

BULLETIN de la SOCIÉTÉ BOTANIQUE du CENTRE-OUEST

2023 - TOME 54

Bulletin annuel de la Société botanique du Centre-Ouest

La Société botanique du Centre-Ouest (SBCO) est une Société savante fondée à Niort en 1888 sous le nom de Société botanique des Deux-Sèvres, sans but lucratif, régie par la loi de 1901.
Siège social : 3 bis route de Nitrat - Fenêtre - F-16560 TOURRIERS (ne rien envoyer à cette adresse : pas de boite à lettres)
Siège administratif actuel : 11 chemin des Hibaudières - 44340 BOUGUENAIS - tél. : 06 52 16 10 25
Site : http://www.sbco.fr

La SBCO poursuit trois objectifs :

- concourir au progrès de la Botanique et des Sciences naturelles, notamment par des sorties sur le terrain et par des publications
- promouvoir la protection de la Nature
- établir et entretenir des relations entre les botanistes de terrain (amicale de botanistes de terrain).

Devenir membre

Toutes les personnes physiques ou morales peuvent devenir membres de la Société botanique du Centre-Ouest.

La cotisation annuelle est de **17 €** pour 2024.
La cotisation annuelle donne droit à participer aux différentes activités de la Société. Cette cotisation est aussi indispensable pour l'achat des publications puisque la **SBCO ne vend qu'à ses membres**.

Pour devenir membre, adhérer en ligne sur le site de la SBCO ou télécharger le formulaire d'adhésion http://www.sbco.fr/pdf/adhesion.pdf ou contacter la trésorière.

- Renouveler son adhésion

Si vous êtes déjà membre de la SBCO, un formulaire prérempli vous sera envoyé après le 1er janvier de la nouvelle année pour le renouvellement de votre adhésion. N'envoyez pas votre cotisation avant réception de ce formulaire. Ce formulaire sera accompagné d'un reçu vous permettant **une réduction d'impôt d'un montant représentant 66% de la cotisation** (et exclusivement de la cotisation, hors abonnement), dans la limite de 20% de votre revenu imposable puisque la Société botanique du Centre-Ouest est une **association d'intérêt général**.

Les dons sont les bienvenus et indispensables pour la bonne santé de notre association (pour 100 € de dons, vous déduisez 66% de vos impôts, votre don ne vous coûte que 33 €).

- Payer sa cotisation : 4 solutions

1. Cotiser en ligne et régler directement par CB à partir de notre site internet : http://www.sbco.fr/achats-en-ligne

2. Faire un virement en indiquant l'objet du virement : Banque La Banque postale, IBAN : FR21 2004 1010 0100 2157 9Z02 250, BIC : PSSTFRPPBOR

3. Si vous possédez un compte Paypal, faire un virement à paypal@sbco.fr

4. Envoyer votre formulaire au siège administratif accompagné d'un chèque avec au dos du chèque le nom de la personne qui adhère.

Administration

Président : Antoine CHASTENET
11 chemin des Hibaudières
F-44130 BOUGUENAIS
president@sbco.fr

Secrétaire : Benoit BOCK
1 rue Armand Dupont
F-28500 VERNOUILLET
secretaire@sbco.fr

Trésorière : SBCO
(commandes, adhésions)
11 chemin des Hibaudières
F-44130 BOUGUENAIS
tresorerie@sbco.fr

Service de publication

Directeur de publication : Benoît BOCK
1 rue Armand Dupont
F-28500 VERNOUILLET
publication@sbco.fr

Rédacteur : Bruno de FOUCAULT

Comité de lecture et de relecture :
Benoit BOCK, Michel BOUDRIE, Pierre BOUDIER, Isabelle CHARISSOU, Michel DANAIS, Bruno de FOUCAULT, Sylvie SERVE.

Liste des publications et tarifs
Elle est mise à jour régulièrement et téléchargeable sur notre site internet :
http://www.sbco.fr/publications

La publication d'un article dans le Bulletin n'implique nullement que la Société approuve ou cautionne les opinions émises par l'auteur.

Service de demande de prêt et de consultation

Notre fonds documentaire est en dépôt au Conservatoire botanique Sud-Aquitaine à Certes (33). Adressez-vous à : documentation@cbnsa.fr ou à CBNSA, Service Connaissance/documentation, Domaine de Certes, 33980 AUDENGE.

Les sommaires des revues échangées sont régulièrement publiés sur notre site internet, rubrique « Échanges », et peuvent être reçus par mail en vous inscrivant à infosplus-subscribe@sbco.fr

Photo de couverture : *Acanthophoenix rubra* (Bory) H.Wendl., Anse des cascades à Saint-Rose (97), le 17 février 2023, © B. Bock

Date de publication février 2024

ISSN : 0154 9898

NOUVELLE SÉRIE **2023** **TOME 54**

BULLETIN ANNUEL de la SOCIÉTÉ BOTANIQUE du CENTRE-OUEST

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF
fondée le 22 novembre 1888

Siège social de la SBCO
3 bis route de Nitrat
Fenêtre - 16560 TOURRIER
FRANCE

Service de reconnaissance des plantes

Les botanistes dont les noms suivent proposent leurs services pour aider leurs confrères à déterminer leurs récoltes ou photos :

◇ **Pour les Charophytes** :

• Elisabeth **LAMBERT**, Faculté des Sciences - DBE, UCO - BP 10808, 3 place André Leroy, F-49008 ANGERS Cedex 01 – elambert@uco.fr
Il est demandé aux botanistes de joindre à leurs échantillons la localisation des stations observées, la date de récolte et une description de l'habitat.

◇ **Pour les Champignons supérieurs** :

• Christian **YOU**, Le Coteau, BP 3, 28 route de Villars, F-17800 PONS - you.christian@neuf.fr
• Jacques **BOYER**, 18 rue Nationale, F-49410 LE MESNIL-EN-VALLÉE - jacques.boyer49@orange.fr

◇ **Pour les Algues marines océaniques non planctoniques** :

• Martine **BRÉRET**, 8 rue Paul Cézanne, F-17138 SAINT-XANDRE - martine.breret@orange.fr

◇ **Pour les Bryophytes** :

• Vincent **HUGONNOT**, le Bourg, F-43270 VARENNES-SAINT-HONORAT - vincent.hugonnot@wanadoo.fr

◇ **Pour les Ptéridophytes** :

• Michel **BOUDRIE**, 16 rue des Arènes, F-87000 LIMOGES – michelboudrie@orange.fr

◇ **Pour les Trachéophytes** :

• Benoît **BOCK**, 1 rue Armand Dupont, F-28500 VERNOUILLET – b.bock@orange.fr
• Michèle **DUPAIN**, 7 rue Loriot-Laval, F-33600 PESSAC – michele.dupain887@orange.fr
• Jean-Pierre **REDURON**, 10 rue de l'Arsenal, F-68100 MULHOUSE (pour les Ombellifères) – jp.reduron@hrnet.fr

◇ **Pour les plantes du Maroc et d'Afrique du Nord**

• Alain **DOBIGNARD**, Atelier de Cartographie, Le Colerin, F-74430 LE BIOT
(retour du matériel assuré et commentaires) – a.dobignard@wanadoo.fr

Pour les récoltes, il est recommandé que chaque envoi comprenne, autant que possible, deux ou trois parts d'herbier, la détermination étant d'autant plus sûre et plus précise qu'il est possible d'examiner un plus grand nombre d'échantillons. Cela permet aussi au déterminateur de conserver pour son propre herbier l'une des parts envoyées.

NOTA : il est demandé aux envoyeurs de dédommager les déterminateurs des frais de correspondance s'ils désirent que les échantillons envoyés aux fins de détermination leur soient retournés. Prière de joindre à votre envoi votre adresse mail.
Pour les Charophytes, envoyer les échantillons, si possible fructifiés, dans un flacon hermétique avec de l'alcool à 60%. Pensez à enlever vase, algues filamenteuses et autres végétaux, le mieux possible, avant de mettre dans l'alcool.

Éditorial

L'année 2023 fut compliquée à plusieurs titres : trésorerie en déshérence, maquettistes débordés… Nous avons fini par résoudre tous les problèmes, mais, alors que je souhaitais lâcher du lest dans la gestion de la SBCO, me voici encore plus impliqué dans ses rouages. Bonne ou mauvaise nouvelle ? Vous jugerez…

Quoi qu'il en soit, voici encore un beau bulletin annuel de 352 pages, aux rubriques diverses (quasiment toutes sont fournies cette année) et abondamment illustrées. N'hésitez pas à faire connaître la SBCO autour de vous. À l'époque de l'information instantanée, vous serez surpris de la quantité de botanistes en herbe qui ne connaissent pas la SBCO. La plupart de ceux qui ont rejoint notre Société sont pourtant ravis de pouvoir bénéficier des connaissances qui sont partagées sur le terrain lors des sorties et des sessions. La bonne ambiance est toujours au rendez-vous. Tous ceux qui ont participé aux sessions conservent nécessairement des souvenirs impérissables et des moments conviviaux passés ensemble autour de notre passion commune: la Botanique, une maladie sans vaccin ni médicament efficace !

Peu importe les changements de noms liés aux progrès phylogénétiques (*Salvia rosmarinus* Spenn.), les noms imprononçables (*Trigonella wojciechowskii* Coulot & Rabaute), les noms difficilement mémorisables (*Ascodichaena rugosa* Butin), les espèces nouvellement apparues sur notre territoire (*Gymnocoronis spilanthoides* DC.), ils sont l'occasion de railleries et contribuent à maintenir notre mémoire en forme.

Et à la lecture de ce tome 54, vous serez gâtés par des noms inhabituels que vous lirez dans le compte rendu de la session à l'île de la Réunion, l'île aux 700 espèces d'arbres et 350 espèces de ptéridophytes dont plus d'un tiers sont endémiques de là-bas. Mais "là-bas" est loin et nécessite l'utilisation de l'avion pour s'y rendre. "Sacrilège" crieront certains alors que le climat perd la boule et contribue à la diminution de la biodiversité. Même chez nous, des espèces deviennent de plus en plus rares, notamment les ptéridophytes dont une période humide est indispensable pour que les anthérozoïdes gagnent à la nage, dans l'eau du milieu extérieur, attirés par chimiotactisme, les archégones, pour féconder l'oosphère. Arnaud Bizot, Michel Boudrie et Mickaël Mady poussent un cri d'alarme à ce propos…. Cri inaudible qui sera malheureusement sans effet. Nous sommes tous responsables. Qui d'entre nous accepte de ne plus utiliser sa voiture pour aller visiter telle ou telle espèce, dans le but de limiter la production de gaz à effet de serre ? Nous, les botanistes, bien que probablement plus sensibles aux effets du changement climatique que l'individu lambda, sommes malgré tout tiraillés par nos choix parfois contraires à nos convictions.

Ces gaz à effet de serre, responsables de la montée des températures, contribuent aussi à l'expansion des espèces exotiques envahissantes (EEE), encore appelées espèces invasives. Jacques Pigeot a inventorié ces espèces chez les macroalgues de la côte de Charente-Maritime et vous livre le résultat de son travail. Peut-être que la solution est de se mettre à la bryologie, à 4 pattes une loupe à la main peut vous faire découvrir de nombreuses espèces en quelques dizaines de mètres. Pas besoin de voiture ! Ou alors, étudier la phytosociologie. Mais là, pour l'analyse, vous passerez des heures à construire vos tableaux sur ordinateurs, futurs déchets numériques polluants sans filières efficaces de recyclage.

Essayons dans tous les cas de réduire nos impacts et de protéger le peu qu'il reste à protéger, comme l'a fait notre regretté ami François Botté tout au long de sa vie consacrée à la connaissance et à la sauvegarde de la nature…

Je vous laisse méditer, vous remercie pour votre fidélité et vous souhaite une bonne lecture.

Benoit BOCK
Secrétaire
Directeur de Publication
Maquettiste

Sommaire

PHYCOLOGIE

Macroalgues exotiques des côtes de Charente-Maritime (17, France) 5

BRYOLOGIE

Minisession bryologique en Corrèze du 9 au 10 avril 2022 25

Contributions à l'inventaire de la bryoflore française de l'année 2022 34

PTÉRIDOLOGIE

Le complexe *Asplenium trichomanes* (Aspleniaceae, Pteridophyta) dans la région des Eyzies-de-Tayac (24-Dordogne) ..46

Contributions à la flore ptéridologique de France de l'année 2022 67

PHANÉROGAMIE

Additions et corrections suite à la parution de l'ouvrage Ombellifères de France 14 - année 2022 74

Éléments sur le genre *Rubus* en Auvergne et Limousin 94

La flore aquatique des bassins de l'Eure, de l'Avre et de la Blaise en Eure-et-Loir (28) 112

Suivi de la flore patrimoniale le long des sentiers des crêtes du Sancy 123

Contributions à la flore phanérogamique française de l'année 2022 133

SORTIES, MINI-SESSIONS ET SESSIONS

Compte rendu de la sortie du 4 mai 2022 - Argentonnais (Deux-Sèvres, 79) 153

Bilan des sorties du groupe de la SBCO de la région drouaise (28) 156

Mini-session bassin d'Arcachon (33) du vendredi 27 au dimanche 29 mai 2022 158

Mini-session en Donezan (Ariège, 09) sous la direction de Marc Tessier du samedi 4 au lundi 6 juin 2022 178

Mini-session flore et végétation des îles de Houat et d'Hœdic, du vendredi 20 au dimanche 22 mai 2022 196

Mini-session en Bassée samedi 11 et dimanche 12 juin 2022 220

Session SBCO en vallée d'Aure du dimanche 17 au samedi 23 juillet 2022 227

Session botanique de la SBCO sur l'île de La Réunion du dimanche 6 au samedi 12 novembre 2022 257

PHYTOSOCIOLOGIE

Trois nouvelles associations pour les terrils du nord de la France 298

Sortie phytosociologique sur quelques tourbières d'émergence du bassin carbonifère de Laval en Mayenne. Étude de la végétation de bas-marais bombés et de quelques groupements hygrophiles connexes 309

***Salicornia pruinosa* (Fuente, Rufo & Sánchez Mata 2013) Piirainen & G. Kadereit 2017, une salicorne vivace récemment décrite et présente sur le littoral atlantique (France)** 322

Les associations vernales à *Cochlearia danica* des zones de contact entre les milieux dunaires et les vases salées de la baie de Bonne-Anse en Charente-Maritime (17) 330

Les forêts xérophiles thermophiles calcicoles (*Quercion pubescenti-petraeae, Quercion ilicis et Avenello flexuosae-Quercion pubescentis*) du sud-ouest de la France 336

PHYTOSOCIOLOGIE

Hommage à François BOTTÉ (1947-2022), un botaniste-pédagogue d'exception 351



Macroalgues exotiques des côtes de Charente-Maritime (17, France)

Description, biologie, écologie, distribution, mode d'introduction et de dispersion, localisation charentaise et impacts

Jacques PIGEOT
F-17480 LE-CHATEAU-D'OLERON
jacques.pigeot@wanadoo.fr

Résumé. Dix-huit espèces de macroalgues exotiques ont été rencontrées sur les côtes de Charente-Maritime dont treize Rhodophycées (une Bonnemaisoniale, *Asparagopsis armata ;* sept Céramiales, *Anotrichium furcellatum*, *Antithamnionella spirographidis, A. ternifolia*, *Dasysiphonia japonica, Griffithsia corallinoides, Melanothamnus harveyi* et *Polysiphonia morrowii ;* une Gigartinale, *Caulacanthus okamurae* ; une Gracilariale, *Agarophyton vermiculophyllum ;* une Halyméniale, *Grateloupia turuturu* ; deux Rhodyméniales, *Botryocladia wrightii, Lomentaria hakodatensis*), une Chlorophycée (une Bryopsidale, *Codium fragile* subsp. *fragile*) et quatre Phéophycées (une Ectocarpale, *Pylaiella litoralis ;* une Fucale, *Sargassum muticum ;* une Laminariale, *Undaria pinnatifida* ; une Scytosiphonale, *Colpomenia peregrina*).

Ces dix-huit espèces de macroalgues allochtones sont présentées par leur description, leur biologie, leur écologie, leur distribution à l'échelle du globe. Puis des précisions sont ensuite apportées concernant leur introduction et leur dispersion, leur localisation sur les côtes de Charente-Maritime et leurs éventuels impacts relatifs aux habitats, aux espèces autochtones et aux activités humaines. Trois espèces seulement présentent de grands développements, *Caulacanthus okamurae, Agarophyton vermiculophyllum, Sargassum muticum*, et méritent une attention particulière au plan de leur gestion.

Mots-clé : macroalgues, espèces introduites, côtes de Charente-Maritime, réchauffement climatique.

Abstract. Eighteen species of exotic Macroalgae have been encountered on the sides of the Charente Maritime including thirteen Rhodophyceae (one Bonnemaisoniale, *Asparagopsis armata*; seven Céramiales, *Anotrichium furcellatum*, *Antithamnionella spirographidis, A. ternifolia*, *Dasysiphonia japonica, Griffithsia corallinoides, Melanothamnus harveyi* and *Polysiphonia morrowii*; one Gigartinale, *Caulacanthus okamurae*; one Gracilariale, *Agarophyton vermiculophyllum*; one Halyméniale, *Grateloupia turuturu*; two Rhodyméniales, *Botryocladia wrightii, Lomentaria hakodatensis*), one Chlorophycée (one Bryopsidale, *Codium fragile* subsp. *fragile*) and four Phéophycées (one Ectocarpale, *Pylaiella litoralis*; one Fucale, *Sargassum muticum*; one Laminariale, *Undaria pinnatifida*; one Scytosiphonale, *Colpomenia peregrina*).

These eighteen species of non-native macroalgae are presented by their description, their biology, their ecology, their distribution across the globe. Then are then clarified on their introduction and their dispersal, their location on the coast of Charente Maritime and their potential impacts relating to habitat, native species and human activities. Three species only present major developments, *Caulacanthus okamurae*, *Agarophyton vermiculophyllum, Sargassum muticum*, and deserve special attention in terms of management.

Keywords : macroalgae, aliens species, coast of Charente-Maritime, global warming.

Introduction

Le changement global que connaît la planète depuis quelques décennies est caractérisé par quatre crises majeures bien identifiées : (i) l'impact des espèces invasives, (ii) l'eutrophisation des franges côtières, (iii) l'acidification des océans et (iv) le réchauffement climatique (Goulletquer *et al.,* 2013).

Toutes les franges côtières de nos pays tempérés sont touchées de manière visible surtout par deux des quatre crises, d'une part l'arrivée de nombreux organismes allochtones végétaux et animaux qui peuvent devenir invasifs entraînant une perte conséquente de la biodiversité, et d'autre part, en certains endroits, par une eutrophisation caractérisée par des développements anarchiques d'algues vertes pour l'essentiel (Gemenne et Rankovic, 2019). Les deux autres points sont plus difficiles à identifier, notamment l'acidification des océans qui pourrait perturber le métabolisme du calcium chez les algues rouges à structure calcifiée type Corallinales (Hurd *et al.,* 2014) et chez de nombreux groupes de métazoaires à test et coquille type Annélides sédentaires, Mollusques gastéropodes et bivalves, Bryozoaires, Crustacés, Échinodermes... Le réchauffement climatique reconnu par une augmentation de la température moyenne des eaux se traduit pour un secteur donné à la fois par l'arrivée d'espèces des zones subtropicales et la remontée des espèces septentrionales hors de la limite sud de leur domaine biogéographique initial. Les principaux vecteurs de ces introductions sont (i) les transports maritimes où l'espèce introduite est associée à l'espèce commerciale, (ii) les introductions délibérées à des fins aquacoles, (iii) les grands aménagements (par exemple le canal de Suez), (iv) la recherche scientifique, (v) les aquariums et (vi) le tourisme (Boudouresque, 2008).

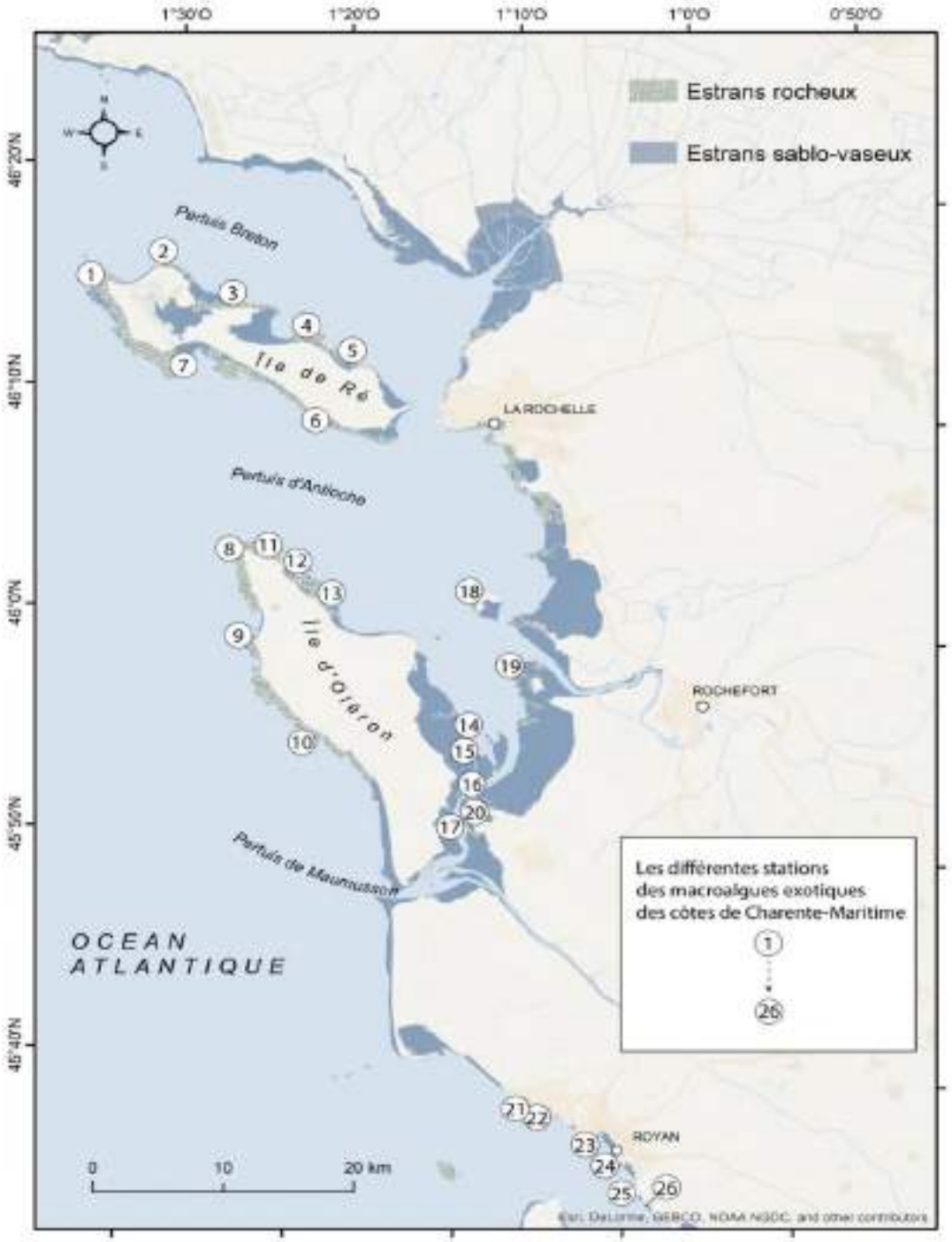
Toutes les côtes métropolitaines de Manche, d'Atlantique et de Méditerranée sont touchées par l'arrivée depuis déjà de nombreuses décennies par des macroalgues exotiques dont certaines peuvent devenir invasives. Ainsi des recensements ont été réalisés essentiellement depuis le début du XXIe siècle en région Artois-Picardie (Dewarumez *et al.,* 2011), en Normandie (Baffreau *et al.,* 2018), en Bretagne (Bretagne Environnement, 2010 ; Blanchard *et al.,* 2010), dans le bassin d'Arcachon (Verlaque *et al.,* 2008) et sur les côtes méditerranéennes (Verlaque, 1994 ; 2001 ; Boudouresque et Verlaque, 2002).

Pour les côtes charentaises, des signalements en différents endroits ont été précisés (Rallet, 1960 ; Lancelot, 1961 ; Lahondère, 1981, 1989, 1999, 2001, 2002, 2003, 2005 ; Bréret, 2007a, 2008, 2011, 2016, 2017, 2018, 2019 ; Bréret et Pigeot, 2016 ; Le Gall, 2012 ; Pigeot, 1985, 2011, 2016a, 2016b ; Pigeot *et al.,* 2014 ; Volette *et al.,* 2015) mais aucun travail synthétique n'a été réalisé. L'objectif de cet article est donc de dresser un bilan des espèces de macroalgues exotiques des côtes de Charente-Maritime.

Matériel et méthodes

Les stations inventoriées : elles sont situées sur les côtes rocheuses des îles charentaises (Ré, Oléron, Aix et Madame) pour l'essentiel et également sur la côte rocheuse de la rive droite de la Gironde, du Puits de l'Auture à Barzan (**Carte 1**).

Les signalisations des auteurs. Elles ont été réalisées lors d'inventaires méthodiques en différents points des côtes du littoral charentais lors des sorties organisées par la SBCO (Société botanique du Centre Ouest) ou fortuitement. La majorité des identifications de ces espèces de macroalgues exotiques a été réalisée sur le terrain sauf pour celles reconnaissables au niveau de l'ordre seulement sur le terrain comme les Céramiales mais qui doivent été ramenées au laboratoire pour une diagnose spécifique nécessitant à la fois l'usage d'une loupe binoculaire et d'un microscope avec les ouvrages adaptés.



Carte 1. Les différentes stations des côtes de Charente-Maritime où il est possible de rencontrer des macroalgues exotiques. Deux stations (Talmont et Barzan) ne sont pas localisées sur la carte car elles sont situées au sud de la station 26 : Les Vergnes. Carte réalisée par Thierry GUYOT LIENSs, Université de La Rochelle.

Résultats

Dix-huit espèces de macroalgues allochtones ont été reconnues sur les côtes du département de la Charente-Maritime dont treize Rhodophycées (une Bonnemaisoniale, *Asparagopsis armata ;* sept Céramiales, *Anotrichium furcellatum*, *Antithamnionella spirographidis, A. ternifolia*, *Dasysiphonia japonica, Griffithsia corallinoides, Melanothamnus harveyi* et *Polysiphonia morrowii ;* une Gigartinale, *Caulacanthus okamurae* ; une Gracilariale, *Agarophyton vermiculophyllum ;* une Halyméniale, *Grateloupia turuturu* ; deux Rhodyméniales, *Botryocladia wrightii, Lomentaria hakodatensis*), une Chlorophycée (une Bryopsidale, *Codium fragile* subsp. *fragile*) et quatre Phéophycées (une Ectocarpale, *Pylaiella litoralis ;* une Fucale, *Sargassum muticum ;* une Laminariale, *Undaria pinnatifida* ; une Scytosiphonale, *Colpomenia peregrina*). Ces dix-huit espèces de macroalgues allochtones sont présentées par leur description, leur biologie, leur écologie, leur distribution à l'échelle du globe. Puis des précisions sont ensuite apportées concernant leur introduction et leur dispersion, leur localisation sur les côtes de Charente-Maritime (**Tableau 1**) et leurs éventuels impacts relatifs aux habitats, aux espèces autochtones et aux activités humaines.

Stations	Coordonnées géographiques	AVE	AAR	AFU	ASP	ATE	BWR	COK	CFR	CPE	DJA	GCO	GTU	LHA	MHA	PLI	PMO	SMU	UPI
1.Baleines	46° 15′ 06″ N 01° 34′ 57″ W	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
2. Lizay	46° 15′ 30″ N 01° 30′ 21″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3. Loix	46° 14′ 04″ N 01° 26′ 44″ W	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
4. Saint-Martin	46° 12′ 37″ N 01° 22′ 06″ W	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5. La Flotte	46° 11′ 29″ N 01° 19′ 22″ W	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6. Sainte-Marie	46° 08′ 42″ N 01° 19′ 35″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
7. Martray	46° 11′ 46″ N 01° 29′ 09″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8. Chassiron	46° 02′ 52″ N 01° 25′ 36″ W	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	?	1	0	1	0
9. Chaucre	45° 58′ 56″ N 01° 24′ 05″ W	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
10. La Cotinière sud	45° 54′ 36″ N 01° 19′ 18″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
11. Le Sabia	46° 02′ 39″ N 01° 23′ 18″ W	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
12. Port de Saint-Denis	46° 02′ 13″ N 01° 22′ 14″ W	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13. Boulassiers	46° 00′ 54″ N 01° 20′ 06″ W	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
14. Les Annas	45° 55′ 01″ N 01° 10′ 18″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
15. Les Doux	45° 54′ 30″ N 01° 11′ 30″ W	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
16. Le petit Rocher	45° 52′ 39″ N 01° 10′ 31″ W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
17. Saint-Trojan	45° 50′ 27″ N 01° 12′ 01″ W	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Jamblet	46° 01′ 26″ N 01° 10′ 40″ W	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
19. Les Palles	45° 57′ 57″ N 01° 08′ 03″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
20. Ade	45° 51′ 15″ N 01° 10′ 27″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
21. Puits l'Auture	45° 38′ 48″ N 01° 06′ 54″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22. Pont Diable	45° 38′ 24″ N 01° 05′ 54″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23. Pointe du Chay	45° 37′ 03″ N 01° 02′ 33″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24. Vallières	45° 36′ 19″ N 01° 00′ 46″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
25. Pointe de Suzac	45° 34′ 42″ N 00° 59′ 30″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26. Vergnes	45° 34′ 17″ N 00° 58′ 25″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27. Talmont	45° 32′ 08″ N 00° 54′ 37″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28. Barzan	45° 32′ 12″ N 00° 52′ 36″ W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 1. Localisation des dix-huit macroalgues exotiques sur les côtes de Charente Maritime

AVE : *Agarophyton vermiculophyllum* ; AAR : *Asparagopsis armata* ; AFU : *Anotrichium furcellatum* ; ASP : *Antithamnionella spirographidis* ; ATE : *Antithamnionella ternifolia* ; BWR : *Botryocladia wrightii*; COK : *Caulacanthus okamurae* ; CFR : *Codium fragile* subsp. *fragile* ; CPE : *Colpomenia peregrina* ; DJA : *Dasysiphonia japonica* ; GCO : *Griffithsia corallinoides* ; GTU : *Grateloupia turuturu* ; LHA : *Lomentaria hakodatensis* ; MHA : *Melanothamnus harveyi* ; PLI : *Pylaiella littoralis* ; PMO : *Polysiphonia morrowii* ; SMU : *Sargassum muticum* ; UPI : *Undaria pinnatifida.*

RHODOPHYTA

Bonnemaisoniales

Asparagopsis armata Harvey

Description. L'asparagopsis à crochets ou harpon de Neptune *Asparagopsis armata* forme de belles touffes rose pâle au contour pyramidal d'une hauteur de 10 cm et pouvant atteindre 30 cm de haut au maximum. Les axes de 2 à 4 mm de large sont cylindriques à la base, diversement ramifiés ; le thalle porte de très nombreux rameaux disposés sur quatre rangs, ce qui lui donne un aspect caractéristique d'*Asparagus* (Goulletquer, 2016 ; Bunker *et al.,* 2017). Par suite, *A. armata* porte comme noms vernaculaires Asparagopsis à crochets ou Harpon de Neptune (Goulletquer, 2016). Le thalle contient des cellules particulières, sphériques appelées « ioduques » car elles sont riches en iode ; celui-ci teinte le papier en bleu quand on sèche l'algue sur ce support (Loiseaux-de Goër et Noailles, 2008).

Biologie. *A. armata* est une espèce annuelle au cycle de vie trigénétique trimorphe (trois générations morphologiquement différentes). Les thalles sont des gamétophytes soit mâles, soit femelles. La fécondation des gamètes conduit à une petite



Photo 1. *Falkenbergia rufolanosa* tétrasporophyte d'*Asparagopsis armata* en épave sur la plage des Huttes (côte ouest exposée de l'île d'Oléron) - 30 mai 2010, © J. Pigeot

sphère blanche, le carposporophyte, qui émet à maturité des carpospores qui génèrent les tétrasporophytes. Ces derniers sont très différents morphologiquement et ont été décrits à l'origine comme une espèce différente nommée *Falkenbergia rufolanosa* (Harvey) F. Smith. Ces tétrasporophytes sont des touffes sphériques (**Photo 1**) en forme de pompons de 1 à 3 cm de diamètre constitués de rameaux fins enchevêtrés de couleur rose-rouge et laineux (Cabioc'h *et al.,* 2006 ; Loiseaux-de Goër et Noailles, 2008 ; Pérez-Llorens *et al.,* 2012). Il existe une reproduction végétative par les rameaux inférieurs munis de crochets qui se cassent facilement ; ces rameaux sont emportés par les courants, se fixent sur d'autres algues et participent ainsi à la dissémination de l'espèce, comme le feraient des boutures (Goulletquer, 2016).

Écologie. *A. armata* est une espèce infralittorale photophile épiphyte sur d'autres algues où elle s'accroche par ses « harpons » crochus qui sont des rameaux spécialisés. On la trouve à basse mer et en profondeur toute l'année (Cabioc'h *et al.,* 2006, Loiseaux-de Goër et Noailles, 2008).

Distribution. L'espèce originaire d'Australie et de Nouvelle-Zélande se rencontre actuellement sur toutes les côtes de la planète.

Introduction et dispersion. Introduite en France à Cherbourg et Biarritz où elle a été découverte par Camille Sauvageau en 1925, l'espèce est reconnue en 1926 dans le nord-ouest de la Méditerranée (Feldmann et Feldmann, 1942), puis sur les côtes d'Irlande en 1939. *A. armata* se disperse essentiellement par son tétrasporophyte présent une grande partie de l'année de mai à décembre dans la colonne d'eau (Rodriguez-Prieto *et al.,* 2013).

Localisation charentaise. *A. armata* est présente sur les côtes rocheuses charentaises de mode battu. Par exemple, chaque année au printemps, il est possible d'observer de très nombreux tétrasporophytes dans la colonne d'eau sur l'estran rocheux de Chaucre appartenant à la côte ouest exposée de l'île d'Oléron (Bréret, 2011).

Impacts. Compte-tenu de la faiblesse des populations d'*A. armata,* nous ne constatons pas d'impact négatif ou positif apparent sur les côtes charentaises.

Céramiales

Anotrichium furcellatum (J. Agardh) Baldock

Description. *Anotrichium furcellatum* possède un thalle rose à rose foncé, flasque, très délicat et fragile formant des sortes de coussins hémisphériques d'environ 7 à 10 cm de haut, légèrement attachés au substrat (**Photo 2**). Les axes sont formés de nombreux filaments en forme de branches se déployant vers le haut. Les cellules sont dix à douze fois aussi hautes que larges (L'Hardy-Halos, 1968 ; Maggs et Hommersand, 1993 ; Goulletquer, 2016 ; Baffreau *et al.,* 2018).

L'espèce a fait l'objet de plusieurs dénominations successives comme *Griffithsia furcellata* J. Agardh, *Monosporus tenuis* Okamura, *Neomonospora furcellata* (J. Agardh) Feldmann-Mazoyer & Meslin, *Griffithsia multiramosa* var. *balboensis* Hollenberg, *Corynospora furcellata* (J. Agardh) Levring et *Anotrichium okamurae* Baldock (Worms, 2021).

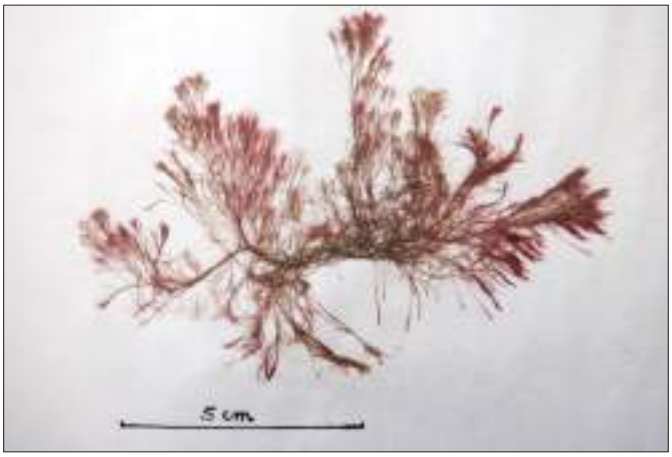


Photo 2. *Anotrichum furcellatum* dans le bassin de Marennes-Oléron au rocher du Doux - 17 août 2018 (alguier Jacques Pigeot), © J. Pigeot

Biologie. *A. furcellatum* a un cycle de vie trigénétique isomorphe, c'est-à-dire à trois générations ayant la même forme. Les gamétophytes (1re génération) mâles produisent des gamètes mâles qui sont libérés dans l'eau de mer et transportés vers les carpogones (gamètes femelles) présents sur les gamétophytes femelles. Après fécondation, des carposporophytes se développent (2e génération) sur les gamétophytes femelles et libèrent des carpospores dans l'eau de mer. Une fois fixées sur un substrat, les tétrasporophytes (3e génération) germent, ressemblant aux gamétophytes, puis il y a émission de tétraspores par les tétrasporophytes. Les tétraspores se fixent sur un substrat et se développent en gamétophytes mâles ou femelles bouclant ainsi le cycle. Les organes reproducteurs du tétrasporophyte sont solitaires et insérés par un pédicelle unicellulaire au niveau de l'extrémité des cellules composant les axes (Baffreau *et al.,* 2018).

Écologie. Présente dans des eaux peu profondes, *A. furcellatum* se rencontre dans le bas du médiolittoral dans des cuvettes et dans le subtidal. Essentiellement épiphyte, l'espèce résiste bien aux turbidités (Goulletquer, 2016 ; Baffreau *et al.,* 2018).

Distribution. *A. furcellatum*, originaire très certainement du Pacifique, est largement répartie au niveau mondial. On la rencontre notamment sur les côtes californiennes jusqu'aux îles atlantiques (Canaries, Madère, Cap Vert). Elle est présente en

Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Égypte), en Afrique du Sud et en Amérique du Sud. Elle est également présente en Europe sur les côtes atlantiques (Grande-Bretagne, France, Espagne et Portugal) et sur les côtes méditerranéennes (Corse, Italie, Sardaigne, mer Adriatique) (Boraso de Zaixso et Akselman, 2005 ; Arenas *et al.,* 2006 ; Dizerbo et Herpe, 2007 ; Goulletquer, 2016).

Introduction et dispersion. L'introduction de cette espèce est probablement ancienne ; elle est reconnue la première fois en 1922 dans les eaux méditerranéennes en Europe. Puis *A. furcellatum* est vue en Manche à Cherbourg en 1922, en mer du Nord en 1950, sur la façade atlantique en 1957, dans le nord de l'Espagne en 1998 et au Portugal en 2006. Sa dispersion est due aux transferts de coquillages, mais surtout au trafic maritime, l'espèce entrant dans la composition des salissures des coques de bateaux (Maggs et Hommersand, 1993 ; Goulletquer, 2016 ; Baffreau *et al.,* 2018).

Localisation charentaise. *A. furcellatum* a été vue une seule fois sur les côtes charentaises au rocher du Doux en plein cœur du bassin de Marennes-Oléron en mode abrité le vendredi 17 août 2018 (Pigeot, com. pers.).

Impacts. Compte-tenu de sa rareté, *A. furcellatum* n'a aucun impact sur les estrans charentais.

Antithamnionella spirographidis (Schiffner) E.M. Wollaston

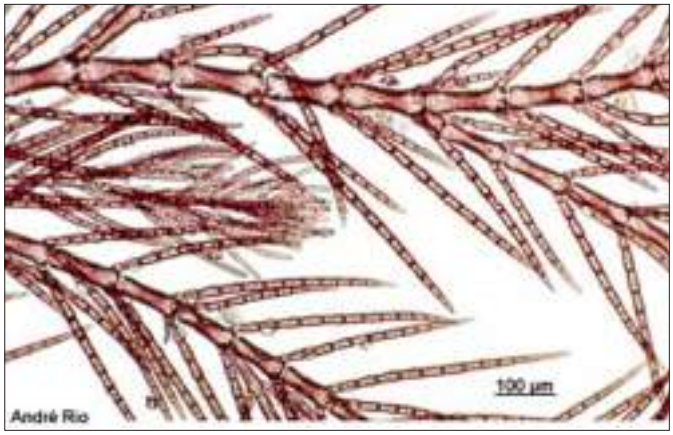


Photo 3. L'antithamnionelle spirographe *Antithamnionella spirographidis*, © A. Rio

Description. L'antithamnionelle spirographe *Antithamnionella spirographidis* présente un thalle formant des petites touffes dressées portant des rameaux verticillés ou opposés, hauts de 1 à 2 cm, très élégants, d'un rouge rosâtre très vif (Coppejans et King, 1995 ; Loiseaux-de-Goër et Noailles, 2008). Le thalle présente des cellules sécrétrices bombées et brillantes, surtout vers la base du thalle. Les axes principaux très sinueux portent des axes latéraux flexibles (4 à 10 mm de long) toutes les quatre cellules et dans le même plan que les ramifications latérales (**Photo 3**). Les cellules apicales sont arrondies à leur extrémité (Goulletquer, 2016).

Biologie. *A. spirographidis* a un cycle de vie trigénétique, c'est-à-dire à trois générations. La première génération correspond aux gamétophytes mâles et femelles. Les gamétophytes mâles matures libèrent des spermaties dans la colonne d'eau qui vont se fixer sur les gamètes femelles qui eux restent fixés sur le gamétophyte femelle. La fécondation des gamètes donne un zygote qui se développe en un carposporophyte sur le gamétophyte femelle. À maturité, le carposporophyte libère dans la colonne d'eau des carpospores qui sédimentent et se fixent sur un substrat pour donner le tétrasporophyte. Ce dernier, à maturité, libère dans la colonne d'eau des tétraspores qui se fixent à leur tour et se développent en un nouveau gamétophyte, soit mâle, soit femelle. La reproduction sexuée chez cette espèce est très rare, elle se multiplie essentiellement par fragmentation. Les gamétophytes et les tétrasporophytes sont très semblables (Maggs et Hommersand, 1993).

Écologie. *A. spirographidis* se rencontre dans les cuvettes de l'étage médiolittoral moyen souvent en épiphyte de *Vertebrata fucoides* (Hudson) Kuntze et au niveau des substrats rocheux de l'infralittoral. Elle peut se développer sur d'autres algues, des galets, des coquilles, des éponges, des ascidies et sur du bois et des matériaux artificiels comme le plastique. On peut la voir sur les pontons et sur tout support flottant (Maggs et Hommersand, 1993 ; Goulletquer, 2016).

Distribution. *A. spirographidis,* originaire de l'Indo-Pacifique, est largement répartie au niveau mondial. On la rencontre notamment en Alaska, Afrique du Sud, Amérique du Nord, Australie, Nouvelle-Zélande, Chine, Corée, Vietnam et Maroc. Elle est également présente en Europe sur les côtes atlantiques (Irlande, Grande-Bretagne, Allemagne, Pays-Bas, Belgique, France, Espagne et Portugal), sur les côtes méditerranéennes (Corse, Italie, Sardaigne, mer Adriatique) (Maggs et Hommersand, 1993 ; Reise *et al.,* 1999 ; Dizerbo et Herpe, 2007 ; Loiseaux-de Goër et Noailles, 2008 ; Dewarumez *et al.,* 2011 ; Klein et Verlaque, 2011).

Introduction et dispersion. L'espèce a été introduite en Europe à Plymouth en 1906 puis décrite en 1911 en Méditerranée. En 1954, elle a été signalée dans la flore de Roscoff. En 1973, elle a été reconnue en Irlande, en 1974 aux Pays-Bas près de Yerseke et en 1975 dans le bassin d'Arcachon. Sa dispersion en Europe est due aux transferts de coquillages, mais surtout au trafic maritime, l'espèce entrant dans la composition des salissures des coques de bateaux (Dewarumez *et al.,* 2011 ; Goulletquer, 2016).

Localisation charentaise. *A. spirographidis* n'a été vue qu'en un seul endroit sur les côtes charentaises, sur les coques des bateaux de plaisance du port de Saint-Denis d'Oléron en juillet 2004 (Mineur *et al.* 2008).

Impacts. Les nuisances liées à cette espèce ne sont pas identifiées (Verlaque *et al.,* 2008).



Photo 4. L'antithamnionelle à rameaux verticillés par trois *Antithamnionella ternifolia* dans une cuvette de l'étage médiolittoral inférieur de l'estran des Boulassiers (île d'Oléron) - 28 avril 2017, © M. Dupain

Antithamnionella ternifolia (J. D. Hooker & Harvey) Lyle

Description. L'antithamnionelle à rameaux verticillés par trois *Antithamnionella ternifolia* présente un thalle formant des touffes laineuses de 1 à 2 cm de longueur, d'un rouge intense (**Photo 4**). L'axe primaire porte des axes secondaires (pleuridies) insérés irrégulièrement à la base puis de manière alterne vers le sommet. Ces pleuridies portent des cellules sécrétrices isolées, bombées et brillantes, très caractéristiques (Loiseaux-de Goërs et Noailles, 2008). Les cellules apicales sont pointues à maturité (Goulletquer, 2016).

Biologie. *A. ternifolia* a un cycle de vie trigénétique, identique à celui d'*A. spirographidis* décrit plus haut.

Écologie. Céramiale discrète, elle est épiphyte sur de nombreuses algues et peut se rencontrer sur tout type de substrat depuis le bas de l'estran jusqu'à des profondeurs de 25 m (Maggs et Hommersand, 1993 ; Loiseaux-de Goërs et Noailles, 2008).

Distribution. *A. ternifolia* est originaire du sud de l'océan Pacifique ; actuellement, l'espèce est présente sur les côtes allemandes et hollandaises (Reise *et al.,* 1999), les côtes belges (Coppejans et Kling 1995), les côtes françaises (Verlaque, 1994 ; Loiseaux-de Goër et Noailles, 2008 ; Collectif Bretagne-Environnement, 2010 ; Dewarumez *et al.,* 2011), les côtes espagnoles, portugaises et également celles de Grande-Bretagne (Maggs et Hommersand, 1993). L'espèce est aussi présente sur les côtes d'Australie, de Nouvelle-Zélande et des mers du Sud (Dizerbo et Herpe, 2007).

Introduction et dispersion. L'espèce a été introduite en Europe à Plymouth en 1906 et en France à Cherbourg en 1910, à Roscoff en 1954 et en 1969 dans le bassin d'Arcachon. Sa dispersion en Europe est due aux transferts de coquillages, mais surtout au trafic maritime, l'espèce entrant dans la composition des salissures des coques de bateaux (Dewarumez *et al.,* 2011 ; Goulletquer, 2016). Sa croissance rapide, son abondance, sa large tolérance aux conditions environnementales, sa capacité à se fixer sur tout type de support et sa multiplication par fragmentation ont contribué à son succès (Goulletquer, 2016).

Localisation charentaise. *A. ternifolia* a été reconnue pour la première fois sur les côtes charentaises par Christian Lahondère sur les estrans rocheux du Jamblet à l'île d'Aix le 7 octobre 1990 et nommée *Antithamnion sarniense* (Lyle) Feldmann-Mazoyer (Lahondère, 1991). Ensuite, elle a été identifiée à l'île de Ré sur les estrans rocheux du phare des Baleines en 2006 et 2018 (Bréret, 2007, 2019) puis à Loix en 2008 (Bréret, 2009). Elle a été à nouveau reconnue sur Oléron à Chaucre en 2010 (Bréret, 2011), au Sabia en 2012 (Bréret, 2013), aux Boulassiers en 2017 (Bréret, 2018) puis dans le bassin de Marennes-Oléron lors d'inventaires méthodiques des différents milieux où elle affectionne particulièrement les flaques et les mares permanentes des rochers du Doux, de Juliar et de la Mortanne (Pigeot, 2016b).



Photo 5. L'hétérosiphonie du Japon *Dasysiphonia japonica*, © Aphotomarine

Impacts. Compte-tenu de sa taille modeste et de la faiblesse de ses populations sur les côtes charentaises, *Antithamnionella ternifolia* ne semble pas poser de problème dans les milieux où nous la rencontrons.

Dasysiphonia japonica (Yendo) H.-S. Kim

Description. L'hétérosiphonie du Japon *Dasysiphonia japonica*, nommée antérieurement *Heterosiphonia japonica*, est une dasyacée qui présente un thalle formé de filaments fins, très densément ramifié, formant des touffes roses et pouvant atteindre 30 à 40 cm de hauteur (**Photo 5**). Deux formes existent, l'une charnue, l'autre grêle. Les ramifications sont denses et dichotomes. Les axes principaux cylindriques ont un diamètre qui se réduit progressivement de la base au sommet (Goulletquer, 2016).

Biologie. *Dasysiphonia japonica* a un cycle de vie trigénétique, identique à celui d'*A. spirographidis* décrit plus haut. La multiplication végétative par fragmentation est commune.

Écologie. L'hétérosiphonie du Japon est présente sur les substrats rocheux, mais aussi sur des substrats plus mobiles comme les bancs de maërl ou les carapaces, coquilles ou tests d'invertébrés. Elle se rencontre dans des milieux abrités, souvent turbides et en zone subtidale entre 1 m et 13 m de profondeur. Elle tolère une large gamme de salinité et de température avec un optimum de croissance entre 19-25 °C et 30 °C. En ce qui concerne la salinité, sa croissance est réduite à 15 g/L et elle meurt à 10 g/L (Goulletquer, 2016).

Distribution. *Dasysiphonia japonica* est originaire du Pacifique Nord ; actuellement, l'espèce est présente dans de nombreux secteurs géographiques : Amérique du Nord (Alaska, Californie, Canada, États du Maine, de New-York et de Rhode-Island), Asie (de la Corée à la Russie). Elle colonise les eaux européennes de la Norvège à l'Espagne et la mer Méditerranée (Italie et France).

Introduction et dispersion. Elle a été signalée la première fois en France en Bretagne nord en 1984 puis elle a colonisé l'ensemble des côtes bretonnes. Elle a été reconnue en 1990 dans l'étang de Thau (34). Sa dispersion s'est faite essentiellement par le transport maritime, notamment dans les eaux des ballasts. *D. japonica* a été probablement introduite par ce biais aux États-Unis depuis l'Europe. Ses tolérances physiologiques et sa forte croissance contribuent à son succès invasif (Goulletquer, 2016).

Localisation charentaise. L'hétérosiphonie du Japon a été reconnue la première fois sur l'estran rocheux de « gâte bol » à Loix (île de Ré) le mardi 16 mars 2021 lors d'une sortie sur le terrain pour des étudiants de L3 de l'université de La Rochelle (Pigeot, com. pers.). Elle a été revue en ce même lieu par l'auteur le lundi 21 mars 2022 dans le cadre d'une sortie analogue.

Impacts. Compte-tenu actuellement de ses très faibles densités, elle n'a aucun impact négatif sur les côtes de Charente-Maritime. Par contre, en Nouvelle-Angleterre, sur la côte nord-est des États-Unis, son important développement pose une gêne visuelle et olfactive car, en pourrissant, elle dégage des odeurs pestilentielles (Goulletquer, 2016).



Photo 6. *Griffithsia corallinoides*, © S. Le Granche

Griffithsia corallinoides (Linnaeus) Trevisan

Description. Le thalle est gélatineux et se présente sous forme de touffes presque sphériques de 2,5 à 20 cm de long constituées de nombreux filaments relativement fins formés d'articles de 500 µm de diamètre de couleur rouge orangé (**Photo 6**). L'algue perd sa forme sphérique lorsqu'elle est sortie de l'eau. Le thalle dégage une forte odeur peu agréable (Maggs et Hommersand, 1993 ; Lauret *et al.,* 2011 ; Bunker *et al.*, 2017). Certains spécimens peuvent être confondus avec *Bornetia secundiflora* (J. Agardh) Thuret. Cette dernière est constituée aussi de filaments fins présentant des articles qui, à longueur égale, sont plus étroits (Maggs et Hommersand, 1993).

Biologie. *Griffithsia corallinoides* est une espèce annuelle dioïque à cycle de vie trigénétique, c'est-à-dire à trois générations. La première génération correspond aux gamétophytes mâles et femelles. La fécondation des gamètes donne un zygote qui se développe en un carposporophyte sur le gamétophyte femelle. À maturité, le carposporophyte libère dans la colonne d'eau des carpospores qui sédimentent et se fixent sur un substrat pour donner le tétrasporophyte. Ce dernier, à maturité, libère dans la colonne d'eau des tétraspores qui se fixent à leur tour et se développent en un nouveau gamétophyte, soit mâle, soit femelle. Notons que gamétophytes et tétrasporophytes sont très semblables Mais cette reproduction par voie sexuée est rare, *G. corallinoides* se multiplie essentiellement par fragmentation (Maggs et Hommersand, 1993).

Écologie. *G. corallinoides* se rencontre en zone intertidale (stations abritées) dans des cuvettes ou sur des rochers, parfois épiphyte sur des feuilles de zostère ou sur d'autres algues ou encore fixée sur des tubes d'Annélides, des coquilles, des galets ou des blocs rocheux (Loiseaux-de Goërs et Noailles, 2008 ; Lauret *et al.,* 2011). L'algue peut se rencontrer en zone subtidale jusqu'à des profondeurs de 20 m (Bunker *et al.,* 2017).

Distribution. L'espèce est originaire des côtes du Japon. Actuellement, *G. corallinoides* est présente en Scandinavie, Irlande, Grande-Bretagne, France, Portugal, îles Canaries, Maroc et Mauritanie. On la rencontre également en Méditerranée (Italie, Tunisie et Turquie), en Inde et en Corée (Dewarumez *et al.,* 2011 ; Bunker *et al.,* 2017).

Introduction et dispersion. *G. corallinoides* a été recensée sur les côtes de la Manche à Roscoff par Feldmann en 1954 ; elle n'a été introduite qu'en 1984 en Méditerranée (Dewarumez *et al.,* 2011). Son introduction a pu se faire par les salissures des coques de bateaux, par les eaux de ballast et par les transferts de naissains d'huîtres (Dewarumez *et al.,* 2011).

Localisation charentaise. Nous l'avons identifiée dans le bassin de Marennes-Oléron sur les murets des parcs à huîtres abandonnés du Petit Rocher le 29 décembre 2012 (Pigeot, 2016b). Elle n'avait pas été recensée par Lahondère sur les estrans rocheux des côtes charentaises entre 1976 et 2006 (Bréret, 2008), mais elle a été vue sur les côtes rétaises à Loix avant 1960 (Rallet, 1960).

Impacts. Compte-tenu de sa rareté et du très faible développement de ses populations, *G. corallinoides* n'a aucun impact négatif sur les côtes de Charente-Maritime. De plus, ses impacts sont inconnus à la fois au niveau des espèces natives, des habitats et des activités humaines (Dewarumez *et al.,* 2011).

Melanothamnus harveyi (Bailey) Díaz-Tapia & Maggs

Description. La polysiphonie de Harvey *Melanothamnus harveyi*, appelé auparavant *Neosiphonia harveyi* (Bailey) M.-S. Kim, H.-G.Choi, Guiry & G.W. Saunders, *Polysiphonia harveyi* Bailey…, est une Céramiale très polymorphe qui mesure en général une dizaine de centimètres de long pour environ un demi-centimètre de large (**Photo 7**) (Loiseaux-de Goërs et Noailles, 2008). Fragile quand elle est jeune, elle devient plus rigide en grandissant et présente une forme globalement pyramidale (Dewarumez *et al.,* 2011 ; Goulletquer, 2016). Les axes présentent quatre cellules péricentrales droites ou spiralées (Maggs et Hommersand, 1993).

Biologie. Cette petite Rhodomélacée a un cycle de vie trigénétique avec une première génération qui correspond aux gamétophytes mâles et femelles. Les gamétophytes mâles libèrent dans la colonne d'eau des spermaties qui vont se fixer sur les gamètes femelles présents sur le gamétophyte femelle. La fécondation conduit à un zygote qui se développe en un carposporophyte toujours sur le gamétophyte femelle. À maturité, le carposporophyte libère des carpospores dans la colonne d'eau. Ces carpospores sédimentent et se fixent sur un substrat pour donner le tétrasporophyte. À maturité, ce dernier libère dans la colonne d'eau des tétraspores qui se fixent à leur tour et se développent en un nouveau gamétophyte soit mâle, soit femelle (Dewarumez *et al.,* 2011).



Photo 7. La polysiphonie de Harvey *Melanothamnus harveyi* est une petite Céramiale de 5 à 10 cm très discrète qui se rencontre dans l'étage médiolittoral inférieur du rocher du Jamblet (île d'Aix), © M. Dupain

Écologie. *M. harveyi* se rencontre en zone intertidale dans des cuvettes. Elle est épiphyte sur de nombreuses espèces végétales marines *Codium* sp., *Chorda filum* (Linnaeus) Stackhouse, *Chondrus crispus* Stackhouse, *Zostera* sp.,… Elle peut également pousser sur des substrats artificiels (Maggs et Hommersand, 1993 ; Goulletquer, 2016).

Distribution. Originaire de l'océan Pacifique (Japon et Corée), la polysiphonie de Harvey se rencontre sur toutes les côtes de l'océan Atlantique de l'hémisphère nord. Elle est également présente sur les côtes méditerranéennes et celles du Chili (Loiseaux-de Goërs et Noailles, 2008 ; Dewarumez *et al.,* 2011).

Introduction et dispersion. *M. harveyi* a été introduite avant 1908 sur les côtes sud de l'Angleterre, en 1967 en Méditerranée et dans les années 1980 seulement à Roscoff en Bretagne. Elle a été accidentellement introduite avec les transferts de l'huître creuse *Magallana gigas* (Thunberg). Sa dispersion en Europe est probablement due aux salissures des coques de bateaux. Le succès de son installation s'explique par sa vitesse de croissance élevée et son caractère opportuniste (Maggs et Hommersand, 1993 ; Goulletquer *et al.,* 2002 ; Dewarumez *et al.,* 2011).

Localisation charentaise. *M. harveyi* est nouvelle pour les côtes charentaises. Elle a été identifiée la première fois dans le bassin de Marennes-Oléron, plus précisément dans la coursière de Mergignan, et également sur un grillage entourant les parcs à huîtres du Petit Rocher le 7 juillet 2008 (Pigeot, 2016b). Notons qu'un *Polysiphonia* non identifié au plan de l'espèce d'une hauteur d'environ 10 cm et présentant quatre cellules périaxiales pourrait être *M. harveyi*. Il a été vu par Christian Lahondère à Chassiron en 1998 (Lahondère, 1999).

Impacts. Sur les côtes charentaises, compte-tenu de la faiblesse de ses populations, *M. harveyi* ne présente aucun impact positif ou négatif dans les milieux où elle a été repérée.

Polysiphonia morrowii Harvey

Description. La polysiphonie de Morrow *Polysiphonia morrowii* présente un thalle cylindrique aminci de la base au sommet avec des rameaux d'aspect filamenteux rouge foncé, pouvant atteindre 50 cm de longueur (**Photo 8**). Les rameaux

plurisériés ont un faible diamètre. Les extrémités des rameaux végétatifs très affinées se terminent en pointe. La coupe de l'axe principal montre quatre cellules centrales sans cortex. Les rhizoïdes de 2 à 4 cm de diamètre sont connectés à la cellule péricentrale sans paroi de séparation (Goulletquer, 2016).



Photo 8. La polysiphonie de Morrow *Polysiphonia morrowii* sur le rocher de la Passe des Sœurs, plage de la Giraudière, côte ouest exposée de l'île d'Oléron - 30 mars 2021, © J. Pigeot

Biologie. *P. morrowii* a un cycle de vie trigénétique identique à celui d'*A. spirographidis* décrit plus haut. Comme pour *Antithamnionella spirographidis*, la reproduction sexuée chez la polysiphonie de Morrow est rare ; elle se multiplie essentiellement par fragmentation des thalles.

Écologie. La polysiphonie de Morrow affectionne de nombreux substrats : platiers rocheux ensablés, coquilles de mollusques, carapaces de crabes… ; elle peut également coloniser des substrats artificiels : cordages, pontons… Elle se développe en zone intertidale, mais également dans le subtidal jusqu'à des profondeurs de 60 m (Curiel *et al.,* 2002 ; Goulletquer, 2016).

Distribution. *P. morrowii* originaire du nord-ouest de l'océan Pacifique a été introduite en Amérique du Sud (Chili et Argentine), en Australie, en Nouvelle-Zélande ainsi qu'en Méditerranée (Turquie, Italie et France). Initialement identifiée de façon erronée comme *Polysiphonia senticulosa* Harvey sur les côtes méditerranéennes, elle est reconnue depuis 1997-1998 dans l'étang de Thau (Verlaque, 2001 ; Goulletquer, 2016). Des études génétiques ont montré que l'espèce était également présente sur la totalité des côtes bretonnes ; son introduction est probablement ancienne compte-tenu de son extension et elle est longtemps passée inaperçue du fait de sa similitude avec les espèces locales. Cette introduction est dite cryptique.

Introduction et dispersion. Plusieurs voies d'introduction sont possibles pour cette céramiale : par l'intermédiaire des activités aquacoles ou par les salissures des coques de bateaux ou bien encore dans les eaux de ballasts des navires (Goulletquer, 2016). Sa croissance rapide, son abondance, sa large tolérance aux conditions environnementales, sa capacité à se fixer sur tout type de support et sa multiplication par fragmentation ont contribué à son succès (Goulletquer, 2016).

Localisation charentaise. *P. morrowii* a été reconnue pour la première fois sur la côte exposée nord-ouest de l'île d'Oléron sur un rocher nouvellement apparu sur la plage de la Giraudière au niveau de la passe des Sœurs suite à l'érosion, le mardi 30 mars 2021. L'espèce dominait par l'importance du recouvrement du rocher où elle occupait la quasi-totalité des parties exondées. Elle était accompagnée de *Pylaiella littoralis* (Linnaeus) Kiellman qui, elle, occupait la frange des flaques en compagnie d'*Uva* sp. Un an après, le 2 avril 2022 nous y sommes retourné et avons constaté la présence d'autres Phéophycées à côté de la pylaielle du littoral, *Rafsia verrucosa* (Areschoug) Areschoug, *Saccorhiza polyschides* (Lightfoot) Batters et *Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh. Quelques pieds de la Chlorophycée *Codium tomentosum* Stackhouse ainsi que d'autres Rhodophycées *Porphyra dioica* J. Brodie & L.M. Irvine, *Litophyllum incrustans* Philippi, *Phymatolithon lenormandii* (J.E. Areschoug) W.H. Adey, *Meredithia microphylla* (J. Agardh) J. Agardh, *Erythroglossum laciniatum* (Lightfoot) Maggs & Hommersand et *Ceramium siliquosum* (Kützing) Maggs & Hommersand épiphyte sur *Cladostephus spongiosus.*

Impacts. Compte-tenu de son introduction récente sur la côte exposée de l'île d'Oléron et du fait que nous n'avons pas inventorié les nombreuses stations potentielles charentaises, . *morrowii* ne semble pas poser de problème sur les deux rochers où nous l'avons découverte.

Gigartinales

Caulacanthus okamurae Yamada

Description. La caulacanthe d'Okamura *Caulacanthus okamurae* a été improprement nommée *C. ustulatus* lors des reconnaissances sur le littoral atlantique métropolitain au-dessus du Pays basque. *C. okamurae* présente un thalle cartilagineux gazonnant de couleur brun roussâtre sur le vivant, noir sur le sec, formant des buissons courts de 1 à 2 cm de haut constitués de tiges fines, cylindriques, ramifiées par des dichotomies disposées à 90° et terminées en épines courtes (**Photo 9**) (Cabioc'h *et al.,* 2006 ; Bréret, 2016b ; Bunker *et al.,* 2017).



Photo 9. La caulacanthe d'Okamura *Caulacanthus okamurae* très présente sur le rocher du Jamblet au niveau du médiolittoral inférieur à l'île d'Aix - 27 mai 2021, © J. Pigeot

Biologie. Cycle trigénétique isomorphe (Reviers (de), 2002).

Écologie. *Caulacanthus okamurae* colonise la totalité de la zone intertidale depuis la ceinture à pelvétie *Pelvetia canaliculata* jusqu'à la ceinture à fucus dentelé *Fucus serratus* avec toutefois des densités plus élevées en médiolittoral moyen et inférieur. Elle peut descendre au début de l'étage infralittoral (Le Deuff *et al.,* 2008 ; Loiseaux-de Goërs et Noailles, 2008).

Distribution. *Caulacanthus okamurae* a une distribution mondiale (Goulletquer, 2016).

Introduction et dispersion. Originaire de l'océan Pacifique : côtes de Chine et du Japon (Rueness et Rueness, 2000), *Caulacanthus okamurae* n'était pas connue sur les côtes atlantiques européennes au nord de Biarritz (Feldmann et Hamel, 1936). Elle a été récoltée la première fois en décembre 1986 en Finistère nord et nommée improprement *C. ustulatus* (Rio et Cabioc'h, 1988). Elle a été ensuite identifiée dans le bassin d'Arcachon en novembre 2005, juillet 2006 et décembre 2007 sous l'appellation scientifique *Feldmannophycus okamurae* (Yamada) Mineur, Maggs & Verlaque (Verlaque *et al.,* 2008). Ce n'est qu'en novembre 2006 qu'elle a été identifiée par l'auteur sur l'estran rocheux de la pointe de Chassiron (île d'Oléron) au niveau des champs de blocs (Bréret, 2007b).

Localisation charentaise. *Caulacanthus okamurae* est actuellement présente sur toutes les côtes de Charente-Maritime (Bréret, 2007a, 2008, 2009, 2011, 2016, 2018 ; Le Gall, 2012 ; Pigeot, 2011, 2016a, 2016b ; Pigeot *et al.,* 2014 ; Volette *et al.,* 2016). Lors de son installation à Chassiron par exemple, elle n'était présente qu'au niveau de l'horizon supérieur du médiolittoral des estrans rocheux (Pigeot, 2011) comme on pouvait le noter également sur les côtes de l'île de Ré (Le Gall, 2012). Dans le bassin de Marennes-Oléron de mode abrité essentiellement, nous la rencontrons sur tous les substrats durs : estrans rocheux, ouvrages en mer (pied de la tour de Juliar, enrochements, épis notamment), murets des parcs à huîtres, sur les coquilles et les huîtres abandonnées au niveau des horizons moyen et inférieur de l'étage médiolittoral et de l'infralittoral exondable (Pigeot, 2016b).

Impacts. La caulacanthe d'Okamura est une espèce proliférante qui envahit des substrats divers et entre en compétition spatiale avec des espèces locales comme les *Gelidium*, les *Ceramium*…, et notamment avec *Osmundea pinnatifida* (Pigeot *et al.,* 2014). Elle modifie ainsi la structure de l'écosystème initial en fournissant un nouvel habitat et particulièrement dans les zones les plus hautes de l'estran (Goulletquer, 2016). Elle est qualifiée de « transformeur » ou d'espèce ingénieur créant ainsi un nouvel écosystème.

Gracilariales

Agarophyton vermiculophyllum (Ohmi) Gurgel, J.N. Norris & Fredericq

Description. La gracilaire à feuilles vermiculées *Agarophyton vermiculophyllum*, appelée antérieurement *Gracilaria vermiculophylla*, présente un thalle cylindrique de 1 à 2 mm de diamètre et de 10 à 30 cm de long, aux nombreuses ramifications grêles, irrégulières, noires en hiver (**Photo 10**) et rouge-brun à verdâtres en été (Goulletquer, 2016). Elle peut être fixée par un petit disque (Bunker *et al.,* 2017). *A. vermiculophyllum* peut être confondue avec *Graciliaropsis longissima* : la diagnose de ces deux espèces est très délicate et nécessite de réaliser des analyses moléculaires (Rueness, 2005 ; Krueger-Hadfield *et al.,* 2017). Toutefois, *G. longissima* est rouge sombre à brun en hiver et verdâtre en été (Goulletquer, 2016).



Photo 10. La gracilaire à feuilles vermiculées *Agarophyton vermiculophyllum* sur la slikke de Manson à Saint-Trojan-les-Bains (île d'Oléron) - 12 février 2017, © J. Pigeot

Biologie. Cycle trigénétique dimorphe où gamétophytes et tétrasporophytes sont de forme identique (Reviers (de), 2003).

Écologie. *A. vermiculophyllum* se développe préférentiellement dans des zones abritées sur des fonds de sables fins à vaseux dans la partie haute de la slikke et parfois à proximité des parcs ostréicoles. Elle affectionne également les estuaires où les températures fluctuent ainsi que les salinités (Rueness, 2005). Elle forme des mattes imbriquées et se mélange aux autres gracilaires sur l'estran. *A. vermiculophyllum* supporte un large éventail de températures (5-35 °C) et de salinités (5-60 ‰) ; elle se développe de manière importante au printemps, pouvant atteindre une longueur de plus de 50 cm, voire 2 m (Bunker *et al.,* 2017). Elle limite ainsi la pénétration de la lumière et augmente la sédimentation, mais génère de nouveaux habitats (Thomsen *et al.,* 2007). Comme « espèce ingénieur », elle peut entraîner une augmentation de la biodiversité spécifique en invertébrés du biotope colonisé (Thomsen *et al.,* 2013). Son thalle peut être brouté par le vignot *Littorina littorea* Linnaeus (Thomsen *et al.,* 2007). Elle peut également servir d'abri pour certains poissons et céphalopodes.

Distribution. Originaire du Pacifique nord-est, *A. vermiculophyllum* est actuellement présente sur toutes les côtes de l'Europe de l'Ouest et du Maroc.

Introduction et dispersion. Le vecteur de son introduction est méconnu, mais probablement en lien avec les activités aquacoles et notamment avec les transferts de l'huitre creuse *Magallana gigas* (Thunberg) entre les différents bassins (Krueger-Hadfield *et al.,* 2017). Son expansion au nord de l'Europe est liée au transport maritime, mais aussi par le broutage de son thalle dont certains fragments non consommés peuvent partir coloniser d'autres sites (Thomsen *et al.,* 2013). Elle a été observée en France la première fois à Saint-Pol-de-Léon en Bretagne en 1993. Actuellement elle est présente en Europe, des côtes atlantiques de la Baltique jusqu'au sud du Portugal et en Méditerranée de l'ouest. Elle se rencontre aussi au Maroc et sur les côtes du Pacifique est (du Mexique au Canada) ainsi que sur les côtes est des États Unis (Goulletquer, 2016).

Localisation charentaise. *A. vermiculophyllum* a été vue pour la première fois en Charente-Maritime sur l'île de Ré à la pointe de la Lasse en 2008 (Bréret, 2009). Elle est actuellement présente dans le bassin de Marennes-Oléron sur les placages sablo-vaseux des rochers des Doux, de la Mortanne, des Lests et d'Ade. Notons qu'elle est abondante au niveau de la slikke du plus bas au plus haut sur toute la côte est de l'île d'Oléron et plus particulièrement de Saint-Trojan-les-Bains, en face du centre de thalassothérapie de Gatseau. Elle est aussi très abondante sur la slikke de Ronce-les-Bains jusqu'à la zone ostréicole.

Impacts. Le développement de mattes d'*A. vermiculophyllum* limite généralement celui des autres algues ainsi que celle des herbiers de zostère naine *Zostera noltei* Hornemann par exemple et favorise la sédimentation (Cacabelos *et al.,* 2012 *;* Goulletquer, 2016). Par suite, son abondance modifie la biodiversité spécifique des écosystèmes et leur fonctionnement (Katsanevakis *et al.,* 2014). Cette espèce ingénieur est à surveiller de près dans les milieux des côtes charentaises où elle pullule (Ronce-les-Bains et Saint-Trojan-les-Bains notamment).

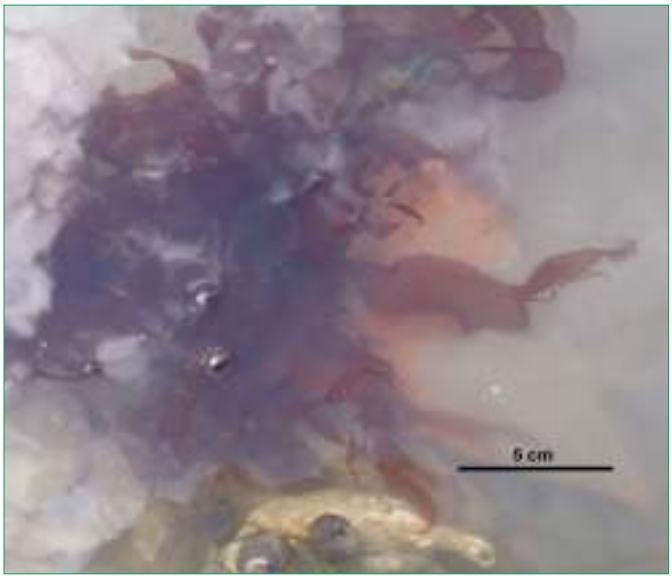


Photo 11. La grateloupe du Pacifique *Grateloupia turuturu* dans une coursière de la Brande aux eaux turbides dans la partie supérieure de la zone ostréicole du bassin de Marennes-Oléron - 30 août 2014, © J. Pigeot

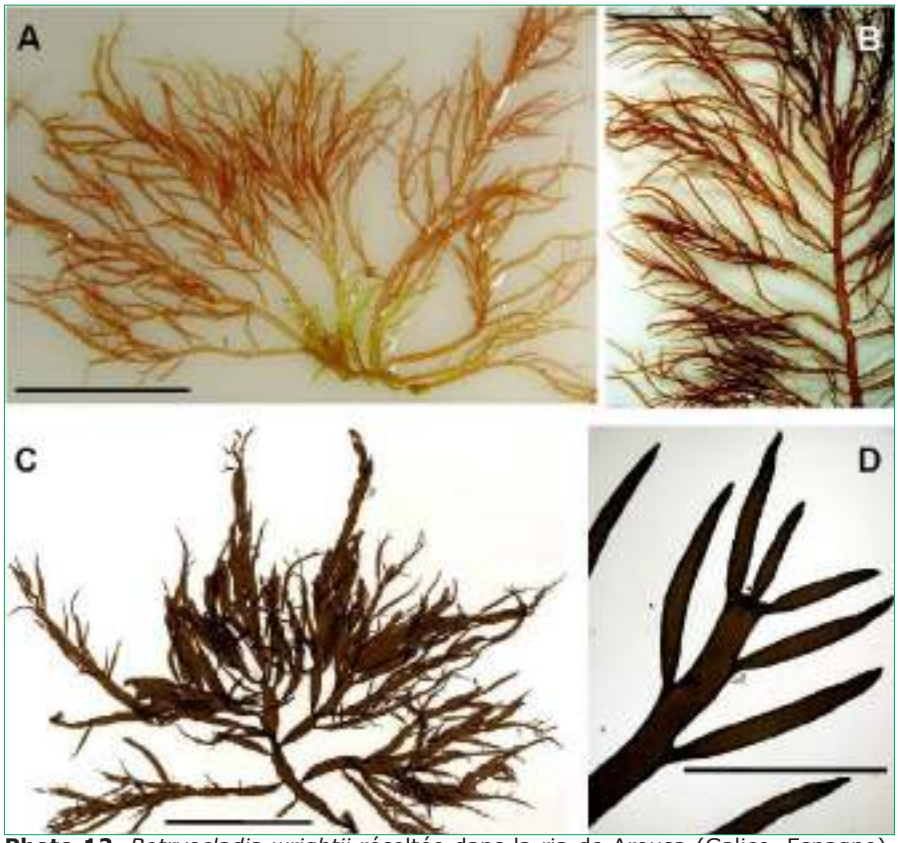


Photo 12. *Botryocladia wrightii* récoltée dans la ria de Arousa (Galice, Espagne). A - Tétrasporophyte. B - Gamétophyte avec cystocarpes. C - Échantillon de l'alguier Cambados. D - Rameaux apicaux avec leurs constrictions basales *in* Bárbara *et al.*, 2008. Barres d'échelle : A, B, C : 5 cm. D : 5 mm, © I. Bárbara

Halyméniales

Grateloupia turuturu Yamada

Description. La grateloupe du Pacifique *Grateloupia turuturu* a été nommée *Grateloupia doryphora* jusqu'en 2002 (Irvine, 1983 ; Gavio et Fredericq, 2002). L'algue est très polymorphe ; son thalle est dressé et se développe à partir d'une base courte et réduite d'où partent plusieurs pousses. Le thalle a une texture douce et gélatineuse ; jeune, il est formé de fines languettes effilées au sommet (**Photo 11**), les plus développées se divisent plusieurs fois et portent des proliférations latérales (Goulletquer, 2016). Le thalle adulte peut atteindre une longueur d'1 m et une largeur de 2 à 20 cm (Bunker *et al.,* 2017). De couleur rouge ou rose, elle ne doit pas être confondue avec *Grateloupia lanceola* qui est de couleur rouge pourpre ; de plus, le thalle de *G. lanceola* est plus épais (200-450 µm) que celui de *G. turuturu* (130-250 µm) (Bárbara et Cremades, 2004 ; Verlaque *et al.,* 2005). Toutefois, seules des analyses moléculaires permettent une diagnose certaine (Barreiro *et al.,* 2006).

Biologie. Reproduction sexuée caractérisée par un cycle trigénétique où gamétophyte et sporophyte sont semblables (Goulletquer, 2016).

Écologie. *G. turuturu* est présente préférentiellement en zone abritée dans l'étage médiolittoral et peut descendre jusqu'à des profondeurs de 7 m en infralittoral (Irvine, 1983). Elle peut être présente dans les ports, sur les murs des digues et sur les pontons (Bunker *et al.,* 2017). Son grand développement est lié à la fois à la présence de sels nutritifs en quantité importante et à sa capacité à supporter des variations de salinité et de température (Eno *et al.,* 1997).

Origine et distribution. *G. turuturu*, signalée parfois sous le nom erroné de *G. doryphora* (Irvine, 1983 ; Gavio & Fredericq, 2002), est originaire du Pacifique ouest (Corée, Japon); elle a été introduite sur les côtes de l'Europe de l'Ouest avec des naissains de l'huître creuse *Magallana gigas* (Thunberg) (Cabioch' *et al.,* 2006 ; Verlaque *et al.,* 2007 ; Loiseaux-de Goër et Noailles, 2008). *G. turuturu* a une très large répartition à l'échelle mondiale. Elle se distribue actuellement dans le Pacifique nord-ouest, en Australie et Nouvelle-Zélande, en Atlantique nord et en Méditerranée (Cabioch' *et al.,* 2006 ; Goulletquer, 2016).

Localisation charentaise. *G. turuturu* a été inventoriée en plusieurs exemplaires dans une coursière du bassin de Marennes-Oléron à proximité du chenal de la Brande dans la partie supérieure de la zone ostréicole le 4 septembre 2014 (Pigeot, 2016b) mais elle n'a pas été revue depuis à ce jour.

Impacts. La grateloupe du Pacifique peut entraîner une diminution de la biodiversité spécifique et également celle de la richesse en habitats (Janiak et Whitlatch, 2012 ; Katsanevakis *et al.,* 2014).

Rhodyméniales

Botryocladia wrightii (Harvey) W.E. Schmidt, D.L. Ballantine & Fredericq

Description. *Botryocladia wrightii*, nommée antérieurement *Chrysymenia wrightii*, présente un thalle rouge-brunâtre, plus ou moins cylindrique, creux, gélatineux, rétréci à la base et fixé sur le substrat dur par un petit disque rigide ; ce thalle peut atteindre une longueur de 60 cm. Les ramifications primaires et secondaires sont irrégulières, alternes ou opposées, effilées aux extrémités et présentant des constrictions à leur base (**Photo 12**). Les individus poussent isolément les uns des autres. En coupe transversale, à la base dans la partie pleine de l'axe, on distingue une zone corticale constituée de deux à trois couches de petites cellules colorées puis une zone centrale formée de nombreuses couches de grandes cellules polygonales incolores. Dans les parties creuses des axes, la zone corticale est également constituée de deux à trois couches de petites cellules puis la zone sous corticale présente des cellules plus grosses et irrégulières. La couche médullaire est constituée d'un enchevêtrement de grosses cellules arrondies, de cellules allongées et de structures filamenteuses irrégulièrement ramifiées (Ben Maïz *et al.,* 1987).

Biologie. Comme chez toutes les Floridées, le cycle de reproduction est trigénétique. Gamétophyte et tétrasporophyte sont semblables (Bárbara *et al.,* 2008). Le gamétophyte porte les cystocarpes en période estivale (Ben Maïz *et al.,* 1987).

Écologie. *B. wrightii* affectionne les rochers de la zone intertidale et peut se rencontrer également dans les mares permanentes du bas de l'estran. Dans l'étang de Thau, elle est bien représentée sur les bordures rocheuses. Elle peut être présente en zone subtidale jusqu'à des profondeurs de 14 m (Bárbara *et al.,* 2008).

Origine et distribution. *B. wrightii* est originaire des côtes du Japon où elle a été décrite en 1932 par Y. Yamada. Elle a été identifiée la première fois sur les côtes européennes en 1987 dans les eaux de l'étang de Thau en Méditerranée (Ben Maïz *et al.,* 1987) puis ce n'est que trente ans plus tard qu'elle a été reconnue en Galice au niveau des côtes rocheuses de la ria de Arousa par 9 à 14 m de fond (Bárbara *et al.,* 2008). Actuellement *B. wrightii* est présente au sud-ouest de la Grande-Bretagne, au nord-ouest de l'Espagne et en France méditerranéenne (Ben Maïz *et al.,* 1987 ; Bárbara *et al.,* 2008 ; Bunker *et al.,* 2017).

Localisation charentaise. Sur les côtes de Charente-Maritime, *B. wrightii* a été vue en 2010 sur la côte rocheuse exposée au nord-ouest de l'île d'Oléron, à l'étage infralittoral

exondable au sein de la population dense de *Saccorhiza polyschides* (Lightfoot) Batters respectivement le 26 juillet par l'auteur et en septembre par Martine Bréret. Depuis 2010, elle n'a pas été revue sur les côtes charentaises.

Lomentaria hakodatensis Yendo

Description. La lomentarie de Hakodate *Lomentaria hakodatensis* de couleur brun-violet a une taille de 5 à 10 cm. Elle est fixée aux substrats par des rhizoïdes. Le thalle composé d'axes cylindriques légèrement gélatineux et flasques porte des rameaux renflés alternes ou opposés aux extrémités. Les rameaux de la partie inférieure plus longs que ceux de la partie supérieure confèrent à l'algue un aspect pyramidal (**Photo 13**). Les rameaux sont rétrécis au niveau de leur insertion. De même, les extrémités des axes présentent des rétrécissements (Baffreau *et al.,* 2018).



Photo 13. La lomentarie de Hakodate *Lomentaria hakodatensis* signalée la première fois sur le rocher des Annas au plein cœur du bassin de Marennes-Oléron - 24 juillet 2013, © A. Rio

Biologie. Le cycle de vie trigénétique isomorphe est identique à celui d'*Anotrichium furcellatum* (cf. plus haut). Dans la partie supérieure du thalle, les gamétophytes femelles présentent des cystocarpes (organes reproducteurs du carposporophyte = 2e génération) sphériques ou en forme de poire ; ces cystocarpes sont sessiles et groupés par deux ou trois. Les points sombres parfois visibles correspondent aux organes reproducteurs du tétrasporophyte (3e génération) (Baffreau *et al.,* 2018).

Écologie. Espèce photophile, *L. hakodatensis* se développe surtout dans l'étage médiolittoral inférieur et également dans l'infralittoral exondable (Goulletquer, 2016 ; Baffreau *et al.,* 2018). L'espèce est normalement épiphytique et épilithique (Irvine, 1983).

Origine et distribution. Originaire du Pacifique (Japon, Chine et Corée) et du sud de la Californie, la lomentarie de Hakodate a été introduite dans le Pacifique est, du Mexique en 1930 à la Colombie britannique mais aussi au Canada, en Russie, aux Philippines, dans les îles du Pacifique, en Australie, Nouvelle-Zélande et dans les eaux européennes. Elle a été identifiée dans l'étang de Thau en 1979 et a été récoltée la première fois sur les côtes atlantiques françaises en octobre 1984 sur la vasière de Kernelehen en Plouezoc'h dans le Finistère nord (Cabioc'h et Magne, 1987). Compte-tenu de sa présence en Colombie britannique, il est possible que l'espèce soit arrivée sur les côtes françaises au moment de l'introduction des géniteurs de l'huître creuse japonaise *Magallana gigas* lors de l'opération « Résur » avec des introductions secondaires par l'intermédiaire des transferts de cheptels interrégionaux (Goulletquer, 2016). Actuellement, l'espèce est présente des côtes hollandaises jusqu'au sud de l'Espagne et également en Méditerranée occidentale (Curiel *et al.,* 2006 ; Verlaque *et al*., 2008).

Localisation charentaise. *L. hakodatensis* a été rencontrée dans le bassin de Marennes-Oléron sur le rocher des Annas le 24 juillet 2013 au niveau du platier dont les niveaux les plus hauts ne découvrent que pour des coefficients supérieurs à 100 correspondant à l'infralittoral exondable.

Impacts. Compte tenu de la présence anecdotique de la lomentarie de Hakodate sur les estrans charentais, aucun impact n'est identifié.

CHLOROPHYTA

Bryopsidales

Codium fragile subsp. *fragile* (Suringar) Hariot

Description. Le codium fragile ou algue chou-fleur *Codium fragile* subsp. *fragile* est une Codiacée de couleur vert foncé très poilue de texture souple et fixée au substrat par un large disque basal spongieux formant des masses globalement sphériques (**Photo 14**). Le thalle est formé de nombreux filaments cylindriques, fermes, élastiques présentant une dichotomie régulière et pouvant atteindre une longueur de 30 cm. Il n'y a pas d'aplatissement à l'embranchement des ramifications. Les utricules terminaux présentent une pointe terminale caractéristique appelée mucron (Dewarumez *et al.,* 2011 ; Le Gall, 2012 ; Goulletquer, 2016 ; Bunker *et al.,* 2017 ; Lamare et Verlaque, 2021).



Photo 14. Le codium fragile *Codium fragile* subsp. *fragile* sur les rochers de Vidiago, côte des Asturies (Espagne) - 17 juillet 2015, © J. Pigeot

Biologie. Le codium fragile se reproduit principalement de manière asexuée, par fragmentation du thalle notamment en hiver (Dewarumez *et al.,* 2011 ; Lamare et Verlaque, 2021). La reproduction peut aussi être sexuée ; le cycle est monogénétique diploïde avec des individus diploïdes mâles et des individus diploïdes femelles qui forment des gamètes par méiose où certains utricules produisent latéralement des organes reproducteurs ou gamétocystes. Dans ces derniers, se différencient selon la plante soit des gamètes mâles, soit des gamètes femelles. La partie interne du gamétocyste se gonfle et rejette à l'extérieur les gamètes en nuage. Il y a copulation entre le gamète mâle, petit, et le gamète femelle, plus gros. Le zygote germe en un filament qui donne naissance à un nouvel individu mâle ou femelle. Ceci est rare chez les macroalgues, puisqu'un tel cycle ne se retrouve que chez les Fucales (Lauret *et al.,* 2011).

Écologie. *Codium fragile* subsp. *fragile* est une espèce photophile très tolérante aux variations de salinité et de température. Elle se rencontre en milieu intertidal dans les cuvettes rocheuses, en zone subtidale jusqu'à 10 m de profondeur et dans les zones abritées comme les ports et les baies (Goulletquer, 2016). L'espèce affectionne également les étangs littoraux méditerranéens (Lauret *et al.,* 2011 ; Lamare et Verlaque, 2021).

Origine et distribution. *Codium fragile* subsp. *fragile* originaire des côtes du Japon et de la Corée, nommée antérieurement *Codium fragile* subsp. *tomentosoides* (van Goor) P.C. Silva, a été reconnue en Europe la première fois sur les côtes hollandaises avant 1900 (Burrows, 1991 ; Provan *et al.,* 2005) et sur les côtes françaises en 1940 dans le bassin d'Arcachon

(Goulletquer, 2016). Elle est actuellement présente dans tous les océans du monde. Initialement, différentes sous-espèces de *C. fragile* avaient été identifiées (subsp. *atlanticum,* subsp. *californicum,* subsp. *novae-zelandiae,* subsp. *scandinavicum,* subsp. *tomentosoides*), mais les analyses moléculaires ont permis de ne reconnaître qu'une seule sous-espèce *Codium fragile* subsp. *tomentosoides* (Provan *et al*., 2007) appelée à compter du 1er juin 2014 *C. fragile* subsp. *fragile.* Espèce très envahissante, *Codium fragile* subsp. *fragile* est présente sur la quasi-totalité des côtes de l'Europe, de la mer Méditerranée, de l'Atlantique nord-ouest, des côtes du Pacifique de l'Amérique du Nord, de l'Afrique du Sud, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et du Chili (Brodie *et al.,* 2007).

Localisation charentaise. *Codium fragile* subsp. *fragile* a été vue la première fois sur les côtes charentaises à la pointe de Chassiron (île d'Oléron) par Christian Lahondère en mars 1998 (Lahondère, 1999). Elle est très présente sur les côtes rétaises où elle a été reconnue à La Flotte, Saint-Martin, Loix, Les Portes, Saint-Clément et Ars (Le Gall, 2012) ainsi qu'au phare des Baleines (Bréret, 2007a, 2019). Elle a également été observée dans un bassin du marais saumâtre de La Brande sur l'île d'Oléron (Pigeot, 2016b).

Impacts. *C. fragile subsp. fragile* peut remplacer *C. tomentosum* (Royaume-Uni). Elle peut aussi se développer sur les infrastructures maritimes et en zone conchylicole directement sur les huîtres. Lors d'accumulations importantes, celles-ci dégagent des odeurs nauséabondes perturbant l'activité touristique (Méditerranée, États-Unis). « Le plus grave est que, contrairement aux laminaires qu'elle tend à remplacer en Atlantique nord, elle ne procure que peu d'espace à la faune, ce qui fragilise les espèces qui ont besoin de la protection des frondes. » (Lamare et Verlaque, 2021). Sur les côtes charentaises, compte-tenu de la présence de populations peu importantes, *C. fragile* subsp. *fragile* ne pose actuellement aucun problème environnemental.

OCHROPHYTA

Ectocarpales

Pylaiella littoralis (Linnaeus) Kiellman

Description. La pylaielle du littoral *Pylaiella littoralis* est une Pylaiellacée qui se présente sous forme de touffes laineuses d'une hauteur de 10 à 15 cm, constituées de filaments fins très ramifiés (**Photo 15**) irrégulièrement généralement alternes, parfois opposés (Dewarumez *et al.,* 2011 ; Goulletquer, 2016). Le diamètre des axes principaux oscille entre 25 et 75 µm (Coppejans et Kling, 1995).

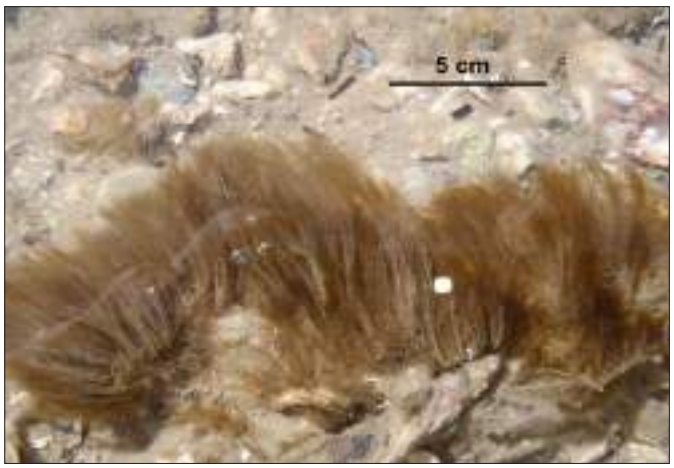


Photo 15. La pylaielle du littoral *Pylaiella littoralis* sur la banche rocheuse du Jamblet (île d'Aix) - 31 mai 2021, © J. Pigeot

Biologie. Le cycle de vie digénétique comprend deux générations morphologiquement semblables. Le sporophyte libère des spores qui se fixent et engendrent un gamétophyte mâle ou femelle. Les gamétophytes produisent des gamètes qui par fécondation conduisent au sporophyte.

Écologie. *P. littoralis* se rencontre préférentiellement dans la zone de balancement des marées plutôt dans les parties hautes et abritées ; elle peut être fixée sur d'autres algues (*Fucus serratus* Linnaeus dans l'étage médiolittoral moyen et inférieur), sur les zostères naines *Zostera noltei* Hornemann (Hayward, 2016) ou sur des rochers.

Origine et distribution. Originaire du Pacifique ouest (Japon et Corée), *P. littoralis* est cosmopolite et se rencontre tout autour du globe. Elle est très commune sur les côtes françaises.

Introduction. *P. littoralis* été observée la première fois en France à Roscoff en 1964 (Dewarumez *et al.,* 2011) et dans les années 1980 dans l'étang de Thau (Goulletquer, 2016). Son introduction dans les eaux européennes est ancienne et remonte au XIXe siècle en Irlande (1803), probablement par l'intermédiaire du trafic maritime (Goulletquer, 2016).

Localisation charentaise. La pylaielle du littoral est très présente sur les estrans rocheux des côtes charentaises de l'île de Ré à l'estuaire de la Gironde (Bréret, 2009, 2011, 2016, 2018 ; Lahondère, 1999, 2002, 2005 ; Pigeot, 2011, 2016a ; Pigeot *et al.,* 2014 ; Rallet, 1960). Dans le bassin de Marennes-Oléron, *P. littoralis* se développe essentiellement dans les mares permanentes et les coursières, fixée sur des substrats durs ou en épiphyte sur d'autres algues (Pigeot, 2016b).

Impacts. En mer Baltique, la pylaielle du littoral a un effet négatif sur la survie des œufs de hareng *Clupea harengus* Linnaeus et sur le recrutement des *Fucus*, notamment *F. vesiculosus* Linnaeus (Dewarumez *et al.,* 2011 ; Baffreau *et al.,* 2018). *P. littoralis* peut être épiphyte sur la crevette *Palaemon adspersus* Rathke où des contraintes n'ont pas été démontrées ; sa présence au contraire protège *P. adspersus* de ses prédateurs (Kuprijanov & Kotta, 2013). La prolifération de *P. littoralis* liée à l'apport de substances nutritives peut provoquer des marées brunes et sa décomposition dégage alors des métabolites secondaires nuisibles (Reviers (de), 2003 ; Dewarumez *et al.,* 2011). Sur les côtes charentaises, son développement peut être important, notamment dans les zones abritées comme le bassin de Marennes-Oléron, mais la pylaielle du littoral ne crée pas actuellement de dysfonctionnement majeur (Pigeot, 2016b).

Fucales

Sargassum muticum (Yendo) Fensholt

Description. La sargasse japonaise *Sargassum muticum* de couleur marron pâle est fixée au substrat par un disque de 1 à 3 cm de diamètre d'où s'élève un axe principal pérennant de 2 à 5 cm de long. De cet axe se ramifient des rameaux secondaires cylindriques de 1 à 2 mm de diamètre dont la longueur peut atteindre plusieurs mètres (**Photo 16**) (Lauret *et al.,* 2011). Son aspect pyramidal est dû au fait que les rameaux inférieurs sont plus longs que les rameaux supérieurs. Sur le thalle, on peut voir de très nombreuses petites vésicules aérifères de 2 à 3 mm de diamètre qui permettent à l'algue de se redresser à l'immersion, de flotter et de se disperser lorsqu'elle est détachée (Dewarumez *et al.,* 2011 ; Goulletquer, 2016). La fronde peut mesurer 7 à 12 m en France (Chevallier *et al.,* 2020).

Biologie. La sargasse japonaise se reproduit surtout par multiplication végétative : un fragment du thalle suffit à donner un individu entier. Il existe une reproduction sexuée en été où à l'aisselle des phylloïdes (petites lames foliacées) apparaissent des réceptacles en forme de cigares à l'intérieur desquels se forment les gamètes. Ces derniers sont ensuite libérés dans le milieu où a lieu la fécondation conduisant à un zygote se développant en un nouveau thalle. Le jeune thalle a une croissance importante de l'ordre de 4 cm par jour au printemps (Little et Kitching, 1996 ; Dewarumez *et al.,* 2011 ; Chevallier *et al.,* 2020).

Écologie. *S. muticum* vit fixée sur des substrats durs dans les eaux peu profondes des estuaires, du médiolittoral et de l'infralittoral, avec une préférence pour les milieux abrités. Elle se développe dans des eaux où la température et la salinité sont très variables (de - 1 °C à 30 °C et de 5 à 34 g/l). Elle

ne se reproduit pas si la salinité passe en dessous de 15 g/l (Goulletquer, 2016). En zone d'estran, elle se rencontre essentiellement dans les flaques ou les coursières toujours en eau. Elle a une faible tolérance à l'exondation (Bunker *et al.,* 2017).

Origine et distribution. Originaire du nord-ouest de l'océan Pacifique (Japon et Corée principalement), *S. muticum* a été introduite la première fois en Europe en 1973 sur les côtes de l'île de Wight en Grande-Bretagne avec des importations d'huîtres creuses *Magallana gigas* (Bunker *et al.,* 2017). Puis, toujours en 1973, elle est signalée en France sur les côtes de la Manche. Elle gagne ensuite l'Atlantique où elle est reconnue en Bretagne sud en 1982 puis en Vendée en 1984 (Belsher *et al.,* 1984 ; Gruet, 1984 ; 1989 ; Harries *et al.,* 2007). Elle n'a été identifiée sur les côtes de Charente-Maritime qu'en mai 1985, très précisément dans un bassin du marais de la ferme marine du Douhet sur la côte nord-est de l'île d'Oléron (Pigeot, 1987). Actuellement, compte-tenu de l'importance à la fois de son eurythermie et de son euryhalinité et du fait qu'elle est capable de se reproduire dès sa première année de vie (Lünning, 1990), *S. muticum* se rencontre sur toutes les côtes de l'Europe de l'Ouest de la Norvège au sud du Portugal (Tanniou *et al.,* 2014) ; elle est aussi présente au Maroc (Sabour *et al*., 2013 ; Engelen *et al.,* 2015), en Méditerranée (Verlaque, 2001 ; Rodriguez-Prieto *et al.,* 2013) et sur toute la côte ouest de l'Amérique du Nord (Engelen *et al.,* 2015).

Localisation charentaise. La sargasse japonaise est présente sur la majorité des côtes de Charente-Maritime et notamment sur les côtes abritées de l'île de Ré (Fiers d'Ars) et de l'île d'Oléron (bassin de Marennes-Oléron). Sur les estrans de la rive droite de la Gironde, elle n'a été vue que sur deux stations (Pont du Diable et Vallières) (Volette *et al.,* 2016). Notons que, dans le bassin de Marennes-Oléron, elle est envahissante au printemps où elle est implantée préférentiellement dans des plans d'eau à faible turbidité, dans les ruissons et les coursières du médiolittoral moyen et inférieur avec des thalles pouvant atteindre parfois plus de dix mètres de longueur. Rappelons que dans son aire d'origine, elle atteint en longueur au maximum un mètre en zone intertidale !

Impacts. Lors de ses premières années sur les côtes charentaises, elle a développé des populations importantes notamment dans le Fier d'Ars à l'île de Ré. Ses thalles dont la longueur atteignait une dizaine de mètres s'enroulaient autour des hélices des moteurs hors-bords des navires conchylicoles, bloquant leur progression. De plus, l'entrée du Fier était obstruée. Par suite, en 1988 et 1989, il a fallu faire appel au 512e régiment du train de l'Armée de terre basé à La Rochelle pour dégager l'entrée du Fier, le chenal d'Ars et les parcs à huîtres suite au barrage naturel qu'elle formait.

La sargasse japonaise *S. muticum* modifie sans aucun doute l'écologie des milieux où elle entre en concurrence avec d'autres algues ou phanérogames marines à la fois pour la captation de la lumière et l'utilisation des sels nutritifs entraînant une réduction de la biodiversité spécifique en macroalgues (Staehr *et al.,* 2000 ; Hayward, 2004 ; Katsanevakis *et al.,* 2014 ; Engelen *et al.,* 2015). Par exemple, sur les côtes bretonnes en faciès rocheux de mode battu, l'implantation de *S. muticum* induit la réduction de la population de *Cystoseira baccata* et la régression des peuplements d'algues rouges, mais créant toutefois de nouveaux abris pour l'ichtyofaune notamment et les crustacés (Dauvin, 1997 ; Stiger-Pouvreau et Thouzeau, 2015). Cette « espèce ingénieur » pourrait être consommée par l'oursin vert *Psammechinus miliaris* et le vignot *Littorina littorea* (Harries *et al.,* 2007), deux espèces présentes dans le bassin de Marennes-Oléron (Sauriau et Pigeot, 2010), mais à ce jour aucune trace de consommation n'a été observée de la part de ces deux consommateurs potentiels (Pigeot, com. pers.). Dans les cuvettes du rocher du Doux, *S. muticum* et



Photo 16. La sargasse japonaise *Sargassum muticum* dans une coursière du rocher du Jamblet (île d'Aix) - 31 mai 2021, © J. Pigeot

Cystoseira humilis var. *myriophylloides* cohabitaient et *étaient* en compétition pour l'espace ; la première, allochtone et plus prolifique, a entraîné dans un premier temps une régression des populations de *C. humilis* var. *myriophylloides* autochtone (Pigeot, 2016a). Mais depuis 2018, *S. muticum* est seule dans la totalité des flaques du rocher du Doux : elle a donc éradiqué la cystoseire autochtone *C. humilis* var. *myriophylloides* (Pigeot, com. pers.). Notons qu'une étude réalisée dans le nord du Portugal concernant les deux mêmes espèces que celles du rocher du Doux ont conduit sur le terrain aux mêmes résultats que nous, mais les études en laboratoire ont montré que l'espèce autochtone *C. humilis* avait un meilleur potentiel compétitif par rapport à *S. muticum* suggérant une exploitation plus efficace des impulsions transitoires d'azote (Vaz-Pinto *et al.,* 2014).

Il est intéressant de noter que *S. muticum* présente des propriétés antioxydantes, antibactériennes et antifouling (Plouguerné *et al.,* 2010 ; Tanniou *et al.,* 2014, 2015). Par suite, les importantes populations de cette algue pourraient être exploitées, ce qui entraînerait une réduction de fait des nuisances qu'elles génèrent.

Laminariales

Undaria pinnatifida (Harvey) Suringar

Description. *Undaria pinnatifida* appelé « wakamé » appartient à la famille des Alariacées. Son sporophyte peut atteindre 2 à 3 m de haut, de couleur marron clair, il présente un stipe fixé au substrat par de nombreux haptères et une lame très découpée à l'âge adulte (**Photo 17**). Jeune, la lame est entière et elle se découpe progressivement de part et d'autre d'une nervure centrale développée de couleur brun-verdâtre pour devenir triangulaire et lobée à maturité (Rodriguez-Prieto *et al.,* 2013 ; Goulletquer, 2016). Le stipe porte la zone reproductrice ou sporophylle qui génère les spores.

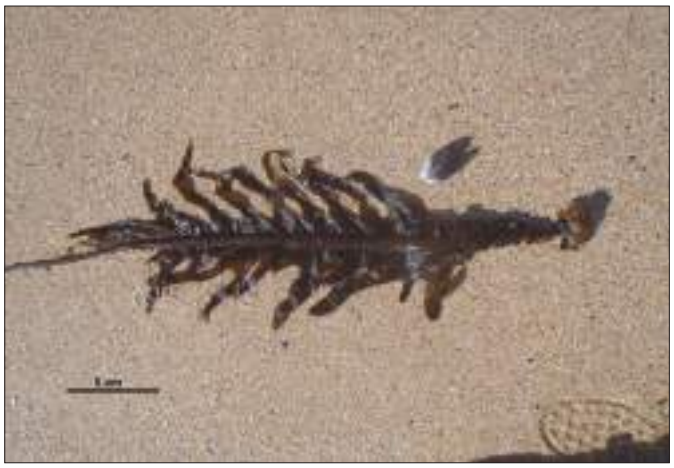


Photo 17. Le sporophyte du wakamé *Undaria pinnatifida*, © M. Bréret

Biologie. L'algue est annuelle. La zone de croissance se situe entre le stipe et la fronde, elle est dite intercalaire (Pérez *et al.,* 1981 ; Wacquant *et al.,* 2014). Le cycle vital est diphasique avec gamétophytes et sporophytes hétéromorphes. Le sporophyte d'*Undaria pinnatifida* est annuel : il apparaît en hiver et disparaît à l'automne. Les spores mâles ou femelles émises dans le milieu produisent des gamétophytes respectivement mâles et femelles microscopiques constitués de petits filaments très ramifiés. Après fécondation, les gamètes conduisent à un zygote qui donne une jeune plantule qui, après fixation sur tout support, se développe pour donner le sporophyte.

Écologie. *U. pinnatifida* est une espèce infralittorale photophile qui peut se rencontrer jusqu'à 18 m de profondeur selon la turbidité. Par exemple, elle descend dans les eaux claires d'Ouessant à 18 m alors que, dans les eaux turbides de Saint-Malo, elle ne dépasse pas 13 m (Dewarumez *et al.,* 2011). *U. pinnatifida* possède une large tolérance à l'éclairement et aux pollutions organiques. Elle préfère les zones abritées à moyennement exposées comme les ports, et des salinités de 20 à 27 g/l. Elle peut cohabiter avec la laminaire à bulbe *Sacchoriza polyschides* (Lightfoot) Batters, la sargasse japonaise *Sargassum muticum* et les cystoseires *Cystoseira* sp. (Goulletquer, 2016).

Origine et distribution. L'espèce est originaire du Japon et de la Corée. Espèce cosmopolite, elle est présente actuellement sur toutes les côtes de la planète mais particulièrement en Amérique du Nord (côte ouest), Argentine, Europe de l'Ouest, Australie et Nouvelle-Zélande (Dewarumez *et al.,* 2011 ; Hurd *et al.,* 2014 ; Epstein et Smale, 2017).

Introduction et dispersion. Trouvée la première fois en France à l'étang de Thau en 1971 (Pérez *et al.,* 1981), puis introduite sur la côte atlantique métropolitaine à Ouessant et dans l'estuaire de la Rance en 1983 (Floc'h *et al.,* 1996 ; Goulettquer *et al.,* 2002) avec des naissains de l'huître creuse japonaise *Magallana gigas*. Actuellement, l'espèce est cultivée en Bretagne (Ouessant, rade de Brest) à des fins alimentaires (Cabioc'h *et al.,* 2006). Elle a été également cultivée dans l'anse de Maleconche au nord-est de l'île d'Oléron de 1990 à 2000. Cette espèce peut se propager très facilement lors des transferts d'huître creuse ou fixée à des objets flottants ou sur les coques de bateaux. Les spores ont la capacité d'entrer en dormance aux fortes températures, ce qui facilite la dispersion de l'espèce lors des transports (Goulletquer, 2016 ; Hayward, 2016).

Localisation charentaise. *U.pinnatifida* est présente sur les côtes rocheuses de l'île de Ré à la pointe du Grouin (Loix), à la Lasse (Bréret, 2009), à Saint-Martin à la plage de la Cible (Le Gall, 2012). Nous la rencontrons en période hivernale sur les pontons des ports de plaisance de La Rochelle, de l'île de Ré et de l'île d'Oléron (Boyard, le Douhet et Saint-Denis) (Pigeot, com. pers.).

Impacts. *U. pinnatifida* a des répercussions écologiques variables : elle peut faire baisser la biodiversité locale par compétition avec les autres espèces ou être au contraire sans effet ou encore faciliter le développement d'espèces locales en créant un habitat particulier ; on dit dans ce dernier cas qu'*U. pinnatifida* est une espèce ingénieur (Katsanevakis *et al.,* 2014 ; Goulletquer, 2016). De plus, le wakamé, salissure envahissante des pontons des ports de plaisance, des coques de bateaux et des structures aquacoles, nécessite des moyens conséquents pour l'éradiquer.

Scytosiphonales

Colpomenia peregrina Sauvageau

Description. La voleuse d'huîtres *Colpomenia peregrina* est une algue brune en forme de boule creuse irrégulière, dont le diamètre varie de 1 à 7 cm rarement plus. Elle est fixée au support par un patch de rhizoïdes (Fletcher, 1987 ; Gemin etRochefort, 2020). Elle peut se remplir d'air à marée basse, flotter à marée haute et se déchirer facilement. Fixée sur la coquille d'une huître creuse, elle peut ainsi à marée haute se déplacer avec son substrat : on l'appelle pour cela la voleuse d'huîtres (« *oyster thief* » de nos amis anglais). Le thalle de couleur brun jaune, olive verdâtre à brun, présente une surface lisse non gélatineuse mouchetée de petits points foncés (**Photo 18**). La paroi est fine et sèche (non gélatineuse) au toucher (Gemin et Rochefort, 2020). Elle est ridée sur les algues les plus âgées. *C. peregrina* vit le plus souvent en épiphyte sur d'autres algues (Sauvageau, 1927 ; Loiseaux-de Goër et Noailles, 2008 ; Goulletquer, 2016). Il y a risque de confusion avec *Leathesia marina* (Lyngbye) Decaisne qui ressemble à une boule gélatineuse plus petite, spongieuse, à paroi plus épaisse et plus solide que *C. peregrina.* De plus, *L. marina* a un thalle plus contourné et sa surface est couverte de touffes de poils fins (Goulletquer, 2016).

Biologie. *C. peregrina* est une espèce annuelle qui connaît deux générations se succédant au cours de l'année. Son cycle de reproduction se traduit par la succession d'un gamétophyte producteur de gamètes et d'un sporophyte producteur de spores qui génèrent un gamétophyte. Le cycle est digénique et fait donc intervenir deux générations (Clayton, 1979).

Écologie. *C. peregrina* est présente tout au long de l'année dans des milieux relativement abrités (intertidal et subtidal).

Elle est fixée à des algues, des rochers ou des coquilles de bivalves. La voleuse d'huîtres tolère une large gamme de salinité (15 à 30 g/l) et de températures avec une croissance réduite à 5 °C (Goulletquer, 2016).



Photo 18. La voleuse d'huîtres *Colpomenia peregrina* sur l'estran au phare des Baleines, île de Ré, en mai 2006, © M. Bréret

Origine, introduction et distribution. Originaire du Pacifique nord-est, *C. peregrina* a été introduite sur la côte est des États-Unis par des transferts de coquillages. L'importation et le retrempage de l'huître américaine *Crassostrea virginica* Gmelin en Bretagne et Normandie au début du XX^e^ siècle correspondent à son introduction initiale dans les eaux européennes. Elle a été décrite dès 1905 à Saint-Vaast-la-Hougue et à Vannes. Son mode de flottaison, ses capacités de dispersion par les courants et également sa propagation par transfert des huîtres lorsqu'elle est fixée à ce coquillage expliquent sa dispersion actuelle à l'échelle mondiale (Lee *et al.,* 2014 ; Goulletquer, 2016). Elle est présente sur toutes les côtes du globe.

Localisation charentaise. *C. peregrina* est présente sur les estrans rocheux de l'île de Ré et de l'île d'Oléron à différents niveaux bathymétriques selon les stations et les saisons. Sur Ré, elle a été reconnue à la pointe du Lizay en 1991 (Lahondère, 1992), à Sainte-Marie en 1996 (Lahondère, 1997), à la Lasse et à la pointe du Grouin en 2008 (Bréret, 2009), au phare des Baleines en 2006 et 2018 (Bréret, 2007 ; 2019). Sur Oléron, elle a été vue la première fois en avril 1909 sans précision de sa localisation (Sauvageau, 1918) puis il faut attendre 1986 pour la rencontrer à la pointe de Chassiron (Lahondère, 1987). Ensuite, lors des sorties algologiques sur les estrans oléronais, *C. peregrina* est régulièrement échantillonnée : à La Perroche en 1987 (Lahondère, 1988), au Perré d'Antioche en 1988 (Lahondère, 1989), à Chaucre en 2000 (Lahondère, 2001) et en 2010 (Bréret, 2011), au Sabia en 2002 (Lahondère, 2003), sur le platier rocheux au sud de la Cotinière en 2004 (Lahondère, 2005), dans la concession scientifique de Chassiron en 2013 (Bréret et Pigeot, 2016). Notons que l'espèce n'est pas présente sur les estrans rocheux de la rive droite de l'estuaire de la Gironde (Volette *et al.,* 2016).

Impacts. La voleuse d'huîtres peut présenter des populations très importantes recouvrant de grandes surfaces. Par suite, en se fixant sur les coquilles des huîtres cultivées dans des parcs à plat en zone d'estran, elle peut induire des pertes considérables aux ostréiculteurs quand les algues partent à la dérive avec les huîtres sur lesquelles elles sont fixées. En revanche, sa répercussion environnementale est peu évaluée (Goulletquer, 2016). Toutefois, la dispersion de virus, de bactéries et d'endoparasites associés aux huîtres peut être facilitée (Hayward, 2016). Sur les côtes charentaises, compte-tenu de la présence de populations peu importantes, que ce soit en zone ostréicole ou en milieu naturel, *C. peregrina* ne pose actuellement aucun problème environnemental.

Discussion, conclusion

Dix-huit espèces de macroalgues exotiques ont été rencontrées sur les côtes de Charente Maritime dont treize Rhodophycées (une Bonnemaisoniale, *Asparagopsis armata ;* sept Céramiales, *Anotrichium furcellatum*, *Antithamnionella spirographidis, A. ternifolia*, *Dasysiphonia japonica, Griffithsia corallinoides, Melanothamnus harveyi* et *Polysiphonia morrowii ;* une Gigartinale, *Caulacanthus okamurae* ; une Gracilariale, *Agarophyton vermiculophyllum ;* une Halyméniale, *Grateloupia turuturu* ; deux Rhodyméniales, *Botryocladia wrightii, Lomentaria hakodatensis*), une Chlorophycée (une Bryopsidale, *Codium fragile* subsp. *fragile*) et quatre Phéophycées (une Ectocarpale, *Pylaiella litoralis ;* une Fucale, *Sargassum muticum ;* une Laminariale, *Undaria pinnatifida* ; une Scytosiphonale, *Colpomenia peregrina*).

Selon Boudouresque (2008), les espèces exotiques peuvent être déclinées en cinq niveaux :

1. **Espèce exotique**, est une espèce non indigène, non native ;

2. **Espèce adventive**, est une espèce qui se reproduit dans sa nouvelle région mais ne peut pas s'y maintenir à long terme ;

3. **Espèce introduite**, est une espèce qui se reproduit régulièrement dans sa nouvelle aire géographique sans l'aide de l'homme et se maintient à long terme ;

4. **Espèce invasive**, est une espèce naturalisée ; elle a un impact fort sur la diversité spécifique, sur le fonctionnement des écosystèmes indigènes où elle peut avoir un impact négatif. Cette espèce invasive est qualifiée aussi d'espèce exotique envahissante (EEE) (Baffreau *et al.,* 2018) ;

5. **Espèce transformeur ou ingénieur**, est une espèce naturalisée qui bouleverse le fonctionnement des écosystèmes indigènes et éventuellement qui détermine la constitution d'un nouvel écosystème.

Ainsi, nous pouvons rattacher chacune des macroalgues exotiques des côtes charentaises à l'un de ces cinq niveaux.

Espèces exotiques : *Antithamnionella spirographidis, Botryocladia wrightii, Dasysiphonia japonica, Grateloupia turuturu* et *Polysiphonia morrowii.*

Espèce adventice : aucune algue exotique des estrans charentais ne correspond à ce critère.

Espèces introduites : *Anotrichium furcellatum Asparagopsis armata, Antithamnionella ternifolia, Griffithsia corallinoides, Lomentaria hakodatensis, Melanothamnus harveyi, Colpomenia peregrina.*

Espèces invasives : *Caulacanthus okamurae, Pylaiella litoralis, Agarophyton vermiculophyllum.*

Espèces transformeurs ou ingénieurs : *Codium fragile* subsp. *fragile, Sargassum muticum et Undaria pinnatifida.*

Rappelons que l'introduction d'espèces exotiques est un des quatre phénomènes qui caractérisent le changement global à côté du dérèglement climatique, de l'acidification des océans et de l'eutrophisation des eaux des franges côtières.

À l'échelle métropolitaine, sur les côtes françaises de Manche et d'Atlantique, 34 espèces de macroalgues allochtones ont été recensées (Goulletquer, 2016 ; Burel *et al.,* 2019 ; Sauriau *et al.,* 2021) à la fois en région Artois-Picardie (Dewarumez *et al.,* 2011), en Normandie (Baffreau *et al.,* 2018), en Bretagne nord et sud (Feldmann, 1954 ; Bretagne-environnement, 2010), en Charente-Maritime (cette étude), dans le bassin d'Arcachon (Verlaque *et al.,* 2008) et sur les côtes du Pays basque (Casamayor (de) *et al.,* 2017).

Ainsi, le pourcentage d'algues introduites sur les côtes charentaises représente environ 52 % du nombre total d'algues exotiques recensées sur les côtes de Manche et de l'Atlantique métropolitaines. Pour les littoraux situés au nord ou au sud des estrans charentais, ce pourcentage est de 61 % pour la Bretagne où 21 espèces de macroalgues allochtones ont été reconnues et 67 % pour le bassin d'Arcachon où il a été identifié 23 espèces non natives.

Toutefois, il est intéressant de noter que 10 macroalgues allochtones se rencontrent sur les côtes de Bretagne, du bassin d'Arcachon et de Charente Maritime : 7 Rhodophycées (5 Céramiales : *Anotrichium furcellatum, Antithamnionella spirographidis, A. ternifolia, Dasya japonica,* 1 Gigartinale : *Caulacanthus okamurae,* 1 Gracilariale : *Agarophyton vermiculophyllum* et 1 Rhodyméniale : *Lomentaria hakodatensis*), 1 Chlorophycée Bryopsidale : *Codium fragile* subsp. *fragile*, 2 Phéophycées (1 Ectocarpale : *Colpomenia peregrina* et 1 Fucale : *Sargassum muticum*).

Les 18 espèces de macroalgues exotiques rencontrées sur les côtes de Charente Maritime sont toutes originaires des eaux du Pacifique est et particulièrement pour certaines des côtes du Japon et de celles de Corée.

Sept de ces 18 macroalgues allochtones *Griffithsia corallinoides*, *Grateloupia turuturu, Botryocladia wrightii, Lomentaria hakodatensis, Colpomenia peregrina*, *Sargassum muticum et Undaria pinnatifida* sont arrivées sur les côtes de l'Europe de l'ouest essentiellement par les transferts de coquillages notamment par l'huître creuse japonaise *Magallana gigas*.

Cinq autres macroalgues exotiques *Asparagopsis armata, Antithamnionella spirographidis, A. ternifolia, Dasya japonica* et *Pylaiella littoralis* sont arrivées sur nos côtes fixées sur les coques des bateaux ou sous forme de spores dans les eaux de ballast ; précisons que pour *A. armata* la dispersion s'est faite par son tétrasporophyte *Falkenbergia rufanolosa*.

Trois sont arrivées soit par des transferts de coquillages soit comme salissures des coques de bateaux ou dans les eaux de ballast : *Anotrichium furcellatum, Melanothamnus harveyi* et *Codium fragile* subsp. *fragile.*

Pour *Caulacanthus okamurae* et *Agarophyton vermiculophyllum,* aucun mode de transfert n'est connu à ce jour.

Et enfin pour la dernière *Polysiphonia morrowii* d'introduction ancienne compte tenu de son extension, l'espèce est passée inaperçue du fait de sa similitude avec des espèces locales, Son introduction est par suite qualifiée de « cryptique ».

De plus, quatre des macroalgues introduites sur les côtes de Charente-Maritime sont considérées comme les plus invasives au monde : *Asparagopsis armata, Grateloupia turuturu, Codium fragile* subsp. *fragile* et *Undaria pinnatifida* (Nyberg et Wallentinus, 2005). Toutefois, ces quatre espèces ne posent pas de problèmes environnementaux sérieux sur les côtes de Charente-Maritime compte-tenu des observations de leurs populations réalisées à ce jour montrant des développements peu importants.

Par contre, trois autres espèces de macroalgues exotiques des côtes charentaises présentent de grands développements et pourraient être à l'origine de dysfonctionnements environnementaux : il s'agit de *Caulacanthus okamurae,* d'*Agarophyton vermiculophyllum* et de *Sargassum muticum.*

Caulacanthus okamurae, petite Gigartinale très discrète, présente sur la totalité des estrans rocheux charentais, occupe la quasi-totalité des espaces laissés libres. Elle entre en compétition avec notamment certaines algues rouges dont les Gélidiales qu'elle élimine dans l'année de son arrivée.

Agarophyton vermiculophyllum, inféodée au substrat meuble, se développe de manière importante sur la slikke des baies abritées dans le bassin de Marennes-Oléron par exemple où elle peut occuper de très grandes surfaces qu'elle peut recouvrir à près de 80 % comme sur les estrans de Ronce-les-Bains. Ce grand recouvrement pose-t-il un problème d'approvisionnement en eau pour les espèces fouisseuses présentes ? On peut penser qu'à marée haute son thalle remonte dans la colonne d'eau, laissant ainsi toute latitude aux filtreurs pour s'approvisionner en eau.

Sargassum muticum comme cela a été dit plus haut entre en concurrence avec d'autres algues ou phanérogames marines à la fois pour l'occupation de l'espace, pour la captation de la lumière et l'utilisation des sels nutritifs. De plus, comme on l'a souligné dans le bassin de Marennes-Oléron, de par sa tolérance à la turbidité, elle peut servir d'abri à certaines espèces vagiles tels les poissons (mulets, bars…), les seiches et les crustacés (crabes, isopodes et amphipodes). Actuellement, en zone conchylicole, l'espèce essentiellement inféodée dans les coursières ne présente pas d'inconvénient majeur. Toutefois, dans les flaques ou les coursières des estrans non conchylicoles, les développements importants des populations de *S. muticum* induisent des modifications de la biodiversité de ces milieux et méritent une attention particulière en termes de pérennité des espèces benthiques initiales. Enfin, il est intéressant de noter que la sargasse japonaise *S. muticum* présente des propriétés antioxydantes, antibactériennes et antifouling (Plouguerné *et al.,* 2010 ; Tanniou *et al.,* 2014, 2015). Par suite, les importantes populations de cette algue pourraient être exploitées, ce qui entraînerait une réduction de fait des nuisances qu'elles génèrent.

Remerciements

L'auteur remercie très chaleureusement Martine Bréret pour sa relecture efficace et pertinente ainsi que ses conseils de mise en forme. Merci également à Sylvie Serve pour sa relecture. Des remerciements particuliers sont adressés à Michèle Dupain pour la communication de ses photos.

Bibliographie

ALTAMIRANO M., MUÑOZ A.R., DE LA ROSA J., BARRAJÓN-MÍNGUEZ A., BARRAJÓN-DOMENECH A., MORENO-ROBLEDO C. & ARROYO M.C., 2008 - The invasive species *Asparagopsis taxiformis* (Bonnemaisoniales, Rhodophyta) on Andalusian coasts (Southern Spain): reproductive stages, new records and invaded communities. *Acta Bot. Malac*. **33** : 5-15

ARDRÉ F., 1970 - Contribution à l'étude des algues marines du Portugal, I - La flore. *Portug. Acta Biol.* (B) **10** (1-4) : 423 p. + 56 planches.

ARENAS F., BISHOP J.D.D., CARLTONS J.T., DYRYNDA P.J., FARNHAM W.F., GONZALEZ D.J., JACOBS M.W., LAMBERT C., LAMBERT G., NIELSEN S.E., PEDERSON J.A., PORTER J.S., WARD S. & WOOD C.A., 2006 - Alien species and other notable records from a rapid assessment survey of marinas on south coast of England. *J. Mar. Biol. Ass.* **86 :** 1329-1337

ARZEL P., 1998 - *Les laminaires des côtes bretonnes. Évolution de l'exploitation et de la flotille de pêche, état actuel et perspectives.* Ifremer, Brest, 140 p.

AUBY I., 1986 - *Répertoire des macrophytes dans différentes lagunes aménagées de la côte atlantique.* Ministère de l'Agriculture, CEMAGREF, groupement de Bordeaux, division Aménagements littoraux et Aquaculture, 63 p.

AUBY I., 1993 - *Évolution de la richesse biologique du bassin d'Arcachon.* Société scientifique d'Arcachon et laboratoire d'Océanographie biologique, contrat Ifremer/SSA n° 91 6 527 019, 224 p. + annexes.

BAFFREAU A., PEZY J.-P., RUSIG A.-M., MUSSIO I. & DAUVIN J.-C., 2018 - *Les espèces marines animales et végétales introduites en Normandie*. Université de Caen, 348 p.

BÁRBARA I. & CREMADES J., 2004 - *Grateloupia lanceola* versus *Grateloupia turuturu* (Gigartinales, Rhodophyta) en la Peninsula Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* **61** (2) : 103-118.

BÁRBARA I., LEE S.-Y., PEÑA V., DÍAZ P., CREMADES J., OAK J.H. & CHOI H.-G. 2008 - *Chrysymenia wrightii* (Rhodymeniales, Rhodophyta), a new non-native species for the European Atlantic Coast. *Aquatic Invas.* **3** (4) : 367-375.

BARREIRO R., QUINTELA M., BÁRBARA I. & CREMADES J., 2006 - RAPD differentiation of *Grateloupia lanceola* and the invasive *Grateloupia turuturu* (Gigartinales, Rhodophyta) in the Iberian Peninsula. *Phycologia* **45** (2) : 213–217.

BELSHER T., BAILLY du BOIS P. & SALOU N., 1984 - Expansion de l'algue d'origine japonaise *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt sur les côtes françaises, de 1983 à 1984. *Cahiers de biologie marine* **25** (4) : 449-455.

BEN MAÏZ N., BOUDOURESQUE C.-F. & LAURET M., 1987 - Flore algale de l'étang de Thau (France, Méditerranée) : sur la

présence d'une Rhodyméniale d'origine japonaise, *Chrysymenia wrightii* (Rhodophyta). *Bot. Mar.* **30** : 357-364.

BLANCHARD M., GOULLETQUER P., HAMON D., LE MAO P., NEZAN E., GENTIL F., SIMON N., VIARD F., AR GALL E., GRALL J., HILY C., LE DUFF M., STIGER-POUVREAU V., ACOU A., DERRIEN-COURTEL S., FEUNTEUN E., D'HONDT J-L., CANARD A., YSNEL F., PERRIN B., CABIOC'H J., GRUET Y. & LE ROUX A., 2010 - *Liste des espèces marines introduites dans les eaux bretonnes et des espèces introduites envahissantes des eaux périphériques*. Synthèse élaborée par l'Observatoire du patrimoine naturel de Bretagne, Bretagne-environnement.org, 5 p.

BORASO DE ZAIXSO A.L. & AKSELMAN R., 2005 - *Anotrichium furcellatum* (Ceramiaceae, Rhodophyta) en Argentina. Una posible especie invasora. *Bol. Soc. Argent. Bot.* **40** (3-4) : 207-213.

BOUDOURESQUE C.-F. 2008 - *Les espèces introduites et invasives en milieu marin*, troisième édition. GIS Posidonie publ., Marseille, 201 p.

BOUDOURESQUE C.-F. & VERLAQUE M., 2002 - Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. *Mar. Pollut. Bull.* **44** : 32–38.

BRERET M., 2007a - Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré (compte-rendu des sorties des 28 avril et 7 octobre 2006 au phare des Baleines). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **38** : 337-348.

BRERET M., 2007b - *Caulacanthus ustulatus* (Caulacanthaceae, Gigartinales, Rhodophyta), une nouvelle algue pour les côtes charentaises. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **38** : 349-354.

BRERET M., 2008 - Inventaire algologique des côtes charentaises 1976-2006 : 30 ans d'étude de la SBCO. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **39** : 567-574.

BRERET M., 2009 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré (compte-rendu des sorties des 6 avril et 17 octobre 2008 à Loix). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **40** : 546-600.

BRERET M., 2011 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron. Compte-rendu des sorties des 31 mars et 11 septembre 2010 à Chaucre. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **42** : 643-654.

BRERET M., 2013 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Charente-Maritime). Compte-rendu des sorties des 17 avril et 28 septembre 2011 au Sabia. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **44 :** 669-684.

BRERET M., 2016 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron. Compte-rendu des sorties des 19 avril et 29 septembre 2015 à La Cotinière. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **47** : 11-17.

BRERET M., 2017 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron. Compte-rendu des sorties des 9 avril et 18 septembre 2016 à La Cotinière. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **48** : 21-33.

BRERET M., 2018 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Charente-Maritime). Compte-rendu des sorties des 28 avril et 7 octobre 2017 à la pointe des Boulassiers. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **49 :** 27-38.

BRERET M., 2019 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré (Charente-Maritime). Compte-rendu des sorties des 30 avril et 10 octobre 2018 au phare des Baleines. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **50** : 14-21.

BRERET M. & PIGEOT J., 2016 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Charente- Maritime, 17). Compte-rendu des sorties des 26 mai et 20 septembre 2013 à Chassiron. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **46** : 34-40.

BRETAGNE-ENVIRONNEMENT, 2010 - *Liste des espèces marines introduites dans les eaux bretonnes et des espèces introduites envahissantes des eaux périphériques*. Bretagne-Environnement.org. http://archimer.ifremer.fr, 5 p.

BRODIE J.A. & IRVINE L.M., 2003 - *Seaweeds of the British Isles*, 1 - Rhodophyta, part 3B - Bangiophycidae. The Natural History Museum, London, 168 p.

BRODIE J., MAGGS C.A. & JOHN D.M., 2007 - *Green Seaweeds of Britain and Ireland.* British Physiological Society, 242 p.

BUNKER F.StP.D., MAGGS C.A., BRODIE J.A. & BUNKER A.R., 2017 - *Seaweeds of Britain and Ireland*, second edition. Wild Nature Press. Plymouth, UK, 312 p.

BUREL T., LE DUFF M. & AR GALL E., 2019 - Updated check-list of the seaweeds of the French coasts, Channel and Atlantic Ocean. *Les Cahiers naturalistes de l'Observatoire marin* **VII** (1) : 01-38.

BURROWS E.M., 1991 - *Seaweeds of the British Isles*, 2 - Chlorophyta. British Museum (Natural History), 238 p.

CABIOC'H J., FLOC'H J.-Y., LE TOQUIN A., BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A. & VERLAQUE M., 2006 - *Guide des algues des mers d'Europe*. Delachaux & Niestlé, 272 p.

CABIOC'H J. & MAGNE F., 1987 - Première observation de *Lomentaria hakodatensis* sur les côtes françaises de la Manche (Bretagne occidentale). *Cryptog. Algol.* **8** : 41-48.

CACABELOS E., ENGELEN A.H., MEIJA A. & ARENAS F., 2012 - Comparison of the assemblage functioning of estuary systems dominated by the seagrass *Nanozostera noltii* versus the invasive drift seaweed *Gracilaria vermiculophylla. J. Sea Research* **72** : 99-105.

CASAMAYOR M.-N. (de), LALANNE Y., HUGUENIN L., MARTICORENA J., LISSARDY M., BRU N., d'AMICO F. & LIQUET B., 2017 - *Biodiversité intertidale sud Gascogne **; o**bservation et recherche de nouveaux outils de surveillance et d'aide à la **décision***. Rapport IFREMER, 64 p.

CASTRIC-FREY A., GIRARD-DESCATOIRE A., L'HARDY H. & DERRIEN-COURTEL S., 2001 - *La vie sous-marine en Bretagne, d*écouverte des fonds rocheux. Biotope, 184 p.

CHEVALLIER F.**,** LE GRANCHÉ P.**,** LE GRANCHÉ S. & DUPRÉ C., 2020 - *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. DORIS, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/2013.

CLAYTON M.N., 1979 - The life history and sexual reproduction of *Colpomenia peregrina* (Scytosiphonaceae, Phaeophyta) in Australia. *British Phycol. J.* **14** :1-10.

COPPEJANS E. & KLING R., 1995 - Flore algologique des côtes du nord de la France et de la Belgique. *Scripta Bot. Belgica* 9 : 1-454 (Jardin botanique national de Belgique, Meise, ISBN 90-72619-16-1).

COUCEIRO L., CREMADES J. & BARREIRO R., 2011 - Evidence for multiple introductions of the Pacific green alga *Ulva australis* Areschoug (Ulvales, Chlorophyta) to the Iberian Peninsula. *Bot. Mar.* **54 :** 391-402.

CRISP D.J. & FISCHER-PIETTE E., 1959 - Répartition des principales espèces intercotidales de la côte atlantique française en 1954-1955. *Ann. Inst. Océanographique* **XXXVI** (2) : 275-387.

CURIEL D., BELLEMO G., SCATTOLIN M. & MARZOCCHI M., 2006 - First report of *Lomentaria hakodatensis* (Lomentariaceae, Rhodophyta) from the lagoon of Venice (Adriatic Sea, Mediterranean). *Acta Adriat.* **47** (1) : 65-72.

DAUVIN J-C. (édit.), 1997 - *Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives.* Laboratoire des invertébrés marins et malacologie, service du Patrimoine naturel/IEGB/MNHN Paris, 376 p.

DEWARUMEZ J.-M., GEVAERT F., MASSE C., FOVEAU A., DESROY N. & GRULOIS D., 2011 - *Les espèces marines animales et végétales introduites dans le bassin Artois-Picardie.* UMR CNRS 8187 LOG et Agence de l'eau Artois-Picardie, 140 p.

DIXON P.S. & IRVINE L.M., 1977 - *Seaweeds of the British Isles*, 1 - Rhodophyta, part 1 - Introduction, Nemaliales, Gigartinales. British Museum (Natural History), 252 p.

DIZERBO A.H., 1949 - Quelques aspects de la végétation des algues marines supérieures du Massif armoricain. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.* **15** (1-4) : 43-59.

DIZERBO A.H. & HERPE E., 2007 - *Liste et répartition des Algues marines des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique, îles Anglo-Normandes incluses.* Editions Anaximandre, 315 p.

ENGELEN A.H., SEREBRYAKOVA A., ANG P., BRITTON-SIMMONS K., MINEUR F., PEDERSEN M.F., ARENAS F., FERNANDEZ C., STEEN H., SVENSON R., PAVIA H., TOTH G., VIARD F. & SANTOS R., 2015 - Circumglobal invasion by the brown seaweed *Sagassum muticum*. *Oceanography and Marine Biology*: an annual review **53** : 81-126.

ENO N.C., CLARK R.A. & SANDERSON W.G., 1997 - *Non-native marine species in British waters: a review and directory.* Joint Nature Conservation Committee, Monkstone House, City Road, Peterborough, UK, 136 p.

EPSTEIN G. & SMALE D.A., 2017 - *Undaria pinnatifida*: a case study to highlight challenges in marine invasion ecology and management. *Ecol. Evol.* **7** : 8624-8642.

FELDMANN J., 1954 - *Inventaire de la flore marine de Roscoff. Algues, Champignons, Lichens et Spermatophytes*, supplément 6. Travaux de la Station biologique de Roscoff, 152 p.

FELDMANN J. & FELDMANN G., 1942 - Recherches sur les Bonnemaisoniacées et leur alternance de générations. *Ann. Sci. Nat.*, ser. 11, Bot., **3** : 75-175.

FLETCHER R.L., 1987 - *Seaweeds of the British Isles*, 3 - Fucophyceae (Phaeophyceae), part 1. British Museum (Natural History), 359 p.

FLOC'H J.-Y., PAJOT R. & MOURET V., 1996 - *Undaria pinnatifida* (Laminariales, Phaeophyta) 12 years after its introduction into the Atlantic Ocean. *Hydrobiologia* **326-327** : 217-222.

GAVIO B. & FREDERICQ S., 2002 - *Grateloupia turuturu* (Halymeniaceae, Rhodophyta) is the correct name of the non-native species in the Atlantic known as *Grateloupia doryphora. Eur. J. Phycol.* **37** : 349-359.

GAYRAL P., 1966 - *Les Algues des côtes françaises (Manche et Atlantique). Notions fondamentales sur l'écologie, la biologie et la systématique des algues marines*. Editions Doin, Paris, 632 p.

GEMENNE F. & RANKOVIC A., 2019 - *Atlas de l'Anthropocène.* Editions SciencesPro Les presses, 160 p.

GEMIN M. & ROCHEFORT G., 2020 - *Colpomenia peregrina* Sauvageau, 1927, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/1885.

GOULLETQUER P., 2016 - *Guide des organismes marins exotiques*. Editions Belin, 308 p.

GOULLETQUER P., BACHELET G., SAURIAU P.-G. & NOËL P., 2002 - Open Atlantic coast of Europe, a century of introduced species into French waters. *In Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management*, E. LEPPÄKOSKI, S. GOLLASCH & S. OLENIN (eds), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht / Boston / London : 276-290.

GOULLETQUER P., GROS P., BOEUF G. & WEBER J., 2013 - *Biodiversité en environnement marin.* Editions Quae, 208 p.

GRUET Y., 1984 - L'algue brune d'origine japonaise *Sargassum muticum* Yendo (Fensholk) envahit la côte française de l'océan Atlantique après avoir colonisé celles de la Manche. *Bull. Soc. Sci. Nat. O. France,* NS, **6** : 1-8.

GRUET Y., 1989 - *Algues des côtes rocheuses de Loire-Atlantique et de Vendée* : *richesses naturelles du littoral*. *Bull. Soc. Sci. Nat. O. France*, 90 p.

GUIRY M.D. & GUIRY G.M., 2009 - *AlgaeBase*. World-wide electronic publication. National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org.

HARRIES D.B., COOK E., DONNAN D.W., MAIR J.M., HARROW S. & WILSON J.R.R., 2007 - The establishment of the invasive alga *Sargassum muticum* on the west coast of Scotland: rapid northwards spread and identification of potential new areas for colonisation. *Aquatic Invas.* **2** (4) : 367-377.

HAYWARD P.J., 2004 - A natural history of the Seashore. *The new Naturalist Library* **94**, HarperCollins Publishers, 288 p.

HAYWARD P.J., 2016 - Shallow seas of Northwest Europe. *The new Naturalist Library* **131**, HarperCollins Publishers, 401 p.

HURD C.L., HARRISON P.J., BISCHOF K. & LOBBAN C.S., 2014 - *Seaweed Ecology and Physiology*, second edition. Cambridge University Press, 551 p.

IFREMER, 2005 - Le golfe de Gascogne : un écosystème sous influence. *Les nouvelles de l'Ifremer, Le Marin* **68**.

JANIAK D.S. & WHITLATCH R.B., 2012 - Epifaunal and algal assemblages associated with the native *Chondrus crispus* (Stackhouse) and the non-native *Grateloupia turuturu* (Yamada) in eastern Long Island Sound. *J. Exper. Mar. Biol. Ecol.* **413** : 38-44.

KATSANEVAKIS S., WALLENTINUS I., ZENETOS A., LEPPAKOSKI E., CINARS M.E., OZTURK B., GRABOWSKI D., GOLANI D. & CARDOSO A.C., 2014 - Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invas.* **9** (4) : 391-423.

KLEIN J. & VERLAQUE M., 2011 - Macroalgae newly recorded, rare or introduced to the French Mediterranean coast. *Cryptog. Algol*. **32** (2) *:* 111-130.

KUPRIJANOV I. & KOTTA J., 2013 - First evidence on the epiphytic macroalga *Pylaiella littoralis* on the prawn *Palaemon adspersus*. *Estonian J. Ecol.* **62** (4) : 287-291.

KRUEGER-HADFIELD S.A., MAGILL C.L., BUNKER F. St. P. D., MIESZKOWSKA N., SOTKA E.E. & MAGGS C.A., 2017 - When invaders go unnoticed: the case of *Gracilaria vermiculophylla* in the British Isles. *Cryptog. Algol.* **38** (4) *:* 379-400.

LAHONDÈRE Ch., 1976 - Compte-rendu de la sortie algologique à La Cotinière (Charente-Maritime) le 26 septembre 1976. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **7** : 101-103.

LAHONDÈRE Ch., 1979 - Compte-rendu de la sortie algologique du 8 septembre 1979 à La Cotinière (Charente-Maritime). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **10** : 303-304.

LAHONDÈRE Ch., 1981 - Compte-rendu de l'excursion algologique du 28 septembre 1980 au sud de la pointe des Boulassiers (île d'Oléron). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **10** : 156-157.

LAHONDÈRE Ch., 1987 - Compte-rendu de l'excursion du 25 mai 1986 à l'île d'Oléron (Charente-Maritime). Les algues de la pointe de Chassiron. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **18** : 485-488.

LAHONDÈRE Ch., 1988 - Compte-rendu de l'excursion du 14 juin 1987 à La Perroche, île d'Oléron (Charente-Maritime). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **19** : 486-489.

LAHONDÈRE Ch., 1989 - Compte-rendu des sorties algologiques au perré d'Antioche, île d'Oléron (Charente-Maritime), les 15 mai et 25 septembre 1988. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **20** : 485-490.

LAHONDÈRE Ch., 1992 - Contribution à l'étude des algues de l'île de Ré (compte-rendu des sorties algologiques au Lizay, île de Ré (Charente-Maritime), les 16 juin et 8 septembre 1991). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **23** : 577-582.

LAHONDÈRE Ch., 1997 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré (Charente-Maritime). Compte-rendu des excursions des 5 mai et 28 septembre 1996 à Sainte-Marie de Ré (Charente-Maritime). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **28** : 585-593.

LAHONDÈRE Ch., 1999 - Contribution à l'étude de la flore algale de la pointe de Chassiron à l'île d'Oléron (Charente-Mar-

itime). Compte-rendu des sorties des 29 mars et 07 octobre 1998. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **30** : 581-590.

LAHONDÈRE Ch., 2001 - Contribution à l'étude des algues marines de la pointe de Chaucre (île d'Oléron) (Charente-Maritime). Compte-rendu des sorties des 5 mai et 29 septembre 2000. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **32** : 403-408.

LAHONDÈRE Ch., 2003 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron. Compte-rendu des sorties des 27 avril et 08 octobre 2002 au Sabia. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **34** : 459-468.

LAHONDÈRE Ch., 2005 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron. Compte-rendu des sorties des 07 avril et 15 octobre 2004 au sud de La Cotinière. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **36** : 597-602.

LAHONDÈRE Ch., CHAFFIN Ch., DENIS G. & KLING R., 1996 - Les algues marines à La Cotinière (île d'Oléron). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **27** : 455-472.

LAMARE V. & VERLAQUE M., 2021 - *Codium fragile* subsp. *fragile* (Suringar) Hariot. DORIS : FFESM, fiche 1283, 2 p.

LANCELOT A., 1961 - Recherches biologiques et océanographiques sur les végétaux marins des côtes françaises entre la Loire et la Gironde. *Rev. Algol*., mémoire hors-série 2, Muséum national d'histoire naturelle, Paris. 261 p.

LAURET M., OHEIX J., DEROLEZ V. & LAUGIER T., 2011 - *Guide de reconnaissance et de suivi des macrophytes des lagunes du Languedoc-Roussillon.* Ifremer, Cépralmar, Agence de l'eau RM & C, Région Languedoc-Roussillon, 148 p.

L'HARDY-HALOS M.-T., 1968 - Observations sur la morphologie du *Neomonospora furcellata* (J.Ag) G. Feldmann et Meslin (Rhodophyceae-Ceramiaceae) et sa position taxonomique. *Bull. Soc. Bot. France* **115** (7-8) : 523-528.

LE DUFF M., BRETON G. & AR GALL E., 2008 - *Caulacanthus ustulatus,* la petite algue rouge qui monte, qui monte… *Penn Ar Bed* **202** : 14-20.

LEE K.M., BOO G.H., COYER J.A., NELSON W.A., MILLER K.A. & BOO S.M., 2014 - Distribution patterns and introduction pathways of the cosmopolitan brown alga *Colpomenia peregrine* using *mt cox3* and *atp6* sequences. *J. Appl. Phycol.* **26** : 491-504.

LE GALL P., 2012 - Mise au point sur quelques populations d'algues des estrans rétais. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **43** : 689-704.

LITTLE C. & KITCHING J.A., 1996 - *The Biology of Rocky Shores.* Oxford University Press, Oxford, 240 p.

LOISEAUX-de GOËR S. & NOAILLES M.-C., 2008 - *Algues de Roscoff.* Editions de la Station biologique de Roscoff, 215 p.

LÜNING K., 1990 - *Seaweeds. Their environnement, biogeography and ecophysiology.* New York, J. Wiley and sons, Inc., 527 p.

MAGGS C.A. & HOMMERSAND M.H. 1993 - *Seaweeds of the British Isles*, 1 - Rhodophyta, part 3A - Ceramiales. British Museum (Natural History), 444 p.

MINEUR F., JOHNSON M.P. & MAGGS C.A., 2008 - Macroalgal introductions by hull fouling and recreational vessels: seaweeds and sailors. *J. Envir. Manag.* **42** : 667-676.

MONTAUDOUIN X. (de) & SAURIAU P.-G., 2000 - Contribution to a synopsis of marine species richness in the Pertuis Charentais Sea with new insights in soft-bottom macrofauna of the Marennes-Oléron Bay. *Cah. Biol. Mar.* **41** (2) : 181-222.

NYBERG C.D. & WALLENTINUS I., 2005 - Can species traits be used to predict marine macroalgae introductions? *Biol. Invas.* **7** : 265-279.

PÉREZ R., LEE J.Y. & JUGE C., 1981 - Observations sur la biologie de l'algue japonaise *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar introduite accidentellement dans l'étang de Thau. *Sci. Pêche* **315** : 1-12.

PÉREZ LLORÉNS J.L., HERNÁNDEZ CABRERO I., BERMERO LACIDA R., PERALTA GONZÁLEZ G., BRUN MURILLO F.G. & VERGARATE OÑATE J.J., 2012 - *Flora marina del litoral gaditano: biología, ecología, usos y guía de identificatión.* Monografías Ciencias de la Naturaleza, Universidad de Cádiz, 367 p.

PIGEOT J., 1987 - Contrôler la prolifération des sargasses. *L'Ostréiculteur français* **10** : 20.

PIGEOT J., 2001 - *Approche écosystémique de la contamination métallique du compartiment biologique benthique des littoraux charentais : exemple du bassin de Marennes-Oléron*. PhD Thesis, Université de La Rochelle, France, 305 p. + 4 annexes.

PIGEOT J., 2011 - Contribution à l'inventaire algologique et faunistique des estrans rocheux de la pointe de Chassiron (île d'Oléron). *Ann. Soc. Sci. Nat. Charente-Maritime* **10** (2) : 163-182.

PIGEOT J., 2016a - Premier inventaire des macroalgues des rochers intertidaux du bassin de Marennes-Oléron (Charente-Maritime). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **46** : 6-19.

PIGEOT J., 2016b - Premier état de la biodiversité spécifique en macroalgues des différents milieux intertidaux naturels et anthropisés du bassin de Marennes-Oléron (Charente-Maritime). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **47** : 18-59.

PIGEOT J., LE DUIGOU M. & FICHET D., 2014 - Biodiversité spécifique des champs de blocs de l'étage médiolittoral inférieur des estrans rocheux de la pointe de Chassiron (île d'Oléron). *Ann. Soc. Sci. Nat. Charente-Maritime* **10**(5) : 481-512.

PLOUGUERNE E., IOANNOU E., GEORGANTEA P., VAGIAS C., ROUSSIS V., HELLIO C., KRAFFE E. & STIGER-POUVREAU V., 2010 - Anti-microfouling activity of lipidic metabolites from the invasive brown alga *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. *Mar. Biotechnol.* **12** : 52-61.

PROVAN J., BOOTH D., TODD N.P., BEATTY G.E. & MAGGS C.A., 2007 - Tracking biological invasions in space and time: elucidating the invasive history of the green alga *Codium fragile* using old DNA. Diversity and Distributions. Blakwell Publishy Ltd : 1-12.

PROVAN J., MURPHY & MAGGS C.A., 2005 - Tracking the invasive history of the green algae *Codium fragile* subsp. *tomentosoides*. *Molec. Ecol.* **14** : 189-194.

RALLET L., 1960 - Catalogue des algues marines récoltées sur le littoral de Charente-Maritime. *Bull. Soc. Bot. de France* **107** (supp. 2) : 119-122.

REISE K., GOLLASC H.S. & WOLFF W.J., 1999 - Introduced marine species of the North Sea Coasts. *Helgoländer Meeresunters* **52** : 219-234.

REVIERS B. (de), 2003 - *Biologie et physiologie des algues*, 2. Belin Sup, Paris, 255 p.

RIO A. & CABIOC'H J., 1988 - Apparition de *Caulacanthus ustulatus* (Rhodophyta, Gigartinales) dans la Manche occidentale. *Cryptog. Algol.* **9** (3) : 231-234.

RODRÍGUEZ-PRIETO C., BALLESTEROS E., BOISSET F. & AFONSO-CARRILLO J.A., 2013 - *Guía de las macroalgas y fanerogamas marinas del Mediterráneo occidental.* Ediciones OMEGA, 656 p.

RUENESS J., 2005 - Life history and molecular sequences of *Gracilaria vermiculophylla* (Gracilariales, Rhodophyta), a new introduction to European Waters. *Phycologia* **4** (1) : 120-128.

RUENESS J. & RUENESS E.K., 2000 - *Caulacanthus ustula-*

tus (Gigartinales, Rhodophyta) from Brittany (France) is an introduction from the Pacific Ocean. *Cryptog. Algol.* **21** (4) : 355-363.

SABOUR B., REANI A., El MAGOURI H. & HAROUN R., 2013 - *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt (Fucales, Phaeophyta) in Morocco, an invasive marine species new to the Atlantic coast of Africa. *Aquatic Invas.* **8** (1) : 97-102.

SAURIAU P.-G., DARTOIS M., BECQUET V., AUBERT F., HUET V., BRÉRET M., VIRTCEL A. & PANTE E., 2021 - Multiple genetic marker analysis challenges the introduction history of *Ulva australis* (Ulvales, Chlorophyta) on French coasts. *Eur. J. Phycol.* **56** (4) : 455-467.

SAURIAU P.-G., de MONTAUDOUIN X., GARCIN N. & BOURSIER P., 2001 - *Marin-Pertuis*: a newdatabase on the marine invertebrates of the Pertuis Charentais Sea. *In* : *Océanographie du golfe de Gascogne*, J. d'Elbée & P. Prouzet (eds.), *Actes de colloque Ifremer* **31** : 75-77.

SAURIAU P.-G. & PIGEOT J., 2010 - Contribution à l'inventaire de la faune marine en baie de Marennes-Oléron. *Ann. Soc. Sci. Nat. Charente-Maritime* **10** (1) : 21-44.

SAUVAGEAU C., 1918 - Sur la dissémination et la naturalisation de quelques algues marines. *Bull. Inst. océanographique (Fondation Albert 1er, Prince de Monaco)* **342** : 1-28.

SAUVAGEAU C., 1927 - Sur le *Colpomenia sinuosa*. *Bull. Stat. Biol. Arcachon* **24** : 309-354.

STAEHR P.A., PEDERSEN M.F., THOMSEN M.S., WERNBERG T. & KRAUSE-JENSEN D., 2000 - Invasion of *Sargassum muticum* in Limfjorden (Denmark) and its possible impact on the indigenous macroalgal community. *Mar. Ecol. Progress Series* **207** : 79-88.

STIGER-POUVREAU V. & THOUZEAU G., 2015 - Marine species introduced on the French Channel-Atlantic coasts: a review of main biological invasions and impacts. *Open J. Ecol.* **5** (5), 30 p. 10.4236/oje.2015.55019.

TANNIOU A., VANDANJON L., GONCALVES O., KERVAREC N. & STIGER-POUVREAU V., 2015 - Rapid geographical differentiation of the European spread brown macroalga *Sargassum muticum* using HRMAS NMR and Fourier-transform infrared spectroscopy. *Talanta* **132** : 451-456.

TANNIOU A., VANDANJON L., INCERA M., SERRANO L.E., HUSA V., LE GRAND J., NICOLAS J.-L., POUPART N., KERVAREC N., ENGELEN A., WALSH R., GUERARD F., BOURGOUGNON N. & STIGER-POUVREAU V., 2014 - Assessment of the spatial variability of phenolic contents and associated bioactivities in the invasive alga *Sargassum muticum* sampled along its European range from Norway to Portugal. *J. Appl. Phycol.* **26** (2) : 1215-1230.

THOMSEN M.S., STAEHR P.A., NEJRUP L. & SCHIEL D.R., 2013 - Effects of the invasive macroalgae *Gracilaria vermiculophylla* on two co-occurring foundation species and associated invertebrates. *Aquatic Invas.* **8** (2) : 133-145.

THOMSEN M.S., STAEHR P.A., NYBERG C.D., SCHWAERTER S., KRAUSE-JENSEN D. & SILLIMAN B.R., 2007 - *Gracilaria vermiculophylla* (Ohmi) Papenfuss, 1967 (Rhodophyta, Gracilariaceae) in northern Europe, with emphasis on Danish conditions, and what to expert in the future. *Aquatic Invas.* **2** (2) : 83-94.

VAZ-PINTO F., MARTINEZ B., OLABARRIA C. & ARENAS F., 2014 - Neighbourhood competition in coexisting species: the native *Cystoseira humilis* vs the invasive *Sargassum muticum*. *J. Exper. Mar. Biol. Ecol*. **454** : 32-41.

VERLAQUE M., 1994 - Inventaire des plantes introduites en Méditerranée : origines et répercussions sur l'environnement et les activités humaines. *Oceanol. Acta* **17** (1) : 1-23.

VERLAQUE M., 2001 - Checklist of the macroalgae of Thau Lagoon (Hérault, France), a hot spot of marine species introduction in Europe. *Oceanol. Acta* **24** (1) : 29-49.

VERLAQUE M., AUBY I., PLUS M. & BELSCHER T., 2008 - Étude de la flore introduite dans le bassin d'Arcachon. *In* : *PNEC « Lagunes méditerranéennes »*, atelier 2.3 - Espèces introduites, traçabilité des espèces algales introduites en milieu ostréicole. Rapport CNRS UMR 6540 & IFREMER. 35 p.

VERLAQUE M., BRANNOCK P.M., KOMATSU T., VILLALARD-BOHNSACK M. & MARSTON M., 2005 - The genus *Grateloupia* C. Agardh (Halymeniaceae, Rhodophyta) in the Thau Lagoon (France, Mediterranean): a case study of marine plurispecific introductions. *Phycologia* **44** (5) : 477–496.

VOLETTE J., THIRION J.-M. & LAHONDÈRE Ch., 2016 - Inventaire des macroalgues des estrans rocheux de l'estuaire de la Gironde. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **46** : 25-33.

WACQUANT C., GRULOIS D. & LAMARE V., 2014 - *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar. DORIS. 2 p. http://doris.ffessm.fr/ref/specie/1616.



Minisession bryologique en Corrèze du 9 au 10 avril 2022 - Compte rendu du samedi 9 avril 2022 - Gorges de la Vézère

Lucas BIAIS
F-12000 RODEZ
biaislucas@hotmail.com

Rachel CELO
F-19250 MEYMAC
rachel.celo@hotmail.fr



Photo 2. *Leucodon sciuroides* à l'état sec sur un tronc d'arbre, © L. Biais

Les 9 et 10 avril 2022, la SBCO a organisé une minisession bryologique en Corrèze. **Isabelle Charissou** (Photo 7 : [**4**]) a fait découvrir de charmants paysages corréziens au sein desquels de nombreuses bryophytes s'épanouissent.

Nous décrivons ci-après nos cheminements et les espèces rencontrées, par ordre chronologique. Les taxons indiqués suivent le référentiel taxonomique TAXREF v. 15.0.

La première journée de la session bryophytes de ce week-end commence par un rassemblement proche du pont du Saillant à Allassac. Le secteur repose sur un substrat de schiste ardoisier qui a connu des exploitations le long de la Vézère. Il y a environ 200 m de dénivelé sur le chemin qui va être emprunté avec la présence de blocs granitiques dispersés dans les pentes des hauteurs du côté d'Allassac. Pour commencer, nous nous dirigeons vers la *via ferrata*.

Le premier arrêt se fait auprès d'un talus forestier acide, permettant l'observation d'espèces humicoles :

Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv. (**Photo 1**)
Fissidens taxifolius Hedw.
Pseudoscleropodium purum(Hedw.) M. Fleisch.



Photo 1. *Atrichum undulatum*, formant des tapis volumineux sur humus forestier, © L. Biais

En continuant le long du sentier, les bryologues avides de découvertes se précipitent sur les arbres afin d'y observer plusieurs espèces corticoles :

Cryphaea heteromalla (Hedw.) D. Mohr,
Frullania tamarisci (L.) Dumort.
Hypnum cupressiforme var. *filiforme* Brid.
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr. (Photo 2)
Alleniella complanata (Hedw.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt
Radula complanata (L.) Dumort., 1831
Pulvigera lyellii (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra
Weissia controversa Hedw.
Zygodon rupestris Schimp. ex Lorentz.

Toujours le long du chemin, nous nous attardons également, par petits arrêts, sur les espèces peuplant le talus et le muret de pierres sèches qui l'accompagne, mêlant à la fois espèces terricoles, humicoles et saxicoles :

Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor
Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout
Diplophyllum albicans (L.) Dumort.
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.
Fissidens adianthoides Hedw.
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra
Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.
Lophocolea bidentata (L.) Dumort. (**Photo 3**)
Pogonatum cf. *aloides*
Polytrichum formosum Hedw.
Pseudotaxiphyllum elegans (Brid.) Z. Iwats.
Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen
Hylocomiadelphus triquetrus (Hedw.) Ochyra & Stebel
Scapania nemorea (L.) Grolle
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp. (**Photo 3**)
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.
Isothecium myosuroides Brid.

Un peu plus loin, la troupe se regroupe alors pour étudier les bryophytes d'éboulis de schistes ardoisiers (**Photo 4**) :

Campylopus pilifer Brid.
Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.
Dicranum scoparium Hedw.
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J. Kop.
Polytrichum formosum Hedw.
Racomitrium lanuginosum (Hedw.) Brid., drapant de manière caractéristique les éboulis sur de vastes surfaces.



Photo 3. *Lophocolea bidentata* accompagnée de *Thuidium tamariscinum*, © L. Biais

Nous y observons également *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. au niveau de zones plus stabilisées accumulant la matière organique. Peu après, nous notons deux espèces se développant à même le sol, sur des zones relativement rases et fréquemment piétinées, le long du chemin : il s'agit de *Archidium alternifolium* (Hedw.) Mitt. et *Racomitrium elongatum* Ehrh. ex Frisvoll.

Nous arrivons alors dans une ancienne et imposante carrière de schiste, présentant des parois faiblement déclives à verticales. Peu colonisées par les bryophytes, nous y observons uniquement *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb.



Photo 4. Éboulis de schistes ardoisiers recouverts par *Racomitrium lanuginosum*, © L. Biais

Un nouvel arrêt au niveau d'éboulis de schistes ardoisiers nous permet d'observer les taxons suivants :

Barbilophozia barbata (Schmidel ex Schreb.) Loeske (**Photo 5**)
Cephaloziella (Spruce) Schiffn
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.
Dicranum scoparium Hedw.
Frullania tamarisci (L.) Dumort.
Grimmia cf. *pulvinata*
Polytrichum formosum Hedw.
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M. Fleisch.
Racomitrium lanuginosum (Hedw.) Brid.
Scapania compacta (Roth) Dumort.
Trichostomum crispulum Bruch



Photo 5. Tapis de *Barbilophozia barbata*, © L. Biais

Nous entamons alors la montée à proximité de la *via ferrata*. Au gré de nombreux petits arrêts, nous observons différentes espèces croissant sur les roches et parois (dont certaines légèrement suintantes) et sur sols acides :

Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.
Campylopus pilifer Brid.
Cynodontium bruntonii (Sm.) Bruch & Schimp.
Diplophyllum albicans (L.) Dumort.
Grimmia laevigata (Brid.) Brid.
Grimmia cf. *decipiens*
Grimmia cf. *montana*
Hedwigia ciliata (Hedw.) P. Beauv.
Heterocladium heteropterum (Brid.) Schimp.
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.
Imbribryum alpinum (Huds. ex With.) N. Pedersen
Isothecium myosuroides Brid.
Lophoziopsis longidens (Lindb.) Konstant. & Vilnet
Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort.
Philonotis capillaris Lindb.
Polytrichum juniperinum Hedw.
Racomitrium aquaticum (Brid. ex Schrad.) Brid.
Rhabdoweisia fugax (Hedw.) Bruch & Schimp.
Sphenolobus minutus (Schreb. ex D. Crantz) Berggr.
Trilophozia quinquedentata (Huds.) Bakalin.

Cette ascension est également l'occasion d'observer, dans les crevasses et fissures constamment ombragées et humides, l'étonnante bryophyte *Schistostega pennata*. Les cellules du protonema de cette dernière agissent en effet comme des lentilles convergentes, collectant et concentrant même la lumière la plus faible (**Photo 6**). Les chloroplastes absorbent

les longueurs d'onde utiles de la lumière et renvoient le reste vers la source lumineuse, donnant à la mousse une lueur or verdâtre (Harpel et Helliwell, 2005).



Photo 6. Protonema de *Schistostega pennata* luisant dans la pénombre d'une anfractuosité, © L. Biais

Après un pique-nique bien mérité (**Photo 7**), nous remontons en voiture, en direction de la vallée de la Vézère. Sur la route, nous nous arrêtons dans le bourg de Voutezac afin de contempler quelques espèces se développant sur les murets au sein du bourg :

Didymodon insulanus (De Not.) M.O. Hill
Didymodon fallax (Hedw.) R.H. Zander
Didymodon rigidulus Hedw. (**Photo 8**)
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.
Streblotrichum convolutum (Hedw.) P. Beauv.
Targionia hypophylla L.
Tortula muralis Hedw.



Photo 8. *Didymodon rigidulus* sur un mur de pierre sèche dans le village de Voutezac, © L. Biais

En repartant, nous observons également au passage *Orthotrichum anomalum* Hedw. et *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm., sur le parapet du pont.

Une fois arrivés à destination, nous nous rapprochons de la Vézère et une souche en décomposition est alors prise d'assaut par les bryologues, qui y observent :

Herzogiella seligeri (Brid.) Z. Iwats.
Lepidozia reptans (L.) Dumort.
Odontoschisma denudatum (Mart.) Dumort. (**Photo 9**)
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A. Jaeger
Tetraphis pellucida Hedw.

Au sein de la ripisylve, nous identifions les espèces suivantes :

Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid., formant des manchons caractéristiques sur les arbres
Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor
Homalia trichomanoides (Hedw.) Brid.
Porella pinnata L.



Photo 7. Les participants à la mini-session, bravant le froid pour l'exploration bryologique, : **Dominique LELIEVRE** [**6**] (F-44000 NANTES - mdlelievre@orange.fr), **Dominique MARTINEAU** [**7**] (F-44470 CARQUEFOU - mdo470@gmail.com), **François BONTE** [**10**] (F-27590 PITRES - bonte.f@sfr.fr), **Jean-Michel LECRON** [**5**] (B-6500 BEAUMONT - jmlecron@msn.com), **Lucas BIAIS** [**photographe**] (F-12000 RODEZ - biaislucas@hotmail.com), **Marie-Laure GESLIN** [**2**] (F-44150 ANCENIS-SAINT-GÉRÉON - ml.geslin@yahoo.fr), **Marion BOUTIN** [**8**] (F-46090 ARCAMBAL - marion-boutin@orange.fr), **Pierre DUFRÊNE** [**9**] (F-14000 CAEN - pierre.dufrene50@gmail.com), **Rachel CELO** [**1**] (F-19250 MEYMAC - rachel.celo@hotmail.fr), **Romain PRADINAS** [**3**] (F-19400 MONCEAUX-SUR-DORDOGNE - romain.pradinas@gmail.com), © L. Biais



Photo 9. *Odontoschisma denudatum* sur un tronc pourrissant, © L. Biais

En se rapprochant des berges de la rivière, au niveau du sol, nous ajoutons également :

Sciuro-hypnum plumosum (Hedw.) Ignatov & Huttunen
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske
Calypogeia arguta Nees & Mont.
Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr (**Photo 10**)
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce
Mnium hornum Hedw.
Pellia epiphylla (L.) Corda
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee
Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.



Photo 10. *Climacium dendroides*, profitant de l'humidité au pied d'un arbre proche de la rivière, © L. Biais

Nous longeons alors un ruisseau affluent de la Vézère, le long duquel nous remarquons :

Dichodontium cf. *flavescens*
Fissidens celticus Paton
Fissidens rivularis (Spruce) Schimp. (**Photo 11**)
Jubula hutchinsiae (Hook.) Dumort.
Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt.
Philonotis fontana (Hedw.) Brid.
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A. Jaeger

Ensuite, le groupe retourne au lieu de départ de la journée. Les participants ont alors quartier libre : certains regagnent leurs pénates, tandis que les plus motivés repartent pour d'autres prospections.

Un autre secteur est donc inspecté : il s'agit d'un chemin forestier relativement humide, à proximité de l'ancien cimetière du Saillant. Sont identifiées les espèces suivantes :

Epipterygium tozeri (Grev.) Lindb.
Homalia trichomanoides (Hedw.) Brid.
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.
Mnium hornum Hedw.
Une anthocérote (du genre *Phaeoceros* Prosk.) à l'état stérile (**Photo 12**)
Nogopterium gracile (Hedw.) Crosby & W.R. Buck
Riccardia chamedryfolia (With.) Grolle



Photo 11. *Fissidens rivularis* accroché à son rocher au cœur d'un ruisseau, © L. Biais



Photo 12. Anthocérote du genre *Phaeoceros* à l'état stérile, © L. Biais

Les bryologues, satisfaits de leur journée riche en découvertes et émerveillements, prennent ensuite du repos en prévision des prospections du lendemain, dans la vallée de Planchetorte.

Bibliographie

Harpel J. A. & Helliwell R., 2005 - *Conservation Assessment for* Schistostega pennata *(Hedw.) Web. & Mohr.* USDI Bureau of Land Management, Oregon and Washington, 20



Minisession bryologique en Corrèze du 9 au 10 avril 2022

Compte rendu du dimanche 10 avril 2022 - Vallée de Planchetorte

Jean-Michel LECRON
B-6500 BEAUMONT
jmlecron@msn.com

La seconde journée s'est déroulée dans la vallée de Planchetorte, située dans la partie sud de la commune de Brive-la-Gaillarde, à seulement quelques kilomètres du centre-ville. Cette vallée est parcourue par le ruisseau de Planchetorte, petit cours d'eau d'à peine 10 km de long qui rejoint la rivière Corrèze juste un peu avant sa confluence avec la Vézère. Sur le plan géologique, l'ensemble de ce secteur repose sur les grès du Trias (Mésozoïque supérieur). Soumis aux influences climatiques méditerranéennes et atlantiques, le bassin gréseux de Brive-la-Gaillarde est réputé pour abriter une flore remarquable (Mady *et al.*, 2019). Guidés par Isabelle Charissou qui a parcouru et inventorié à de nombreuses reprises le secteur (Charissou, 2013, 2017, 2018), nous partons à la découverte des particularités géologiques et surtout bryologiques de la vallée avec de nombreuses haltes au programme, regroupées en six stations principales détaillées ci-dessous. Dominique Gaudefroy, président de l'association Jardin sauvage et fin connaisseur des particularités naturelles de la région, nous a accompagnés durant une bonne partie de la journée.

La nomenclature étant basée sur la récente version 15 du référentiel taxonomique *TAXREF*, la synonymie est indiquée pour certains taxons dont la dénomination proposée est encore peu usitée. Les échantillons ayant fait l'objet de récolte et d'examen microscopique et ensuite conservés en herbier personnel sont signalés par un astérisque (*).

1. Dans le bas de la route montant au hameau de Champ

Arrivés de bon matin sur notre lieu de rendez-vous, à savoir le parking situé au pied de la route montant au hameau de Champ, nous découvrons rapidement de part et d'autre de ce parking quelques beaux escarpements rocheux suintants riches en Bryophytes ; l'un, exposé au sud-est et déjà bien ensoleillé, nous attire irrésistiblement et nous y effectuons nos premières observations de la journée :
Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr.
Blasia pusilla L.
Lunularia cruciata (L.) Dumort. ex Lindb.
Nogopterium gracile (Hedw.) Crosby & W.R. Buck (= *Pterogonium gracile* (Hedw.) Sm.)
Philonotis capillaris Lindb.
Philonotis fontana (Hedw.) Brid. *
Philonotis rigida Brid. *
Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi
Targionia hypophylla L.

Nos prospections se poursuivent ensuite le long de la route montant à Champ ; elle est bordée de parois rocheuses exposées au nord accueillant des cortèges de Bryophytes nettement plus sciaphiles. C'est dans ce type d'habitat que fut observée *Harpanthus scutatus*, une hépatique à feuilles inféodée aux rochers siliceux ombragés. Les mentions d'*H. scutatus* dans la vallée de Planchetorte sont particulièrement rares : fin du XIX^e^ siècle par Ernest Rupin (Rupin, 1895) et plus récemment en février 2013 lors d'une session bryologique de la SBCO (Charissou, 2013). Cette rare hépatique ne sera pas trouvée cette fois-ci. Nous relevons les espèces suivantes :



Photo 2. *Dumortiera hirsuta*, aspect in situ (le long de la Route de la Vallée de Planchetorte), © J.-M. Lecron

Photo 1. Le long de la route de la vallée de Planchetorte, © J.-M. Lecron

Bartramia pomiformis Hedw.
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.
Dicranum scoparium Hedw.
Diphyscium foliosum (Hedw.) D. Mohr
Diplophyllum albicans (L.) Dumort.
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.
Lophozia silvicola H. Buch *
Mnium hornum Hedw.
Mnium stellare Hedw.
Pellia epiphylla (L.) Corda
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J. Kop.
Polytrichum formosum Hedw.
Rhabdoweisia fugax (Hedw.) Bruch & Schimp., particulièrement abondante au niveau du plafond d'une cavité sous roche.

2. Le long de la route de la vallée de Planchetorte

Depuis le parking où nous laissons nos véhicules, nous empruntons la route longeant en rive gauche le ruisseau de Planchetorte. Cette route est bordée d'escarpements gréseux souvent disposés en étagement et généralement plus ou moins suintants ; de nombreuses cavités sous roche s'y cachent (Photo 1) ; nous la suivrons vers l'aval sur environ 800 m jusqu'au grand viaduc ferroviaire enjambant la vallée. Outre les nombreuses bryophytes observées dont la liste figure ci-dessous, notons aussi la présence dans une cavité ombragée des gamétophytes filamenteux de la fougère *Vandenboschia speciosa* (= *Trichomanes speciosum*). Parmi les bryophytes les plus remarquables observées à cet endroit, il convient de citer *Dumortiera hirsuta*, une robuste hépatique thalloïde de teinte vert sombre et de consistance plutôt caoutchouteuse (Photo 2). Elle se distingue des autres hépatiques de même allure par la présence de petits cils en marge du thalle et par un fin réseau de minuscules crêtes parcourant la face supérieure du thalle qui a la particularité de ne pas présenter de pores apparents. *D. hirsuta* est une espèce tropicale, largement répandue dans l'hémisphère sud, avec quelques irradiations en Macaronésie, en Amérique du Nord et dans la partie sud-tempérée océanique de l'Europe (Hugonnot *et al.*, 2017). En France, c'est une espèce rarissime, connue uniquement en quelques stations distribuées dans la moitié sud-ouest du territoire : Pays basque, Quercy, Sud-Limousin, Cévennes, Montagne Noire, Pyrénées et Bretagne (Hugonnot & Chavoutier, 2021). Sa découverte dans la vallée de Planchetorte par Dominique Gaudefroy date seulement d'une dizaine d'années (Charissou, 2013).
Alleniella complanata (Hedw.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt (= *Neckera complanata* (Hedw.) Huebener)
Amphidium mougeotii (Bruch & Schimp.) Schimp.
Anthoceros cf. *punctatus* L.
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort. *
Brachythecium rivulare Schimp.
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske
Calypogeia arguta Nees & Mont.
Calypogeia fissa (L.) Raddi
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.
Campylopus pyriformis (Schultz) Brid.
Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.
Conocephalum conicum (L.) Dumort.
Didymodon rigidulus Hedw.
Diphyscium foliosum (Hedw.) D. Mohr *
Diplophyllum albicans (L.) Dumort.
Dumortiera hirsuta (Sw.) Nees *
Epipterygium tozeri (Grev.) Lindb. *
Eucladium verticillatum (With.) Bruch & Schimp. *
Frullania tamarisci (L.) Dumort.
Funaria hygrometrica Hedw.
Fuscocephaloziopsis lunulifolia (Dumort.) Vána & L. Söderstr. (= *Cephalozia lunulifolia* (Dumort.) Dumort.)
Heterocladium heteropterum (Brid.) Schimp. *
Hookeria lucens (Hedw.) Sm. *
Hylocomiadelphus triquetrus (Hedw.) Ochyra & Stebel (= *Rhytidadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.)
Lepidozia reptans (L.) Dumort.
Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wilson
Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.
Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort.
Microeurhynchium pumilum (Wilson) Ignatov & Vanderp.
Mnium stellare Hedw.
Nardia scalaris Gray
Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske
Pellia epiphylla (L.) Corda
Philonotis capillaris Lindb.
Philonotis fontana (Hedw.) Brid. *
Physcomitrium pyriforme (Hedw.) Bruch & Schimp.
Pohlia wahlenbergii (F. Weber & D. Mohr) A.L. Andrews
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M. Fleisch.
Rhabdoweisia fugax (Hedw.) Bruch & Schimp.
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J. Kop. *
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.
Scapania nemorea (L.) Grolle
Scapania undulata (L.) Dumort.
Schistochilopsis incisa (Schrad.) Konstant. (= *Lophozia incisa* (Schrad.) Dumort.)
Solenostoma cf. *hyalinum* (Lyell) Mitt.
Sphenolobus minutus (Schreb. ex D. Crantz) Berggr. (= *Anastrophyllum minutum* (Schreb. ex D. Crantz) R.M. Schust.)
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.
Trichostomum crispulum Bruch.

3. Le désert de Chèvrecujols

Nous passons ensuite en rive droite du ruisseau de Planchetorte pour emprunter un vallon latéral où nous traversons des prairies humides récemment acquises par le Conservatoire d'espaces naturels du Limousin (CEN Limousin) et aboutissant à un des plus grands abris sous roche de la vallée. Isabelle nous conduit ensuite vers le « désert de Chèvrecujols », petit secteur ouvert d'environ un hectare sur des dalles de grès à nu ponctué de suintements temporaires, le tout en exposition sud ; c'est là que nous prenons le repas de midi (Photo 3). S'y rencontrent des pelouses écorchées, des communautés de plantes annuelles thermophiles et la lande xérophile ; malgré les conditions extrêmes régnant dans ce milieu particulier, les



Photo 3. Le désert de Chèvrecujols, © J.-M. Lecron

bryophytes sont bien là avec des espèces pionnières acidiphiles, des humicoles dans les suintements temporaires, des landicoles et des saxicoles héliophiles.
Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.
Cephaloziella divaricata (Sm.) Schiffn.
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.
Diphyscium foliosum (Hedw.) D. Mohr
Entosthodon fascicularis (Hedw.) Müll.Hal. *
Grimmia decipiens (Schultz) Lindb. *
Grimmia laevigata (Brid.) Brid. *
Hedwigia emodica Hampe ex Müll.Hal. (= *Hedwigia ciliata* var. *leucophaea* Bruch & Schimp.) *
Hypnum jutlandicum Holmen & E. Warncke
Imbribryum alpinum (Huds. ex With.) N. Pedersen (= *Bryum alpinum* Huds. ex With.)
Isopaches bicrenatus (Schmidel ex Hoffm.) H. Buch. (= *Lophozia bicrenata* (Schmidel ex Hoffm.) Dumort.)
Pleuridium acuminatum Lindb.
Polytrichum juniperinum Hedw.
Polytrichum piliferum Hedw.
Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen
Racomitrium elongatum Ehrh. ex Frisvoll *
Solenostoma cf. *hyalinum* (Lyell) Mitt.



Photo 4. *Corsinia coriandrina*, capsules émergeant en face supérieure du thalle (chemin de Valeille), © J.-M. Lecron

4. Le chemin de Valeille

Notre prochaine zone de prospection se situe le long de la route montant vers le hameau de Chêvrecujols, dénommée « chemin de Valeille ». C'est au niveau des talus bordant cette route qu'une petite fougère rarissime dans le Limousin a élu domicile, *Anogramma leptophylla* (Anogramme à feuilles minces). Ce talus héberge également une bryophyte peu commune, objet principal de notre visite à cet endroit : *Corsinia coriandrina* (Spreng.) Lindb.*. Il s'agit d'une hépatique thalloïde aromatique, dégageant, comme son nom l'évoque, un parfum de coriandre au froissement (Photo 4). Seules quelques autres espèces ont été notées à cet endroit (liste très éloignée de l'exhaustivité) :
Anthoceros cf. *punctatus* L.
Entosthodon fascicularis (Hedw.) Müll.Hal. *
Lunularia cruciata (L.) Dumort. ex Lindb.

5. La grotte des Morts

De retour vers le parking, dans le bas du chemin de Valeille, nous bifurquons pour une brève exploration de la grotte des Morts (Photo 5), une vaste cavité occupée à la Préhistoire (site paléolithique) et manifestement développée dans des roches présentant une certaine charge calcaire, comme en témoignent les mousses et hépatiques observées à cet endroit :
Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor *
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce *
Eucladium verticillatum (With.) Bruch & Schimp. *
Mesoptychia turbinata (Raddi) L. Söderstr. & Vána (= *Leiocolea turbinata* (Raddi) H. Buch) *.

6. La route menant des Escrozes au Bellet

Nous reprenons ensuite les voitures pour nous diriger vers notre dernier arrêt de la journée situé quelques kilomètres plus en amont, le long du chemin joignant les Escrozes au Bellet. À cet endroit, la route sinue le long de hautes parois de grès plus ou moins suintantes (Photo 6). L'exposition variable des escarpements rocheux, la présence d'un écoulement d'eau plus ou moins permanent et la couche d'humus voire de tourbe instable tapissant les rochers laissent présager d'une riche diversité en bryophytes ; soixante-quatorze (74) espèces y ont d'ailleurs été observées précédemment (Charissou, 2017). Malgré notre assiduité à la tâche (Photo 7), nous ne les verrons pas toutes ; avant de présenter la liste complète des observations de ce jour, signalons quelques espèces particulières qui méritent d'être mises en avant.

Gongylanthus ericetorum, une des rares hépatiques à feuilles opposées de notre bryoflore métropolitaine. Elle se distingue des deux espèces de *Southbya* (également à feuilles opposées) par, entre autres, des cellules rectangulaires allongées dans le bas des feuilles à l'insertion en face ventrale (Photo 8).

Philonotis rigida, une mousse aux petites feuilles raides et portant des capsules sphériques asymétriques (Photo 9), par ailleurs déjà notée en matinée au niveau de notre premier arrêt. C'est une mousse d'affinité atlantico-méditerranéenne, rare en Europe ; elle se rencontre surtout sur substrats siliceux humides en contexte hivernal doux avec une pluviosité annuelle marquée (Raeymaekers, 1983).



Photo 5. La grotte des Morts, © J.-M. Lecron



Photo 6. Escarpement rocheux le long de la route menant des Escrozes au Bellet, © J.-M. Lecron



Photo 7. Prospection au pied des falaises (route menant des Escrozes au Bellet) © J.-M. Lecron

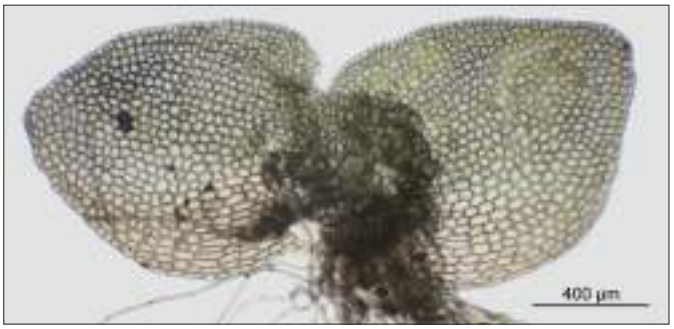


Photo 8. *Gongylanthus ericetorum*, deux feuilles opposées. À partir de matériel prélevé le long de la route menant des Escrozes au Bellet © J.-M. Lecron



Photo 9. *Philonotis rigida*, aspect in situ (route menant des Escrozes au Bellet) © J.-M. Lecron

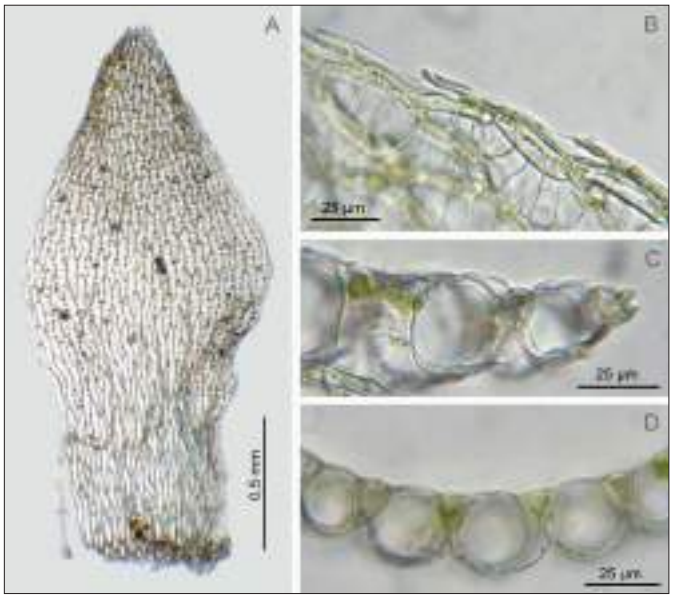


Photo 10. *Sphagnum molle* : feuille caulinaire (A), gouttières de résorption en marge de feuille raméale (B), gouttière de résorption en marge de feuille raméale vue en coupe transversale (C), coupe transversale dans une feuille raméale (D). À partir de matériel prélevé le long de la route menant des Escrozes au Bellet, © J.-M. Lecron

Sphagnum molle (Photo 10) et *S. tenellum*, deux nouvelles sphaignes pour le site, la première étant très rare dans le Limousin.

Et mentionnons également l'observation de *Drosera rotundifolia*, le Rossolis à feuilles rondes, qui ici s'est curieusement implanté sur des parois verticales suintantes ombragées (Photo 11), habitat à l'inclinaison atypique pour cette espèce des tourbières.

Anthoceros punctatus L. * (Photo 12)
Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr.
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.
Brachythecium rivulare Schimp.
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske
Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.
Dicranum scoparium Hedw.
Diplophyllum albicans (L.) Dumort.
Fossombronia sp.
Gongylanthus ericetorum (Raddi) Nees *
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.
Hypnum cupressiforme Hedw.
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra
Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.
Mnium hornum Hedw.
Philonotis rigida Brid. *
Pohlia elongata Hedw. *

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb.
Polytrichum commune Hedw. *
Polytrichum formosum Hedw.
Polytrichum juniperinum Hedw.
Rhabdoweisia fugax (Hedw.) Bruch & Schimp.
Scapania compacta (Roth) Dumort.
Solenostoma cf. *hyalinum* (Lyell) Mitt. *
Sphagnum auriculatum Schimp. *
Sphagnum compactum Lam. & DC.
Sphagnum molle Sull. *
Sphagnum subnitens Russow & Warnst. *
Sphagnum tenellum (Brid.) Pers. ex Brid. *



Photo 11. *Drosera rotundifolia* sur une paroi verticale (route menant des Escrozes au Bellet) © J.-M. Lecron

C'est enchantés par la richesse bryologique des lieux et la splendeur des sites parcourus durant ces deux journées trop vite écoulées que se clôture cette magnifique session. Aux chaleureux remerciements adressés à Isabelle Charissou pour l'organisation globale de la session, il convient d'associer François Bonte pour le partage de ses connaissances et les nombreuses mousses et hépatiques supplémentaires qu'il a dénichées tout au long de la session.

Bibliographie

Charissou I., 2013 - Journées bryologiques 2013 - 23 au 27 février 2013 - Voutezac (Corrèze). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **44** : 663-668.

Charissou I., 2017 - *Inventaire des bryophytes du site « paroi entre les Escrozes et Bellet » (Brive, 19).* Conservatoire d'espaces naturels du Limousin, 18 p. + annexes.

Charissou I., 2018 - Aperçu des bryophytes présentes dans la vallée de Planchetorte (Brive - Corrèze). *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest*, NS, **49** : 73-76.

Hugonnot V., Chavoutier J.-L., Pépin F. & Vergne Th., 2017 - *Les Bryophytes des Pyrénées-Orientales*. Naturalia Publications, 459 p.

Hugonnot V. & Chavoutier J.-L., 2021 - *Les Bryophytes de France.* 1 - *Anthocérotes et Hépatiques*. Éditions Biotope, Mèze, et Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 652 p.

Mady M., Nawrot O. & Celle J., 2019 - *Flore et végétations remarquables du bassin gréseux de Brive-la-Gaillarde.* Conservatoire botanique national du Massif central, 56 p. https://www.cbnmc.fr/actualites/188-flore-et-vegetations-remarquables-du-bassin-greseux-de-brive-la-gaillarde

Raeymaekers G., 1983 - *Philonotis rigida* Brid. in Europe. *Lindbergia* **9** : 29-33.

Rupin E., 1895 - *Catalogue des Mousses, Hépatiques et Lichens de la Corrèze.* Imprimerie - librairie limousine V^e^ H. Ducourtieux, Limoges, 92 p.

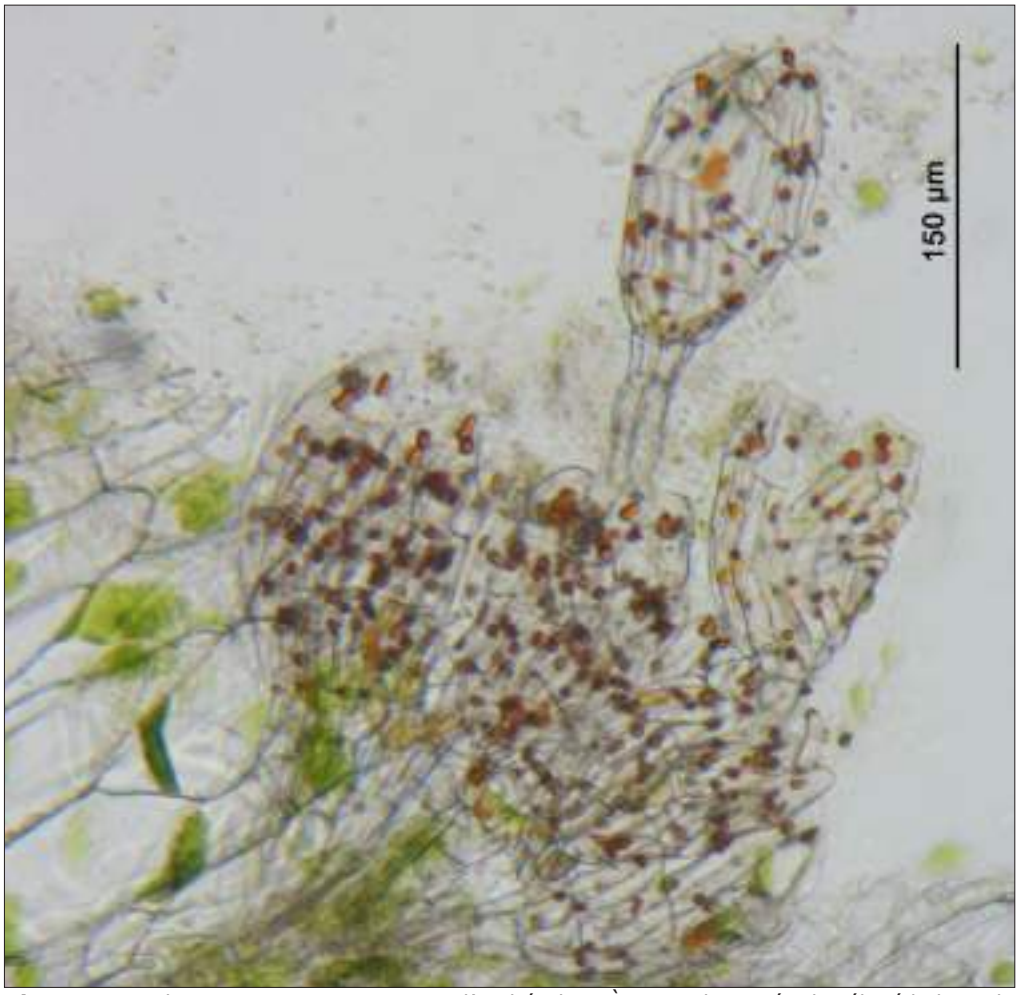


Photo 12. *Anthoceros punctatus*, groupe d'anthéridies. À partir de matériel prélevé le long de la route menant des Escrozes au Bellet, © J.-M. Lecron



Contributions à l'inventaire de la bryoflore française de l'année 2022

Compilées par Isabelle CHARISSOU

Florient DESMOULINS
F-45000 ORLEANS
florient.desmoulins@mnhn.fr

Guillaume DELAUNAY
F-49250 LA MÉNITRÉ
delaunay.gc@orange.fr

Rémi DUPRÉ
F-45000 ORLEANS
remi.dupre@mnhn.fr

Yann DUMAS
F-45290 NOGENT-SUR-VERNISSON
yann-dumas@wanadoo.fr

Marion GOSSELIN
F-45290 NOGENT-SUR-VERNISSON
frederic-gosselin@wanadoo.fr

Jean-Christophe HAUGUEL
F-80110 MOREUIL
haugueljc@gmail.com

Gérard HUNAULT
F-72390 BOUËR
gm.hunault@orange.fr

Julien LAGRANDIE
F-14420 SOUMONT-SAINT-QUENTIN
jlagrandie@yahoo.fr

Jean-Michel LECRON
B-6500 BEAUMONT
jmlecron@msn.com

Anne Hélène PARADIS
F-29200 BREST
paradis.ah@gmail.com

Sandrine PERRET
F-45290 NOGENT-SUR-VERNISSON
sandrine-perret@wanadoo.fr

Marc PHILIPPE
F-69300 CALUIRE
marc.philippe@univ-lyon1.fr

Rémy PONCET
F-45000 ORLEANS
remy.poncet@gmail.com

Anne-Marie POU
F-61130 SÉRIGNY
anne-marie.pou@orange.fr

Aurélie POUMAILLOUX
F-41120 CHITENAY
aurelie.poumailloux@gmail.com

Émeric SULMONT
F-48160 SAINT-ANDEOL-DE-CLERGUEMORT
emeric_sulmont@yahoo.fr

Bjorn VOLKERT
F-41000 BLOIS
bjorn.volkert@univ-tours.fr

Pascal AMBLARD
F-51000 CHALONS-EN-CHAMPAGNE
pascal.amblard@mnhn.fr

François BONTE
F-27590 PITRES
bonte.f@sfr.fr

Claude BOURGET
F-49300 CHOLET
claudemarielac@orange.fr

Aurélien BELAUD
F-33600 PESSAC
belaud.aurelien@gmail.com

Lucas BIAIS
F-12000 RODEZ
lucas.biais@cen-occitanie.org

Pierre BOUDIER
F-28360 MESLAY-LE-VIDAME
boudier.pierre@wanadoo.fr

Jordane CORDIER
F-45064 ORLÉANS
jcordier@mnhn.fr

Les observations sont classées par région et par département et sont présentées de la façon suivante, pour chaque espèce : Nom commune (code Insee), lieu-dit, précision de localisation (et altitude si précisée), date d'observation, vérification d'identification le cas échéant.
Les espèces nouvelles pour le département sont suivies de ***[Ndep]***, nouvelles pour la région ***[Nreg]***, nouvelles pour l'ancienne région ***[NexReg]***
La nomenclature suit *TAXREF* 11 (sauf erreur…).

Pour citer une donnée, Observateur (2023), *in* Contribution à l'inventaire de la bryoflore française de l'année 2023, *Bulletin de la Société Botanique du Centre Ouest*, n° 54, pp. 34-45.

Abréviations utilisées,
rec. = récolteur
det. = determinavit, déterminé par
corr. = correxit, corrigé par
vid = vidi, vu
c. fr. = avec fructifications
c. prop. = avec propagules
c. p. = avec périanthes
c. andr = avec androcées
c. sp. = avec sporophytes
Lrr = Liste rouge régionale
PexR = protection dans l'ancienne région
Pd = protection départementale
Indications des listes rouges :
EX : éteint
CR : en danger critique d'extinction
EN : en danger
VU : vulnérable
NT : quasi menacé
LC : préoccupation mineure, DD : données insuffisantes

Région Auvergne-Rhône-Alpes

Département d'Ardèche (07) – Émeric Sulmont

En 2022, sur le territoire du Parc national des Cévennes (à cheval entre Gard, Lozère et Ardèche) et sur quelques communes limitrophes ardéchoises et gardoises (Les Salleles, Gravières, Malbosc, Saint-Laurent-le-Minier), 1 350 données correspondant à 292 taxons de bryophytes ont été saisies. Quelques-unes des découvertes remarquables concernant l'Ardèche sont présentées ici.

• ***Aulacomnium androgynum*** (Hedw.) Schwägr.
Dans le secteur des grès ardéchois, cette espèce occupe régulièrement les surplombs des barres rocheuses, une écologie singulière par rapport à la tourbe à nue sur laquelle on la trouve sur le mont Lozère.
- Saint-Paul-le-Jeune (07280), le vallon de Champvals, alt. 322 m, 2/02/2022.
- Banne (07024), dans le haut du ruisseau de la Combe, alt. 357 m, où elle côtoie *Bartramia aprica*, 21/03/2022.

• ***Bartramia aprica*** Müll. Hal. et non *Bartramia stricta* Brid. (taxon absent de France)
- Banne (07024), dans le haut du ruisseau de la Combe, alt. 357 m, 25/04/2022.
- Gravières (07100), rue principale menant à l'église, alt 203 m, 25/04/2022.

Cette espèce méditerranéenne apprécie particulièrement les vieilles murettes (schiste ou grès) aux interstices saturés de terre, elle y côtoie régulièrement *Mannia androgyna*, *Corsinia coriandrina*, *Riccia nigrella*, *Riccia warnstorfii*, *Riccia sorocarpa*.

• ***Campylopus pyriformis*** (Schultz) Brid.
- Banne (07024), dans un surplomb de grès dans le haut du ruisseau de Combe, alt 357 m, 22/03/2022.

• ***Codonoblepharon forsteri*** (Dicks.) Goffinet
- Banne (07024), au bord du chemin reliant Mazel à Banne, un dendrotelme sur chêne vert en était garni, à 100 m de la rive gauche du ruisseau de la Combe, alt. 266 m, 21/03/2022.
- Berrias-et-Casteljau (07031), en bord de sentier sur le petit plateau au nord du cirque d'Endieu, alt. 226 m, 26/01/2022 ; le bois de Païolive est une localité classique.

Les épisodes de sécheresse de ces dernières années ont achevé de vieux chênes à cavités porteurs de l'espèce. Il serait intéressant d'évaluer la capacité de cette mousse à résister au bouleversement important de son habitat induit par le changement climatique. Le même constat a été fait sur les stations d'*Anacamptodon splachnoides* sur les flancs est et sud du mont Lozère où une importante mortalité de vieux hêtres à cavités est observée ces cinq dernières années.

• ***Homalia trichomanoides*** (Hedw.) Brid.
- Gravières (07100), en bord de chemin en rive droite du vallon du Mas de la Font, alt. 237 m, 21/04/2022.

En Cévennes, il s'agit d'une espèce très rare, moins de cinq localités sont connues. En limite de son aire de répartition comme en Cévennes et en sud-Ardèche, *Homalia* s'installe plus facilement sur des substrats comme le grès. Il peut côtoyer alors *Leskea polycarpa* et *Cryphaea heteromalla*, mais cette association banale en ripisylve dans le nord et l'ouest de la France est réellement rare ici.

• ***Leucobryum glaucum*** (Hedw.) Ångstr.
Dans les grès ardéchois, il apparaît soit sous des surplombs abrités, soit à l'abri de landes à callune sous pin maritime dans des expositions abritées.
- Banne (07024), vallon de la Combe, alt. 357 m, 22/03/2022.
- Les Salelles (07305), en amont d'une piste entre le Serre et la Baume, alt. 332 m, 3/04/2022.

La distinction a pu être faite avec *Leucobryum juniperoideum* (Brid.) Müll. Hal., mais elle n'est pas convaincante tant par l'écologie (tout à fait identique) que par les critères macro et microscopiques. Identifié notamment dans le vallon de Champvals à Saint-Paul-le-Jeune (07280, atl. 322 m, 2/02/2022).

• ***Riccia canaliculata*** Hoffm.
- Malbosc (07148), 400 m en aval de la Loubatière en rive droite de la Gagnière, alt. 215 m, 16/03/2022, dans le lit majeur de cet affluent rive gauche de la Cèze qui traverse les conglomérats houillers ; c'est une espèce régulièrement observée sur les cuvettes temporairement en eau.

Département de la Drôme (26) – Marc Philippe

• ***Atrichum angustatum*** (Brid.) Bruch & Schimp.
- Bouvante (26059), Les Têtes, talus dans une hêtraie sableuse sèche acidoclinophile développée sur des grès calcaires sénoniens très altérés, alt. 565 m, 23/02/2022 ; l'espèce, longtemps restée inconnue en Drôme, avait été trouvée auparavant à La Chapelle-en-Vercors par Luc Garraud (comm. pers.).

• ***Dicranum polysetum*** Sw. ex Anon.
- Bouvante (26059), Les Têtes, pelouse sableuse sèche acidoclinophile développée sur des grès calcaires sénoniens très altérés, alt. 565 m, 23/02/2022 ; l'espèce, longtemps restée inconnue en Drôme, avait été trouvée auparavant à La Chapelle-en-Vercors par Luc Garraud (com. pers.).

• ***Tortula schimperi*** M.J. Cano, O. Werner & J. Guerra ***[Ndep]***
- Bouvante (26059), Les Têtes, pelouse sableuse sèche acidoclinophile développée sur des grès calcaires sénoniens très altérés, alt. 565 m, 23/02/2022 ; cette espèce décrite en 2005 par Cano *et al.* (2005) fait partie du complexe affine de *T. subulata*.

Département de l'Isère (38) – Marc Philippe

• ***Ptychostomum touwii*** Bijlsma, Kruijer & M. Stech ***[Ndep]***
- Chavanoz (38097), Les Flachères, éteules de blés sur alluvions fluvio-glaciaires argileux, alt. 210 m, 16/02/2022 ; une dizaine de sporophytes avec notamment *Pottia truncata*, *Riccia sorocarpa*, *Sphaerocarpos michelii* et *Tortula acaulon.* Récemment distingué du *P. rubens* par une analyse phylogénétique moléculaire (Bijlsma *et al.*, 2020), *P. touwii* pourrait ne pas être rare dans la région (trouvé peu après dans le Rhône).

• ***Tortula schimperi*** M.J. Cano, O. Werner & J. Guerra ***[Ndep]***
- Miribel-les-Échelles (38236), N.-D. du Château, pelouse sableuse sèche acidoclinophle sur molasse, alt. 620 m, 2/01/2022 ; cette espèce issue du démembrement de *T. subulata* (voir Drôme) pourrait ne pas être rare dans les piémonts péri-alpins.

Département du Rhône (69) – Marc Philippe

• ***Ptychostomum touwii*** Bijlsma, Kruijer & M. Stech ***[Ndep]***
- Courzieu (69690), Le Châtelard, marge de labour sur sol peu organique acidocline profond, dérivé d'anatexites, alt. 815 m, 16/02/2022, avec Aurélien Labroche et Sabine Geoffroy ; une dizaine de sporophytes ; cette espèce, proche de *P. rubens* (Bijlsma *et al.*, 2020), avait été auparavant trouvée dans l'Isère.

• ***Drepanocladus polygamus*** (Schimp.) Hedenäs.
- Décines-Charpieu (69275), Les Grands Marais, dans une source phréatique avec *Utricularia brehmii*, alt. 170 m, 27/08/2022, avec Jean-François Christians ; connue du nord de l'Isère, l'espèce n'avait pas été observée depuis longtemps dans le Rhône. Un échantillon du moussier Debat (Philippe, 2021) étiqueté « Marais de Vaux près Décines » montre qu'elle avait été récoltée à proximité à la fin du XIX^e^ siècle ; il existe une seule autre donnée pour le département, dans la vallée de l'Azergues (Michaud, 1897).

• ***Mesoptychia turbinata*** (Raddi) L. Söderstr. & Váňa ***[Ndep]***
- Lyon (69123), Le Brétillod, en ripisylve sur sables argileux alluviaux, alt. 165 m, 18/11/2022 ; en tapis sur quelques cm² ; l'espèce n'était pas encore connue dans le Rhône, d'après Biodiv'Aura (consulté le 1/12/2022).

Région Occitanie

Département du Gard (30) – Emeric Sulmont

En 2022, sur le territoire du Parc national des Cévennes (à cheval entre Gard, Lozère et Ardèche) et sur quelques communes limitrophes ardéchoises et gardoises (Les Salleles, Gravières, Malbosc, Saint-Laurent-le-Minier), 1 350 données correspondant à 292 taxons de bryophytes ont été saisies. Quelques-unes des découvertes remarquables concernant le Gard sont présentées ici.

• ***Bartramia aprica*** Müll. (= *Bartramia stricta auct. eur*. non Brid.)
- Arrigas (30017), au bord de la route départementale RD 789 entre les Trois Ponts et Arrigas, alt. 414 m, en compagnie de *Mannia androgyna* et *Targionia hypophylla* sur de vieilles murettes exposées au sud-ouest, 11/02/2022.

• ***Buxbaumia viridis*** (Moug. *ex* Lam. & DC.) Brid. *ex* Moug. & Nestl.
De nombreuses stations ont été découvertes par des agents du Parc national des Cévennes (Géraldine Costes, Cyril Rombaut) au cours des missions de reconnaissance des parcelles prévues en coupe pour 2023 de la forêt domaniale du mont Aigoual, notamment sur les communes de Dourbies (30105) et Saint-Sauveur-Camprieu (de 1 180 m à 1 272 m).

• ***Codonoblepharon forsteri*** (Dicks.) Goffinet
- Sénéchas (30316), chênaie verte située sur un versant nord d'un méandre 600 m en amont de la Tour d'Olivon, alt. 276-328 m, particulièrement riche en arbres à cavités ; trois d'entre eux présentaient un dendrotelme occupé par cette espèce, 30/07/2022.

• ***Cololejeunea rossettiana*** (C. Massal.) Schiffn.
- Saint-Laurent-le-Minier (30280), dans les anfractuosités rocheuses du versant nord du pic d'Anjeau, alt. 707 m, 25/05/2022.

• ***Grimmia incurva*** Schwägr.
- Aumessas (30025), sur un chaos de granit au sommet du ruisseau du Devès, à 800 m au sud du Pas du Loup, alt. 1 174 m, 11/02/2022. En Cévennes, il s'agit d'une espèce presque constante sur les gros chaos rocheux des crêtes sommitales du mont Lozère. Elle paraît plus rare sur l'Aigoual où cette écologie est plus localisée comme ici.

• ***Leucobryum glaucum*** (Hedw.) Ångstr.
- Saint-Sauveur-Camprieu (30297), 350 m au nord-ouest du Plan du Châtaignier, alt. 1168 m, sur l'humus d'une sapinière, 19/04/2022 ; découvert par Géraldine Costes, agent du Parc

national des Cévennes. Cette espèce en limite d'aire mériterait un statut particulier en Cévennes, elle peut être considérée comme indicatrice de stabilité des sols forestiers, en outre peu ou pas perturbés par la circulation d'engins.

• ***Rhodobryum roseum*** (Hedw.) Limpr.
- Ponteils-et-Brésis (30201), forêt domaniale de Malmontet, sur le talus d'une piste entre le col du Marquet et le Rocher Communal, alt. 1 096 m, 17/12/2022. C'est une espèce rare sur le flanc est du mont Lozère, aux pentes plus marquées et aux sols plus drainés.

• ***Saelania glaucescens*** (Hedw.) Broth.
- Malons-et-Elze (30153), bord de sentier reliant la Boissière au Faget à Malons, alt. 370 m, 15/04/2022. En Cévennes, elle peut être considérée comme indicatrice de vieilles murettes aux interstices colmatés par de la terre, plutôt en versant nord sous châtaignier, comme ici.

Département de l'Hérault (34) – Lucas Biais

• ***Hydrogonium bolleanum*** (Müll.Hal.) A. Jaeger (= *Barbula bolleana* (Müll.Hal.) Broth.)
- Puéchabon (34221), au cœur de sources pétrifiantes dans la vallée de l'Hérault., alt. 57 m, 20/09/2022. Cette espèce présente une vaste répartition à l'échelle mondiale, de l'est et du centre jusqu'au sud-ouest de l'Asie (Turquie), en passant par l'Afrique du Nord. En France, l'espèce est rare, avec quelques populations connues dans les Bouches-du-Rhône (Squivet de Carondelet, 1961), dans le Var (Hébrard, 1970), dans l'Aveyron (Infante Sànchez, 2015), en Ardèche (Hugonnot, 2014) et dans les Pyrénées-Orientales (Hugonnot *et al.*, 2017). Des données de l'INPN suggèrent également l'existence de populations en Haute-Loire. Elle se développe sur tufs, roches humides et écoulements calcaires, s'accommodant aussi de fontaines (Hugonnot *et al.*, 2017).

• ***Tortella densa*** (Lorentz & Molendo) Crundw. & Nyholm, 1962 ***[Ndep]***
- Mas-de-Londres (34152), au sol et sur roches affleurantes au sein de pelouses calcicoles marneuses caractéristiques de la plaine de Londres, alt. 177 m, 05/05/2022. Espèce mal connue et peu fréquente en Occitanie, elle n'était jusqu'ici pas mentionnée dans le département de l'Hérault. Il s'agit d'une espèce affectionnant les climats subocéaniques tempérés, que l'on trouve principalement en Europe de l'Ouest et du Nord, Europe centrale et jusqu'en Turquie, où elle se développe sur sols et roches calcaires bien exposés et au niveau d'écoulements herbeux (Smith, 2004 ; Casas, 2006). Des populations sont également mentionnées en Amérique et en Russie (Fedosov & Ignatova, 2009).

Département de la Lozère (48) – Emeric Sulmont

En 2022, sur le territoire du Parc national des Cévennes (à cheval entre Gard, Lozère et Ardèche) et sur quelques communes limitrophes ardéchoises et gardoises (Les Salleles, Gravières, Malbosc, Saint Laurent le Minier) 1 350 données correspondant à 292 taxons de bryophytes ont été saisies. Quelques-unes des découvertes remarquables concernant la Lozère sont présentées ici.

• ***Bartramia aprica*** Müll. Hal.
Il s'agit du binôme qu'il faut désormais donner aux anciennes mentions de *Bartramia stricta* Brid., taxon qui serait absent de France.
- Vialas (48194), à l'entrée du hameau de Castagnols, alt. 755 m, dans les interstices d'une murette, avec *Corsinia coriandrina*, 21/04/2022.

• ***Buxbaumia viridis*** (Moug. *ex* Lam. & DC.) Brid. *ex* Moug. & Nestl.
Plusieurs stations découvertes par David Hennebaut, agent du Parc national des Cévennes :
- Altier (48004), alt. 1 378-1 479 m, 17/10/2022.
- Les Bondons (48028), alt. 1 436 m, 6/03/2022.
- Mont-Lozère-et-Goulet (48027), alt. 1 479 m, 6/10/2022.

• ***Claopodium whippleanum*** (Sull.) Renauld & Cardot
- Ventalon-en-Cévennes (48152), 50 m au-dessus de la Vignette, en bordure de talus routier, alt. 532 m, nouvelle station sur cette commune, 29/03/2022.

• ***Codonoblepharon forsteri*** (Dicks.) Goffinet
- Bédouès-Cocurès (48050), dans le bas de la parcelle n° 2 de la forêt domaniale de Ramponenche, alt. 957 m, dans une hêtraie, située sur un versant rocheux et convexe, peu exploitée entre le ruisseau du Cheyla et le ruisseau de la Besse du Bois, 21/08/2022.

• ***Dicranella varia*** (Hedw.) Schimp.
- Bédouès-Cocurès (48050), 200 m en amont de la Baume en rive droite du Tarn, alt. 564 m, sur les stériles miniers à l'entrée d'une galerie de plomb argentifère, 20/01/2022 ; c'est une espèce calcicole qui supporte bien les sols pollués en métaux lourds. Des observations dans le même contexte avaient déjà été faites en 2017 avec Alain Vanderpoorten dans la vallée du Trévezel sur des stériles miniers du Roquet sur la commune de Lanuéjols (30).

• ***Eurhynchium angustirete*** (Broth.) T.J. Kop.
- Les Bondons (48028), forêt de résineux entre le Bounzac et le ruisseau de Font Bernard, alt. 1 460 m, 6/03/2022. Elle fait partie comme *Ptilium crista-castrensis* des pleurocarpes un peu originales des sols forestiers des grandes plantations de résineux (épicéas principalement) couvrant le mont Lozère. Pourrait être considérée comme relictuelle du cortège originelle des forêts du mont Lozère, on la trouve en effet aussi dans les forêts de sapins autochtones du versant nord du mont Lozère : forêts du Sapet, du Bois Noir, du Cougnet, de Pissebiau ou encore du bois des Armes.
- Mont-Lozère-et-Goulet (48027), dans un boisement de résineux sur la crête de la montagne du Goulet au Clout des Aires, alt. 1 254 et 1 268 m, 4/01/2022.
- Pont-de-Montvert-Sud-Mont-Lozère (48116), sur le Bougès à 200 m au sud des Quatre-Chemins, alt. 1140 m, 18/08/2022.

• ***Fontinalis squamosa*** Hedw.
- Cassagnas (48036), dans le ruisseau de Seiguerines sur le flanc nord du massif de Fontmort, alt. 721 m, 22/06/2022.

• ***Grimmia ramondii*** (Lam. & DC.) Margad.
- Pourcharesses (48117), dans un chaos rocheux forestier 250 m au nord-ouest du Pré de la Dame, alt. 1449 m, 8/08/2022.

• ***Gymnocolea inflata*** (Huds.) Dumort.
- Vialas (48194), tourbière de la plaine de la Sénégrière, alt. 1 424 m, 1/07/2022. Espèce discrète des tourbières. Il s'agit ici d'une tourbière drainée en 1979 puis restaurée en 1998 à l'aide de seuils en bois.

• ***Heterocladium wulfsbergii*** I. Hagen (**Photo 1**)
- Ventalon-en-Cévennes (48152), rive gauche du ruisseau



Photo 1. *Heterocladium wulfsbergii*, écologie de barre rocheuse de schiste plus ou moins ruisselante, la plante occupe la base de la paroi. Ruisseau de Conchès, Ventalon en Cévennes (48), Ventalon en Cévennes © E Sulmont



Photo 2. *Polytrichastrum alpinum*, aspect caractéristique d'une touffe dépassant d'une fissure rocheuse de schiste dans le massif de Prataubérat, Loubaresse (07), Prataubérat, Loubaresse (07), © E. Sulmont

de Conchès non loin de sa confluence avec le ruisseau de la Combe, alt. 484 m, 19/04/2022 ; espèce du cortège atlantique qui apprécie les bases de paroi régulièrement éclaboussées ou ruisselantes des ravins très encaissés des Cévennes méridionales.

• ***Hookeria lucens*** (Hedw.) Sm.
- Cassagnas (48036), rive gauche du ruisseau de Seiguerines, alt. 728 m, 22/06/2022, dans une source forestière riche en *Blechnum spicant* et *Phegopteris connectilis*.

• ***Loeskeobryum brevirostre*** (Brid.) M. Fleisch.
- Cubières (48053), bois du Bouschet, entre les ravins de la Lozère et de Fenouillette, alt. 1 032 m, 16/06/2022, espèce particulièrement rare en Cévennes.

• ***Polytrichastrum alpinum*** (Hedw.) G.L. Sm. (**Photo 2**)
Il s'agit d'une espèce qui pousse régulièrement dans des fissures à la base de parois de schiste ou de granit orientées au nord. Les touffes sont lâches et élancées, les feuilles fines le plus souvent accompagnées des anciennes feuilles desséchées brunes qui donnent à la plante un aspect caractéristique qu'on ne retrouve pas chez *Polytrichastrum formosum*.
- Bédouès-Cocurès (48050), forêt domaniale de Ramponenche, sur le Bougès, à la base d'une paroi bordant une piste à 500 m à l'est du col de l'Ancise, alt. 1033 m, 31/07/2022.
- Pourcharesses (48117), au bord de la route départementale RD 66, alt. 1 331 m, 8/08/2022, en compagnie d'abondantes plages de *Grimmia torquata* et parfois *Douinia ovata* sur le versant nord du mont Lozère où elle est plus commune.

• ***Ptilium crista-castrensis*** (Hedw.) De Not.



Photo 3. *Riccia bifurca*, thalles récemment humidifiés par un orage sur une station originale de *Tulipa australis* du versant sud du Causse Méjean, Nabrigas, Meyrueis 48, Nabrigas, Meyrueis (48), © E .Sulmont

Elle fait partie des espèces qui égayent la monotonie des sous-bois d'épicéas, ces boisements qui dépassent désormais les soixante ans présentent de plus en plus d'espèces ou de facteurs indicateurs de maturité, mais leur contamination quasi généralisée par le champignon *Heterobasidion annosum* (le « Fomès » des forestiers) les condamne à plus ou moins court terme. Il serait pourtant intéressant de préserver des parcelles témoins de cet épisode forestier qui « bryologiquement » abrite quelques originalités pour les Cévennes : *Eurhynchium angustirete*, *Rhodobryum roseum*, *Buxbaumia viridis*, *Loeskeobryum brevirostre*, *Plagiothecium undulatum*, *Sphagnum* divers sp, *Aneura pinguis*…
- Les Bondons (48028), dans un boisement entre le roc de Serviès et Font Bernard, alt. 1 452 m, 6/03/2022.
- Mont-Lozère-et-Goulet (48027), sur la crête du Clout des Aires, forêt domaniale du Goulet, alt. 1 271 m, 4/01/2022.
- Pont de Montvert-Sud Mont-Lozère (48116), dans les boisements au-dessus du hameau de Finiels à 700 m à l'est du Travers de l'Homme, alt. 1 388 m, 14/09/2022, trouvé par David Hennebaut.

• ***Rhodobryum roseum*** (Hedw.) Limpr.
- Bédouès-Cocurès (48050), bord du GR 70 à 200 m à l'ouest de la rive gauche du ruisseau de Ramponsel, alt. 644 m, 28/01/2022. Il vient compléter la grande richesse de cette chênaie en cryptogames remarquables : *Anacamptodon splachnoides*, *Codonoblepharon forsteri*, *Hericium erinaceum*, *Phellinus robustus*, *Degelia plumbea*, *Pannaria conoplea*.

• ***Riccia bifurca*** Hoffm. (**Photo 3**)
- Meyrueis (48096), bord d'un sentier à mi-chemin entre la grotte de Nabrigas et le hameau de Nabrigas, alt. 926 m, 10/05/2022. Sur les vastes étendues des plateaux caussenards, il n'est pas aisé de trouver des *Riccia*, elles semblent se développer sur des sols tassés dont les carbonates ont été en partie lessivés. De tels sites sont peu apparents dans le paysage, la présence de plantes acidiphiles ou acidiclinophiles peut aider. Dans le cas présent ce sont les fleurs de *Tulipa australis* (espèce très commune sur l'Aigoual ou le mont Lozère mais plutôt exceptionnel sur les Causses) qui ont attiré le regard et permis de constater l'abondance de *Riccia bifurca*. Ces stations dont l'étude bryologique n'est intéressante qu'après des pluies abondantes doivent être explorées de manière minutieuse, *Mannia fragrans* peut tout à fait y être découvert. Sur calcaire, la prospection des genres *Mannia* et *Riccia* peut probablement s'avérer plus efficace à partir de la répartition de plantes vasculaires telles que *Ranunculus paludosus*, *Gagea* div. sp. (*bohemica*, *luberonensis*, *reverchonii*, *granatelli*…), *Ophrys apifera*, *Centaurium pulchellum*, *Blackstonia perfoliata*, *Trifolium lappaceum*, *Serapias vomeracea*, *Orchis coriophora* subsp *fragrans*…. Cette liste mériterait largement d'être complétée.

• ***Tayloria tenuis*** (Dicks.) Schimp. (**Photo 4**)
- Mont-Lozère-et-Goulet (48027), au lieu-dit la Grand-Combe, versant nord du signal des Laubies, alt. 1467 m, sur une bouse de l'année précédente, dans une petite zone humide au sein d'un boisement clair d'épicéas, 16/10/2022. L'aspect de « *bryum* » d'un vert brillant, aux feuilles squarreuses et très finement dentelées à la loupe a motivé une récolte. Au microscope, l'aspect des feuilles denticulées et très réduites à la base est typique. Cette espèce n'avait été signalée qu'une seule fois sur le mont Lozère en 2002 par Vincent Hugonnot.

• ***Ulota hutchinsiae*** (Sm.) Hammar
C'est désormais une espèce typique des gorges du Rieutord où elle côtoie parfois *Anacamptodon splachnoides* sur des troncs de hêtre.
- Vialas (48194), lieu-dit Taillades, alt. 1 107 m, 6/02/2022.
- Vialas (48194), face au gouffre du Colonel, alt. 1 015 m, 6/02/2022.



Photo 4. *Tayloria tenuis*, la feuille est caractéristique : très atténuée à la base, bordée de denticules unicellulaires et pourvue d'une nervure disparaissant juste avant l'apex, lieu-dit la Grand-Combe, versant nord du signal des Laubies, Mont-Lozère-et-Goulet (48), la Grand combe, Mas d'Orcières (48), © E. Sulmont

- Bédouès-Cocurès (48050), versant nord du col du Sapet, à deux reprises alt. 951 et 1 042 m, sur écorce dans une hêtraie sèche à proximité d'un arbre porteur de *Codonoblepharon forsteri*, 21/08/2022.

Région Pays de la Loire

Département de Maine-et-Loire (49) – Claude Bourget

IC= Isabelle Charissou ; VH = Vincent Hugonnot ; SC= Sylvain Courant ; OD= Olivier Durand ; MC= Michel Charrier ; CB= Claude Bourget

• ***Bryoerythrophyllum recurvirostrum*** (Hedw.) P.C. Chen
- Cléré-sur-Layon (49102), sur roche, près de la carrière de la Paguerie, 5/10/2022 (récolte OD).

• ***Grimmia orbicularis*** Bruch *ex* Wilson
- Beaupréau-en-Mauges (49023), château, mortier d'un mur, 23/09/2022 (récolte CB).

• ***Hylocomium splendens*** (Hedw.) Schimp.
- Juigné-sur-Loire (49167), parc des Garennes, talus forestier, anciennes carrières d'ardoise, 25/08/2022 (récolte : CB et MC).

• ***Pseudanomodon attenuatus*** (Hedw.) Ignatov & Fedosov
- Mûrs-Erigné (49223), boucles de l'Aubance, rocher calcaire, 3/05/21 (récolte SC, corr IC).

• ***Schistostega pennata*** (Hedw.) F. Weber & D. Mohr
- Roussay (49263), la Chaise, talus, proche de la Moine, 5/01/2022 (récolte CB et MC).

• ***Sphagnum fimbriatum*** Wilson
- Juigné-sur-Loire (49610), parc des Garennes, cuvette dans anciennes carrières d'ardoise, 12/02/2022 (récolte MC et CB, corr VH).

• ***Tortula marginata*** (Bruch & Schimp.) Spruce
- Fontevraud-l'Abbaye (49140), la Grande Forêt, talus de tuffeau, 13/03/2022 (récolte MC et CB, corr IC).

Département de la Sarthe (72) - Gérard Hunault et Anne-Marie Pou

La liste ci-dessous est une compilation des données les plus intéressantes collectées en Sarthe en 2022. Seuls les taxons actuellement répertoriés sur vingt communes ou moins (sur un total de 375 et en données postérieures ou égales à 1990) ont été retenus. Les noms faisant suite à la localisation sont ceux des collecteurs : AMP : Anne-Marie Pou, GH : Gérard Hunault. Les identifications ont été effectuées par G. Hunault.

• ***Bryum klinggraeffii*** Schimp.
- Saint-Cosme-en-Vairais (72276), sud-ouest du Moulin neuf, chaume en bordure sud du ruisseau de Mortève, près de la route. AMP, 2/12/2021.

• ***Bryum ruderale*** Crundw. & Nyholm
-Villaines-sous-Lucé (72376), pelouse en bordure est de l'aire de pique-nique. GH & AMP, 12/10/2022.

• ***Didymodon nicholsonii*** Culm.
- Congé-sur-Orne (72088), descente cimentée vers l'Orne saosnoise au nord du Moulin. AMP, 22/10/2021.
- Lucé-sous-Ballon (72174), le Pont, parapet nord du pont sur la Gandelée face à l'aire de pique-nique. AMP, 22/10/2021.

• ***Entosthodon obtusus*** (Hedw.) Lindb.
- Nogent-le-Bernard (72220), forêt de Goyette, flanc du fossé sud de la RD 60 entre le point 176 et l'entrée de l'allée de la Ménagerie. GH & AMP, 5/04/2022.

• ***Fossombronia pusilla*** (L.) Nees
- Nogent-le-Bernard (72220), sud de la forêt de Goyette, sur le flanc des ornières d'un ancien chemin forestier parallèle au CR 38 juste au nord de celui-ci. GH & AMP, 5/04/2022.

• ***Grimmia trichophylla*** Grev.
- Nogent-le-Bernard (72220), butte boisée au sud-est de Courtevrais, sur les blocs de grès. GH & AMP, 5/04/2022.

• ***Gyroweisia tenuis*** (Hedw.) Schimp.
-Le Grand-Lucé (72143), la Bonnemarcherie, sur un gros caillou gréseux affleurant au pied du talus ouest de la route du Saut du Loup. GH & AMP, 10/11/2022.

• ***Pseudephemerum nitidum*** (Hedw.) Loeske
- Nogent-le-Bernard (72220), sud de la forêt de Goyette, sur le flanc des ornières d'un ancien chemin forestier parallèle au CR 38 juste au nord de celui-ci. GH & AMP, 5/04/2022.

• ***Riccia canaliculata*** Hoffm**.**
- Villaines-sous-Lucé (72376), bois de Corbuon, périphérie de la mare forestière située au sud-est de la parcelle 0479, sur la vase semi-asséchée. GH & AMP, 12/10/2022.

• ***Trichodon cylindricus*** (Hedw.) Schimp.
- Nogent-le-Bernard (72220), sud de la forêt de Goyette, sur le flanc des ornières d'un ancien chemin forestier parallèle au CR 38 juste au nord de celui-ci. GH & AMP, 5/04/2022.

Région Centre-Val de Loire

Département du Cher (18) - Florient Desmoulins

• ***Pohlia lescuriana*** (Sull.) Ochi, 1968 ***[Nrég]***
- Argent-sur-Sauldre (18011), dans le fossé suintant du chemin traversant la Noue d'Est en compagnie de *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha*, 10/09/2022.

Département du Cher (18) - Rémi Dupré

• ***Anthoceros agrestis*** Paton, 1979 ***[Ndép]***
- Morogues (18156), ENS du Territoire des Places, culture cynégétique, 17/03/2022.

• ***Grimmia ovalis*** (Hedw.) Lindb., 1871 ***[Ndép]***
- Aubigny-sur-Nère (18015), sur tuiles de toit dans la ville, 27/05/2022.
- Barlieu (18022), sur tuiles de muret dans le village, 27/05/2022.
- Blancafort (18030), sur les tuiles du muret du cimetière, 27/05/2022.
- Clémont (18067), sur tuiles de toit dans le village, 10/03/2022.
- Vorly (18288), sur tuiles de muret dans le village, 11/05/2022.
- Plaimpied-Givaudin (18180), sur les tuiles d'une maison dans le village de Plaimpied, 11/05/2022.
- Presly (18185), sur tuiles de toit dans le village, 05/05/2022.
- Saint-Ambroix (18198), sur tuiles de muret dans le village, 02/06/2022.

• ***Phaeoceros carolinianus*** (Michx.) Prosk., 1951 ***[Ndép]***
- Morogues (18156), ENS du Territoire des Places, culture cynégétique, 17/03/2022.

• ***Riccia glauca*** L., 1753 ***[Ndép]***
- Morogues (18156), ENS du Territoire des Places, culture cynégétique, 17/03/2022.

• ***Riccia warnstorfii*** Limpr. *ex* Warnst., 1899 ***[Ndép]***
- Morogues (18156), ENS du Territoire des Places, culture cynégétique, 17/03/2022.

Département d'Eure-et-Loir (28) - Rémi Dupré, Anne-Hélène Paradis et Rémy Poncet

• ***Didymodon acutus*** (Brid.) K. Saito, 1975
- Cormainville (28108), le bois Minard, sur pelouse calcaire, 08/05/2022.

- Fontenay-sur-Conie (28157), bois de Cambrai, pelouse calcaire rocailleuse, 08/05/2022.

• ***Didymodon rigidulus*** Hedw., 1801 ***[Ndép]***
- Cormainville (28108), le bois Minard, sur amas de cailloux en bordure d'une pelouse calcicole, 08/05/2022.

• ***Ptychostomum moravicum*** (Podp.) Ros & Mazimpaka, 2013
- Poupry (28303), bois des Trois Saules, sur chêne dans un bosquet, 27/03/2022.

• ***Scorpiurium circinatum*** (Brid.) M. Fleisch. & Loeske, 1907 ***[Ndép]***
- Cormainville (28108), le bois Minard, sur petit affleurement rocheux en pelouse calcicole, 08/05/2022.

Département d'Eure-et-Loir (28) - Rémi Dupré

• ***Microbryum rectum*** (With.) R.H. Zander, 1993
- le Mée (28241), l'Avenue, pelouse calcicole rocailleuse, 10/04/2022.

• ***Plagiothecium denticulatum*** var ***undulatum*** R. Ruthe *ex* Geh., 1877 ***[Ndép]***
- le Mée (28241), la Motteraye, aulnaie marécageuse de l'Aigre, 10/04/2022.

• ***Tortella inclinata*** (R. Hedw.) Limpr., 1888
- Péronville (28296), le Four à Chaux, pelouse calcicole rocailleuse, 02/11/2022.

• ***Trichostomum crispulum*** Bruch, 1829
- le Mée (28241), l'Avenue, pelouse calcicole rocailleuse, 10/04/2022.
- Péronville (28296), le Four à Chaux, pelouse calcicole rocailleuse, 02/11/2022.

Département d'Eure-et-Loir (28) - Pierre Boudier

• ***Ulota intermedia*** Schimp., 1876 ***[Nrég]***
- la Ferté-Vidame (28149), forêt communale des Mousseuses, sur *Salix atrocinerea,* alt. 250 m, 17/08/2021.

Département d'Eure-et-Loir (28) - Florient Desmoulins

• ***Zygodon stirtonii*** Schimp. *ex* Stirt. ***[Ndép]***
- Prudemanche (28308), Arcades de Marigny, saxicole sur l'aqueduc de l'Avre, 24/03/2022.

Département de l'Indre (36) - Rémi Dupré, Anne-Hélène Paradis et Rémy Poncet

• ***Bazzania trilobata*** (L.) Gray, 1821 ***[Ndép]***
- Cuzion (36062), les Amergeaux, sur affleurements rocailleux dans un vallon boisé, 05/06/2022.
- Saint-Plantaire (36207), sur les pierres d'un muret ombragé vers les rochers de la Fileuse, 04/06/2022.

Département de l'Indre (36) - Florient Desmoulins

• ***Racomitrium affine*** (F. Weber & D. Mohr) Lindb. ***[Ndép]***
- Montchevrier (36126), la Silvine, sur paroi rocheuse en granite, 24/03/2021.

• ***Scorpidium cossonii*** (Schimp.) Hedenäs, 1989 ***[Ndép]***
- Aigurande (36001), Le Chérioux, dans un suintement pâturé paratourbeux, 21/06/2022.

Département de l'Indre (36) - Isabelle Charissou

• ***Trichodon cylindricus*** (Hedw.) Schimp., 1856 ***[Ndép]***
- Lureuil (36105), les Renardières, dans une carrière, 29/03/2022.

Département d'Indre-et-Loire (37) - Bjorn Volkert, Samuel Gélineau, Lucie Juan, Loar Legendre-Cheval, Mehdi Rezqallah

• ***Ditrichum pallidum*** (Hedw.) Hampe, 1867 ***[Ndép]***
- Mosnes (37161), les Coupes, boisement acidiphile, 01/04/2022.

Département d'Indre-et-Loire (37) - Bjorn Volkert

• ***Ulota crispula*** Bruch, 1827 ***[Ndép]***
- Villedômer (37276), corticole au bord de la Brenne, 28/09/2022.

Département d'Indre-et-Loire (37) - Florient Desmoulins

• ***Aloina ambigua*** (Bruch & Schimp.) Limpr., 1888 ***[Ndép]***
- Ambillou (37002), zone tassée et décapée sur marne du terrain de football municipal, 23/03/2022.

• ***Orthotrichum cupulatum*** Hoffm. *ex* Brid., 1801
- Ambillou (37002), muret du cimetière, 29/03/2022.

• ***Ptychostomum bornholmense*** (Wink. & R. Ruthe) Holyoak & N. Pedersen, 2007
- Ambillou (37002), Fou Béliard, paroi de fossé suintant, 23/03/2022.

• ***Ulota crispula*** Bruch, 1827 ***[Ndép]***
- Ambillou (37002), Fou Béliard, sur chêne dans une chênaie acidiphile à Houx, 23/03/2022.

Département d'Indre-et-Loire (37) - Rémi Dupré

• ***Campylopus pyriformis*** (Schultz) Brid., 1826 ***[Ndép]***
- Crouzilles (37093), sur souche en chênaie acidiphile, la Morelière, 23/03/2022.

Département d'Indre-et-Loire (37) - Rémi Dupré, Guillaume Delaunay et Bastien Martin

• ***Physcomitrium pyriforme*** (Hedw.) Bruch & Schimp.
- La Roche-Clermault (37202), réserve naturelle de Taligny, rive terreuse du ruisseau boisé, 24/03/2022.

• ***Pohlia lescuriana*** (Sull.) Ochi, 1968 ***[Nrég]***
- La Roche-Clermault (37202), RNR Taligny, sur la terre le long du ruisseau boisé, 24/03/2022.

Département d'Indre-et-Loire (37) - Bjorn Volkert, Rémi Dupré et Sarah Ciré

• ***Ditrichum pallidum*** (Hedw.) Hampe, 1867 ***[Ndép]***
- Céré-la-Ronde (37046), bois du Châtelier, sur un chemin en chênaie acidiphile, 13/07/2022.

• ***Sarmenthypnum exannulatum*** (Schimp.) Hedenäs, 2006 ***[Ndép]***
- Céré-la-Ronde (37046), les Marteaux, sur les rives exondées d'un étang, 13/07/2022.

Département d'Indre-et-Loire (37) - Rémi Dupré et Jordane Cordier

• ***Grimmia laevigata*** (Brid.) Brid., 1826 ***[Ndép]***
- Rochecorbon (37203), sur tuiles de maison dans le village, 21/06/2022.

• ***Grimmia ovalis*** (Hedw.) Lindb., 1871
- Rochecorbon (37203), sur tuiles de maison dans le village, 21/06/2022.

Département du Loir-et-Cher (41) - Rémi Dupré

• ***Acaulon muticum*** (Hedw.) Müll.Hal., 1847 ***[Ndép]***
- Mur-de-Sologne (41157), la Rajolière, friche agricole sablonneuse, 03/03/2022.

• ***Didymodon rigidulus*** Hedw., 1801 ***[Ndép]***
- Binas (41017), sur les murs de l'église, 23/09/2022.
- La Ferté-Saint-Cyr (41085), sur les murs de l'église, 23/10/2022.

• ***Fissidens monguillonii*** Thér., 1899 ***[Ndép]***
- La Ferté-Saint-Cyr (41085), Faubourg Bretagne, rive terreuse du Cosson, 23/10/2022.

• ***Pohlia annotina*** (Hedw.) Lindb., 1879
- Mur-de-Sologne (41157), la Rajolière, friche agricole

sablonneuse, 03/03/2022.

• ***Riccia canaliculata*** Hoffm., 1796 ***[Ndép]***
- La Ferté-Saint-Cyr (41085), Grand Étang, sur la vase exondée de l'étang, 23/10/2022.

Département du Loir-et-Cher (41) - Bjorn Volkert, Rémi Dupré et Sarah Ciré

• ***Entosthodon obtusus*** (Hedw.) Lindb., 1865
- Saint-Arnoult (41201), forêt de Prunay, chemin forestier en chênaie acidiphile, 21/04/2022.

Département du Loir-et-Cher (41) - Aurélie Poumailloux

• ***Cheilothela chloropus*** (Brid.) Lindb., 1878 ***[Ndép]***
- Averdon (41330), Réserve naturelle nationale de Grand-Pierre et Vitain, au sein d'une tonsure rupicole de l'*Alysso-Sedion albi* en compagnie de *Riccia gougetiana*, 16/11/2022.

• ***Fossombronia pusilla*** (L.) Nees, 1838 ***[Ndép]***
- Millancay (41200), sur le talus d'un fossé alimentant l'étang de Malzoné, 06/04/2022.

• ***Taxiphyllum wissgrillii*** (Garov.) Wijk & Margad., 1960 ***[Ndép]***
- Pouillé (41181), sur tuffeau dans un vallon boisé, 09/03/2022.

Département du Loir-et-Cher (41) - Bjorn Volkert, Rémi Dupré, Florient Desmoulins et Augustin Chenut

• ***Leptobryum pyriforme*** (Hedw.) Wilson, 1855
- Averdon (41009), dans une ornière de chemin en vallée de la Cisse, les Imberts, 08/10/2022.

Département du Loir-et-Cher (41) - Pierre Boudier, Yann Dumas, Sandrine Perret, Florient Desmoulins, Rémi Dupré, Anne-Hélène Paradis et Rémy Poncet

• ***Nyholmelia obtusifolia*** (Brid.) Holmen & E. Warncke, 1969 ***[Ndép]***
- Suèvres (41252), sur tilleuls dans le village, 06/03/2022.

Département du Loir-et-Cher (41) - Pierre Boudier, Aurélie Poumailloux, Bjorn Volkert, Rémi Dupré, Anne-Hélène Paradis et Rémy Poncet

• ***Plagiomnium rostratum*** (Schrad.) T.J. Kop., 1968
- Montoire-sur-le Loir (41149), Les Réclusages, sur tuffeau en vallon boisé, 12/06/2022.

• ***Taxiphyllum wissgrillii*** (Garov.) Wijk & Margad., 1960 ***[Ndép]***
- Montoire-sur-le Loir (41149), Les Réclusages, sur tuffeau en vallon boisé, 12/06/2022.

Département du Loir-et-Cher (41) - Pierre Boudier

• ***Riccia canaliculata*** Hoffm., 1796 ***[Ndép]***
- Salbris (41232), Lignières, vase exondée d'étang, 05/07/2022.

Département du Loir-et-Cher (41) - Frédéric Mélantois

• ***Riccia glauca*** L., 1753 ***[Ndép]***
- Villeny (41285), la Sapenière, friche sur accotement routier sablonneux, 15/08/2021.

Département du Loiret (45) - Rémi Dupré

• ***Didymodon acutus*** (Brid.) K. Saito, 1975
- Jargeau (45173), Marmin, sur les pierres du déversoir de la Loire, 04/05/2022.

Département du Loiret (45) - Pascal Amblard, Olivier Bardet, Sébastien Filoche et Rémi Dupré

• ***Ephemerum recurvifolium*** (Dicks.) Boulay, 1872 ***[Ndép]***
- Saint-Hilaire-les-Andrésis (45281), le Moulin du Liard, champ de céréales non déchaumé, 12/04/2022.

• ***Plagiothecium curvifolium*** Schlieph. *ex* Limpr., 1897 ***[Ndép]***
- Saint-Hilaire-les-Andrésis (45281), les Andrésis, blocs rocheux (conglomérat de silex) dans une robineraie, 12/04/2022.

Département du Loiret (45) - Yann Dumas, Rémi Dupré, Sandrine Perret, Marion Gosselin et Laurent Léquivard

• ***Grimmia decipiens*** (Schultz) Lindb., 1861
- Gy-les-Nonains (45165), tuiles du muret du cimetière, 16/03/2022.

Département du Loiret (45) - Sylvain Bellenfant

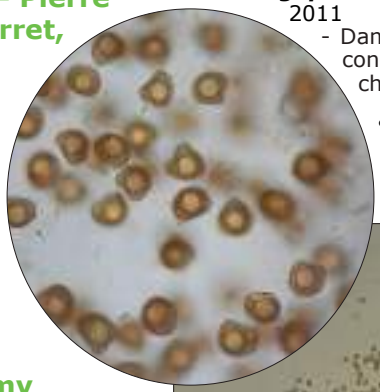
• ***Grimmia decipiens*** (Schultz) Lindb., 1861
- Saint-Benoît-sur-Loire (45270), sur bloc de silex posé au sol, site CEN Île des Mahyses, 07/04/2021.

Département du Loiret (45) - Rémi Dupré, Anne-Hélène Paradis et Rémy Poncet

• ***Microlejeunea ulicina*** (Taylor) A. Evans ***[Ndép]***
- Coudroy (45107), sur saule en queue de l'étang de la Noue Mazone, 13/03/2022.

• ***Nogopterium gracile*** (Hedw.) Crosby & W.R. Buck, 2011
- Dampierre-en-Burly (45122), Montlévrier, sur conglomérat de silex et à la base d'un tronc de chêne, 27/02/2022.

• ***Riccia canaliculata*** Hoffm., 1796
- Ouzouer-sur-Loire (45244), abondant sur les rives exondées de l'étang du Ravoir en forêt domaniale d'Orléans, 04/09/2022.





Photos 5 et 6. *Micromitrium tenerum* et ses spores, © R. Dupré

Département du Loiret (45) - Rémi Dupré et Rémy Poncet

• ***Micromitrium tenerum*** (Bruch & Schimp.) Crosby, 1968 ***[Ndép]*** (**Photos 5 et 6**)
- Seichebrières (45305), sur la vase exondée de l'étang des Liesses en forêt domaniale d'Orléans, 01/11/2022.

Département du Loiret (45) - Pascal Amblard et Rémi Dupré

• ***Racomitrium heterostichum*** (Hedw.) Brid., 1819
- Saint-Hilaire-les-Andrésis (45281), sur tuiles de maison dans le village, 12/04/2022.

• ***Rhynchostegiella curviseta*** (Brid.) Limpr., 1896
- Saint-Hilaire-les-Andrésis (45281), sur muret du bief d'un ancien moulin dans le village, 12/04/2022.

Département du Loiret (45) - Florient Desmoulins, Rémi Dupré, Anne-Hélène Paradis et Rémy Poncet

• ***Seligeria calcarea*** (Hedw.) Bruch & Schimp., 1849
- Château-Renard (45083), les Terres Blanches, sur affleurement crayeux en bord de route, 26/03/2022.

• ***Tortula marginata*** (Bruch & Schimp.) Spruce, 1845 ***[Ndép]***
- Château-Renard (45083), les Terres Blanches, sur affleurement crayeux en bord de route, 26/03/2022.

• ***Tortella nitida*** (Lindb.) Broth., 1902 ***[Ndép]***
- Château-Renard (45083), sur les murailles du château en ruine, 26/03/2022.

Région Normandie

Département de l'Orne (61) – François Bonte

• ***Anthoceros punctatus*** L., 1753
- Putanges-le-Lac (61339), Sainte-Croix-sur-Orne, rive du ruisseau de La Fontaine aux Hérons au nord de la Saussaie, zones dénudées de pelouse ouverte sur sol sablonneux périodiquement inondée en ripisylve, c. sp., 11/11/2022.

• ***Barbilophozia barbata*** (Schmidel *ex* Schreb.) Loeske, 1907
- Putanges-le-Lac (61339), sous la Mercerie à la Forêt-Auvray, paroi de conglomérat acide, 17/02/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), abords du barrage hydroélectrique en vallée de l'Orne, pierrier exposé au nord, 11/11/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), gorges de Saint-Aubert sous le Plessis, pierrier sous couvert forestier, 11/11/2022.
- Saint-Philbert-sur-Orne (61444), coteau des rives de l'Orne à l'est du village, escarpement schisteux exposé au sud-est, en zone ombragée, 13/11/2022.

• ***Bryum sauteri*** Bruch & Schimp., 1846 ***[Ndép]***
- Putanges-le-Lac (61339), Sainte-Croix-sur-Orne, ruisseau de La Fontaine aux Hérons au nord de la Saussaie, zones dénudées de pelouse ouverte sur sol sablonneux périodiquement inondée en rive de ruisseau, 11/11/2022.

• ***Calliergonella lindbergii*** (Mitt.) Hedenäs, 1990
- Écouves (61341), ancien champ de tir de Radon, sol graveleux frais en lisière forestière, 20/02/2022.

• ***Campylopus subulatus*** Schimp. *ex* Milde, 1862
- Écouves (61341), ancien champ de tir de Radon, sol graveleux en lisière forestière, 20/02/2022.

• ***Cephaloziella hampeana*** (Nees) Schiffn. *ex* Loeske, 1903
- Cour-Maugis-sur-Huisne (61050), ancienne sablière du bois de Sublaine, sol sablonneux-argileux, c. p., très abondant, 31/12/2022.
- L'Orée-d'Écouves (61228), lande à callune dans ancienne carrière, sur matière végétale pourrissante, c. p., 20/02/2022.

• ***Cephaloziella integerrima*** (Lindb.) Warnst., 1902
- Écouves (61341), ancien champ de tir de Radon, sol graveleux dénudé présentant des indices de pollution en lisière forestière, c. p., 20/02/2022, troisième localité ornaise et normande.

• ***Cephaloziella rubella*** (Nees) Warnst., 1902
- Putanges-le-Lac (61339), abords de la centrale hydroélectrique des gorges de l'Orne, humus et matière végétale pourrissante sur bloc siliceux très frais exposé au nord, c. p., 11/11/2022.

• ***Chionoloma tenuirostre*** (Hook. & Taylor) M. Alonso, M.J. Cano & J.A. Jiménez, 2016
- Putanges-le-Lac (61339), sous la Mercerie à la Forêt-Auvray, blocs rocheux dans lit de ruisseau, 17/02/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), Sainte-Croix-sur-Orne, ruisseau de La Fontaine du Héron vers la Saussaie, blocs siliceux dans lit de ruisseau, 11/11/2022.

• ***Dichodontium flavescens*** (Dicks.) Lindb., 1878
- Putanges-le-Lac (61339), sous la Mercerie à la Forêt-Auvray, blocs rocheux en lit de ruisseau, 18/02/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), Sainte-Croix-sur-Orne, ruisseau de La Fontaine aux Hérons au nord de la Saussaie, bloc siliceux en rive de ruisseau, 11/11/2022.

• ***Dicranum scottianum*** Turner, 1804
- Juvigny-Val-d'Andaines (61211), ouest de la chapelle Sainte-Geneviève, affleurement de grès armoricain, 19/02/2022.
- La Ferté-Macé (61168), la Vallée de la Cour, affleurement de grès armoricain sous couvert forestier, 12/11/2022.
- Saint-Clair-de-Halouze (61376), dalle de grès armoricain sous couvert forestier, 24/09/2022.
- Champsecret (61091), ouest de la Roche aux Loups, affleurement de grès armoricain en pinède, 19/02/2022.

• ***Didymodon nicholsonii*** Culm., 1907 ***[Ndép]***
- Putanges-le-Lac (61339), rocher en lit de rivière, abords du barrage hydroélectrique de Rabodanges, 11/11/2022.

• ***Douinia ovata*** (Dicks.) H. Buch, 1928
- Champsecret (61091), ouest de la Roche aux Loups, affleurement de grès armoricain en pinède, 19/02/2022, espèce présente également sur la Roche aux Loups.

• ***Fossombronia pusilla*** (L.) Nees, 1838
- Cour-Maugis-sur-Huisne (61O50), ancienne sablière du Bois de Sublaine, sol sablonneux-argileux, très abondant, 31/12/2022.

• ***Fissidens celticus*** Paton, 1965
- Champsecret (61091), sud-ouest de la Roche aux Loups, rive argileuse de ruisseau en milieu forestier, 19/02/2022.

• ***Frullania fragilifolia*** (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees, 1845
- La Ferté-Macé (61168), la Vallée de la Cour, affleurement de grès armoricain sous couvert forestier, 12/11/2022.

• ***Grimmia hartmanii*** Schimp., 1860
- Putanges-le-Lac (61339), gorges de l'Orne sous le Plessis, pierrier sous couvert forestier, 11/11/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), Sainte-Croix-sur-Orne, ruisseau de La Fontaine aux Hérons au nord de la Saussaie, rocher siliceux en rive de ruisseau, 11/11/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), sous la Mercerie à la Forêt-Auvray, blocs rocheux dans lit de ruisseau, 17/02/2022.

• ***Grimmia laevigata*** (Brid.) Brid., 1826
- Saint-Philbert-sur-Orne (61444), coteau des rives de l'Orne à l'est du village, escarpement schisteux exposé au sud-est, 13/11/2022.

• ***Gymnocolea inflata*** (Huds.) Dumort., 1835
- Domfront-en-Poiraie (61145), Tertre Sainte Anne, escarpement de grès armoricain, 13/02/2022.
- Domfront-en-Poiraie (61145), ouest de «Le Pont de Caen», paroi riche en fer en chênaie, 13/02/2022.

• ***Hedwigia emodica*** Hampe *ex* Müll.Hal., 1878
- Saint-Clair-de-Halouze (61376), affleurement de grès armoricain ensoleillé, 26/10/2022.
- Saint-Philbert-sur-Orne (61444), escarpement des rives de l'Orne exposé au sud-est, paroi schisteuse, 13/11/2022.

• ***Lepidozia cupressina*** (Sw.) Lindenb., 1845. ***[Nexreg]***
- L'Orée-d'Écouves (61228), forêt d'Écouves au sud-est de Livaie au-dessous de la Sommière des Étangs, pierrier en boulaie claire exposé au nord, 29/12/2021, abondant dans le pierrier.

• ***Lophoziopsis excisa*** (Dicks.) Konstant. & Vilnet, 2010
- Chamsecret (61091), ouest de la Roche aux Loups, blocs de grès armoricain en pinède, 19/02/2022.
- Juvigny-Val-d'Andaines (61211), ouest de la chapelle Sainte-Geneviève, affleurement de grès armoricain, 19/02/2022.

- La Ferté-Macé (61168), la Vallée de la Cour, affleurement de grès armoricain sous couvert forestier, 12/11/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), Sainte-Croix-sur-Orne, ruisseau de La Fontaine aux Hérons au nord de la Saussaie, replat de paroi siliceuse en milieu forestier, 11/11/2022.
- L'Orée-d'Écouves (61228), forêt d'Écouves au sud-est de Livaie au-dessous de la Sommière des Étangs, pierrier en boulaie claire exposé au nord, 29/12/2021

• ***Lophoziopsis longidens*** (Lindb.) Konstant. & Vilnet, 2009 ***[Ndep]***
- Champsecret (61091), ouest de la Roche aux Loups, blocs de grès armoricain en pinède, 19/02/2022.

• ***Marsupella emarginata*** (Ehrh.) Dumort., 1835
- Putanges-le-Lac (61339), Sainte-Croix-sur-Orne, nord de la Saussaie, paroi siliceuse très fraîche en milieu forestier, 11/11/2022.

• ***Plagiochila punctata*** (Taylor) Taylor, 1846
- Champsecret (61091), ouest de la Roche aux Loups, blocs de grès armoricain en pinède, 19/02/2022.

• ***Plagiochila spinulosa*** (Dicks.) Dumort., 1835
- Champsecret (61091), ouest de la Roche aux Loups, blocs de grès armoricain en pinède, 19/02/2022.

• ***Porella pinnata*** L., 1753
- Saint-Philbert-sur-Orne (61444), le Homet, rocher en rive de rivière, 13/11/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), Sainte-Croix-sur-Orne, ruisseau de La Fontaine aux Hérons au nord de la Saussaie, rocher siliceux en rive de ruisseau, 11/11/2022.

• ***Ptilidium ciliare*** (L.) Hampe, 1836. ***[PexR]***
- Saint-Clair-de-Halouze (61376), dalle de grès armoricain sous couvert forestier, 24/09/2022, 2e localité ornaise et normande, plusieurs dm².

• ***Racomitrium aquaticum*** (Brid. *ex* Schrad.) Brid., 1819
- Putanges-le-Lac (61339), sous la Mercerie à la Forêt-Auvray, paroi de conglomérat à écoulements temporaires en ravin, 18/02/2022.

• ***Racomitrium obtusum*** (Brid.) Brid., 1818
- Le Chatellier (61102), ouest de Le Poteau, paroi de grès armoricain exposée au nord, 26/10/2022.
- Domfront-en-Poiraie (61145), ouest de Le Pont de Caen, affleurement siliceux en sous-bois, 13/02/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), Sainte-Croix-sur-Orne au nord de la Saussaie, escarpement siliceux exposé au nord, 11/11/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), La Forêt-Auvray au nord-est de la Mercerie, escarpement siliceux en sous-bois, 18/02/2022. Espèce probablement sous-observée sur les rochers siliceux de Normandie occidentale.

• ***Rhabdoweisia fugax*** (Hedw.) Bruch & Schimp., 1846
- Champsecret (61091), Roche aux Dames, affleurement de grès armoricain en milieu forestier, 15/02/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), sous la Mercerie à la Forêt-Auvray, paroi de conglomérat en ravin, 17/02/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), nord du Val d'Orne, la Forêt-Auvray, paroi de conglomérat exposé au nord en chênaie, 17/02/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), Sainte-Croix-sur-Orne, nord de la Saussaie, paroi siliceuse très fraîche en milieu forestier, 11/11/2022.

• ***Scapania gracilis*** Lindb., 1873
- La Ferté-Macé (61168), la Vallée de la Cour, affleurement de grès armoricain sous couvert forestier, 12/11/2022.
- Putanges-le-Lac (61339), sous la Mercerie à la Forêt-Auvray, paroi de conglomérat en ravin, 17/02/2022.
- Champsecret (61091), ouest de la Roche aux Loups, affleurement de grès armoricain en pinède, 19/02/2022.
- Écouves (61341), ancien champ de tir de Radon, sol graveleux en lisière forestière, 20/02/2022.
- Juvigny-Val-d'Andaines (61211), ouest de la chapelle Sainte-Geneviève, affleurement de grès armoricain, 19/02/2022.
- L'Orée-d'Écouves (61228), forêt d'Écouves au sud-est de Livaie au-dessous de la Sommière des Étangs, pierrier en boulaie claire exposé au nord, 29/12/2021.
- Saint-Clair-de-Halouze (61376), dalle de grès armoricain sous couvert forestier, 24/09/2022.

• ***Scapania irrigua*** (Nees) Nees, 1844
- Écouves (61341), ancien champ de tir de Radon, sol graveleux en lisière forestière, c. p., 20/02/2022.
- L'Orée-d'Écouves (61228), forêt d'Écouves près du carrefour du Grand Pavillon, sol sablonneux en rive de piste, 30/12/2021.

• ***Sphagnum quinquefarium*** (Lindb. *in* Braithw.) Warnst., 1886
- La Lande-de-Goult (61216), Goult au sud de Beaumaître, pierrier boisé exposé au nord-est, 31/12/2022.

• ***Sphenolobus minutus*** (Schreb. *ex* D.Crantz) Berggr., 1898
- Putanges-le-Lac (61339), sous la Mercerie à la Forêt Auvray, paroi de conglomérat en ravin, 17/02/2022.
- La Ferté-Macé (61168), la Vallée de la Cour, affleurement de grès armoricain sous couvert forestier, 12/11/2022.

• ***Tritomaria exsectiformis*** (Breidl.) Schiffn. *ex* Loeske, 1909
- Champsecret (61091), ouest de la Roche aux Loups, affleurement de grès armoricain en pinède, 19/02/2022.
- Juvigny-Val-d'Andaines (61211), ouest de la chapelle Sainte-Geneviève, affleurement de grès armoricain, 19/02/2022.

Département de l'Orne (61) – Julien Lagrandie

• ***Campylidium calcareum*** (Crundw. & Nyholm) Ochyra
-Le Sap-en-Auge (61460), Le Costil, rocher calcaire frais. Nouvelle station pour l'Orne, 28/09/2021.

• ***Didymodon acutus*** (Brid.) K. Saito
-Gouffern-en-Auge (61474), la Bute, coteau marneux. Redécouverte pour l'Orne, 19/04/2022.

• ***Mesoptychia turbinata*** (Raddi) L. Söderstr. & Váňa (**Photo 7**)
- Gouffern-en-Auge (61474), la Bute, sur talus marneux de bord de route associé à *Chiloscyphus pallescens* (Ehrh. *ex* Hoffm.) Dumort. Toujours présente depuis sa découverte en 2009, 19/04/2022.



Photo 7. *Mesoptychia turbinata*, © J. Lagrandie

Département du Calvados (14) – François Bonte

• ***Barbilophozia barbata*** (Schmidel *ex* Schreb.) Loeske, 1907
- Les Isles-Bardel (14443), au nord-est de La Courbe, humus sur paroi de schiste acide sous couvert forestier, 13/11/2022.

• ***Coscinodon cribrosus*** (Hedw.) Spruce, 1849 ***[Nreg]***
- Pont d'Ouilly (14764), Le Moulin neuf, paroi de schiste exposée au sud-ouest, 14/02/2022.

• ***Grimmia laevigata*** (Brid.) Brid., 1826
- Pont-d'Ouilly (14764), rocher du Lion, humus sur schiste acide dans escarpement exposé à l'ouest, 27/10/2022.
- Pont-d'Ouilly (14764), Le Moulin neuf, paroi de schiste exposée au sud-ouest, 14/02/2022.

• ***Hedwigia emodica*** Hampe *ex* Müll.Hal., 1878
- Pont-d'Ouilly (14764), rocher du Lion, paroi de schiste acide dans escarpement exposé à l'ouest, 27/10/2022.
- Pont-d'Ouilly (14764), Le Moulin neuf, paroi de schiste exposée au sud-ouest, 14/02/2022.

• ***Lophoziopsis excisa*** (Dicks.) Konstant. & Vilnet, 2010
- Pont-d'Ouilly (14764), rocher du Lion, humus sur schiste acide dans escarpement exposé à l'ouest, 27/10/2022.

• ***Racomitrium elongatum*** Ehrh. *ex* Frisvoll, 1983
- Pont-d'Ouilly (14764), rocher du Lion, paroi de schiste acide

dans escarpement exposé à l'ouest, 27/10/2022.

• ***Rhynchostegium megapoli-tanum*** (Blandow *ex* F.-Weber & D.-Mohr) Schimp., 1852
- Pont-d'Ouilly (14764), paroi de schiste acide dans escarpement exposé à l'ouest, 27/10/2022.

Département de la Manche (50) – Julien Lagrandie



Photo 8. *Fissidens crispus*, © J. Lagrandie

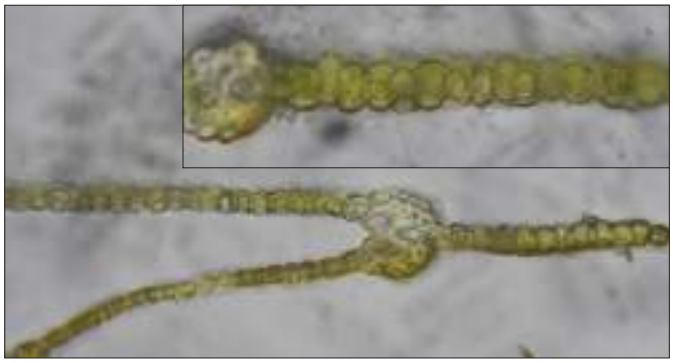


Photo 9. *Fissidens crispus* - coupe de feuille, © J. Lagrandie

• ***Fissidens crispus*** Mont., 1838 ***[Nreg]*** (**Photos 8 et 9**)
- Sourdeval (50582), la Mignonnerie, talus argileux de bord de route. Première donnée certaine pour ce taxon dont les contours systématiques n'ont pas toujours été clairs et qui a connu de nombreux synonymes : *F. limbatus* Sull., *F. minutulus* Sull., *F. cyprius* Jur., *F. herzogii* R. Ruthe *ex* Herzog, 20/02/2022.



Photo 10. *Plagiothecium cavifolium,* © J. Lagrandie

• ***Plagiothecium cavifolium*** (Brid.) Z. Iwats. ***[Nreg]*** (**Photo 10**)
- Sourdeval (50582), talus de sous-bois acide. Semble être la première mention pour le département et l'ex-région Basse-Normandie, 20/02/2022.

ERRATUM de François Bonte

• ***Racomitrium fasciculare*** (Hedw.) Brid., 1819 a été mentionné à tort à Saint-Michel-de-Montjoie (50525) le 26/05/2020. Après révision, l'échantillon doit être rapporté à *R. obtusum* (Brid.) Brid., 1818. Par contre, la donnée de *R. fasciculare* (Hedw.) Brid., 1819 à Saint-Denis-de-Méré (14570) le 21/10/2020 est confirmée après révision de l'échantillon.

Département de l'Eure (27) – François Bonte

• ***Aloina rigida*** (Hedw.) Limpr., 1888
- Les Andelys (27016), site de Château-Gaillard, paroi crayeuse, 08/02/2022.
- Croth (27530), côte de Coutumelles, pelouses, 2022/01/22.

• ***Grimmia anodon*** Bruch & Schimp., 1845
- Les Andelys (27016), site de Château-Gaillard, paroi crayeuse, 08/02/2022.

• ***Grimmia orbicularis*** Bruch *ex* Wilson, 1844
- Muzy (27423), côte du Moulin d'Auger, mur à joints calcaires, 05/02/2022.
- Les Andelys (27016), site de Château-Gaillard, paroi crayeuse, 08/02/2022.

• ***Microbryum starckeanum*** (Hedw.) R.H. Zander, 1993
- Vernon (27), côte Sainte-Catherine, pelouse écorchée sur craie, 2022/01/22.

• ***Pottiopsis caespitosa*** (Brid.) Blockeel & A.J.E. Sm.
- Muzy (27423), côte du Moulin d'Auger, dépôt de craie sur affleurement de silex en talus exposé au sud, 05/02/2022.
- Croth (27530), côte de Coutumelles, pelouses, 2022/01/22.

• ***Thuidium assimile*** (Mitt.) A. Jaeger
- Ivry-la-Bataille (27355), la Butte Talbot, pelouse rase écorchée exposée à l'est, 07/02/2022.
- Ezy-sur-Eure (27230), Côte Blanche, pelouses sur craie, 2022/01/22.

• ***Tortella inclinata*** (R. Hedw.) Limpr., 1888
- Les Andelys (27016), site de Château-Gaillard, replat sur corniche crayeuse, 08/02/2022.

Région Hauts-de-France

Département du Pas-de-Calais (62) – Jean-Michel Lecron

• ***Ephemerum recurvifolium*** (Dicks.) Boulay ***[Ndép]***
- Elnes (62292), Les Terres Lengagne, en bord d'éteule, alt. 105 m, 04/11/2022. Cette pottiacée n'a que très rarement été citée dans les Hauts-de-France (moins de dix mentions et uniquement dans les départements du Nord, de la Somme et de l'Oise).

• ***Microbryum floerkeanum*** (F. Weber & D. Mohr) Schimp. ***[Nrég]***
- Elnes (62292), Les Terres Lengagne, éteule, alt. 105 m, 12/10/2022. Cette minuscule pottiacée n'avait apparemment jamais été signalée dans les Hauts-de-France.

• ***Pottiopsis caespitosa*** (Brid.) Blockeel & A.J.E. Sm. ***[Nrég]***
- Sangatte (62774), Fond de la Forge, sur substrat écorché d'une pelouse crayeuse, 30/03/2022. Cette pottiacée n'avait apparemment jamais été signalée dans les Hauts-de-France.

• ***Sphagnum molle*** Sull. ***[Ndép]***
- Saint-Josse (62752), landes du Moulinel, lande tourbeuse, alt. 41 m, 12/10/2021. Cette sphaigne, nouvelle pour le département du Pas-de-Calais, n'était connue dans les Hauts-de-France qu'aux landes de Versigny (dans le département de l'Aisne).

Département de l'Oise (60) – Jean-Christophe Hauguel & Marc Philippe

• ***Cynodontium bruntonii*** (Sm.) Bruch & Schimp.
- Ermenonville (60213), le Désert, anfractuosités entre des blocs de grès bartoniens dans une pinède, alt. 100 m, 19/10/2022 ; cette localité est située entre celle de Camus à Ormois-Villers, citée mais non retrouvée par Jovet en 1931, et celle découverte par le même Jovet en forêt d'Halatte au nord de Fleurines (Jovet, 1931). Dans ces trois localités la plante a été rencontrée dans des fissures des grès bartoniens (grès de Beauchamp). Le catalogue inédit de Gaume (1964) n'ajoute pas d'autres localités pour l'Oise et l'espèce n'avait pas été mentionnée pour ce département après Jovet. Elle est par contre présente dans le département voisin de l'Aisne, aux alentours de la forêt de Retz (Jovet, 1931) et plus au nord près d'Hirson (Hauguel *et al.*, 2013).

Région Grand-Est

Département des Vosges (88) – Jean-Michel Lecron

• ***Buxbaumia viridis*** (Moug. *ex* Lam. & DC.) Brid. *ex* Moug. & Nestl.
- La Bresse (88075), lac de Blanchemer (versant forestier au sud-est du lac), quelques sporophytes sur bois pourrissant en hêtraie-sapinière, alt. 990 m, 28/04/2022.

Région Nouvelle-Aquitaine

Département de la Corrèze (19) – Jean-Michel Lecron

• ***Dumortiera hirsuta*** (Sw.) Nees
- Lanteuil (19105), vallée de la Loyre, sur pierre dans le lit de la rivière, 11/04/2022.

Département de la Gironde (33) – Aurélien Belaud

• ***Antitrichia curtipendula*** (Hedw.) Brid., 1819
- Belin-Béliet (33042), sur un tronc de chêne pédonculé proche de la Leyre, 19/03/2022.

• ***Dumortiera hirsuta*** (Sw.) Nees, 1833
- Préchac (33336), parois au fond de la grotte de la Reine au château de Cazeneuve, aux bords du Ciron, 09/06/2022; belle population couvrant plusieurs m².

• ***Entodon concinnus*** (De Not.) Paris, 1904
- Uzeste (33537), sur le sol longeant la route en direction d'Uzeste, juste après le pont de la Trave, 04/06/2022.

• ***Grimmia crinita*** Brid., 1806
- Origne (33310), murs du cimetière, 10/07/2022.
- Noaillan (33307), vieux murs près du bourg, 02/10/2022.
- Brouqueyran (33074), murs de l'enceinte de l'église, 15/05/2022.

• ***Habrodon perpusillus*** (De Not.) Lindb., 1863
- Audenge (33019), sur un tronc de chêne en centre-ville, population relativement importante, 16/12/2022.

• ***Hedwigia emodica*** Hampe *ex* Müll.Hal., 1878
- Belin-Béliet (33042), vieux murs en alios de l'enceinte de l'église de Mons, 08/06/2022.

• ***Leptodon smithii*** (Hedw.) F. Weber & D. Mohr, 1803
- Belin-Béliet (33042), sur le tronc d'un chêne aux bords de la Leyre, 19/03/2022.

• ***Odontoschisma fluitans*** (Nees) L. Söderstr. & Váňa, 2013
- Belin-Béliet (33042), berges d'une mare forestière d'origine humaine. Station impactée par les incendies de l'été 2022, 07/0/2021.

• ***Reboulia hemisphaerica*** (L.) Raddi, 1818
- Préchac (33336), ruines du château de la Trave, 16/01/2022.

• ***Rhytidiadelphus loreus*** Hedw.
- Belin-Béliet (33042) sur la pente orientée nord du ruisseau de Bouron, tributaire de la Leyre, 22/01/2022.

• ***Southbya nigrella*** (De Not.) Henriq., 1886
- Belin-Béliet (33042), vieux murs du cimetière communal, 23/12/2022.
- Salles (33498), vieux murs au niveau du pont de la Leyre, 25/03/2022.

• ***Southbya tophacea*** (Spruce) Spruce, 1850
- Préchac (33336), avec *Eucladium verticillatum* sur falaises calcaires des gorges du Ciron, 05/02/2022.

Département des Landes (40) – Aurélien Belaud

• ***Encalypta streptocarpa*** Hedw.
- Mano (40171), murs du cimetière, 30/12/2022.

• ***Hedwigia emodica*** Hedw.
- Belhade (40032), même situation qu'à Biganon (tuiles), 30/12/2022.
- Biganon (40045), sur les tuiles de l'arche à l'entrée du cimetière, 10/12/2022.
- Saugnacq-et-Muret (40295), vieux murs en alios de l'église, 23/04/2022.

• ***Pallavicinia lyellii*** (Hook.) Gray, 1821
- Ychoux (40332), berges de l'étang des Forges. Petite population, 19/12/2022.

• ***Southbya nigrella*** (De Not.) Henriq., 1886
- Moustey (40200), mur du cimetière, 10/12/2022.
- Sore(40307), murs du cimetière, 17/12/2022.
- Ychoux (40332), murs du cimetière, 19/12/2022.
- Belhade (40032), mur du cimetière, 30/12/2022.
- Mano (40171), murs du cimetière, 30/12/2022.

Bibliographie

Bijlsma R.J., Kruijer J.D. & Stech M., 2020 - *Ptychostomum touwii*, a new bryophyte species distinguished from *Ptychostomum rubens* by iterative morpho-molecular analysis, and a note on *Bryum microerythrocarpum*. *Gorteria – Dutch Botanical Archives* **42** : 56-65.

Cano M.J., Werner O. & Guerra J., 2005 - A morphometric and molecular study in *Tortula subulata* complex (Pottiaceae, Bryophyta). *Bot. J. Linn. Soc.* **149** : 333–350.

Casas C., 2006 - *Handbook of mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: illustrated keys to genera and species*. Institut d'Estudis Catalans, 349 p.

Fedosov V. E. & Ignatova E.A., 2009 - *Tortella densa* (Pottiaceae, Bryophyta) in Russia. *Arctoa* **18** : 189-194.

Gaume R., 1964 - *Catalogue des muscinées de la région parisienne*. Document dactylographié inédit, MNHN, 722 p.

Hauguel J.-Ch. (coord.), Wattez J.-R., Prey T., Messean A., Larere P. & Toussaint B., 2013 - *Inventaire des bryophytes de la Picardie : raretés, protections, menaces et statuts*, version n° 3a, décembre 2013. Bailleul, Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 66 p.

Hébrard J.-P., 1970 - Formations muscinales rupicoles de Provence cristalline. *Ann. Fac. Sci. Marseille* **44** : 99-119.

Hugonnot V., 2014 - Bryophytes of the Gorges de l'Ardèche (Ardèche and Gard, southern France). *Flora Medit.* **24** : 163-196.

Hugonnot V., Chavoutier L., Pépin F. & Vergne Th., 2017 - *Les bryophytes des Pyrénées-Orientales*. Naturalia publications, 464 p.

Infante Sánchez M., 2015 - *Catalogue des bryophytes de la région Midi-Pyrénées*. Conservatoire botanique national des Pyrénées et Midi-Pyrénées, Vallon de Salut, 115 p.

Jovet P., 1931 - Révision de quelques Muscinées du Valois, III. *Revue Bryol.* **4** (2) : 78-85.

Michaud C., 1897 - Herborisation à Châtillon d'Azergues (Rhône). *Bull.Soc. Hist. Nat. Enseign. Pop. Tarare* **2** (9) : 203-205.

Philippe M., 2021 - Le moussier Louis Debat (1822-1906) de la Société linnéenne de Lyon. *Colligo* **4** (2). https://revue-

colligo.fr/?id=69.

Smith A. J. E., 2004 - *The moss flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press.

Squivet de Carondelet J., 1961 - Mousses de Montpellier et contributions diverses à la bryologie du sud-est de la France (plaines et basses montagnes). *Natur. Monsp.* **13** : 73-185.

Des publications sur les bryophytes de France en 2022

Bonte F. & Boudier P., 2022 - Découverte en Normandie de *Cephaloziella integerrima* (Lindb.) Warnst. *Botanique* **8** : 11-17.

Bonte F. & Boudier P., 2022 - *Lophozia ciliata* Damsh., L. Söderstr. & H. Weibull, espèce nouvelle pour la France et la chaîne des Alpes. *Botanique* **8** : 3-9.

Cartier D. & Tinguy H. (coords.), 2022 - Contribution à l'inventaire de la bryoflore du nord-est de la France. *Nouvelles Archives de la flore jurassienne et de l'Est de la France* **19** : 155-167.

Cassimans C. & Roberfroid O., 2022 - Emplacement insolite pour *Orthotrichum diaphanum* Schrad. *ex* Brid. *Nowellia Bryol.* **62** : 11-14.

Durfort J., Le Bail J. & Stauth S., 2022 - Bilan des découvertes 2021 concernant les bryophytes du Massif armoricain et de ses marges. *ERICA Echos Rés. Inventaire Cartogr. Armoricaine* **36** : 87-94.

Hodgson A., 2022 - Bryophytes of France: the alpine flora of the eastern Queyras. *Field Bryol.* **127** : 8-23.

Kiebacher T. & Blom H.H., 2022 - On the occurrence of *Schistidium subconfertum* and *S. succulentum* in Europe. *Lindbergia* 2022 (1), (27 September 2022). https://doi.org/10.25227/linbg.01159.

Overal B., 2021 - Une particularité locale, la présence de *Plagiomnium elatum* dans une région à sécheresse prononcée (Alpes-de-Haute-Provence), *Nowellia Bryol.* **60** : 11-14.

Philippe M., 2022 - Sortie flore vernale et bryophytes à Chasselay (Rhône) du 19 mars 2022. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* **91** (5-6) : 123-128.

Philippe M., 2022 - *Blindiadelphus campylopodus* (Kindb.) Fedosov & Ignatov. *In* L.T. Ellis (coord.), New national and regional bryophyte records, 69, *J. Bryol.* **44** (1) : 87-102.

Philippe M., Chavoutier J. & Hugonnot V., 2022 - Identifier la mousse *Rhytidiadelphus subpinnatus* (Lindb.) T.J. Kop. en France métropolitaine. *Nouvelles Archives de la flore jurassienne et de l'Est de la France* **19** : 143-150.

Roberfroid O., 2022 - Une mousse commune aux caractéristiques bien marquées : *Entodon concinnus*, une pleurocarpe thermophile des pelouses calcaires. *Nowellia Bryol.* **62** : 15-16.

Tinguy H., 2022 - Catalogue des bryophytes du Bas-Rhin. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France*, **19** : 117-142.

Wattez J.-R., 2021 - La présence méconnue de *Metzgeria temperata* Kuwah. en Picardie occidentale et à ses abords. *Nowellia Bryol.* **60** : 8-10.

Wattez J.-R., Masson G. & Laroche C., 2022 - Don d'un herbier de bryophytes au Conservatoire botanique national de Brest : présentation et brève analyse de la collection. *ERICA Echos Rés. Inventaire Cartogr. Armoricaine* **36** : 9-16.

Willis N. & Muller S., 2022 - À la conquête de nouveaux territoires. Focus sur une histoire ancienne de bryophytes. *Garance Voyageuse* **138** : 22-26.



Le complexe *Asplenium trichomanes* (Aspleniaceae, Pteridophyta) dans la région des Eyzies-de-Tayac (24-Dordogne)

Arnaud BIZOT
F-08160 HANNOGNE-SAINT-MARTIN
arnaud.bizot@wanadoo.fr

Michel BOUDRIE
F-87000 LIMOGES
michelboudrie@orange.fr

Résumé. Les difficultés d'identification au niveau de la sous-espèce de certaines populations d'*Asplenium trichomanes* des environs des Eyzies-de-Tayac (Dordogne) nous ont incités à effectuer une analyse plus détaillée des plantes rencontrées et à les comparer aux spécimens types des différents taxons, *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum*, subsp. *pachyrachis* et subsp. *quadrivalens*. L'étude microscopique des spores a été réalisée et les caractères morphologiques des plantes de chaque site précisés de façon à dégager un ensemble de caractères utiles à une détermination plus aisée, notamment pour les subsp. *hastatum* et subsp. *pachyrachis*.

Mots-Clés : *Asplenium trichomanes*, *hastatum*, *pachyrachis*, *quadrivalens*, Dordogne, France, taxonomie.

Abstract. The difficulties of identification at the subspecies level of certain populations of *Asplenium trichomanes* from the vicinity of Les Eyzies-de-Tayac (Dordogne) prompted us to carry out a more detailed analysis of the plants encountered and to compare them with the type specimens of the different taxa, *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum*, subsp. *pachyrachis* and subsp. *quadrivalens*. The microscopic study of the spores was carried out and the morphological characters of the plants of each site were specified in order to identify a set of characters useful for an easier determination, in particular for subsp. *hastatum* and subsp. *pachyrachis*.

Keywords : *Asplenium trichomanes*, *hastatum*, *pachyrachis*, *quadrivalens*, Dordogne, France, taxonomy.

Introduction

La mini-session SBCO qui s'est déroulée du 4 au 6 juin 2021 dans la région des Eyzies-de-Tayac a permis à l'un d'entre nous (M.B.) de visiter plusieurs stations où ont pu être observées de belles populations d'*Asplenium trichomanes* (Miloux & Sanchez Fernandez, 2022a, 2022b). Les difficultés de détermination sur le terrain des exemplaires du complexe *hastatum-pachyrachis-quadrivalens*, notamment selon que les plantes poussent en situation ombragée ou en situation ouverte, nous ont conduits à effectuer, le 24 juillet 2021, une étude plus détaillée des diverses stations.

Stations étudiées

Toutes les stations mentionnées ci-dessous se situent sur les formations calcaires du Crétacé supérieur (Karnay, 1999 ; Karnay *et al*., 1999), plus précisément du Coniacien moyen (*c3Ezm*) et du Santonien inférieur (*c4B*). Ces formations calcaires blanchâtres, plutôt compactes, affleurent sous la forme de falaises verticales, pouvant former, à leur base, des encorbellements plus ou moins profonds (abris sous-roche) et comporter des anfractuosités ou replats, propices à l'installation des *Asplenium trichomanes* saxicoles.

Coniacien moyen :
1. Village troglodytique de La Madeleine (Tursac).
2. Falaises de la Roque Saint-Christophe, le long de la RD 66 (Peyzac-le-Moustier).
3. Versant nord-ouest du Roc Fouget, bord de la RD 66 (Peyzac-le-Moustier).
4. Abri sous-roche le long de la RD 47, à l'ouest des Combarelles (Les Eyzies-de-Tayac).
5. Rochers du cirque de la grotte des Combarelles (Les Eyzies-de-Tayac).
6a. Falaises le long de la RD 47, La Laugerie Haute (Les Eyzies-de-Tayac).
6b. Falaises le long de la RD 47, La Laugerie Basse (Les Eyzies-de-Tayac).
7. Balmes ombragées le long et au-dessus de la RD 706, en face de Lespinasse et à proximité du Préhisto Parc (Tursac).
8. Falaise du Cingle (les Eyzies-de-Tayac).
Santonien inférieur :
9. Vallée de la Beune, rive gauche, en amont du château de Commarque (Marquay).
10. Balmes rocheuses et falaises en dessous du château de Commarque (Les Eyzies-de-Tayac).

Généralités sur le complexe *Asplenium trichomanes s. l.* et ses sous-espèces calcicoles

Au sein du complexe *Asplenium trichomanes* s.l., sont présents, en France, deux taxons diploïdes, un silicicole et un calcicole, et trois tétraploïdes principalement calcicoles, établis actuellement au rang de subsp. (les combinaisons au rang d'espèce sont toutefois indiquées entre crochets) :
- subsp. ***trichomanes*** [*A. trichomanes* L.] : 2*x* , silicicole ;
- subsp. ***inexpectans*** Lovis [*A. inexpectans* (Lovis) Landolt] : 2*x*, calcicole, limité au sud-est de la France ;
- subsp. ***quadrivalens*** D.E. Mey. [*A. quadrivalens* (D.E. Mey.) Landolt] : 4*x*, ubiquiste ;
- subsp. ***pachyrachis*** (Christ) Lovis & Reichst. [*A. harovii* Godr.] : 4*x*, calcicole ;
- subsp. ***hastatum*** (Christ) S. Jess. [*A. jessenii* Hong M. Liu & H. Schneid.] : 4*x*, calcicole.

Les trois taxons qui nous intéressent dans la présente étude (*quadrivalens*, *pachyrachis* et *hastatum*) sont donc tous calcicoles et tétraploïdes, ce qui fait que ni la cytologie (taxons 4*x*), ni la longueur des spores (32-38 µm pour tous, périspore non incluse), ni la longueur des stomates (43-45 µm) ne permettent de les distinguer (Sáez, 2000). De plus, les critères morphologiques sur lesquels ont été décrites ces sous-espèces ne permettent pas toujours de les distinguer en raison de la variabilité importante des populations saxicoles qui subissent, par leur isolement géographique, une importante dérive génétique. Par ailleurs, selon que les plantes se développent en situation ombragée (rochers orientés à l'est ou au nord, présence d'un couvert forestier, installation dans des crevasses et balmes profondes, entrées de grottes) ou en situation éclairée (rochers hors couvert forestier, orientés au sud ou à l'ouest), la morphologie des frondes et leur port (plaqué au substrat, dressé) peuvent être très différents (Amiet, 2014 ; Amiet *et al.*, 2016). Toutefois, la présence d'hybrides inter-subspécifiques, reconnaissables à leurs spores avortées et à leur morphologie intermédiaire, est un bon indicateur de l'existence de plusieurs sous-espèces dans une station. Cette grande variabilité des formes affectant ces *Asplenium* tétraploïdes et leurs hybrides a conduit J.-L. Amiet (*loc. cit*.), pour un secteur

limité de la Drôme, à distinguer neuf types de populations différentes (quatre au sein d'*Asplenium quadrivalens* et cinq au sein du groupe *hastatum*/*pachyrachis*) sans toutefois les rattacher aux unités taxonomiques déjà existantes. Cependant, certaines études génétiques ont conduit à confirmer l'originalité spécifique d'*Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* (Liu *et al*., 2018). Notons également que, sur le plan écologique, *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* apparaît avoir une préférence pour les situations plus ombragées et plus froides qu'*Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis*, ce qui a conduit à distinguer, au sein des *Asplenietea trichomanis*, deux associations distinctes : l'*Asplenietum pachyrachidis* J.-M. Royer et l'*Asplenietum hastati* J.-M. Royer (Bizot *et al*., 2006 ; Royer *et al*., 2006 ; Ferrez, 2009 ; Stöhr, 2010).En préalable à l'étude des populations de la région des Eyzies, nous sommes donc revenus aux types et aux diagnoses initiales de ces trois taxons, celle de Lovis (1964) pour la subsp. *quadrivalens* puisque Meyer (1962) ne donne que très peu d'informations descriptives, et celles de Christ (1900) pour les subsp. *pachyrachis* et *hastatum*, et les descriptions plus récentes respectivement de Lovis et Reichstein (1964) et de Jessen (1995). La traduction de ces diagnoses de ces trois taxons est donnée ci-dessous (*cf.* encadrés).

Asplenium trichomanes subsp. *quadrivalens* D.E. Mey., *Ber. Deutsch. Bot. Ges*. 74 : 456, 1962, *emend*. Lovis, *Brit. Fern Gaz*. 9 (5) : 152, 1964.

Lectotype (désigné par Fischer et Lobin, 2023 : 46) : Allemagne, Bavière, Kienberg bei Ruhpolding, 24 juillet 1957, *D.E. Meyer 2773* (B [B 20 0024245 a], mis en culture, sporophyte n° 82, en haut à gauche sur la planche).

Diagnose d'*Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* (d'après Lovis 1964 : 151 et 153 ; **Figure 1**)

Écailles du rhizome > 5 mm, linéaires-lancéolées, à partie centrale brun sombre. Frondes de 10-18 (-25) cm de long, se réduisant vers l'apex, ce dernier aigu, 16-30 paires de pennes ; pétiole brun sombre, **pennes** de 0,4-1 2 cm de long, **oblongues, habituellement à bords parallèles**, à texture robuste sauf dans les situations ombragées, relativement serrées, **pennes supérieures à insertion perpendiculaire ou quelque peu oblique, penne terminale peu différenciée, étroite.** Stomates de 35-37 µm de long (moyenne autour de 41-49 µm). Sores [4- 5-8 (-10)] sur les pennes moyennes. Spores en milieu chloral de 27-50 µm de long (moyenne autour de 34-43 µm. Nombre de chromosomes *n* = 72 et 2*n* = 144. Dans les anfractuosités de roches basiques et sur des murs, parfois sur des roches neutres. À travers toute l'Europe, mais moins fréquente dans le Nord. Largement distribuée dans les deux hémisphères nord et sud.

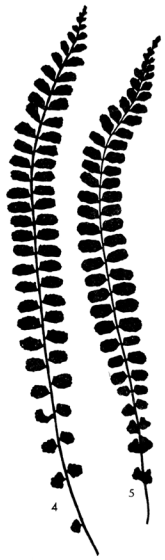


Figure 1. *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* (Lovis, 1964 : 151)

Asplenium trichomanes subsp. *pachyrachis* (Christ) Lovis & Reichst., *Willdenowia* 10 (1) : 18, 1980.

Basionyme : *Asplenium trichomanes* sublusus *pachyrachis* Christ, *Farnkr. Schweiz* 92, 1900.

Lectotype (désigné par Boudrie et Viane, 2021 : 6) : Suisse, An felsen bei der Erémitage von St. Maurice im Wallis, 18 août 1899, *Kneucker s.n*. (P [P01350393]), plante de la partie supérieure de la planche, notée « 1 » sur la note de S. Jeßen du 11 février 1991. (**Figures 2 et 3**).

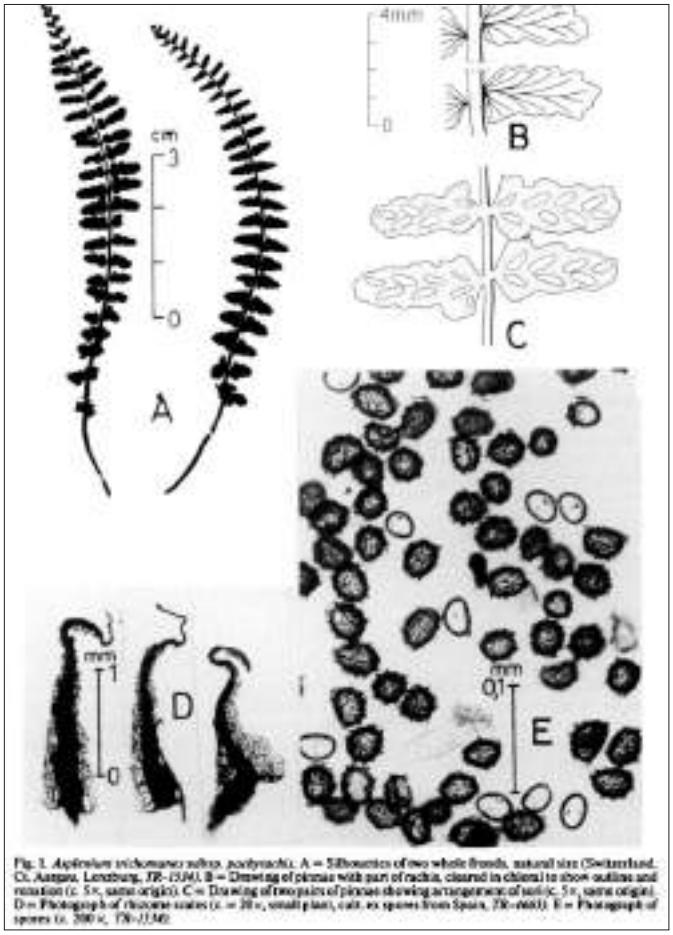


Figure 2. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* (Lovis & Reichstein, 1985 : 189)



Figure 3. Lectotype d'*Asplenium trichomanes* sublusus *pachyrachis* [= *A. trichomanes* subsp. *pachyrachis*] – Spécimen herbier général du Muséum national d'histoire naturelle de Paris (France) – Collection : Plantes vasculaires (P [P01350393]) http://coldb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p01350393 - Saint-Maurice-en-Valais (Suisse), 18 août 1899, *Kneucker s.n.*

Diagnose d'*Asplenium trichomanes* lusus *harovii* (Christ, 1900 : 92)

Pennes très finement membraneuses, ovales allongées, avec deux petites oreillettes à la base, c'est-à-dire en forme de lance et fortement ondulées et lobées sur les bords, lobes encore plus découpés par endroits.

Diagnose d'*Asplenium trichomanes* sublusus *pachyrachis* (Christ, 1900 : 92)

Comme *harovii*, mais avec un rachis beaucoup plus épais et des pennes à limbe coriace et se recouvrant les unes les autres.

Diagnose d'*Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* (d'après Lovis et Reichstein 1985 : 188)

Plante entièrement **plaquée au substrat** à la manière d'une étoile de mer, sur les parois rocheuses verticales ou en surplomb. Frondes fertiles souvent falquées ou en forme de S, de 2 à 12 à (15) cm de long, 0,5 à 2 cm de large avec 10 à 30 paires de pennes pour la plupart opposées, mais parfois partiellement alternes. **Pétiole et rachis de 0,5 mm d'épaisseur, cassant**. **Pennes 2 à 4 fois aussi longues que larges, à base cunéiforme généralement bi-auriculée, dentelées, formant 2 à 4 lobes peu profonds ou avec, de chaque côté, des dents obtuses dirigées vers l'extrémité de la penne. Pennes souvent pourvues d'oreillettes se touchant, parfois même imbriquées.** Rachis et face abaxiale des pennes (en particulier les pennes basales) généralement recouverts de poils presque incolores et longs de 0,1-0,2 mm. Nombre de chromosomes n = 72 et $2n$ = 144. La pilosité et la forme des pennes varient un peu selon les localités. *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* porte parfois des poils similaires mais est généralement glabre.

Asplenium trichomanes subsp. *hastatum* (Christ) S. Jess., *Ber. Bayer. Bot. Ges*. 65 **:** 111, 1995.

Basionyme : *Asplenium trichomanes* var. *hastatum* Christ, *Farnkr. Schweiz* 1 **:** 92, 1900.

Lectotype (désigné par Jessen, 1995 **:** 111) **:** Suisse, Lugano, an Mauern vor Pazzallo, alt. 370 m, *leg*. P.W. Wirtgen, 4 avril 1900 (P [P00621004]) (**Figure 4**).

Diagnose d'*Asplenium trichomanes* var. *hastatum* (Christ, 1900 : 92)

Pennes à la base, du côté supérieur et du côté inférieur, avec de grandes oreillettes, souvent réfléchies et recouvrant ainsi le rachis. Texture plutôt coriace, pennes et lobes ovales, souvent entiers. Par rapport au lusus *harovii*, il manque les diverses crénelures [lobes] profondes.

Diagnose d'*Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* (d'après Jessen 1995 : 111)

Port principalement ± en forme de rosette, **frondes généralement disposées en forme d'entonnoir, décollées du substrat**, parfois (dans les endroits secs) touchant les parois. Frondes fertiles de 2,5-15 (22) cm de long, à limbe généralement plan et assez large, souvent seulement légèrement rétréci vers le sommet avec des pennes allongées et insérées perpendiculairement [au rachis], se terminant en 3-6 pennes relativement larges, rarement avec moins de pennes plus petites. Rachis à 10-22 (-30) paires de pennes, ces dernières densément serrées, jointives, se chevauchant rarement ou un peu distantes (dans les endroits ombragés), jaunes à vert foncé, légèrement luisantes sur le dessus. **Pennes inférieures à moyennes souvent en forme de hallebarde, biauriculées, presque triangulaires à oblongues-ovales ou rectangulaires** ; pennes moyennes à supérieures de 1,5-4 mm de large. Face inférieure [abaxiale] du limbe comme chez la subsp. *pachyrachis* surtout près de la base du rachis avec des poils glanduleux plus ou moins nombreux, blanchâtres multicellulaires à cellules terminales épaissies, cylindriques ou sphériques, souvent orangées. Pétiole et rachis principalement rectilignes, relativement épais et rigides (plus fins dans les endroits ombragés). Écailles du pétiole atteignant environ 5 mm de long, à bande centrale brun foncé à brun rougeâtre. Cellules de garde des stomates de (30) 41-53 (-55) µm, moyenne 41-51 µm de long. Sporanges ayant tendance à rester fermés pendant longtemps, à cellules annulaires noirâtres à brun rougeâtre à brun jaunâtre. Spores à maturité de couleur brun-jaune foncé, quelque peu translucides (micros-

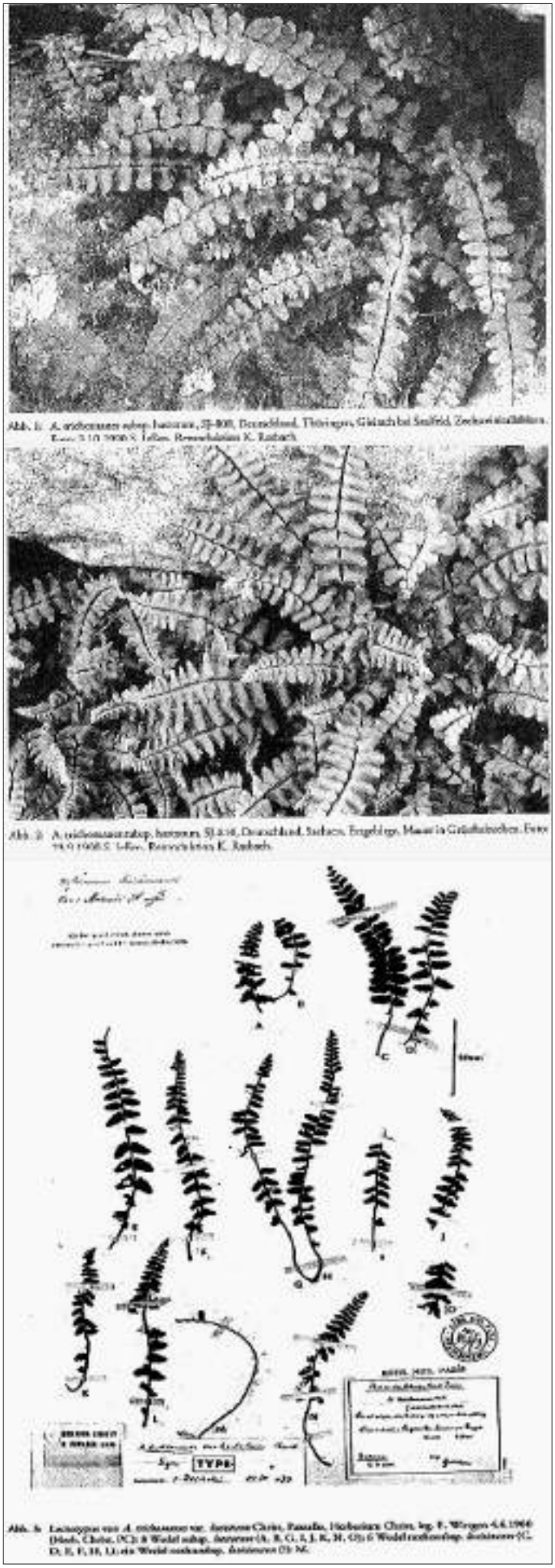


Figure 4. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum*, (Jessen, 1995: 110, 112; frondes A, B, G, I, J, K, N, O)

cope !) ; longueur des exospores (32-) 36-42 (-50) µm, moyenne 36-42 µm ; surface des spores à aréoles assez larges, à marge relativement mince mais haute et courbée ; surface située entre les crêtes périsporales lisse ou ridée avec quelques pointes. Plantes tétraploïdes avec 2*n* = 144, et *n* = 72 chromosomes.

Concernant la subsp. *quadrivalens*, celle-ci semble conserver une morphologie plutôt régulière, avec ses pennes oblongues à rectangulaires, non crénelées ni lobées, et se distingue assez nettement des deux autres sous-espèces.

On notera que, dans ces diagnoses mais aussi dans d'autres descriptions (Lubienski et Jessen, 2014), il n'est pas fait mention de l'existence d'une marge hyaline à la marge du limbe des pennes, notamment pouvant permettre de distinguer la subsp. *pachyrachis* des autres sous-espèces.

Il ressort de la lecture de ces diagnoses que les caractères réellement distinctifs des subsp. *pachyrachis* et *hastatum* s'avèrent très subtils et quelque peu ambigus. En effet, le caractère biauriculé, donc hasté, des pennes ne peut pas être un caractère discriminant entre ces deux sous-espèces. Le rapport longueur/largeur des pennes n'apparaît pas non plus comme un caractère distinctif malgré la remarque formulée par Lovis et Reichstein concernant *Asplenium harovii*.

Le caractère contigu ou chevauchant des pennes, également mentionné pour les deux taxons, ne paraît donc pas être un critère discriminant non plus. Il en va encore de même pour la marge du limbe qui, pour ces deux taxons, semble pouvoir être plus ou moins crénelée mais avec un motif qui semble globalement plus fin et régulier pour la sous-espèce *pachyrachis* que pour la sous-espèce *hastatum*. Les poils glanduleux présents à la face inférieure du limbe sont, selon les diagnoses, en nombre et en forme, plutôt semblables pour les deux taxons. Quant à l'ornementation périsporale, la sous-espèce *hastatum* est notée comme ayant des crêtes plutôt fines formant des aréoles lâches, caractère que l'on retrouve aussi sur les images des spores dans la diagnose de la subsp. *pachyrachis*.

En complément des observations sur les types ci-dessus, nous donnons la traduction en français du tableau présenté par Lubienski et Jessen (2014 : 39-41), en ayant choisi les caractères les plus discriminants des sous-espèces *quadrivalens*, *pachyrachis* et *hastatum* (**Tableau 1**).

Ci-dessous, également, sont présentées des frondes choisies par les auteurs (Lubienski et Jessen, 2014 : 42) pour illustrer les deux subsp. *pachyrachis* et *hastatum* (**Figure 5**), ainsi que deux photos de plantes de la subsp. *hastatum* (**Figures 6a et 6b**) :

On notera sur la photo 6b ci-dessus la forte convergence morphologique avec l'aspect des *Asplenium trichomanes* subsp.

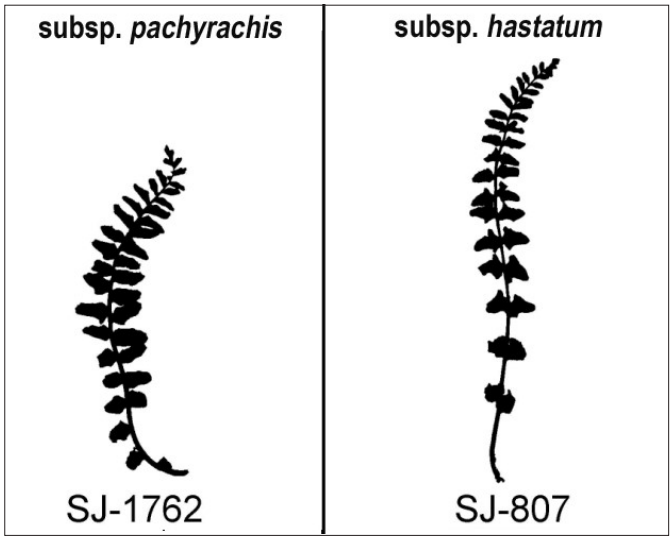


Figure 5. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* (à gauche) et *A. trichomanes* subsp. *hastatum* (à droite) (Lubienski et Jessen, 2014 : 42)



(Grünhainichen bei Zschopau, Erzgebirge/Sachsen, 17/11/2002, S. JESSEN)



(Hagen-Dahl/NRW, 17.10.2014, M. LUBIENSKI).

Figures 6a et 6b. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum*, (Lubienski & Jessen, 2014 : 42)

pachyrachis, ce qui a pu conduire à douter parfois de la reconnaissance taxonomique de ce taxon (Chabert, 2020).

Partant des éléments exposés ci-dessus et dans le tableau 1, l'identité taxonomique des populations saxicoles d'*Asplenium trichomanes* aggr. des Eyzies-de-Tayac est délicate à établir et implique, sur le plan méthodologique, d'appréhender les caractères morphologiques et microscopiques à l'échelle des populations et de la variété de leurs situations écologiques. L'examen de ces caractères a aussi été privilégié sur les frondes fraîches plutôt que sur les spécimens récoltés et séchés pour mise en herbier. En effet, la dessiccation modifie quelque peu la morphologie de la marge du limbe et peut fausser le jugement. De plus, l'aspect du limbe (sa couleur, sa brillance ou son aspect mat) constitue un élément important pour la détermination, n'étant plus toujours appréciable en herbier. Dans ce travail, nous avons d'abord recherché les populations qui paraissaient distinctes les unes des autres en faisant, dans un premier temps, abstraction des caractères qui sont censés distinguer les sous-espèces *pachyrachis* et *hastatum*. Les photographies ci-après (**Figures 7 à 33**) présentent ainsi les caractéristiques de différentes populations d'*Asplenium trichomanes* aggr. saxicoles des Eyzies de-Tayac et ses environs. Pour la plupart des populations, l'étude des spores a été effectuée en précisant les caractéristiques ornementales de la périspore. Dans un second temps, des liens avec les sous-espèces d'*A. trichomanes* tétraploïdes ont été recherchés en se basant sur les diagnoses originelles, travail susceptible de tester leur solidité au sein des stations étudiées.

Caractères	*quadrivalens*	*pachyrachis*	*hastatum*
Aspect général des plantes	Frondes dressées, généralement un peu surplombantes, s'écartant ± du substrat, généralement en touffes dans une direction, rarement un peu contiguës (joints de murs secs)	Le plus souvent en rosette, en forme d'étoile de mer, collées au support	Généralement ± en forme de rosette, en entonnoir, ou bien collées au substrat
Forme des frondes	Longues et étroites, se rétrécissant ± progressivement vers l'apex	Relativement courtes et larges, apparaissant ± comprimées vers l'apex	Relativement larges et trapues, paraissant ± comprimées vers l'apex
Disposition des pennes	Le plus souvent espacées, parfois relativement rapprochées	Généralement denses, se touchant ou se recouvrant comme des tuiles	Souvent rapprochées, se touchant, se recouvrant ou plus rarement espacées
Pennes moyennes	Allongées, ovoïdes à rondes, généralement asymétriques à la base, généralement relativement rugueuses, plus fines et plus tendres dans les endroits ombragés, vert clair, jaune ou foncé, généralement ± non brillantes	Allongées, généralement à bords parallèles, 2 à 4 fois aussi longues que larges, souvent à base symétrique en forme de lance, à double oreillette, généralement relativement rugueuses (dans les endroits ombragés, elles peuvent être minces), généralement un peu bleu-vert et luisantes sur la face supérieure et remarquablement bordées de clair	Oblongues, presque triangulaires, oblongues-ovales ou rectangulaires, souvent avec une base symétrique en forme de lance, à double oreillette, relativement rugueuses (dans les endroits ensoleillés) à minces et tendres (dans les endroits ombragés), souvent jaune-vert, mais couleur très variable, souvent un peu luisantes sur le dessus, parfois bordées de clair
Marge des pennes	À nombreuses petites dents arrondies	Avec relativement peu de dents émoussées, souvent nettement découpées, dirigées vers l'extrémité des pennes, voire seulement incurvées dans les endroits ombragés	Le plus souvent avec de nombreuses petites dents arrondies, parfois seulement courbées ou presque entières
Penne terminale	Petite et simple, mais parfois aussi (surtout dans les endroits ombragés) relativement grande et large, généralement peu divisée	Souvent relativement grande et large, en 3-5-(-6) parties, souvent bien individualisées, mais parfois aussi petites	Souvent relativement grande et large, à 3-5-(-6) parties, plus rarement petites et discrètes
Vestiture de la face inférieure des pennes	Avec seulement des structures brunâtres rappelant des écailles, sinon glabres	Surtout dans la partie inférieure du limbe, sur le rachis, souvent de nombreuses glandes blanchâtres, parfois avec une grande cellule terminale orange, sphérique ou cylindrique, glandes de grande surface, nombreuses ou presque absentes	Surtout dans la partie inférieure du limbe, sur le rachis, souvent de nombreuses glandes blanchâtres, parfois avec une grande cellule terminale orange, sphérique ou cylindrique, glandes de grande surface, nombreuses ou presque absentes
Rachis	Selon le type de station, vigoureux à relativement mince, brun foncé à rouge, droit ou légèrement courbé	Souvent nettement épais (0,4-1 mm), cassant et courbé en forme de faucille ou de S, brun foncé à brun rouge, rarement aussi brun clair	Selon l'endroit, épais et cassant à relativement mince (dans les sites ombragés), brun clair à brun foncé, parfois avec une troisième aile allusive sur le côté abaxial du rachis
Sporanges (août-septembre)	Relativement grands, bruns, s'ouvrant tôt	Relativement grands, en partie fermés jusqu'en oct./nov. et restant noirâtres	Grands, relativement longtemps fermés et au moins quelques-uns restant sombres
Cellules de l'anneau sur des sporanges éclatés peu après la maturité	Rougeâtres à jaunes	Généralement relativement sombres, rougeâtres à noirâtres	Souvent relativement sombres, noirâtres à rougeâtres, plus rarement certaines jaunâtres
Spores (fraîches, à pleine maturité)	Brun foncé à brun-noir, généralement non translucides	Le plus souvent claires, de couleur ambre, rarement un peu plus foncé, généralement remarquablement translucides	Brun foncé à brun clair, souvent un peu translucides, couleur des spores relativement variable, pouvant varier nettement même sur un seul et même sore
Structure de la surface des spores (MEB)	Ornementation ayant l'aspect de mailles relativement étroites, à crêtes fortes et hautes, très tortueuses, continues et avec des ramifications latérales ; surface périsporale d'une maille ridée ou avec des pointes	Ornementation ayant l'aspect de mailles larges à crêtes relativement minces, peu marquées, incurvés ; surface périsporale d'une maille lisse ou avec quelques ridules courtes, incurvées et peu marquées	Ornementation ayant l'aspect de mailles larges à crêtes relativement minces mais hautes et courbées ; surface périsporale d'une maille souvent lisse, parfois avec quelques pointes ou/et ridules

Tableau 1. Caractères morphologiques des sous-espèces d'*Asplenium trichomanes* (*quadrivalens*, *pachyrachis* et *hastatum*), (traduction en français ; extrait d'après Lubienski et Jessen, 2014 : 39-42)

Étude des différentes populations d'*Asplenium trichomanes* de la région des Eyzies-de-Tayac

1. Les *Asplenium trichomanes* du site de la Madeleine (Tursac) (Figures 7 et 8)



Figure 7. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* en situation éclairée sur le site du village troglodytique de La Madeleine (Tursac) et spores © A. Bizot, 23/07/2021

Commentaires

Les photos de cette population montrent des plantes aux frondes nettement plaquées sur le substrat en épousant ses aspérités et quelque peu tordues en S. Le limbe est plutôt coriace, avec un rachis brun-noir assez épais et cassant. Les pennes, sur certaines frondes et dans la moitié distale du limbe, se recouvrent un peu les unes les autres. Dans la moitié proximale du limbe, les pennes sont un peu hastées avec, souvent, un lobe basal plus marqué et une marge nettement crénelée. Dans la moitié distale du limbe, les pennes sont oblongues-allongées, non hastées, mais à marge toujours nettement crénelée-ondulée. Dans sa partie apicale, le limbe est progressivement réduit avec seulement 2-3 paires de pennes contractées au sommet. Les spores (qui, ici, sont bonnes) présentent une périspore constituée de crêtes assez fines, peu marquées et peu élevées, formant des aréoles irrégulières, lâches, grandes et incomplètes, la zone inter-cristale étant lisse ou avec quelques petites ridules peu marquées et courtes. On note, toutefois, que ces spores semblent encore, pour beaucoup, pas complètement matures malgré la situation éclairée favorable et un été 2021 sans sécheresse.

Conclusion

Nous attribuons cette population à *A. trichomanes* subsp. *pachyrachis*.

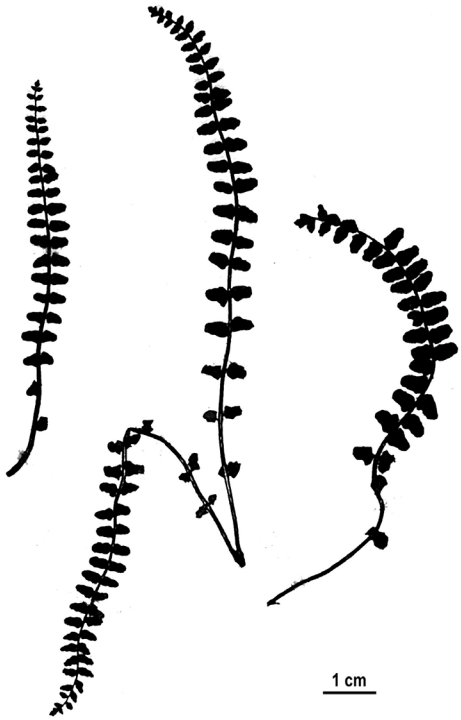


Figure 8. *A. trichomanes* subsp. *pachyrachis* - La Madeleine. Herb. A. Bizot *4154-4155*, 23-07-2021

2. Les *Asplenium trichomanes* du site de la Roque Saint-Christophe (Peyzac-le-Moustier) (Figures 9 et 10)

Commentaires

Les photos de la population A montrent des plantes en situation ouverte, éclairée et prennent un aspect contracté. Elles sont morphologiquement identiques à celles de la planche précédente, avec les caractéristiques typiques d'*A. trichomanes* subsp. *pachyrachis*. On note toutefois que leurs spores présentent des crêtes plus épaisses et donc mieux marquées.

La population B, en situation sur des rochers ombragés, est beaucoup plus difficile à identifier. Elle présente le même type de spores que la population A, mais les frondes sont moins plaquées au substrat et possèdent un limbe moins épais et moins coriace, avec une couleur verte plus sombre. Par certains de ces aspects, ces plantes se rapprochent ainsi de la subsp. *hastatum*. Toutefois, les pennes, et notamment dans la moitié distale du limbe, se recouvrent quelque peu les unes

les autres et, surtout, sont nettement crénelées, avec, dans la partie apicale du limbe, assez progressivement rétrécie, des pennes allongées. Mais ceci est moins net sur les plus grandes frondes (cf. photosilhouettes). Par ailleurs, le lobe basal des pennes est souvent plus grand que le lobe supérieur, caractère aussi retrouvé dans la population d'*Asplenium* de la Madeleine.

Conclusion

Nous rapportons toutes ces plantes à la subsp. *pachyrachis* dont la population B correspondrait ainsi à des formes ou écomorphoses sciaphiles.

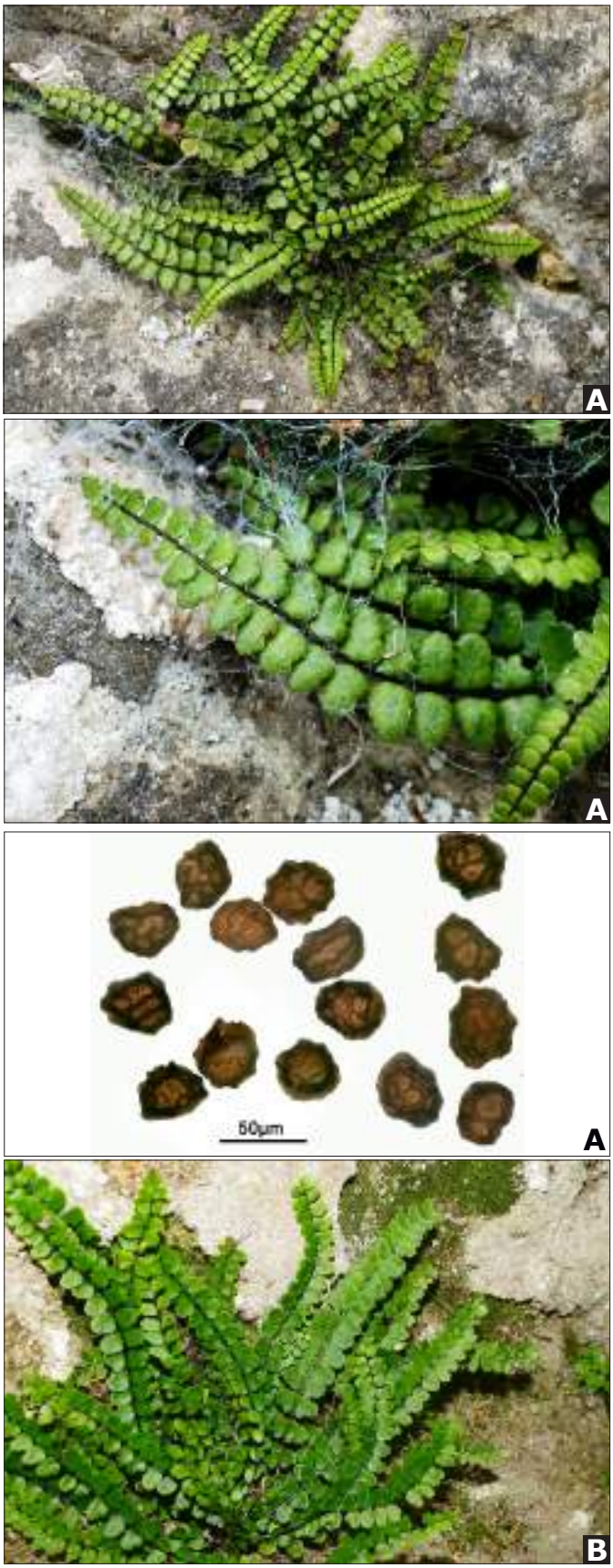


Figure 9. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* des rochers éclairés (A) et ombragés (B) du village troglodytique de la Roque Saint-Christophe (Peyzac-le-Moustier) © A. Bizot, 23/07/2021

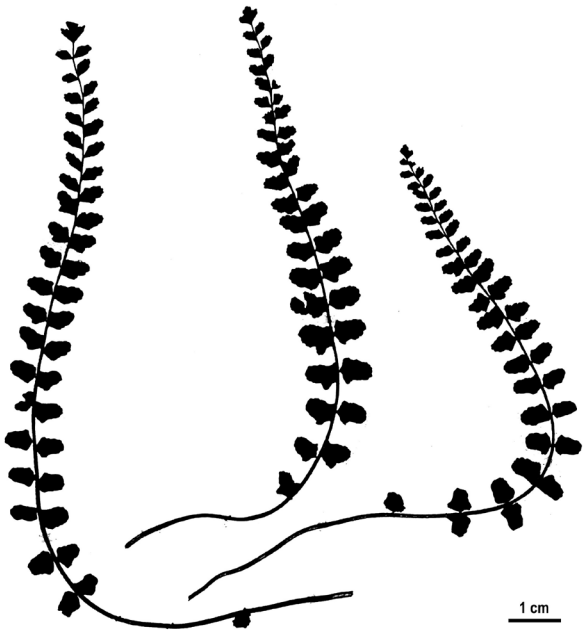


Figure 10. *A. trichomanes* subsp. *pachyrachis* - La Roque Saint-Christophe. Herb A. Bizot *4156*, 23-07-2021.

3. *Asplenium trichomanes* du bord de la RD 66, versant nord-ouest du Roc Fouget (Peyzac-le-Moustier) (Figures 11, 12 et 13)

L'intérêt pour ce site a été suscité par une récolte effectuée par N. Leblond (CBNSA) en 2014 et dont ce dernier nous a fait parvenir le scan, pour vérification, que nous reproduisons ci-dessous, avec son autorisation.

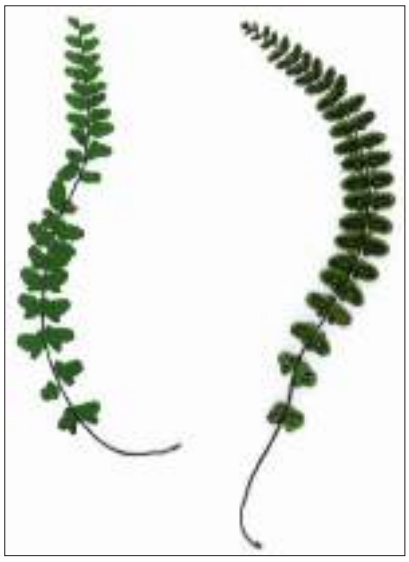


Figure 11. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* ; Bord de la RD 66, versant nord-ouest du Roc Fouget, Peyzac-le-Moustier (N. Leblond *s.n.* - CBNSA, 02/09/2014).

Commentaire

À réception de ce scan (**Figure 11**), en 2014, nous avions identifié ces frondes comme appartenant à la subsp. *hastatum* du fait de l'existence de nombreuses pennes nettement hastées, notamment dans la moitié proximale du limbe. En février 2022, une visite du site par l'un d'entre nous (M.B.) ne nous a pas permis de retrouver tout à fait les mêmes morphes que celles observées sur le même site par N. Leblond. Nous avons, par ailleurs, pu constater que ce site est en milieu boisé, plutôt ombragé.

On remarque que les pennes de ces plantes tendent à se rétrécir vers leur extrémité et possèdent une marge souvent nettement crénelée. Dans la moitié distale du limbe, les pennes sont plutôt allongées. L'apex du limbe se réduit de façon relativement progressive en une penne terminale pinnatifide.

En mélange avec les plantes observées en février 2022, d'autres *Asplenium* se rapportent morphologiquement à la sous-espèce *quadrivalens*. Notons qu'Amiet (2014) distingue deux grandes catégories écologiques d'*Asplenium* au sein du complexe *trichomanes* :
- les plantes saxicoles (TS = «Trichomanes saxicoles») strictement inféodées à des parois rocheuses plus ou moins verticales auxquelles est parfois systématiquement associé un caractère sporangial : l'anneau sporangial ne se déroule pas complètement à maturité et revient rapidement à sa position initiale si bien qu'un nombre non négligeable de spores restent emprisonnées dans les sporanges. Au gré de l'alternance des changements d'hygrométrie qui assurent ce mouvement de l'anneau mécanique, la dissémination des spores s'étale donc dans le temps. Ce phénomène s'observe très clairement chez la sous-espèce *pachyrachis* ;
- les plantes euryéciques (TE = «Trichomanes euryéciques») à amplitude écologique plus vaste et donc pouvant être saxicoles et terricoles. Chez ces plantes, à la maturité sporangiale, l'anneau mécanique se déroule complètement et demeure plus ou moins dans cette position, ce qui assure une libération brutale et massive de toutes les spores. Cette caractéristique sporangiale s'observe facilement chez la sous-espèce *quadrivalens*.

Parmi les plantes récoltées au Roc Fouget, un individu vigoureux et à spores avortées a été repéré (**Figure 12**). Il montre clairement une morphologie intermédiaire entre les *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* et l'autre type d'*Asplenium trichomanes* observé sur ce site et assez similaire à certains euryéciques nommés «variants TE2» par J.-L. Amiet (Amiet, 2014), correspondant à la subsp. *hastatum*.

Conclusion

Nous rapportons à la sous-espèce *hastatum* les plantes à pennes hastées de la station du versant nord-ouest du Roc Fouget (y compris la récolte de N. Leblond) et, par conséquent, à la nothosous-espèce *lovisianum* l'hybride observé sur ce site. Notons que Chabert (2020) rapporte aussi l'*Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* «sensu Stark» décrit par Jessen à ces variants TE2 «à pennes bilobées» sans envisager d'en faire autre chose que des plantes euryéciques et, donc, associées à la sous-espèce *quadrivalens*. Pourtant, ces plantes (subsp. *hastatum*) ont été très souvent observées uniquement sur des parois rocheuses subverticales dans de nombreux sites par l'un d'entre nous (A.B.) en Haute-Saône, en Haute-Marne, dans le Doubs et dans le Jura notamment (Bizot et al., 2006 ; **Figure 13**). Les écomorphoses sur les parois les plus sèches donnent des formes plus ou moins plaquées au substrat et contractées ayant une certaine convergence morphologique avec la sous-espèce *pachyrachis*.

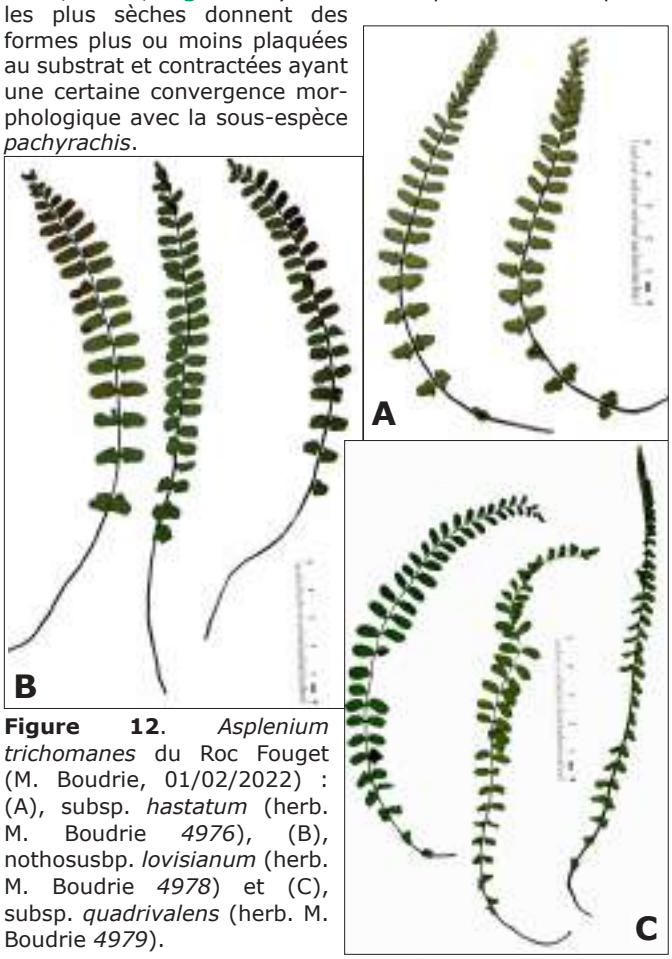


Figure 12. *Asplenium trichomanes* du Roc Fouget (M. Boudrie, 01/02/2022) : (A), subsp. *hastatum* (herb. M. Boudrie *4976*), (B), nothosubsp. *lovisianum* (herb. M. Boudrie *4978*) et (C), subsp. *quadrivalens* (herb. M. Boudrie *4979*).



Figure 13. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* (Gorges de Nouailles, aval source de la Loue, Ouhans, F-25) © A. Bizot, 18/07/2015.

4. Les *Asplenium trichomanes* de l'abri-sous-roche, au bord de la RD 47 et à l'ouest des Combarelles (Les Eyzies-de-Tayac) (Figures 14 et 15)





Figure 14. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* dans l'abri sous-roche situé juste à l'ouest du parking de la grotte des Combarelles, bord de la RD 47 (Les Eyzies-de-Tayac) © A. Bizot, 24/07/2021.

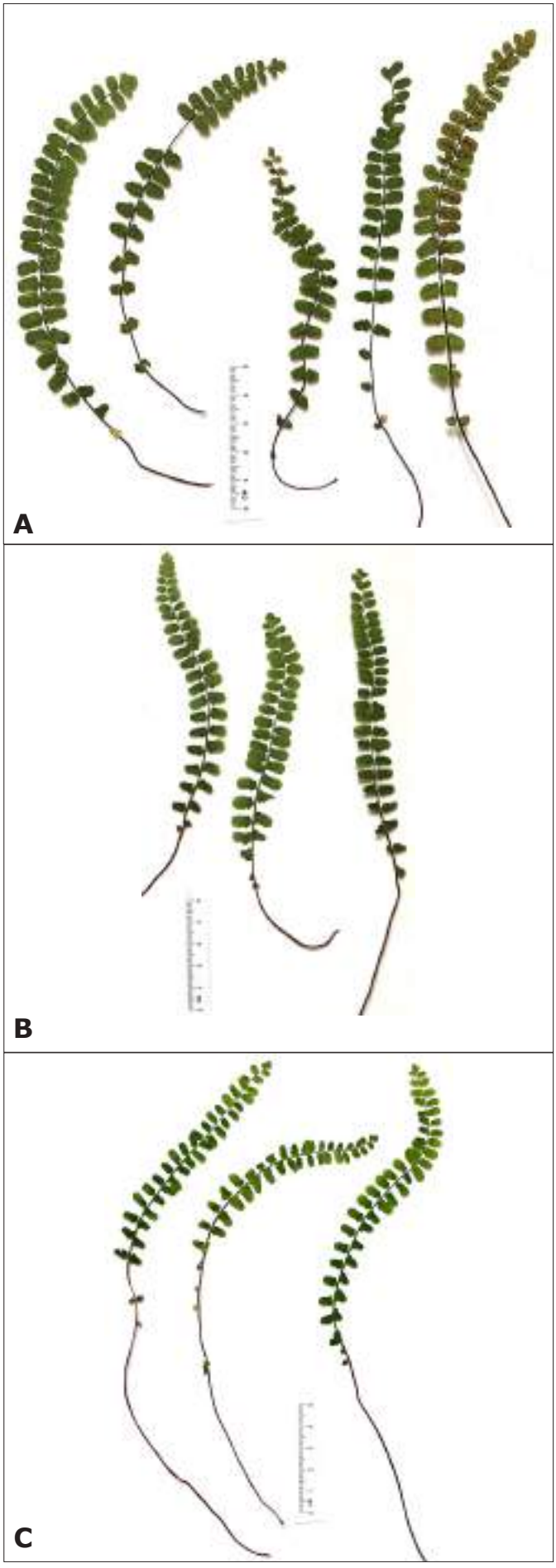


Figure 15. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* dans l'abri sous-roche situé juste à l'ouest du parking de la grotte des Combarelles, bord de la RD 47 (Les Eyzies-de-Tayac). Herb. Boudrie *4917* (A), *4924* (B) et *4925* (C), 24/07/2021.

Commentaires

Les plantes de cette population assez vaste se situent au fond d'un abri sous-roche et à la base des rochers en surplomb, sous couvert forestier. La plupart des touffes sont très fournies en frondes. Celles-ci ne sont pas plaquées au substrat mais sont plutôt dressées ou légèrement retombantes. Leur limbe est très peu coriace, vert-clair. Dans l'ensemble, les pennes sont espacées se recouvrant très peu, nettement hastées dans la moitié proximale du limbe. Les médianes sont à bords parallèles et à extrémité plutôt tronquée. Dans la moitié distale, celles-ci sont très peu crénelées, presque entières, oblongues et non allongées. Le limbe, à l'apex, est non effilé mais brusquement réduit en une penne terminale large et pinnatifide.

Les spores présentent une ornementation périsporale différente de celles de la population de La Madeleine. On observe ainsi des crêtes sinueuses plus prononcées et une périspore à contours plus anguleux.

Conclusion

Nous considérons ces populations comme appartenant aussi à la sous-espèce *hastatum*.

Notons que l'un d'entre nous (M. B.) avait récolté des frondes d'*Asplenium trichomanes* en ce même site, le 01/02/1988 (herb. M. Boudrie *1119*), qui avaient déjà été confirmées comme la sous-espèce *hastatum* successivement par Mme H. Rasbach en mai 1995 et par M. R. Viane en juin 1996.

5. Les *Asplenium trichomanes* situés à proximité de l'entrée de la grotte des Combarelles, près d'un banc, dans une fissure verticale et près du porche d'entrée de la grotte (Les Eyzies-de-Tayac) (**Figures 16, 17, 18, 19, 20, 21 et 22**)

Ce site correspond à une falaise en arc de cercle, formant une sorte de cirque au fond duquel se situe l'entrée de la grotte des Combarelles. Sur la droite, le chemin d'accès longe des affleurements rocheux verticaux, et le fond du cirque, vers la gauche de l'entrée de la grotte, est aussi formé de rochers verticaux, le tout en situation ouverte, plutôt éclairée.







Figure 16. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* près du banc situé non loin de l'entrée de la grotte des Combarelles (Les Eyzies-de-Tayac) © A. Bizot, 24/07/2021.

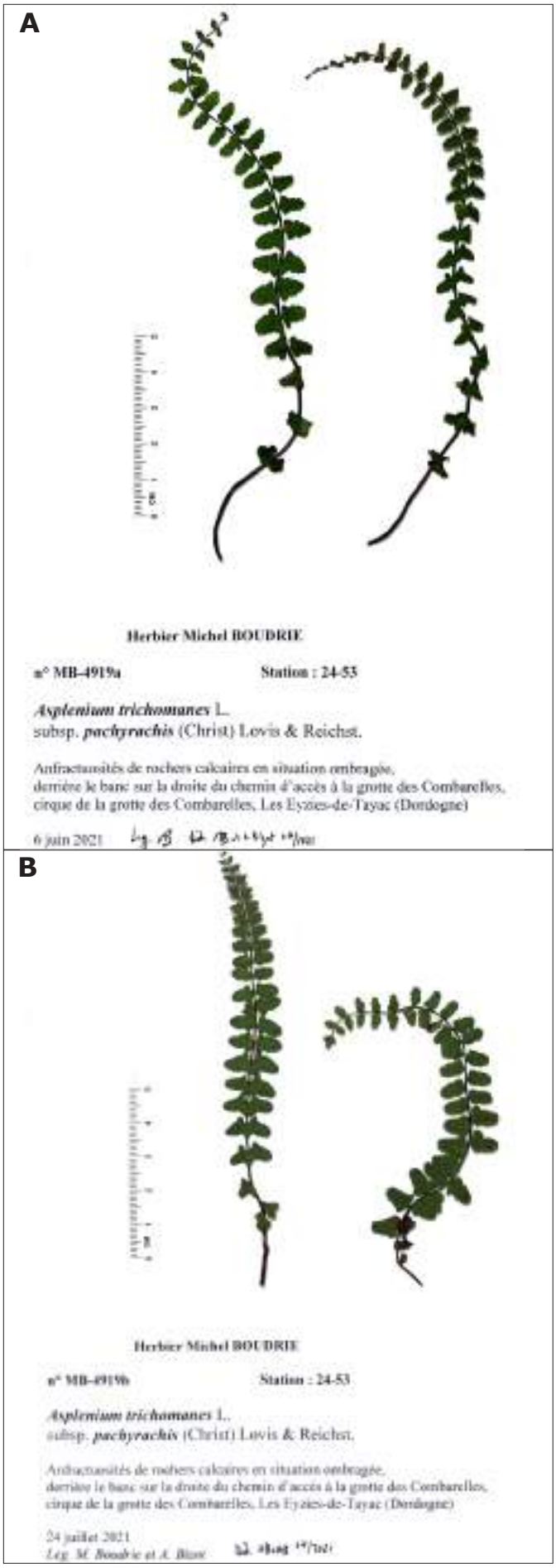


Figure 17. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* près du banc situé non loin de l'entrée de la grotte des Combarelles (Les Eyzies-de-Tayac). A : Herb. M. Boudrie *4919a*, 06/06/2021 ; B : Herb. M. Boudrie *4919b*, 24/07/2021.

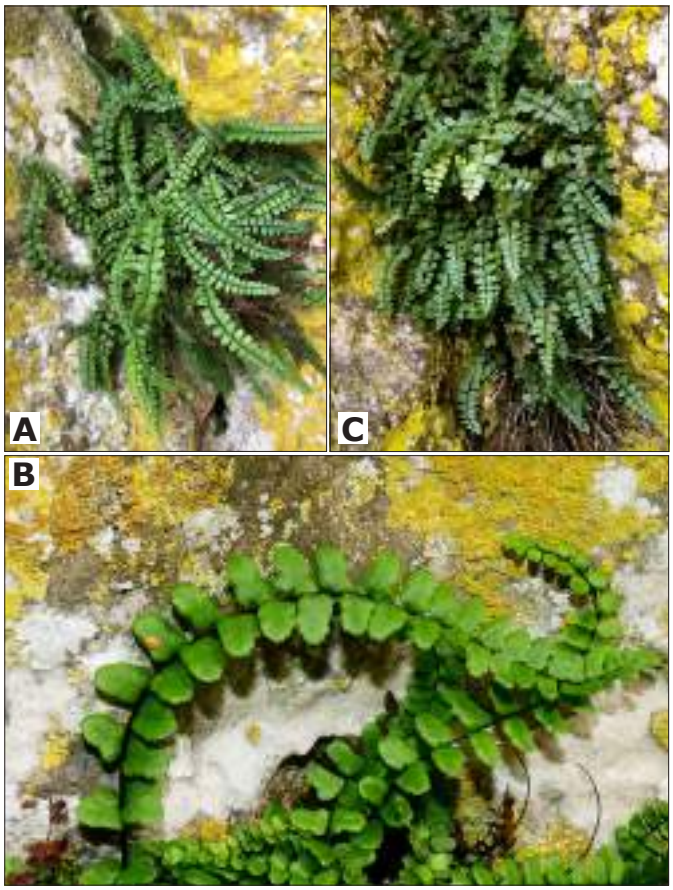


Figure 18. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum*, 2 pieds situés près du banc (fissure verticale), non loin de l'entrée de la grotte des Combarelles (Les Eyzies-de-Tayac) © M. Boudrie, 24/07/2021 (A), A. Bizot, 24/07/2021 (B) et M. Boudrie, 01/02/2022 (C).

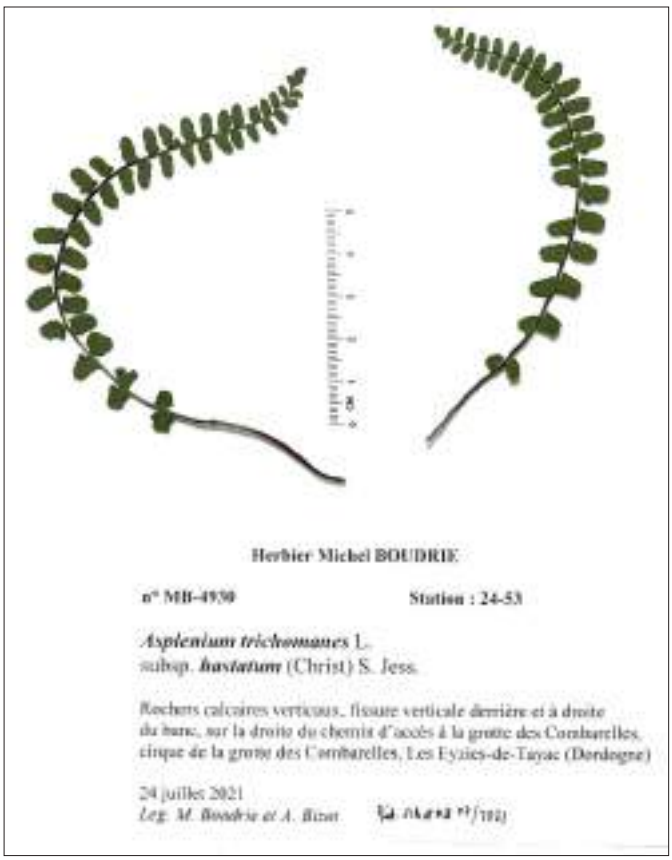


Figure 19. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* près du banc (fissure verticale) situé non loin de l'entrée de la grotte des Combarelles (Les Eyzies-de-Tayac). Herb. M. Boudrie *4930*, 24/07/2021.

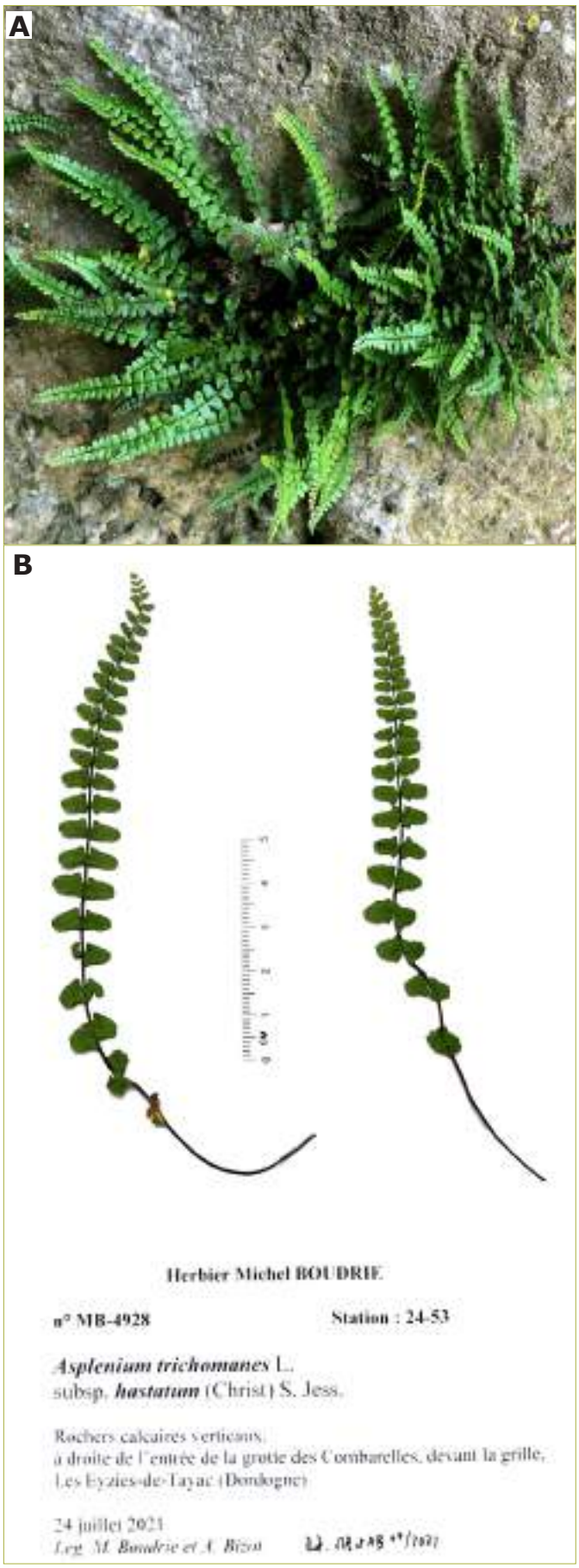


Figure 20. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum*, sous le porche d'entrée de la grotte des Combarelles (Les Eyzies-de-Tayac). A : © M. Boudrie, 24/07/2021 ; B : Herb. M. Boudrie *4928*, 24/07/2021. Note : pour cette plante, située sous le porche d'entrée de la grotte, la face supérieure des frondes est orientée dans le sens d'où vient la lumière (de la droite ici).





Figure 21. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* - Rochers verticaux du fond du cirque des Combarelles, côté gauche. © M. Boudrie, 24/07/2021, et Herb. M. Boudrie *4926*, 24/07/2021.

Commentaires

Les photos, correspondant à la population de plantes isolées çà et là, sur la droite du sentier d'accès à la grotte, montrent des plantes à limbe souvent bien appliqué au substrat, plutôt coriace et épais, à pennes crénelées, et même jusque dans la moitié distale du limbe, se recouvrant les unes les autres.

Une forte similitude de ces plantes avec celles du site de la Madeleine existe, y compris au niveau de l'ornementation périsporale caractérisée par des crêtes sinueuses relativement fines et peu marquées.

Nous avons observé aussi, le long de ce sentier et aux abords du porche d'entrée de la grotte, donc dans les mêmes conditions écologiques, des plantes à frondes peu appliquées au substrat, dressées, pas ou peu atténuées au sommet et pourvues de pennes hastées dans la moitié proximale du limbe, mais non hastées et peu crénelées dans la moitié distale du limbe, plantes qui, par bien des aspects, ressemblent à celles de l'abri sous roche situé non loin de là au bord de la RD 47 et que nous attribuons, pour ces raisons aussi, à la sous-espèce *hastatum*.

Tout au fond du cirque, sur la partie gauche des rochers verticaux, sont présentes des populations presque jointives, tout d'abord, dans la zone ouverte, de la sous-espèce *pachyrachis* avec des plantes typiques, bien appliquées au substrat, à limbe glauque, pourvu de pennes fortement crénelées dans la moitié distale du limbe et à extrémité assez nettement réduite, et, ensuite, en limite de la zone ombragée, de la sous-espèce *quadrivalens*, à frondes dressées, non collées au substrat, à limbe plus allongé et proportionnellement plus étroit que la sous-espèce *pachyrachis*, à pennes oblongues à presque rectangulaires, entières (non crénelées).

Conclusion

Aux plantes des populations suivantes, nous attribuons les noms ci-dessous :
- **Figures 16 et 17** : population le long du chemin d'accès à la grotte des Combarelles, derrière le banc : *A. trichomanes* subsp. *pachyrachis* (spécimens herb. M. Boudrie *4919a* et *4919b*) ;
- **Figures 18 et 19** : population le long du chemin d'accès à la grotte des Combarelles, près du banc, dans une fissure verticale : *A. trichomanes* subsp. *hastatum* (spécimen herb. M. Boudrie *4930*) ;
- **Figure 20** : population sous le porche d'entrée de la grotte des Combarelles : *A. trichomanes* subsp. *hastatum* (spécimen herb. M. Boudrie *4928*) ;
- **Figure 21** : population au fond du cirque des Combarelles : *A. trichomanes* subsp. *pachyrachis* (spécimen herb. M. Boudrie *4926*).

À l'entrée de la grotte des Combarelles, dans la balme fermée par une grille, une touffe très vigoureuse d'*Asplenium* a attiré notre attention. L'examen microscopique des spores a révélé qu'elles étaient avortées, confirmant ce que nous avions de suite imaginé en voyant la plante, à savoir qu'il s'agissait d'un hybride. La coexistence sur l'ensemble de cette localité de plantes rapportées aux subsp. *quadrivalens*, *pachyrachis* et *hastatum* implique deux identités possibles pour cet hybride : nothosubsp. *staufferi* ou nothosubsp. *lovisianum.*







Figure 22. *Asplenium trichomanes* hybride (spores avortées), cf. nothosubsp. *lovisianum*, derrière la grille de l'entrée de la grotte des Combarelles (Les Eyzies-de-Tayac) © A. Bizot, 24/07/2021.

L'examen morphologique montre des frondes à limbe long, à extrémité relativement effilée et terminé par un lobe apical plutôt court et assez étroit. Les pennes distales sont pour la plupart non chevauchantes, tout au plus contiguës et leur marge est légèrement crénelée. Les pennes médianes ne sont pas lobées tandis que les proximales le sont parfois mais de façon très atténuée. Les pennes médianes sont, par contre, généralement obscurément hastées (comme certaines pennes proximales), environ 1,5 fois aussi longues que larges, avec une extrémité plutôt tronquée. L'ensemble de ces caractères nous conduit à identifier cette plante comme plutôt affine de la nothosous-espèce *lovisianum*.

Au fond du cirque des Combarelles, sur la gauche, nous observons un pied de l'hybride *A. trichomanes* nothosubsp. *staufferi*, *interparentes* (herb. M. Boudrie *4927*, 24/07/2021).

6. Les *Asplenium trichomanes* en situation éclairée (A) et légèrement ombragée (B) sur le site de la Laugerie Haute (Les Eyzies-de-Tayac) (**Figure 23**)





Figure 23. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* en situation éclairée (A) et légèrement ombragée (B) sur le site de la Laugerie Haute (Les Eyzies-de-Tayac) © M. Boudrie, 24/07/2021.

Commentaires

Toutes les plantes rencontrées dans ce site, le long de la RD 47, aussi bien à la Laugerie Haute qu'à la Laugerie Basse, correspondent typiquement à la sous-espèce *pachyrachis*. Les formes (A) en situation éclairée, sur rochers verticaux en milieu ouvert, sont caractéristiques par l'aspect contracté des frondes, celles-ci fortement appliquées au substrat, des pennes nettement crénelées et se recouvrant les unes les autres.

Ces mêmes caractères se retrouvent, mais de façon plus atténuée, chez des plantes poussant sur des rochers plus ombragés (B).

7. *Asplenium trichomanes* des balmes ombragées au-dessus de la RD 706, face à Lespinasse et à proximité du Préhisto Parc de Tursac (**Figures 24 et 25**).





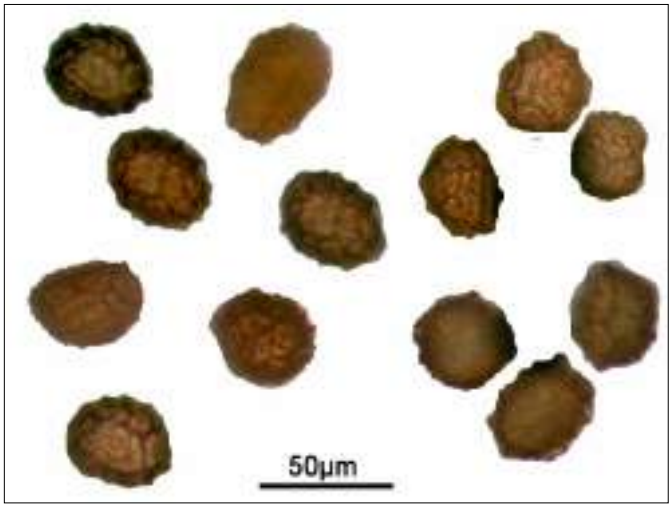


Figure 24. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* des balmes ombragées au-dessus de la RD 706, face à Lespinasse et à proximité du Préhisto Parc de Tursac © A. Bizot, 23/07/2021.

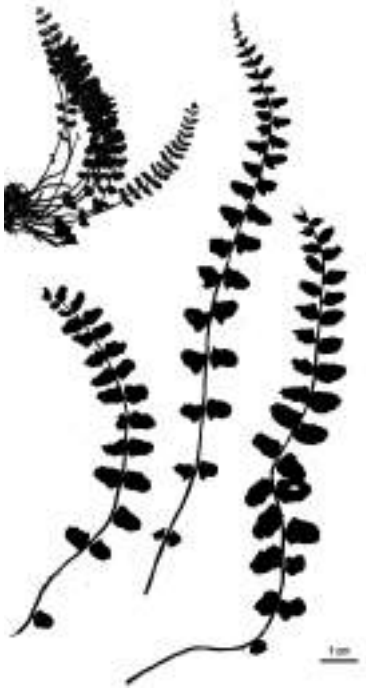


Figure 25. *A. trichomanes* subsp. *hastatum* - Rive gauche de la Vézère près du Préhisto Parc de Tursac. Herb A. Bizot *4166-4167* - 23/07/2021.

Commentaires

Bien que les plantes soient en situation ombragée, on note que les frondes sont très peu plaquées au substrat, que le limbe est peu coriace, plutôt d'un vert assez clair, et que les pennes sont relativement espacées, sans se recouvrir systématiquement les unes les autres. Pour la plupart, elles se réduisent à leur apex (aspect subtriangulaire). Celles de la moitié proximale du limbe sont hastées, mais elles ne le sont pas dans la moitié distale, sauf cas rare. De plus, dans la moitié distale du limbe, les pennes ne sont pas crénelées ni allongées. L'apex du limbe est plus ou moins brusquement réduit en un lobe pinnatifide court. La périspore montre des crêtes plutôt fines formant des aréoles peu régulières et de taille moyenne.

On ne retrouve pas, dans ces plantes en situation ombragée, les caractères « *pachyrachis* » observés sur les populations de la Roque Saint-Christophe.

Conclusion

Nous pensons que ces plantes correspondent à la subsp. *hastatum*.

8. *Asplenium trichomanes* de la falaise du Cingle (Les Eyzies-de-Tayac) (**Figure 26**)



Figure 26. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis*. Falaise du Cingle (Les Eyzies-de-Tayac). Herb. M. Boudrie *4916*, 05/06/2021.

Commentaires

Les plantes observées en ce site sont localisées dans les anfractuosités basales de hautes balmes, en milieu boisé, et donc en situation ombragée. Les frondes sont sinueuses avec des pennes rapprochées nettement crénelées et allongées, notamment dans la moitié distale du limbe. Les pennes possèdent une extrémité plus ou moins réduite et le rachis est épais.

Conclusion

Nous attribuons ces plantes à la forme sciaphile de la sous-espèce *pachyrachis*.

9. *Asplenium trichomanes* de la vallée de la Beune (Marquay) (**Figures 27, 28, 29, 30 et 31**)



Figure 27. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* en situation ombragée - Vallée de la Beune, partie est, en sous-bois (Marquay) © M. Boudrie, 05/06/2021.

Plusieurs populations d'*Asplenium trichomanes* ont été observées dans ce site, le long du petit sentier qui longe la Beune en rive gauche, en allant de l'est vers l'ouest depuis un petit étang situé entre la Beune et le sentier. Ce sentier reste entièrement en sous-bois et longe tout d'abord des escarpements rocheux et des balmes en bas de pente et un peu plus haut, dans la pente. À environ 150 m à l'est du débouché du sentier sur les prairies situées en-dessous du château de Commarque, une balme, toujours en zone boisée, présente des fissures horizontales avec des replats terreux, au-dessus d'une résurgence formant une petite mare et une zone marécageuse.



Figure 28. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* en situation ombragée - Vallée de la Beune, partie est, en sous-bois (Marquay). Herb. M. Boudrie *4913*, 05/06/2021.

Commentaires

Une première population que nous qualifierons de population «E» (pour «Est») d'*A. trichomanes* apparaît sur des rochers en sous-bois ou sur les faces de balmes rocheuses, donc en situation ombragée (**Figures 27-28**). Les frondes sont peu plaquées au substrat. Par contre, les pennes sont nettement crénelées sur l'ensemble du limbe et jusqu'en son sommet, et nettement allongées et rapprochées, souvent contiguës (aspect « tassé ») dans la moitié distale du limbe. Les pennes de la moitié inférieure du limbe sont faiblement hastées.

Plus à l'ouest, deux populations distinctes dites «O» (pour «Ouest») d'*Asplenium trichomanes* aggr. se côtoient (populations «O1» et «O2» ; **Figures 29-30**) au niveau d'une balme rocheuse au-dessus de la résurgence mentionnée plus haut. L'une, la «O2», a les principales caractéristiques frondales de la sous-espèce *quadrivalens*, à savoir des frondes ascendantes munies de pennes relativement courtes, arrondies et rhomboïdales, non contiguës, ni hastées, les médianes et inférieures ayant tendance à se réduire vers leur apex. L'extrémité frondale n'est pas effilée et la penne terminale relativement courte. On note toutefois que ces plantes ont un rachis nettement cuivré et non brun-noir. Les spores, toutes mûres, montrent aussi une périspore épaisse avec des crêtes bien marquées dessinant des polygones de taille réduite.

Au même endroit, sur cette balme rocheuse, sur un autre replat, l'autre population d'*Asplenium trichomanes* agg. rencontrée, la «O1», montre des frondes à tendance prostrée ou couchée-ascendante, à limbe à extrémité assez brièvement effilée, terminé par un lobe court mais peu large. Le rachis est noir et les pennes latérales sont plus longues que larges, triangulaires et possèdent une marge très nettement crénelée à



Figure 29. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* (colonne 1), et subsp. *quadrivalens* (colonne 2), balme ombragée à proximité de la résurgence, vallée de la Beune en amont du château de Commarque (Marquay), © A. Bizot, 24/07/2021

ondulée. Les pennes médianes et supérieures sont contiguës, voire assez souvent partiellement légèrement chevauchantes. Leur base est nettement hastée. Les spores montrent une périspore peu épaisse formant des crêtes irrégulières dessinant des polygones larges.

Conclusion

Nous attribuons la population «O2» à la subsp. *quadrivalens* et les populations «E» et «O1» à des morphes sciaphiles de la subsp. *pachyrachis* qui pourraient constituer une population abyssale d'une population plus vaste avec des individus à écomorphose xérophile et héliophile potentiellement présents dans la partie supérieure des escarpements rocheux qui n'est pas accessible dans ce site.

Un individu très vigoureux a été observé dans la partie ouest du site. Sa morphologie frondale est intermédiaire entre celle des individus des populations O1 et O2 (**Figure 31**). L'existence de spores avortées montre qu'il s'agit d'un hybride que nous rapportons donc à la nothosubsp. *staufferi*.

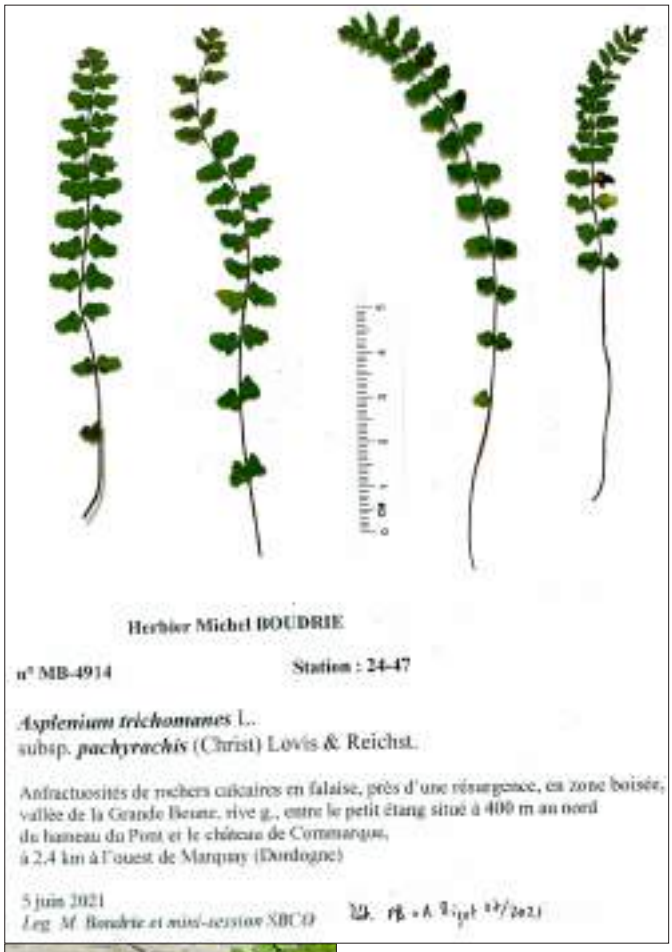




Figure 30. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* en situation ombragée - Vallée de la Beune, au-dessus de la résurgence (Marquay). Herb. M. Boudrie *4914* le 05/06/2021 (ci-dessus) et *in situ* le 24/07/2021 (à gauche) © A. Bizot.



Figure 31. *Asplenium trichomanes* nothosubsp. *staufferi*, hybride (spores avortées), vallée de la Beune en amont du château de Commarque (Marquay) © A. Bizot, 24/07/2021.

10. *Asplenium trichomanes* des rochers semi-éclairés situés sous le château de Commarque (Les Eyzies-de-Tayac) (**Figures 32 et 33**)

Les parois rocheuses et balmes occupées par ces plantes, bien qu'en orientation nord, correspondent à une situation davantage exposée à la lumière et un peu plus sèche que les populations étudiées précédemment. En effet, elles ne sont pas ici sous couvert forestier, car ces balmes font face à une vaste zone de prairies dans ce secteur de la vallée de la Beune.





Figure 32. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* des anfractuosités des balmes sous le château de Commarque (Les Eyzies-de-Tayac). © G. Eyssartier, 05/06/2021 pour les 2 premières photos et © A. Bizot, 24/07/2021 pour les autres photos.

Commentaires

La population d'*Asplenium trichomanes* saxicole de ce site se caractérise au premier coup d'œil par ses frondes prostrées, souvent même nettement plaquées aux rochers (sauf dans les anfractuosités les plus profondes) relativement sinueuse. Le limbe est plutôt épais, parfois même coriace avec une couleur vert clair qui s'assombrit avec l'âge. L'extrémité distale se réduit assez rapidement en un lobe court. Les pennes sont contiguës à recouvrantes dans la partie distale des frondes. Les médianes, au moins, se réduisent en une extrémité obtuse à leur apex (aspect triangulaire assez net). Les marges sont nettement crénelées et, à leur base, on distingue deux lobes plus ou moins marqués leur conférant un aspect hasté. Le rachis est épais et cassant. Les périspores montrent des crêtes assez nettes mais légèrement moins larges que celles observées par exemple un peu plus à l'ouest, sur les escarpements rocheux situés à proximité de la résurgence de la vallée de la Beune ou à la Roque Saint-Christophe.

Conclusion

Nous rapportons cette population d'*Asplenium trichomanes* à la subsp. *pachyrachis*.

Conclusion générale

L'exercice auquel nous nous sommes prêtés montre bien les difficultés d'identification précises des populations observées de ces *Asplenium* du groupe *trichomanes*, selon qu'elles poussent en situation ombragée ou ouverte. Par ailleurs, l'étude des types des subsp. *pachyrachis* et *hastatum* met en évidence des caractères parfois assez proches et quelque peu ambigus où les limites entre chacune d'elle apparaissent floues car certains caractères pouvant se chevaucher.

Nous constatons que, des deux sous-espèces, c'est la subsp. *pachyrachis* qui possède la morphologie la plus conforme au type défini par Lovis et Reichstein (1980). D'autre part, nous

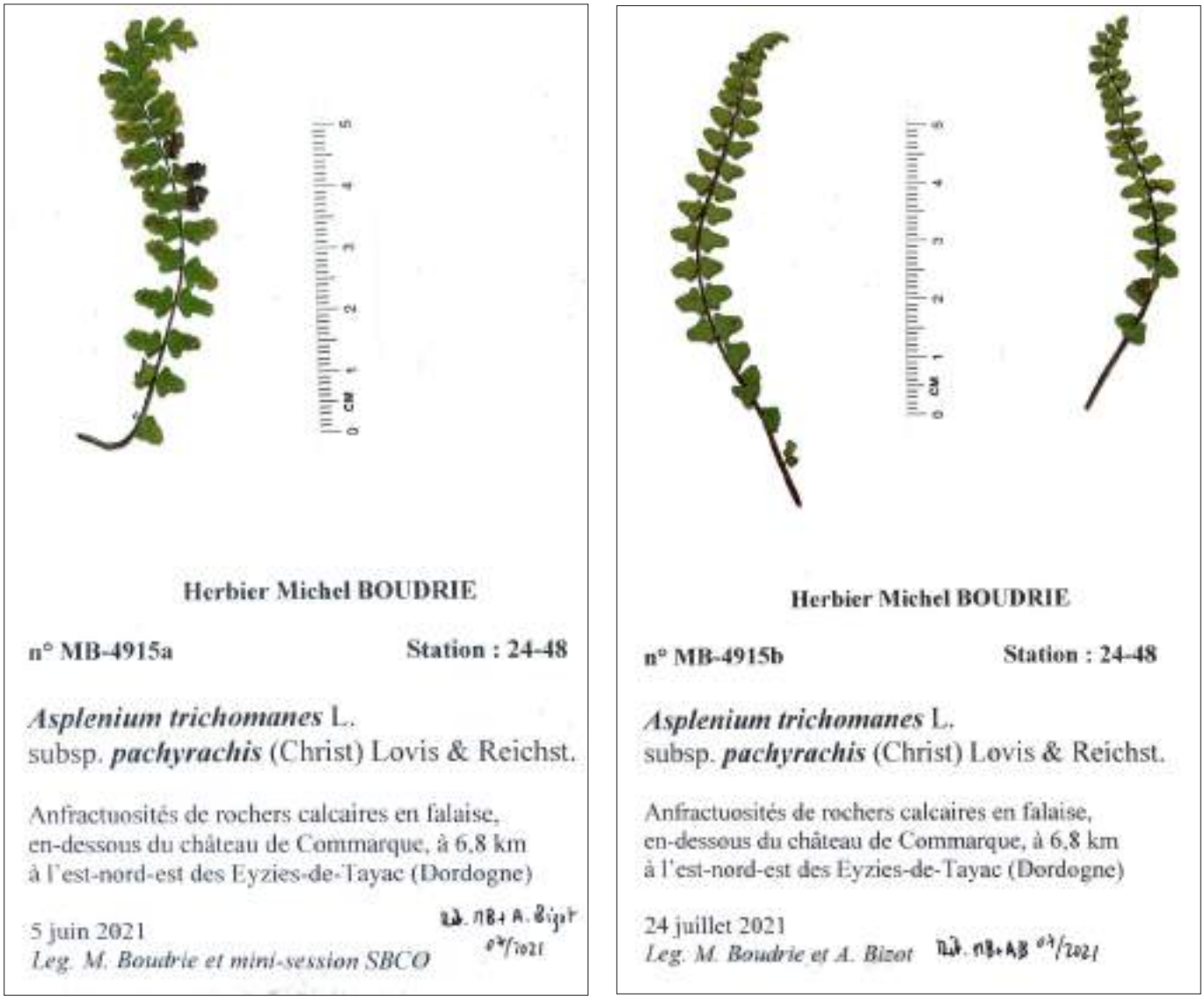


Figure 33. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* des anfractuosités des balmes sous le château de Commarque (Les Eyzies-de-Tayac), herb. M. Boudrie *4915a* (05/06/2021) et *4915b* (24/07/2021).

avons observé des morphes différentes de la subsp. *pachyrachis* (comme par exemple celles de la populations de l'abri sous-roche à l'ouest des Combarelles ou du Roc Fouget). Nous les avons attribuées à la subsp. *hastatum* car se rapprochant de la description de Jessen (1995) et des caractères précisés par Lubienski et Jessen (2014). Mais force est de constater que non seulement ce taxon *hastatum* est assez variable morphologiquement, mais également que certaines plantes peuvent être assez peu conformes aux frondes de la récolte de Wirtgen, citée comme syntype par Christ (1900 : 92) et désignée comme lectotype par Jessen (1995).

Hormis la subsp. *quadrivalens* qui présente peu de difficultés d'identification de par ses pennes régulières, non crénelées, oblongues et à bords plus ou moins parallèles, les deux autres subsp. *pachyrachis* et *hastatum* se caractérisent de la façon suivante :

Asplenium trichomanes subsp. *pachyrachis*

En situation ouverte, frondes collées au substrat (un peu moins en situation ombragée), sinueuses, à pétiole et rachis épais et cassant, à limbe plutôt rigide. Limbe souvent mat, vert généralement sombre et un peu glauque. Pennes crénelées dans la partie inférieure du limbe, à deux oreillettes, serrées et se recouvrant les unes les autres avec une extrémité qui se réduit en un apex obtus (aspect triangulaire souvent assez net). Dans la moitié supérieure du limbe, pennes étroites et crénelées. Sommet du limbe terminé de façon abrupte en une série de petites pennes progressivement réduites. Spores brun clair, plutôt translucides avec des crêtes sporales généralement peu épaisses.

Asplenium trichomanes subsp. *hastatum*

Frondes généralement dressées et peu collées au substrat, à pétiole et rachis fin, brun-noir, à limbe relativement souple (non coriace). Limbe légèrement luisant et vert, souvent un peu jaunâtre sauf en situation trop ombragée. Pennes non crénelées dans la partie inférieure du limbe, à deux oreillettes, quelque peu espacées et ne se recouvrant pas les unes les autres. Dans la moitié supérieure du limbe, pennes espacées, oblongues-allongées et non crénelées. La plupart des pennes faiblement réduites à l'apex. Sommet du limbe souvent terminé de façon abrupte en un lobe terminal. Spores brun foncé à brun clair, peu translucides, souvent assez épaisses.

Toutefois, nous mettons en garde les botanistes, et comme nous l'avons largement exposé ci-dessus, sur les difficultés de reconnaissance de ces taxons dont les caractères peuvent se chevaucher selon les conditions édaphiques et l'exposition (**Figure 34**). De plus, l'analyse microscopique est indispensable pour l'observation des spores. Nous espérons que les éléments présentés dans cet article aideront à une meilleure compréhension de ce groupe et ne manqueront pas de susciter des discussions futures.

Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements à Guillaume Eyssartier (F-24 Sanilhac) pour la transmission de certaines de ses photos, ainsi qu'à Ronald Viane (B-9260 Serskamp) pour les informations qu'il nous a communiquées.



Figure 34. Variabilité, selon les conditions environnementales d'*Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* (en haut) et d'*Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* (en bas). Le montage photographique intègre des clichés issus de plusieurs régions françaises et européennes. © A. Bizot.

Bibliographie

Amiet J.-L., 2014 - Les Fougères (Polypodiales) du sud de la Drôme. *Documents de botanique sud-drômoise* **3**. J.-L. & éditions Petit Génie, Nyons, Saint-Nazaire, 274 p.

Amiet J.-L., Delay J. & Recourt P., 2016 - Les spores des *Asplenium* (Polypodiales) du sud de la Drôme. *Documents de botanique sud-drômoise* **4**. J.-L. Amiet & Société Linnéenne de Lyon, 154 p.

Bizot A., Bardet O. & Holveck P., 2006 - Un nouvel hybride pour la ptéridoflore française, *Asplenium trichomanes* nothosubsp. *lovisianum* S. Jess. (*Pteridophyta*, *Aspleniaceae*) ; données sur la distribution française de son parent *A. trichomanes* subsp. *hastatum* (H. Christ) S. Jess. *Monde Pl*. **490** : 23-30.

Boudrie M. & Viane R., 2021 - Notes nomenclaturales relatives aux Aspleniaceae (Pteridophyta), II. *J. Bot. Soc. Bot. France* **96** : 2-7.

Chabert J.-P., 2020 - Quelques clés pour l'étude d'*Asplenium trichomanes* L. *s.l*. http://jeanpierre.chabert.free.fr/Bota/Fiches/Asplenium.pdf

Christ H., 1900 - Die Farnkräuter der Schweiz. *Beitr. Kryptogamenflora der Schweiz* I (2), K.J. Wyss, Berne, 189 p. [p. 92].

Ferrez Y., 2009 - Contribution à l'étude phytosociologique des groupements végétaux des parois calcaires (classe des *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. *in* Meier & Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977) du massif jurassien et de la Franche-Comté. *Les Nouvelles Archives de la Flore Jurassienne* **7 :** 123-158.

Fischer E. & Lobin W., 2023 - Synoptic Revision of Aspleniaceae (*Asplenium*, *Hymenasplenium*) of Rwanda. *Phytotaxa* **608** (1) : 1-65.

Jessen S., 1995 - *Asplenium trichomanes* L. subsp. *hastatum*, stat. nov.; eine neue Unterart des Braunstiel-Streifenfarnes in Europa und vier neue intraspezifische Hybriden (*Aspleniaceae, Pteridophyta*). *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **65** : 107-132.

Karnay G., 1999 - Carte géol. France (1/50 000), feuille Le Bugue (807), Orléans : BRGM. Notice explicative par G. Karnay, N. Aujoulat, S Konik, B. Mauroux, E. Pluchery & A. Turq, 86 p.

Karnay G., Aujoulat N., Konik S., Mauroux B., Pluchery E. & Turq A., 1999 - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Le Bugue (807). Orléans : BRGM, 86 p. Carte géologique par G. Karnay.

Liu H.-M.-L., Russel S.R., Vogel J. & Schneider H., 2018 - Inferring the potential of plastid DNA-based identification of derived ferns: a case study on the *Asplenium trichomanes* aggregate in Europe. *Pl. Syst. Evol.* **304** : 1009-1022.

Lovis J.D., 1964 - The taxonomy of *Asplenium trichomanes* in Europe. *Fern Gaz*. **9** (5) : 147-160.

Lovis J.D. & Reichstein T., 1995 - *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* (Aspleniaceae, Pteridophyta), and a Note on the Typification of *A. trichomanes*. *Willdenowia* **15** : 187-201.

Miloux B. & Sanchez-Fernandez A., 2022a - Mini-session Périgord noir. Samedi 5 juin 2021, matin. Vallée de la Grande Beune à Commarques - Marquay / Les Eyzies. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n. s., **53** : 177-182.

Miloux B. & Sanchez-Fernandez A., 2022a - Mini-session Périgord noir. Samedi 5 juin 2021, après-midi. Falaises du Cingle. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n. s., **53** : 183-185.

Lubienski M. & Jessen S., 2014 - *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* und nothosubsp. *lovisianum* (*Aspleniaceae*) in Hagen (Nordrhein-Westfalen). *Veröff. Bochumer Bot. Ver*. **6** (5) : 38-46.

Meyer D.E., 1962 - Zur Zytology der Asplenien Mitteleuropas (XXIX, Abschluß). *Ber. Deutsch. Bot. Ges*. **74** (9) : 449-461.

Royer J.-M., Felzines J.-C., Misset C. & Thévenin S., 2006 - Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de Champagne-Ardenne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n. s., n° sp. **25**, 394 p.

Sáez L., 2000 - El complex d'*Asplenium trichomanes* L. (Aspleniaceae, Pteridophyta) al nord-est de la península Ibèrica. *Orsis* **15** : 27-43.

Stöhr O., 2010 - Die Unterarten und Hybriden von *Asplenium trichomanes* L. im Bundesland Salzburg (Österreich). *Stapfia* **92** : 29-44.



Contributions à la flore ptéridologique de France de l'année 2022

Compilées par Michel BOUDRIE

Arnaud BIZOT
F-08160 HANNOGNE-SAINT-MARTIN
arnaud.bizot@wanadoo.fr

Benoît BOCK
F-28500 VERNOUILLET
benoit.bock@sbco.fr

Michel BOUDRIE
F-87000 LIMOGES
michelboudrie@orange.fr

Monique BRUN
F-16590 BRIE
albertetmoniquebrun@orange.fr

Christian GALAND
F-28500 OUERRE

Patrick GATIGNOL
F-86440 MIGNÉ-AUXANCES
patrick.gatignol@free.fr

Mickaël MADY
F-87000 LIMOGES
mickael.mady@cbnmc.fr

Éric MOSNIER
F-63460 COMBRONDE
emosnier63@gmx.fr

Olivier NAWROT
F-87240 AMBAZAC
nawrot.olivier@gmail.com

Jean TERRISSE
F-17250 ROMEGOUX
jean.terrisse@laposte.net

Ronald VIANE
B-9260 SERSKAMP
ronnie.viane@ugent.be

Préambule. « Cri d'alarme et de désespoir... » (signé A. Bizot, M. Boudrie & M. Mady)

Les observations présentées ci-après conduisent à un constat au niveau national avec des remarques, tout d'abord, très inquiétantes sur la pérennité de certaines populations végétales et d'autres, plutôt positives, mais toutefois ponctuelles.

• Les épisodes caniculaires et de sécheresse de plus en plus fréquents et longs sont extrêmement dommageables à certaines espèces de ptéridophytes dont la survie est fortement tributaire du cycle de l'eau. On peut tout d'abord citer les *Isoetes* méditerranéens, *Marsilea*, *Pilularia*, et les milieux qui les hébergent. Les effets du changement climatique se font aussi nettement sentir sur les populations de ptéridophytes liées aux stations abritées et fraîches à basse altitude sur la façade atlantique (*Asplenium obovatum* subsp. *billotii*, *A. marinum*, *Anogramma leptophylla*, etc.) tout comme chez les ptéridophytes montagnardes (cf. *Polystichum lonchitis* en Auvergne et dans le nord-est de la France). Il est important également de souligner le déclin général des populations de lycopodes, que ce soit, et surtout, à basse altitude, mais aussi en montagne. À cela aussi s'ajoute la dynamique naturelle des végétations avec la colonisation des ligneux qui s'accélère parfois en lien avec divers facteurs qui peuvent, en plus, se combiner (abandon de certaines pratiques agropastorales, gestion peu appropriée de certains sites par les organismes qui en ont la charge, changement climatique, zoochorie accidentelle anthropique qui conduit à l'installation d'espèces invasives…), le tout se traduisant par une banalisation de la flore. Dans le Centre-Ouest jusqu'à la façade nord-occidentale du Massif central, à la suite de la dégradation des systèmes aquatiques engendrée par la pisciculture intensive (introduction de la carpe amour - espèce fortement phytophage -, invasions diverses comme celles des écrevisses américaines, des corbicules asiatiques, systèmes automatiques de nourrissage pour l'aquaculture, etc.), l'intensification de la pêche de loisir (pêche à la carpe avec amorçage massif et aménagement des berges), le colmatage du substrat des plans d'eau ou l'eutrophisation généralisée des eaux, une très forte perte de la biodiversité est constatée. Le cas est prégnant chez les espèces d'*Isoetes* aquatiques pour lesquelles la situation est devenue plus que critique, depuis les étangs mésotrophes du Centre-Ouest (cf. cas d'*Isoetes tenuissima*), du Sud-Ouest, en Gironde et dans les Landes (cf. cas d'*Isoetes boryana*) jusqu'aux lacs d'Auvergne (cf. cas d'*Isoetes echinospora*). Il est d'ailleurs regrettable que les plans nationaux d'actions (PNA), en cours ou à venir pour les *Isoetes* aquatiques, se déploient si tardivement et se heurtent à certaines problématiques irrémédiables (propriétés privées, eutrophisation des bassins versants, dérèglement climatique avec de longues périodes caniculaires qui échauffent les eaux de surface...). Par ailleurs, des modifications du milieu (réfections de murets, éboulements, etc.) ont fait que certaines anciennes stations d'*Asplenium obovatum* subsp. *billotii* n'ont pas été retrouvées.

• La redécouverte de plantes non revues depuis près de trente ans, et même depuis 150 ans, est malgré tout encourageante et montre bien que, lorsque le milieu n'a pas été modifié, ces plantes sont, souvent, toujours présentes. Il suffit de savoir les retrouver ou de passer au bon moment. Encourageante également est la découverte de taxons nouveaux pour certains départements, montrant qu'il reste encore beaucoup à découvrir en France.

Département du Cantal (15)

Contributions de Michel BOUDRIE et Ronald VIANE

• ***Dryopteris* ×*ambroseae*** (*D. dilatata* × *D. expansa*) : Le Falgoux, abords du sentier qui monte de la RD 680 au buron d'Impramau, au sud du roc du Merle, alt. 1 200-1 300 m, 23/07/2022 (M.B. avec H. Christophe, J. Dauge, L. Lescure et



Photo 1. *Dryopteris* ×*ambroseae* - Le Falgoux (15) (3 août 2022), © M. Boudrie

M. Monpeyssin), en zone forestière (hêtraie-sapinière), repéré en trois endroits (hybride non revu ni signalé dans le Cantal depuis 1993) :
- deux pieds, *interparentes*, autour d'une vieille souche, dans un petit vallon débouchant sur la RD 680, à 50 m au sud de l'arrivée du sentier d'Impramau, alt. 1 170 m ; déjà observé le 26/08/1993 lors de la session de la British Pteridological Society en Auvergne [cf. Labatut A. & P. (1993), *Bull. Brit. Pter. Soc.* **4** (4) : 159] ; morphologie intermédiaire entre celles des parents, spores avortées ; spécimen *in* herbier M. Boudrie n° 5020 (récolté le 03/08/2022) ;
- deux pieds isolés, avec *D. dilatata*, sur les bords d'un petit ravin sous hêtraie-sapinière, le long du sentier de la RD 680 à Impramau, alt. 1 280 m (**Photo 1**) ; confirmés triploïdes (3x) par les analyses par cytométrie en flux (FCM) réalisées par R.V. ; spécimens *in* herbier M. Boudrie n° 5014 et 5015 ;
- un pied, *interparentes*, à la périphérie d'une large clairière herbeuse dans la hêtraie-sapinière au nord du sentier qui continue vers le buron d'Impramau, alt. 1 310 m ; confirmé triploïde (3x) par les analyses par cytométrie en flux (FCM) réalisées par R.V. ; spécimen *in* herbier M. Boudrie n° 5017.

Contributions d'Arnaud BIZOT et Michel BOUDRIE

• ***Dryopteris* ×*mantoniae*** (*D. filix-mas* × *D. oreades*) :
- le Falgoux, abords du sentier qui descend du buron d'Impramau à la RD 680, à 600 m au sud-ouest du roc du Merle, alt. 1 200 m, 23/08/2022 ; un pied, avec les parents à proximité, dans la pente herbeuse (hors zone forestière) en bordure d'une petite saulaie marécageuse ; grande taille, morphologie intermédiaire entre celles des parents, spores avortées, longueur moyenne des stomates : 55,2 µm (donc intermédiaire entre les valeurs données pour les parents : *D. oreades* = 48 µm ; *D. filix-mas* = 57 µm), spécimen *in* herbier M. Boudrie n° 5021 ; il s'agit très probablement du même pied que celui observé par H.W. Bennert le 26 août 1993 lors de la session de la British Pteridological Society en Auvergne [cf. Labatut A. & P. (1993), *Bull. Brit. Pter. Soc*. **4** (4) : 159]. Cet hybride n'avait pas été revu, ni signalé, dans le Cantal depuis 1993 ;
- le Falgoux, bord de la RD 680, versant ouest du puy Mary, alt. 1 380 m, 23/08/2022, un pied, *interparentes*, à la base de rochers verticaux ; grande taille, morphologie intermédiaire entre celles des parents, spores avortées, longueur moyenne des stomates : 55,2 µm, spécimen *in* herbier M. Boudrie n° 5022.



Photo 2. *Dryopteris ×mantoniae* - Moustier-Ventadour (19) (24 juillet 2022), © M. Boudrie

• ***Woodsia alpina*** : le Falgoux, versant nord du roc des Ombres, alt. 1 540 m, 23/08/2022, deux petits pieds à la base d'une aiguille rocheuse.

Département de la Charente (16)

Contributions de Monique BRUN

• ***Adiantum capillus-veneris*** :
- Brie, 24/03/2022, quelques touffes dans les interstices des pierres du lavoir.
- Champniers, Viville, pont du ruisseau de Viville, 26/03/2022.
- Champniers, lavoir des Bouillons, 26/03/2022, de nombreuses touffes.

• ***Dryopteris affinis*** : Oradour-Fanais, les Vacans, dans une chênaie-charmaie, 15/11/2022.

• ***Dryopteris borreri*** : Oradour-Fanais, les Vacans, dans une chênaie-charmaie, avec *Dryopteris filix-mas* subsp. *filix-mas* et *Polystichum setiferum,* 15/11/2022.

• ***Polystichum aculeatum*** : Montembœuf, bord de chemin à l'est de l'étang de Puyravaud, 23/06/2022.

• ***Polystichum* ×*bicknellii*** (*P. aculeatum* × *P. setiferum*) : Marillac-le-Franc, fossé humide au bord de la Ligonne avec ses parents, 27/11/2022. Deuxième station charentaise pour cet hybride déterminé par M. Boudrie.

Département de la Charente-Maritime (17)

Contributions de Jean TERRISSE

• ***Dryopteris affinis*** : Saint-Sornin, au nord du Talut, 04/04/2022, ancienne carrière de sable en cours de recolonisation forestière, plus de 20 touffes, avec *D. carthusiana*, *D. filix-mas*, *Polystichum setiferum*.

• ***Dryopteris borreri*** :
- Saint-Pierre-d'Oléron, chênaie acidicline au sud du bois de la Martière, 02/05/2022, 4 touffes, avec *D. filix-mas*, *Polystichum setiferum*, *Asplenium adiantum-nigrum*. Espèce *a priori* jamais signalée sur l'île d'Oléron à ce jour.
- Saint-Savinien, vallon en-dessous de Vaufraîche, frênaie alluviale en pied de falaise calcaire ombragée, 28/03/2022, 1 touffe.

• ***Dryopteris dilatata*** : Saint-Bris-des-Bois, vallée du Coran, en-dessous de la Font l'Houmeau, aulnaie-frênaie rivulaire, 27/05/2022, 1 touffe, avec *Dryopteris carthusiana*.

• ***Polystichum aculeatum*** : Saint-Bris-des-Bois, vallon du Coran, à l'ouest de Chez Chauvin, chênaie-charmaie de fond de vallon, 1 touffe unique parmi les nombreuses touffes de *P. setiferum*, 28/05/2022. Espèce RR en Charente-Maritime.

Département de la Corrèze (19)

Contributions d'Arnaud BIZOT, Michel BOUDRIE et Ronald VIANE

• ***Dryopteris* ×*mantoniae*** (*D. filix-mas* × *D. oreades*) : Moustier-Ventadour, vallée de la Soudeillette, le long de la RD 991, alt. 500 m, 24/07/2022 (M.B. !), un pied, *interparentes*, au sommet d'un talus à la base de rochers granitiques en falaise (**Photo 2**) ; morphologie intermédiaire entre celles des parents, spores avortées, longueur moyenne des stomates (mesures effectuées par A.B.) : 55,6 µm (donc intermédiaire entre les valeurs données pour les parents ; voir ci-dessus), et confirmé triploïde (3x) par les analyses par cytométrie en flux (FCM) effectuées par R.V. ; spécimen *in* herbier M. Boudrie n° 5018. Nouveau pour le département.

• ***Polypodium* ×*shivasiae*** (*P. cambricum* × *P. interjectum*) : Aubazine, vieux mur du couvent longeant la route de Vergonzac, 01/02/2022 (M.B. !), *interparentes* ; cet hybride avait déjà été trouvé à Aubazine en 1987 et revu en 1989 [cf. Boudrie M. (1990), *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* **21** : 137], mais à un autre endroit du village et où il n'a pas été retrouvé en 2022.

Département de la Corse-du-Sud (2A)

Contributions d'Arnaud BIZOT

• ***Asplenium* ×*bouharmontii*** (*A. obovatum* subsp. *obovatum* × *A. onopteris*) : Ajaccio, chemin de la Corniche entre la pointe de la Corba et la plage Saint-Antoine, secteur boisé vers Pindinghiuli, alt. 80 m, 14/04/2022 (**Photo 3**), *interparentes*, spores avortées, talus rocheux en bord de chemin sous

taillis de chênes verts en limite de maquis à arbousier, bruyère arborescente, myrte et lentisque.



Photo 3. *Asplenium* ×*bouharmontii* - Ajaccio, 2A - 14 avril 2022, © A. Bizot

• ***Asplenium*** ×***cyrnosardoum*** nothosubsp. ***cyrnosardoum*** (*A. obovatum* subsp. *billotii* × *A. obovatum* subsp. *obovatum*) :
- Ajaccio, chemin de la Corniche entre la pointe de la Corba et la plage Saint-Antoine, secteur boisé vers Pindinghiuli, alt. 80 m, 14/04/2022 (**Photo 4**), *interparentes*, spores avortées (**Photo 5**), idem ci-dessus ; morphologie un peu inhabituelle du *cyrnosardoum* où l›influence du parent *obovatum* par l'aspect des pennes est plus marquée, mais les dents des pinnules sont bien intermédiaires ; ces caractères sont intéressants à noter et à comparer avec le cas suivant.
- Serra-di-Ferro, vers la punta di Pratarella, le long du sentier de Porto Pollo à la punta di Capannella, alt. 140-150 m, 11/04/2022 (**Photo 6**), presque *interparentes*, spores avortées, à la base de gros blocs granitiques en bordure de chemin ombragé par une haie dominée par des chênes liège ; ici, morphologie frondale plus classique pour cet hybride.



Photo 4. *Asplenium obovatum* nothosubsp. *cyrnosardoum* - Ajaccio, 2A - 14 avril 2022, © A. Bizot

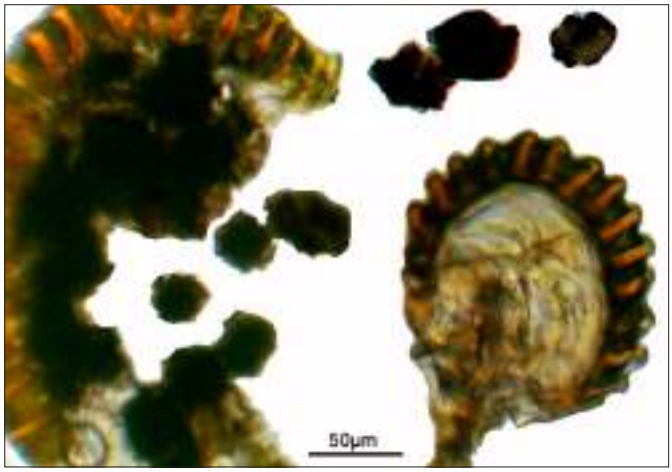


Photo 5. *Asplenium obovatum* nothosubsp. *cyrnosardoum* - Ajaccio, 2A - 14 avril 2022, © A. Bizot



Photo 6. *Asplenium obovatum* nothosubsp. *cyrnosardoum* - Serra-di-Ferro, 2A - 11 avril 2022, © A. Bizot

Département de la Creuse (23)

Contributions de Michel BOUDRIE et Mickaël MADY

• ***Isoetes tenuissima*** : pour cet *Isoetes*, les constatations effectuées encore en 2022 font état d'une situation dramatique :
- Azerables, étang de la Chaume, 18/08/2022 (M.B. et M.M.) : non revu (eau et sédiments de très mauvaise qualité), dernière observation M.B. et R. Prelli, 28/08/1985.
- Saint-Julien-le-Châtel, étang de Pinaud, 25/08/2022 (M.M.) : non revu (eau et sédiments de très mauvaise qualité), dernière observation M.M. et O. Nawrot, 31/08/2016.

Contributions de Michel BOUDRIE et Olivier NAWROT

• ***Dryopteris*** ×***deweveri*** (*D. carthusiana* × *D. dilatata*) : Châtelus-le-Marcheix, vallée du Taurion, rive droite, en aval du barrage de la Roche-Talamy, 17/07/2022, un pied (morphologie intermédiaire, notamment pour les écailles du pétiole, spores avortées) au milieu d'une population abondante des deux parents, sous hêtraie-sapinière à sol moussu. Il s'agit de la 8e observation de cet hybride en Creuse [cf. Boudrie M. *et al*. (2022), *L'Ancolie* **36** : 34].

• ***Oreopteris limbosperma*** :
- Châtelus-le-Marcheix, vallée du Taurion, rive droite, en aval du barrage de la Roche-Talamy, 17/07/2022, un petit pied [cf. Boudrie M. *et al*. (2022), *L'Ancolie* **36** : 34].
- Saint-Pierre-Chérignat, vallée du Taurion, rive gauche, le long de la piste forestière qui suit la vallée vers l'ouest depuis l'embranchement avec la RD 5, au pont du ruisseau de Randonneix, alt. 340 m, 17/07/2022, 3 pieds avec *Dryopteris affinis* subsp. *affinis*.

Département de la Dordogne (24)

Contributions de Michel BOUDRIE

Les observations ci-dessous ont été effectuées à la demande du Cercle départemental de l'étude du milieu, dans le cadre de la réalisation d'un rapport pour contribuer à la mise en place d'une réserve naturelle régionale sur le site de Peyssac, commune de Razac-sur-l'Isle, et ont été faites, le 2 juin 2022, en compagnie d'A. Guibert, M. Favard, G. Eyssartier et O. Houdard. Le secteur concerné est le vallon boisé du Cros de Cerf, affluent rive droite du Longeron, qui était un ancien arboretum où se mélangent espèces introduites (thuyas, séquoias, Douglas) et espèces locales (charme et chêne pédonculé). Les espèces de ptéridophytes suivantes ont été

observées, notamment dans la partie supérieure du vallon, plus humide :

• ***Asplenium adiantum-nigrum*** var. ***adiantum-nigrum*** (quelques pieds en haut de vallon)

• ***Asplenium scolopendrium*** subsp. ***scolopendrium*** (abondante et en belles populations)

• ***Athyrium filix-femina***

• ***Dryopteris affinis*** (de nombreux pieds très typiques)

• ***Dryopteris borreri*** (assez fréquente en pieds bien typiques)

• ***Dryopteris carthusiana*** (petite population localisée en tête de vallon)

• ***Dryopteris dilatata*** subsp. ***dilatata*** (petite population localisée en tête de vallon)

• ***Dryopteris filix-mas*** subsp. ***filix-mas*** (çà et là, peu fréquente)

• ***Ophioglossum vulgatum*** (non vue ce jour-là, mais vu en mai en fond de vallon)

• ***Polypodium interjectum*** (petite population au sommet d'un talus bordant une mare)

• ***Polystichum aculeatum*** (quelques pieds çà et là, dans la partie supérieure, humide, du vallon)

• ***Polystichum setiferum*** (quelques rares pieds sur les versants plus secs du vallon)

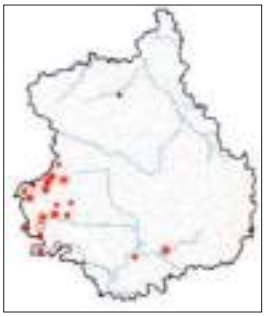
• ***Polystichum*** ×***bicknellii*** (*P. aculeatum* × *P. setiferum*) : belle population de cet hybride constituée de nombreux pieds de grande taille et plus abondants que les parents.

• ***Pteridium aquilinum*** subsp. ***aquilinum*** (sur les placages argileux du sommet de la colline).

Département de l'Eure-et-Loir (28)

Contributions de Benoît BOCK & Christian GALAND

• ***Dryopteris borreri*** :
- Montreuil, côte de la Ronde, le long du GR 22, en zone boisée, 28/12/2022.
- Maillebois, bois au sud de la Blaise, le long de l'allée joignant le pont de Fer (sur la Blaise) et le pont de Saint-Germain-de-Lézeau (sur le ruisseau de Saint-Martin), 06/04/2022.



Carte 1. Carte de répartition d'*Equisetum telmateia* en Eure-et-Loir, © Atlas de la flore sauvage du département d'Eure-et-Loir (Dupré *et al.*)

• ***Polystichum setiferum*** :
- Maillebois, domaine du château de Maillebois (propriété privée sans accès libre), au bord de l'allée du Baron au niveau de l'entrée écroulée d'un souterrain, 06/04/2022.
- Montreuil, côte de la Ronde, le long du GR 22, en zone boisée, 28/12/2022.
- Manou, domaine du château de Manou, abords du château et, en sous-bois, en aval de l'étang, 04/05/2022.

• ***Equisetum telmateia*** subsp. ***telmateia*** : Saulnières, 01/06/2022, grosse station dans une ancienne carrière, très isolée en Eure-et-Loir (point vert sur la **carte 1**).

Département de l'Indre (36)

Contribution de Michel BOUDRIE

• ***Equisetum*** ×***moorei*** (*E. hyemale* × *E. ramosissimum*) : Azay-le-Ferron (et non sur la commune de Martizay), La Gailleterie, 20/03/2022 ; station indiquée oralement par P. Plat, qui l'avait observée quelque temps auparavant, et vue le 04/03/1989 [cf. Boudrie M. (1995), *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n. s., **26** : 270], actuellement bien moins importante que jadis, avec seulement quelques tiges observées sur 1 m², au sommet du talus d'un petit fossé latéral au fossé principal délimitant la peupleraie et la prairie, en zone boisée.

Département de la Haute-Loire (43)

Contribution de Michel BOUDRIE

• ***Asplenium trichomanes*** nothosubsp. ***lusaticum*** (*A. trichomanes* subsp. *trichomanes* x *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens*). La révision, en septembre 2022, de l'herbier de notre ami Jean-Louis Lamaison (hélas décédé en décembre 2018), déposé aux herbiers de Clermont-Ferrand (CLF), a permis de redéterminer un de ses spécimens. Auzon, La Croix-de-Chagnat, *leg.* J.-L. Lamaison, octobre 2005 ; frondes de 30 cm de long, spores avortées et morphologie intermédiaire entre celle des parents ; initialement déterminé, donc par erreur, comme *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*. Seconde mention de cet hybride pour la Haute-Loire, la première étant de B. Vigier en 1992 à Saint-Didier-sur-Doulon [cf. Vigier B. (1992), *Monde Pl.* **445** : 27].

Contributions de Éric MOSNIER (avec sortie DIGITALIS)

• ***Asplenium adiantum-nigrum*** var. ***silesiacum*** : Saint-Cirgues, Promeyrat, 10/10/2021, rochers de péridotites serpentinisées. Première observation sur cette station, mais ce taxon est déjà connu en Haute-Loire, à Saint-Préjet-Armandon.

• ***Paragymnopteris marantae*** subsp. ***marantae*** : Saint-Cirgues, Promeyrat, 10/10/2021, rochers de péridotites serpentinisées. Actualisation des observations de cette espèce déjà connue sur ce site depuis 1968 (dernière observation connue : 2013 par J.-F. Thomas et A. Descheemacker ; cf. https://siflore.fcbn.fr/).

Département du Puy-de-Dôme (63)

Contributions de Michel BOUDRIE

La révision, en septembre 2022, de l'herbier de Jean-Louis Lamaison, déposé aux herbiers de Clermont-Ferrand (CLF), a permis de contrôler plusieurs spécimens :

• ***Equisetum fluviatile*** (coupe de la tige vérifiée) : Bertignat, sous la Goutte, *leg.* J.-L. Lamaison, août 2005 ; initialement déterminé, donc par erreur, comme l'hybride *Equisetum* ×*litorale*.

• ***Equisetum fluviatile*** (coupe de la tige vérifiée) : Ceilloux, sous la Combe, *leg.* J.-L. Lamaison, septembre 2006, initialement déterminé, donc par erreur, comme l'hybride *Equisetum* ×*litorale*.

Contributions de Michel BOUDRIE et Eric MOSNIER

• ***Equisetum*** ×***litorale*** (*E. arvense* × *E. fluviatile*) : Chastreix, vallon du ruisseau de la Fontaine Salée, à 1,9 km au nord-est de La Morangie, alt. 1 320 m, 08/07/2022 (avec T. Leroy, C. Ruminy et J.-P. Vigouroux) ; très belle population de plusieurs centaines de m² sur les pentes marécageuses du vallon boisé (**Photo 7**), avec *Equisetum sylvaticum*. Dans les



Photo 7. *Equisetum* ×*litorale* - Chastreix (63) - 08 juillet 2022, © M. Boudrie

prairies hygrophiles, plus en amont, sont présentes *Equisetum arvense*, *E. fluviatile* et *E. palustre*.

• ***Polystichum lonchitis*** : Chastreix, cirque de la Fontaine Salée, hêtraie de pente sur éboulis en fond de cirque, alt. 1 480 m, 08/07/2022 (avec C. Ruminy et J.-P. Vigouroux) ; alors qu'une vingtaine de pieds avait été recensée lors de la visite à cette station, le 21/09/1991 [cf. Boudrie M. *et al.* (1999), *Rev. Sci. nat. Auvergne* **63** : 48], ce sont seulement 4 pieds (3 grands et un petit) qui ont été revus en 2022. *Polystichum aculeatum* est toujours présent dans ce même secteur, avec 3 pieds, mais aucun hybride n'a été détecté. Sont présents également *Dryopteris expansa*, *D. carthusiana*, *D. oreades* (à la base de gros blocs dans les mégaphorbiaies en lisière de la hêtraie) et *Gymnocarpium dryopteris*. On constate malheureusement une très forte régression de la population de *P. lonchitis* en seulement trente ans, très certainement due aux sécheresses à répétition et aux étés caniculaires de plus en plus fréquents.

Département des Pyrénées-Atlantiques (64)

Contribution d'Arnaud BIZOT

• ***Dryopteris cambrensis*** subsp. ***distans*** : Laruns, gorges du Bitet, alt. 900 m, 19/08/2022, talus de piste forestière sous hêtraie-sapinière ; seconde mention de cette espèce pour le département, la première étant de M. Castéra et P. Holveck le 17 juillet 2017 à Gourette, dans la vallée du Valentin.



Photo 8. *Dryopteris cambrensis* subsp. *distans* - Bagnères-de-Bigorre 65 - 16 août 2022, © A Bizot

Département des Hautes-Pyrénées (65)

Contribution d'Arnaud BIZOT

• ***Dryopteris cambrensis*** subsp. ***distans*** : Bagnères-de-Bigorre, haute vallée de Lesponne, vallon du Lhécou, entre le Chiroulet et le lac Bleu, alt. 1 150 m, 16/08/2022 (**Photo 8**), bord de ravin sous hêtraie-sapinière ; la redécouverte de cette espèce en ce lieu, non revue depuis 1890, est due à l'existence d'un spécimen d'herbier ancien comportant 2 parts et avec les indications suivantes : « Abords du torrent qui descend du lac Bleu dans la vallée de Lesponne, de l'auberge à la 1re cabane, 10 août 1890, *leg*. E.J. Neyraut », *in* herbier général MPU (codes à barres MPU1073945 et 1073946) ; spécimen déterminé le 9 février 1987 par C.R. Fraser-Jenkins comme *Dryopteris affinis* subsp. *cambrensis* var. *distans*.

Contributions de Monique BRUN

• ***Botrychium lunaria*** :
- Arrens-Marsous, vallée du gave d'Arrens, Monsouarrouy, en amont du lac du Tech, alt. 1 280 m, 15/06/2022, pelouse rase, une dizaine de pieds.
- Barèges, Le Lienz, pelouse pâturée en bordure d'un chemin menant au vallon de la Glère, alt. 1 500 m, 17/06/2022.

• ***Botrychium matricariifolium*** : Barèges, Le Lienz, pelouse pâturée au bord du chemin menant au vallon de la Glère, alt. 1 550 m, en mélange avec *Botrychium lunaria*, 17/06/2022 (**Photo 9**). Au moins 25 pieds ont été dénombrés sur un espace de 30 m² (obs. Ch. Bergès, CBNPMP, et M. Loos, 21/06/2022 ; **Photo 10**). Ce *Botrychium* avait déjà été découvert, pour la première fois dans les Hautes-Pyrénées, dans ce même secteur (mais pas exactement au même endroit qu'en 2022) par J.-J. Lazare et J. Pujos mi-juin 1998 [cf. Boudrie M. & Lazare J.-J. (1998), *Monde Pl.* **463** : 7], mais n'avait pas été revu malgré les recherches à différentes reprises. Cette redécouverte, 24 ans plus tard, est encourageante pour la recherche de nouvelles stations dans le même type de milieu dans les vallées pyrénéennes, à condition de prospecter à la bonne période, la durée d'apparition de cette plante semblant assez courte (environ un mois).



Photo 9. *Botrychium matricariifolium* - Vallon de la Glère - Barèges 65 - 17 juin 2022, © A. Brun



Photo 10. *Botrychium matricariifolium* - Barèges 65 - 21 juin 2022, © Ch. Bergès CBNPMP

• ***Asplenium*** ×***murbeckii*** (*Asplenium septentrionale* × *Asplenium ruta-muraria* subsp. *ruta-muraria*) : Arrens-Marsous, vallée du gave d'Arrens, Monsouarrouy, en amont du lac du Tech, alt. 1 280 m, 12/06/2022 (**Photo 11**), sur un rocher avec ses parents. La détermination de cette plante, repérée depuis 2009 et restée imprécisément nommée, a été confirmée par M. Boudrie le 18/07/2022 (**Photo 12**). Cet hybride a également été découvert par M. Boudrie en 1981 dans cette même vallée [cf. Boudrie M. (1986), *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n. s., **17** : 19-20], mais plus en aval vers Agaous (revu par lui-même à plusieurs reprises en 1986, 1987, 1990, puis en 2006 par P. Holveck).

Département des Pyrénées-Orientales (66)

Contribution d'Arnaud BIZOT

• ***Equisetum*** ×***litorale*** (*E. arvense* × *E. fluviatile*) : Porta, vallée du Riu de Querol ou l'Aravó, rive droite, alt. 1 350 m, en face de Cortvassill, 14/08/2022 ; seconde mention pour le département, la première étant une observation de R. Prelli aux Angles en 2016.



Photo 11. *Asplenium* ×*murbeckii* - Arrens-Marsous 65 - 12 juin 2022, © A. Brun



Photo 12. *Asplenium* ×*murbeckii* - Arrens-Marsous 65 - 18 juillet 2022, © M. Boudrie

Contribution de Michel BOUDRIE

• ***Polystichum aculeatum*** : la révision, en octobre 2022, d'un spécimen de l'herbier J. Vivant (code à barres n° BBF01160), déposé au Conservatoire botanique national Pyrénées-Midi-Pyrénées (CBNPMP) à Bagnères-de-Bigorre, déterminé par J. Vivant, avec doute, comme l'hybride *Polystichum* ×*illyricum* (*P. aculeatum* x *P. lonchitis*) et indiqué avec la localité suivante : « Col de Jau, confins de l'Aude et des Pyrénées-Orientales, col traversé par la route RD. 19 de Molitg-les-Bains à Sainte-Colombe, dans la forêt au nord du col, vers 1 600-1 700 m, *leg*. J. Bouchard, 21 octobre 1964 » (**Photo 13**) a montré qu'il s'agit, en fait, de ***Polystichum aculeatum*** (frondes très typiques, stériles, sans aucun impact « *lonchitis* ») et non de l'hybride. De ce fait, à notre connaissance, il n'existe plus aucune mention récente et/ou ancienne fiable de cet hybride pour les Pyrénées-Orientales. D'autre part, l'étiquette de cette part d'herbier indique « Pyrénées-Orientales » mais, compte-tenu de la mention « dans la forêt au nord du col » et de la topographie des lieux, on peut se demander si cette récolte n'aurait pas été faite plutôt dans le département de l'Aude. Quoi qu'il en soit, cet hybride est donc à rechercher dans les Pyrénées-Orientales.



Photo 13. *Polystichum aculeatum* - col de Jau 66 - leg. J Bouchard (herbier J. Vivant, BBF011160 ; voir en ligne : https://www.recolnat.org/fr/ [RECOLNAT-ANR-11-INBS-0004])

Département de la Vienne (86)

Contributions de Patrick GATIGNOL

• ***Polystichum*** ×***bicknellii*** (*P. aculeatum* x *P. setiferum*) : Béruges, le Mont Corbin, 29/01/2022, quelques pieds à morphologie intermédiaire entre celles des deux parents présents à proximité ; secteur riche en fougères avec *Dryopteris borreri*, *D. carthusiana* et *D. dilatata*.

• ***Thelypteris palustris*** : La Grimaudière, Surin, vallée de la Dive, 21/09/2022 ; espèce toujours présente (déjà notée en 2003) mais la population a fortement régressé à cet endroit.

Département de la Haute-Vienne (87)

Contributions de Michel BOUDRIE

• ***Asplenium obovatum*** subsp. ***billotii*** : Saint-Priest-Ligoure, vieux puits, sur le bord est de l'étang du Monteil ; de très beaux pieds de cette fougère (frondes de près de 40 cm de long) avaient été découverts le 16/04/1978, sur les murs intérieurs d'un vieux puits protégé par un petit toit (spécimens *in* herbier M. Boudrie n° 26). La visite effectuée le 29/09/2022 (M.B. et M. Lencroz, CEN-NA) a conduit à malheureusement constater la disparition de la plante, le puits étant toujours présent, mais sans toit comme jadis.

• ***Dryopteris cambrensis*** subsp. ***cambrensis*** :
- Châteauponsac, vallée de la Gartempe, rive droite, en aval d'Etrangleloup, 11/05/2022. Lors d'une sortie organisée par l'Amicale Charles-Le-Gendre des botanistes limousins (A.L.B.L.) [cf. Cocquerez S. & Brun M. (2022), *L'Ancolie* **35** : 11 à 14], une population de *Dryopteris* m'a intrigué par la présence de plusieurs pieds groupés, localisés à la base de rochers et sur des replats rocheux, en zone peu boisée, et par la morphologie des frondes (limbe allongé et étroit, à

texture plutôt coriace, luisant, à pinnules basales recouvrant quelque peu le rachis et écailles du pétiole abondantes brunes à rousses et redressées par rapport à l'axe du pétiole et, donc, non collées à celui-ci, indusies restant à plat à maturité et peu relevées ; **Photo 14**). Une visite ultérieure du site, le 13/10/2022, a permis de prélever des frondes sur 4 pieds (sur les 16 recensés sur le site) et diverses analyses et mesures ont été effectuées. L'observation des spores a montré que celles-ci sont en majorité bonnes, mais avec une assez grande proportion d'avortées. La mesure de la longueur des stomates de l'épiderme de la face abaxiale du limbe a donné des valeurs situées entre 50 et 55 µm, confirmant que ces plantes étaient, au moins, triploïdes et ne correspondaient pas à *D. affinis* (diploïde). Les analyses par cytométrie en flux, réalisées par notre ami R. Viane, en Belgique (et que je remercie ici), ont confirmé que les 4 plantes testées étaient bien triploïdes (3x, avec valeurs ADN allant de 24,6 à 24,9 pg) et qu'il ne s'agit pas de plantes hybrides (ni tétraploïdes ni pentaploïdes). Ces résultats, alliés aux caractères morphologiques exposés plus haut, m'ont conduit à identifier cette population comme appartenant à *Dryopteris cambrensis* (Fraser-Jenk.) Beitel & W.R. Buck subsp. *cambrensis*. Cette détermination a été, par la suite, confirmée à la fois par R. Viane et par C.R. Fraser-Jenkins (spécialiste des *Dryopteris*). Il s'agit donc ici de la première mention dûment confirmée, de ce taxon pour la Haute-Vienne.

- Chauzat, vallon affluent de la Vienne, rive gauche, entre Lageas et Chauzat, 08/09/1990. Au vu des observations des plantes de la Gartempe, j'ai re-étudié une de mes récoltes d'un *Dryopteris* du groupe *affinis*, observé le 16/01/1988 en compagnie de R. Chastagnol, en tête d'un vallon affluent rive gauche de la Vienne, vers Sainte-Marie-de-Vaux, en aval d'Aixe-sur-Vienne, sur la commune de Chauzat (87). À cette époque, l'identité précise de ce *Dryopteris* au niveau de la sous-espèce n'avait pas pu être donnée, bien que je l'aie identifié comme « possible *cambrensis* ». Aussi, le 08/09/1990, afin d'étudier cette plante restée indéterminée, j'avais mis un pied de la petite population en culture dans mon jardin à Châlus (87), pied encore toujours vivant et bien portant en octobre 2022, et qui a été contrôlé comme triploïde (3x, avec n = 123'') par comptage chromosomique effectué en août 1996 par Mme H. Rasbach, et, au même moment, le 30/08/1996, j'ai mis une fronde en herbier (n° MB-2502). Malgré ce résultat cytologique, je suis resté longtemps indécis sur l'identité de ce *Dryopteris* (qui, pourtant, avait bien conservé ses caractères « *cambrensis* » en culture), d'autant plus que c'était la seule récolte de ce taxon connue pour la Haute-Vienne. C'est la raison pour laquelle *Dryopteris cambrensis* n'apparaît pas pour ce département dans la cartographie des espèces de notre livre (Prelli & Boudrie, 2021 : 473). Cette lacune sera comblée dans la prochaine édition car l'étude des plantes de la vallée de la Gartempe m'a permis de confirmer que la plante de Chauzat est bien aussi *D. cambrensis* subsp. *cambrensis* dont l'existence en Haute-Vienne est donc attestée, au moins, en deux stations. Les plantes des deux populations sont morphologiquement identiques. Je suis revenu à deux reprises au vallon de Chauzat, vers 2005 et en 2013, mais la tempête de décembre 1999 a fortement modifié le site avec la présence de nombreux et importants chablis et je n'ai retrouvé aucun *Dryopteris* du groupe *affinis* (*affinis, borreri, cambrensis*) là où je les avais vus en 1988 et 1990.



Photo 14. *Dryopteris cambrensis* subsp. *cambrensis* - Châteauponsac (87) - 18 août 2022, © M. Boudrie

Contributions de Michel BOUDRIE et Mickaël MADY

• ***Asplenium obovatum*** subsp. ***billotii*** :

- Bessines-sur-Gartempe, rive droite de la Gartempe, en aval du Vieux Pont, 06/05/2022. Suite à la découverte d'une récolte de l'hybride *Asplenium* ×*sleepiae* [*Asplenium foreziense* Le Grand ex Magnier × *Asplenium obovatum* Viv.] dans l'herbier P (leg. ?, 05/02/1869, *in* herb. E.G. Camus), [cf. Boudrie M. & Mady M. (2021), *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n. s., **52** : 55] avec l'indication « au-dessous de Bessines, sur les coteaux qui dominent la rive droite de la Gartempe », nous avons décidé de revoir le secteur en question. Avec l'accord des propriétaires du terrain que nous remercions, nous avons pu explorer les rochers granitiques, actuellement en sous-bois, en aval du Vieux Pont sur la Gartempe et en rive droite, qui subsistent dans ce secteur fortement impacté par les installations minières, liées à l'exploitation des mines d'uranium dans la deuxième moitié du XX^e^ siècle. Ainsi, avons-nous eu la bonne surprise de retrouver 5 pieds de cet *Asplenium*, répartis en 4 populations, à la fois à la base de gros blocs granitiques et sur des anciennes murettes de pierres sèches (**Photo 15**). Par contre, aucun pied d'*A. foreziense* ni de l'hybride *A.* ×*sleepiae*, n'a été retrouvé.

- Folles, vallée de la Gartempe, rive droite, le long du chemin passant sous le viaduc de Rocherolles, 06/05/2022 : la petite population observée le 21/09/1985 [cf. Boudrie M. (1988), *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n. s., **19** : 67] n'a pas été retrouvée. Cette station correspondait à la récolte d'E. Simon du 5 octobre 1911.



Photo 15. *Asplenium obovatum* subsp. *billotii* - Bessines-sur-Gartempe (87) - 06 mai 2022, © M. Boudrie

• ***Isoetes echinospora*** et ***Isoetes tenuissima*** : pour ces deux *Isoetes*, les constatations effectuées encore en 2022 font état d'une situation dramatique :

- pour *I. echinospora*, lors d'une nouvelle visite (24/08/2022, M.M.) à l'étang de Sagnat, à Bessines-sur-Gartempe, aucune plante n'a été revue. De même, lors d'une visite à l'étang de la Crouzille (M.B. et M.M., le 27/09/2022), aucune plante n'a été revue, ni *in situ* ni échouée sur les rives, alors que le niveau de l'eau était plutôt bas ;

- pour *I. tenuissima*, une nouvelle visite au grand étang du Ris-Chauveron (18/08/2022, M.B. et M.M.), notamment sur les rives sud, et malgré une assez bonne qualité de l'eau, n'a donné aucun résultat. Les dernières observations de cette espèce sont, pour le Ris-Chauveron, le 07/08/1921 (L. de Vergnes) et, pour la Haute-Vienne, le 27/10/1986 (M.B. à l'étang des Grands Chézeaux).



Additions et corrections suite à la parution de l'ouvrage Ombellifères de France 14 - année 2022

Jean-Pierre REDURON
F-68100 MULHOUSE
jp.reduron@orange.fr

Les informations ici données font suite aux *Additions et corrections* publiées dans de précédents bulletins :

Additions & corrections 1, **39 :** 159-162 (10 février 2009)
Additions & corrections 2, **40 :** 187-218 (21 janvier 2010)
Additions & corrections 3, **41 :** 73-98 (17 janvier 2011)
Additions & corrections 4, **42 :** 65-84 (10 février 2012)
Additions & corrections 5, **43 :** 107-118 (31 décembre 2012)
Additions & corrections 6, **44 :** 215-226 (20 décembre 2013)
Additions & corrections 7, **46 :** 83-91 (février 2016)
Additions & corrections 8, **46 :** 92-96 (février 2016)
Additions & corrections 9, **48 :** 103-112 (décembre 2017)
Additions & corrections 10, **49 :** 120-128 (novembre 2018)
Additions & corrections 11, **50 :** 144-153 (novembre 2019)
Additions & corrections 12, **51** : 122-130 (novembre 2020)
Additions & corrections 13, **53** : 57-60 (mars 2023)

Elles procurent des données complémentaires sélectionnées parmi celles qui ont été publiées, qui me sont parvenues ou que j'ai moi-même recueillies : ouvrages et articles, indications de collègues botanistes, spécimens d'herbiers, illustrations qui m'ont été soumises, difficultés de détermination, observations personnelles de terrain... ; le but est de fournir au lecteur des renseignements biologiques, biogéographiques, chimiques, taxonomiques, nomenclaturaux ou d'autres disciplines, des références d'illustrations valables pour l'identification et tout autre élément utile à l'amélioration de sa connaissance des Apiacées de la flore de France. Un merci particulier à tous ceux qui me contactent, me communiquent des éléments de façon volontaire ou bien me proposent des recherches et des publications en commun.

Depuis quelques années, la qualité des photographies d'Apiacées s'est nettement améliorée dans les ouvrages, c'est pour- quoi je poursuis la citation de celles qui offrent une aide utile à la détermination.

Le genre *Hydrocotyle* est ici traité, indépendamment du fait qu'il appartienne désormais aux Araliacées.

Dans le texte, l'indication de l'ouvrage *Ombellifères de France* sera abrégée « *Omb. Fr.* ».

Apiacées en général

Correction d'autorité pour les Apiacées de *Flora gallica* 1

La mention de mon patronyme REDURON J.-P. à l'appui du traitement des Apiacées dans Flora gallica (2014) doit être invalidée et supprimée. Le traitement publié ne correspond pas à mes conceptions de spécialiste de cette famille végétale. Cela est dû à une série de dysfonctionnements intervenus dans la démarche appliquée à cette contribution qui ont fait que mon nom a été maintenu sur une version modifiée du texte alors que je ne l'avais pas approuvée. Seule exception, le traitement du genre *Daucus* dont il m'a été confirmé qu'il n'avait pas été altéré et que d'ailleurs j'utilise moi-même dans mes travaux sur ce genre.

Autres citations concernant les Apiacées en général

SPALIK [*in* KADEREIT *et al.* (2016)] fait le point des modifications taxonomiques à pratiquer dans la flore d'Allemagne pour aboutir à des genres monophylétiques ; à cette occasion il passe en revue les évolutions dues aux résultats phylogénétiques, dont la plupart concernent aussi la flore française.

DAS (2017) souligne l'intérêt de la prise en compte du degré de division foliaire et de la morphologie de la feuille cotylédonaire dans la phylogénie des Apiacées. FRANKIEWICZ *et al.* (2021) ont étudié l'anatomie de la tige des Apioideae et ses effets sur le port de la plante et sa stratégie de reproduction.

BACZYNSKI *et al.* (2021) ont comparé chez un très grand nombre d'Apioideae les différents types d'inflorescences imitant une fleur unique (« pseudanthia ») et discuté de l'avantage évolutif de ce système floral. Par la suite BACZYNSKI *et al.* (2022) ont étudié cette question au niveau des méristèmes ; les ombelles de ce type se développent à partir de méristèmes reproductifs déterminés pour la caractéristique « inflorescence imitant une fleur unique ».

Une étude de transcriptome appliquée aux Apioideae [WEN *et al.* (2020)] a montré que leurs fruits ont évolué dans deux directions - anémochore et hydrochore -, le caractère anémochore étant un mode dérivé. Les sous-tribus des Daucinae et des Torilidinae devraient être replacées au rang de tribus selon la convergence des résultats morphologiques et moléculaires. CLARKSON *et al.* (2021) ont examiné les relations phylogénétiques de 234 genres d'Apiaceae ; les 4 sous-familles existantes doivent être maintenues, mais certains genres occupent des positions isolées et nécessiteront probablement – sous réserve d'études complémentaires – l'instauration de sous-familles supplémentaires.

DUCOURTHIAL (2016 p. 136-138) liste et commente 36 plantes appartenant aux Apiacées à propos de leurs usages ancestraux dans le cadre de la théorie des signatures. Les noms d'entrée évoqués sont les suivants : *Imperatoria, Angelica, Ferula, Pimpinella, Daucus, Foeniculum, Cuminum, Petroselinum, « Chaerephyllum », Cervaria, Seseli, Oenanthe*. Mais les connaissances botaniques de THURNEISSER zu TURN sont reconnues comme « assez limitées » et certains regroupements démontrent « le caractère artificiel et purement spéculatif de sa démarche ». Concernant l'ouvrage au complet, l'*Index des plantes citées* (p. 571 et suiv.) cite 58 noms d'Apiacées utilisés, la plupart très connus et qui ont largement été ré-employés par la suite avec des significations variables.

CHAUVET (2018) a publié une remarquable revue des Apiacées alimentaires indiquant, après avoir rappelé les principaux éléments descriptifs, leur histoire et leurs usages.

EVERGETIS *et al.* (2012) ont mis en évidence l'intérêt de nombreuses Apiacées pour le contrôle des populations de moustiques ; ils donnent la liste des espèces efficientes (le plus

souvent larvicides) et les références des travaux concernés. CHASSAGNE *et al.* (2021) mentionnent les principales Apiacées possédant des propriétés anti-bactériologiques. SOUSA *et al.* (2021) soulignent l'intérêt des Apiacées comme sources de pesticides botaniques grâce à la diversité de leurs composés bioactifs. Le rôle des métabolites secondaires des plantes contre les insectes a fait l'objet d'une revue par PRIYANKA *et al.* (2021).

Plusieurs ouvrages ont publié une iconographie développée des Apiacées, principalement des photographies ou bien des dessins au trait : BOTINEAU (2015), JORDAN (2015), HUSSEIN *et al.* (2016), OVERAL (2016), PARADIS et GOMILA (2016), DUBOC (2018), CHAUVET (2018), DUCERF (2018), FLEISHHAUER *et al.* (2018), PIRES et PAVON (2018), REILLE (2018), VAUCOULON (2018), VILLARET *et al.* (2019), KLJUYKOV *et al.* (2020), PACOREL (2020, 2022), BACZYNSKI *et al.* (2021) [pollen], CBN Corse (2020). Afin d'éviter une inflation des citations, une sélection rigoureuse et très limitative des clichés méritant de figurer sous les entrées des espèces a été pratiquée. Le lecteur peut de toutes les façons se reporter à l'ouvrage pour examiner le traitement complet de la famille.

BOCK *et al.* (2022) ont rédigé un article de vulgarisation très utile sur « le latin des plantes » ; il expose de façon claire les éléments de conjugaison latine à connaître sur la souvent complexe nomenclature végétale. On y trouve la citation de plusieurs genres d'Apiacées donnés à titre d'exemple : *Ammi* et *Seseli* (genre neutre), *Ferulago* (genre féminin), *Siler* (espèce de fusain pour un dictionnaire latin), *Dorema* (neutre), *Bubon* (neutre), *Epikeros* (masculin), *Prangos* (féminin), *Cachrys* (féminin), *Scandix* (féminin).

Il est nécessaire de corriger la citation du tome 5 d'*Ombellifères de France* (2008 p. 2943) comme « STUART Gr. St. 1976 » en « THOMAS G. S. 1976 » pour l'ouvrage « Perennial garden plants or The modern florilegium ».

Informations classées par espèce

Aegopodium podagraria

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). La présence rarissime d'*Aegopodium podagraria* en Corse est établie par CBN Corse (2020). JAKUBCZYK *et al.* (2020) font le point de la composition chimique de l'herbe-aux-goutteux et de ses effets bénéfiques sur la santé. Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015) et une recette donnée par FLEISHHAUER *et al.* (2018).

Illustrations de référence : BOTINEAU (2015), VAUCOULON (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen].

Aethusa cynapium

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Elle a été notée dans le Tarn-et-Garonne, y compris la subsp. *elata* (Friedl. ex Hoffm.) Schübl. & G.Martens [GEORGES *et al.* (2022)]. La petite-ciguë a été découverte en Corse [JEANMONOD *et al.* (2002)], les auteurs la considérant comme nouvelle pour la Corse.

Illustrations de référence : DUBOC (2018) [ombelle], DUCERF (2018), FLEISHHAUER *et al.* (2018), VAUCOULON (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 11 incl. subsp. *segetalis*) [pollen].

Ammi majus

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Plante redécouverte dans la Manche où elle n'avait pas été mentionnée depuis CORBIÈRE en 1894 [BOUSQUET (2020)]. Observée dans l'intérieur des terres du Morbihan où elle est rare [MAUGUIN et RIVIÈRE (2020)]. Cette espèce a fleuri précocement (début mars) au Mans dans la Sarthe [ZANRÉ *in litt.* (2020)]. La germination d'*Ammi majus* a été modélisée en fonction de la température [MORADI-TELAVAT *et al.* (2020)]. Sa pollinisation en milieu urbain est facilitée par le maintien de la présence d'animaux en décomposition (notamment rats) dans l'environnement, ce qui stimule les communautés de pollinisateurs [CUSSER *et al.* (2020)].

Illustrations de référence : DUCERF (2018), KLJUYKOV *et al.* (2020), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen].

Ammi majus var. *glaucifolium*

Observé dans la Mayenne [JARRI (2021)].

Ammoides pusilla

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen], ZAKHAROVA *et al.* (2022) [fruit].

Anethum foeniculum [≡ *Foeniculum vulgare*]

Les études sur les origines de la diversification dans la tribu des Apieae [FRANKIEWICZ *et al.* (2021)] comprenant des analyses de phylogénie moléculaire démontrent l'intérêt taxonomique d'un regroupement au sein du genre *Anethum* ; cela conduit aux dénominations suivantes : *Anethum foeniculum* L. avec les subsp. *foeniculum* et subsp. *piperitum* (Ucria) Reduron & Spalik.

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Les caractéristiques moléculaires et la structure génétique de 8 populations reproductrices du fenouil ont été évaluées par SCARIOLO *et al.* (2022) ; en ressort une méthode de génotypage pour les approches pré- et post-reproduction.

Les variétés, l'historique et les usages alimentaires du fenouil sont présentés par CHAUVET (2018). Une revue des valeurs nutritives et des propriétés pharmacologiques du fenouil (via la phytochimie) a été réalisée par MEHRA *et al.* (2021). Cette Apiacée procure par ailleurs différents impacts thérapeutiques. Ses semences sont employées pour leurs fonctions antimicrobienne, anti-inflammatoire et antispasmodique. ABOELHADID *et al.* (2021) ont montré que l'effet acaricide du fenouil était dû à sa forte teneur en trans-anéthole, molécule qui doit être incluse dans la liste des acaricides d'origine végétale. Un chapitre consacré aux composés chimiques bioactifs des semences de fenouil a été rédigé par YADAV *et al.* (2002). Idem par PASAYEVA (2022) sur les usages traditionnels et les activités pharmacologiques de la plante. Il existe aussi une revue très complète pour cette espèce regroupant les connaissances botaniques, phytochimiques, pharmacologiques, les usages traditionnels, les applications environnementales et la toxicologie [PUSHKAR (2022)].

Illustrations de référence : SALABERT et DURAND (2014), HUSSEIN *et al.* (2016) [fruit morph. et anat.], CHAUVET (2018), REILLE (2018).

Anethum foeniculum subsp. *piperitum*

ILARDI et TROIA (2021) considèrent le taxon *piperitum* comme une bonne espèce ; ils établissent une description comparée avec le taxon *vulgare*. Ils ont constaté des différences écologiques et phytosociologiques en Sicile mais pas d'évidentes hybridations dans les sites visités. Ils s'appuient aussi sur des différences phytochimiques dans les huiles essentielles (différences véritablement marquantes) [ILARDI *et al.* (2021). Ils typifient la dénomination *Anethum piperitum* Ucria (basionyme) en désignant comme lectotype une illustration de CUPANI (1713) et comme épitype une récolte d'herbier déposée à Palerme (PAL). Personnellement, au-delà des distinctions pluridisciplinaires invoquées, je demeure au rang de sous-espèce car j'ai rencontré (Var, Vaucluse) des populations où les 2 plantes formaient des intermédiaires, attestant d'une compatibilité génétique à laquelle j'associe le rang subspécifique.

Illustrations de référence : ILARDI et TROIA (2021).

Anethum graveolens

Le binôme *Anethum pusillum* All. a été lectotypifié par SANTANGELO *et al.* (2022) et mis en synonymie avec *A. graveolens*. L'historique et les usages alimentaires de l'aneth sont retracés par CHAUVET (2018).

Un bilan des huiles essentielles d'*Anethum graveolens* été opéré par KAUR *et al.* (2020) en vue de développer l'usage des biocides naturels produits par la plante. Il a été démontré leur effet antifongique élevé contre *Trichophyton interdigitale*, champignon responsable de l'onychomycose des ongles chez l'homme [BERECHET *et al.* (2020)]. *Anethum graveolens* est

aussi cité parmi les plantes source de molécules à effets anticancéreux [ISLAM *et al.* (2020)].

Illustrations de référence : HUSSEIN *et al.* (2016) [fruit morph. et anat.], CHAUVET (2018), REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen].

Anethum ridolfia [≡ *Ridolfia segetum*]

Les études sur les origines de la diversification dans la tribu des Apieae [FRANKIEWICZ *et al.* (2021)] comprenant des analyses de phylogénie moléculaire démontrent l'intérêt taxonomique d'un regroupement au sein du genre *Anethum*. Cela conduit à la dénomination : *Anethum ridolfia* Spalik & Reduron (= *Ridolfia segetum* Moris). Le binôme *Meum segetum* All. a été lectotypifié par SANTANGELO *et al.* (2022) et mis en synonymie avec *Anethum ridolfia*.

Angelica

La composition en acides aminés des feuilles d'*Angelica archangelica* L. et d'*A. sylvestris* L. a été déterminée par BUDNIAK *et al.* (2022) ; les acides L-glutamique et L-aspartique prédominent et peuvent être considérés comme des marqueurs distinctifs.

Angelica archangelica

AĆIMOVIĆ *et al.* (2022) ont étudié les caractéristiques biologiques et la composition chimique de l'archangélique ; les huiles essentielles de la racine et des semences ont été analysées ; au plan taxonomique, ils reconnaissent 4 sous-espèces : subsp. *archangelica*, subsp. *litoralis* (Fr.) Thell., subsp. *decurrens* (Ledeb.) B.Fedtsch. et subsp. *himalaica* (C.B.Clarke) G.Singh & G.M.Oza. L'historique et les usages alimentaires de l'archangélique sont retracés par CHAUVET (2018).

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 11) [pollen].

Angelica heterocarpa

Deux populations ont été repérées sur le cours de la Charente à Geay et Romegoux (Charente-Maritime) [TERRISSE (2022)].

Angelica razulii

Illustrations de référence : DUCERF (2018).

Angelica sylvestris

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015). *Angelica sylvestris* fait partie des plantes-clé pour la restauration des milieux en raison du grand nombre d'insectes qui parcourent les ombelles, la réussite ultérieure des opérations de restauration étant souvent limitée par les facteurs biologiques [ZYCH *et al.* (2007)] ; un tableau donne la liste des principaux insectes visiteurs constatés (total 70 espèces environ).

Illustrations de référence : DUBOC (2018) [feuille, fruit], REILLE (2018), VAUCOULON (2018).

Anthriscus caucalis

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels d'*Anthriscus caucalis* dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Notée dans le Tarn-et-Garonne [GEORGES *et al.* (2022)]. Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015).

Illustrations de référence : MURATET *et al.* (2017).

Anthriscus cerefolium

L'historique et les usages alimentaires du cerfeuil cultivé sont retracés par CHAUVET (2018).

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 7) [pollen].

Anthriscus nitida

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). De belles populations de cette espèce ont été localisées dans le Massif du Sancy [CBN Massif central (2021)].

Anthriscus sylvestris

Plusieurs collègues, dont D. CHICOUÈNE (*in litt.* 2021) arguent que la traduction française d'*Anthriscus sylvestris* comme Cerfeuil sauvage (*Omb. Fr.* **1** : 386) n'est pas heureuse et peut prêter à confusion, notamment avec une éventuelle forme sauvage du Cerfeuil cultivé. L'argument peut être entendu car LINNÉ employait l'adjectif *sylvestris* autant comme désignant des milieux boisés ou bien une plante sauvage [STEARN p. 202 (1973)]. Cependant le Chat sauvage est l'appellation classique de *Felis silvestris*. Par ailleurs, dans la diagnose originale de *Chaerophyllum sylvestre*, LINNÉ indique comme milieux « *pomariis & cultis* », soit vergers et lieux cultivés ; en plus, il ne l'oppose pas au cerfeuil cultivé qui est placé dans un genre différent (*Scandix*). Il s'avère donc que le retour aux origines ne solutionne pas la question ! La plante n'est pas une forme sauvage d'une plante cultivée et ne se rencontre pas uniquement dans les bois… Au final, il me semble malgré tout que la moins problématique appellation française pourrait effectivement être le « Cerfeuil des bois », car on le trouve fréquemment dans des milieux boisés et leurs lisières, mais ainsi que dans des prairies, bord de chemins et friches nitrophiles, lieux plus ensoleillés. On peut donc modifier le nom français donné dans *Omb. Fr.* **1** (2007).

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). La présence rarissime d'*Anthriscus sylvestris* en Corse est établie par CBN Corse (2020). *Anthriscus sylvestris* fait partie des plantes-clé pour la restauration des milieux en raison du grand nombre d'insectes (total 95 espèces environ) qui parcourent les ombelles, la réussite ultérieure des opérations de restauration étant souvent limitée par les facteurs biologiques [ZYCH *et al.* (2007)]. Les lignanes d'*Anthriscus sylvestris* ont des activités pharmacologiques ; les gènes responsables de leur biosynthèse ont été identifiés par SHAN *et al.* (2022). La plante est comestible, une recette est donnée par FLEISHHAUER *et al.* (2018).

Illustrations de référence : MURATET *et al.* (2017), DUCERF (2018), FLEISHHAUER *et al.* (2018), OSTROUMOVA (2018 fig. 1), REILLE (2018), VAUCOULON (2018), PACOREL (2020) [pl. entière, racine, feuille, omb., visites insectes, fruit], BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 7) [pollen], LAMBELET-HAUETER (2022) [omb. et visite d'insecte].

Apium graveolens

Une revue des propriétés pharmacologiques et médicinales d'*Apium graveolens* a été effectuée par KHAIRULLAH *et al.* (2021). Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015). Les variétés, l'historique et les usages alimentaires du céleri sont aussi présentés par CHAUVET (2018).

En Allemagne une procédure de conservations combinées in- et ex-situ a été appliquée à *Apium graveolens* et au genre *Helosciadium*. Le projet consistait à établir 45 réserves génétiques locales ; environ 350 sites furent sélectionnés sur les 2400 connus, et des analyses génétiques pratiquées pour 100 sites vitaux pour les espèces, non menacés et diversifiés aux plans écologique et géographique. Le projet choisit 11-15 sites par espèce représentant au mieux leur diversité. En avril 2020, 15 réserves génétiques avaient été établies [BÖNISCH *et al.* (2020)].

Illustrations de référence : BOTINEAU (2015), HUSSEIN *et al.* (2016) [fruit morph. et anat.], CHAUVET (2018), DUCERF (2018).

Astrantia major

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : OVERAL (2016), DUBOC (2018) [feuille, omb.], DUCERF (2018), REILLE (2018).

Astrantia minor

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : OVERAL (2016).

Athamanta cretensis

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les

Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). La question du taxon *Athamanta vestina* est débattue par REDURON (2021) ; une nouvelle combinaison est faite au rang de sous-espèce (subsp. *vestina*) ; une clé des sous-espèces et variétés d'*A. cretensis* est proposée.

Illustrations de référence : DUCERF (2018), REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 7) [pollen].

Berula erecta

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUCERF (2018).

Bifora radians

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUCERF (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 11) [pollen].

Bifora testiculata

Illustrations de référence : PIRES et PAVON (2018).

Bowlesia incana

Cette espèce – sauvage dans les Amériques – a été une nouvelle fois observée à Toulouse (Haute-Garonne) [GIARDI (2020)].

Illustrations de référence : GIARDI (2020) [feuille, fleurs, poils étoilés], KANG *et al.* (2020) ! [pl. entière, feuille, fleur, fruit].

Bunium alpinum* subsp. *corydalinum

La présence de *Bunium alpinum* subsp. *corydalinum* en Corse est explicitée par CBN Corse (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Bunium bulbocastanum

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de *Bunium bulbocastanum* dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Une observation inédite en Pays de la Loire a été faite dans la Sarthe [THOMASSIN *in litt.* (2022)]. Plante notée dans le Tarn-et-Garonne [GEORGES *et al.* (2022)]. Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015). L'historique et les usages alimentaires de la noix-de-terre sont aussi retracés par CHAUVET (2018).

Illustrations de référence : BOTINEAU (2015), OVERAL (2016), CHAUVET (2018), REILLE (2018).

Bupleurum affine

STOYANOV (2022) révise le genre *Bupleurum* en Bulgarie et produit une clé-détermination où figurent *Bupleurum affine* Sadler et les espèces voisines.

Illustrations de référence : STOYANOV (2022) [omb. de 4 espèces proches].

Bupleurum alpigenum

Illustrations de référence : OVERAL (2016).

Bupleurum angulosum

Illustrations de référence : FRILEUX (2022).

Bupleurum baldense

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). *Bupleurum baldense* a été repéré dans les Côtes-d'Armor [GAUTIER (2020)].

Illustrations de référence : REILLE (2018), RAAB-STRAUBE von et RAUS (2022).

Bupleurum falcatum

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : REILLE (2018), KLJUYKOV *et al.* (2020), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 5 incl. subsp. *cernuum*) [pollen].

Bupleurum corsicum

J'approuve le statut spécifique de cette plante, sachant qu'elle pourrait appartenir à un complexe montagnard européen plus large. La présence de *Bupleurum corsicum* en Corse est explicitée par CBN Corse (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Bupleurum fruticosum

Le génome chloroplastique de *Bupleurum fruticosum* est décrit par HUANG *et al.* (2021).

Illustrations de référence : REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 5) [pollen].

Bupleurum gerardi

STOYANOV [*in* von RAAB-STRAUBE et RAUS (2020)] signale que, selon SNOGERUP et SNOGERUP (2001), toutes ou certaines stations européennes de *Bupleurum gerardi* peuvent représenter des cas d'introduction ancienne ; selon lui, l'aire naturelle de l'espèce comprend la Crimée, la Transcaucasie, l'Anatolie et le Moyen-Orient ; la localité de la description originale ne serait pas naturelle et la plante aurait pu y avoir été introduite par bateau depuis l'Est méditerranéen : je lui laisse son opinion, GÉRARD en 1761 citait l'espèce dans les champs et les lieux stériles du sud de la Provence… La présence rarissime de cette espèce en Corse est établie par CBN Corse (2020) ; une nouvelle station a été repérée par A. DELAGE sur des éboulis ophiolithiques [JEANMONOD *et al.* (2002)].

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Bupleurum gibraltarium

Le génome chloroplastique de *Bupleurum gibraltarium* est décrit par HUANG *et al.* (2021).

Bupleurum lancifolium

Illustrations de référence : OSTROUMOVA et KLJUYKOV (2015) [fruit], ALTAIE et AL-ANI (2020) [pollen].

Bupleurum longifolium

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). La plante a été observée à Esserval-Tartre (Jura) en 2019 [HENNEQUIN *in* Collectif (2020)].

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 5) [pollen].

Bupleurum odontites

Illustrations de référence : RAAB-STRAUBE von et RAUS (2022).

Bupleurum petraeum

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : OVERAL (2016).

Bupleurum praealtum

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015).

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 5) [pollen].

Bupleurum ranunculoides

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : OVERAL (2016), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 5) [pollen].

Bupleurum rotundifolium

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). *Bupleurum rotundifolium* a été aperçu dans une rue de Toulouse [PRESSEQ *in litt.* 2020].

Illustrations de référence : OSTROUMOVA et KLJUYKOV (2015) [fruit], PIRES et PAVON (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 5) [pollen].

Bupleurum stellatum

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les

Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). La présence de *Bupleurum stellatum* en Corse est explicitée par CBN Corse (2020).

Illustrations de référence : OVERAL (2016), CBN Corse (2020), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 5) [pollen].

Bupleurum subovatum

Une nouvelle station de cette espèce en régression a été localisée dans les Pyrénées-Orientales [BOUTELOUP *et al.* (2019)].

Illustrations de référence : OSTROUMOVA et KLJUYKOV (2015) [fruit].

Bupleurum tenuissimum

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Une forte population de cette espèce a été localisée en Loire-Atlantique [CHAGNEAU (2020)] ; la plante est très rare à l'intérieur des terres. *Bupleurum tenuissimum* a été découvert à Richwiller (Haut-Rhin), espèce nouvelle pour la flore d'Alsace [PAX (2022)].

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 5) [pollen], PAX (2022) [fleur, fruit].

Bupleurum virgatum

Une importante population de cette rare espèce a été repérée au sud de Toulouse, ce qui est rappelé dans un bilan botanique des observations remarquables en Occitanie depuis l'an 2000 [MENAND (2022)].

Caropsis verticillato-inundata

Illustrations de référence : DUCERF (2018).

Carum carvi

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). La structure des populations et la diversité génétique du carvi ont été étudiées par von MAYDELL et al. (2020). Les données génotypiques répartissent les accessions en 2 sous-populations, annuelle et bisannuelle. La taille du génome a été estimée par cytométrie en flux : elle s'est révélée inférieure à celle donnée dans la littérature. Les effets d'un traitement osmotique sur la germination et les caractéristiques de la plantule de *Carum carvi* L. var. *annua* ont été examinés par MIRMAZLOUM *et al.* (2020) ; l'expérimentation s'est révélée positive pour la germination et les performances de la plantule seraient au bénéfice des producteurs. KARIMAA (2021) a étudié la pollinisation de cette espèce dans le sud de la Finlande. Le carvi est partiellement pollinisé par le vent, mais les visites d'insectes augmentent significativement la production. L'exclusion des pollinisateurs diminuent la mise à fruit de 13 % et le rendement en semences de 40 %. Les visites des syrphides et des abeilles augmentent significativement la production de semences.

L'historique et les usages alimentaires du carvi sont retracés par CHAUVET (2018). Un point des connaissances phytochimiques et pharmacologiques ainsi que sur les emplois de *Carum carvi* dans le système médical unani a été effectué par AKRAM *et al.* (2019). Une revue des usages ethno-médicinaux, des activités biologiques et de la composition chimique de cette même espèce a été réalisée par JOSHI et SOULIMANI (2020). *Carum carvi* est cité parmi les plantes source de molécules à effets anticancéreux [ISLAM *et al.* (2020)].

Illustrations de référence : HUSSEIN *et al.* (2016) [fruit morph. et anat.], CHAUVET (2018), DUCERF (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen], ZAKHAROVA *et al.* (2022) [fruit].

Caucalis platycarpos

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : OVERAL (2016), DUCERF (2018), REILLE (2018), KADLUCZKA et GRZEBELUS (2022) [fruit].

Centella asiatica

L'historique et les usages alimentaires du *bua bok* sont retracés par CHAUVET (2018). *Centella asiatica* est citée parmi les plantes source de molécules à effets anticancéreux [ISLAM *et al.* (2020)].

Illustrations de référence : CHAUVET (2018), KLJUYKOV *et al.* (2020), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 2) [pollen].

Cervaria rivini

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : REILLE (2018).

Chaerophyllum aureum

Cette espèce a été signalée comme xénophyte dans les Vosges par ANTOINE & AUBRY (2015) ; elle s'était développée dans une prairie inondable mésophile sur alluvions. Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 7) [pollen].

Chaerophyllum bulbosum

L'historique et les usages alimentaires du cerfeuil tubéreux sont retracés par CHAUVET (2018). Les composés volatils et les huiles essentielles des racines et des parties aériennes de *Chaerophyllum bulbosum* sont donnés par STAMENKOVIC *et al.* (2021) ; le composé les plus abondant est le (*E*)-β-ocimène ; l'activité de l'huile essentielle est partiellement bactéricide.

Illustrations de référence : CHAUVET (2018).

Chaerophyllum hirsutum

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 7) [pollen].

Chaerophyllum temulum

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUBOC (2018) [feuille], FLEISHHAUER *et al.* (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 7) [pollen], RONSIN *et al.* (2021).

Chaerophyllum villarsii

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Cicuta virosa

La restauration d'une population de *Cicuta virosa* par renforcement d'individus à Saint-Quentin (Aisne) est présentée par WATTERLOT et GUISLAIN (2019). La plante a été observée à Étival (Jura) en 2019 [BAILLY *in* Collectif (2020)].

Illustrations de référence : DUCERF (2018), OSTROUMOVA (2018 fig. 3), REILLE (2018), WATTERLOT et GUISLAIN (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 6) [pollen].

Conium

L'analyse comparée des huiles essentielles de *Conium divaricatum* Boiss. & Orph. et de *C. maculatum* L. montre des profils chimiques distincts ; associé aux différences morphologiques existantes, ce résultat confirme le rang d'espèce pour les 2 taxons [VLASSI *et al.* (2022)], position taxonomique que j'approuve.

Conium maculatum

PEDDINTI *et al.* (2022) ont recherché les gènes responsables de la biosynthèse de la coniine.

Illustrations de référence : DUCERF (2018), FLEISHHAUER *et al.* (2018), FRANKIEWICZ *et al.* (2021) [anat. du bois], JPR *Add. Corr.* **14** (**Figure 1**).

Conopodium majus

Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015). L'historique et les usages alimentaires de la génotte sont aussi retracés par CHAUVET (2018).

Illustrations de référence : BOTINEAU (2015), CHAUVET (2018), VAUCOULON (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 7) [pollen].

Coriandrum sativum

L'activité des insectes pollinisateurs de la coriandre ont été étudiés en Inde [MARAGGOR *et al.* (2022] ; 17 espèces de

pollinisateurs ont été dénombrées, les dominants sont des Hyménoptères. Des avancées biotechnologiques à propos de cette espèce sont rapportées par YILMAZ *et al.* (2022) ; la diversité génétique et la structure des populations ont été explorées à l'aide de séquençages du génome et de marqueurs moléculaires, conduisant à des progrès dans la sélection-reproduction de la coriandre. FURAN *et al.* (2002) ont travaillé sur une classification taxonomique des variétés de la coriandre en Turquie via leurs relations phylogénétiques.

Les variétés, l'historique et les usages alimentaires de la coriandre sont présentés par CHAUVET (2018). Les composés phénoliques de la coriandre et leurs activités antioxydantes ont fait l'objet d'une analyse par DEMIR et KORUKLUOGLU (2020). L'extrait éthanolique volatil de la feuille de coriandre est employé contre la maladie d'Alzheimer [KAMRAN *et al.* (2020)]. Les propriétés anti-bactériologiques de l'espèce sont soulignées par CHASSAGNE *et al.* (2021). Une revue très complète entre termes d'ethnopharmacologie, de phytochimie et axée sur les propriétés cardiovasculaires [MAHLEYUDDIN *et al.* (2022)] confirme l'intérêt de cet aliment comme procurant des effets cardiovasculaires bénéfiques : antihypertensifs, anti-athérogéniques, antiarythmiques et hypolipidémiques. SURI et DUTTA (2022) ont rédigé un chapitre sur les composés chimiques bioactifs de la coriandre, idem par ARITULUK (2022) sur les usages traditionnels et les activités pharmacologiques de la plante.

WIETHOLD (2010) a exposé dans le détail l'histoire, l'étymologie et l'utilisation de la coriandre depuis l'Âge de fer jusqu'au début de l'époque moderne ; la carpologie permet aisément d'identifier les macrorestes de la coriandre, comme c'est le cas sur différents sites de fouilles dans l'est et le nord-est de la France.

Illustrations de référence : WIETHOLD (2010), HUSSEIN *et al.* (2016) [fruit morph. et anat.], CHAUVET (2018), REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 11) [pollen], CHASSAGNE *et al.* (2021), BACZYNSKI *et al.* (2022) [omb. en fleurs, fleur].

Crithmum maritimum

Des données issues de tests de germination (origine Baléares) sont accessibles sur FENU *et al.* Table S2 (2020). *Orobanche minor* Sm. a fait l'objet d'une révision approfondie [THOROGOOD et RUMSEY (2020)] ; *O. minor* var. *pseudoamethystea* Thorogood & Rumsey *var. nov.* parasite *Crithmum maritimum*.

18 génotypes de différentes régions de Grèce ont été évalués pour leur profil phytochimique [KADOGLIDOU *et al.* (2022)] ; ont été mis en évidence les génotypes à fort potentiel antioxydant et riches en polyphénols. Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015). L'historique et les usages alimentaires de la criste-marine sont aussi retracés par CHAUVET (2018).

Illustrations de référence : BOTINEAU (2015), CHAUVET (2018), THOROGOOD et RUMSEY (2020) [avec *Orobanche*], BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen], FRANKIEWICZ *et al.* (2021) [anat. du bois].

Cryptotaenia

FONSECA-CORTÉS et PEÑA-TORRES (2021) ont révisé le genre *Cryptotaenia*. Ils considèrent *C. japonica* et *C. canadensis* comme espèces séparées et néotypifient *C. japonica*. Ils publient un tableau comparatif et de nombreuses photographies, ainsi qu'une clé des espèces. Il y lieu de reprendre leurs éléments pour le chapitre *Omb. Fr.* **2** : 947 ; *C. canadensis* et *C. japonica* se distinguent par la forme de l'inflorescence, la longueur égale ou différente des rayons, les pétales en cuiller ou étalés ainsi que les étamines exsertes ou non saillantes.

Illustrations de référence : FONSECA-CORTÉS et PEÑA-TORRES (2021).

Cuminum cyminum

L'historique et les usages alimentaires du cumin sont retracés par CHAUVET (2018). Une revue des usages ethno-médicinaux et des activités biologiques de *Cuminum cyminum* a été effectuée par JOSHI et SOULIMANI (2020). La cuminaldéhyde possède des effets antimicrobien et antibiofilm contre *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli* ; cette molécule naturelle pourrait être employée comme adjuvant dans le traitement à la ciprofloxacine [MONTEIRO-NETO *et al.* (2020)]. Les composés phénoliques et leurs activités antioxydantes ont fait l'objet d'une analyse par DEMIR et KORUKLUOGLU (2020). MITRA et ROUTRAY (2022) ont rédigé un chapitre sur les composés chimiques bioactifs du cumin.

Illustrations de référence : HUSSEIN *et al.* (2016) [fruit morph. et anat.], CHAUVET (2018).

Cyclospermum leptophyllum

Cette espèce a été découverte par P.-O. COCHARD dans une rue de Toulouse [PRESSEQ *in litt.* 2020]. La composition chimique de l'huile essentielle des parties aériennes de le plante a été analysée par GONFA *et al.* (2022) et a démontré une activité antibactérienne.

Daucus

SPONNER *et al.* (2017) ont étudié la phylogénie de plastes dans le genre *Daucus* (incluant les ex-*Pseudorlaya pumila* et ex-*Rouya polygama*) ; le complexe de *D. carota* est bien regroupé et inclut *D. syrticus* Murb. Les analyses moléculaires (séquences ADN) de MARTINEZ-FLORES *et al.* (2019) rapprochent *D. aureus* Desf. et *D. muricatus* L. Les ex-*Pseudorlaya* devenus des *Daucus*, *D. pumilus* (L.) Hoffmanns. & Link et *D. minusculus* Pau ex Font Quer, forment un clade séparé. KADLUCZKA et GRZEBELUS (2021) ont examiné les répétitions centromériques des chromosomes des *Daucus* et concluent au caractère ancestral de la répétition. KADLUCZKA *et al.* (2022) ont analysé le contenu en ADN (par cytométrie en flux) combinée à la morphologie du pollen de 14 taxons de *Daucus* plus 4 taxons exogroupes. KADLUCZKA et GRZEBELUS (2022) ont comparé la morphologie et l'anatomie des fruits de 13 taxons de *Daucus* plus 4 taxons exogroupes ; cet article étant bien utile à la détermination des *Daucus* et des exogroupes, les illustrations pertinentes sont indiquées dans les § correspondants des espèces.

Illustrations de référence : KADLUCZKA et GRZEBELUS (2022) [fruit !].

Daucus carota

ZOOM NATURE (2022a) évoque le cycle de vie de la carotte sauvage, en fait une remarquable description illustrée et décrit



Figure 1. Une population impressionnante de Grande ciguë (*Conium maculatum*) observée près de Westhoffen (Bas-Rhin), © A. Beke (Jard. Bot. Strasbourg)].

ses habitats. ZOOM NATURE (2022b) signifie le bonus apporté par la plante à l'entomofaune. MORISSON *et al.* (2021) ont comparé 4 espèces rudérales pour leur attractivité vis-à-vis des insectes pollinisateurs ; *D. carota* L. a reçu le plus grand nombre de visites et contribue positivement à la conservation des pollinisateurs dans les agrosystèmes. POLTE et REINHOLD (2013) ont étudié le rôle de la fleur centrale pourpre de l'ombelle dans l'attractivité des insectes : avec ou sans fleur pourpre, les visites ne changent pas ; en revanche, la fleur pourpre pourrait mimer une galle sur l'ombelle et réduire ainsi le parasitisme. ZOOM NATURE (2022d) fait un point complet sur la question de la fonction de la fleur pourpre centrale des ombelles ; on note que 10 % à plus de 20 % des individus peuvent ne pas porter de fleur pourpre centrale ; par ailleurs, cette fleur n'émet pas substances volatiles particulières, son attractivité est visuelle. La morphogénèse de l'ombelle de *Daucus carota* a été établie par BACZYNSKI *et al.* (2022).

ZOOM NATURE (2022c) examine la fructification et la dispersion des fruits chez la carotte sauvage ; l'influence méconnue du vent est mentionnée : donc, une anémochorie s'ajoute à l'épizoochorie, on parle alors de diplochorie.

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). *Daucus carota* fait partie des plantes-clé pour la restauration des milieux en raison du grand nombre d'insectes (total 70 espèces environ) qui parcourent les ombelles, la réussite ultérieure des opérations de restauration étant souvent limitée par les facteurs biologiques [ZYCH *et al.* (2007)].

SILVA *et al.* (2022) ont analysé de façon comparée les huiles essentielles de 5 sous-espèces de *D. carota* présentes au Portugal : subsp. *carota*, subsp. *hispidus* (Arcangeli) Heywood, subsp. *maritimus* (Lam.) Batt., subsp. *maximus* (Desf.) Ball et subsp. *sativus* (Hoffm.) Schübl. & G.Martens ; il s'avère que chacune des sous-espèces renferme des composés chimiques majeurs distincts ; on retrouve cependant que la subsp. *maximus* est similaire à la subsp. *carota* ; la subsp. *sativus* possède comme composés majeurs le carotol et le daucol, ce qui confirme les résultats connus.

Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015) et une recette donnée par FLEISHHAUER *et al.* (2018). Une revue des travaux sur les effets modulateurs du système immunitaire par des composés bioactifs (notamment le ß-carotène) de la carotte a été effectuée par AJANI *et al.* (2022).

Illustrations de référence : BOTINEAU (2015), MURATET *et al.* (2017), DUCERF (2018), FLEISHHAUER *et al.* (2018), REILLE (2018), VAUCOULON (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 8) [pollen], KADLUCZKA et GRZEBELUS (2022) [fruit], PACOREL (2022) [pl. entière, feuille, omb., visites insectes], ZOOM NATURE (2002a) [pl. entière, rosette, racine, tige, feuille], (2002b) [omb., bractée, visite d'insectes, population, habitat], (2002c) [fruit, omb. en fruit, prédateurs, population], (2022d) [omb., fleur pourpre centrale, visite d'insectes, galles de fruits, galle de base d'omb.].

Daucus carota groupe littoral « *gummifer* »

MARTINEZ-FLORES *et al.* (2020) ont étudié les morphotypes côtiers du groupe « *gummifer* » à l'aide d'analyses moléculaires (génotypage par séquençage). Il en résulte une nouvelle taxonomie infraspécifique se caractérisant par une série de regroupements – la **subsp. *commutatus*** intègre les synonymes suivants : *D. polygamus* Gouan, *D. carota* subsp. *drepanensis* (Arcang.) Heywood [correction d'autorité à appliquer *Omb. Fr.* **2** : 1046 (2007)], *D. carota* subsp. *corsoccidentalis* Reduron, *D. carota* subsp. *fontanesii* var. *meriensis* Reduron, *D. carota* subsp. *caporientalis* Reduron ; – la **subsp. *gummifer*** inclut la subsp. *gadecaei* (Rouy & E.G. Camus) Heywood. Je suis réservé sur cette nouvelle taxonomie, la clé (p. 698) limitant la morphologie à la pilosité et effectuant un découpage selon les aires géographiques ; je maintiens l'importance des éléments morphologiques de tous organes en taxonomie…

Daucus carota subsp. *commutatus*

Voir la nouvelle taxonomie de cette sous-espèce in § *Daucus carota* groupe littoral « *gummifer* ». La présence localisée de cette sous-espèce en Corse est explicitée par CBN Corse (2020). Elle est certifiée sur l'île de Cavallo de l'archipel des Lavezzi [MÉDAIL *et al.* (2017)] ainsi que sur les îlots satellites du même archipel où elle caractérise l'alliance *Dactylido hispanicae-Daucion commutati* [MÉDAIL, MORI *et al.* (2019)].

Illustrations de référence : MÉDAIL, MORI *et al.* (2019), CBN Corse (2020).

Daucus carota subsp. *drepanensis*

Selon MARTINEZ-FLORES *et al.* (2020) cette sous-espèce doit être regroupée avec la subsp. *commutatus*. La composition chimique et les effets antibactériens des huiles essentielles de cette sous-espèce ont été évalués par SNENE *et al.* (2020).

Daucus carota subsp. *gadecaei*

Les analyses moléculaires de MARTINEZ-FLORES *et al.* (2020) incluent la subsp. *gadecaei* au sein de la subsp. *gummifer*. Je suis en complet désaccord avec cette position qui oublie les nettes différences morphologiques entre ces taxons.

Daucus carota subsp. *gummifer*

Voir la nouvelle taxonomie de cette sous-espèce in § *Daucus carota* groupe littoral « *gummifer* ». *Orobanche minor* Sm. a fait l'objet d'une révision approfondie [THOROGOOD et RUMSEY (2020)] ; *O. minor* subsp. *maritima* a comme hôte principal la subsp. *gummifer*.

Illustrations de référence : THOROGOOD et RUMSEY (2020) [avec *Orobanche*].

Daucus carota subsp. *gummifer* var. *fontanesii*

La composition chimique et les effets antibactériens des huiles essentielles de cette sous-espèce [sous subsp. *hispidus*] ont été évalués par SNENE *et al.* (2020).

Daucus carota subsp. *hispanicus*

Les activités antibactériennes et antifongiques des huiles essentielles de la subsp. *hispanicus* ont été évaluées (ainsi que leur variabilité) au travers de 10 localités de l'ouest algérien [BENDIABDELLAH *et al.* (2014)].

Daucus carota subsp. *maximus* var. *mauritanicus*

À la différence du traitement *in Omb. Fr.* **2** : 982, 992 (2007) dans lequel la var. *mauritanicus* (L.) Spreng. est inféodée à la subsp. *carota*, j'ai préféré depuis quelques années placer cette variété sous la subsp. *maximus* (Desf.) Ball, ce que j'ai officialisé dans *Flora gallica* [Tison et de Foucault (2014)]. SCHWAB (*in litt.* 2020) a repéré un beau spécimen de cette variété, haut de 1,7 m, aux feuilles mates et souples et avec une ombelle principale rosée de diamètre 14 cm, située à Saint-André, près d'Argelès-sur-Mer (Pyrénées-Orientales). Le lectotype de *Daucus mauritanicus* a été modifié avec raison, celui précédemment désigné correspondant à *D. muricatus* ; le nouveau lectotype est le spécimen n° 340.3 dans l'Herbier LINNÉ [MARTINEZ-FLORES et CRESPO (2019)].

Daucus carota subsp. *sativus*

Les variétés, l'historique, l'ethnologie et les usages alimentaires de la carotte cultivée sont présentés par CHAUVET (2018).

Illustrations de référence : CHAUVET (2018).

Daucus muricatus

Cette espèce a fait l'objet d'une analyse de l'huile essentielle de différents organes qui a démontré une activité antimicrobienne [BENDIABDELLAH *et al.* (2014)].

Illustrations de référence : KADLUCZKA et GRZEBELUS (2022) [fruit].

Daucus pumilus [= *Pseudorlaya pumila*]

La présence de cette espèce en Corse est explicitée par CBN Corse (2020). L'étude de l'embryogénèse somatique et de l'organogénèse de *Daucus pumilus* a été réalisée dans le but de la conservation de la plante via l'amélioration de la production de métabolites secondaires à valeur médicinale ; les teneurs en myristicine et élémicine furent augmentées pour atteindre respectivement 71 % et 2,2 % [ARAFA *et al.* (2020)].

Illustrations de référence : DUCERF (2018), CBN Corse (2020).

Daucus rouyi

La présence localisée de cette espèce en Corse est explicitée par CBN Corse (2020). Des données issues de tests de germination sont accessibles sur FENU *et al.* Table S2 (2020).

Illustrations de référence : PARADIS et GOMILA (2016), DUCERF (2018), CBN Corse (2020), KADLUCZKA et GRZEBELUS (2022) [fruit].

Dethawia splendens

Illustrations de référence : FRILEUX (2022).

Dichoropetalum carvifolia

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). La référence citée sous *Holandrea carvifolia* (*Omb. Fr.* **3** : 1529 ligne 2) doit être corrigée et précisée ainsi : « *Fl. austr.* vol. 1 p. 46 tab. 72 ».

Dichoropetalum schottii

Illustrations de référence : DUCERF (2018).

Echinophora spinosa

Illustrations de référence : DUCERF (2018), PIRES et PAVON (2018).

Elaeoselinum asclepium* subsp. *meoides = voir *Thapsia meoides*

Epikeros pyrenaicus

Illustrations de référence : DUCERF (2018).

Eryngium

Une revue des constituants phytochimiques et des activités pharmacologiques du genre *Eryngium* a été pratiquée par WANG *et al.* (2012) ; elle a pris en compte 127 composés chimiques et 23 espèces de ce genre ; les extraits ont montré in vitro un grand nombre de bio-activités pharmacologiques effectives ; les espèces concernant la flore de France sont les suivantes : *Eryngium alpinum*, *E. bourgatii*, *E. campestre*, *E. maritimum*, *E. spinalba*.

Eryngium alpinum

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : FRACHON (1991, 1997).

Eryngium amethystinum

Les propriétés anti-bactériologiques de l'espèce sont soulignées par CHASSAGNE *et al.* (2021).

Eryngium bourgatii

Illustrations de référence : FRACHON (1991, 1997).

Eryngium campestre

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Les propriétés anti-bactériologiques de l'espèce sont soulignées par CHASSAGNE *et al.* (2021).

Illustrations de référence : OSTROUMOVA *et al.* (2010 tab. I), SALABERT et DURAND (2014), MURATET *et al.* (2017), DUBOC (2018) [pseudocapitule], REILLE (2018), THOROGOOD et RUMSEY (2020) [avec *Orobanche amethystea*], BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 4) [pollen], PACOREL (2022) [pl. entière, pseudocapitule, visites insectes].

Eryngium foetidum

L'historique et les usages du culantro ou *ngo gaï* sont retracés par CHAUVET (2018). Une analyse moléculaire a permis de distinguer 2 génotypes de la côte Est de l'Inde [ACHARYA *et al.* (2022)].

Illustrations de référence : CHAUVET (2018).

Eryngium maritimum

Orobanche minor Sm. a fait l'objet d'une révision approfondie [THOROGOOD et RUMSEY (2020)] ; *O. minor* var. *pseudoamethystea* Thorogood & Rumsey *var. nov.* parasite *Eryngium maritimum*.

Illustrations de référence : PARADIS et GOMILA (2016).

Eryngium planum

Illustrations de référence : KLJUYKOV *et al.* (2020).

Eryngium pusillum

La présence rarissime de cette plante en Corse est établie par CBN Corse (2020). Des données issues de tests de germination sont accessibles sur FENU *et al.* Table S2 (2020). Les propriétés anti-bactériologiques de l'espèce sont soulignées par CHASSAGNE *et al.* (2021).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Eryngium spinalba

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : OVERAL (2016).

Eryngium tripartitum

La référence de l'illustration citée (*Omb. Fr.* **3** : 1240) doit être complétée ainsi : « JAUME SAINT-HILAIRE La flore et la pomone françaises tome **5** pl. 439 ».

Eryngium viviparum

Un succès pour la conservation du panicaut vivipare : sur la Réserve des Quatre chemins, à Belz (Morbihan), c'est plus de 5000 individus qui ont été décomptés. Cette localité est la dernière station française abritant l'espèce [HARDEGEN (2020)].

Falcaria vulgaris

Illustrations de référence : DUBOC (2018) [feuille], DUCERF (2018), REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen].

Ferula arrigonii

La présence rarissime de cette plante en Corse est établie par CBN Corse (2020). Des données issues de tests de germination sont accessibles sur FENU *et al.* Table S2 (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Ferula assa-foetida

L'historique et les usages alimentaires de l'asa-fœtida sont retracés par CHAUVET (2018).

Ferula communis

Illustrations de référence : DUCERF (2018), REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021) [omb. en fleurs].

Ferula glauca

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 8) [pollen].

Ferulago campestris devient ***F. galbanifera***

LYSKOV (2020) a désigné un épitype pour le binôme *Ferulago galbanifera*, de manière à éviter toute confusion pour son emploi ; suite à cela il remplace *F. campestris*, dénomination que j'avais retenue dans *Omb. Fr.* **3 :** 1294 (2007) estimant que *F. galbanifera* devait avoir historiquement désigné une férule asiatique productrice de galbanum.

Foeniculum vulgare = voir *Anethum foeniculum*

Gasparrinia peucedanoides

Cette plante (origine Turquie - étudiée sous *Seseli peucedanoides*) a démontré un fort potentiel antioxydant [ÖNDER *et al.* (2020)].

Helosciadium

Les phénomènes d'hybridation et d'introgression ont été confirmés par *barcoding* moléculaire entre les espèces *Helosciadium repens* et *H. nodiflorum* [DESJARDINS *et al.* (2020)]. Les hybrides attestés (2 hybrides de 1re génération et un croisement en retour (*backcross*) doivent être nommés *H.* ×*longipedunculatum* (F.W. Schultz) Desjardins. Cf. aussi *Apium graveolens*.

Helosciadium inundatum

Observation récente dans le Calvados [BOUSQUET (2021)].

Helosciadium crassipes

La présence de cette espèce en Corse est explicitée par CBN Corse (2020). Elle est certifiée sur l'île de Cavallo de l'archipel des Lavezzi [MÉDAIL *et al.* (2017)].

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Helosciadium nodiflorum

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015).

Illustrations de référence : VAUCOULON (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 6) [pollen].

Helosciadium repens

Cette espèce a été repérée à Flamanville (Manche) [M. DANAIS *in litt.* (2020)].

Heracleum

Une étude chimiotaxonomique de 8 taxons d'*Heracleum* du sud-est de l'Europe a été pratiquée par USJAK *et al.* (2020) ; elle concernait les huiles essentielles des feuilles et des fleurs ; il en résulte : - le regroupement de taxons désignés sous *H. pyrenaicum* [subsp. *orsinii* (Guss.) F.Pedrotti et Pignatti, subsp. *pollinianum* (Bertol.) F.Pedrotti et Pignatti] – et celui des taxons *H. sibiricum* L. et *H. ternatum* Velen. cela confirmant la position prise *in Omb. Fr.* **3** : 1445-1446 (2007). Une étude similaire a ensuite été pratiquée sur les racines et les fruits [USJAK *et al.* (2022)] ; elle révèle le rapprochement des *H. sphondylium* et *H. montanum* Schleich. ex Gaudin [comme pratiqué à l'aide de la subsp. *elegans* (Crantz) Schübl. et G.Martens *in Omb. Fr.* **3** : 1477 (2007)] et dans le cas de ces organes un isolement de l'*H. ternatum* Velen.

Heracleum mantegazzianum

Espèce repérée en plusieurs points du Massif armoricain [BOUQUET (2020), GUILLEMOT (2020), LIEURADE (2020)]. Une feuille d'information sur *Heracleum mantegazzianum* en tant qu'espèce invasive a été distribuée par le CBN de Franche-Comté [VUILLEMENOT (2022)].

CALVIÑO et MARTINEZ (2018) ont lectotypifié la dénomination *Heracleum mantegazzianum* alors qu'une lectotypification avait déjà été effectuée par OCHSMANN (1996). Dans les deux cas l'échantillon correspondant est FI015030 (*Iter Caucasicum* 562 - Sommier & Levier n°68, photographie de la 2ème part à BR- BR05419814) et la lectotypification de CALVIÑO et MARTINEZ est superflue. Il faut toutefois bien reconnaître que le choix d'OCHSMANN s'est seulement porté sur un spécimen monté sur deux parts d'herbier, chacune comportant deux ombellules en fruit et quelques méricarpes dans un sachet [le reste du matériel original étant au mieux du même type, ou ne correspondant qu'à des sachets de méricarpes séparés] ; on pourrait donc considérer qu'une épitypification utilisant une planche d'herbier plus complète serait utile vu l'insuffisance d'une ombellule fructifiée pour représenter cette espèce géante, mais une telle épitypification n'a pas été proposée jusqu'à présent. Texte rédigé avec V. MALÉCOT (Angers).

Les éléments distinctifs séparant cette espèce d'*H. sosnowskyi* sont détaillés par VLADIMIROV *et al.* (2019).

Illustrations de référence : VLADIMIROV *et al.* (2019) [pl. entière, feuille, fruit], VUILLEMENOT (2022) [pl. entière, pétiole].

Heracleum pumilum

Illustrations de référence : OVERAL (2016).

Heracleum sosnowskyi

Les éléments distinctifs séparant cette espèce d'*H. mantegazzianum* sont détaillés par VLADIMIROV *et al.* (2019).

Illustrations de référence : VLADIMIROV *et al.* (2019) [pl. entière, feuille, omb., métaphase, fruit].

Heracleum sphondylium

Heracleum sphondylium fait partie des plantes-clé pour la restauration des milieux en raison du grand nombre d'insectes (total 110 espèces environ) qui parcourent les ombelles, la réussite ultérieure des opérations de restauration étant souvent limitée par les facteurs biologiques [ZYCH *et al.* (2007)]. Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015) et une recette donnée par FLEISHHAUER *et al.* (2018). L'historique et les usages alimentaires de la berce sont retracés par CHAUVET (2018).

Illustrations de référence : BOTINEAU (2015), FLEISHHAUER *et al.* (2018), VAUCOULON (2018), KLJUYKOV *et al.* (2020), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl.10 incl. subsp. *flavescens*) [pollen], PACOREL (2022) [pl. entière, feuille, omb., fruit], JPR *Add. Corr.* **14** (**Figure 2**)

Illustrations de référence : CHAUVET (2018).



Figure 2. La Grande berce (*Heracleum sphondylium*) peut donner de surprenantes silhouettes lors de son développement, © J.-P. Reduron (2019 – Belgique, Ittre).

Heracleum sphondylium* subsp. *sibiricum

Illustrations de référence : SALABERT et DURAND (2014), REILLE (2018).

Hydrocotyle

IRSYAM *et al.* (2022) présentent avec illustrations 5 espèces d'*Hydrocotyle* adventices à Java (Indonésie) ; il s'agit d'*H. acutiloba* (F.Muell.) N.A. Wakef., *H. bonariensis* Comm. ex Lam., *H. leucocephala* Cham. & Schlecht., *H. tripartita* R.Br. ex A.Rich. et *H. verticillata* Thunb. Les espèces soulignées sont mentionnées *in Omb. Fr.* **3** (2007).

Hydrocotyle ranunculoides

Cette espèce a été repérée sur les grèves de la Têt (Pyrénées-Orientales) [MOLINA et ANDRIEU (2017)] puis à Saint-Cyprien dans le même département [BOUTELOUP *et al.* (2019)]. Également découverte aux Ponts-de-Cé ; nouvelle pour l'Anjou [GESLIN (2020)]. Une 1re citation faite pour la Vendée comme échappée d'une piscine naturelle [DORTEL (2021)].

Illustrations de référence : BOUTELOUP *et al.* (2019) [population, feuille].

Hydrocotyle vulgaris

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : VAUCOULON (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 1) [pollen].

Imperatoria ostruthium

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Cette espèce a été signalée comme xénophyte dans les Vosges par ANTOINE & AUBRY (2015) ; 2 localités, dans un verger abandonné et au bord d'un chemin. La plante s'est naturalisée localement suite à son usage médicinal. Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015).

Illustrations de référence : BOTINEAU (2015), CHAUVET (2018), DUBOC (2018) [feuille], DUCERF (2018).

Kadenia dubia

Illustrations de référence : KLJUYKOV *et al.* (2020).

Katapsuxis silaifolia

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUCERF (2018), PIRES et PAVON (2018).

Kundmannia sicula

La présence localisée de cette espèce en Corse est explicitée par CBN Corse (2020).

Lagoecia cuminoides

Les fruits de cette espèce correspondent au premier « cumin » connu en Grèce et en Italie [CHAUVET (2018)].

Laserpitium gallicum

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : SALABERT et DURAND (2014), PIRES et PAVON (2018), REILLE (2018).

Laserpitium halleri

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Laserpitium halleri* subsp. *cynapiifolium

La présence de cette sous-espèce en Corse est explicitée par CBN Corse (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Laserpitium latifolium

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Une nouvelle station du laser à feuilles larges a été découverte à Souzay-Champigny (Maine-et-Loire) [DELAUNAY et coll. (2022)].

Illustrations de référence : REILLE (2018), VAUCOULON (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 8) [pollen].

Levisticum officinale

L'historique et les usages alimentaires de la livèche sont retracés par CHAUVET (2018). Les dégâts de la mouche du céleri (*Euleia heraclei* L.) – via ses larves - sur les cultures de livèche ont l'objet d'observations mettant en évidence le caractère destructif de la seconde génération de larves [IOSOB et CRISTEA (2021)].

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 10) [pollen].

Libanotis

SPALIK [*in* KADEREIT *et al.* (2016)] rappelle qu'en fonction des résultats phylogénétiques et dans une conception large du genre *Seseli*, *Libanotis* doit y être inclus. LYSKOV *et al.* (2018) ont révisé la section *Seseli* pour les plantes du sud de l'Europe et de l'est méditerranéen ; l'étude conclut sur la non-séparation du genre *Libanotis*, même si des investigations complémentaires demeurent nécessaires.

Libanotis pyrenaica

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Cette plante (origine Turquie - étudiée sous *Seseli libanotis*) a démontré un fort potentiel antioxydant [ÖNDER *et al.* (2020)].

Meum athamanticum

Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015).

Illustrations de référence : BOTINEAU (2015), REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 8) [pollen], FRANKIEWICZ *et al.* (2021) [anat. du bois], ZAKHAROVA *et al.* (2022) [fruit].

Molopospermum peloponnesiacum

Illustrations de référence : DUCERF (2018), REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 5) [pollen], FRANKIEWICZ *et al.* (2021) [anat. du bois].

Mutellina adonidifolia

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUCERF (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 8 sous *M. purpurea*) [pollen].

Mutellina corsica

La présence de cette espèce d'altitude en Corse est explicitée par CBN Corse (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Myrrhis odorata

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015).

	CIGUE OFFICINALE.		PERSIL.	CERFEUIL.	CIGUE AQUATIQ[e]	ŒNANTHE CROCATA
Odeur	fétide		propre	propre	nauséeuse	de cerfeuil, mais nauséeuse.
Racine	suc laiteux		suc extractif	suc extractif	nul	jaune.
Tige	taches pourprées	sans taches, cann[ée]	sans taches	parfois violette en bas, lisse.	sans tache, cannelée.	
Involucre	complet		nul	nul	nul	formé de 3 à 5 bractées longues et grêles.
Involucelle	dimidié		complet	complet	dimidié	complet.
Fleurs	blanches		jaunes	blanches	blanches	blanches, parfois rosées.
Semence	globuleuses, à stries cannelées.		allongées	allongées	globuleuses, à stries lisses.	oblongues, à stries longitudil[es]
Durée	bisannuelle.		bisannuelle	annuelle	annuelle.	vivace { racine et collet.
Habitation	lieux stériles et aussi jardins potagers.		jardins	jardins	lieux cultivés, prairies humides.	prairies humides, mais aussi lieux arides et cultivés.

— 16 —

Figure 3. Tableau des signes différentiels des principales ombellifères employées journellement en médecine ou dans l'économie domestique, et qui ont une grande analogie avec l'*Œnanthe crocata* [BLOC (1873)].

L'historique et les usages alimentaires de la livèche sont aussi retracés par CHAUVET (2018).

Illustrations de référence : BOTINEAU (2015), CHAUVET (2018), DUCERF (2018), KLJUYKOV *et al.* (2020).

Myrrhoides nodosa

Illustrations de référence : ALTAIE et AL-ANI (2020) [pollen].

Oenanthe aquatica

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). La présence rarissime de cette plante en Corse est établie par CBN Corse (2020). La biologie florale d'*Oenanthe aquatica* a été étudiée en détail par GODIN *et al.* (2022).

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 6) [pollen].

Oenanthe crocata

CALVIÑO et MARTINEZ (2018) ont ajouté les synonymes *Selinum divaricatum* Brown ≡ *Oenanthe divaricata* (Brown) Mabberley par lectotypification. Cette espèce toxique a été repérée dans l'Orne, loin de son aire naturelle [CHOLET (2021)]. Un cas de mort subite indéterminée [*Ouest-France* 17 juin 2019] a été élucidée suite à une analyse nrDNA ITS2 qui a conclu à l'intoxication mortelle due à une *Oenanthe*, selon moi, *Oe. crocata* à n'en pas douter. Il paraît pertinent de rappeler que BLOC (1873) a publié une monographie d'*Oenanthe crocata* dans laquelle il présente un « tableau des signes différentiels des principales ombellifères employées journellement en médecine ou dans l'économie domestique, et qui ont une grande analogie avec l'*Œnanthe crocata* » [JPR *Add. Corr.* **14** (**Figure 3**)], bien utile pour éviter les accidents d'intoxication. Il ajoute à la suite une longue série d'observations (51) sur des empoisonnements dus à cette plante.

Oenanthe fistulosa

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : PIRES et PAVON (2018).

Oenanthe fluviatilis

LE GLOANEC *et al.* (2020) font le point sur la présence de cette espèce en Champagne-Ardenne, marqué par une découverte départementale (Haute-Marne) ; récente observation complémentaire à Mussey (Haute-Marne) [PESTELARD *in litt.* (2022)]. Une nouvelle population a été trouvée sur la Charente dans le Poitou (département de la Vienne) [BISSOT *in litt.* (2022)]. Également repérée à Saint-Rémy-sur-Avre (Eure-et-Loir) [GALAND (2022)].

Illustrations de référence : LE GLOANEC *et al.* (2020) [*in situ*], PESTELARD [JPR *Add. Corr.* **14** (**Figure 4**)].



Figure 4. *Oenanthe fluviatilis* découverte à Mussey (Haute-Marne), © C. Pestelard 2022 (Voies Navigables de France Nord-Est – Gestion des milieux).

Oenanthe lachenalii

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Observée à Montreuil-Bonnin (Vienne) par GATIGNOL (2022).

Oenanthe peucedanifolia

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). *Oenanthe peucedanifolia* a été observée dans l'Orne en 2 localités [CHOLET (2020)] ainsi que dans la Vienne à Montreuil-Bonnin [GATIGNOL (2022)]. Elle s'est bien maintenue au débouché de la vallée de la Doller (Haut-Rhin), notamment à Jungholtz [KUENTZ *in* Collectif (2020)].

Illustrations de référence : VAUCOULON (2018).

Oenanthe pimpinelloides

La redécouverte de cette espèce dans l'Aisne – déjà signalée dans les *Additions et corrections* 11-2018 [REDURON (2019)] - a été effectivement publiée par MESSEAN (2019). Cette œnanthe est signalée au Mans (Sarthe) par ZANRÉ (2022).

Erreur typographique : *Omb. Fr.* **4** : 1867 § Illustrations de référence : *in* CERCEAU-LARRIVAL (1962), la plantule doit être indiquée pl. **6** [et non 5] !

Oenanthe silaifolia

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). *Oenanthe silaifolia* a été observée dans les Côtes-d'Armor [GAUTIER (2020)].

Opopanax chironium

La tige d'*Opopanax chironium* peut avoir été percée par un Coléoptère (*Lixus umbellatarum*) et dans ce cas elle exsude une goutte résineuse jaunâtre [BUCHELOS et EVERGETIS (2011)].

Oreoselinum nigrum

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUCERF (2018).

Orlaya platycarpos

Illustrations de référence : KADLUCZKA et GRZEBELUS (2022) sous *O. daucoides* [fruit !].

Orlaya grandiflora

Illustrations de référence : OSTROUMOVA *et al.* (2010 tab. IV), DUBOC (2018) [fleur], REILLE (2018).

Orobanche alsatica

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015).

Orobanche laserpitii-sileris

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015).

Orobanche montserrati

Un point a été fait sur la présence en Occitanie de cette espèce qui peut parasiter *Angelica sylvestris* L., *Laserpitium latifolium* L. et *Thapsia nestleri* (Soy.-Will.) Wojew. *et al.* [ANDRIEU (2022)].

Pachypleurum mutellinoides

SPALIK [*in* KADEREIT *et al.* (2016)] signale qu'à la suite des analyses phylogénétiques, *Ligusticum mutellinoides* peut être placé soit au sein de *Seseli* (ou *Libanotis*) ou encore comme *Neogaya simplex* (L.) Meisn. Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUCERF (2018), OSTROUMOVA (2018 sous *P. alpinum*), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 11) [pollen].

Pastinaca kochii

La présence de cette espèce en Corse est explicitée par CBN Corse (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Pastinaca sativa

DARBYSHIRE et SIMARD (2015, 2019) font une présentation très complète de l'espèce dans le cadre d'un site dédié aux espèces invasives [Invasive Species Compendium (ISC)] avec une bibliographie très développée.

L'activité antioxydante de l'huile essentielle des semences du panais sauvage de Roumanie s'est révélée efficace ; cette

huile essentielle représente de ce fait une alternative valable à l'usage d'antioxydants synthétiques [JIANU *et al.* (2020)].

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 10) [pollen].

Pastinaca sativa* subsp. *sativa

Suite à l'analyse de plantes cultivées, il est préférable de ne pas maintenir la var. *pratensis* citée in *Flora gallica* p. 359 (2014), mais mieux de l'inclure dans la var. *sativa* ; la var. *pratensis* n'y est pas comme indiqué « très différente » de la var. *sativa*. On note sur certaines plantes cultivées la présence de papilles sur la partie inférieure de la tige. Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015). L'historique du panais est retracé par CHAUVET (2018).

Petroselinum crispum

LOHWASSER *et al.* (2011) ont confirmé la séparation taxonomique des persils-racine et persils-feuille par 3 méthodes distinctes (morphologie, phylogénétique, huile essentielle). Les variétés, l'historique et les usages alimentaires du fenouil sont présentés par CHAUVET (2018). Les usages et la culture du persil sont également donnés par GROWABLES (2022).

Illustrations de référence : CHAUVET (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen], GROWABLES (2022).

Petroselinum crispum* var. *angustifolium

Cette variété à segments foliaires linéaires a été repérée par H. PINGET à La Roche-sur-le-Buis (Drôme) dans une ruelle du village [*in* Herbier REDURON 3 juillet 2017].

Peucedanum gallicum

Plusieurs localités inédites ont été découvertes dans le sud-est de la Loire-Atlantique [CHAGNEAU (2021)]. Une station inédite de l'espèce a été repérée à Saint-Saturnin-sur-Loire (Maine-et-Loire) [DELAUNAY et coll. (2022)].

Peucedanum officinale

La citation formelle de la var. *catalaunicum* Reduron [REDURON (2020)] doit être ainsi corrigée pour l'indication de la page : « *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* **51** : 128 (2020) », et non « 76 » par erreur.

Illustrations de référence : OSTROUMOVA (2018 fig. 5).

Peucedanum paniculatum

La présence de cette espèce en Corse est explicitée par CBN Corse (2020). Des données issues de tests de germination sont accessibles sur FENU *et al.* Table S2 (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Physospermum cornubiense

La présence de cette espèce peu fréquente en Corse est explicitée par CBN Corse (2020).

Illustrations de référence : DUCERF (2018), CBN Corse (2020), KLJUYKOV *et al.* (2020), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 6) [pollen].

Pimpinella

TABANCA *et al.* (2005) ont étudié des huiles essentielles des *Pimpinella* de la flore de Turquie en combinant les analyses phytochimiques et phylogénétiques et en recherchant des voies de biosynthèse de composés présents ; l'(*E*)-anéthole s'est révélé comme un passage obligatoire dans la synthèse des phénylpropanoïdes. Concernant la flore de France, on y trouve la composition chimique des *Pimpinella anisum* L., *P. peregrina* L., *P. saxifraga* L. et *P. tragium* Vill.

Pimpinella anisum

BASER *et al.* (2007) ont identifié de nouveaux composés chimiques chez *Pimpinella anisum* et évalué leurs activités biologiques. L'historique et les usages alimentaires de l'anis vert sont retracés par CHAUVET (2018).

Illustrations de référence : HUSSEIN *et al.* (2016) [fruit morphol. anat.], BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen].

Pimpinella lutea

La présence rarissime de cette plante en Corse est établie par CBN Corse (2020). Des données issues de tests de germination sont accessibles sur FENU *et al.* Table S2 (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Pimpinella major

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Pimpinella peregrina

Cette espèce a été observée hors de son aire naturelle au sud de Vannes (Morbihan) par A. LE DIAUDIC [MAUGUIN *in litt.* (2020)] dans une prairie. BASER *et al.* (2007) ont identifié de nouveaux composés chimiques chez *Pimpinella peregrina* et évalué leurs activités biologiques.

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen].

Pimpinella saxifraga

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). KWIATKOWSKI *et al.* (2022) typifient et donnent la description de la subsp. *rupestris* Weide qu'il considère comme une sténoendémique des monts Sudètes en Pologne ; cette plante me semble peu différente de la subsp. *saxifraga*, ce qui se constate dans son tableau morphologique comparé, mais ce travail est ici mentionné dans le but de vérifier si des plantes des montagnes françaises ne s'approchent pas de ce taxon. SLAVKOVSKA *et al.* (2002) ont comparé *P. saxifraga* et *P. tragium* au plan de la structure anatomique, de la pilosité et de la composition chimique de leur huile essentielle. BASER *et al.* (2007) ont identifié de nouveaux composés chimiques chez *Pimpinella saxifraga* et évalué leurs activités biologiques. Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015).

Illustrations de référence : DUBOC (2018) [feuille], REILLE (2018), VAUCOULON (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 9) [pollen], SLAVKOVSKA *et al.* (2002) [anat. racine, tige, feuille, pétiole, fruit], BACZYNSKI *et al.* (2021) [omb. en fleurs].

Pimpinella tragium

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). La présence rarissime (1 seule localité) de cette plante en Corse est établie par CBN Corse (2020). SLAVKOVSKA *et al.* (2002) ont comparé *P. saxifraga* et *P. tragium* au plan de la structure anatomique, de la pilosité et de la composition chimique de leur huile essentielle. BASER *et al.* (2007) ont identifié de nouveaux composés chimiques chez *Pimpinella tragium* et évalué leurs activités biologiques.

Illustrations de référence : PIRES et PAVON (2018), CBN Corse (2020), SLAVKOVSKA *et al.* (2002) [anat. racine, tige, feuille, pétiole, fruit].

Pleurospermum austriacum

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUCERF (2018).

Prangos trifida

Une nouvelle localité de l'espèce a été découverte à Calce (Pyrénées-Orientales) [MOLINA et ANDRIEU (2017)].

Pseudorlaya pumila = voir *Daucus pumilus*

Pteroselinum austriacum

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015).

Ptychotis saxifraga

Ptychotis saxifraga Loret & Barrandon occupe une place isolée dans l'arbre phylogénétique des Apiacée obtenu par CLARKSON *et al.* (2021) mais doit être placée la tribu des Careae (avec un fort coefficient de certitude). Les habitats naturels et semi-naturels de cette plante dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015).

Illustrations de référence : DUCERF (2018).

Ridolfia segetum = voir *Anethum ridolfia*

Rouya polygama = voir *Daucus rouyi*

Sanicula europaea

Illustrations de référence : DUBOC (2018) [fleur], DUCERF (2018), REILLE (2018), VAUCOULON (2018), KLJUYKOV *et al.* (2020), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 4) [pollen], CLARKSON *et al.* (2021).

Scandix australis

Illustrations de référence : KLJUYKOV *et al.* (2020).

Scandix pecten-veneris

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Cette plante – rarissime en Alsace - a été observée à Oberschaeffolsheim (Bas-Rhin) [SIMLER *in* Collectif (2020)].

Illustrations de référence : SALABERT et DURAND (2014), DUBOC (2018) [fruit], DUCERF (2018), REILLE (2018), ALTAIE et AL-ANI (2020) [pollen], BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 7) [pollen], BACZYNSKI *et al.* (2022) [omb. en fleurs].

Scandix stellata

Illustrations de référence : ALTAIE et AL-ANI (2020) [pollen], BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 7) [pollen].

Selinum broteri

Le sélin de Brotero a été particulièrement pris en compte dans la gestion conservatoire des voies navigables bretonnes [FAUCHON (2020). Une petite station de *Selinum broteri*, a été découverte dans les Côtes-d'Armor [GAUTIER (2020)] ; en dépit de sa situation vulnérable, cela représente un fort intérêt pour la conservation du taxon. Nouvelle localité trouvée dans le même département en 2020 [GAUTIER (2021)]. En France, l'espèce se trouve globalement dans un état de conservation défavorable [MASSON (2020)] ; le CBN de Brest a réalisé un nouvel état des lieux dans le but d'actualiser le plan d'actions conservatoires.

Selinum carvifolia

La présence de *Selinum carvifolia* en Occitanie a fait l'objet d'un état des lieux [ANDRIEU (2022)].

Illustrations de référence : PIMENOV *et al.* (2001) [fruit], DUCERF (2018).

Seseli

LYSKOV *et al.* (2018) ont révisé la section *Seseli* pour les plantes du sud de l'Europe et de l'est méditerranéen. *S. tortuosum* – l'espèce type du genre – s'est révélée polyphylétique, individualisant l'espèce est-méditerranéenne *S. arenarium* M.Bieb. Par ailleurs l'étude conclut sur la non-séparation du genre *Libanotis*, même si des études complémentaires demeurent nécessaires.

Seseli annuum

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015).

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 11) [pollen].

Seseli djianeae

La présence localisée de cette espèce en Corse est explicitée par CBN Corse (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Seseli montanum

Illustrations de référence : OVERAL (2016), REILLE (2018).

Seseli montanum* subsp. *nanum (Dufour) O.Bolòs & Vigo ≡ *Seseli nanum* Dufour

FERRER-GALLEGO (2022) a désigné comme lectotype un spécimen de l'herbier DUFOUR conservé à Bordeaux (BORD). Mais cette désignation est postérieure à la lectotypification faite *in Omb. Fr.* **4 :** 2308 (2008) qui est contestée en raison de l'indication d'une date (1822) postérieure à la publication originale ; en fait « 1822 » doit être interprétée comme l'année de réception du matériel envoyé par DUFOUR à Genève (G-DC) avec les indications exactes du lieu de récolte (*locus classicus* : « col de Bacibe ») et de la date valide « 1820 ». Ce lectotype ne peut être rejeté. Celui de BORD est par ailleurs en très mauvais état et nettement insuffisant pour une typification (comme précisé p. 2308). FERRER-GALLEGO (2022) a désigné en conséquence un épitype ; j'en admets l'intérêt en raison du stade bien avancé de plusieurs plantes possédant des fruits déjà bien formés – ce qui est taxonomiquement important dans la famille de Apiacées – le lectotype étant une plante en fin de floraison. **EPITYPUS** (hic designatus par Jean-Pierre Reduron et P.Pablo Ferrer-Galego) : España Huesca Collada de Basibé 31T 301540 / 471457, 2150 m, PP. Ferrer-Gallego s.n., 8-VIII-2019, VAL 248292. L'épitype comporte de nombreux (23) échantillons ce qui caractérise très bien ce taxon.

Seseli praecox

Cette espèce est présente sur les petites îles et îlots dans la Réserve naturelle de Scandula en Corse occidentale. Elle y caractérise l'*Armerio soleirolii-Seselietum praecocis* [MÉDAIL, PETIT *et al.* (2019)]. La présence localisée de cette espèce en Corse est explicitée par CBN Corse (2020). Des données issues de tests de germination sont accessibles sur FENU *et al.* Table S2 (2020). Cette plante a été découverte dans le nord de l'Algérie il y a quelques années [YAHI *et al.* (2012)].

Illustrations de référence : PARADIS et GOMILA (2016), CBN Corse (2020).

Seseli tortuosum

S. tortuosum – l'espèce type du genre – s'est révélée polyphylétique, individualisant ainsi l'espèce est-méditerranéenne *S. arenarium* M.Bieb. [LYSKOV *et al.* (2018)]. Cette plante (origine Turquie) a démontré un fort potentiel antioxydant [ÖNDER *et al.* (2020)]. Par la suite, BADALAMENTI *et al.* (2022) ont analysé l'huile essentielle des parties aériennes des subsp. *tortuosum* et subsp. *maritimum* (Guss.) C.Brullo *et al.* en Sicile ; l'absence de 3-carène caractérise la subsp. *maritimum*.

Illustrations de référence : REILLE (2018), FRANKIEWICZ *et al.* (2021) [anat. du bois].

Silaum silaus

Illustrations de référence : DUBOC (2018) [feuille, omb. en fleurs], REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl.10) [pollen].

Siler montanum

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : OVERAL (2016), REILLE (2018).

Silphiodaucus prutenicus

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). La présence de *Silphiodaucus prutenicus* subsp. *dufourianus* dans le Gers est rappelée dans un bilan botanique des observations remarquables en Occitanie depuis l'an 2000 [LEBLOND & MENAND (2022)].

Illustrations de référence : KLJUYKOV *et al.* (2020), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 8) [pollen].

Sison amomum

Sison amomum, cultivé dans un jardin à Buis-les-Baronnies (Drôme), a atteint la taille hautement respectable de 2,80 m à la floraison [L. et A. BART *comm. pers.*]. Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUCERF (2018), MASLO *et al.* (2020) [morphol. gén., fleur, fruit].

Sison segetum

Cette espèce a été observée dans le Finistère [LIEURADE (2020)]. Une nouvelle station a été repérée dans la vallée de l'Eure [BUCHET (2020)]. Elle est citée à La Ménitré (Maine-et-Loire) [DELAUNAY et coll. (2022)], notée dans le Tarn-et-Garonne [GEORGES *et al.* (2022)].

Illustrations de référence : BUCHET (2020) [omb. et fleurs].

Sium latifolium

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 6).

Smyrnium olusatrum

Les intérêts alimentaires de l'espèce sont précisés par BOTINEAU (2015). L'historique du maceron est retracé par CHAUVET (2018).

Illustrations de référence : CHAUVET (2018), DUCERF (2018), REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 7) [pollen].

Smyrnium perfoliatum* subsp. *rotundifolium

La présence rarissime de cette plante en Corse est établie par CBN Corse (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

***Thapsia meoides* Guss.**

Ce taxon ressort bien séparé de *Thapsia asclepium* sur les dendrogrammes de BANASIAK *et al.* (2016) [fig.3, fig.5], le rang d'espèce est donc justifié [comme adopté sous *Elaeoselinum in* TISON et de FOUCAULT *Flora gallica* (2014)]. Dans les résultats de BANASIAK *et al.* (2016), on peut aussi remarquer que la plante de Corse [sous *Thapsia sp.* 471 fig.1, fig.2, fig.3] s'individualise des autres espèces ; il est probable qu'il s'agisse d'une espèce nouvelle méconnue [voir p. 577 § *Thapsia*]. Des études complémentaires sont à entreprendre pour la distinguer.



Figure 5. *Visnaga daucoides* Gaertn. - Arnage (72) (13/09/2013), souvent cultivée en ornement (ronds points), © B. Bock

La présence rarissime de cette plante en Corse est établie par CBN Corse (2020).

Illustrations de référence : CBN Corse (2020).

Thapsia villosa

Illustrations de référence : DUCERF (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 8) [pollen].

Thysselinum palustre

Espèce traitée pour la Haute-Savoie par JORDAN (2015). Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 11) [pollen].

Tordylium apulum

Illustrations de référence : REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2022) [omb. en fleurs, fleur].

Tordylium maximum

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). *Tordylium maximum* a été redécouvert dans l'Orne, où il n'a pas été vu depuis 1909 par LETACQ [CHOLET (2020)].

Illustrations de référence : REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 10) [pollen], KIM *et al.* (2022) [pl. entière et tous organes !].

Torilis africana

Espèce repérée à Geay (Charente-Maritime) [TERRISSE (2022)].

Torilis arvensis

Illustrations de référence : REILLE (2018), DELAY et PETIT (2019) [pl. entière, coupe tige, feuille, fleur, style, fruit et ses aiguillons], KADLUCZKA et GRZEBELUS (2022) [fruit].

Torilis japonica

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : OSTROUMOVA (2018 fig. 6 et 7), DELAY et PETIT (2019) [pl. entière, coupe tige, feuille, fleur, style, fruit et ses aiguillons], BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 8) [pollen].

Torilis nodosa

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Torilis nodosa* subsp. *webbii

Cette sous-espèce a été repérée près d'Étel (Morbihan) où elle est présente depuis plusieurs années [MAUGUIN et RIVIÈRE (2020)].

Trachyspermum ammi

L'activité des insectes pollinisateurs de l'ajowan a été étudiée en Inde [MARAGGOR *et al.* (2022] ; 23 espèces de pollinisateurs ont été dénombrées, les dominants sont des Hyménoptères. L'historique et les usages alimentaires de cette épice sont retracés par CHAUVET (2018). Les propriétés anti-bactériologiques de la plante sont soulignées par CHASSAGNE *et al.* (2021).

Trinia glauca

Les habitats naturels et semi-naturels

de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : REILLE (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 11) [pollen].

Trocdaris verticillatum

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUBOC (2018) [feuille], DUCERF (2018), VAUCOULON (2018), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 6) [pollen].

Trochiscanthes nodiflora

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : DUCERF (2018).

Turgenia latifolia

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019).

Illustrations de référence : OSTROUMOVA *et al.* (2010 tab. I), DUBOC (2018) [fleur], DUCERF (2018), ALTAIE et AL-ANI (2020) [pollen], KLJUYKOV *et al.* (2020), BACZYNSKI *et al.* (2021 pl. 8) [pollen].

Visnaga daucoides

Les habitats naturels et semi-naturels de l'espèce dans les Alpes sont décrits par VILLARET *et al.* (2019). Observé en Ille-et-Vilaine [GUILLEMOT (2021)]. La composition chimique et l'activité antioxydante de l'huile essentielle du khella ou herbe-aux-cure-dents ont été évaluées par KAMAL *et al.* (2020), une nette capacité antioxydante *in vivo* a pu être établie (**Figure 5**).

Xanthoselinum alsaticum

Illustrations de référence : FRANKIEWICZ *et al.* (2021) [anat. du bois].

Xatartia scabra

Cette espèce occupe une place isolée dans l'arbre phylogénétique des Apiacée obtenu par CLARKSON *et al.* (2021), mais confirme son appartenance à la tribu des Selineae.

Illustrations de référence : DUCERF (2018).

Bibliographie

Aboelhadid S.M., Arafa W.M., Abdel-Baki A.-A. S., Sokmen A., Al-Quraishy S., Hassan A.O., et Kamel A.A., 2021 - Acaricidal activity of *Foeniculum vulgare* against *Rhipicephalus annulatus* is mainly dependent on its constituent from trans-anethone. *PLoS ONE* **16** (12) : e0260172, 11 p.

Acharya G.C., Mohanty S., Dasgupta M., Sahu S., Singh S., Koundinya A.V.V., Kumari M., Naresh P. et Sahoo M.R., 2022 - Molecular phylogeny, DNA barcoding, and ITS2 secondary structure predictions in the medicinally important *Eryngium* genotypes of East Coast Region of India. *Genes* **13** : 1678 - https://doi.org/10.3390/genes13091678.

Aćimović M., Rat M., Pezo L., Lončar B., Pezo M., Miljković A. et Lazarević J., 2022 - Biological and chemical diversity of *Angelica archangelica* L. — Case study of essential oil and its biological activity. *Agronomy* **12** : 1570, 13 p.

Akram M., Azhar M., Anjum N. et Quddusi N., 2019 - Phytopharmacology of unani drug Zeerah Siyah (*Carum carvi* Linn [*sic*]) – a review. *Journ. Pharmacol. Phytochem.* **8** (1) : 2772-2782.

Altaie A.H. et Al-Ani M.N.A., 2020 - Pollen morphology of some taxa of the family Apiaceae growing wildly in Iraq. *AIP Conf. Proc.* **2307** : 020004.

Andrieu F., 2022 - **65**. *Orobanche montserrati* A.Pujadas & D.Gomez (Orobanchaceae). *Carnets bot. Soc. bot. Occitanie* n°**100** - https://doi.org/10.34971/s6ha-sc09.

Andrieu F., 2022 - **80**. *Selinum carvifolia* (L.) L. (Apiaceae). *Carnets bot. Soc. bot. Occitanie* n°**100** - https://doi.org/10.34971/s6ha-sc09.

Anjani G., Ayustaningwarno F. et Eviana R., 2022 - Critical review on the immunomodulatory activities of carrot's ß-carotene and other bioactive compounds. *Journ. Funct. Foods* **99** : 105303, 11 p - https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105303.

Antoine S. et Aubry C., 2015 - Note sur quelques plantes xénophytes de Lorraine française. *Bull. Soc. Hist. nat. Moselle* **53** : 165-187.

Arafa A. M., Abdel-Ghani A. E., El-Dahmy S.I. et Abdelaziz S., 2020 - Micropropagation, myristicin production enhancement, and comparative GC-MS analysis of the *n*-hexane extracts of different organs of *Daucus pumilus* (Gouan) [*sic*], family Apiaceae. *Journ. Pharm. Bioall. Sci.* **12** (3) : 324-334.

Arituluk Z.C., 2022 - *Coriandrum sativum* L., *in*: Dereli F.T.G., Ilhan M. et Belwal T., Novel drug targets with traditional herbal medicines. Springer, Cham, Suisse : 151-172.

Baczynski J., Celep F., Spalik K. et Claßen-Bockhoff R., 2022 - Flower-like meristem conditions and spatial constraints shape architecture of floral pseudanthia in Apioideae. *EvoDevo* - 2022 Dec 19 – **13 (1)** : 19 – 18 p. -https://doi.org/10.1186/s13227-022-00204-6.

Baczynski J., Milobedzka A. et Banasiak Ł., 2021 - Morphology of pollen in Apiales (Asterids, Eudicots). *Phytotaxa* **478** (1) : 1-32.

Baczynski J., Sauquet H. et Spalik K., 2022 - Exceptional evolutionary lability of flower-like inflorescences (pseudanthia) in Apiaceae subfamily Apioideae. *Amer. Journ. Bot.* **109** (3) : 1-19 - https://doi.org/10.1002/ajb2.1819.

Badalamenti N., Vaglica A., Ilardi V. et Bruno M., 2022 - The chemical composition of essential oil from *Seseli tortuosum* subsp. *tortuosum* and *S. tortuosum* subsp. *maritimum* (Apiaceae) aerial parts growing in Sicily (Italy). *Nat. Prod. Res.* publ. online 31 Mar 2022 – https://doi.org/10.1080/14786419.2022.2078819.

Banasiak Ł., Wojewódzka A., Baczyński J., Reduron J.-P., Piwczyński M., Kurzyna-Młynik R., Gutaker R., Czarnocka- Cieciura A., Kosmala-Grzechnik S. & Spalik K., 2016 - Phylogeny of Apiaceae subtribe Daucinae and the taxonomic delineation of its genera. *Taxon* **65** : 563-585.

Baser K.H.C., Tabanca N., Kirimer N., Bedir E., Khan I.A. et Wedge D.E., 2007 - Recent advances in the chemistry and biological activities of the *Pimpinella* species of Turkey. *Pure Appl. Chem.* **79** (4) : 539-556.

Bendiabdellah A., El Amine Dib M., Djabou N., Allali H., Tabti B., Muselli A. et Costa J., 2012 - Biological activities and volatile constituents of *Daucus muricatus* L. from Algeria. *Chem. Central Journ.* 2012 May 30 ; **6 (1)** : 48 – 10 p. – https://doi.org/10.1186/1752-153X-6-48

Bendiabdellah A., El Amine Dib M., Djabou N., Hassani F., Paolini J., Tabti B., Costa J. et Musell A., 2014 - *Daucus carota* ssp. *hispanicus* Gouan. essential oils: chemical variability and fungitoxic activity. *Journ. Ess. Oils Res.* **26** (6) : 427-440.

Berechet M. D., Chirila C., Simion D., Niculescu O., Stanca M., Alexe C.-A., Chelaru C., Râpa M. et Gurau D. F., 2020 - Antifungal activity of leather treated with *Anethum graveolens* and *Melaleuca alternifolia* essential oils against *Trichophyton interdigitale*. *Leather Footwear Journ.* **20** (2) : 133-144.

Bloc P., 1873 - Étude toxicologique et médicale sur l'Œnanthe safranée (*Œnanthe crocata*). Asselin, Paris ; Coulet, Montpellier, 111 p., 1 tabl.

Bock B., Provost J. et Malécot V., 2022 - Le latin des plantes. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **52** [2021] : 250-255.

Bönisch M., Herden T., Zander M., Nachtigall M., Friesen N., Bernhardt N. et Frese L., 2020 - Entwicklung eines bundesweiten Netzwerks genetischer Erhaltungsgebiete für Wildsellerie (GE-Sell). *Julius-Kühn-Archiv* n°**466** : 24-35 (ref.25).

Botineau M., 2015 - Guide des plantes sauvages comestibles. France, Belgique, Luxembourg, Suisse. Belin, Paris, 256 p.

Bousquet T., 2020 - Bilan des découvertes 2019 concernant la

flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Calvados. *E.R.I.C.A.* **34** : 74-77.

Bousquet T., 2020 - Bilan des découvertes 2019 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Manche. *E.R.I.C.A.* **34** : 92-94.

Bousquet T., 2021 - Bilan des découvertes 2020 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Calvados. *E.R.I.C.A.* **35** : 64-67.

Bouteloup R., Schwab P., Andrieu F. et Nicolas S., 2019 - Contributions à la connaissance de la flore vasculaire des Pyrénées-Orientales. *Mycol. Bot.* **33** – année 2018 : 38-45.

Buchelos C.T. et Evergetis E., 2011 - First record of *Lixus umbellatarum* Fabricius (Coloeoptera: Curculionidae) in Greece, on the medicinal herb *Opopanax chironium*. *Hellenic Plant Prot. Journ.* **4** (2) : 53-56.

Buchet J., 2020 - Découvertes & curiosités. Normandie. *Sison segetum* L, 1753. *Jouet du vent* **33** : 4.

Budniak L., Slobodianiuk L., Marchyshyn S. et Potishnyi I., 2022 - Determination of amino acids of plants from *Angelica* L. genus by HPLC method. *Pharmacia* **69** (2) : 437-446.

Calviño C.I. et Martinez S.G., 2018 - Typification of plant names belonging to subfamily Apioideae (Apiaceae) for the Flora of Argentina. *Phytotaxa* **379** (2) : 153-161.

Chagneau D., 2020 - Bilan des découvertes 2019 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Loire-Atlantique. *E.R.I.C.A.* **34** : 86-89.

Chagneau D., 2021 - Bilan des découvertes 2020 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Loire-Atlantique. *E.R.I.C.A.* **35** : 75-77.

Chassagne F., Samarakoon T., Porras G., Lyles J.T., Dettweiler M., Marquez L., Salam A.M., Shabih S., Farroki D.R. et Quave C. L., 2021 - A systematic review of plants with antibacterial activities: a taxonomic and phylogenetic perspective. *Front. Pharmacol.* **11**.586548.

Chauvet M., 2018 - Encyclopédie des plantes alimentaires. Belin, Paris, 880 p.

Cholet J., 2020 - Bilan des découvertes 2019 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Orne. *E.R.I.C.A.* **34** : 101-104.

Cholet J., 2021 - Bilan des découvertes 2020 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Orne. *E.R.I.C.A.* **35** : 88-91.

Clarkson J.J., Zuntini A.R., Maurin O., Downie S.R., Plunkett G.M., Nicolas A.N., Smith J.F., Feist M.A.E., Gutierrez K., Malakasi P., Bailey P., Brewer G.E., Epitawalage N., Zmarzty S., Forest F. et Baker W.J., 2021 - A higher-level nuclear phylogenomic study of the carrot family (Apiaceae). *Amer. Journ. Bot*. **108** (7) : 1252-1269.

Collectif (Soc. Bot. Franche-Comté), 2020 - Contribution à l'inventaire des trachéophytes du nord-est de la France. *Nouv. Arch. Flore jurass. nord-est France* **17** (2019) : 209-221.

Conservatoire botanique national (CBN) de Corse (collectif), 2020 - Atlas biogéographique de la flore de Corse. Albiana, CBN Corse, Office Environnement Corse, Ajaccio, 608 p.

Conservatoire botanique national (CBN) du Massif central, 2020 - Redécouverte de l'Anthrisque luisant dans le Massif du Sancy. *CBN Massif central, Actualités, Le coin du botaniste, Découvertes*, 2 p., 1 photogr.

Cupani F., 1713 - Panphyton Siculum. Typographia regia Antonini Epiro, Panormi [Palermo], 654 pl.

Cusser S., Pechal J.L. et Haddad N.M., 2020 - Carrion increases pollination service across an urban gradient. *Urban Ecosystem* - https://doi.org/10.1007/s11252-020-01032-z.

Darbyshire S. et Simard M.-J., 2015 - *Pastinaca sativa* (parsnip). CABI Invasive Species Compendium (ISC), Canada. https://doi.org/10.1079/cabicompendium.39028.

Darbyshire S. et Simard M.-J., 2019 - *Pastinaca sativa* (parsnip). Additional resources. CABI Invasive Species Compendium (ISC), Canada. [version actualisée au 21 novembre 2019 de la référence précédente].

Das S., 2017 - Leaf and seedling morphology: the two prospective parameters to trace phylogeny in Apiaceae subfamily Apioideae. *Ann. Plant Sci.* **6** (10) : 1698-1704.

Delaunay G. et coll., 2022 - Contributions à la flore des phanérogames françaises de l'année 2020. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **52** [2021]: 88-90.

Delay J. et Petit D., 2019 - Apiacées de l'été : *Torilis japonica* et *Torilis arvensis*. *Bull. Soc. bot. Nord France* **72** (1-3) : 55-60.

Demir S. et Korukluoglu M., 2020 - A comparative study about antioxidant activity and phenolic composition of cumin (*Cuminum cyminum* L.) and coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Ind. Journ. Trad. Knowl.* **19** (2) : 383-393.

Desjardins S.D., Shaw A.G. et Webb J.A., 2020 - Hybridisation [*sic*] and introgression in British *Helosciadium* (Apiaceae). *Brit. Irish Bot.* **2** (1) : 27-42.

Dortel F., 2021 - Bilan des découvertes 2020 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Vendée. *E.R.I.C.A.* **35** : 93-96.

Duboc P., 2018 - Flore d'Auvergne et Limousin. Clef d'identification de la flore auvergnate et limousine. Éd. Pascal DUBOC, 403 p. – Apiacées : 72-85.

Ducerf G., 2018 - La Flore Photo. Flore de France et des contrées limitrophes. Vol.1. Clés des familles. Apiaceae : 392-426. Promonature, Briant, 1029 p.

Ducourthial G., 2016 - Flore médicale des signatures. L'Harmattan, Paris, 672 p.

Evergetis E., Michaelakis A. et Haroutounian S.S., 2012 - Essential oils of Umbelliferae (Apiaceae) family taxa as emerging potent agents of mosquito control, **26** : 613-638, *in*: Integrated pest management and pest control – current and future tactics. InTech, Rijeka, Croatie.

Fauchon S., 2020 - Connaissance et conservation de la flore et des habitats des voies navigables bretonnes. *E.R.I.C.A.* **34** : 41-50.

Fenu G., Bacchetta G., Christodoulou C.S., Cogoni D., Fournaraki C., Giusso del Gado G.P., Gotsiou P., Kyratzis A., Piazza C., Vicens M. et de Montmollin B., 2020 - A common approach to the conservation of threatened island vascular plants: first results in the Mediterranean basin. *Diversity* **12** (4) : 157 https://doi.org/10.3390/d12040157 12 p. + Suppl. Mat. (Tables).

Ferrer-Gallego P.P., 2022 - Tipification de *Seseli nanum* (Umbelliferae) y dos nuevas aportaciones a los tipos nomenclaturales para especies descritas por Léon Dufour en el territorio valenciano. *Flora Montiber.* **83** : 71-77.

Fleischhauer S.G., Guthmann J. et Spiegelberger R., 2018 - Plantes sauvages comestibles. Les 50 plantes essentielles et leurs usages. Ulmer, Paris, 256 p.

Fonseca-Cortés A. et Peña-Torres J.A., 2021 - First record of the genus *Cryptotaenia* (Apiaceae, Oenantheae) in Colombia. *Darwiniana* nueva serie **9** (1) : 63-71.

Frachon G., 1991 - Fleurs des montagnes. Arthaud, Paris, 160 p.

Frachon G., 1997 - Fleurs des montagnes. EDDL, Paris, 160 p.

Frankiewicz K.E., Banasiak Ł., Oskolski A., Reduron J.-P., Reyes-Betancort J.A., Alsarraf M., Trzeciak P. et Spalik K., 2021 - Long-distance dispersal events rather than growth habit and life-history traits affect diversification rate in the tribe Apieae (Apiaceae). *Bot. Journ. Linn. Soc.* **20** :1-25.

Frankiewicz K.E., Oskolski A.A., Reduron J.-P., Banasiak Ł., Reyes-Betancort J.-A., Trzeciak P. et Spalik K., 2021 - Stem anatomy of Apioideae (Apiaceae): effects of habit and repro-

ductive strategy. *IAWA Journ.* **43** (1-2) : 42-65.

Frileux P., 2022 - Mini-session Ariège du samedi 11 au mardi 14 juillet 2020 - Compte rendu du dimanche 12 juillet 2020 Col de la Core, étang des Estagnous (Lers) et col d'Agnès. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **52** [2021] : 174-177.

Furan M.A., Yildiz M., Karatas M.D. et Chung Y.S., 2022 - Phylogenetic inference and secondary structure predictions of Turkish genotypes of *Coriandrum sativum* (L.) based on ITS4 and ITS5 nrDNA sequences. *Plant Biotechnol. Rep.* **16** : 709-720 - https://doi.org/10.1007/s11816-022-00802-9.

Galand C., 2022 - Contributions à la flore des phanérogames françaises de l'année 2020. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **52** [2021] : 86-87.

Gatignol P., 2022 - Contributions à la flore des phanérogames françaises de l'année 2020. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **52** [2021] : 94-95.

Gautier C., 2020 - Bilan des découvertes 2019 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Côtes-d'Armor. *E.R.I.C.A.* **34** : 77-80.

Gautier C., 2021 - Bilan des découvertes 2020 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Côtes-d'Armor. *E.R.I.C.A.* **35** : 67-69.

Georges N., Leblond N. et Perriat F., 2022 - Contribution à la connaissance de la flore de Tarn-et-Garonne (année 2021). *Carnets bot. Soc. Bot. Occitanie* art. **118** – 14 p. - https://doi.org/10.34971/2ZQG-RX79.

Geslin J., 2020 - Bilan des découvertes 2019 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Maine-et-Loire. *E.R.I.C.A.* **34** : 89-91.

Giardi L., 2020 - Découverte d'une deuxième station française de *Bowlesia incana* Ruiz & Pav. à Toulouse (Haute-Garonne). *Carnets bot.* **28** : 1-2 - https://doi.org/10.34971/T7YZ-ZB22.

Godin V.N., Arkhipova T.V., Vetlova M.A. et Kuranova N.G., 2022 - Andromonoecy and floral protandry of *Oenanthe aquatica* (Apiaceae). *Tomsk State Univ. Journ. Biol.* **58** : 96-111.

Gonfa Y.H., Tessema F.B., Gelagle A.A., Getnet S.D., Tadesse M.G., Bachheti A. et Bachheti R.K., 2022 - Chemical compositions of essential oil from aerial parts of *Cyclospermum leptophyllum* and its application as antibacterial activity against some food spoilage bacteria. *Hindawi Journ. Chem.* art. ID 5426050 – 9 p. - https://doi.org/10.1155/2022/5426050.

Growables Inc., 2022 - Parsley, *Petroselinum crispum*. 8 p. - www.growables.org

Guillemot V., 2020 - Bilan des découvertes 2019 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Ille-et-Vilaine. *E.R.I.C.A.* **34** : 84-86.

Guillemot V., 2021 - Bilan des découvertes 2020 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Ille-et-Vilaine. *E.R.I.C.A.* **35** : 73-75.

Hardegen M., 2020 (27 juillet) - Floraison du tonnerre cet été pour le Panicaut vivipare. *Flux-actualités*. Conservatoire bot. nat. Brest, 3 p.

Huang R., Xie X., Li F., Tian E. et Chao Z., 2021 - Chloroplast genomes of two Mediterranean *Bupleurum* species and the phylogenetic relationship inferred from combined analysis with East Asian species. *Planta* **253** : 81.

Hussein H.A., Teleb S.S., Khedre F.G. et Abdelfattah H.M.E., 2016 - Implications of fruit morphological and anatomical characteristics in identification of some cultivated and economically important species from Apiaceae in Egypt. Eleventh Intern. Env. Conf. Fac. Sci. [paper], Zagazig Univ. : 513-532.

Ilardi V. et Troia A., 2021 - Re-evaluation and typification of *Foeniculum piperitum* (Apiaceae), an underknown medicinal plant and crop wild relative. *Phytotaxa* **508** (2) : 197-205.

Ilardi V., Badalamenti N. et Bruno M., 2021 - Chemical composition of the essential oil from different vegetative parts of *Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum* (Ucria) Coutinho (Umbelliferae) growing wild in Sicily. *Nat. Prod. Res.* **36** (1) : 1-11 - https://doi.org/10.1080/14786419.2020.1870227.

Iosob G.-A. et Cristea T.O., 2021 - Observations regarding the Celery Fly (*Euleia heraclei* L.) in Lovage (*Levisticum officinale* W.D.J. Koch) culture from vegetable research and development station Bacau. *Stud. Cerc.* **30** (2) : 54-59.

Irsyam A.S.D., Hariri M.R., Peniwidiyanti, Al Anshori Z., Dewi A.P., Hutabarat P.W.K. et Irwanto R.R., 2022 - Five newly recorded alien species of *Hydrocotyle* Tourn. ex L. (Araliaceae) in Java, Indonesia. *Check List* **18** (4) : 763-772.

Islam M.K., Barman A.C. et Qais N., 2020 - Anti-cancer constituents from plants: a brief review. *Dhaka Univ. Journ. Pharm. Sci.* **19** (1) : 83-96.

Jakubczyk K., Janda K., Styburski D. et Łukomska A., 2020 - Goutweed (*Aegopodium podagraria* L.) – botanical characteristics and prohealthy properties. *Postepy Hig. Med. Dosw.* **74** : 28-35.

Jarri B., 2021 - Bilan des découvertes 2020 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Mayenne. *E.R.I.C.A.* **35** : 83-85.

Jeanmonod D., Delage A. et Hugot L., 2022 - Notes à la flore de Corse. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **52** [2021] : 97-113.

Jianu C., Golet I., Stoin D., Cocan I. et Lukinich-Gruia A.T., 2020 - Antioxidant activity of *Pastinaca sativa* L. ssp. *sylvestris* [Mill.] Rouy and Camus essential oil. *Molecules* **25** : 869 – 11 p.

Jordan D., 2015 - La flore rare ou menacée de Haute-Savoie. Naturalia, Turriers, 512 p.

Joshi R.K. et Soulimani R., 2020 - Ethno-medicinal and phytochemical potential of *Carum carvi* Linn. and *Cuminum cyminum* [*sic*]: a review. *Intern. Journ. Pharmacogn. Life Sci.* **1** (1) : 33-37.

Kadereit J. W., Albach D. C., Ehrendorfer F., Galbany-Casals M., Garcia-Jacas N., Gehrke B., Kadereit G., Kilian N., Klein J. T., Koch M. A., Kropf M., Oberprieler C., Pirie M. D., Ritz C. M., Röser M., Spalik K., Susanna A., Weigend M., Welk E., Wesche K., Zhang L.-B. et Dillenberger M. S., 2016 - Which changes are needed to render all genera of the German flora monophyletic? *Willdenowia* **46** : 39–91. doi: http://dx.doi.org/10.3372/wi.46.46105 - Apiaceae (K. Spalik): p. 64-65.

Kadluczka D. et Grzebelus E., 2021 - Using carrot centromeric repeats to study karyotype relationships in the genus *Daucus* (Apiaceae). *BMC Genomics* **22** : 508 – 17 p. - https://doi.org/10.1186/s12864-021-07853-2.

Kadluczka D. et Grzebelus E., 2022 - Comparative fruit morphology and anatomy of wild relatives of Carrot (*Daucus*, Apiaceae). *Agriculture* **12** : 2104 – 17 p. - https://doi.org/10.3390/agriculture12122104.

Kadluczka D., Sliwinska E. et Grzebelus E., 2021 - Combining genome size and pollen morphology data to study species relationships in the genus *Daucus* (Apiaceae). *BMC Plant Biol.* **22** : 382 - 13 p. - https://doi.org/10.1186/s12870-022-03743-1.

Kadoglidou K., Irakli M., Boutsika A., Mellidou I., Maninis N., Sarrou E., Georgiadou V., Tourvas N., Krigas N., Moysiadis T., Grigoriadou K., Maloupa E., Xanthopoulou A. et Ganopoulos I., 2022 - Metabolomic fingerprinting and molecular characterization of the Rock Samphire germplasm collection from the Balkan Botanic Garden of Kroussia, Northern Greece. *Plants* **11** : 573 – 23 p.

Kamal F.Z., Stanciu G.D., Lefter R., Cotea V.V., Niculaua M., Ababei D.C., Ciobica A. et Ech-Chahad A., 2022 - Chemical composition and antioxidant activity of *Ammi visnaga* L. essential oil. *Antioxidants* **11** : 347 – 18 p.

Kamran M., Kousar R., Ullah S., Khan S., Umer M.F., Rashid H.U., Khan Z., Khan Khattak M. I. et Rehman M.U., 2020 - Taxonomic distribution of medicinal plants for Alzheimer's disease: a cue to novel drugs. *Intern. Journ. Alzheimer's Dis.* vol. **2020** art. ID 7603015: 1-15.

Kang E.S., Kim Y.-Y., Nam M.J., Kim N.Y., Ji S.-J. et Son D.C., 2020 - *Bowlesia incana* Ruiz & Pav. (Apiaceae), a new invasive alien plant in Korea. *Korean Plant Res.* **33** (3) : 200-225.

Karimaa A.-E., 2021 - Effects of pollinator abundance and diversity on caraway (*Carum carvi* L.) yield. Univ. Helsinki Faculty Biol. Envir. Sci. Master's Thesis. 60 + 4 pp.

Kaur V., Kaur R. et Bhardwaj U., 2020 (early view) - A review on dill essential oil and its chief compounds as natural biocide. *Flavour Fragr. Journ.* **36** (3) : 412-431 (2021).

Khairullah A. R., Solikhah T.I., Ansori A.N.M., Hidayatullah A.R., Hartardi E.B., Ramandinianto S.C. et Fadholly A., 2021 - Review on the pharmacological and health aspects of *Apium graveolens* or Celery: an update. *Syst. Rev. Pharm.* **12** (1) : 606-612.

Kim K., Eom E.-h., Shim S.D., Nam M.J., Kim B.S. et Kim J.-H., 2022 - A new record of *Tordylium maximum* (Apiaceae) from Korea. *Kor. Journ. Plant Tax.* **52** (1) : 71-76.

Kljuykov E.V., Zakharova E.A., Ostroumova T. A. et Tilney P.M., 2020 - Most important carpological anatomical characters in the taxonomy of Apiaceae. *Bot. Journ. Linn. Soc.* **20** : 1-13.

Kwiatkowski P., Sida O. et Urbaniak J., 2022 - *Pimpinella saxifraga* subsp. *rupestris* (Apiaceae) – taxonomy and nomenclature of stenoendemic taxon from Karkonosze Mountains (Sudetes, Poland). *Phytokeys* **213** : 111-118.

Lambelet-Haueter C., 2022 - Les balades botaniques de la SBG [Société botanique de Genève]. Le Moulin de Vert. Balade n°1. *Saussurea* **50** (2021) : 23-52.

Le Gloanec V., Fernez T., Ferreira L., Saint-Val M. et Didier B., 2020 - Observations récentes d'espèces aquatiques nouvelles ou remarquables pour la Champagne-Ardenne. *Nouv. Arch. Flore jurass. nord-est France* **17** (2019) : 169-190.

Leblond N. et Menand M., 2022 - Cent observations botaniques remarquables en région Occitanie depuis l'an 2000. **83**. *Silphiodaucus prutenicum* [sic] (L.) Spalik *et al.* subsp. *dufouricum* [sic] (Rouy & E.G.Camus) Reduron (Apiaceae). *Carnets bot. Soc. bot. Occitanie* n°**100** - https://doi.org/10.34971/s6ha-sc09.

Lieurade A., 2020 - Bilan des découvertes 2019 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Finistère. *E.R.I.C.A.* **34** : 80-84.

Lohwasser U., Dittbrenner A., Marthe F. et Börner A., 2011 - Taxonomy of plant genetic resources – an interaction of morphological, molecular and phytochemical data. BioSystematics Berlin 2011 Programme and abstracts. Talk **S23**: 231. Bot. Gard. Bot. Mus., Berlin-Dahlem, 434 p.

Lyskov D., 2020 - Typification of the name *Ferulago galbanifera* (Apiaceae) and its priority over the name *F. campestris*. *Phytotaxa* **442** (1) : 39-40.

Lyskov D., Güner E.D., Samigullin T., Duman H. et Pimenov M., 2018 - Molecular data to elucidate the taxonomy of *Seseli* sect. *Seseli* (Apiaceae) in east Mediterranean and southern Europe. *Nordic Journ. Bot.* **36** : e01857 https://doi.org/10.1111/njb.01857.

Mahleyuddin N.N., Moshawih S., Ming L.C., Zulkiflv H.H., Kifli N., Loy M.J., Sarker M.M.R., Al-Worafi Y.M., Goh B.H., Thuraisingam S. et Goh H.P., 2022 - *Coriandrum sativum* L.: a review on ethnopharmacology, phytochemistry, and cardiovascular benefits. *Molecules* **27** : 209 – 19 p.

Maragoor H., Vastrad A.S., Tippannavar P.S., Biradar M.S. et Jambagi S.R., 2022 - Insect pollinators activity at different flowering stages in coriander (*Coriandrum sativum* L.) and ajwain (*Trachyspermum ammi* L.). *Pharm. Innov. Journ.* SP-**11** (2) : 149-156.

Martinez P., Quintela O., del Valle E. et Pérez-Gómez B., 2021 - Genetic identification and subsequent LC-QTOF MS analysis of plant remains (*Oenanthe* spp.) could prove the cause of an undetermined sudden death. *Intern. Journ. Legal Med.* **135** (4) : 1407-1411.

Martinez-Flores F. et Crespo M.B., 2019 - Revisiting the lectotype of *Daucus mauritanicus* L. (Apiaceae). *Taxon* **68** (6) : 1359-1362.

Martinez-Flores F., Crespo M.B., Simon P.W., Ruess H., Reitsma K., Geoffriau E., Allender C., Mezghani N. et Spooner D.M., 2020 - Subspecies variation of *Daucus carota* coastal ("Gummifer") morphotypes (Apiaceae) using genotyping-by-sequences. *Syst. Bot.* **45** (3) : 688-702.

Martinez-Flores F., Crespo M.B., Geoffriau E., Allender C., Ruess H., Arbizu C.I., Simon P. et Spooner D.M., 2019 - Extended studies of interspecific relationships in *Daucus* (Apiaceae) using DNA sequences from ten nuclear orthologues. *Bot. Journ. Linn. Soc.* **191** (2) : 164-187 - https://doi.org/10.1093/botlinnean/boz042

Maslo S., Sarić S. et Sarajlić N., 2020 - *Sison amomum* L. (Apiaceae), a new species in the flora of Bosnia and Herzegovina. *Galsnik Hrvat. Bot. Drustva* **8** (1) : 15-18.

Masson G., 2020 (29 septembre) - Actualisation de l'état des lieux du Sélin de Brotéro en France. *Flux-actualités*. Conservatoire bot. nat. Brest, 3 p.

Mauguin P. et Rivière G., 2020 - Bilan des découvertes 2019 concernant la flore vasculaire du Massif armoricain et de ses marges. Morbihan. *E.R.I.C.A.* **34** : 98-101.

Médail F., Mori C., Paradis G., Petit Y. et Piazza C., 2019 - Flore et végétation vasculaires des îlots satellites de l'île Lavezzu (Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio, Corse). *Journ. Bot. Soc. Bot. France* **88** : 119-182.

Médail F., Petit Y., Delage A., Paradis G. et Hugot L., 2017 - La flore vasculaire de l'île de Cavallo (archipel des Lavezzi, Corse) : diversité, intérêt biogéographique et conservation. *Ecol. medit.* **43** (2) : 103-158.

Médail F., Petit Y., Paradis G. et Hugot L., 2019 - Flore et végétation vasculaires des petites îles et îlots du littoral de Galeria à Porto (Réserve naturelle de Scandula et environs, Corse occidentale). *Journ. Bot. Soc. Bot. France* **88** : 13-118.

Mehra N., Tamta G. et Nand V., 2021 - A review of nutritional value, phytochemical and pharmacological attributes of *Foeniculum vulgare* Mill. *Journ. Pharmacogn. Phytochem.* **10**(2) : 1255-1263.

Menand M., 2022 - **17**. *Bupleurum virgatum* Cav. (Apiaceae). *Carnets bot. Soc. bot. Occitanie* n°**100** - https://doi.org/10.34971/s6ha-sc09.

Messean A., 2019 - Redécouverte de l'Oenanthe faux-boucage (*Oenanthe pimpinelloides* L., 1753) dans l'Aisne. *Bull. Soc. linn. Nord-Picardie* année 2018, **36** : 6-7.

Mirmazloum I., Kiss A., Erdélyi É, Ladányi M., Zámboriné Németh É. et Radácsi P., 2020 - The effect of osmopriming on seed germination and early seedling characteristics of *Carum carvi* L. *Agriculture* **10** (4) : 94. - https://doi.org/10.3390/agriculture10040094.

Mitra A. et Routray W., 2022 - Bioactive compounds in Cumin, *in*: Wani S.A., Singh A. et Kumar P., Spice bioactive compounds. CRC Press, Boca Raton, Floride, 22 p.

Molina J. et Andrieu F., 2017 - Contributions à la flore des Pyrénées-Orientales (66). *Mycol. Bot.* **31** – année 2016 : 44-48.

Monteiro-Neto V., de Souza C.D., Gonzaga L.F., da Silveira B.C., Sousa N.C.F., Pontes J.P., Santos D.M., Martins W.C., Pessoa J.V.F., Carvalho Júnior A.R., Almeida V.S.S., de Oliveira N.M.T., de Araújo T.S., Maria-Ferreira D., Mendes S.J.F., Ferro T.A.F. et Fernandes E.S., 2020 - Cuminaldehyde potentiates the antimicrobial actions of ciproflaxin against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *PLoS ONE* 15(5): e0232987 - https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232987.

Moradi-Telavat M. R., Siadat S. A., Derakhshan A. et Safarkhanzadeh S., 2020 - Modeling the germination timing of bishop's weed (*Ammi majus* L.) in response to temperature. *Journ. Pl. Prot.* (Mashhad) **34** (1) : Fa99-Fa111.

Morrison J., Izquierdo J., Hernandez Plaza E. et Gonza-

lez-Andújar J.L., 2021 - The attractiveness of five common Mediterranean weeds to pollinators. *Agronomy* **11** : 1314 – 16 p. - https://doi.org/10.3390/agronomy11071314.

Muratet A., Muratet M. et Pellaton M., 2017 - *Flore des friches urbaines du nord de la France et des régions voisines*. Xavier Barral, Paris, 464 p.

Ochsmann J., 1996 - *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (Apiaceae) in Deutschland: Untersuchungen zur Biologie, Verbreitung, Morphologie und Taxonomie. *Feddes Repert.* **107** (7-8) : 557-595.

Önder A., Cinar A.S., Yilmaz Sarialtin S., Izgi M.N. et Coban T., 2020 - Evaluation of the antioxidant potency of *Seseli* L. species (Apiaceae). *Turk. Journ. Pharm. Sci.* **17** (2) : 197-202.

Ostroumova T.A., 2018 - Fruit micromorphology in the Umbelliferae of the Russian Far East. *Bot. Pacifica. Journ. plant sci. conserv.* **7** (1) : 41-49.

Ostroumova T.A. et Kljuykov E.V., 2015 - Fruit structure and microsculpture in the annual species of the genus *Bupleurum*, section Perfoliata (Umbelliferae). *Phytologia Balcanica* **21** (2) : 117-127.

Ostroumova T.A., Pimenov M.G. et Ukrainskaya U.A., 2010 - Micromorphological diversity of hairs and emergences on fruits in the Umbelliferae and its taxonomic value. *Bot. Journ.* **95** (9) : 1219-1231, tab. I-V.

Overal B., 2016 - *Guide de la Flore des Alpes françaises*. Naturalia, Turriers, 512 p.

Pacorel N., 2020 - *Cerfeuil des bois,* l'usual suspect*. Sauvages du Poitou*. Mightly Production, Marlieux, Ain, texte et 9 photogr. (« billet » non paginé).

Pacorel N., 2022 - *Carotte sauvage* : *le palace à insectes. Sauvages du Poitou*. Mightly Production, Marlieux, Ain, texte et 16 photogr. (« billet » non paginé).

Pacorel N., 2022 - *Grande berce, l'herculéenne. Sauvages du Poitou*. Mightly Production, Marlieux, Ain, texte et 6 photogr. (« billet » non paginé).

Pacorel N., 2022 - *Panicaut champêtre* : *le chardon roulant.* Mightly Production, Marlieux, Ain, texte et 5 photogr. (« billet » non paginé).

Paradis G. et Gomila H., 2016 - *Guide des plantes méditerranéennes. Littoral de la France continentale et de la Corse*. Belin, Paris, 368 p.

Pasayeva L., 2022 - *Foeniculum vulgare* Mill., *in*: Dereli F.T.G., Ilhan M. et Belwal T., Novel drug targets with traditional herbal medicines. Springer, Cham, Suisse, 263-288.

Pax N., 2022 - *Bupleurum tenuissimum* L. subsp. *tenuissimum*, nouvelle espèce pour l'Alsace. *Nouv. Arch. Flore jurass. nord-est France* **19** (2021) : 85-88.

Peddinti G., Hotti H., Teeri T.H. et Rischer H. 2022. De novo transcriptome assembly of *Conium maculatum* L. to identify candidate genes for coniine biosynthesis. *Scientific Reports* **12** : 17562 – 15 p. - https://doi.org/10.1038/s41598-022-21728-w.

Pimenov M.G., Kljuykov E.V. et Ostroumova T.A., 2001 - Towards a clarification in the taxonomy of Sino-Himalayan species of *Selinum* L. s.l. (Umbelliferae). The genus *Oreocome* Edgew. *Willdenowia* **31** : 101-124.

Pires M. et Pavon D. (coord.), 2018 - La flore remarquable des Bouches-du-Rhône. Plantes, milieux naturels et paysages. Biotope éditions, Mèze, 464 p.

Polte S. et Reinhold K., 2013 - The function of the wild carrot's dark central floret: attract, guide or deter? *Plant Sp. Biol.* **28**(1): 81-86 – https://doi.org/10.1111/j.1442-1984.2012.00368.x.

Priyanka S.L., Navya R.N., Chandrasekaran M. et Hasan W., 2021 - Role of secondary plant metabolites against insects, *in*: Hi-tech Crop Production and Pest Management, *BIOTECH BOOKS*, New Delhi India : 325-340.

Pushkar P., 2022 - *Foeniculum vulgare*: A Review of its Botany, Phytochemistry, Pharmacology, Traditional uses, Environmental Application, and Toxicology. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29851.75045.

Raab-Straube E. von et Raus Th. (ed.), 2020 - Euro+Med-Checklist Notulae, 12. *Willdenowia* **50** : 305-341.

Raab-Straube E. von et Raus Th. (ed.), 2022 - Euro+Med-Checklist Notulae, 15. *Willdenowia* **52** : 273-299.

Reduron J.-P., 2019 - Additions et corrections suite à la parution de l'ouvrage « Ombellifères de France » 11 (année 2018). *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **50** : 144-153.

Reduron J.-P., 2020 - Additions et corrections suite à la parution de l'ouvrage Ombellifères de France 12 – année 2019. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **51** : 122-130.

Reduron J.-P., 2021 - Note on the taxonomy of the specific complex *Athamanta cretensis* s.l. *Ann. Mus. civ. Rovereto* **37** : 153-157.

Reille M., 2018 - Arbres et arbustes de Lozère – Coup d'œil sur quelques grandes familles de plantes à fleurs (Angiospermes). Apiacées = (Ombellifères). 43 p. 289 photogr. - https://www.arbres-lozere.fr/Files/1APIACEES-20-2018.pdf

Ronsin C., Le Rest M. et Simon N., 2021 - Sortie botanique de l'école des plantes à Héauville (Manche). *E.R.I.C.A.* **35** : 5-8.

Salabert J. et Durand P., 2014 - La Flore du Parc naturel régional du Haut-Languedoc. Naturalia Publ., Turriers, 192 p.

Santangelo A., Guglielmone L. et Troia A., 2022 - Typification of the names *Anethum pusillum* and *Meum segetum* (Apiaceae). *Phytotaxa* **554** (2) : 206-210.

Scariolo F., Palumbo F. et Barcaccia G., 2022 - Molecular characterization and genetic structure evaluation of breeding populations of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). *Agronomy* **12** : 542 – 11 p.

Shan C., Zhao L., Shi Y., Zhang S., Wu H., Yang M., Yang Q. et Wu J., 2022 - Transcriptome analyses reveal the expression profile of genes related to lignan biosynthesis in *Anthriscus sylvestris* L. Hoffm. Gen. [*sic*] *Physiol. Mol. Biol. Plants* **28** (2) : 333-346.

Silva S.J., Barata J., Lopes V.R., Barata A.M., Gomes A., Silva L. et Fernando A.L., 2022 - Chemical composition of the essential oils in Portuguese *Daucus carota* subspecies, *in*: 1st International FibEnTech Congress (FibEnTech21) New opportunities for fibrous materials in the ecological transition. *KnE materials Sci.*, 72-79 - https://doi.org/10.18502/kms.v7i1.11610.

Slavkovska V., Zlatković B., Marčetić M., Kovačević N. et Drobac M., 2022 - The anatomy and essential oil composition of the different organs of *Pimpinella tragium* and *P. saxifraga* (Apiaceae). *Bot. Serb.* **46** (2) : 269-284.

Snene A., El Mokni R., Mahdhi A., Joshi R.K. et Hammami S., 2020 - Comparative study of essential oils composition and *in vitro* antibacterial effects of two subspecies of *Daucus carota* growing in Tunisia. *South Afr. Journ. Bot.* **130** : 366-370.

Snogerup S. et Snogerup B., 2001 - *Bupleurum* L. (*Umbelliferae*) in Europe – 1. The annuals, *B.* sect. *Bupleurum* and sect. *Aristata*. *Willdenowia* **31** : 205-308.

Sonnberger B. et Verstichel P., 2021 - *Selinum pyrenaeum* (L.) Gouan (= *Epikeros pyrenaicus* (L.) Raf.) im Schwarzwald: eine neure Art der Flora Deutschlands. *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde Naturschutz* **23** : 169-174.

Sousa R.M.O.F., Cunha A.C. et Fernandes-Ferreira M., 2021 - The potential of Apiaceae species as sources of singular phytochemicals and plant-based pesticides. *Phytochemistry* **187** : 112714.

Spooner D.M., Ruess H., Iorizzo M., Senalik D. et Simon P., 2017 - Entire plastid phylogeny of the carrot genus (*Daucus*, Apiaceae): concordance with nuclear data and mitochondrial and nuclear DNA insertions to the plastid. *Amer. Journ. Bot.* **104** (2) : 1-17.

Stamenkovic J.G., Dordevic A.S., Stojanovic G.S., Mitic V.D. et

Petrovic G.M., 2021 - Phytochemical analysis of volatiles and biological activities of *Chaerophyllum bulbosum* L. essential oils. *Journ. Serb. Chem. Soc.* **86** (3) : 257-267.

Stearn W.T., 1973 - *Botanical Latin*. Davis et Charles, Newton Abbot, 566 p.

Stoyanov S., 2022 - Genus *Bupleurum* (Apiaceae): current taxonomy and distribution in Bulgaria. *Phytol. Balcanica* **28** (1) : 43-60.

Suri S. et Dutta A., 2022 - Bioactive compounds in Coriander, *in*: Wani S.A., Singh A. et Kumar P., Spice bioactive compounds. CRC Press, Boca Raton, Floride, 20 p.

Tabanca N., Douglas A.W., Bedir E., Dayan F.E., Kirimer N., Baser K.H.C., Aytac Z., Khan I.A. et Scheffler B.E., 2005 - Patterns of essential oil relationships in *Pimpinella* (Umbelliferae) based on phylogenetic relationships using nuclear and chloroplast sequences. *Plant Gen. Resources* **3** (2) : 149-169.

Terrisse J., 2022 - Contributions à la flore des phanérogames françaises de l'année 2020. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **52** [2021]: 82-86.

Thorogood C.J. et Rumsey F., 2020 - An account of Common Broomrape *Orobanche minor* (Orobanchaceae) in the British Isles. *Brit. Irish Bot.* **2**(3) : 223-239.

Tison J.-M. et de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope Éd., Mèze, xx +1196 p.

Usjak L., Drobac M., Niketić M., et Petrović S., 2022 - Chemical composition and chemosystematic evaluation of the fruit and root headspace fractions of selected *Heracleum* taxa from Southeastern Europe. *Bot. Serb.* **46** (1) : 93-103.

Usjak L., Niketić M., Drobac M. et Petrović S., 2020 - Chemosystematic evaluation of leaf and flower essential oils of eight *Heracleum* taxa from Southeastern Europe. *Plant syst. Evol.* **306** art. n°4 - https://doi.org/10.1007/s00606-020-01645-z.

Vaucoulon P., 2018 - *Flore du Morvan*. Naturalia, Turriers, 288 p.

Villaret J.-C., Van Es J., Sanz T., Pache G., Legland T., Mikolajczak A., Abdulhak S., Garraud L. et Lambey B., 2019 - Guide des habitats naturels et semi-naturels des Alpes, du Jura méridional à la Haute Provence et des bords du Rhône au Mont-Blanc. Naturalia Publ., Turriers, 640 p.

Vladimirov V., Petrova A., Barzov Z. et Gudzinskas Z., 2019 - The alien species of *Heracleum* (Apiaceae) in the Bulgarian flora revisited. *Phytol. Balcanica* **25** (3) : 395-405.

Vlassi A., Koutsaviti A., Constantinidis T., Ioannou E. et Tzakou O., 2022 - What Socrates drank? Comparative chemical investigation of two Greek *Conium* taxa exhibiting diverse chemical profiles. *Phytochemistry* **195** : 113060.

Von Maydell D., Lehnert H., Berner T., Klocke E., Junghanns W., Keilwagen J. et Marthe F., 2020 - On genetic diversity in caraway: genotyping of a large germplasm collection. *PLoS ONE* **15** (12) : e0244666.

Vuillemenot M., 2022 - La flore invasive en Franche-Comté – La berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier). Conservatoire botanique national (CBN) de Franche-Comté – Observatoire régional des invertébrés, Besançon - 2 p.

Wang P., Su Z., Yuan W., Deng G. et Li S., 2012 - Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Eryngium* L. (Apiaceae). *Pharmaceut. Crops* **3** : 99-120.

Watterlot A. et Guislain M.-H., 2019 - Restauration d'une population de *Cicuta virosa* L., 1753 par le renforcement d'individus dans la Réserve naturelle nationale des Marais d'Isle à Saint-Quentin (Aisne). *Bull. Soc. linn. Nord-Picardie* année 2018 - **36** : 8-19.

Wen J., Yu Y., Xie D.-F., Peng C., Liu Q., Zhou S.-D. et He X.-J., 2020 - A transcriptome-based study on the phylogeny and evolution of the taxonomically controversial subfamily Apioideae (Apiaceae). *Annals Bot.* **125** : 937-953.

Wiethold J.,2010 - L'histoire et l'utilisation de la coriandre (*Coriandrum sativum* L.) à partir du deuxième Âge du fer jusqu'au début de l'époque moderne. Culture, utilisation, sources écrites et données carpologiques, *in :* Des hommes et des plantes. Exploitation du milieu et gestion des ressources végétales de la Préhistoire à nos jours. XXXe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. Éd. APDCA, Antibes : 141-159.

Yadav U., Kaushik I., Khurana S. et Prakash K., 2002 - Bioactive compounds in Fennel seed, *in*: Wani S.A., Singh A. et Kumar P., *Spice bioactive compounds*. CRC Press, Boca Raton, Floride, 24 p.

Yahi N., Véla E., Benhouhou S., De Belair G. et Gharzouli R., 2012 - Identifying important plants areas (key biodiversity areas for plants) in northern Algeria. *Journ. Threatened Taxa* **4** (8) : 2753-2765.

Yilmaz A., Yilmaz H., Turan S., Celik A., Nadeem M.A., Demirel F., Demirel S., Eren B., Emiralioglu O. et Arslan M., 2022 - Biotechnological advancements in Coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Eur. Journ. Sci. Technol.* **35** : 203-220.

Zakharova E.A., Pimenov M.G., Degtjareva G.V. et Samigullin T.H., 2022 - *Berberocarum* (Apiaceae), a new genus from High Atlas Mountains (Morocco), with notes on some other NW African Umbelliferae-Apioideae. *Nord. Journ. Bot.* 2022 – **1** : e0306 – 16 p.

Zanré F., 2022 - Contributions à la flore des phanérogames françaises de l'année 2020. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **52** [2021] : 91-92.

ZoomNature, 2022a - La carotte sauvage, une bisannuelle plastique. ZoomNature. Ombellifères. Dossier du 20 août 2022, sans pagination

ZoomNature, 2022b - La carotte sauvage, une corne d'abondance. ZoomNature. Ombellifères. Dossier du 24 août 2022, sans pagination

ZoomNature, 2022c - Les nids d'oiseaux de la carotte sauvage. ZoomNature. Ombellifères. Dossier du 31 août 2022, sans pagination

ZoomNature, 2022d - L'énigmatique fleur pourpre de la carotte sauvage. ZoomNature. Ombellifères. Dossier du 04 septembre 2022, sans pagination

Zych M., Niemczyk P. et Niemirski R., 2007 - Umbellifers as potential keystone species in restoration projects. *Acta Agrobot.* **60** (2) : 45-49.



Éléments sur le genre *Rubus* en Auvergne et Limousin

DUBOC Pascal
F-23110 Evaux-les-bains
dubocpa@wanadoo.fr

DUFEU Lydie
F-87000 Limoges
dufeu258@ymail.com

MERCIER David
F-49080 Bouchemaine
davidpmercier@yahoo.fr

Résumé. La ruboflore du Massif central n'a pas était étudiée depuis quasiment un siècle. Les prospections partielles de ce vaste territoire géographique ont repris depuis le milieu des années 2000. Ce travail a permis de mettre en évidence la nécessité de corriger la nomenclature d'espèces historiquement décrites régionalement et d'en décrire de nouvelles pour la flore nationale. Ce premier article s'inscrit en introduction d'une mise à jour des connaissances locales du genre *Rubus* (Mercier, Duboc et Dufeu, à paraître).

Mots clef : *Rubus*, Auvergne, Limousin.

Abstract. The Ruboflora of the Massif central has not been studied for almost a century. Partial surveys of this vast geographical territory have resumed since the mid-2000s. This work has highlighted the need to correct the nomenclature of species historically described regionally and to describe new ones for the national flora. This first article is part of an introduction to an update of local knowledge of the genus *Rubus* (Mercier, Duboc and Dufeu to be published).

Keywords : *Rubus*, Auvergne, Limousin.



Photo 1. *Rubus cariotii* Gand. - 30 juillet 2022, © P. Duboc

A. Point nomenclatural pour quelques espèces connues des herbiers historiques

Sept espèces connues historiquement ont été retrouvées sur le terrain, mais il s'avère que, par le passé, les botanistes leur avaient attribué un nom incorrect. Nous proposons de réhabiliter un nom (*R. cariotii*), d'adopter un nom nouveau fraîchement publié (*R. belhacenei, R. humilinus*) ou de créer un nom nouveau pour ces plantes.

1. *Rubus cariotii* Gand. 1884 (Ronce de Cariot)

(lectotype désigné ici : LY, LY0027975, Neris-les-Bains - Allier, A. Cariot le 5/09/1859), (observateurs : P. Duboc, L. Dufeu, D. Mercier) : Haute-Vienne : Dournazac (08/07/22) ; Blond (11/10/21) Creuse : Evaux-les-Bains (15/08/22), Saint-Julien-la-Genête (20/06/22) ; Puy-de-Dôme : La Tour-d'Auvergne (16/08/20), Château-sur-Cher (27/06/21) ; Allier : Hérisson (05/07/20), Cérilly (22/06/19), Urcay (04/06/22), Néris-les-Bains (09/07/22), Saint-Bonnet-Tronçais (28/06/19), Isle-et-Bardais (22/06/19), Le Brethon (24/06/19), Teillet-Argenty (11/09/21), Terjat (21/06/21). Cette espèce est le *Rubus mucronulatus sensu* Boreau (Boreau, 1857). Cependant, *R. mucronulatus* a été typifié sur la base d'un taxon cité en synonymie, *R. mucronatus* Bloxam, qui est en fait une espèce absente de France, ce qui rend inutilisable ce nom de *R. mucronulatus* pour la plante française. Cariot avait récolté cette espèce près de Néris-les-Bains en l'étiquetant aussi *Rubus mucronulatus,* mais, sur la base de cette récolte, Gandoger (1884) la renomma *Rubus cariotii.* C'est donc ce dernier nom que nous proposons de typifier ici et de retenir. En local, cette ronce est assez fréquente, mais il faut être attentif pour ne pas la confondre avec *Rubus evahonae* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier. Elle semblerait avoir une vaste répartition depuis la France jusqu'en Espagne et Portugal où elle a été nommée *Rubus henriquesii* Samp. 1903 ; ce dernier nom étant postérieur à *Rubus cariotii*, il ne peut donc pas être retenu.

Description : primocanne bassement arquée ≤ 6 mm, arrondie à obscurément anguleuse, verte virant au rouge-brun, à poils peu denses, assez

nombreuses glandes stipitées rouges, micro-aiguillons épars, 8 à 15 gros aiguillons / 5 cm (< 6 mm); feuille majoritairement à 3 folioles, parfois 4 (lobées), rarement 5 ; foliole terminale largement obovale ou ovale, soit brusquement tronquée cuspidée, soit simplement apiculée, dessus à < 30 poils / cm², dessous vert poilu à léger tomentum, pétiolule < 25 % du limbe ; folioles latérales et basales sessiles ; pétiole < folioles basales, < 50 % de la foliole terminale pétiolule inclus, à poils courts, à nombreuses glandes, moins de 20 aiguillons crochus inégaux ; inflorescence en pyramide lâche à rameaux étalés, axe et pédicelles tomenteux à glandes peu denses et petits aiguillons fins inégaux assez épars ; fleur < 25 mm de diamètre, blanche à pétales oblongs, étamines blanches ≥ styles verts, sépales tomenteux peu glanduleux réfléchis ; carpelles poilus.

Description: primocane basally arcuate ≤ 6 mm, rounded to obscurely angular, green turning reddish-brown, sparsely haired, quite numerous red stipules, scattered micro-needles, 8-15 large-needles / 5 cm (< 6 mm); leaf mostly 3 leaflets, sometimes 4 (lobed), rarely 5; terminal leaflet broadly obovate or oval, either abruptly truncate cuspidate or simply apiculate, above < 30 hairs / cm², below hairy green with slight tomentum, petiolule < 25% of blade; lateral and basal leaflets sessile; petiole < basal leaflets, < 50% of terminal leaflet petiolule included, short-hairy, numerous glands, less than 20 unequal hooked prickles; inflorescence loosely pyramidal with spreading branches, axis and pedicels tomentose with sparse glands and small, unequal fine prickles quite scattered; flower < 25 mm in diameter, white with oblong petals, stamens white ≥ styles green, sepals tomentose sparsely glandular reflexed; carpels hairy.

2. *Rubus belhacenei* A. Beek & D.P. Mercier in D.P. Mercier (Ronce de Belhacène)

nom. nov. pro *R. pilifer* (Sudre) Focke *in* Asch. & Graebn. (1902 : 550), basionyme *R. vestitus* subsp. *pilifer* Sudre (1899 : 90, 97) (lectotype désigné ici : BORD-SU-055-020, La Cabarède (Tarn), V. Martin-Donos, août 1852, (observateur : P. Duboc) *:* Allier : Ronnet (21/06/21) ; Creuse : Fontanières (08/06/22).



Photo 2. *Rubus belhacenei* A. Beek & D.P. Mercier – 30 juillet 2022, © P. Duboc

Cette espèce est le *Rubus pilifer* (Sudre) Focke, nom illégitime du fait de l'existence d'un *R. piliferus* Sagorski plus ancien. Lionel Belhacène a retrouvé cette espèce dans sa région initiale de description dans le Tarn. Après consultation des images de deux stations de l'Allier, la présence locale a pu être confirmée. Sa répartition pourrait être même plus étendue puisque Sudre la signalait par le passé aussi du Sancy, Livradois et haut Cantal, ce qui donnerait une certaine continuité avec les populations du sud du Massif central (Montagne Noire) répertoriées par L. Belhacène. Le nom proposé est donc en reconnaissance du travail de redécouverte de ce taxon par L. Belhacène. La publication de *R. balhacenei* A. Beek & D.P. Mercier a été effectuée dans *Evaxiana* 9 (Mercier, 2023).

Description : assez hautement arquée < 8 mm, anguleuse à faces concaves, verte puis rougissante, nettement poilue hirsute, 8 à 12 aiguillons (< 7 mm) droits peu inclinés poilus ; feuille < 20 cm à 5 folioles digitées, foliole terminale plane gaufrée ovale brièvement acuminée, à dentelure acérée sur marge crispée, dessus à poils épars, dessous blanc tomenteux, pétiolule < 50 % du limbe, pétiolules latéraux < 25 % du limbe, pétiolules basaux < 5 mm, pétiole hirsute à au plus 10 aiguillons crochus, env. = aux folioles basales, < 50 % de la foliole terminale pétiolule inclus ; inflorescence pyramidale à pédicelles étalés à au moins 1 feuille simple et 1 trifoliolée à la base, axe et pédicelles densément tomenteux velus à aiguillons épars fins et droits inclinés ; fleur < 25 mm, blanche, étamines à filets blancs > styles verts, sépales tomenteux réfléchis ; carpelles glabres peu nombreux.

Description: fairly highly arching < 8 mm, angular with concave sides, green then reddening, distinctly hairy hirsute, 8 to 12 straight, shallowly inclined hairy prickles (< 7 mm) ; leaf < 20 cm with 5 digitate leaflets, terminal leaflet flat embossed oval briefly acuminate, with sharp serration on crisp margin, upper side sparsely hairy, lower side white tomentose, petiolule < 50% of blade, lateral petiolules < 25% of blade, basal petiolules < 5 mm, petiole hirsute with max. 10 hooked prickles, ca. = to basal leaflets, < 50% of terminal leaflet petiolule included; inflorescence pyramidal with spreading pedicels to at least 1 simple and 1 trifoliolate leaf at base, axis and pedicels densely tomentose hairy with scattered fine straight slanting prickles; flower < 25 mm, white, stamens white-narrowed > styles green, sepals reflexed tomentose; carpels glabrous few.

3. *Rubus humilinus* Dufeu & D.P. Mercier (Ronce humble)

nom. nov. pro *R. humilis* P.J. Müll. (1859: 246) (lectotype désigné par Van Winkel ex Moret, 1993, p. 401 : LAU, "R. humilis P. J. Müller. Bois de Prun Adriers (Vienne). 8 juill. 1858 n° 17 T. Chaboisseau"), (observateur L. Dufeu) : Creuse : Saint-Martin-Château, Saint-Martin-Sainte-Catherine ; Haute-Vienne : Chamboret, Saint-Jouvent, Cieux, Saint-Jean-Ligoure, Blond, Saint-Yrieix-sous-Aixe, Dournazac, Compreignac, Feytiat, Couzeix, Chamboret, Saint-Priest-sous-Aixe, Saint-Symphorien-sur-Couze, Panazol, Nieul, Eyjeaux, Bosmie-l'Aiguille, Saint-Just-le-Martel, La Geneytouse, Peyrilhac, Le Châtenet-en-Dognon, Verneuil-sur-Vienne, Veyrac, Oradour-sur-Glane, Vicq-sur-Breuilh, Limoges. Elle semble localisée dans l'Ouest limousin. Un nouveau nom était nécessaire puisque *R. humilis* Rudb. ex Baldinger 1793 correspond à une espèce bien différente.

Description : primocanne bassement arquée à rampante, flexueuse, obtusément anguleuse < 5 mm, verte plus ou moins glauque, rarement rougissante à pilosité assez dense, abondamment garnie de glandes stipitées inégales, de micro-aiguillons, 10 à 20 aiguillons / 5 cm droits inclinés à un peu courbés, < 4 mm ; feuille < 15 cm à 3 folioles ; foliole terminale elliptique longuement acuminée, à dentelure fine, dessus à poils assez nombreux (< 50 / cm²), dessous vert à poils bien perceptibles ; folioles basales brièvement pétiolulées, parfois lobées ; pétiole < aux folioles basales, < 60% de la foliole terminale pétiole inclus, abondamment poilu, glanduleux et aiguillonné ; inflorescence en courte pyramide à rameaux étalés dressés, à plusieurs feuilles simples diminuant fortement de taille en allant vers l'apex, pouvant être tomenteuse à la face inférieure, axe et pédicelles poilus abondamment glanduleux et aiguillonnés ; fleur < 25 mm blanche à pétales oblongs, étamines à filets blancs > styles verts, sépales longuement acuminés, étalés, poilu glanduleux, à quelques acicules ; carpelles glabres sur réceptacle poilu.

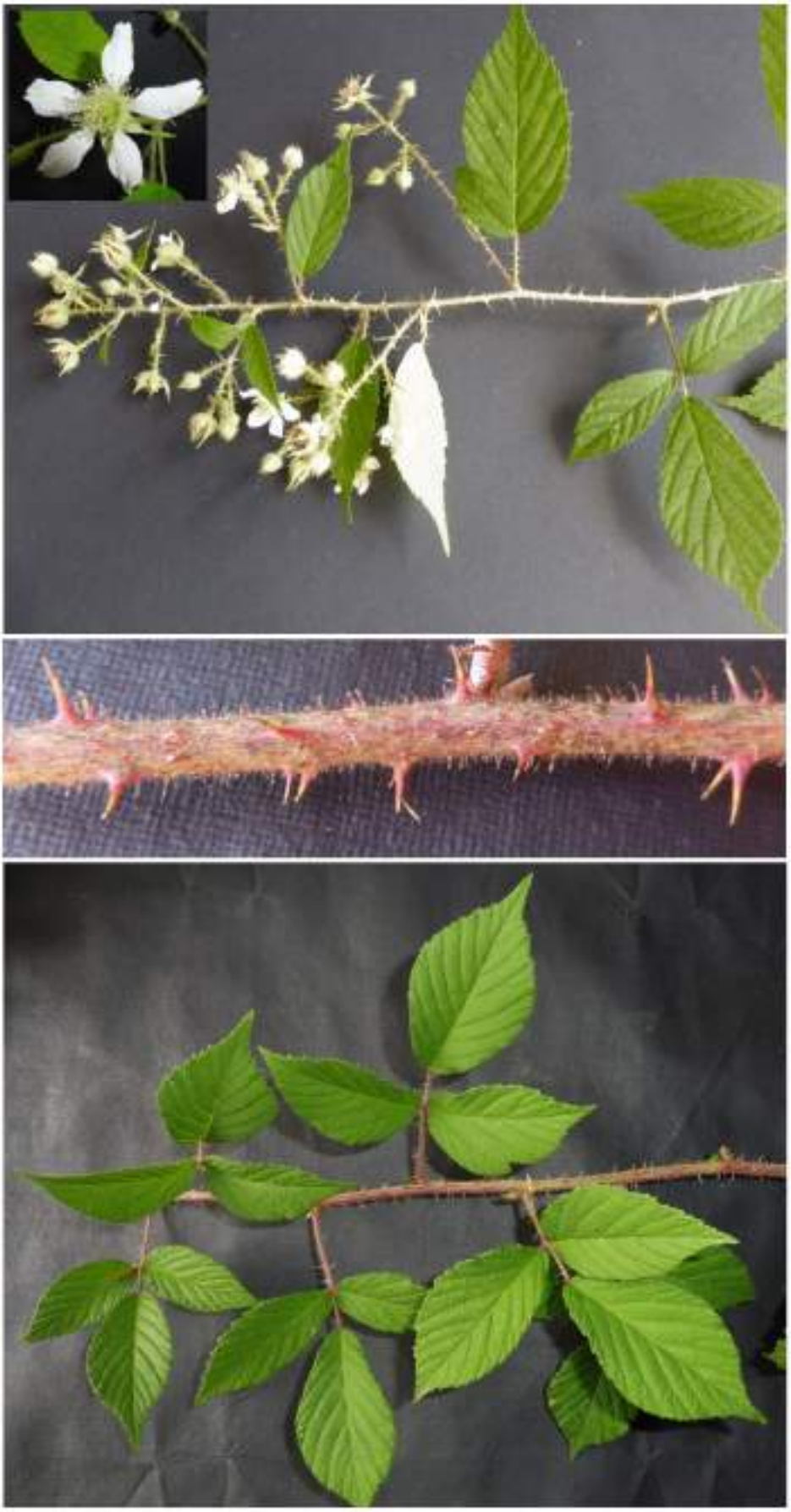


Photo 3. *Rubus humilinus* Dufeu & D.P. Mercier - 19 novembre 2022, © L. Dufeu

Description : primocane basally arching to creeping, flexuous, obtusely angled < 5 mm, more or less glaucous green, rarely reddening, with fairly dense pilosity, with numerous unequal stipate glands, micro-prickles, 10-20 straight inclined to somewhat curved prickles / 5 cm, < 4 mm ; leaf < 15 cm with 3 leaflets; terminal leaflet elliptic long acuminate, finely toothed, above with fairly numerous hairs (< 50 / cm²), below green with conspicuous hairs; basal leaflets briefly petiolate, sometimes lobed; petiole < to basal leaflets, < 60% of terminal leaflet petiolule included, abundantly hairy, glandular and needled; inflorescence a short pyramid with erect spreading branches, with several simple leaves decreasing sharply in size towards the apex, may be tomentose on the underside, axis and pedicels abundantly hairy, glandular and needled; flower < 25 mm white with oblong petals, stamens white-netted > styles green, sepals long acuminate, spreading, hairy glandular, with a few acicles; carpels glabrous on hairy receptacle…

4. *Rubus nerisiensis sp. nov.* Duboc & D.P. Mercier (Ronce de Néris)

(holotype désigné ici, LY, LY0013164, Néris-les-Bains - Allier, A. Cariot le 27/08/1859), (observateurs : P. Duboc) *:* Allier : Teillet-Argenty (11/07/21). Cariot avait récolté en 1859 cette ronce aux environs de Néris-les-bains (Allier) sans précision plus exacte de lieu. En 2021 l'un d'entre nous redécouvre cette ronce à environ 10 km de la commune initiale et c'est en comparant avec la planche d'herbier de Cariot que nous avons pu voir que cette ronce avait déjà été nommée, mais de façon inadéquate, sous le nom de *R. discolor* par Cariot. Nous publions donc ici un nom correct.

Description : primocanne assez hautement arquée ≤ 8 mm, anguleuse à faces planes, verte virant au rouge, à pilosité courte peu dense, 5 à 7 aiguillons courbés / 5 cm, rouges et jaunes < 6 mm ; feuille < 25 cm à 5 folioles digitées ovales oblongues à elliptiques organisées en cornet ; foliole terminale ovale oblongue longuement cuspidée, à dentelure acérée assez profonde sur marge ondulée, dessus quasi glabre, dessous blanc tomenteux, pétiolule < 50 % du limbe ; folioles latérales elliptiques cuspidées à pétiolule < 15 % du limbe, basales elliptiques à très courts pétiolules ; pétiole > folioles basales et < 50 % de la foliole terminale pétiolule inclus, poilu rougeâtre à au plus 8 aiguillons crochus ; inflorescence en pyramide assez longue, feuillée à la base, axe et pédicelles tomenteux poilus à aiguillons courbés assez épars ; fleur < 20 mm de diamètre, rose pâle, étamines à filets blancs > styles verts, sépales tomenteux à rares acicules, réfléchis ; carpelles glabres.

Description: highly arched primocane < 8 mm, angular with flat faces, green turning red, shortly sparsely hairy, with 5-7 prickles / 5 cm, curved, red and yellow < 6 mm ; leaf < 25 cm with 5 ovate oblong to elliptical digitate leaflets arranged in a whorl; terminal leaflet ovate-oblong, long-cuspidate, sharply serrated on wavy margin, almost glabrous above, white tomentose below, petiolule < 50% of blade; lateral leaflets elliptical cuspidate with petiolule < 15% of lamina, basal elliptical with very short petiolules; petiole > basal leaflets and < 50% of terminal leaflet petiolule included, reddish hairy with max. 8 hooked prickles ; fairly long pyramidal inflorescence, leafy at base, axis hairy tomentose, pedicels with rather sparse curved prickles; flower < 20 mm in diameter, pale pink, stamens with white filaments > styles green, sepals tomentose with rare acicules, reflexed; glabrous carpels.



Photo 4. *Rubus nerisiensis* Duboc & D.P. Mercier – 30 juillet 2022, © P. Duboc

5. *Rubus monneriensis* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce de la Monnerie)

(holotype désigné ici : P, P04151583, La Bourboule - Puy-de-Dôme, M. Chassagne le 7/07/1905), (observateurs : P. Duboc) : Puy-de-Dôme : La Bourboule (10/08/21), Le Mont-Dore (10/08/21), Saint-Ours (06/07/22). Cette espèce a été attribuée par erreur à *Rubus acutipetalus* par Sudre. Elle a été retrouvée dans la même zone signalée par Sudre et Chassagne au niveau du lieu-dit La Monnerie de la commune de La Bourboule. Elle est présente au-dessus de 800 m d'altitude dans les monts Dore et Dômes.



Photo 5. *Rubus monneriensis* Duboc & D.P. Mercier – 30 juillet 2022, © P. Duboc

Description : primocanne assez bassement arquée < 7 mm, verte se teintant de rouge, anguleuse à faces planes, à pilosité hirsute peu dense, à 8-10 aiguillons assez puissants < 7 mm ; feuille < 20 cm à 5 folioles digitées à un peu pédalées asymétriquement ; foliole terminale ovale cuspidée, à dentelure fine irrégulière, dessus à poils peu denses (< 15 / cm²), dessous vert brillant poilu, pétiolule < 40 % ; pétiolules latéraux < 15 % du limbe, pétiolules basaux < 4 mm, folioles basales réfractées ; pétiole > folioles basales, < 50 % foliole terminale pétiolule inclus, hirsute à moins de 12 aiguillons crochus ; inflorescence en panicule interrompue avec rameaux basaux à la base de feuilles trifoliolées et 2 ou 3

feuilles simples grandes, axe et pédicelles tomenteux hirsutes, à rares glandes < aux poils, nombreux aiguillons assez longs courbés ; fleur rose, étamines roses > styles ± roses à la base, sépales étalés tomenteux à quelques glandes et acicules ; carpelles poilus.

Description : primocane rather low-arched < 7 mm, green tinged with red, angular with flat faces, with sparse hirsute pilosity, with 8-10 rather strong prickles < 7 mm; leaf < 20 cm with 5 digitate to somewhat asymmetrically pedate leaflets; terminal leaflet ovate cuspidate, irregularly finely serrated, above with sparsely dense hairs (< 15 / cm²), below shiny green hairy, petiolule < 40% ; lateral petiolules < 15% of blade, basal petiolules < 4 mm, basal leaflets refracted; petiole > basal leaflets, < 50% terminal leaflet petiolule included, hirsute with < 12 hooked prickles; inflorescence in a interrupted panicle with basal branches at base of trifoliolate leaves and 2 or 3 large simple leaves, axis and pedicels tomentose hirsute, with rare glands < to hairs, numerous fairly long curved prickles; flower pink, stamens pink > styles ± pink at base, sepals spreading, tomentose, with few glands and acicles; carpels hairy.



Photo 6. *Rubus mirabeaui* Duboc & D.P. Mercier – 30 juillet 2022, © P. Duboc

6. *Rubus mirabeaui sp. nov.* Duboc & D.P. Mercier (Ronce de Mirabeau)

(holotype désigné ici : CLF, CLF289227, La Bourboule - Puy-de-Dôme, M. Lamotte le 5/08/1873), (observateurs : P. Duboc) : Puy-de-Dôme : La Bourboule (06/07/22), Le Mont-Dore (06/07/22), Chastreix (20/07/21), Chambon-sur-Lac (07/07/22) ; Cantal : Le Falgoux (21/07/12). Cette espèce était connue de Sudre, qui l'a rattachée à *Rubus boraeanus*, espèce pourtant bien différente. Nous publions donc ici un nom pour cette espèce qui a été retrouvée en plusieurs stations montagnardes au-dessus de 800 m d'altitude jusque vers 1 500 m. Le nom proposé se base sur le lieu initial de récolte en 1873 : le salon de Mirabeau près de La Bourboule. Les salons étaient des lieux de pose aménagés pour les curistes venant aux thermes de La Bourboule sur les chemins de promenade, Mirabeau y ayant séjourné. Il semble qu'il y ait eu aussi localement des confusions avec *Rubus vestitus*, espèce très proche.

Description : primocanne assez hautement arquée < 8 mm, verte virant au bordeaux, anguleuse à faces planes à un peu concaves, densément hirsute, à rares glandes (< 10 / cm), 9 à 12 aiguillons / 5 cm droits poilus ; feuille < 20 cm à 5 folioles ± pédalées, fermes, gaufrées ; foliole terminale suborbiculaire, à base encochée, brièvement cuspidée à dentelure acérée régulière, dessus à poils épars, dessous vert tomenteux soyeux, pétiolule < 33 % du limbe ; pétiolules latéraux < 20 % du limbe, basaux < 3 mm ; pétiole > folioles basales et < 50 % de la foliole terminale pétiolule inclus, densément poilu hirsute, rares glandes, < 7 aiguillons longs un peu courbés ; inflorescence en pyramide courte assez feuillée, axe et pédicelles densément poilus, assez nombreuses glandes, aiguillons longs fins et droits rouges assez nombreux ; fleur < 25 mm de diamètre, rose, pétales sub-orbiculaires, étamines roses > styles roses, sépales tomenteux un peu glanduleux et aciculés, étalés à réfléchis ; carpelles peu poilus.

Description : rather highly arcuate primocane < 8 mm, green turning burgundy, angular with flat to somewhat concave faces, densely hirsute, sparsely glanded (< 10 / cm), 9 to 12 straight hairy prickles / 5 cm ; leaf < 20 cm with 5 ± pedal-like, firm, embossed leaflets; terminal leaflet suborbicular, with notched base, briefly cuspid with regular sharp serration, above sparsely hairy, below silky tomentose green, petiole < 33% of blade; lateral petioles < 20% of blade, basal < 3 mm ; petiole > basal leaflets, < 50% terminal leaflet petiolule included, densely hairy hirsute, sparse glands, < 7 long slightly curved prickles; inflorescence a short pyramid quite leafy, axis and pedicels densely hairy, with quite numerous glands, with quite numerous prickles long, thin, straight, red; flower < 25 mm in diameter, pink, with petals suborbicular, stamens pink > styles pink, sepals tomentose, somewhat glandular and aciculate, spreading to reflexed; carpels sparsely hairy.

7. *Rubus fontium-duraniae* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce des sources de la Dordogne)

(holotype désigné ici : BORD-SU-096-059, Le Mont Dore - Puy-de-Dôme, bois des Capucins, H. Sudre 08/1901) (observateurs : P. Duboc) : Puy-de-Dôme : La Tour-d'Auvergne (16/08/20), La Bourboule (06/07/22). Cette espèce correspond au *Rubus rotundellus* tel que Sudre a voulu le publier, mais Bouvet a publié cette espèce avant lui sur la base d'une récolte de Maine-et-Loire appartenant à une autre espèce. Genevier avait aussi noté cette ronce que Sudre avait en vue, et il avait cru y reconnaître *Rubus saxicola*, espèce de l'est de la France cependant bien différente. Nous proposons le nom de *R. fontium-duraniae* pour cette plante nommée par erreur *R. rotundellus* par Sudre et nommée par erreur *R. saxicola* par Genevier. Elle semble localisée au-dessus de 900 m d'altitude en Haute-Auvergne. Le nom proposé s'inspire des localisations de cette ronce au niveau du bassin versant des sources de la Dordogne dans le Massif central.

Description : primocanne assez bassement arquée < 7 mm, arrondie verte, rougissant un peu, glabre, à plus de 30 glandes stipitées et de 15 micro-aiguillons / cm, plus de 10 gros aiguillons / 5 cm, inclinés rouges à base étalée comprimée ; feuille < 20 cm à 5 folioles fermes digitées, foliole terminale largement ovale à suborbiculaire, brièvement cuspidée, à dentelure périodique, dessus à poils épars, dessous vert à pilosité assez dense, pétiolule < 65 % du limbe, pétiolules latéraux < 15 % du limbe, basaux subsessiles ; pétiole > folioles basales, < 75 % de la foliole terminale pétiolule inclus, à poils très épars, assez nombreuses glandes, aiguillons de taille disparate (< 30) ; inflorescence en courte panicule, dense au sommet ramifié corymbiforme, à axe et pédicelles densément glanduleux aiguillonnés, avec 1-3 feuilles simples et 1-2 feuilles trifoliolées ; fleur < 20 mm de diamètre, blanche, étamines blanches > styles verts, sépales peu poilus, nombreux acicules et glandes, étalés ; carpelles oblongs glabres.

Description: primocane rather lowly arched < 7 mm, rounded, green, slightly turning reddish, glabrous, with > 30 stipitate glands and > 15 micro-prickles / cm, > 10 large prickles / 5 cm, inclinated red with a compressed spreading base; leaf < 20 cm with 5 firm digitate leaflets, terminal leaflet broadly ovate to sub-orbicular, briefly cuspidate, with periodic serration, above with sparse hairs, below green with fairly dense hairiness, petiolule < 65% of the leaf blade, lateral petiolules < 15% of the blade, basal sub-sessile; petiole > basal leaflets, < 75% of terminal leaflet petiolule included, very sparsely hairy, fairly numerous glands, prickles of varying size (< 30); inflorescence in short panicle, dense with branched corymbose apex, densely glandular spined axis and pedicels, with 1-3 simple leaves and 1-2 trifoliate leaves; flower < 20 mm in diameter, with stamens white > styles green, sepals not very hairy, with numerous acicules and glands, spreading; carpels oblong, glabrous.



Photo 7. *Rubus fontium-duraniae* Duboc & D.P. Mercier – 30 juillet 2022, © P. Duboc

B- Espèces nouvelles basées sur de nouveaux spécimens

La flore batologique d'Auvergne et Limousin révèle toute sa complexité et son originalité. Un certain nombre de nouveaux taxons pour la flore française sont à décrire puisqu'il n'a pas été possible de les rapprocher d'espèces connues, ni même de spécimens d'herbier historique (si on fait exception d'une récolte de Sudre en mauvais état pour *R. organorum*). Une première série de onze espèces à répartition régionale suffisamment étendue et / ou fournie est présentée et a fait l'objet d'un dépôt de spécimens types auprès des Herbiers de Clermont-Ferrand (CLF) (Puy-de-Dôme).

1. *Rubus glandulae-rarae sp. nov.* Duboc & D.P. Mercier (Ronce à glandes clairsemées)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126124), section *Fruticosi* sous-section *Sylvatici* série *Septori* (observateurs : P. Duboc) : Cantal : Alleuze (18/08/18) ; Allier : Teillet-Argenty (10/06/21) ; Creuse : Saint-Julien-la-Genête (30/07/20), Budelière (20/05/18), Evaux-les-Bains (27/05/22). Cette ronce a été découverte sur sa localité type le 20/05/2018 (Pascal Duboc) au niveau du pilier nord d'arrimage du pont suspendu de Budelière (Creuse ; 46° 14' 02.8» N / 2° 30' 28.4» E). Le nom est inspiré par l'irrégularité de la répartition des glandes stipitées et leur faible densité sur la primocanne. Elle pousse en zones buissonnantes de lisière, haies.

Description : primocanne hautement arquée < 8 mm, verte rougissante, anguleuse à faces planes à concaves, glabre, glandes stipitées irrégulièrement réparties (< 40 / 5 cm), parfois très éparses, 6 à 12 aiguillons (< 5 mm) / 5 cm, droits inclinés à base comprimée ; feuille < 20 cm à 5 folioles digitées organisées ± en cornet ; foliole terminale plane à convexe, ovale à obovale assez longuement cuspidée, à dentelure périodique marquée, dessus glabre, dessous vert tomenteux pâle à poils ras peu perceptibles au toucher, pétiolule < 40 % du limbe ; pétiolules latéraux < 30 % du limbe, basaux < 5 mm ; pétiole ≥ folioles basales, < 50 % de la foliole terminale pétiolule inclus, à poils et glandes épars, < 15 aiguillons inclinés à courbés ; inflorescence assez courte, corymbiforme au sommet, interrompue avec 1 ou 2 rameaux distants à la base de grandes feuilles trifoliolées, axes et pédicelles hirsutes à glandes stipitées éparses, assez nombreux aiguillons fins et droits ; fleur < 25 mm de diamètre, blanche (parfois à peine rosée), pétales oblongs, étamines blanches > styles verts, sépales densément tomenteux hirsutes à glandes plus courtes que les poils, réfléchis ; carpelles globuleux glabres.

Description: highly arcuate primocane < 8 mm, blushing green, angular with flat to concave faces, glabrous, irregularly distributed stipitate glands (< 40 / 5 cm), sometimes very sparse, 6 to 12 straight inclined prickles (< 5 mm) / 5 cm, with compressed base; leaf < 20 cm with 5 digitate leaflets organized in a horn; terminal leaflet flat to convex, ovate to obovate fairly long cusped, with marked periodic serration, glabrous above, pale green tomentose with short hairs not very perceptible to the touch, petiolule < 40% of blade; lateral petiolules < 30% of blade, basal < 5 mm; petiole ≥ basal leaflets, < 50% of terminal leaflet petiolule included, sparsely hairy and glandular, < 15 inclined to curved prickles; rather short, corymbiform at the top, interrupted with 1 or 2 distant branches at the base of large trifoliolate leaves, axes and pedicels hirsute with scattered stipulated glands, rather numerous fine and straight prickles; flower < 25 mm in diameter, white (sometimes barely pink), petals oblong, stamens white > styles green, sepals densely tomentose shaggy with glands shorter than hairs, reflexed; carpels globose glabrous…



Photo 8. *Rubus glandulae-rarae* Duboc & D.P. Mercier - 2 août 2022, © P. Duboc

2. *Rubus organorum* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce des orgues)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126117). Sa localité type retenue ici est au belvédère des orgues de Bort-les-Orgues (Corrèze, 45° 23' 45.7» N 2° 28' 58.6» E - David Mercier), (observateurs : P. Duboc, D. Mercier, L. Dufeu, collectif Tronçais) Corrèze : Bort-les-Orgues (24/07/15) ; Creuse : Budelière (06/06/19), Evaux-les-Bains (03/08/22) ; Puy-de-Dôme : Château-sur-Cher (16/08/15), Youx (18/06/22), Le Quartier (18/06/22) ; Allier : Saint-Marcel-en-Marcillat (04/06/22), Saint-Bonnet-Tronçais (24/06/19), Isle-et-Bardais (30/06/19), Cérilly (28/06/19), Meaulne-Vitray (24/06/19), Le Brethon (24/06/19) ; Cantal : Lanobre. Nous avons pu retrouver une unique récolte historique de cette espèce ; il s'agit d'un spécimen récolté sous un ombrage intense par H. Sudre, dans la forêt surplombant les orgues de Bort-les-Orgues, spécimen qui, de plus, n'est pas en très bon état de conservation. H. Sudre a considéré cette plante difficile à interpréter comme étant son *R. napophiloides* (Sudre) Malinv., espèce différente relevant de la série *Hystrix*. Un nouveau nom est donc nécessaire pour cette espèce retrouvée dans la localité de Sudre et qui s'avère à large répartition régionale. Nous basons cette espèce sur un spécimen de cette localité qui présente mieux les particularités de l'espèce puisque récolté en milieu moins ombragé. Pousse habituellement en lisières forestières, et en recolonisation de coupes forestières.

Description : primocanne assez hautement arquée < 8 mm, anguleuse à faces planes, verte à rouge bordeaux, hirsute à poils denses, à 8 à 12 aiguillons / 5 cm, droits inclinés, un peu inégaux, avec jusqu'à 40 glandes stipitées / cm de primocanne ; feuille < 20 cm à 5 folioles digitées, foliole terminale ± largement obovale brièvement cuspidée, à dentelure peu marquée, à dessus éparsement poilu et dessous vert mollement velouté, pétiolule < 40 % du limbe, folioles latérales obovales asymétriques à pétiolule < 25 % du limbe, pétiolules basaux < 4 mm ; pétiole à pilosité hérissée, glandes éparses, moins de 12 aiguillons courbés, > folioles basales, < 70 % de la foliole terminale pétiolule inclus ; inflorescence pyramidale à 3 ou 4 feuilles trifoliolées ou simples, axe et pédicelles tomenteux hirsutes à aiguillons fins droits inclinés et glandes stipitées courtes ; fleur < 25 mm de diamètre, blanche à rose, à pétales elliptiques, étamines à filets blancs > styles verts, sépales tomenteux velus hirsutes, avec quelques aicules, réfléchis ; carpelles glabres.

Description : fairly highly arched primocane < 8 mm, angular with flat faces, green to burgundy red, hirsute with dense hairs, with 8-12 prickles per 5 cm, straight inclinated, slightly unequal, with up to 40 stipitate glands per cm of primocane ; leaf < 20 cm with 5 digitate leaflets, terminal leaflets broadly obovate, briefly cuspidate, slightly serrated, sparsely hairy above and velvety green below, petiolule < 40% of the blade, lateral leaflets obovate asymmetrical with petiolule < 25% of the blade, petiolules basal < 4 mm ; petiole hirsute, with sparse glands, < 12 curved prickles, > basal leaflets, < 70% of terminal leaflet petiolule included ; inflorescence pyramidal with 3-4 trifoliate or simple leaves, axis hirsute tomentose, and pedicels with fine straight inclinated prickles and short stipitate glands ; flower < 25 mm in diameter, white to pink, with elliptical petals, stamens with white filaments > styles green, sepals tomentose hirsute, with a few acicules, reflexed ; carpels glabrous…



Photo 9. *Rubus organorum* Duboc & D.P. Mercier - 2 août 2022, © P. Duboc

3. *Rubus terjatensis* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce de Terjat)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126125), (observateurs : P. Duboc, D. Mercier, collectif Tronçais) Allier : Terjat (25/06/21), Saint-Marcel-en-Marcillat (01/07/21), Cérilly (28/06/21) ; Creuse : Viersat (09/07/21). La localité type retenue est du 25/06/2018 (Pascal Duboc) au bois du Breuil de Terjat (Allier ; 46° 13' 13.2» N / 2° 37' 24.6» E). Elle pousse en sous-bois de feuillus et lisières forestières.

Description : primocanne assez bassement arquée < 6 mm, anguleuse à faces planes, verte, à nombreux poils hérissés, à glandes stipitées éparses ≤ 20 / 5 cm de primocanne, à 8-10 aiguillons (< 5mm) / 5 cm, très fins, droits inclinés ; feuille < 20 cm à 5 folioles digitées ; foliole terminale largement ovale nettement cuspidée, plane à dentelure peu marquée, dessus nettement poilu (< 30 poils / cm²) et dessous vert poilu, pétiolule < 35 % du limbe ; pétiolules latéraux < 10 % du limbe, basaux < 4 mm ; pétiole > folioles basales, < 60 % de la foliole terminale pétiolule inclus, vert poilu hérissé à au plus 10 petits aiguillons inclinés ; inflorescence courte à peu de fleurs, à rameaux étalés, axe et pédicelles densément hirsutes, à très rares glandes, aiguillons peu nombreux droits, fins ; fleur < 20 mm de diamètre, blanche, petite, étamines à filets blancs > styles verts ; sépales verts densément hirsutes, étalés ; carpelles glabres.

Description: primocane rather basally arcuate < 6 mm, angular with flat faces, green, with numerous bristly hairs, with scattered stipitate glands ≤ 20 / 5 cm of primocane, with 8-10 prickles (< 5mm) / 5 cm, very fine, straight inclined; leaf < 20 cm with 5 digitate leaflets; terminal leaflet broadly ovate distinctly cuspidate, flat with faint serration, upper surface distinctly hairy (< 30 hairs / cm²) and underside pilose green, petiolule < 35% of blade; lateral petioles < 10% of blade, basal petioles < 4 mm; petiole > basal leaflets, < 60% of terminal leaflet including petiole, green bristly with up to 10 small inclined prickles; inflorescence short with few flowers, with spreading twigs, axis and pedicels densely hirsute, with very few glands, sparse stalks straight, thin; flower < 20 mm in diameter, white, small, with stamens white > styles green, sepals green densely hirsute, spreading; carpels hairless.



Photo 10. *Rubus terjatensis* Duboc & D.P. Mercier – 2 août 2022, © P. Duboc

4. *Rubus lupiarboris* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce de l'Arbre du loup)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126119) (observateurs : P. Duboc) : Creuse : Evaux-Les-Bains (27/06/22), Viersat (09/07/21), Chambonchard (11/07/20) ; Allier : Marcillat-en-Combraille (11/07/20), Terjat (25/06/21), Hérisson (05/10/20) ; Puy-de-Dôme : Château-sur-Cher (26/07/21), Saint-Ours (20/06/22). La localité type retenue date du 25/06/2014 (Pascal Duboc) au lieu-dit « Arbre du loup » à Evaux-les-Bains (Creuse ; 46° 08' 45.0» N / 2° 25' 57.6» E). Elle pousse en sous-bois de feuillus plutôt sous les 800 m d'altitude.

Description : primocanne bassement arquée à rampante, < 5 mm verte devenant rouge, arrondie à obscurément anguleuse, un peu flexueuse, poils épars, glandes et micro-aiguillons abondants verts à jaunes orangés, 10 à 15 plus gros aiguillons / 5 cm, ≤ 3 mm inclinés à un peu courbes ; feuille le plus souvent ≤ 15 cm à 3 folioles ; foliole terminale ovale brièvement acuminée, dessus à poils nombreux (> 20/cm²), dessous à poils assez denses, pétiolule < 30 % du limbe ; folioles latérales ovales acuminées sessiles parfois lobées ; pétiole abondamment aiguillonné glanduleux, < folioles basales et < 50 % de la foliole terminale pétiolule inclus ; inflorescence en courte panicule, à rameaux pauciflores étalés, axe et pédicelles verts à rouges hirsutes, à nombreuses glandes et aiguillons fins droits ; fleur < 20 mm de diamètre, blanche, pétales oblongs, étamines blanches > styles verts, sépales acuminés tomenteux glanduleux à rares acicules, d'abord réfléchis sous la fleur puis dressés sur le fruit ; carpelles glabres.

Description: primocane basally arching to creeping, < 5 mm green becoming red, rounded sometimes obtusely angular, somewhat flexuous, hairs sparse, glands and micro-acicules abundant green to orange-yellow, 10-15 larger acicules / 5 cm, ≤ 3 mm inclined to somewhat curved; leaf mostly ≤ 15 cm with 3 leaflets; terminal leaflet ovate briefly acuminate, above densely hairy (> 20/cm²), below fairly densely hairy, petiole < 30% of blade; lateral leaflets ovate acuminate sessile sometime lobed; petiole profusely needled glandular, < basal leaflets and < 50% of terminal leaflet petiolule included; inflorescence a short panicle, with spreading pauciflorous racemes, axis and pedicels green to red, hirsute, with numerous glands and fine straight acicules; flower < 20 mm in diameter, white, petals oblong, stamens white > styles green, sepals acuminate tomentose glandular with sparse acicles, at first reflexed beneath the flower and then erect on the fruit; carpels glabrous.



Photo 11. *Rubus lupiarboris* Duboc & D.P. Mercier – 2 août 2022, © P. Duboc

5. *Rubus acanthidum* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce des Chardonnerets)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126119) (observateurs : P. Duboc) Allier : Garnat-sur-Engièvre (20/07/18), Teillet-Argenty (11/05/21) ; Creuse : Evaux-les-Bains (06/09/21), Lussat (31/05/22). La localité type retenue date du 20/07/2018 (Pascal Duboc) en bord de Loire au lieu-dit « Chardonnerets » à Garnat-sur-Engièvre (Allier ; 46° 38’ 39.4» N / 3° 41’ 56.0» E). Elle pousse en zones de friches, haies.

Description : primocanne assez bassement arquée, grêle < 5 mm, arrondie à obscurément anguleuse, verte glauque pruineuse, rougissant un peu, glabre, à glandes très éparses et irrégulièrement réparties (< 40 / 5 cm), 12 à 20 aiguillons / 5 cm, petits (< 3mm) inclinés à crochus, rougissant ; feuille < 20 cm à 3 folioles vert sombre (exceptionnellement 4), les basales souvent lobées ; foliole terminale suborbiculaire acuminée, à dentelure profonde irrégulière sur marge ± ondulée, dessus quasi glabre, dessous vert à poils très courts, pétiolule < 15 % du limbe ; folioles latérales ± lobées sessiles ; pétiole ≥ folioles basales, < 75 % de la foliole terminale, pétiolule inclus, canaliculé sur toute sa longueur, quasi glabre à moins de 20 aiguillons verts à rouges crochus ; inflorescence assez longue et interrompue, à au moins une feuille simple, avec en général au moins un rameau distant à la base d’une feuille trifoliolée, axe et pédicelles à pilosité peu dense, rares glandes, nombreux aiguillons rougeâtres courbés ; fleur < 25 mm de diamètre, blanche à pétales larges, étamines blanches > styles verts ; sépales réfléchis puis relevés sur le fruit, poilus tomenteux à nombreuses glandes ; carpelles ovoïdes glabres peu nombreux.

Description: primocane rather low-arched, small (< 5 mm), rounded to obtusely angled, glaucous green, somewhat blushing, glabrous, with very sparse glands and irregularly distributed (< 40 / 5 cm), 12-20 prickles / 5 cm, small (< 3 mm) inclinated to hooked, blushing; leaf < 20 cm with 3 dark green leaflets (exceptionally 4), the basal ones often lobed; terminal leaflet suborbicular acuminate, irregularly deeply serrated on margin ± wavy, above almost glabrous, below green with very short hairs, petiole < 15% of blade; lateral leaflets ± lobed sessile; petiole ≥ basal leaflets, < 75% of terminal leaflet petiolule included, channeled along its entire length, almost glabrous to < 20 green to red hooked prickles; inflorescence rather long and interrupted, with at least one single leaf, usually with at least one sprig distant at the base of a trifoliolate leaf, axis and pedicels sparsely pilose, sparse glands, numerous curved reddish prickles; flower < 25 mm in diameter, white with broad petals, stamens white > styles green ; sepals reflexed then erect on fruit, tomentose hairy with numerous glands; carpels ovate glabrous few.



Photo 12. *Rubus acanthidum* Duboc & D.P. Mercier – 2 août 2022, © P. Duboc

6. *Rubus evahonae* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce d'Evahona)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126123) : (observateurs : P. Duboc, D. Mercier) ; Creuse : Chambon-sur-Voueize (01/07/12), Evaux-les-Bains (10/07/21), Saint-Julien-la-Genête (30/05/22), Chambonchard (24/06/14) ; Allier : Saint-Marcel-en-Marcillat (29/05/22), Saint-Fargeol (02/08/22), Saint-Bonnet-Tronçais (30/06/19), Cérilly (04/06/22), Néris-les-Bains (09/07/22) ; Puy-de-Dôme : Youx (18/06/22). La localité type retenue date du 01/07/2012 (Pascal Duboc) au lieu-dit Thaury de Chambon-sur-Voueize (Creuse ; 46° 11' 12.7» N / 2° 24' 22.0» E). Récoltée assez fréquemment d'abord dans la région d'Evaux-les-Bains (23), le nom est inspiré de la déesse Evahona qui est à l'origine du nom de cette commune à l'époque romaine lorsqu'ils implantèrent les thermes dans cette petite cité. Elle pousse en ripisylve, lisières forestières, friches.

Description : primocanne bassement arquée ≤ 7 mm, arrondie, verte virant au rouge, glabre à glandes ± denses (< 200 / 5 cm), 10 à 20 aiguillons inégaux / 5 cm, droits inclinés ≤ 5 mm ; feuille < 20 cm majoritairement à 3 folioles larges imbriquées, parfois 4 ou 5 ; foliole terminale sub-orbiculaire, brièvement cuspidée, à dentelure périodique, à pilosité éparse sur les 2 faces, dessous vert, pétiolule < 35 % du limbe ; folioles latérales souvent lobées et subsessiles ; pétiole canaliculé < folioles basales, < 50 % foliole terminale pétiolule inclus, quasi glabre à nombreuses glandes et petits aiguillons droits ; inflorescence courte dense au sommet, à plusieurs feuilles grandes simples ou lobées, interrompue avec en général un rameau distant à la base d'une feuille trifoliolée, axes et pédicelles à poils assez épars, glandes nombreuses, nombreux aiguillons longs, fins droits ; fleur < 20 mm de diamètre, blanche, étamines blanches ≥ styles verts, sépales réfléchis puis relevés sur le fruit, verts peu poilus, très glanduleux ; fruits à très peu de carpelles glabres en partie avortés.

Description: low arched primocane ≤ 7mm, rounded, green turning red, glabrous with ± dense glands (< 200 / 5cm), 10 to 20 unequal prickles / 5 cm, straight inclined ≤ 5 mm; leaf < 20 cm mainly with 3 wide imbricated leaflets, sometimes 4 or 5; terminal leaflet suborbicular, shortly cuspidate, periodically serrated, sparsely hairy on both faces, above green, petiolule < 35% of blade; lateral leaflets often lobed and sub-sessile; petiole canaliculate < basal leaflets, < 50% terminal leaflet petiolule included, almost glabrous with many glands and small straight prickles; inflorescence short dense at apex, with several large simple or lobed leaves, interrupted with usually a distant branch at the base of a trifoliate leaf, axes and pedicels rather sparsely hairy, glands numerous, many long, slender, straight prickles; flower < 20 mm in diameter, white, with stamens white ≥ green styles, sepals reflexed then erect on the fruit, green, with few hairs, very glandular; fruits with very few glabrous carpels partly aborted.



Photo 13. *Rubus evahonae* Duboc & D.P. Mercier – 2 août 2022, © P. Duboc

7. *Rubus chaumazellensis* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce de Chaumazelle)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126120) : (observateurs : P. Duboc) ; Creuse : Saint-Julien-la-Genête (21/06/21), Chambon-sur-Voueize, Budelière (31/05/22) ; Allier : Saint-Fargeol (26/5/22) ; Puy-de-Dôme : Moureuille (27/06/21). La localité type retenue date du 21/06/2021 (Pascal Duboc) au lieu-dit Chaumazelle de Saint-Julien-la-Genête (Creuse, 46° 08' 24.5» N / 2° 28' 47.8» E). Elle pousse dans les haies.

Description : primocanne assez hautement arquée ≤ 7 mm, verte rougissante, anguleuse à faces planes à un peu concaves, pilosité irrégulièrement répartie peu dense, nombreuses glandes rouges, 12 à 25 aiguillons / 5 cm, un peu hétérogènes, droits rougeâtres à base conique ; feuille < 20 cm très majoritairement à 5 folioles ; foliole terminale sub-orbiculaire convexe gaufrée à très court apex, à base encochée, à dentelure peu profonde, dessus glabre, dessous blanc tomenteux, pétiolule < 40 % du limbe ; folioles latérales largement ovale à pétiolule < 10 % du limbe, folioles basales subsessiles ; pétiole canaliculé < aux folioles basales, < 50 % de la foliole terminale pétiolule inclus, pilosité peu dense, glandes rares, moins de 20 aiguillons courbes hétérogènes et irrégulièrement répartis ; inflorescence étirée avec les 2 premiers rameaux distants à la base de feuille trifoliolée, sommet dense, axe et pédicelles tomenteux hirsutes à assez nombreuses glandes rouges, nombreux aiguillons rouges assez longs courbes ; fleur < 25 mm de diamètre, blanche à rosée à larges pétales, étamines blanches > styles verts ; sépales tomenteux à courtes glandes rouges, étalés ; fruits à peu de carpelles glabres irréguliers.

Description: fairly highly arched primocane ≤ 7 mm, blushing green, angular with flat to slightly concave faces, irregularly distributed sparse hairiness, numerous red glands, 12 to 25 prickles / 5 cm, slightly heterogeneous, straight reddish with conical base; leaf < 20 cm mostly with 5 leaflets; terminal leaflet suborbicular convex embossed with very short apex, notched base, shallowly serrated, glabrous above, tomentose white below, petiolule < 40% of blade; lateral leaflets broadly ovate with petiolule <10% of blade, basal leaflets sub-sessile; petiole canaliculate < to basal leaflets, < 50% of terminal leaflet petiolule included, sparsely hairy, glands sparse, < 20 heterogeneous and irregularly distributed curved spines; inflorescence elongated with first 2 branches distant at base of trifoliate leaf, dense apex, tomentose axis and pedicels with fairly numerous red glands, numerous rather long curved red prickles; flower < 25 mm in diameter, white to pink with broad petals, stamens white > styles green; sepals tomentose with short red glands, spreading; fruit with few irregular glabrous carpels.



Photo 14. *Rubus chaumazellensis* Duboc & D.P. Mercier – 2 août 2022, © P. Duboc

8. *Rubus folia-convexa* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce à marges retombantes)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126118) : (observateurs : P. Duboc) Creuse : Lépaud (12/06/22), Tardes (16/06/22), Saint-Priest (13/06/22), Evaux-les-Bains (14/07/21) ; Allier : La Petite-Marche (15/07/21), Saint-Marcel-en-Marcillat (15/07/21) ; Puy-de-Dôme : Château-sur-Cher (20/05/22), Pionsat (20/05/22). La localité type retenue date du 24/06/19 (Pascal Duboc) au Pont Godard à Evaux-les-bains (Creuse, 46° 10′ 25.8» N / 2° 28′ 47.6» E). Elle pousse dans les haies, friches. Cette ronce se reconnaît assez facilement à ses feuilles à 5 folioles convexes à marge retombante sur le frais.

Description : primocanne assez hautement arquée < 7 mm, verte rougissante sur les angles, anguleuse à faces planes, à poils épars, très nombreuses glandes, 12 à 20 aiguillons / 5 cm, courts à base conique ; feuille < 20 cm à 5 folioles digitées convexes ; foliole terminale ovale, gaufrée et convexe, peu apiculée, dentelure peu marquée, dessus glabre, dessous blanc tomenteux, pétiolule < 50 % du limbe ; pétiolules latéraux < 10 mm, basaux subsessiles ; pétiole canaliculé ≥ folioles basales, < 50 % foliole terminale pétiolule inclus, à poils peu denses apprimés, glandes courtes nombreuses, < 20 aiguillons courbes ; inflorescence interrompue avec 2 rameaux basaux distants à la base de feuille trifoliolée, et sommet dense, axes et pédicelles tomenteux hirsutes à rares glandes, aiguillons assez nombreux courbes virant au rouge ; fleur < 20 mm de diamètre, blanche parfois rosée, pétales assez larges, étamines blanches > styles verts ; sépales tomenteux réfléchis ; fruits à carpelles peu nombreux glabres irréguliers.

Description: fairly highly arched primocane < 7 mm, green blushing on the angles, angular with flat faces, sparsely haired, very numerous glands, 12 to 20 prickles / 5 cm, short with conical base; leaf < 20 cm with 5 convex digitate leaflets; terminal leaflet ovate, embossed and convex, slightly apiculate, slightly serrated, glabrous above, tomentose white below, petiolule < 50% of blade ; lateral petiolules < 10 mm, basal sub-sessile; petiole canaliculate ≥ basal leaflets, < 50% terminal leaflet petiolule included, sparsely appressed hairs, short glands numerous, < 20 curved prickles; inflorescence interrupted with 2 distant basal branches at base of trifoliate leaf and dense apex, hirsute tomentose axes and pedicels with few glands, fairly numerous curved prickles turning red; flower < 20 mm in diameter, white sometimes pinkish, with rather broad petals, with white stamens > green styles; sepals tomentose, reflexed; fruit with few irregular glabrous carpels.



Photo 15. *Rubus folia-convexa* Duboc & D.P. Mercier – 4 août 2022, © P. Duboc

9. *Rubus vincentiorum* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce des Vincents)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126122) : (observateurs : P. Duboc) Allier : Saint-Marcel-en-Marcillat (25/07/19) ; Creuse : Sannat (21/02/21), Chambon-sur-Voueize (09/06/22), Evaux-les-Bains (09/06/22), Budelière (09/06/22), Chambonchard (24/07/21); Puy-de-Dôme : Château-sur-Cher (24/07/21). La localité type retenue date du 25/06/2017 (Pascal Duboc) dans les boisements de pente des gorges du Cher au lieu-dit Les Vincents de Saint-Marcel-en-Marcillat (Allier, 46° 10′ 10.5» N / 2° 34′ 03.4» E). Elle pousse en sous-bois et lisières de boisements feuillus.

Description : primocanne bassement arquée < 7 mm, verte brunissante, anguleuse à faces planes à un peu concaves, à poils hérissés assez denses, 10 à 15 aiguillons / 5 cm, fins droits inclinés < 6 mm ; feuille < 25 cm à 5 folioles digitées ; foliole terminale plane largement ovale à obovale devenant convexe, brièvement cuspidée, à dentelure fine assez régulière, dessus à poils assez nombreux (< 20 poils / cm²), dessous vert pileux, pétiolule < 33 % du limbe ; pétiolules latéraux < 20 % du limbe, basaux < 10 mm ; pétiole > folioles basales, < 50 % de la foliole terminale pétiolule inclus, poilu hérissé, moins de 8 petits aiguillons inclinés ; inflorescence courte peu fournie, avec 1 ou 2 assez grandes feuilles trifoliolées, axes et pédicelles densément poilus à assez nombreux aiguillons fins droits ; fleur < 20 mm de diamètre, blanche, étamines blanches > styles verts, sépales verts tomenteux hirsutes à rares glandes très courtes et acicules, réfléchis ; fruit à carpelles glabres.

Description: lowly arching primocane < 7 mm, browning green, angular with flat to slightly concave faces, with fairly dense bristly hairs, 10-15 prickles / 5 cm, fine straight inclinated < 6 mm; leaf < 25 cm with 5 digitate leaflets; terminal leaflet flat broadly ovate to obovate becoming convex, briefly cuspidate, fairly regular fine serration, fairly numerous hairs above (< 20 hairs/cm²), hairy green below, petiolule < 33% of leaf blade; lateral petiolules < 20% of lamina, basal < 10 mm ; petiole > basal leaflets, < 50% of terminal leaflet petiolule included, bristly hairy, < 8 small nodding prickles; short sparse inflorescence, with 1 or 2 fairly large trifoliate leaves, densely hairy axes and pedicels with fairly numerous fine straight prickles; flower < 20 mm in diameter, white, with stamens white > styles green, sepals hairy tomentose, green, with few very short glands and rare acicules, reflexed; fruit with glabrous carpels.



Photo 16. *Rubus vincentorium* Duboc & D.P. Mercier – 4 août 2022, © P. Duboc

10. *Rubus treignacensis* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce de Treignac)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126116) : (observateurs : D. Mercier, P. Duboc) Corrèze : Treignac (04/07/19), Tarnac (03/07/19), Chaumeil (04/07/19) ; Haute-Vienne : Beaumont-du-Lac (02/07/19) ; Creuse : Saint-Pierre-Bellevue (02/07/19), Saint-Julien-la-Genête (19/06/19), Budelière (26/08/20), Evaux-les-Bains (24/07/10). Cette ronce fait partie de la section *Fruticosi* sous-section *Sylvatici* série *Semisuberecti*. La localité type retenue date du 04/07/2019 (David Mercier) des environs de La Martreuse sur la commune de Treignac (Corrèze, 45° 33' 11.5» N / 1° 49' 27.5» E). Elle pousse dans les zones buissonnantes de lisières.



Photo 17. *Rubus treignacensis* Duboc & D.P. Mercier – 11 septembre 2022, © P. Duboc

Description : primocanne hautement arquée < 10 mm, verte rougissante au soleil, anguleuse à faces concaves, à très rares poils, à 8-12 aiguillons / 5 cm, inclinés < 8 mm ; feuille < 20 cm à 5 folioles digitées à dentelure acérée sur marge ondulée, foliole terminale ± largement ovale, concave à contournée, acuminée, dessus à poils épars (< 10 / cm²), dessous vert à poils ras peu perceptibles, pétiolule < 60 % du limbe, pétiolules latéraux < 30 % du limbe, basaux < 3 mm ; pétiole bien plus long que les folioles basales, < 75 % de la foliole terminale pétiolule inclus, à moins de 20 aiguillons crochus ; inflorescence assez longue avec les 2 (3) derniers rameaux dépassant la dernière fleur, à au moins 3 feuilles simples, et 2 feuilles trifoliolées, axe et pédicelles velus hirsutes à nombreux aiguillons fins et courbes ; fleur < 25 mm de diamètre, blanche à rose pâle, étamines blanches > styles verts, sépales verts un peu hirsutes à marge tomenteuse, parfois rares acicules, étalés ; fruit à carpelles glabres.

Description: primocane highly arcuate < 10 mm, green becoming reddish in sunlight, angular with concave faces, with very sparse hairs, with 8-12 prickles / 5 cm, inclined < 8 mm; leaf with 5 digitate leaflets with sharp serration on a wavy margin, terminal leaflet ± broadly ovate, concave to contorted, acuminate, upper surface sparsely haired (< 10 / cm²), lower surface green with inconspicuous short hairs, petiolule < 60% of blade, lateral petiolules < 30% of blade, basal petiolules < 3 mm ; petiole much longer than basal leaflets, < 75% of terminal leaflet including petiole, with up to 20 hooked prickles; inflorescence quite long with the last 2 (3) branches exceeding the last flower, with at least 3 simple leaves, and 2 trifoliate leaves, axis and pedicels hairy with many fine curved prickles; flower < 25 mm in diameter, white to pale pink, with stamens white > styles green, sepals green somewhat hirsute, with tomentose margin, sometimes with sparse acicules, spreading; fruit with hairless carpels.

11. *Rubus vassivierensis* sp. nov. Duboc & D.P. Mercier (Ronce de Vassivière)

(holotype désigné ici : CLF, CLF126115) : (observateurs : D. Mercier, L. Dufeu) Creuse : Gentioux-Pigerolles (03/07/19), Saint-Pardoux-Morterolles (20/06/19), Saint-Martin-Château (21/06/19), Faux-la-Montagne (02/07/19), La Villedieu, Royères-de-Vassivière (20/06/19) ; Corrèze : Sérandon (04/07/19), Bugeat (03/07/19), Meymac (03/07/19), Saint-Merd-les-Oussines (28/07/15), Ambrugeat (27/07/15), Tarnac (03/07/19), Lamazière-Basse (04/07/19), Moustiers-Ventadour (04/07/19), Saint-Augustin (04/07/19), Chaumeil (04/07/19) ; Haute-Vienne : Rempnat (29/08/21), Peyrat-le-Château (21/06/19). Sa localité type retenue date du 02/07/2019 (David Mercier) près de l'étang de Faux à Faux-la-Montagne (Creuse, 45° 44' 59.7» N / 1° 55' 22.5» E). Elle apparaît largement répandue sur les hauts plateaux limousins, notamment dans la région du lac de Vassivière.

Description : primocanne hautement arquée < 10 mm, verte rougissante au soleil, anguleuse à faces concaves, subglabre, à 15-20 aiguillons / 5 cm, inclinés < 7 mm ; feuille < 25 cm à 5 folioles digitées à un peu pédalées à dentelure irrégulière sur marge ondulée, foliole terminale largement ovale, concave, assez brièvement acuminée, dessus à poils épars (< 10 poils

/ cm²), dessous vert à poils ras peu perceptibles, pétiolule < 60 % du limbe, pétiolules latéraux < 15 % du limbe, basaux < 3 mm ; pétiole plus long que les folioles basales, < 60 % de la foliole terminale pétiolule inclus, à jusqu'à 30 aiguillons crochus ; inflorescence longue avec les 3 à 5 derniers rameaux longs dépassant la dernière fleur, à au moins 1 feuille simple et 1 ou 2 grandes feuilles trifoliolées, axe et pédicelles velus hirsutes à nombreux aiguillons fins et courbes ; fleur < 25 mm de diamètre, blanche, étamines blanches < styles verts à maturité, sépales verts un peu hirsutes à marge tomenteuse, parfois rares acicules, étalés ; fruit à carpelles glabres.

Description: primocane highly arcuate < 10 mm, green becoming reddish in sunlight, angular with concave faces, subglabrous, with 15-20 prickles / 5 cm, inclined < 7 mm; leaf with 5 leaflets digitate to somewhat pedate, with irregular serration on wavy margin, terminal leaflet broadly ovate, concave, rather briefly acuminate, with sparse hairs (< 10 hairs / cm²) above, green with inconspicuous short hairs below, petiolule < 60% of the blade, lateral petiolules < 15% of blade, basal petiolules < 3 mm ; petiole longer than basal leaflets, < 60% of terminal leaflet including petiole, with up to 30 hooked prickles; inflorescence long with the last 3-5 branches exceeding the last flower, with at least 1 simple leaf and 1-2 large trifoliolate leaves, axis and pedicels hairy villous, with many fine curved prickles; flower < 25 mm in diameter, white, with stamens white < styles green at maturity, sepals green slightly hirsute, with tomentose margin, sometimes with sparse acicules, spreading; fruit with glabrous carpels.



Photo 18. *Rubus vassivierensis* Duboc & D.P. Mercier – 8 octobre 2022, © D. Mercier

Conclusion et perspectives

Cette note est en introduction du vaste travail à effectuer en Auvergne et Limousin pour le genre *Rubus*. Les prospections régionales n'en sont qu'à leurs balbutiements et manquent cruellement d'émules chez les botanistes locaux. Des prospections ciblées sur trois grands secteurs locaux (futaies bourbonnaises de l'Ouest, monts Dore et Dômes, Basse Combraille *in* Duboc *loc. cit.* et Mercier non publié) ont permis à ce jour de détecter et décrire plus de deux cents taxons différents. Environ un tiers de ceux-ci sont donc des espèces déjà sanctionnées par un nom valide, un autre tiers comporte des espèces à répartition suffisamment étendue pour être typifiées et validées (travail en cours) et enfin un autre tiers concerne des taxons très localisés qui ne peuvent être considérés à ce jour que comme simples biotypes (sanctionnés par un nom provisoire de travail).

Bibliographie

Beek A., 2005 - Nieuwe gegevens over de sectie *Rubus* uit het genus *Rubus* L. in Nederland. *Gorteria* **31** : 68-79.

Belhacène L., 2023

Belhacène L., 2023 - Les noms des ronces (*Rubus* L., *Rosaceae*) publiés par Henri Sudre et présents dans son herbier de ronces : analyses et typifications éventuelles. Partie 17, subdivision *Heteracanthi* Dumort., sect. 4 *Appendiculati* Genev., subsection B *Vestiti* Focke, série a *Hypoleuci* Sudre. Carnets bot., 164 : 1-45.

Chassagne M., 1956 - *Inventaire analytique de la Flore d'Auvergne et contrées limitrophes des départements voisins.* Ed. Lechevalier, Paris, 458 p.

CREN, 2001 - *Atlas de la flore vasculaire du Limousin.* Ed. Espaces naturels du Limousin, 863 p.

Duboc P., 2022 - Le genre *Rubus :* un défi pour les botanistes contemporains. *Revue électronique BIOM* **3** (1) : 1-9, https://revues.polen.uca.fr/index.php/BIOM/issue/view/33

Gandoger M., 1884 - Rubus *nouveaux avec un essai de classification du genre.* Librairie Savy, Paris, 145 p.

Genevier G., 1869 - *Essai monographique sur les* Rubus *du bassin de la Loire.* Imprimerie Lachèse, Belleuvre & Dolbeau, Angers, 364 p.

Genevier G., 1873 - Premier supplément à l'essai monographique sur les *Rubus* du bassin de la Loire*. Mémoires de la Société académique du Maine-et-Loire* **XXVIII**, 97 p.

Genevier G., 1880 - *Monographie des* Rubus *du bassin de la Loire.* Librairie Savy, Paris, 395 p.

Grenier E., 1992 - *Flore d'Auvergne.* Société linnéenne de Lyon, 656 p.

Héribaud J., 1891 - *Analyse descriptive des* Rubus *du Plateau central de la France.* Librairie J.B. Rousseau, Clermont-Ferrand, 30 p.

Lamotte M., 1877 - *Prodrome de la flore du Plateau central de la France*. Ed. Masson, Paris, 374 p.

Mercier D., 2020 - *Compte rendu de la sixième rencontre batologique française du 27 juin au 1er juillet 2019 à Tronçais (03).* Non publié, 27 p.

Mercier D., 2023 - *Noms français normalisés de la flore vasculaire de France métropolitaine*. Evaxiana **9** : 5-570.

Sudre H., 1899 - Révision des *Rubus* du Tarn de l'herbier de De Martrin-Donos. *Bull. Soc. Bot. France*, 3e série, **VI** (46) : 81-98.

Sudre H., 1903 - *Batotheca europaea*. Albi, Imprimerie A. Nouguiès, **1**, 154 p.

Sudre H., 1904 - Contributions à la flore batologique du Plateau central. *Bull. Soc. Bot. France,* 4e série, **IV** : 10-28.



La flore aquatique des bassins de l'Eure, de l'Avre et de la Blaise en Eure-et-Loir (28)

FERNEZ Thierry
F-94800 VILLEJUIF
fernez@mnhn.fr

Résumé. Cet article dresse un bilan des prospections réalisées en 2019 et 2020 par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien sur les bassins de l'Eure, l'Avre et la Blaise, trois affluents de la Seine situés dans la moitié nord du département d'Eure-et-Loir. Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme d'inventaire des macrophytes pour l'Agence de l'eau Seine-Normandie qui est brièvement présenté. Un bilan des cortèges les plus répandus et des espèces les plus fréquentes de macrophytes vasculaires, bryophytiques et de Characées observés sur les trois vallées est réalisé. Les tendances de raréfaction ou de progression des espèces dix ans après l'*Atlas de la flore sauvage du département d'Eure-et-Loir* sont analysées à la lumière de l'évolution de la qualité et de la gestion des cours d'eau. Enfin, les observations récentes les plus marquantes ainsi que les principaux enjeux floristiques sont détaillés.

Mots-clés : macrophyte, hydrophyte, flore aquatique, Eure-et-Loir, Avre, Blaise, Eure, bassin versant.

Abstract. This article draws up an assessment of the surveys carried out in 2019 and 2020 by the National Botanical Conservatory of the Parisian basin on the basins of the Eure, the Avre and the Blaise, three tributaries of the Seine located in the northern half of the department of Eure-et-Loir. This study is part of an inventory program of macrophytes for the Seine-Normandy Water Agency which is briefly presented. An assessment of the most widespread processions and the most frequent species of vascular macrophytes, bryophytes and Characeae observed on the three valleys is carried out. Ten years after the Atlas of the wild flora of the Eure-et-Loir department, the trends of rarefaction or progression of species are analyzed in the light of the evolution of the quality and management of watercourses. Finally, the most striking recent observations as well as the main floristic issues are detailed.

Keywords : macrophyte, hydrophyte, aquatic flora, Eure-et-Loir, Avre, Blaise, Eure, catchment basin.

Introduction

Le Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP) mène depuis plus de vingt-cinq ans des programmes d'inventaire sur la flore de son territoire, et plus récemment sur les végétations. Malgré cela, les espèces aquatiques restent méconnues, notamment en raison des difficultés de prospection de ces milieux et des problèmes de détermination inhérents à ce groupe (floraison fugace, plasticité morphologique, formes adaptées au milieu...). Ce constat a une influence directe sur la capacité du CBNBP à juger de la répartition, de la rareté et du degré de menace de ces espèces. Afin de pallier cette lacune, un programme d'étude dédié à la flore aquatique a été lancé en 2016 (Ferreira *et al.*, 2018) sur le territoire d'agrément du CBNBP chevauchant celui de l'Agence de l'eau Seine-Normandie (AESN). Il prévoit d'étudier les macrophytes, plantes aquatiques visibles à l'œil nu, et les végétations associées de 31 bassins hydrographiques de la Seine durant huit ans. Ces bassins concernent principalement la région Île-de-France et les anciennes régions Champagne-Ardenne

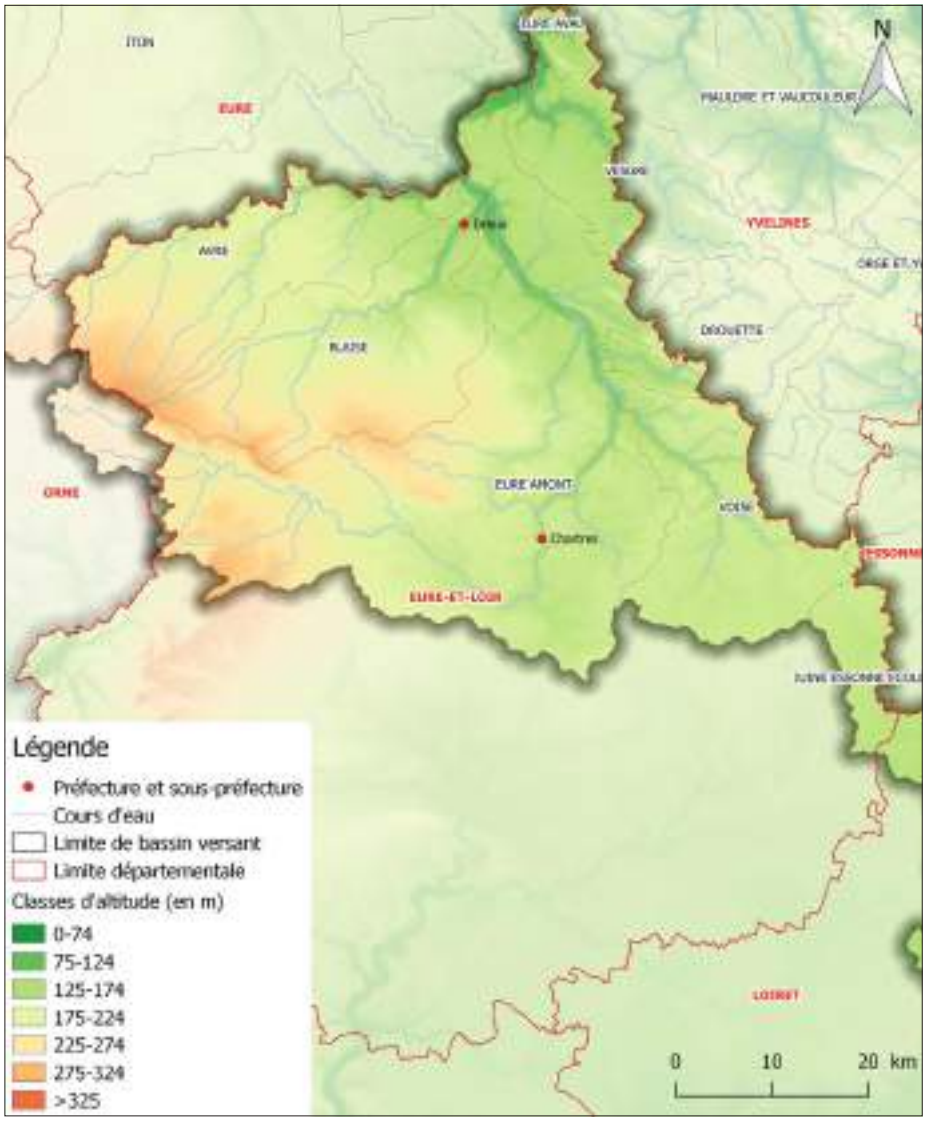


Figure 1. Carte de présentation des bassins étudiés en Eure-et-Loir, © IGN / BDTopo® / BD Alti® 25m / © AESN / © CBNBP

et Bourgogne, mais aussi le Centre-Val de Loire où le bassin Seine-Normandie ne concerne qu'une petite partie nord de la région à cheval sur le Loiret et l'Eure-et-Loir. En Eure-et-Loir, le programme d'études s'est donc concentré sur la moitié nord du département (**Figure 1**) avec les trois principaux bassins hydrographiques, Eure amont, Avre et Blaise, prospectés en 2019 et 2020 (Fernez, 2021a à c). Outre les trois unités au cœur de cet article, d'autres bassins ne sont que partiellement en Eure-et-Loir et mieux représentés en Île-de-France ou en Normandie (Vesgre, Drouette, Juine-Essonne-École, Eure aval, Voise). Cet article est aussi l'occasion de présenter quelques découvertes de l'étude du Parc naturel régional du Perche (PNRP) sur dix étangs percherons dont trois sur notre zone d'étude (Le Cloirec, 2021).

Le programme se concentre sur l'étude de 136 espèces de macrophytes du bassin de la Seine appartenant aux phanérogames (77), aux bryophytes (32), aux algues (26) et aux lichens (1). Il étudie également les végétations liées à ces milieux, soit 86 associations végétales appartenant à cinq classes phytosociologiques. L'intérêt est de se concentrer sur ce groupe méconnu de la flore, ne représentant que 0,4 % des données floristiques du territoire d'étude, mais avec 42 % des macrophytes vasculaires menacés inscrits sur au moins une liste rouge régionale du territoire d'agrément du CBNBP. Ces espèces, particulièrement sensibles aux modifications écologiques des écosystèmes (pollution, température, sédimentation, oxygénation, trophie…), sont de bons indicateurs de la qualité des milieux aquatiques en raison de leur immobilité. Le but du programme est donc d'améliorer de manière qualitative et quantitative le jeu de données floristiques sur ce groupe afin de mieux le prendre en compte en termes de protection, de conservation et de gestion. Il combine à la fois des prospections de terrain ciblées sur tous les types de masses d'eau avec du matériel spécifique (waders, embarcation, grappin…), de la bio-évaluation des cours d'eau via les indices biologiques macrophytiques en rivière (IBMR) et de la compilation de données existantes (bureaux d'études, laboratoires d'hydrobiologie des directions régionales de l'environnement, bibliographie…).

Le référentiel taxonomique utilisé pour la nomenclature botanique est le référentiel national pour la faune, la flore et la fonge de France métropolitaine et d'outre-mer, élaboré et diffusé par le Muséum national d'histoire naturelle *TAXREF* v14.0. Les autorités des taxons sont présentées dans le **tableau 1**.

Résultats généraux et tendances

Les trois bassins ont été largement prospectés (**Figure 2**) et cumulent un peu plus de 3 000 données floristiques aquatiques modernes (depuis 2000) et 460 de végétations sur l'Eure-et-Loir. 61 % des données floristiques et 91 % des données de végétations ont été apportées par les inventaires du programme d'étude entre 2019 et 2020. Les bassins Eure amont et Avre comprennent une partie non eurélienne (Yvelines, Eure, Orne) non reprise dans les résultats de cet article. Une plus forte concentration des données se retrouve logiquement sur le massif du Perche à l'ouest du département, riche en masses d'eau. C'est également le cas sur les trois principales vallées, notamment l'Eure à partir de Courville-sur-Eure. Les plateaux agricoles (Thymerais, Drouais, Beauce) et les rares affluents de ces trois cours d'eau présentent une flore aquatique peu développée.

Au total, 86 espèces aquatiques présentées dans le Tableau 1 ont été recensées sur les trois bassins, tous groupes confondus. Cela correspond à plus de 63 % des espèces cibles du bassin Seine-Normandie, parmi lesquelles 55 vasculaires, 18 bryophytes, 13 algues (dont 12 Characées).

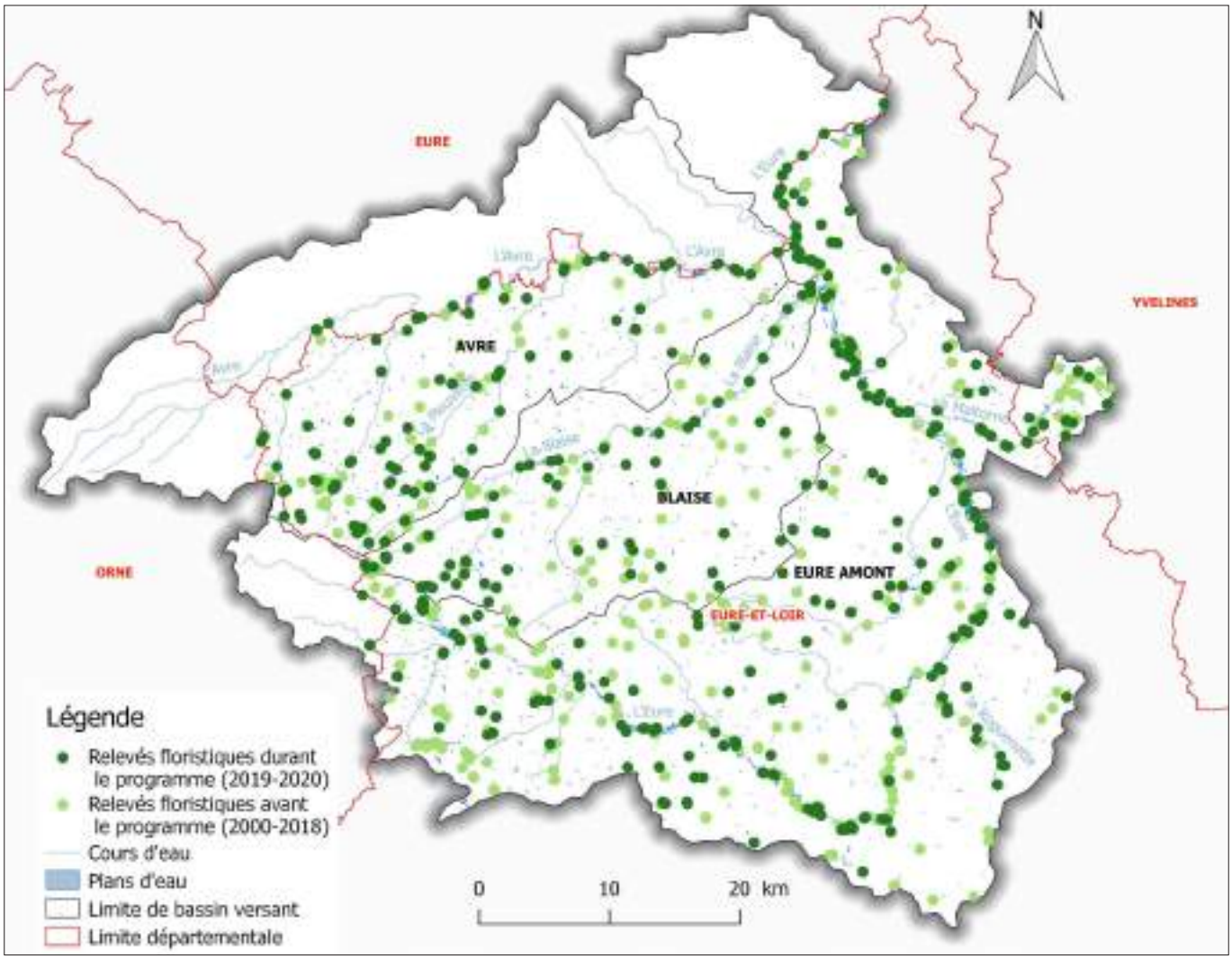


Figure 2. Carte de répartition des zones prospectées sur les trois bassins versants, © IGN / BDTopo ® / © AESN / © CBNBP

Espèces	Noms français	Gr.	LRR	Prot.	Avre	Blaise	Eure amont	Total
Chara braunii C.C.Gmelin, 1826	Charagne de Braun	Algues	.	.	.	.	2	**2**
Chara contraria A.Braun ex Kütz., 1845	Charagne inversée		.	.	.	.	3	**3**
Chara globularis J.L.Thuiller, 1799	Charagne fragile		.	.	2	.	15	**17**
Chara vulgaris L., 1753	Charagne commune		.	.	.	.	5	**5**
Hildenbrandia rivularis (Liebmann) J.Agardh, 1851	-		.	.	21	18	63	**102**
Nitella capillaris (A.J.Krocker) J.Groves & G.R.Bullock-Webster, 1920	Nitelle capillaire		.	.	.	.	1	**1**
Nitella flexilis (L.) C.Agardh, 1824	Nitelle flexible		.	.	2	3	.	**5**
Nitella gracilis (Sm.) C.Agardh, 1824 (**Figure 8**)	Nitelle grêle		.	.	6	1	1	**8**
Nitella mucronata (A.Braun) Miq., 1840	Nitelle mucronée		.	.	1	.	6	**7**
Nitella opaca (C.Agardh ex Bruzelius) C.Agardh, 1824	Nitelle sombre		.	.	.	.	4	**4**
Nitella syncarpa (J.L.Thuillier) Kütz., 1845	Nitelle à fruits groupés		.	.	2	.	3	**5**
Nitella translucens (Pers.) C.Agardh, 1824	Nitelle translucide		.	.	8	2	1	**11**
Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves, 1919	Pseudonitelle étoilée		.	.	.	.	2	**2**
Brachythecium rivulare Schimp., 1853	-	Bryophytes	.	.	3	.	2	**5**
Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda, 1829	-		.	.	4	2	5	**11**
Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P.Beauv., 1805	-		.	.	3	.	3	**6**
Cinclidotus riparius (Host ex Brid.) Arn., 1827	-		LRP	.	.	.	1	**1**
Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst., 1903	-		.	.	1	.	14	**15**
Fissidens crassipes Wilson ex Bruch & Schimp., 1849	-		.	.	9	7	27	**43**
Fissidens fontanus (Bach.Pyl.) Steud., 1824	-		LRP	.	.	.	17	**17**
Fontinalis antipyretica Hedw., 1801	-		.	.	29	19	52	**100**
Hygroamblystegium fluviatile (Hedw.) Loeske, 1903	-		LRP	.	.	13	3	**16**
Hygroamblystegium tenax (Hedw.) Jenn., 1913	-		LRP	.	1	1	2	**4**
Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst., 1906	-		.	.	29	20	47	**96**
Porella cordaeana (Huebener) Moore, 1876	-		LRP	.	.	.	1	**1**
Porella pinnata L., 1753	-		LRP	.	.	1	.	**1**
Rhynchostegium riparioides (Hedw.) Cardot, 1913	-		.	.	19	16	14	**49**
Riccardia multifida (L.) Gray, 1821	-		.	.	2	.	3	**5**
Riccia fluitans L., 1753	-		.	.	2	1	7	**10**
Scapania undulata (L.) Dumort., 1835	-		.	.	7	3	4	**14**
Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske, 1907	-		LRP	.	1	.	.	**1**
Azolla filiculoides Lam., 1783	Azolla fausse-fougère	Phanérogames	NA	.	.	.	17	**17**
Callitriche brutia Petagna, 1787	Callitriche pédonculé		DD	.	14	3	10	**27**
Callitriche hamulata Kütz. ex W.D.J.Koch, 1837	Callitriche à crochets		DD	.	.	2	5	**7**
Callitriche obtusangula Le Gall, 1852	Callitriche à angles obtus		DD	.	22	22	72	**116**
Callitriche palustris L., 1753 (**Figure 9**)	Callitriche des marais		DD	.	1	.	.	**1**
Callitriche platycarpa Kütz., 1842	Callitriche à fruits plats		DD	.	23	23	85	**131**
Callitriche stagnalis Scop., 1772	Callitriche des eaux stagnantes		LC	.	26	18	27	**71**
Ceratophyllum demersum L., 1753	Cornifle immergé		LC	.	.	8	47	**55**
Ceratophyllum submersum L., 1763	Cornifle submergé		LC	.	1	10	19	**30**
Egeria densa Planch., 1849	Elodée dense		NA	.	4	1	7	**12**
Elodea canadensis Michx., 1803	Elodée du Canada		NA	.	17	6	33	**56**
Elodea nuttallii (Planch.) H.St.John, 1920	Elodée à feuilles étroites		NA	.	.	.	20	**20**
Groenlandia densa (L.) Fourr., 1869	Potamot dense		NT	.	.	.	2	**2**
Hottonia palustris L., 1753	Hottonie des marais		LC	PR	.	.	1	**1**

Espèces	Noms français	Gr.	LRR	Prot.	Avre	Blaise	Eure amont	Total
Lagarosiphon major (Ridl.) Moss, 1928	Grand lagarosiphon	Phanérogames	NA	.	3	.	4	**7**
Lemna gibba L., 1753	Lentille d'eau bossue		LC	.	3	5	11	**19**
Lemna minor L., 1753	Petite lentille d'eau		LC	.	62	62	227	**351**
Lemna minuta Kunth, 1816	Lentille d'eau minuscule		NA	.	17	14	97	**128**
Lemna trisulca L., 1753	Lentille d'eau à trois lobes		LC	.	17	8	16	**41**
Lemna turionifera Landolt, 1975	Lentille d'eau à turions		NA	.	.	.	5	**5**
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987	Jussie à grandes fleurs		NA	.	1	.	.	**1**
Luronium natans (L.) Raf., 1840 (**Figure 10**)	Flûteau nageant		VU	PN	19	.	9	**28**
Myriophyllum alterniflorum DC., 1815	Myriophylle à fleurs alternes		EN	.	7	1	3	**11**
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc., 1973	Myriophylle du Brésil		NA	.	.	20	16	**36**
Myriophyllum spicatum L., 1753	Myriophylle en épi		LC	.	11	14	150	**175**
Myriophyllum verticillatum L., 1753	Myriophylle à fleurs verticillées		EN	.	.	.	1	**1**
Najas marina L., 1753	Grande naïade		LC	.	1	1	54	**56**
Najas minor All., 1773	Petite naïade		VU	.	.	.	3	**3**
Nuphar lutea (L.) Sm., 1809	Nénuphar jaune		LC	.	29	5	103	**137**
Nymphaea alba L., 1753	Nymphea blanc		LC	.	6	.	5	**11**
Nymphoides peltata (S.G.Gmel.) Kuntze, 1891	Faux-nénuphar		CR	PR	1	.	.	**1**
Oenanthe fluviatilis (Bab.) Coleman, 1844	Oenanthe des rivières		CR	.	16	.	6	**22**
Potamogeton acutifolius Link, 1818	Potamot à feuilles aiguës		VU	.	1	.	.	**1**
Potamogeton alpinus Balb., 1804	Potamot des Alpes		CR	.	.	.	8	**8**
Potamogeton berchtoldii Fieber, 1838 (**Figure 12**)	Potamot de Berchtold		LC	.	1	5	24	**30**
Potamogeton crispus L., 1753	Potamot crépu		LC	.	4	10	86	**100**
Potamogeton friesii Rupr., 1845 (**Figure 11**)	Potamot à feuilles mucronées		CR	.	.	.	2	**2**
Potamogeton gramineus L., 1753	Potamot à feuilles de graminée		NT	.	.	.	1	**1**
Potamogeton lucens L., 1753	Potamot luisant		LC	.	.	.	3	**3**
Potamogeton natans L., 1753	Potamot nageant		LC	.	16	25	61	**102**
Potamogeton obtusifolius Mert. & W.D.J.Koch, 1823	Potamot à feuilles obtuses		VU	.	.	1	3	**4**
Potamogeton perfoliatus L., 1753	Potamot à feuilles perfoliées		LC	.	5	.	39	**44**
Potamogeton polygonifolius Pourr., 1788	Potamot à feuilles de renouée		LC	.	16	11	7	**34**
Potamogeton pusillus L., 1753	Potamot fluet		DD	.	1	1	17	**19**
Potamogeton trichoides Cham. & Schltdl., 1827	Potamot à feuilles capillaires		DD	.	10	4	22	**36**
Ranunculus aquatilis L., 1753	Renoncule aquatique		DD	.	6	5	16	**27**
Ranunculus circinatus Sibth., 1794	Renoncule divariquée		VU	.	1	2	22	**25**
Ranunculus peltatus Schrank, 1789	Renoncule peltée		LC	.	6	2	5	**13**
Ranunculus penicillatus (Dumort.) Bab., 1874	Renoncule en pinceau		DD	.	25	8	19	**52**
Ranunculus trichophyllus Chaix, 1785	Renoncule à feuilles capillaires		LC	.	.	.	3	**3**
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid., 1839	Spirodèle à plusieurs racines		LC	.	8	1	54	**63**
Stuckenia pectinata (L.) Börner, 1912	Potamot à feuilles pectinées		LC	.	2	8	67	**77**
Utricularia australis R.Br., 1810	Utriculaire citrine		LC	.	15	5	7	**27**
Wolffia columbiana H.Karst., 1865	Wolffie de Colombie		NA	.	.	.	4	**4**
Zannichellia palustris L., 1753	Zannichellie des marais		LC	.	1	15	56	**72**
Total général					**571**	**433**	**1889**	**2893**

Tableau 1. Nombre de données modernes (depuis 2000) géolocalisées dans la base *Lobelia* du CBNBP pour chaque espèce aquatique par bassin versant et pour l'ensemble des trois bassins (légende : LRR : liste rouge régionale ; Prot. : protection ; LRP : liste rouge potentielle ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable (exotique) ; Gr. : groupe taxonomique).

Comparaison entre les bassins

Avec 79 espèces aquatiques recensées, le bassin de l'Eure amont est logiquement le plus riche. Ceci s'explique par le fait qu'il est le plus grand (1 606 km²) avec le plus de linéaires de cours d'eau et de surfaces en eau. Viennent ensuite l'Avre et la Blaise avec respectivement 58 et 47 espèces pour des bassins de taille similaire dans le département (451 et 486 km²). L'Avre est toutefois un cours d'eau plus important avec la moitié normande du bassin non prospectée.

Étonnamment, l'Eure amont apparaît comme le bassin pour lequel les prospections du programme ont apporté le moins de découvertes floristiques : 11 espèces nouvelles contre 14 pour l'Avre et 12 pour la Blaise. Ceci peut s'expliquer par le fait que ce cours d'eau était mieux connu des botanistes et attirait davantage les prospections par sa taille plus importante et ses accès plus aisés.

Tendances et évolution des pratiques

Avec plus d'une dizaine d'espèces aquatiques nouvelles recensées par bassin, dont un peu plus du tiers sur les cours d'eau, on peut remarquer l'importance des lacunes de connaissance qui pouvaient exister. De même, neuf espèces aquatiques vasculaires inventoriées sur ce territoire (Tableau 1) étaient considérées comme manquant de données (DD) lors de l'établissement de la liste rouge régionale (Cordier, 2014), traduisant ainsi les lacunes régionales et locales de connaissances pour ces milieux.

Il ne faut cependant pas négliger qu'une évolution des cortèges floristiques a potentiellement eu lieu sur ces cours d'eau et plus globalement sur les cours d'eau du Bassin parisien avec une tendance à la diversification floristique malgré une eutrophisation toujours active (**Figure 3**). À l'époque de l'*Atlas de la flore sauvage du département d'Eure-et-Loir* (Dupré *et al*., 2009), par la suite abrégé en *Atlas départemental*, les herbiers paraissaient souvent peu diversifiés et dominés par *Stuckenia pectinata*, notamment dans l'Eure (R. Dupré, *comm. pers*.), même si les plantes aquatiques restaient le plus souvent observées depuis la berge.



Figure 3. Herbiers développés et diversifiés dans l'Eure à Charpont (28), © Th. Fernez / CBNBP

La disparition progressive des faucardages en cours d'eau à partir des années 1990, trop coûteux et limitant l'expression des plantes aquatiques, a certainement contribué à favoriser le retour ou la meilleure détectabilité des plantes aquatiques. De même, le traitement des eaux usées, aujourd'hui mieux maîtrisé, a également contribué à une limitation de la pollution des eaux. Toutefois, les pollutions diffuses dans un secteur soumis à une agriculture intensive restent encore très importantes. Ainsi, même si les cours d'eau sont fortement eutrophisés, le facteur principal de diversité floristique reste l'oxygénation des eaux liée à la présence de courant.

Le méandrage encore présent influence favorablement la diversité des végétations aquatiques, même si de grands secteurs de l'Eure notamment ont été recalibrés dans les années 1980 et que les annexes (chevelus, bras morts…) ont aujourd'hui quasiment disparus. De même, les moulins, biefs, ouvrages et berges artificialisées, même s'ils peuvent apporter une diversité floristique ponctuelle, sont autant de facteurs défavorables à l'expression de cortèges floristiques optimaux.

Au contraire, la diversité floristique des plans d'eau des vallées, notamment ceux de l'Eure, semble plutôt en régression avec l'évolution des pratiques et une gestion piscicole plus intensive pour la pêche de loisir : nettoyage et faucardage des étangs, surconcentrations en poissons (notamment en poissons fouisseurs qui déracinent les plantes et favorisent la turbidité), arrivées d'espèces exotiques (comme les écrevisses qui ont également un impact sur la turbidité), aménagement et artificialisation des berges.

Cortèges floristiques principaux

Parmi les espèces vasculaires les plus fréquentes sur les trois bassins, on retrouve logiquement *Lemna minor*, espèce la plus ubiquiste du territoire. Viennent ensuite des espèces classiques de vallées alluviales comme *Nuphar lutea*, *Callitriche platycarpa*, *C. obtusangula* et *Lemna minuta* ou ubiquistes comme *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus* et *P. natans*. Quelques espèces sont au contraire très répandues sur certaines vallées et totalement absentes d'autres. *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* est par exemple quasiment absent de l'Avre alors qu'elle est fréquente sur la Blaise et l'Eure médiane et aval.

Si aucune espèce n'évite l'Eure, plusieurs espèces sont au contraire seulement ou essentiellement présentes dans cette vallée de taille plus importante que les autres. C'est le cas par exemple des communs *Ceratophyllum demersum*, *Stuckenia pectinata* et *Najas marina*, ou des plus localisés *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton pusillus* et, dans une moindre mesure, *Potamogeton perfoliatus*, également présent sur l'Avre aval.

Parmi les macrophytes non vasculaires, deux espèces sont particulièrement courantes sur les trois vallées et indicatrices d'eaux à la fois claires, courantes et bien oxygénées. Il s'agit de la mousse *Fontinalis antipyretica* et de l'algue rouge encroûtante *Hildenbrandia rivularis*. Présentes d'amont en aval sur l'Avre, la Blaise et l'Eure, on retrouve également *Fontinalis antipyretica* sur les ruisseaux temporaires forestiers en tête de bassin dans le Perche. Parmi les autres bryophytes assez communes sur le bassin, trois espèces liées aux cours d'eau sont à signaler : *Leptodictyum riparium*, bryophyte aquatique la plus commune et ubiquiste du bassin de la Seine, *Fissidens crassipes*, plus fréquente sur les parties aval des trois cours d'eau et absente de leurs affluents, et *Rhynchostegium riparioides*, disséminée sur les cours d'eau de toutes tailles et un peu plus fréquente sur la Blaise. Aucune Characée n'est fréquente sur le secteur, même parmi les espèces habituellement communes.

Espèces méconnues

Cet inventaire a également permis d'améliorer la connaissance sur certains groupes d'identification difficile et méconnus, ainsi que de faire ressortir les espèces les plus communes au sein de ces groupes. C'est le cas des callitriches, groupe encore particulièrement mal connu au moment de la publication de l'*Atlas départemental*. Nous avons pu identifier trois callitriches communs sur le secteur d'étude mais à écologie bien différente : *Callitriche stagnalis*, qui suit presque exclusivement les grands massifs forestiers acides de plateau (Perche, forêt de Châteauneuf-en-Thymerais, de Dreux…) et plus rarement les ruisseaux de tête de bassin, tandis que *Callitriche platycarpa* et *C. obtusangula* suivent les principaux cours d'eau du territoire étudié, le premier montrant un comportement plus ubiquiste et tolérant à la pollution que le second.

Il en va de même au sein des renoncules aquatiques. Des éclaircissements sont encore à faire au sein du groupe *aquatilis/peltatus/trichophyllus* car beaucoup de stations identifiées au moment de l'*Atlas départemental* ont malheureusement aujourd'hui disparu par fermeture, dégradation ou comblement des mares les hébergeant. *Ranunculus trichophyllus*,

parfois très similaire à *R. aquatilis*, qui était présent sur trois stations modernes, n'a ainsi plus été revu depuis 2007. La phénologie précoce de ce groupe ne facilite pas non plus les déterminations lors des passages d'inventaires estivaux. Par contre, au sein du complexe *fluitans/penicillatus*, aujourd'hui seul *Ranunculus penicillatus* est présent, plutôt répandu et même en progression. C'est le cas sur l'Avre, la Blaise aval et l'Eure, hormis sur son tracé entre Chartres et Dreux. L'originalité pour le territoire d'étude est la dominance de la sous-espèce *pseudofluitans*, notamment sur l'Avre et la Blaise. Cette sous-espèce souvent peu signalée sur le bassin de la Seine, à feuilles et entrenœuds plus courts et à divisions foliaires plus grêles, peut prêter à confusion avec d'autres renoncules aquatiques. Il est par contre impossible de juger de la présence historique ou non de *Ranunculus fluitans*, espèce longtemps signalée mais dont la taxonomie a été revue, réputée moins eutrophile et plus sensible à la pollution.

Principales découvertes floristiques

Ce programme d'études a déjà contribué à la découverte de nombreuses nouvelles espèces pour le territoire d'agrément du CBNBP et le bassin Seine-Normandie dans d'autres régions (Le Gloanec *et al*., 2020) ou départements (Fernez, 2018), aussi bien pour des espèces patrimoniales, méconnues que des exotiques potentiellement envahissantes.

Dans les paragraphes suivants, les observateurs (Obs.) des découvertes sont précisés lorsque celles-ci ne concernent pas ou pas seulement l'auteur de l'article dans le cadre de la présente étude.

Plantes vasculaires

En Eure-et-Loir, le programme n'a pas contribué à des découvertes majeures de plantes vasculaires pour le Centre-Val de Loire ou le territoire d'agrément du CBNBP. Il a tout de même permis quelques découvertes d'importance départementale (Dupré, 2020 ; 2021) sur les étangs en tête de bassin du Perche avec :

• la Petite naïade (*Najas minor*), jamais signalée en Eure-et-Loir, a d'abord été découverte en 2019 aux étangs de Perruchet (Obs. E. Douillard, PNRP), puis en 2020 sur une gravière de l'Eure à Belhomert-Guéhouville. Cette petite annuelle, se comportant souvent comme une plante à éclipse, a également été découverte sur deux étangs du Perche ornais en 2017 et 2021 (source : *Calluna*), seules données modernes normandes ;

• le Callitriche des marais (*Callitriche palustris*) quant à lui n'avait été signalé dans le département que dans les ruisselets de la tourbière des Froux à Manou en 1996 (Obs. P. Boudier et P. Delahaye), donnée potentiellement douteuse, dans un contexte atypique pour une espèce préférant les marges d'étangs ou les ornières forestières. Il a été redécouvert en 2019 sur les berges graveleuses exondées des étangs du parc du château de La Ferté-Vidame (**Figure 4**). Cette espèce, de



Figure 4. *Callitriche palustris* sur les berges graveleuses exondées d'un étang à La Ferté-Vidame (28), © Th. Fernez / CBNBP

détermination délicate et passant facilement inaperçue, serait à rechercher sur les étangs mésotrophes acides du Perche. Elle n'est cependant guère connue non plus de l'autre côté de la frontière normande, toutes les données de Haute-Normandie étant considérées douteuses (Buchet *et al*., 2015) et celles de Basse-Normandie étant uniquement historiques et hors du Perche (source : *Calluna*).

Enfin, signalons la découverte de nouvelles stations d'*Oenanthe fluviatilis*. Si l'espèce était déjà bien connue sur l'Avre le long de la frontière normande depuis sa découverte en 2001 (Obs. J. Bardat et P. Boudier), elle n'avait encore jamais été signalée sur l'Eure côté eurélien. Plusieurs stations découvertes en 2020 en aval de la confluence avec l'Avre font maintenant la connexion avec les stations normandes jusqu'à la confluence avec la Seine (Buchet *et al*., 2015). De plus, une nouvelle station isolée a été découverte près de 20 km en amont de cette confluence, vers Nogent-le-Roi, sur un bief de moulin de l'Eure et donc non reliée à la population source de l'Avre.

Bryophytes

Parmi les bryophytes, les découvertes sont plus nombreuses et plus marquantes. La plus originale est celle d'*Heterocladium wulfsbergii* (**Figure 5**), nouvelle espèce pour le territoire



Figure 5. Port général d'*Heterocladium wulfsbergii* à Manou (28) © P. Boudier

d'agrément du CBNBP, à répartition limitée aux massifs montagneux à forte pluviométrie (Massif armoricain, Cévennes, Vosges), à tendance acidiphile, vivant surtout sur les substrats rocheux juste au-dessus du niveau de l'eau dans le lit des ruisseaux. Elle n'apparaît pas dans le Tableau 1 car elle n'est pas considérée comme une macrophyte stricte. Elle a été découverte dans le Perche sur deux ruisseaux forestiers temporaires à La Puisaye et à cheval entre Manou et Neuilly-sur-Eure dans l'Orne, où elle n'était également pas connue (Durfort *et al.,* 2022). Les *Cinclidotus* sont des mousses exclusivement liées aux cours d'eau et particulièrement rares sur ces bassins alors qu'elles sont assez communes dans le Bassin parisien. Si *Cinclidotus fontinaloides*, espèce la plus fréquente du genre, est très disséminée sur les bassins de l'Eure et sur l'Avre, *Cinclidotus riparius* n'a elle été observée qu'à une occasion, sur l'Eure à Anet à la frontière normande. Elle n'avait jamais été signalée auparavant dans le département et n'est pas connue sur cette vallée en Haute-Normandie. Enfin, *Fissidens fontanus*, espèce inscrite sur la liste rouge régionale des bryophytes potentiellement menacées (Boudier et Plat, 2013), tout comme la précédente, n'avait étonnement jamais été signalée en Eure-et-Loir avant une première donnée en 2013 sur l'Eure à Saint-Luperce lors d'un indice biologique macrophytique en rivière (Obs. L. Breton, A. Caro, P. Fisson et Y. Rochcongar, Aquascop). Les prospections de 2020 ont montré qu'elle était pourtant bien présente dans l'Eure depuis Pontgouin en amont jusqu'à Dreux en aval, y compris en ville comme à Chartres où elle s'accommode de substrats artificiels (piles de ponts, maçonneries…). Elle n'est actuellement pas connue sur l'Eure normande.

Characées

Parmi les Characées, nous pouvons mentionner trois espèces inédites pour le département, inconnues même de Lefèvre (1866) :
- la Charagne de Braun (*Chara braunii*) a été découverte en 2019 aux étangs de Perruchet en même temps que *Najas minor* (Obs. E. Douillard, PNRP). Elle affectionne les plans d'eau légèrement acides à marnage important ou à assec régulier ;
- la Pseudonitelle étoilée (*Nitellopsis obtusa*) a été trouvée dans un plan d'eau issu de gravière en vallée de l'Eure à Saint-Piat, écologie typique pour cette espèce ;
- la Nitelle capillaire (*Nitella capillaris*), espèce vernale et pionnière, a été observée dans une mare agricole de plateau en bordure de boisement à Tremblay-les-Villages.

Néophytes

Au sein des plantes exotiques ou néophytes, qui restent peu nombreuses sur les trois bassins, citons principalement trois espèces nouvelles pour l'Eure-et-Loir : deux lentilles d'eau (*Lemna turionifera* et *Wolffia columbiana*) et une espèce amphibie qui mérite d'être signalée car classée depuis peu comme invasive prioritaire à l'éradication en Centre-Val de Loire (Desmoulins, 2020), *Crassula helmsii*, originaire d'Océanie. Deux populations ont été découvertes en 2020 sur quelques kilomètres de linéaire de la vallée de l'Eure en amont de Chartres : dans un ruisseau à Fontenay-sur- Eure et un fossé à Luisant (Obs. L. Girard, Eure-et-Loir Nature). Ces deux populations sont suivies depuis et se propagent le long de l'Eure sur quelques centaines de mètres. Des essais de confinement sur la station de Fontenay-sur-Eure ont été entrepris en 2020.

Concernant la Wolffie de Colombie (*Wolffia columbiana*), une station découverte en 2015 sur le plan d'eau de Mézières-Écluzelles en vallée de l'Eure (Obs. M. Liétout et P. Fisson, Aquascop), avait initialement été attribuée à *Wolffia arrhiza*, seule espèce du genre recensée en France jusqu'en 2020 et considérée comme indigène et patrimoniale régionalement. Elle a été redéterminée en *W. columbiana*, nouvelle espèce exotique dont plusieurs autres stations ont été découvertes en France et dans le Bassin parisien, suite à une mise au point sur ce genre (Lecron *et al*., 2021).

Enfin, la Lentille d'eau à turions (*Lemna turionifera*) n'avait jamais été signalée dans le département et seulement dans le Loing en région (Cordier *et al*., 2021). Cette espèce circumboréale, en pleine expansion sur le bassin de la Seine, a été découverte en trois points isolés de la vallée de l'Eure, sur les berges de l'Eure à Montreuil et Pontgouin et au plan d'eau de Mézières-Écluzelles avec la wolffie. Elle n'est pas connue plus en aval sur l'Eure normande (Buchet *et al*., 2015), mais pourrait être sous-observée. Il s'agit d'une espèce qui se détecte surtout en été par la présence d'une coloration rouge vineux plus ou moins apparente, notamment à la face inférieure au point d'insertion de la racine. Elle se confond toutefois facilement avec *Lemna gibba* qui peut prendre les mêmes teintes.

Enjeux floristiques

Avec 28 espèces menacées ou patrimoniales (Ferreira *et al*., 2018), soit 35 % de l'ensemble de sa flore aquatique (**Figure 6**), le bassin Eure amont présente les plus forts enjeux floristiques. L'Avre et la Blaise, avec respectivement treize et neuf espèces, présentent environ 20 % de leur flore aquatique d'intérêt patrimonial.

Les principaux secteurs à enjeux pour la flore aquatique sont constitués par les étangs et les ruisseaux forestiers de tête de bassin du Perche, ainsi que le cours de l'Eure amont. On retrouve ensuite de manière plus diffuse des enjeux sur les cours de l'Eure en aval de Courville-sur-Eure, de la Blaise et de l'Avre.

Le Perche : une tête de bassin à préserver

Les étangs et mares des massifs forestiers du Perche (Senonches (**Figure 7**), La Ferté-Vidame, Montécot) et leurs abords, connus de longue date des botanistes, n'hébergent pas un cortège aquatique diversifié mais souvent très spécialisé, lié à des milieux acides et pauvres en nutriments. C'est ainsi que l'on y retrouve un lot important d'espèces patrimoniales (Myriophylle à fleurs alternes, Flûteau nageant, Potamot à feuilles de graminée, P. à feuilles de renouée, Petite Naïade, Callitriche des marais…). Ces milieux sont également très intéressants pour les Characées que l'on retrouve dans une moindre mesure dans les mares des forêts domaniales de Dreux et de Châteauneuf-en-Thymerais. En dehors de la découverte de *Chara braunii* précédemment évoquée, ces milieux permettent l'expression de quelques espèces intéressantes comme *Nitella syncarpa*, *N. translucens* ou *N. gracilis* (**Figure 8**), cette dernière colonisant également les ornières forestières.

Les ruisseaux forestiers de tête de bassin du Perche sont principalement intéressants pour les bryophytes patrimoniales qu'ils hébergent. Ces ruisseaux temporaires acides sur lit de silex (**Figure 9**) sont caractérisés par un cortège particulièrement original en plaine sur le bassin de la Seine avec *Scapania undulata, Porella cordeana, P. pinnata* ou *Heterocladium wulfsbergii*, accompagnant la plus commune *Fontinalis antipyretica*. Les zones les plus tourbeuses et suintantes hébergent également *Warnstorfia fluitans* et *Riccardia multifida*, souvent en mélange avec *Potamogeton polygonifolius.*

Originalité de la haute vallée de l'Eure

Le cours de l'Eure en amont de Courville-sur-Eure présente la particularité d'héberger plusieurs espèces très originales pour le bassin de la Seine, malgré son aspect très lent suite à son recalibrage dans les années 1980. Il s'agit d'un des rares cours d'eau de plaine du Bassin parisien avec des eaux à la fois acides, peu enrichies en nutriments et alimentées par de nombreux étangs du Perche tant côté eurélien qu'ornais.

C'est ainsi que l'on retrouve dans le cours de l'Eure des stations de Flûteau nageant (*Luronium natans*) sous une forme originale immergée (**Figure 10**). Cette forme méconnue, aussi présente en étang profond, se reconnaît, même lorsqu'aucune feuille laminaire n'est présente, à ses feuilles rubanées translucides, sans odeur ni latex et à la présence de stolons souvent abondants (Bardin et Salvaudon, 2016 ; Poland et Clement, 2020). Considéré « *en voie de disparition en vallée*

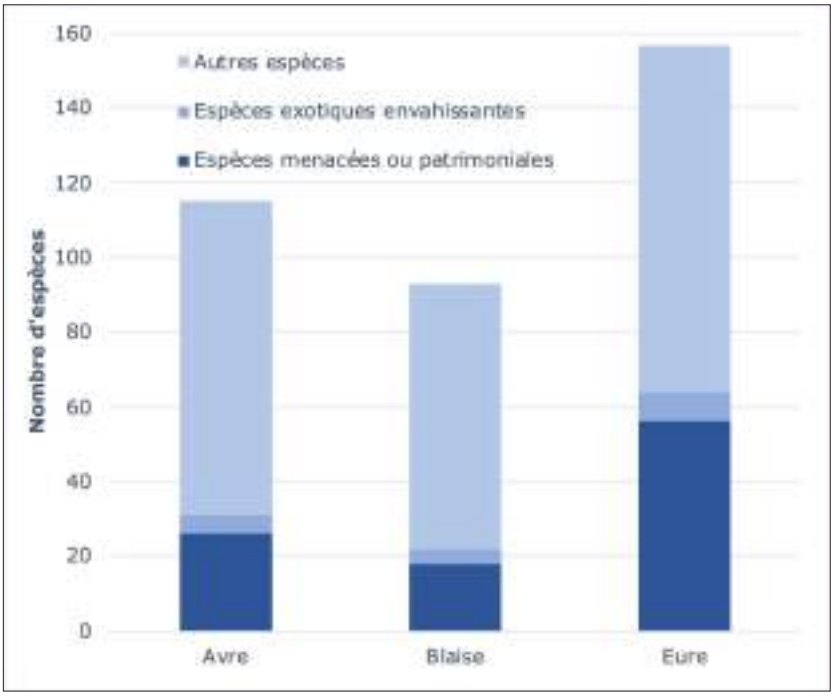


Figure 6. Graphique du nombre de macrophytes recensés par bassin versant pour l'Avre, la Blaise et l'Eure depuis 2000



Figure 7. Un étang forestier du Perche, l'étang de la Benette à Senonches (28), © Th. Fernez / CBNBP



Figure 8. *Nitella gracilis* dans une mare forestière du Perche à Senonches (28), © Th. Fernez / CBNBP



Figure 9. Ruisseau forestier temporaire sur silex du Perche à Senonches (28), © Th. Fernez / CBNBP

de l'Eure » (Dupré *et al.,* 2009), le Flûteau nageant n'avait pas été retrouvé dans le cadre de prospections spécifiques pour la déclinaison régionale du Plan national d'actions sur l'espèce (Mondion, 2016), sur les deux stations contemporaines connues sur l'Eure, à Manou en 1978 (Obs. P. Boudier), avant le recalibrage de l'Eure, et à Pontgouin plus en aval en 2007 (Obs. P. Boudier et R. Dupré). Il a pu être observé en 2020 sur trois stations au cours très lent de l'Eure, à Manou et Belhomert-Guéhouville. Il s'agit des seules stations en rivière de l'espèce dans la région (Mondion, 2019). Sur le territoire d'agrément du CBNBP, quelques rares stations existent cependant en ruisseau (Cordier *et al.*, 2021). Ces stations situées très en amont sont sans doute alimentées et connectées aux stations connues des étangs ornais de la forêt de Longny (Personnes, Fétu, Bouillon, Chevreuil…), les rares stations euréliennes sur le bassin de l'Eure se déversant plus en aval. *Luronium natans* n'est pas connu en amont sur l'Eure ornaise, mais seulement d'un ruisseau forestier affluent.

Autre espèce originale de la haute vallée de l'Eure, le Potamot des Alpes (*Potamogeton alpinus*), considéré comme « *d'apparitions fugaces dans l'Eure* » (Dupré *et al.*, 2009), a été vu ou revu en quatre stations assez éloignées, de Belhomert-Guéhouville à Courville-sur-Eure, dans des situations très variées : radier, bras lent envasé, bief, mare de gravière alluviale. Cependant, aucune station n'a été trouvée plus en aval comme cela avait pu être le cas en 2000 à Chartres (Obs. P. Boudier, P. Delahaye et A. Lebreton). Ce sont sans doute ces stations aval qui sont d'apparition plus occasionnelle. Cette espèce, en forte régression depuis le XIX^{e} siècle, existait ailleurs sur ces trois bassins entre Normandie et Centre-Val-de-Loire. Toutes ces stations ont disparu et l'espèce ne subsiste plus sur le territoire d'agrément du CBNBP que sur cette vallée et dans les Ardennes. Elle a disparu de Haute-Normandie (Buchet *et al.,* 2015) et n'a plus été signalée en Basse-Normandie depuis Provost (1993), notamment dans le Perche en tête de bassin de l'Avre. Il s'agit d'une espèce de la flore aquatique rarissime dans les plaines du nord de la France, d'intérêt majeur pour le territoire d'étude et considérée en danger critique d'extinction dans la région (Cordier, 2014).

Autre espèce menacée, le Potamot à feuilles obtuses (*Potamogeton obtusifolius*) ne subsiste dans le département que sur les quelques méandres de vallée de l'Eure autour de Courville-sur-Eure, aussi bien dans le cours d'eau que dans quelques plans d'eau alluviaux. Il a également été découvert récemment dans le Perche aux étangs de Perruchet (Obs. O. Le Cloirec et E. Douillard, PNRP, 2021). Cependant, les autres stations euréliennes n'ont pas été retrouvées : sur la Blaise à Aunay-sur-Crécy (Obs. R. Dupré, J. Mondion et M. Joly, 2007) et aux bassins des Mousseuses à La Ferté-Vidame (Obs. P. Boudier, 1994).

Enfin, signalons la présence originale du Callitriche à crochets (*Callitriche hamulata*) sur le secteur amont. Espèce mal connue, réputée acidiphile et évoluant dans des eaux profondes et froides, elle se rencontre en mélange avec les deux autres callitriches communs en rivière (*C. obtusangula et C. platycarpa*). L'espèce peut même se retrouver plus en aval comme à Fontenay-sur-Eure (Obs. F. Desmoulins, CBNBP, 2020) alors qu'elle n'avait pas encore été signalée sur l'Eure (Dupré *et al*., 2009).



Figure 10. Forme aquatique submergée à feuilles rubanées de *Luronium natans* dans l'Eure à Belhomert-Guéhouville (28), © L. Ferrreira / CBNBP

Enjeux plus diffus sur le reste des cours d'eau

Sur l'Avre, l'espèce emblématique reste évidemment l'Oenanthe des rivières (*Oenanthe fluviatilis*), répandue et parfois abondante depuis Bérou-la-Mulotière (28) et Tillières-sur-Avre

(27) jusqu'à la confluence avec l'Eure. Toujours observée à l'état végétatif dans le département et en Haute-Normandie (Buchet *et al.*, 2015), elle se propage par bouturage des tiges. Principalement observée dans les herbiers rhéophiles, elle peut aussi se situer plus à la marge des cours d'eau si les eaux restent claires et bien oxygénées. Elle se rencontre souvent en mélange avec *Potamogeton perfoliatus*, espèce non menacée mais appréciant également les eaux oxygénées et souvent associée à des cortèges floristiques diversifiés. On retrouve ces deux espèces sur le cours de l'Eure, le potamot étant présent à peu près tout le long de la rivière à partir de Courville-sur-Eure tandis que l'œnanthe se limite à l'aval de la confluence avec l'Avre, où elle reste peu abondante et disséminée, ainsi qu'à la station isolée vers Nogent-le-Roi qui mériterait une gestion conservatoire.

Autre espèce patrimoniale de la vallée de l'Eure, la Renoncule divariquée (*Ranunculus circinatus*) est très présente sur la section de Courville-sur-Eure à Chartres, aussi bien dans la rivière que dans les annexes alluviales. Elle est par contre beaucoup plus disséminée en aval et se retrouve de manière isolée sur deux stations de la Blaise moyenne.

Dernière espèce vasculaire marquante pour ces vallées, le Myriophylle à fleurs verticillées (*Myriophyllum verticillatum*), bien que non observé au cours du programme, a pu être confirmé en vallée de l'Eure en amont de Chartres, à Morancez (Obs. M. Baudoin, CENCVL, 2009) et Fontenay-sur-Eure (Obs. F. Desmoulins, CBNBP, 2021). Cette espèce des eaux stagnantes, basiques et mésotrophes est particulièrement menacée dans le contexte actuel où elle se fait supplanter dans les grandes vallées et canaux du Bassin parisien par *Myriophyllum heterophyllum* (Levy, 2019), pour l'instant absent de la région. Elle occupe la même niche écologique qu'une autre espèce patrimoniale, présente en amont de Maintenon, *Nitellopsis obtusa*.

Enfin, au niveau des bryophytes patrimoniales régionalement (Dupré *et al.,* 2022), outre les découvertes concernant *Cinclidotus riparius* et *Fissidens fontanus* dans l'Eure, nous pouvons signaler *Hygroamblystegium tenax* et *H. fluviatile.* Ces deux bryophytes sont très présentes le long du cours de la Blaise à partir de l'étang de Dampierre, ainsi que dans l'Eure en aval de sa confluence avec la Blaise.

Enjeux ponctuels sur les plateaux agricoles

Sur les plateaux agricoles (Drouais, Thymerais, Beauce), de nombreuses mares existent ou ont existé. *Ceratophyllum submersum* et *Lemna gibba* sont deux espèces intéressantes, mais non menacées régionalement, que l'on peut encore trouver assez fréquemment. Par contre, *Damasonium alisma*, non prospecté spécifiquement dans le cadre de ce programme car amphibie, reste fortement menacé, malgré quelques nouvelles données, avec moins d'une dizaine de stations sur les trois bassins depuis 2000.

Enfin, signalons dans quelques rares mares temporaires ou à marnage important de ces plateaux agricoles la présence de nitelles intéressantes (*Nitella opaca, N. capillaris* et *N. syncarpa*), parfois accompagnées de *Callitriche brutia* et de renoncules aquatiques. Ces dernières renoncules, bien que non menacées, sont en forte régression depuis l'*Atlas départemental* et des mesures de conservation seraient à envisager sur les mares avec des cortèges diversifiés.

Espèces disparues ou au bord de l'extinction

Parmi les principales espèces menacées signalées dans l'*Atlas départemental* et non revues dans le cadre de ce programme malgré des prospections ciblées, nous pouvons signaler principalement quatre espèces au bord de l'extinction sur le territoire. La plus importante est certainement le Potamot à feuilles mucronées (*Potamogeton friesii*), espèce d'intérêt suprarégional comme le Potamot des Alpes, découvert en 1999 sur l'Eure à Chartres (Obs. P. Boudier), une année où l'Eure n'avait pas été faucardée. Il était alors très abondant et fructifère (**Figure 11**). Il a ensuite été observé en 2000 à Fontenay-sur-Eure (Obs. R. Dupré et A. Lebreton) dans des fossés en bordure de ballastière. Seule la station de Chartres a par la suite été revue en 2013 (Obs. S. Gautier et P. Boudier), avec seulement quelques rares individus. Il s'agit d'une des espèces aquatiques les plus rares et menacées du Bassin parisien, mais possiblement à éclipses. Ailleurs sur le bassin de la Seine, elle est rarissime avec quelques rares stations en Bassée seine-et-marnaise, dans l'estuaire de la Seine (Buchet *et al*., 2015) et récemment sur la Cure près de sa confluence avec l'Yonne (Obs. A. Delattre, CBNBP, 2022). De plus, cette espèce de détermination délicate peut facilement être confondue avec des morphes d'eau profonde de *Potamogeton obtusifolius* quand les individus ne sont pas fleuris (Dupré *et al*., 2009).

Les trois autres espèces non revues étaient toutes en situation précaire sur le territoire d'étude avec une seule station connue isolée :

- le Potamot à feuilles aiguës (*Potamogeton acutifolius*) n'a pas été revu depuis 2001 (Obs. R. Dupré, CBNBP). La mare localisée dans un petit boisement du plateau agricole de Fessanvilliers-Mattanvilliers ne présente plus des conditions favorables pour héberger l'espèce ;

- le Faux-Nénuphar (*Nymphoides peltata*), non réapparu à l'étang de la Benette (Figure 7) dans le Perche depuis 2001 (Obs. Anonyme, CENCVL) malgré des suivis réguliers de l'étang par le CENCVL. L'espèce a cependant été occasionnellement observée plantée dans des mares de village comme agrément ;

- le Potamot dense (*Groenlandia densa*), autrefois considéré comme assez commun dans le département (Lefèvre, 1866), n'était plus connu que d'un ruisseau de source en vallée de l'Eure à Coulombs en 2001 (Obs. R. Dupré, CBNBP). Cette espèce des eaux froides et claires ne semble cependant pas avoir supporté l'envasement du ruisseau.



Figure 11. Planche d'herbier de *Potamogeton friesii* observé par Pierre Boudier dans l'Eure à Chartres en 1999, © Musée des Beaux-Arts de Chartres

Espèces exotiques envahissantes

Outre les découvertes signalées précédemment et dont l'expansion reste à surveiller, les espèces exotiques envahissantes restent peu nombreuses par rapport au reste du bassin de la Seine avec au maximum neuf espèces concernées sur le bassin de l'Eure (Figure 6). Beaucoup d'espèces sont encore peu présentes et limitées à des foyers d'introduction dans des mares de village (*Myriophyllum aquaticum, Ludwigia grandiflora, Egeria densa, Lagarosiphon major*…) sans se propager sur ce territoire malgré une très forte dynamique régionale (Cordier *et al*., 2021).

Quatre néophytes sont aujourd'hui principalement présents sur le territoire :
- la Lentille d'eau minuscule (*Lemna minuta*), observée pour la première fois en 1999 (Obs. P. Boudier, P. Delahaye et A. Lebreton) dans le département et aujourd'hui fréquente dans toutes les vallées, plus rare sur les plateaux et encore absente du Perche ;
- les deux élodées (*Elodea canadensis* et *E. nuttallii*), bien implantées et dont la répartition a peu changé par rapport à l'*Atlas départemental*. Elles sont limitées aux vallées, la seconde n'étant présente qu'en vallée de l'Eure. Si la première s'est stabilisée et présente un comportement peu invasif sur le territoire, la seconde est encore capable de coloniser presque exclusivement certains plans d'eau ;
- l'Azolla fausse-fougère (*Azolla filiculoides*), citée pour la première fois dans le département par Boudier et Delahaye (1997) sans précision de localisation, il n'y avait encore que deux stations sur l'Eure en aval de Dreux au moment de l'*Atlas* départemental. Elle est aujourd'hui fréquente sur l'Eure à partir de Nogent-le-Roi, probablement en lien avec le réchauffement et l'eutrophisation des eaux (Dumont *et al.*, 2020).

Discussion

Outre des espèces emblématiques de ce territoire comme *Oenanthe fluviatilis*, le Potamot des Alpes ou le Flûteau nageant, la flore aquatique de ces trois bassins révèle une diversité particulièrement intéressante. De manière globale, en confrontant les résultats des inventaires de ce programme aux données historiques et aux résultats de l'*Atlas départemental*, on peut constater une amélioration quantitative et qualitative de la connaissance floristique, objectif initial de ce programme pour combler les lacunes de connaissances sur ces milieux.

Toutefois, on peut également remarquer que les cortèges floristiques liés à ces types de milieu sont en évolution permanente. Certaines espèces profitent manifestement du réchauffement des eaux comme *Najas marina*. Cette espèce indigène, signalée pour la première fois en 1997 dans l'Eure et encore disséminée dans cette vallée à la sortie de l'*Atlas départemental,* est aujourd'hui assez commune et a été observée pour la première fois en 2019 dans les vallées de l'Avre et de la Blaise, mais également dans les étangs du Perche (Obs. E. Douillard, PNRP). D'autres espèces arrivées avec les activités humaines sont en train de devenir de plus en plus courantes (*Azolla filiculoides*, *Myriophyllum aquaticum, Lemna turionifera*…). Enfin, certaines déjà très rares il y a une décennie sont aujourd'hui au bord de l'extinction pour diverses raisons difficiles à identifier (*Potamogeton friesii, P. acutifolius, Groenlandia densa*…).

On peut aussi remarquer qu'une nouvelle politique de gestion et de surveillance des masses d'eau, notamment via la directive-cadre sur l'eau de 2000, a permis une amélioration significative des cortèges floristiques des cours d'eau. Certaines espèces paraissent avoir directement bénéficié de l'arrêt des faucardages (*Oenanthe fluviatilis*, *Potamogeton perfoliatus*), des suppressions d'ouvrages (*Ranunculus penicillatus*) ou encore d'un meilleur contrôle du rejet des eaux usées et des pollutions. Il n'en est toutefois pas de même des masses d'eau stagnantes (plans d'eau, mares forestières ou agricoles…) qui souffrent actuellement d'un manque de gestion adéquate favorable à la flore aquatique (gestion piscicole intensive, loisirs, abandon, comblement…).

Remerciements

Nous tenons ici à remercier Rémi Dupré (CBNBP), Leslie Ferreira (CBNBP), Jordane Cordier (CBNBP), Julien Buchet (CBNBL), Timothée Prey (CBNB) et Pierre Boudier pour leur relecture du manuscrit, ainsi que Florient Desmoulins (CBNBP), Emmanuel Douillard (PNRP) pour les informations complémentaires fournies et le Musée des Beaux-Arts de Chartres pour le prêt des planches d'herbier.

Pour en savoir plus, tous les résultats du programme d'inventaire des macrophytes du bassin de la Seine sont consultables sur : http://www.eau-seine-normandie.fr/domaines-d-actions/etudes/18ECOL01.

Bibliographie

Bardin Ph. & Salvaudon C., 2016 - *Fiche descriptive du Flûteau nageant.* Plan national d'actions 2012-2016 en faveur du Flûteau nageant. CBNBP-MNHN, 2 p.

Boudier P. & Delahaye P., 1997 - Étude comparée de l'inventaire floristique d'Eure-et-Loir de E. Lefèvre (1866) et de l'inventaire actualisé, 1 - Taxons non mentionnés par Lefèvre. *Bull. Soc. Amis Mus. Chartres nat. Eure-et-Loir* **17** : 19-30

Boudier P. & Plat P. (coord.), 2013 - Liste des bryophytes potentiellement menacées de la région Centre. *In Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacées de la région Centr*, Nature Centre & Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP), 2014, Nature Centre éd., Orléans : 173-189

Buchet J., Housset Ph., Joly M., Douville C., Levy W. & Dardillac A., 2015 - *Atlas de la flore sauvage de la Haute-Normandie.* Centre régional de phytosociologie agréé CBNBL, Bailleul, 696 p.

Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP), 2016 - *Catalogue de la flore du Centre-Val de Loire, version mai 2016.* CBNBP-MNHN, Fichier Excel disponible sur : https://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/ressources/catalogues.jsp

Cordier J. (coord.), 2014 - Liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre. *In Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacées de la région Centre*, Nature Centre & Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP), Nature Centre éditions, Orléans : 97-171.

Cordier J., Dupré R., Bellenfant S. & Gautier S., 2021 - *Atlas de la flore du Centre-Val de Loire.* Coll. Inventaires & Biodiversité, Biotope, Mèze, CBNBP-MNHN, Paris, 762 p.

Desmoulins F., 2020 - *Liste des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire, version 3.1.* CBNBP-MNHN, Paris, 39 p.

Dumont Q., Watterlot A., Buchet J., Toussaint B. & Hauguel J.-Ch., 2020 - *Plantes exotiques envahissantes des Hauts-de-France : 34 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion.* Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 156 p.

Dupré R., 2020 - Bilan des découvertes floristiques 2019 en Centre-Val de Loire. *Recherches naturalistes* **10** : 10-16

Dupré R., 2021 - Bilan des découvertes floristiques 2020 en Centre-Val de Loire. *Recherches naturalistes* **12** : 26-35

Dupré R., Boudier P., Delahaye P., Joly M., Cordier J. & Moret J., 2009 - *Atlas de la flore sauvage du département d'Eure-et-Loir.* Coll. Parthénope, Biotope, Mèze, CBNBP-MNHN, Paris, 488 p.

Dupré R. (coord.), Boudier P., Dumas Y., Poumailloux A., Desmoulins F. & Volkert B., 2022 - *Catalogue des bryophytes du Centre-Val de Loire.* CBNBP-MNHN. Version 1, janvier 2022. Fichier Excel disponible sur : https://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/ressources/catalogues.jsp

Durfort J., Le Bail J. & Stauth S., 2021 – Bilan des découvertes 2020 concernant les bryophytes du Massif armoricain et de ses marges. *E.R.I.C.A.* **35** : 97-106

Fernez Th., 2018 - Découverte d'une station florifère d'Œnanthe *fluviatilis* (Bab.) Coleman en vallée du Loing. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n. s., **49** : 116-119

Fernez Th., 2021a - *Unité hydrographique Avre (Sav.5). Fiche de synthèse sur la flore et les végétations aquatiques.* CBNBP-MNHN / AESN, 10 p.

Fernez Th., 2021b - *Unité hydrographique Blaise (Sav.6). Fiche de synthèse sur la flore et les végétations aquatiques.* CBNBP-MNHN / AESN, 10 p.

Fernez Th., 2021c - *Unité hydrographique Eure amont (Sav.15). Fiche de synthèse sur la flore et les végétations aquatiques*. CBNBP-MNHN / AESN, 12 p.

Ferreira L., Rambaud M. & Fernez Th., 2018 - *Programme d'inventaire des macrophytes et des végétations associées du bassin de la Seine - Protocole d'échantillonnage.* CBNBP-MNHN / AESN, 48 p. + 5 annexes

Le Cloirec O., 2021 - *Étude des facteurs influençant la végétation aquatique de 10 étangs en site Natura 2000*. Rapport stage Master 2 Gestion et Conservation de la Biodiversité, UBO / PNRP, 38 p. + 4 annexes

Le Gloanec V., Fernez Th., Ferreira L., Saint-Val M. & Didier B., 2020 - Observations récentes d'espèces aquatiques nouvelles ou remarquables pour la Champagne-Ardenne. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France* **17** (2019) : 169-190

Lecron J.-M., Fisson P., Fried G., Lietout M., Niebler F. & Verloove F., 2021 - Deux nouvelles espèces de wolffies en France métropolitaine : *Wolffia columbiana* H. Karst. et *W. globosa* (Roxb.) Hartog & Plas (Araceae). *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest*, n. s., **52** : 129-136

Lefèvre E., 1866 - *Botanique du département d'Eure-et-Loir.* Statistique scientifique du département d'Eure-et-Loir. Chartres, Petrot-Garnier, VIII + 311 p.

Levy V., 2019 - Le barcoding moléculaire, un outil mis au service de la caractérisation des populations de myriophylles du canal de la Somme. *Doc. Phytosoc.*, 3e série, **12** : 148-155

Mondion J., 2016 - *Observatoire régional du Flûteau nageant (*Luronium natans*). Déclinaison régionale du Plan national d'acctions. Synthèse des actions menées en 2015.* CBNBP-MNHN / AELB / DREAL Centre-Val de Loire, 54 p.

Mondion J., 2019 - *Observatoire régional du Flûteau nageant (*Luronium natans*). Déclinaison régionale du Plan national d'actions. Bilan des actions menées entre 2015 et 2018.* CBNBP-MNHN / AELB / DREAL Centre-Val de Loire, 100 p.

Poland J. & Clement E.J., 2020 - *The vegetative key to the British Flora*, second ed.. Botanical Society of the British Isles, 550 p.

Prey T. & Douillard E., 2021 - Contribution à la connaissance des communautés de Characées dans le Perche ornais. *E.R.I.C.A.* **35** : 25-32

Provost M., 1993 - *Atlas de répartition des plantes vasculaires de Basse-Normandie.* Presses Universitaires de Caen, Caen, 237 p.

Bases de données consultées

[Observatoire de la flore et des végétations (Lobelia) du Conservatoire botanique national du Bassin parisien : https://cbnbp.lobelia-cbn.fr (consulté le 27/08/2022)]

[Système d'information sur la flore et la végétation (Digitale2) du Conservatoire botanique national de Bailleul : http://digitale.cbnbl.org (consulté le 27/08/2022)]

[Système d'information sur la flore et la végétation (Calluna) du Conservatoire botanique national de Brest : https://www.cbnbrest.fr/ecalluna (consulté le 27/08/2022)]



Figure 12. *Potamogeton berchtoldii* Fieber - Dreux (28) dans l'Avre au Pont Hoddé (23/06/2021), © B. Bock



Suivi de la flore patrimoniale le long des sentiers des crêtes du Sancy

Camille THOMAS
Réserve naturelle nationale de Chastreix-Sancy
F-63680 Chastreix
cthomas@reservechastreix-sancy.fr

Résumé. Les crêtes du massif du Sancy abritent une flore patrimoniale connue et reconnue. Les diverses activités anthropiques, la forte fréquentation et la fragilité des sols volcaniques impactent ces espèces. Une étude a été menée en 2019-2020 afin d'évaluer les populations d'espèces patrimoniales présentes le long des sentiers des crêtes et de les comparer à un travail similaire réalisé par le Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC) en 2001. L'objectif était de mesurer l'évolution de ces espèces en réponse aux travaux de restauration des sentiers, la gestion des cheminements et des activités pastorales effectués dans le cadre de la gestion de la Réserve naturelle nationale de Chastreix-Sancy. La méthode a consisté à parcourir une partie du réseau de sentiers des crêtes découpé en quatorze secteurs d'inventaire (soit plus de 8 km de cheminement) afin de répertorier la flore patrimoniale présente de part et d'autre. Un total de 612 pointages a été effectué en 2019-2020 sur 24 espèces. Les résultats ont montré une réaction positive de la flore patrimoniale avec une augmentation de 27 % des pointages et de 66 % des effectifs. L'état de conservation est en nette amélioration.

Mot clés : flore patrimoniale, massif du Sancy, subalpin, travaux de restauration de sentiers, gestion des cheminements.

Abstract. The ridges of the Sancy massif are home to a known and recognized patrimonial flora. The various human activities, the high level of frequentation and the fragility of volcanic soils impact these species. A study was conducted in 2019-2020 to assess the population of patrimonial species present along the ridge trails and to compare them with similar work carried out by the Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC) in 2001. The objective was to measure the evolution of these species in response to the restoration work on the paths, the management of the paths and the pastoral activities carried out as part of the management of the Chastreix-Sancy national nature reserve. The method consisted of walking part of the network of ridge paths divided into fourteen sectors (i.e. more than 8 km of paths) in order to list the patrimonial flora present on both sides. A total of 612 scores were made in 2019-2020 on 24 species. The results showed a positive response of the patrimonial flora with an increase of 27% in scores and 66% in numbers. The state of conservation is clearly improving.

Keywords : patrimonial flora, massif of Sancy, subalpine, trail restoration work, path management.

Introduction

La Réserve naturelle nationale de Chastreix-Sancy (RNNCS) est située dans le département du Puy-de-Dôme dans le massif volcanique des monts Dore. Classé depuis 2007, ce territoire est un haut lieu pour la biodiversité du Massif central.

Les activités socio-économiques y sont nombreuses. Le tourisme et les sports de pleine nature marquent fortement les crêtes de la réserve. La fréquentation est très importante, plus de 200 000 personnes parcourent les zones sommitales en été. Les menaces pesant sur le patrimoine naturel sont assez nombreuses. Les espèces et habitats naturels, en particulier de l'étage subalpin, font donc partie des enjeux majeurs de conservation.

Plusieurs études concernent la flore patrimoniale sur le massif du Sancy :
- étude « écologique préalable à la réhabilitation des sentiers des crêtes du Sancy » (Antonetti, 2001) ;
- flore patrimoniale de la réserve naturelle de Chastreix-Sancy – suivi 2011 et 2012 (Thomas, 2011 et 2012) ;
- suivi de la Jasione crépue d'Auvergne (depuis 2012) ;
- suivi des plantes patrimoniales sur les travaux du Sancy - années 2013, 2015 et 2018 (Ageron, 2018) ;
- connaissance et conservation des espèces végétales les plus rares et menacées de la Réserve naturelle de la vallée de Chaudefour (CBNMC, 2017).

À cela s'ajoutent les observations aléatoires répertoriées dans les bases de données de la RNNCS et du Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC), *SI-Flore*.

Malgré les connaissances apportées par ces différentes études, l'impact du cheminement sur ces espèces n'est pas documenté.

En se basant sur l'étude d'Antonetti (2001), l'objectif était de connaître la répartition de la flore patrimoniale aux abords des principaux sentiers sur les crêtes du massif du Sancy, de quantifier leurs populations, de connaître leur évolution et d'apprécier l'état général de leurs stations. Les effets de la mise en place de la canalisation des visiteurs (plan de circulation) et des travaux de restauration ont ainsi pu être évalués. Ce travail s'inscrit dans un suivi à long terme et dans une perspective d'évaluation des mesures de protection et de gestion.

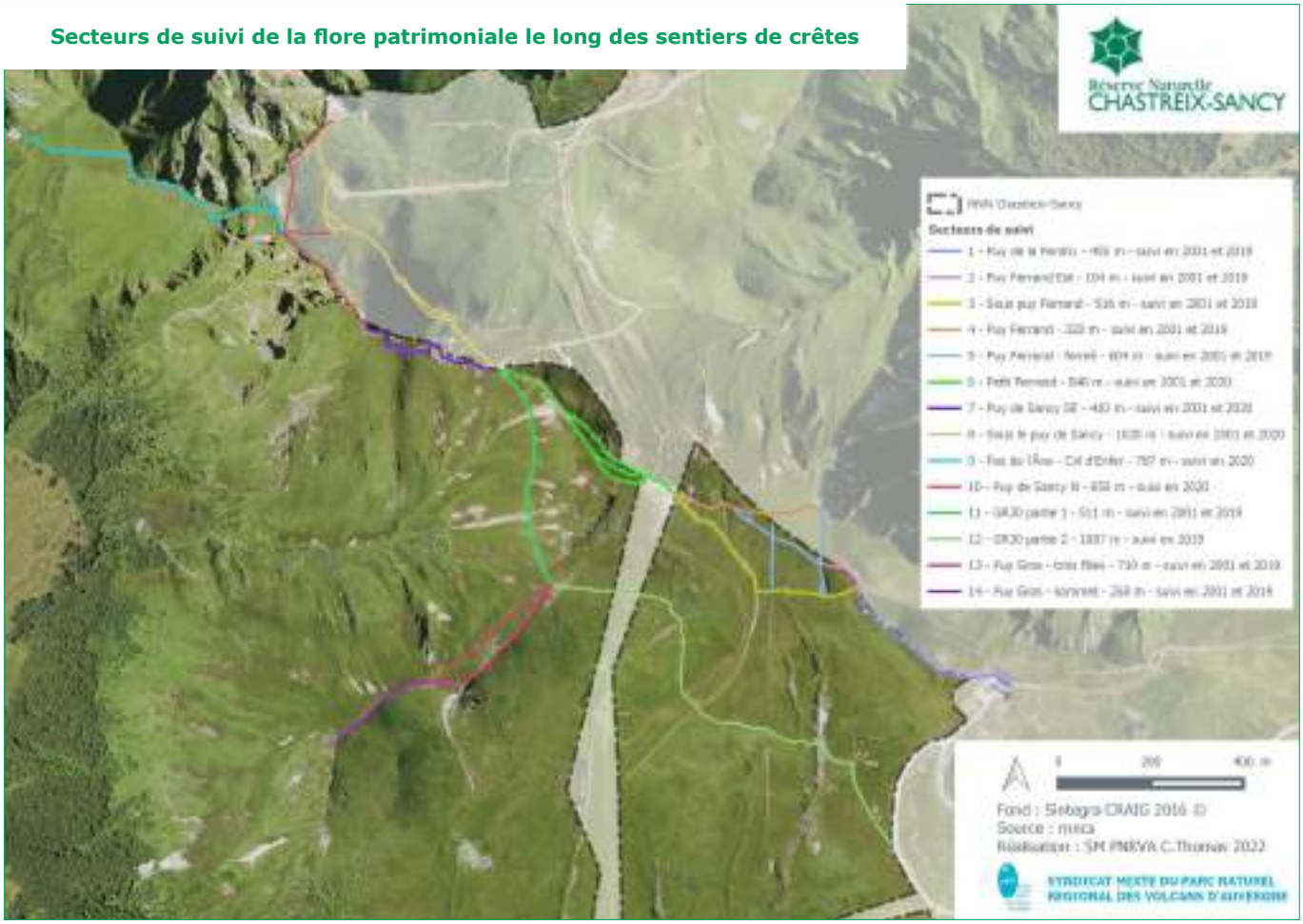
Méthode

Les sentiers situés sur les crêtes du massif du Sancy entre le puy de la Perdrix et le col de Courre (puy Ferrand, puy de Sancy, puy Gros, Pas de l'Âne, col d'Enfer) ont été parcourus. L'attention a été portée sur la flore patrimoniale présente sur les bords de sentiers, quelques mètres de part et d'autre.

L'ensemble du parcours était divisé en quatorze zones pour une longueur de 8260 mètres (**Carte 1**). La zone de prospection a été étendue par rapport à l'étude réalisée en 2001 (une partie du GR 30, le puy de Sancy Nord et le Pas de l'Âne-col d'Enfer), soit 2,5 km. Les stations pointées en 2001 ont été vérifiées même si certains sentiers sont aujourd'hui fermés (modification du cheminement lors de la mise en place du plan de circulation).

Les différentes stations ont été pointées directement sur ortho photographie au 1/1000 puis reportées sur SIG (logiciel *Qgis* 3.10). Les caractéristiques suivantes ont été notées : n° pointage, taxon, nombre d'individus ou de touffes, observateurs, date, localisation, état de conservation établi à dire d'expert (bon, moyen et mauvais), descriptif pour les pointages excédant 1 m².

Secteurs de suivi de la flore patrimoniale le long des sentiers de crêtes



Carte 1. Localisation des secteurs prospectés.

Un pointage correspond à une localisation précise de l'espèce. Il peut être constitué d'un seul individu si celui-ci est isolé ou de plusieurs individus. Il reste à l'appréciation de l'observateur.

Plusieurs visites de terrain ont été effectuées entre juillet et août. Le premier secteur, au départ du puy de la Perdrix, a servi de test pour évaluer le nombre de jour à réaliser (certains secteurs étant beaucoup plus riches que d'autres). Le suivi s'est étalé sur deux années (2019, 2020), secteur par secteur, pour un total de onze jours. Quelques compléments ont eu lieu en 2021 pour les espèces vernales. Pour mémoire, cinq visites (quatre jours) avaient été nécessaires en 2001 où plusieurs observateurs étaient présents.

Les quatorze espèces suivies lors de l'étude de 2001 ont été privilégiées. D'autres espèces présentes dans la zone ont également été répertoriées. Parmi cette liste de 24 espèces à fort intérêt patrimonial, trois espèces sont protégées au niveau national et 10 au niveau régional. Selon la liste rouge des espèces menacées d'Auvergne, deux espèces sont en danger critique d'extinction, quatre en danger et cinq sont vulnérables. Vingt-et-une espèces sur les 24 sont des espèces déterminantes ZNIEFF. Deux espèces sont endémiques du Massif central.

La méthode utilisée par le conservatoire botanique en 2001 a été reproduite. Les données récoltées sont ainsi comparables.

Résultats

En 2019-2020, 24 taxons ont fait l'objet de prospection, 612 pointages ont été réalisés. En 2001, sur les quatorze taxons sélectionnés, 325 pointages avaient été réalisés dans la zone d'étude (Antonetti, 2001). Si l'on exclut les pointages des zones qui n'avaient pas été prospectées en 2001, le nombre de pointages passe à 448 en 2019-2020, soit une augmentation de 27 % (**tableaux 1 à 4, annexes 1 et 2, graphiques 1 et 2**).

Le nombre d'individus a très nettement augmenté. Sur l'ensemble des secteurs, il était de 13 088 en 2019-2020, soit une densité d'individus de 158 pour 100 m. Si l'on regarde les secteurs suivis par les deux études, nous sommes passés d'une estimation de 3 475 individus en 2001 à 10 242 individus en 2019-2020, soit une augmentation de 66 %.

Les secteurs où le nombre de pointages a le plus augmenté étaient le puy de la Perdrix et le puy Ferrand (secteur fermé). Les secteurs où le nombre d'individus a le plus augmenté étaient le puy de Sancy SE et le puy Ferrand (secteur fermé).

En 2019-2020, les espèces les plus présentes sur le secteur d'étude étaient *Sesamoides pygmaea (*Scheele) Kuntze (42 % des pointages et 62 % des effectifs) et *Biscutella arvernensis* Jord. (18 % des pointages et 16 % des effectifs), venaient ensuite *Androsace halleri* L. (8 % des pointages et 4 % des effectifs), *Atocion rupestre* (L.) Oxelman (6 % des pointages et 1 % des effectifs), *Geum montanum* L. (6 % des pointages et 4 % des effectifs) et *Jasione crispa* subsp. *arvernensis* Tutin (5 % des pointages et 4 % des effectifs). Ces chiffres sont assez semblables pour l'année 2001 (tableau 2). L'effectif de plusieurs espèces n'a pas été évalué : *Carex curvula* All.*, Carex vaginata* Tausch*, Empetrum nigrum* L.*, Salix bicolor* Willd.*, Salix lapponum* L.

On observe une amélioration de l'état global des stations (tableau 3). En effet, en 2019-2020, 58 % des stations étaient en bon état de conservation, 41 % étaient dans un état de conservation moyen et 1 % étaient en mauvais état. En 2001, seulement 26 % des stations étaient en bon état (dont trois stations avec des risques de surpâturage), 24 % des stations étaient mentionnées en état moyen avec des risques de piétinement, début de ravinement ou d'éboulement et la moitié des stations en mauvais état.

Il était parfois difficile de vérifier la correspondance entre les pointages de 2001 et ceux de 2019-2020. La comparaison s'est faite à partir des cartes papiers car l'ensemble des pointages ne semblait pas avoir été intégré dans la base de données *SI-Flore* du CBNMC. Le tableau 4 présente la correspondance des pointages entre 2001 et 2019-2020 (à l'exclusion

N°	Secteur	Nombre de pointages				Nombre d'individus			
		2001	2019-2020	Évolution		2001	2019-2020	Évolution	
1	Puy de la Perdrix	4	20	80%	↗	31	229	86%	↗
2	Puy Ferrand Est	14	39	64%	↗	238	377	37%	↗
3	Sous puy Ferrand	39	23	-70%	↘	236	204	-16%	↘
4	Puy Ferrand	30	26	-15%	↘	298	335	11%	↗
5	Puy Ferrand - fermé	16	47	66%	↗	101	1212	92%	↗
6	Petit Ferrand	60	81	26%	↗	851	1399	39%	↗
7	Puy de Sancy SE	72	70	-3%	↘	286	4822	94%	↗
8	Sous le puy de Sancy	16	43	63%	↗	542	353	-54%	↘
9	Pas de l'Âne - col d'Enfer	-	51	-	-	-	1536	-	-
10	Puy de Sancy N	-	44	-	-	-	633	-	-
11	GR30 partie 1	26	39	33%	↗	297	666	55%	↗
12	GR30 partie 2	-	69	-	-	-	677	-	-
13	Puy Gros - Trois filles	29	32	9%	↗	375	238	-58%	↘
14	Puy Gros - sommet	19	28	32%	↗	220	407	46%	↗
Total		**325**	**612**	47%	↗	**3475**	**13088**	**73%**	↗
Total (hors nos 9, 10, 12)		**325**	**448**	27%	↗	**3475**	**10242**	**66%**	↗

Tableau 1. Nombre de pointages et nombre d'individus par secteur en 2001 et 2019-2020.

	Nombre et pourcentage de pointages						Nombre et pourcentage d'individus					
Espèce	**2001**		**2019-2020**		**Évolution**		**2001**		**2019-2020**		**Évolution**	
Androsace halleri	24	7%	52	8%	54%	↗	275	8%	528	4%	48%	↗
Anemone alpina	4	1%	0	0%	-	=	12	0%	0	0%	-	=
Atocion rupestre	20	6%	39	6%	49%	↗	96	3%	193	1%	50%	↗
Biscutella arvernensis	40	12%	108	18%	63%	↗	218	6%	2102	16%	90%	↗
Bistorta vivipara	0	0%	5	1%	100%	↗	0	0%	468	4%	100%	↗
Bupleurum longifolium	0	0%	9	1%	100%	↗	0	0%	35	0%	100%	↗
Carex curvula	5	2%	5	1%	0%	=	> 252	7%	x	-	-	=
Carex vaginata	6	2%	8	1%	25%	↗	> 115	3%	x	-	-	=
Diphasiastrum alpinum	1	0%	1	0%	0%	=	4	0%	7	0%	43%	↗
Empetrum nigrum	3	1%	5	1%	40%	↗	27	1%	x	-	-	=
Gentiana verna	0	0%	12	2%	100%	↗	0	0%	708	5%	100%	↗
Geum montanum	34	10%	38	6%	11%	↗	> 906	26%	567	4%	-60%	↘
Huperzia selago	12	4%	8	1%	-50%	↘	81	2%	85	1%	5%	↗
Jasione crispa subsp. *arvernensis*	19	6%	28	5%	32%	↗	> 438	13%	588	4%	26%	↗
Lilium martagon	0	0%	4	1%	100%	↗	0	0%	24	0%	100%	↗
Minuartia verna	0	0%	8	1%	100%	↗	0	0%	40	0%	100%	↗
Omalotheca norvegica	0	0%	25	4%	100%	↗	0	0%	168	1%	100%	↗
Omalotheca supina	0	0%	4	1%	100%	↗	0	0%	50	0%	100%	↗
Pedicularis foliosa	1	0%	1	0%	0%	≈	20	1%	14	0%	-43%	↘
Pilosella aurantiaca	0	0%	1	0%	100%	↗	0	0%	2	0%	100%	↗
Salix bicolor	0	0%	2	0%	100%	↗	0	0%	x	-	-	=
Salix lapponum	0	0%	4	1%	100%	↗	0	0%	x	-	-	=
Sesamoides pygmaea	155	48%	237	39%	35%	↗	> 931	27%	7411	62%	87%	↗
Soldanella alpina	1	0%	8	1%	88%	↗	100	3%	97	1%	-3%	↘
Total	**325**		**612**		**47%**	↗	**3475**		**13088**		**73%**	↗

Tableau 2. Nombre et pourcentage de pointages et d'individus par espèce en 2001 et 2019-2020.

des secteurs non suivis en 2001 et de *Sesamoides pygmaea*). Cette dernière n'a pas été prise en compte de par sa biologie (espèce biannuelle).

État	Nombre de pointages			
	2001		2019-2020	
Bon état	83	26 %	352	58 %
État moyen	78	24 %	253	41 %
Mauvais état	164	50 %	7	= 1 %
Total	**325**		**612**	

Tableau 3. État des pointages en 2001 et en 2019-2020.

État	Nombre et pourcentage de pointages			
	2001		2019-2020	
Présent en 2001 et 2019-2020	122	72 %	94	37 %
Présent 2001 et non revu en 2019-2020	48	28 %		
Non vu en 2001 et vu en 2019-2020			160	63 %
Total	**170**		**254**	

Tableau 4. Correspondance des pointages entre 2001 et 2019-2020 (à l'exclusion des secteurs non suivis en 2001 et de *Sesamoides pygmaea*).

72 % des pointages faits en 2001 ont été revus en 2019-2020 et 37 % des pointages faits en 2019-2020 étaient présents en 2001. La différence s'explique par la différence de pointages entre observateur (1 pointage de 2019-2020 correspond souvent à plusieurs pointages de 2001, et inversement). 63 % des pointages faits en 2019-2020 n'ont pas été mentionnés en 2001 (hors nouveau secteur).

Résultats par secteur

Le **secteur 1 du puy de la Perdrix**, d'une longueur de 455 m, a été suivi en 2001. De gros travaux de restauration se sont déroulés en 2008. Depuis, un entretien annuel et des compléments de travaux sont réalisés. Le secteur n'est plus pâturé. Une nouvelle espèce (Saule des lapons – *Salix lapponum*) a été pointée en plus des trois espèces déjà connues sur le secteur. Le nombre d'Astérocarpe faux sésame (*Sesamoides* pygmaea) a augmenté, passant de 1 à 131. Le nombre de stations d'Androsace couleur de chair (*Androsace halleri*) était stable mais les effectifs ont augmenté. Un passage plus précoce en 2021 a permis de mieux prospecter cette espèce. Une nouvelle station de Benoîte des montagnes (*Geum montanum*) a été observée. Les effectifs totaux étaient plus importants, mais cela dépend du comptage des différents observateurs ; les stations étant en général assez grandes.

Le **secteur 2 du puy Ferrand Est**, d'une longueur de 104 m, a été suivi en 2001. De gros travaux de restauration se sont déroulés en 2005. Le sentier a été fermé et n'est plus pâturé. Cinq espèces ont été observées, comme en 2001. Le pointage de Silène des rochers (*Atocion rupestre*) n'était pas le même. L'Androsace couleur de chair (*Androsace halleri*) et la Jasione crépue d'Auvergne (*Jasione crispa* subsp. arvernensis) étaient en diminution. La Biscutelle d'Auvergne (*Biscutella arvernensis*) et l'Astérocarpe se portaient bien (*Sesamoides* pygmaea).

Le **secteur 3 sous le puy Ferrand**, d'une longueur de 516 m, a été suivi en 2001. Certains sentiers adjacents ont été fermés et quelques aménagements ont été réalisés en 2009. Une partie de ce secteur avait fait l'objet de travaux de restauration (enrochement, compost et semis) dans le cadre de l'unité touristique nouvelle Sancy (UTN) dans les années 2000. Un entretien annuel est réalisé sur la partie entre le col Perdrix/Ferrand et les marches en bois. Seul l'Astérocarpe avait été observé en 2001 sur ce secteur, en particulier entre les marches en bois et la plateforme du Ferrand. Le nombre de pointages ainsi que les effectifs ont diminué. Quatre nouvelles espèces ont été observées : la Silène des rochers, le Gnaphale de Norvège (*Omalotheca norvegica*), la Biscutelle d'Auvergne et la Jasione crépue d'Auvergne.

Le **secteur 4 du puy Ferrand**, d'une longueur de 320 m, a été suivi en 2001. De gros travaux de restauration se sont déroulés en 2009. Depuis un entretien annuel et des compléments de travaux sont réalisés. Le secteur n'est plus pâturé. Malgré la bonne reprise de végétation sur l'ensemble du linéaire, la partie la plus érodée au départ de la plateforme du Ferrand est très fragile. Le nombre de pointages de la Jasione a diminué mais les effectifs totaux ont augmenté. L'Androsace couleur de chair semble avoir progressé. Comme évoqué plus haut, une meilleure évaluation des populations de *Carex vaginata* Tausch est nécessaire. Une recherche ciblée sur *Anemone alpina* subsp*. apiifolia* (Scop.) Nyman n'a pas été faite.

Le **secteur 5 du puy Ferrand – fermé**, d'une longueur de 604 m, a été suivi en 2001. Un nouveau sentier passant par le dyke a été ouvert en 2005 suite à la fermeture du secteur Ferrand Est. Il a ensuite été fermé en 2012. Les autres sentiers du secteur ont été fermés en 2009. Le sommet est désormais accessible en aller-retour par un unique sentier au départ de la plateforme du Ferrand. Le secteur n'est plus pâturé. Les travaux et la fermeture de certains sentiers ont été bénéfiques à la plupart des espèces. La Silène des rochers était présente sur de nouveaux pointages (sept contre deux en 2001) et les effectifs totaux étaient en légère augmentation. La Biscutelle d'Auvergne s'est développée si on regarde le nombre de pointages mais les effectifs étaient en diminution. Bien que le nombre de pointages de Jasione ait augmenté (effet observateur), le nombre d'individus a légèrement diminué. L'Astérocarpe a encore ici explosé. Reste l'Androsace qui était aussi en régression sur ce secteur.

Le **secteur 6 du petit Ferrand**, d'une longueur de 848 m, a été suivi en 2001. De récents travaux entamés en 2016 sur la piste d'exploitation du petit Ferrand ont permis de stabiliser certains secteurs soumis à l'érosion. Le sentier sommital a été fermé et le secteur n'est plus pâturé. La plateforme du Ferrand a fait l'objet de travaux d'aménagement (décaissage) dans le cadre de l'UTN Sancy dans les années 2000. Le talus sur le versant nord du petit Ferrand a été stabilisé et végétalisé. Trois nouvelles espèces ont été observées sur la zone : l'Epervière orangée, le Gnaphale de Norvège et le Gnaphale nain. La station d'Androsace couleur de chair a été revue et de nouvelles ont été observées. Un unique individu de Biscutelle d'Auvergne a été trouvé, comme en 2001. Il est assez difficile de se prononcer sur les populations de *Carex curvula* et *Carex vaginata*. La zone sommitale ayant été fermée, les talus soutenus et le pâturage stoppé, on peut espérer une amélioration des conditions d'accueil des deux espèces. La station d'*Empretum nigrum* a été revue. L'estimation des effectifs était difficile. Bien que les stations d'*Huperzia selago* étaient moindres, le nombre d'individus était en augmentation. Le risque d'érosion est important sur cette zone, des compléments de travaux sont nécessaires. La Jasione crépue d'Auvergne se portait bien. Elle réagit bien au toilage des zones érodées et à l'absence de piétinement (fils guide). Les effets bien observables sur le terrain sont difficiles à chiffrer avec cette méthode. La station de Lycopode des Alpes s'est maintenue. Les populations d'Astérocarpe étaient là aussi en forte augmentation.

Le **secteur 7 du puy de Sancy SE**, d'une longueur de 410 m, a été suivi en 2001. De gros travaux de restauration se sont déroulés en 2015. Le secteur n'est plus pâturé. Un suivi spécifique de la flore patrimoniale (Biscutelle, Androsace et Astérocarpe) a été fait en 2013, 2015 et 2018 (Ageron, 2018). Les chiffres, détaillés dans l'étude, indiquent une forte augmentation de la Biscutelle d'Auvergne et une explosion de l'Astérocarpe faux sésame. Les populations d'Androsace étaient elles aussi en augmentation. Un passage plus précoce en 2018 avait permis une multiplication par cinq des effectifs comptés. Deux individus de Gnaphale de Norvège ont été trouvés. Aucune mention n'en était faite avant. La Silène des rochers était en légère régression. Les stations se trouvaient le long

des chemins, donc très sensibles au piétinement. La faible détection en fin de saison peut aussi expliquer ces chiffres. L'Anémone des Alpes et la Benoîte des montagnes n'ont pas été vues.

Le **secteur 8 sous le puy de Sancy**, d'une longueur de 1 020 m, a été suivi en 2001. Très peu d'interventions ont eu lieu sur ce secteur hors réserve. Certains sentiers ont été fermés avec des panneaux et des fils guide installés. Les résultats sont positifs. Quatre nouvelles espèces ont été observées : Biscutelle d'Auvergne, Silène des rochers, Gnaphale de Norvège et Astérocarpe faux sésame. La population d'*Empetrum nigrum* a été revue. Les effectifs n'ont pas été évalués. La Benoîte des montagnes était bien présente malgré une diminution (réelle ou effet observateur). La station de *Pedicularis foliosa* L. a été revue, le nombre d'individus était en légère baisse. La population de Soldanelle des Alpes a été observée grâce à un passage précoce en 2021.

Le **secteur 9 du Pas de l'Âne – col d'Enfer**, d'une longueur de 767 m, n'a pas été suivi en 2001. Les aménagements ont été progressifs sur ce secteur. En 2021, le Pas de l'Âne, fortement fréquenté, a fait l'objet de travaux. Neuf espèces ont été observées. Certaines n'étaient présentes que sur cette partie du suivi : *Bupleurum longifolium* L., *Lilium martagon* L., *Bistorta vivipara* (L.) Delarbre, *Gentiana verna* L. et *Minuartia verna* (L.) Rchb. La Renouée vivipare était très présente au niveau du Pas de l'Âne, les travaux devraient permettre de mieux la protéger.

Le **secteur 10 du puy de Sancy N**, d'une longueur de 650 m, n'a été pas été suivi en 2001. Il est en limite de réserve naturelle. Le secteur est très fréquenté mais les espèces sont relativement protégées par la présence des marches en bois. Neuf espèces différentes ont été observées.

Le **secteur 11 du GR 30 partie 1**, d'une longueur de 511 m, a été suivi en 2001. Le sentier est assez petit. De petites zones de soutènement permettent la bonne tenue du chemin. De gros travaux de restauration ont été faits au niveau de la ravine du petit Ferrand depuis 2017. Les populations de Biscutelle, d'Astérocarpe et de Benoîte des montagnes étaient en augmentation. Il a même été observé huit individus de Jasione crépue d'Auvergne dans la zone restaurée de la ravine du petit Ferrand.

Le **secteur 12 du GR 30 partie 2**, d'une longueur de 1 087 m, n'a été pas été suivi en 2001. Le sentier se maintient bien même si on observe la formation de sentes parallèles. Huit espèces y ont été observées.

Le **secteur 13 du puy Gros – Les Trois filles**, d'une longueur de 710 m, a été suivi en 2001. Des travaux ont eu lieu en 2020 sur le col entre Les Trois filles et le sommet. Les cinq espèces observées en 2001 étaient toujours présentes. Pour l'Androsace couleur de chair, la Silène des rochers, la Biscutelle d'Auvergne, les populations ont légèrement augmenté. L'augmentation était plus forte pour l'Astérocarpe faux sésame. La Benoîte des montagnes a vu ses effectifs diminuer (réelle diminution ou effet observateur).

Le **secteur 14 du puy Gros - sommet**, d'une longueur de 258 m, a été suivi en 2001. Quatre espèces ont été observées. Pour l'Androsace couleur de chair et l'Astérocarpe faux sésame, les populations étaient en diminution. La Silène des rochers était relativement stable. La Biscutelle d'Auvergne était en forte augmentation.

Résultats par espèce

La synthèse des résultats par espèce est présentée dans le tableau 2. Le nombre de pointages et d'individus par espèce et par secteur en 2001 et 2019-2020 est détaillé en annexes 1 et 2. Une carte de localisation a été créée pour chaque espèce. Seules les données de 2019-2020 apparaissent car l'ensemble des données de 2001 n'a pas été digitalisé.

Androsace halleri a été pointé 24 fois sur la zone d'étude. L'espèce a été observée sur tous les secteurs, exceptés le secteur 3 sous puy Ferrand et le secteur 11 GR 30 – partie 1, et principalement sur le puy Ferrand, puy de la Perdrix, puy de Sancy et puy Gros. Les stations pointées en 2001 ont presque toutes été retrouvées. Plusieurs stations des secteurs du puy Ferrand (n° 4) et puy Ferrand – fermé (n° 5) n'ont pas été revues. Le nombre d'individus était en nette augmentation. Cependant, la période de relevé étant assez avancée pour l'espèce, une sous-estimation est possible. L'état de conservation était moyen pour la moitié des pointages, plusieurs stations très proches des chemins sont menacées de disparition. Les stations pointées en 2015 et 2018 avant la montée SE du puy de Sancy ont subi des dégradations : piétinement, zone de pique-nique. De nouveaux fils guide devraient être installés.

Anemone alpina subsp. *apiifolia* avait été pointé quatre fois en 2001. La détermination n'était pas toujours certaine. L'espèce n'a pas fait l'objet de prospection spécifique. Aucune station n'a été observée en 2019-2020.

Atocion rupestre a été pointé 39 fois en 2019-2020, contre 20 en 2001. Le nombre d'individus observés était en augmentation (193 contre 96). Les stations étaient principalement vues sur le puy Gros (secteur stable), le puy Ferrand (en augmentation) et le puy de Sancy (en légère baisse). Elles étaient le plus souvent en état moyen car au milieu des sentiers dans les zones écorchées.

Biscutella arvernensis (**Photos 2 et 3**) est la deuxième espèce la plus présente dans les relevés. Le nombre de pointages était de 108 pour 2102 individus (contre 40 et > 218 en 2001). Elle était présente sur presque tous les tronçons. L'état de conservation était moyen ou mauvais pour la moitié des pointages car situés le long des sentiers et dans les secteurs érodés et donc sensibles au piétinement, ravinement.

Bistorta vivipara n'avait pas été observé en 2001. Les pointages ont été faits dans le secteur du Pas de l'Âne-col d'Enfer et du puy de Sancy Nord. Une seule station sur les cinq était en état moyen. Les autres stations étaient en bon état car protégées du piétinement par des fils guide. L'aménagement réalisé en 2021 dans le secteur du Pas de l'Âne devrait permettre une meilleure protection de ces stations.

Bupleurum longifolium n'avait pas été pointé en 2001. L'espèce était uniquement présente sur le secteur du Pas de l'Âne-col d'Enfer, secteur non prospecté en 2001. Neuf pointages ont été faits pour un total de 35 individus. L'état de conservation était bon, il n'y avait pas de dégradation observée.

Carex curvula a été pointé sur plusieurs zones dans le secteur du petit Ferrand. L'espèce semble bien se maintenir mais les effectifs ne sont pas connus. La cartographie exacte et l'évaluation des effectifs de cette espèce doivent être affinées. Certains secteurs sont menacés par l'érosion mais de récents travaux soutiennent à présent la zone.

Carex vaginata a été pointé sur plusieurs zones dans le secteur du petit Ferrand et du puy Ferrand. L'espèce semble bien se maintenir mais les effectifs ne sont pas connus. La cartographie exacte et l'évaluation des effectifs de cette espèce doivent être affinées.

La station de *Diphasiastrum alpinum* a bien été revue. Le nombre d'individus a été évalué à sept contre quatre en 2001. Le comptage étant difficile pour l'espèce, on ne peut pas conclure à une réelle augmentation.

Empetrum nigrum a été observé cinq fois en 2019-2020. Les trois stations de 2001 ont été revues et deux nouveaux pointages ont été faits dans le secteur du puy Ferrand où l'espèce était présente en de nombreux patchs. Il n'y a pas eu de comptage, le recouvrement de l'espèce était assez important. L'état de conservation était bon même si la station du petit Ferrand est située dans un secteur assez érodé.

Gentiana verna n'avait pas été pointé en 2001. Douze stations composées de 708 individus ont été observées près du Pas de l'Âne et des marches en bois au départ du téléphérique du mont Dore. Ces secteurs n'avaient pas été prospectés en 2001. L'état de conservation était bon mais les stations étaient proches des chemins.

Geum montanum a été pointé 38 fois en 2019-2020 contre 34 fois en 2001. Les nouvelles stations correspondaient pour la plupart au secteur GR 30 partie 2 (non prospecté en 2001). Les stations du puy de Sancy SE n'ont pas été revues. Elles

étaient indiquées comme menacées par le piétinement en 2001. Seulement deux stations étaient en état de conservation moyen. Les autres étaient en bon état. Elles étaient souvent un peu éloignées du sentier et parfois la station initiale a dû être coupée en deux par le sentier.

Huperzia selago a été observé huit fois en 2019-2020 contre 12 fois en 2001 dans les secteurs du puy Ferrand et du petit Ferrand. Une station n'a pas été revue. Les autres stations ont été fusionnées dans cette étude. Le nombre d'individus était quasiment similaire. L'état de conservation était bon sauf pour quelques stations situées sur le petit Ferrand qui sont menacées par l'érosion et le piétinement.

Jasione crispa subsp. *arvernensis* (**Photo 1**) a été observé 28 fois (588 individus) contre 19 (> 438 individus) en 2001. L'espèce s'est maintenue dans les secteurs où elle a été observée. De nouveaux individus sont apparus dans les zones stabilisées suite aux travaux de restauration. L'état de conservation restait moyen pour de nombreuses stations.



Photo 1. *Jasione crispa* subsp. *arvernensis* Tutin (20/07/2008), © B. Bock

Lilium martagon n'avait pas été pointé en 2001. L'espèce était uniquement présente sur le secteur du Pas de l'Âne-col d'Enfer, secteur non prospecté en 2001. Quatre pointages ont été faits pour un total de 24 individus. L'état de conservation était bon.

Minuartia verna n'avait pas été observé en 2001. Elle a été vue dans les secteurs du Pas de l'Âne/col d'Enfer et du puy de Sancy Nord sur huit pointages et 40 individus. L'état de conservation était bon sauf pour deux stations. L'aménagement réalisé au printemps 2021 dans le secteur du Pas de l'Âne devrait permettre une meilleure protection de ces stations.

Omalotheca norvegica a été vu 26 fois en 2019-2020, principalement sur le secteur sous le Sancy et le versant nord du Sancy mais aussi vers le Ferrand. L'espèce n'avait pas été pointée en 2001 mais elle devait déjà être présente. L'état de conservation était globalement bon. Certaines stations étaient présentes dans des secteurs de pique-nique et donc sensibles au piétinement.

Omalotheca supina a été pointé quatre fois sur le secteur du petit Ferrand (une fois) et du GR 30 partie 2 (trois fois). Ce dernier secteur n'avait pas été prospecté en 2001. La station du petit Ferrand est située en dehors des sentiers dans une zone restaurée. Elle était probablement présente en 2001 mais n'a pas été relevée. L'état de conservation était moyen à bon suivant les secteurs (risque lié à l'érosion et au piétinement).

Une seule station de *Pedicularis foliosa* a été observée en 2019-2020 à proximité du téléphérique du mont Dore. Quatorze individus ont été comptés contre 20 en 2001. L'état de conservation était bon.

Pilosella aurantiaca n'avait pas été pointé en 2001. Deux individus ont été observés au niveau de la plateforme du Ferrand (en contrebas côté nord). L'état de conservation était moyen car l'espèce était située au niveau de la remontée mécanique du Ferrand nord.

Salix bicolor a été observé sur le secteur du GR 30 partie 2. Aucun comptage n'a été fait mais l'espèce était présente de part et d'autre du sentier. La station était en bon état de conservation.

Salix lapponum a été observé sur le secteur du GR 30 partie 2 et au puy de la Perdrix. Pour le premier secteur, aucun comptage n'a été fait mais l'espèce était présente en nombre de part et d'autre du sentier. Pour le puy de la Perdrix, un seul individu a été observé dans le secteur restauré. L'état de conservation était bon.

Sesamoides pygmaea est l'espèce la plus présente dans les relevés. Le nombre de pointage était de 237 pour 7411 individus (contre 155 et > 931 en 2001). Elle était présente sur presque tous les tronçons (sauf Pas de l'Âne-col d'Enfer). Cette espèce étant généralement biannuelle, l'emplacement des individus est très variable. L'état de conservation était moyen voire mauvais pour plus de la moitié des pointages car situés le long des sentiers et dans les secteurs érodés et donc sensibles au piétinement, ravinement.

La station de *Soldanella alpina* présente en 2001 en bordure du sentier face nord du Sancy a été retrouvée en 2021. Plus de 100 individus y avaient été observés. Plusieurs autres stations ont été pointées dans les secteurs autour du puy de Sancy.

Discussion

Les résultats obtenus dans le cadre de la présente étude permettent d'apporter des éléments sur les espèces patrimoniales présentes sur les abords des sentiers. Ces résultats sont discutés en plusieurs points : sur la méthode, sur les espèces et les effectifs observés et troisièmement sur les mesures de gestion.

Sur la méthode

La méthode utilisée est similaire à celle d'Antonetti (2001), ce qui permet une comparaison des résultats. Les nouveaux secteurs prospectés pourront être intégrés dans l'analyse lors d'un prochain suivi.

La capacité de détection de l'observateur, son niveau de connaissance du terrain et des espèces peuvent influencer les résultats. De même, certaines espèces sont plus difficilement détectables hors de leur période de floraison. Plusieurs passages par secteur seraient nécessaires pour optimiser leur observation mais ceci peut devenir très gourmand en temps. Il a été choisi de ne pas multiplier les passages sur chaque secteur mais d'effectuer quelques compléments en 2021 avec un passage précoce pour détecter les pointages d'espèces vernales qui n'avaient pas été observées.

L'évaluation de la distance au sentier peut être différente selon les observateurs et variable selon la largueur et l'état des sentiers. Nous avons choisi de rester au plus près des sentiers, à 2-3 m lors de cette étude. Cependant, afin de pouvoir comparer les résultats, des pointages un peu plus éloignés ont été faits pour vérifier des observations de 2001.

La digitalisation des pointages devrait améliorer leur réobservation et limiter l'effet observateur. En effet, lors de l'étude centrée sur le Sancy (Ageron, 2018), les pointages ont été repris systématiquement ce qui facilite la corrélation entre deux périodes de suivi.

L'évaluation des effectifs est difficile pour certaines espèces, notamment les *Carex*. Des études complémentaires sont prévues. Elles permettront une évaluation des effectifs sur l'ensemble des stations.

Sur les espèces observées et leur effectif

Cette étude permet de confirmer l'exceptionnelle richesse de ce secteur. En effet, ces espèces ont toutes un intérêt patrimonial fort, en atteste leur statut, et sont pour la grande majorité très rares ou exceptionnelles à l'échelle auvergnate (Antonetti, 2006).

Les espèces observées sont celles attendues à l'étage subalpin. Elles sont plus nombreuses que lors du suivi de 2001. Cela peut s'expliquer par une évolution des espèces cibles (mise à jour des listes rouges et des statuts de protection) mais aussi par une zone de prospection plus étendue.

Dans l'étude de Klesczewski (2020), une réflexion porte sur l'élaboration d'une liste de référence des anorophytes du Massif central (désigne les espèces avec optimum aux étages subalpin et alpin). L'analyse du nombre d'anorophytes recensés en fonction de l'altitude maximale des différents ensembles montagneux du Massif central fait apparaître que les massifs des monts Dore et du Cantal portent une très forte responsabilité pour la conservation des anorophytes rares. Dix-neuf espèces (sur 24) sont concernées dans notre étude. La responsabilité de la réserve naturelle est donc forte.

Aucune étude similaire ne permet de comparer nos résultats à d'autres sites. L'augmentation du nombre de pointages (+ 27 %) et du nombre d'individus (+ 66 %) sur les zones suivies en 2001 et 2019-2020 atteste d'un effet positif des actions mises en place. La majorité des espèces et des stations était encore présente (72 %) et dans un état de conservation acceptable et qui semble globalement s'être améliorée.

Les effectifs importants de certaines espèces comme l'Astérocarpe sont liés à leur biologie, nécessitant un terrain écorché mais néanmoins stabilisé. Cette espèce prospère dans un premier temps sur les secteurs traités.

Les secteurs choisis pour le suivi présentent le plus grand intérêt floristique sur les crêtes du Sancy mais aussi la plus grande pression anthropique. La répartition des pointages est assez régulière avec des secteurs plus riches comme le puy de Sancy SE, la ligne de crête entre le Ferrand et le col de la Cabane (en particulier le petit Ferrand).

Sur les mesures de gestion

Les sentiers des crêtes du Sancy ont fait l'objet d'un ambitieux programme de restauration. Des travaux d'aménagement, de restauration et d'entretien ont lieu depuis 2005. Le principe est de préserver les milieux naturels et les végétations aux alentours en gardant l'aspect naturel et montagnard des sentiers. L'artificialisation doit être la plus faible possible. La canalisation des visiteurs sur les itinéraires délimités et restreints en se basant sur le plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée (PDIPR) impliquant parfois la modification d'itinéraires et la fermeture de certains sentiers. Ces choix ont été faits en concertation avec les acteurs locaux (groupe de travail « crêtes »). Ces aménagements sont coûteux et leur entretien nécessite un temps agents important.

Les travaux consistent en la gestion des écoulements des eaux, la stabilisation des zones d'érosion, la mise en défens, la consolidation des talus, la canalisation des visiteurs et un itinéraire plus confortable et sécurisé. Des études préalables sur la fréquentation, l'état des sentiers et leur capacité de charge, les sols et sous-sols, la végétation/flore et sur la faisabilité technique ont été effectuées. Des suivis photos et de placettes de végétation sont réalisés.

Des travaux ont aussi été réalisés dans le cadre de l'UTN sur la plateforme du Ferrand et le Ferrand sud. Des aménagements plus conséquents mais sans terrassement (escalier et platelage en bois) concernent la montée au Sancy depuis la gare d'arrivée du téléphérique du mont Dore et la montée depuis le funitel de Super-Besse avant le puy de la Perdrix.

Au regard de la fréquentation, de la forte érodibilité des sols volcaniques et de l'exposition de ces espèces aux dégradations, il convient de poursuivre les efforts d'encadrement liés au plan de circulation. Le maintien des randonneurs sur les itinéraires balisés et la fermeture de certains sentiers semblent avoir porté ses fruits. La signalétique en place (panneaux et fils guide) et la présence des agents RN permettent de faire respecter ces préconisations. Le nombre de hors sentiers observés chaque année reste important et nécessite une présence quotidienne sur certaines périodes de l'année.

Les aménagements pour canaliser les visiteurs et pour stabiliser, voire favoriser la végétation ont prouvé leur efficacité dans la protection de ces espèces. Cependant, les aménagements demandent un entretien et une vigilance permanente. Une seule année sans intervention suffit à fragiliser de nombreuses stations. Il est donc indispensable de maintenir l'entretien annuel, voire biannuel (coupes d'eau, seuils…) et de prévoir des compléments de travaux dans les secteurs le nécessitant.

La bonne conservation de ces espèces patrimoniales n'est pas incompatible avec les activités réalisées sur le site. En effet, plusieurs stations d'espèces rupicoles ont été retrouvées bien que leur localisation soit parfois très proche ou même au milieu du sentier. Cette adéquation nécessite néanmoins un encadrement pour limiter les impacts rapides de comportements inadaptés.

De même, l'absence de pâturage sur les sommets, en particulier le piétinement, permet à la végétation de repartir plus rapidement et évite la dégradation sur les zones de travaux. Il est important de maintenir le système mis en place avec les deux groupements depuis 2015. Le syndicat ovin de la montagne de la Biche ne fait plus pâturer sur le versant nord du puy Gros, le secteur sommital de la Perdrix et celui du Ferrand. Le groupement du col de la Croix Saint-Robert ne fait plus pâturer jusqu'au Sancy.

Le changement climatique joue ou jouera un rôle important (et non maîtrisable à notre échelle) sur ces espèces du subalpin. Bien que les effets ne soient pas connus, une régression, voire une disparition de certaines espèces est vraisemblable. La réserve naturelle se place dans une démarche d'alerte et de documentation sur la régression du subalpin.

Perspectives

La menace de destruction à court terme évoquée dans l'étude de 2001 semble maîtrisée. Les mesures de gestion ont été bénéfiques aux espèces patrimoniales présentes sur le site. Les grandes phases de travaux sont maintenant terminées. L'objectif est de maintenir et d'entretenir ces aménagements tout en étant vigilant sur d'éventuelles dégradations.

Dans le cadre du nouveau plan de gestion de la RNNCS, les résultats de ce suivi vont permettre de renseigner un des indicateurs d'état pour le subalpin. Il est prévu de renouveler ce suivi dans une dizaine d'années.

Bibliographie

Ageron C., 2018 - *Suivi des plantes patrimoniales sur les travaux du Sancy.* Rapport d'étude de la RNNCS, PNRVA/ONF/DREAL Auvergne, Chastreix, 11 p.

Antonetti Ph., 2001 - Étude écologique *préalable à la réhabilitation des sentiers des crêtes du Sancy.* Rapport d'étude, PNRVA/CBNMC, Chavaniac-Lafayette, 26 p + annexes.

Antonetti Ph., Brugel E., Kessler F., Barbe J.-P. & Tort M., 2006 - *Atlas de la Flore d'Auvergne.* Conservatoire botanique national du Massif central, 984 p.

CBNMC, 2017 - *Connaissance et conservation des espèces végétales les plus rares et menacées de la réserva naturelle de la Vallée de Chaudefour*. – présentation 35 p.

Klesczewski M. Pouget L. Lecoq M. Oudot M. Gautier K. & Bossaert M., 2020 - Contribution à la connaissance de l'étage subalpin dans le massif du mont Aigoual (Gard, Lozère) : synthèse bibliographique, délimitation, caractérisation floristique, et comparaison à l'échelle du Massif central. *BIOM – Revue scientifique pour la biodiversité du Massif central, Université Clermont Auvergne* **1** (1) : 49-68, https://doi.org/10.18145/biom.v1i1

Thomas C., 2011 - *Flore patrimoniale de la réserve naturelle de Chastreix-Sancy : état des connaissances et suivi 2011.* Rapport d'étude de la RNNCS, PNRVA/ONF/DREAL Auvergne, Chastreix, 73 p.

Thomas C., 2012 - *Flore patrimoniale de la réserve naturelle de Chastreix-Sancy : suivi 2012*. Rapport d'étude de la RNNCS, PNRVA/ONF/DREAL Auvergne, Chastreix, 46 p.

Annexe 1. Nombre de pointages par secteur et par espèce en 2001 et 2019-2020

Secteurs	1 - Puy de la Perdrix		2 - Puy Ferrand Est		3 - Sous puy Ferrand		4 - Puy Ferrand		5 - Puy Ferrand- fermé		6 - Petit Ferrand		7 - Puy de Sancy SE		8 - Sous le puy de Sancy		9 - Pas de l'Âne - col d'Enfer		10 - Puy de Sancy N		11 - GR30 partie 1		12 - GR30 partie 2		13 - Puy Gros - Trois Filles		14 - Puy Gros - sommet	
Années / Taxons	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20
Androsace halleri	2	3	5	3			7	4	1	1	1	5	4	21		2		2		4				1	1	1	3	5
Anemone alpina							2						1														1	
Atocion rupestre			1	1		5			2	7			6	2		5		2						4	5	5	6	8
Biscutella arvernensis			1	11		2			1	3	1	1	18	27		1		16		15	6	6		2	5	11	8	13
Bistorta vivipara																		4		1								
Bupleurum longifolium																		9										
Carex curvula											5	5																
Carex vaginata							3	1			3	7																
Empetrum nigrum							1	3			1	1			1	1												
Gentiana verna																1		7		4								
Geum montanum	1	2											2		13	8		1		3	6	4		12	12	8		
Huperzia selago							2	4			10	4																
Jasione crispa subsp. *arvernensis*			2	5		1	8	5	2	1	7	15										1					
Lilium martagon																		4										
Diphasiastrum alpinum											1	1																
Minuartia verna																		6		2								
Omalotheca norvegica						2						1		1		13				8								
Omalotheca supina												1												3				
Pedicularis foliosa															1	1												
Pilosella aurantiaca												1																
Salix bicolor																								2				
Salix lapponum		1																						3				
Sesamoides pygmaea	1	14	5	19	39	13	7	9	10	35	31	39	41	17		10				2	14	28		42	6	7	1	2
Soldanella alpina														2	1	1				5								
Nombre de pointages	**4**	**20**	**14**	**39**	**39**	**23**	**30**	**26**	**16**	**47**	**60**	**81**	**72**	**70**	**16**	**43**	**0**	**51**	**0**	**44**	**26**	**39**	**0**	**69**	**29**	**32**	**19**	**28**

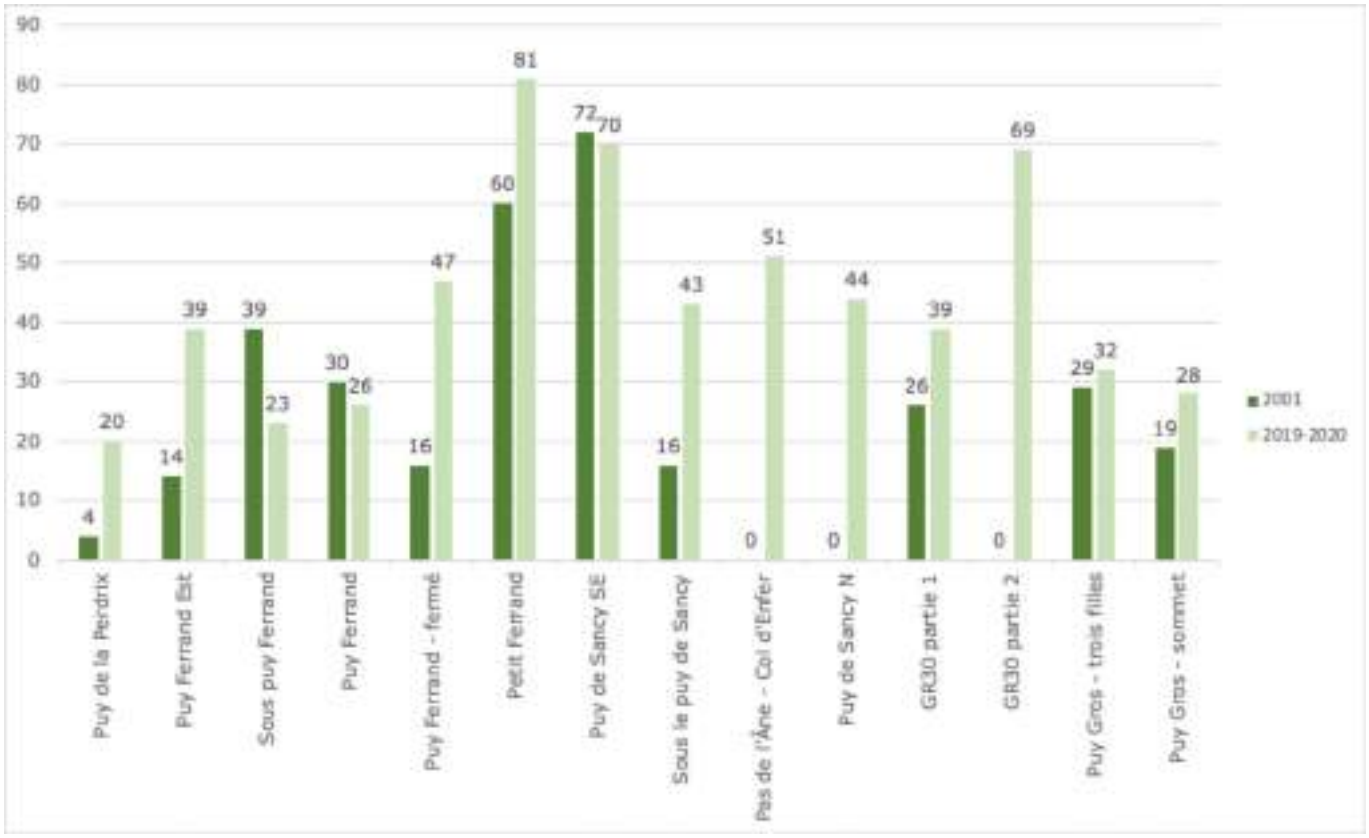




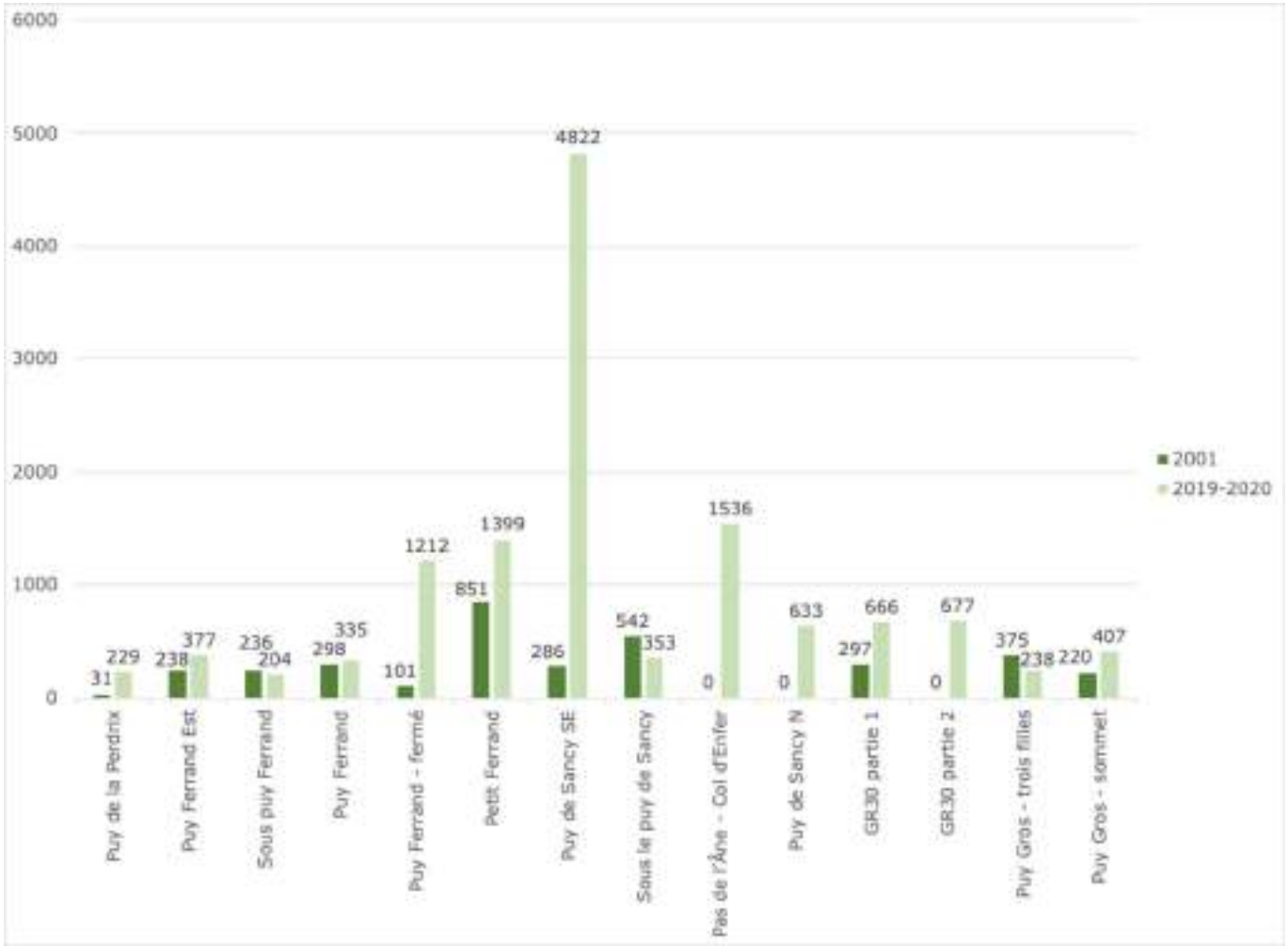
Photos 2 et 3. *Biscutella arvernensis* Jord. (20/07/2008), © B. Bock

Annexe 2. Nombre d'individus par secteur et par espèce en 2001 et 2019-2020

Secteurs	1 - Puy de la Perdrix		2 - Puy Ferrand Est		3 - Sous puy Ferrand		4 - Puy Ferrand		5 - Puy Ferrand- fermé		6 - Petit Ferrand		7 - Puy de Sancy SE		8 - Sous le puy de Sancy		9 - Pas de l'Âne - Col d'Enfer		10 - Puy de Sancy N		11 - GR30 partie 1		12 - GR30 partie 2		13 - Puy Gros - trois filles		14 - Puy Gros - sommet	
Années / Taxons	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20	2001	2019/20
Androsace halleri	15	25	63	38			38	58	20	1	2	73	41	170		20		35		12				2	5	6	91	88
Anemone alpina							6						1														5	
Atocion rupestre			6	1		30			15	20			24	19		43		9						18	15	19	36	34
Biscutella arvernensis			3	35		47			25	12	1	1	56	830		7		496		140	67	197		24	28	31	38	282
Bistorta vivipara																		439		29								
Bupleurum ongifolium																		35										
Carex curvula											252	x																
Carex vaginata							4	x			111	x																
Empetrum nigrum							20	x			4	x			3	x												
Gentiana verna																11		462		235								
Geum montanum	15	72											9		419	110		1		24	160	257		52	303	51		
Huperzia selago							30	20			51	65																
Jasione crispa s. *arvernensis*			82	28		1	113	184	12	60	231	307										8						
Lilium martagon																		24										
Diphasias-trum alpinum											4	7																
Minuartia verna																		35		5								
Omalotheca norvegica						51						5		2		82				28								
Omalotheca supina												25												25				
Pedicularis foliosa															20	14												
Pilosella aurantiaca												2																
Salix bicolor																								x				
Salix lapponum		1																						x				
Sesamoides pygmaea	1	131	84	275	236	75	87	73	29	1119	195	914	155	3783		62				85	70	204		556	24	131	50	3
Soldanella alpina														18	100	4				75								
Nombre d'individus	**31**	**229**	**238**	**377**	**236**	**204**	**298**	**335**	**101**	**1212**	**851**	**1399**	**286**	**4822**	**542**	**353**	**0**	**1536**	**0**	**633**	**297**	**666**	**0**	**677**	**375**	**238**	**220**	**407**



Graphique 1. Comparaison du nombre de pointages par secteur entre 2001 et 2019-2020



Graphique 2. Comparaison du nombre d'individus par secteur entre 2001 et 2019-2020



Contributions à la flore phanérogamique française de l'année 2022

Thierry ANDRIEU
12190 COUBISOU
thierryandrieu@hotmail.fr

Stéphane BARBIER
F-79000 NIORT
stephane.barbier@dsne.org

Christian BERNARD
F-12520 COMPEYRE
christian.bernard01@orange.fr

Benoit BOCK
F-28500 VERNOUILLET
b.bock@orange.fr

Monique BRUN
F-16590 BRIE
moniqueetalbertbrun@orange.fr

Alain CLOCHARD
F- 79300 BRESSUIRE
asclochard@free.fr

Vincent DAMINE
F-17770 SAINT-BRIS-DES-BOIS
v.damine@hotmail.fr

Guillaume DELAUNAY
F-49250 LA MENITRE
delaunay.gc@orange.fr

Christian GALAND
F-28500 OUERRE

Patrick GATIGNOL
F-86440 MIGNÉ-AUXANCES
patrick.gatignol@free.fr

Didier PERROCHE
F-77410 CLAYE-SOUILLY
dperroche.bota@orange.fr

Jean-Luc TASSET
F-92390 VILLENEUVE-LA-GARENNE
jl.tasset@laposte.net

Jean TERRISSE
F-17250 ROMEGOUX
jean.terrisse@laposte.net

Francis ZANRÉ
F-72000 LE MANS
francis.zanre@wanadoo.fr

Département de l'Aveyron (12)

Contributions de Thierry ANDRIEU

Taxons rares ou intéressants pour l'Aveyron

Aira armoricana Albers (= *A. caryophyllea* subsp. *armoricana* (Albers) Kerguélen) - Saint-Côme-d'Olt, est du lieu-dit Soulsac, champ de céréales en pente sur sol sableux (schistes), alt. : 576 m (F. Kessler, Th. Andrieu, 29/05/2022). Coubisou, lieu-dit Montredon, prairie sèche de pente sur schistes, alt. : 490 m (F. Kessler, Th. Andrieu, 20/06/2021). Risque de confusion avec *Aira multiculmis* Dumort. à épillets plus petits et moins condensés, fréquemment mentionné en Aveyron. Espèce peut-être nouvelle pour le département par simple méconnaissance. À rechercher (**Photo 1**)

Chrysosplenium alternifolium L. - Thérondels, bois de Solinhac, ruisselet en sous-bois, alt. : 841 m (Th. Andrieu, A. Rigal, 22/05/2022). Très rare pour l'Aveyron.

Corallorhiza trifida Châtelain - Prades-d'Aubrac, à proximité du lieu-dit les Treizes Vents, hêtraie sur basalte, alt. : 1184 m (Th. Andrieu, 25/06/2022). Très rare pour l'Aveyron (protégé en Midi-Pyrénées). 1 pied fructifié.

Festuca altissima All. (= *F. sylvatica* (Pollich) Vill.) - Cantoin, à proximité du Pont Lebot, chemin forestier en boisement frais, alt. : 652 m (Th. Andrieu, 20/05/2022). Quelques pieds. Très rare pour le département : versant de l'Aubrac et Gorges de la Jonte (**Photo 2**).

Galega officinalis L. - Saint-Laurent-d'Olt, lieu-dit Tour Bas, proximité d'habitation, alt. : 491 m (Th. Andrieu, A. Rigal, l8/05/2022). Nouveau pour ce secteur du département.

Geranium phaeum L. - Saint-Hippolyte, à proximité du village de Pons, bord de la rivière Goul, alt. : 305 m (Th. Andrieu, 06/05/2022). Plusieurs dizaines de pieds. Taussac, lieu-dit la Pesturie, bord de la rivière Goul, alt. : 482 m. (Th. Andrieu, A. Rigal, 13/05/2022). Très rare pour l'Aveyron. Descend probablement de la montagne (**Photo 3**).



Photo 1. *Aira armoricana*, © Th. Andrieu

Geranium pratense L. - Saint-Laurent-d'Olt, lieu-dit Tour Bas, en bordure de la rivière Lot, alt. : 491 m (Th. Andrieu, A. Rigal, l8/05/2022). Très rare pour l'Aveyron. Quelques pieds.



Photo 2. *Festuca gigantea*, © Th. Andrieu



Photo 3. *Geranium phaeum*, © Th. Andrieu

Espèce déjà mentionnée dans ce secteur du département dans le Catalogue des plantes vasculaires du département de l'Aveyron d'Antoine Bras publié en 1877 (citée comme présente en bordure du Lot sur la commune de Saint-Geniez-d'Olt dans l'ouvrage) (**Photo 4**).



Photo 4. *Geranium pratense*, © Th. Andrieu

Helleborus viridis L. - Taussac, lieu-dit la Pesturie, prairie de pente, alt. : 482 m (Th. Andrieu, A. Rigal, 13/05/2022). Très rare pour l'Aveyron. L'espèce est déjà indiquée dans le Catalogue des plantes vasculaires du département de l'Aveyron d'Antoine Bras publié en 1877 (observée dans ce même secteur par le botaniste Jordan de Puyfol ***à l'époque).***

Orobanche reticulata Wallr. - Saint-Chély-d'Aubrac, à proximité du bois du Triadou, petits prés en bordure de bois, alt. : 1 039 m (Th. Andrieu, 27/06/2022). **Première mention aveyronnaise**. L'espèce parasite sur ce site *Cirsium palustre* (2 pieds de *Cirsium palustre* parasités observés à 100 m d'intervalle sur le site). 2 fois ! (**Photo 5**).

Parietaria officinalis L. - Saint-Laurent-d'Olt, lieu-dit Tour Bas, en bordure de la rivière Lot, secteur ombragé, alt. : 491 m (Th. Andrieu, A. Rigal, l8/05/2022). 2-3 pieds. Pomayrols, lieu-dit Chipole, en bordure de la rivière Lot, secteur ombragé, alt. : 453 m (Th. Andrieu, 06/06/2022). Quelques pieds. Rare pour l'Aveyron.

Rumex alpestris Jacq. (= *R. arifolius* All.) - Thérondels, bois de Solinhac, fossé humide en bord de route, alt. : 841 m (Th. Andrieu, A. Rigal, 22/05/2022). Très rare pour l'Aveyron ; n'était connu que sur l'Aubrac.

Vicia lathyroides L. - Le Nayrac, lieu-dit Bouldoires, zone sablonneuse sur granite, alt. : 762 m (Th. Andrieu, 11/04/2022). Rare pour le département mais déjà observée en 2021 sur une autre localité de cette même commune (**Photo 6**).

Taxons exotiques

Artemisia annua L. - Viviez, ancien site industriel, bord de chemin, friche industrielle, alt. : 329 m (Th. Andrieu, 22/07/2022). Rare en Aveyron et nouveau pour ce secteur. Risque de confusion avec *Ambrosia artemisiifolia* L. à l'état de feuilles, mais *Artemisia annua* L. est très aromatique, ce qui la distingue clairement de cette dernière !

Veronica peregrina L. - Saint-Hippolyte, lieu-dit Izaguette, zone de marnage du barrage EDF de Couesques sur la rivière Truyère, alt. : 308 m (F. Perriat, Th. Andrieu). Encore rare pour le département (deuxième mention aveyronnaise). Probablement en expansion.



Photo 5. *Orobanche reticulata*, © Th. Andrieu



Photo 6. *Vicia lathyroides*, © Th. Andrieu

Contributions de Christian BERNARD

Allium flexum Waldst. & Kit. (= *A. carinatum* auct.) - Comprégnac, rive droite du Tarn, quelques individus sur une berge herbeuse pentue, en amont de la localité, en bordure de terrasse alluviale ; alt. : 330 m (Chr. B., 10 août 2022. (**Photo 7**). Cet ail, découvert d'abord dans les gorges du Tarn en Lozère par des botanistes locaux, a ensuite été repéré dans plusieurs stations aveyronnaises, toutes situées en amont de Millau (voir Bull. SBCO, n° 53, 2022). La station de Comprégnac, situé en aval de Millau, permet d'espérer d'autres observations de ce taxon dans la partie caussenarde de la vallée du Tarn, entre Millau et Saint-Rome-de-Tarn qui offre des biotopes favorables.



Photo 7. *Allium flexum*, © Chr. Bernard

Fraxinus angustifolia Vahl subsp. ***angustifolia*** - Comprégnac, ripisylve de la rive droite du Tarn, en amont de la localité ; alt. : 334 m (Chr. B., 10 août 2022. Ce taxon méditerranéen est peu fréquent dans la région des Causses de l'Aveyron. Nous l'avons déjà mentionné aux environs de Millau, sur la commune de Creissels qui abrite une belle population ; aussi, non loin d'Aguessac, dans un ravin de la rive droite du Lumensonnesque où il est rare et disséminé. Sa présence en aval de Millau, à Comprégnac, permet d'espérer de nouvelles observations dans la basse vallée du Tarn.

Galium rotundifolium L. - Causse noir, commune de Veyreau, pinèdes à sous-bois moussu de Saint-Jean-de-Balmes ; alt. : 850m (Sortie botanique des Associations « les journées Coste » et l'AMBA, 4 juin 2022). Nouveau pour le Causse noir. Sur ce site a été revu notamment *Epipactis distans* Arvet-Touvet, taxon rare sur les Causses. Chaque année de prospections nous apporte quelques nouvelles stations de ce *Galium* en Aveyron, du fait de l'extension et du vieillissement des plantations de résineux : Lévézou, Larzac. Par contre l'une des deux « stations historiques » des Causses de l'Aveyron, découverte par l'abbé Coste, située au-dessus de Mostuéjouls, au « bois de la Bessède », sur le Causse de Sauveterre, a été éradiquée par un terrible incendie qui a dévasté 1 360 ha, durant l'été 2022.

Lilium martagon L. - Vallée du Tarn, commune de Compeyre, entre Pailhas et « Le Pigeonnier », deux pieds dans la ripisylve du Tarn ; alt. : 370 m (Chr. B., juin2021 et 2022). La présence de ce Lis est inhabituelle dans ce milieu et à cette altitude ; les plus proches stations de trouvent sur les hautes pentes du Causse noir, en rive gauche, sur la commune de La Cresse, dans des chênaies fraîches à Muguet de mai ; alt. : 750-800 m.

Sisymbrium irio L. - Millau, quelques pieds sur les espaces verts d'une co-propriété, sur terrains alluviaux proches du Tarn, non loin de l'ancien four à chaux ; alt. : 360m (Chr. B., 31 mars et 9 mai 2022) (**Photo 8**). Taxon rare et instable dans le Sud-Aveyron.



Photo 7. *Sisybryum irio*, © Chr. Bernard

Département du Calvados (14)

Contribution de Francis ZANRÉ

Cardamine occulta Hornem. – 1 m² dans le bassin pluvial du musée Omaha Beach à Saint-Laurent-sur-Mer, 16/05/2022. Non listé dans la base *eCalluna* du CBN de Brest pour l'ensemble du territoire (Bretagne, Basse-Normandie et Pays-de-la-Loire).

Cotula australis (Sieber ex Spreng.) Hook.f. - Très recouvrant dans une allée du camping Port'Land, Port-en-Bessin-Huppain, 16/05/2022 (**Photo 9**).



Photo 9. *Cotula australis*, camping Port'Land, Port-en-Bessin-Juppain, © Fr. Zanré

Taxon non revu récemment (dernier signalement 1893)

Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla - (protégé en Basse-Normandie, CR en Normandie) ; une population d'une centaine de pieds sur la plage sablo-vaseuse d'une lagune saumâtre du camping du Fanal, avec *Carex divisa* Huds., *Juncus gerardii* Lois. *Oenanthe silaifolia* M. Bieb, 08/05/2022.

Taxon protégé au niveau national

Leymus arenarius (L.) Hochst. - Plusieurs mètres-carrés sur une dune basse, voie du Débarquement, Ver-sur-Mer, 17/05/2022.

Taxons rares (avec moins de 10 signalements récents (2010) dans la base *eCalluna* du CBN de Brest)

Carex hostiana DC. - Abondant dans un marais saumâtre arrière-dunaire de Meuvaines, en compagnie de *Carex divisa* Huds., *Carex panicea* L., *Juncus gerardii* Lois., *Orchis laxiflora* Lam., *Samolus valerandi* L., *Triglochin maritimum* L., etc., voie du Débarquement, Ver-sur-Mer, 17/05/2022.

Dactylorhiza majalis (Rchb.) P.F. Hunt & Summerh. – (VU en Basse-Normandie), une dizaine de pieds en fleurs dans une prairie humide au bord d'un ruisseau sur le circuit des Genêts (PR des Vaches Noires), Auberville, 18/05/2022.

Lotus maritimus L. - (VU en Basse-Normandie), abondant dans un espace vert de 100 m², au droit du monument des Pétroliers, au pied de la tour Vauban, Port-en-Bessin-Huppain, 17/05/2022 (**Photo 10**)

Potamogeton berchtoldii Fieber - Flottant dans la lagune sur une centaine de mètres carrés : même site que *Schoenoplectus pungens* ci-dessus, 08/05/2022.



Photo 10. *Lotus maritimus*, EV, monument port pétrolier, Port-en-Bessin-Huppain, © Fr. Zanré

Puccinellia fasciculata (Torr.) E. P. Bicknell - (VU en Basse-Normandie), une touffe sur le trottoir pavé du quai Félix-Faure à Port-en-Bessin-Huppain, 17/05/2022.

Département de la Charente (16)

Contributions de Monique BRUN

Abutilon theophrasti Medik. - Beaulieu-sur-Sonnette, Moulin de Paris, plus d'une centaine de pieds de cette adventice classée parmi les plantes invasives, dans une ancienne culture en bordure de la Sonnette, 04/09/2022 (**Photo 11**).

Agrimonia procera Wallr. - Genouillac, sur le talus de la route de Genouillac à Puybernard, près du pont de la Bonnieure, une dizaine de pieds, 22/07/2022.

Berula erecta (Huds.) Coville - Brie, le lavoir, quelques pieds, 18/05/2022 ; champ de Goret, dans le ruisseau affluent de

l'Argence, 10/08/2022 ; Champniers, le moulin Masset, en amont de la confluence du ruisseau de Champniers et de l'Argence, avec *Scutellaria galericulata* L., *Lysimachia nummularia* L., etc.



Photo 11. *Abutilon theophrasti*, © A. Brun

Cardamine bulbifera (L.) Crantz - Champagne-Mouton, moulin de Basset, plus de 300 pieds dans un bois pentu, avec *Hyacinthoides non-scripta* (L.) Chouard ex Rothm., *Fritillaria meleagris* L. subsp. *meleagris, Ranunculus auricomus* L., *Lamium galeodolon* (L.) L., 12/04/2022 ; Roumazières-Loubert, plus d'une centaine de pieds dans une chênaie-charmaie calcifuge, avec *Anemone nemorosa* L., *Lamium galeobdolon* (L.) L., *Ranunculus auricomus* L., 10/04/2022. Nouvelle station charentaise (**Photo 12**).



Photo 12. *Cardamine bulbifera*, © A. Brun

Carex digitata L. - Tusson, la Font de frêne, au bord du chemin forestier, une douzaine de pieds, 09/04/2022.

Dactylorhiza elata (Poir.) Soó - Combiers, pré du lavoir, une vingtaine de pieds dans les prairies hygrophiles à mésohygrophiles, avec David Suarez, 09/06/2022.

Fritillaria meleagris L. subsp. ***meleagris*** - Brie, prés du lavoir et de la fontaine de Lirat, bord de la RD 12 environ 200 pieds, 24/03/2022 ; bois de Fonfaye et fontaine de Fontfroide, une vingtaine de pieds en bordure ayant échappé au retournement des prairies ; Champniers, Viville, Chamarande, une centaine de pieds dans le bois riverain, 26/03/2022.

Helianthemum salicifolium (L.) Mill. - Bourg-Charente, Soubérac, sur les pelouses calcicoles gérées par le Conservatoire d'espaces naturels, espèce découverte avec David Suarez, 29/03/2022 (**Photo 13**).

Hylotelephium telephium (L.) H. Ohba - Abzac, berme de la RD 99, une vingtaine de pieds se maintiennent malgré les fauchages répétés, 10/03/2022.

Isopyrum thalictroides L. - Champagne-Mouton, moulin de Boissière, berme de la route, 12/04/2022.

Libanotis pyrenaica (L.) O. Schwarz - Champniers, le moulin de Masset, la combe du Moussi, une dizaine de pieds, avec *Biscutella guillonii* Jord., *Bupleurum falcatum* L., etc., 25/10/2022.

Lysimachia tenella L. - Nieul, bois de Mademoiselle, parcelle appartenant au CEN NA, sur le pourtour d'une mare asséchée, avec David Suarez, 22/09/2022.

Samolus valerandi L. - Champniers, les Giraudières, dans une prairie hygrophile bordée de petits étangs, 12/08/2022 ; lavoir des Giraudières, quelques pieds, 12/08/2022.

Sanguisorba officinalis L. - Brie, deux pieds dans le lavoir, 18/05/2022 ; bois de l'Agrier, quelques pieds le long d'un ruisseau temporaire, 16/07/2022.

Scilla bifolia L. - Lessac, berges du ruisseau de l'Étang, entre le Ségelat et le Pont avec *Anemone nemorosa* L., *Adoxa moschatellina* L., plus de cent pieds, 10/03/2022.

Scorzonera hispanica L. - Brie, forêt de la Braconne, la grande Fosse, quelques pieds disséminés, avec *Spiraea hypericifolia* subsp. *obovata* (Waldst. & Kit. ex Willd.) H. Huber, signalée en 1981 par André Terrisse (bulletin SBCO, 13), 21/05/2022.

Simethis mattiazzii (Vand.) G. López & Jarvis - Saint Laurent-de-Céris, la Tuilerie, un pied sur le talus routier, en bordure d'un bois, séparé de la station la plus proche par la RN 951, au Coutanson, 01/05/2022.

Stachys heraclea All. - Brie, bois des Voisins, quelques pieds le long du chemin forestier, signalée en 1981 par André Terrisse (bulletin SBCO, 13) 04/06/2022 (**Photo 13**).

Trifolium patens Schreb. - Combiers, pré du lavoir, des milliers de pieds dans les prairies hygrophiles à méso-hygrophiles, avec David Suarez, 09/06/2022.



Photo 13. *Helianthemum salicifolium*, © A. Brun

Département de la Charente-Maritime (17)

Contributions de Patrick GATIGNOL

Crepis bursifolia L. - La Couarde-sur-Mer – Parking situé à l'angle du chemin des Tirefous. Avec *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang., *Avena barbata* Pott ex Link, *Lagurus ovatus* L. et *Carex spicata* Huds., ainsi que *Asparagus officinalis* subsp. *prostratus* (Dumort.) Corb., *Datura stramonium* f. *tatula* (L.) B. Boivin et *Ulmus carpinifolia* Gled. sur la bordure. 14/06/2022.

Odontites jaubertianus (Boreau) D. Dietr. ex Walp. var. ***jaubertianus*** – Sainte-Marie-de-Ré, avenue de Sainte-Marie au niveau d'une friche en bordure de route. Une petite population avec *Bartsia trixago* L., *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf., etc., 13/06/2022.

Ranunculus trilobus Desf. - La Couarde-sur-Mer – Parcelle à proximité du parking situé à l'angle du chemin des Tirefous. Quelques pieds en mélange avec *Ranunculus sardous* Crantz et *R. peltatus* subsp. *baudotii* (Godr.) Meikle ex C.D.K. Cook dans un fossé. 14/06/2022.

Contributions de Jean TERRISSE

Les statuts de menace figurant entre parenthèses sont ceux de la Liste rouge de la flore vasculaire du Poitou-Charentes (CBNSA 2018).

Acorus calamus (espèce naturalisée) - Les Gonds, « les Petits Prés », mégaphorbiaie riveraine de la Charente, une nappe de 15 m², avec *Iris pseudacorus* !, 25/08/2022. Saintes, « Saint-Thomas », une plage de 5 m², 18/08/2022. Saint-Savinien, « Pré des Mottes », végétation rivulaire de la Charente, 1 m², avec *Leersia oryzoides*, 21/08/2022. Le Mung, « Île de la Grenouillette », mégaphorbiaie riveraine, 5 m², avec *Leersia oryzoides*, 17/08/2022.

Agrostemma githago (EN) - Saint-Sulpice-d'Arnoult, vers « le Philippot », champ d'épeautre sur limons, plus de 50 pieds fleuris dispersés dans l'ensemble de la parcelle, avec *Briza minor* (RR), 31/05/2022.

Amaranthus blitum (DD) - Saint-Jean-d'Angle, au sud-ouest de la « Cabane de la Sagouine », abondante dans un fossé exondé, avec *Oxybasis chenopodioides*, 06/06/2022 ; « Taillée des Joncs », chemin argileux inondable l'hiver, avec *Lipandra polysperma*, 06/09/2022. Le Mung, « les Mottes », jachère inondable l'hiver, 24/08/2022.

Angelica heterocarpa (NT) - Saint-Savinien, sous « la Sablière », mégaphorbiaie rivulaire du fleuve Charente, 3 pieds en fruits, avec *Leersia oryzoides*, 08/09/2022 ; « Pré des Mottes », rives de la Charente, quelques pieds, 08/09/2022. Crazannes, « la Grand-Prée », mégaphorbiaie rivulaire de la Charente, une dizaine de pieds, 22/08/2022. Le Mung, « Île de la Grenouillette », mégaphorbiaie riveraine, 1 pied, avec *Jacobaea erratica*, 17/08/2022.

Bartsia trixago (NT) - le Château-d'Oléron, au sud-est de « la Fontaine », friche eutrophile sur sables, moins de 100 pieds, avec *Vicia bithynica*, *Ornithogalum umbellatum*, etc., 26/04/2022.

Bellis sylvestris (NT) - Saint-Porchaire, « le Moulin de l'Épine », pelouse mésoxérophile calcicole en voie d'ourlification, moins de 100 pieds, avec *Festuca marginata*, *Anacamptis morio*, etc., 14/04/2022. Soulignonne, « bois de Leuzois », ourlet xérothermophile calcicole en lisière de chênaie verte, moins de 10 pieds, 01/03/2022. Échillais, lisière sud du « bois du Chay », ourlet calcicole mésophile, 5 hampes fleuries et 50-100 rosettes végétatives, 07/03/2022.

Berberis vulgaris (NT) - La Tremblade, nord de la forêt de la Coubre, au nord-ouest de la maison forestière des Roseaux, fourré épineux nitrophile à sureau, ronce et épine-vinette dans un vallon au sein de la forêt arrière-dunaire à Pin maritime-Chêne vert, 04/05/2022.

Brassica tournefortii - les Mathes, dune ± dégradée à la lisière nord de Bonne-Anse, abondant, commence à fructifier, 27/03/2022. C'est dans ce secteur que nous avions découvert cette espèce en 2016 où il semble qu'elle se soit étendue depuis et où elle forme maintenant une population forte de plusieurs centaines (1000 ?) de pieds sur les sables plus ou moins rudéralisés de la lisière nord de la baie de Bonne-Anse. Sa phénologie est remarquablement précoce, la plupart des pieds étant fructifiés dès le mois d'avril.

Briza minor (NT) - Saint-Savinien, lisière sud du bois des Brandaux, bord de champ de blé sur limons, quelques dizaines, 20/06/2022.

Camelina sativa - Romegoux, « Bapaille », plusieurs centaines de pieds fleuris et fructifiés dans un champ de *Lens culinaris*. Adventice ou semée avec la lentille ? 30/05/2022

Carex depauperata (NT) - Saint-Porchaire, château de la Roche-Courbon, le Parc, 11 touffes en fruit dans un ourlet mésophile calcicole en bord d'allée, 30/05/2022. Ancienne station retrouvée.

Carex lepidocarpa (NT) - Saint-Porchaire, « forêt de la Roche Courbon », moins de 50 pieds dans un bas-marais alcalin à *Juncus subnodulosus*, 26/06/2022.

Cistus salviifolius - Juicq, « le Bois Poupet », fourré de recolonisation post-coupe dans une chênaie verte, une dizaine de grosses touffes, avec *Phillyrea media*, 28/04/2022. Station découverte en 1975 par R. Daunas, remarquable par sa situation non littorale et dans un contexte de chênaie sempervirente sur calcaire.

Colchicum autumnale (NT) - le Douhet, vallon du Boilland à l'ouest du village, quelques pieds dans une chênaie pubescente mésophile, 01/06/2022 ; ourlet mésophile acidicline au sud de « la Grande Métairie », moins de 50 pieds, 20/04/2022. Saint-Savinien, « bois des Brandaux », ourlet mésophile calcicline sur talus, quelques pieds fructifiés, avec *Inula salicina*, *Geranium sanguineum*, etc., 18/03/2022.

Cyanus segetum (NT) - Romegoux « Champ Giraud », moins de 50 pieds dans une jachère annuelle sur limons acides. Spontanéité douteuse car accompagné de *Trigonella caerulea*, *Trifolium incarnatum*, *Onobrychis viciifolia* var. *communis*, toutes espèces typiques des jachères « apicoles », 15/06/2022.

Cyperus eragrostis (espèce naturalisée) - Saintes, rempart baignant dans la Charente, quelques pieds, avec *Adiantum capillus-veneris*, *Erigeron karvinskianus*, etc., 30/08/2022.

Cytinus hypocistis (NT) - Dolus-d'Oléron, sud-est du « bois d'Avail », ourlet du *Rubio-Cistetum salviifolii* dans une clairière du *Pino-Quercetum ilicis*, 7 pieds fleuris, 26/04/2022.

Dactylorhiza elata (EN) - Saint-Bris-des-Bois, vallon du Coran, au sud-ouest de « Chez Chauvin », 7 pieds en fin de floraison dans une cariçaie-saulaie alcaline, avec *Cardamine impatiens*, 28/05/2022.

Dactylorhiza fuchsii (EN) - Bignay, « bois des Sèpes », ourlet acidiphile interne de chênaie calcifuge sur limons, 2 pieds fleuris, 25/05/2022. Juicq, vallon de la Rutelière à l'est d'Étray, ourlet calcicole mésophile, plus de 20 pieds, 24/05/2022.

Dianthus gallicus (VU) - les Mathes, dune ± dégradée à la lisière nord de Bonne-Anse, quelques touffes, 27/03/2022. Déjà connu de ce secteur.

Diplotaxis muralis (DD) - Sablonceaux, au nord de « la Pommeraie », ourlet eutrophile vernal sur berme routière, moins de 50 pieds, avec *Fumaria capreolata*, *F. officinalis*, etc., 17/03/2022.

Erysimum cheiranthoides (NT) - Torxé, « le Port Neuf », 1 pied fleuri au sein d'une végétation du *Bidention*, 18/08/2022.

Euphorbia palustris (NT) - Archingeay, « Marais du Mouton », roselière sur sol organique, plus de 100 pieds, 07/06/2022.

Galium uliginosum (NT) - Saint-Porchaire, « forêt de la Roche-Courbon », abondant dans une pelouse hygrophile sur tourbe calcique le long du Bruant, avec *Thelypteris palustris*, 26/06/2022. Saint-Bris-des-Bois, prairie mésohygrophile de fauche, vallée du Coran à l'ouest de « Chez Chauvin », moins de 100 pieds, 28/05/2022.

Glebionis segetum (VU) - Romegoux, « Bapaille », champ de colza sur limons de plateau, moins de 100 pieds, 26/05/2022.

Gratiola officinalis (NT) - Les Gonds, « le Chantier », quelques dizaines de pieds dans une prairie hygrophile inondable, avec *Inula britannica* (plus de 100), *Achillea ptarmica*, *Jacobaea erratica*, etc., 25/08/2022.

Groenlandia densa (NT) - Saint-Savinien, « Vaufraîche », ruisseau courant aux eaux claires calciques, plus de 100 pieds, 28/03/2022.

Gymnadenia conopsea (VU) - Annepont, au nord-est de « Romefort », ourlet calcicole mésoxérophile en bordure de la RD 231, moins de 10 pieds fleuris, 01/06/2022.

Hieracium vulgatum (DD) - Bignay, « bois des Sèpes », ourlet acidiphile sciaphile (interne) de chênaie calcifuge, quelques pieds en fleur, avec *Hieracium murorum* (en fruits !) et *H. sabaudum* (en feuilles !), 25/05/2022.

Hippuris vulgaris (NT) - Les Gonds « Entre les Seugnes », parvoroselière frangeant une mare cynégétique encore en eau, plus de 1 000 pieds, avec *Baldellia ranunculoides*, *Butomus umbellatus*, *Leersia oryzoides*, etc., 25/08/2022. Saint-

Pierre-d'Oléron, « bois de la Martière », rive de plan d'eau artificiel (ancienne carrière), < 50 pieds, avec *Ranunculus ophioglossifolius*, 02/05/2022.

Hordeum geniculatum (NT) - Breuil-Magné, sous « Liron », friche piétinée-ouverte à l'entrée d'une prairie subhalophile pâturée, quelques pieds seulement, avec *Trifolum resupinatum*, *Lepidium squamatum* et *L. didymum*, 23/05/2022.

Hornungia petraea (VU) - Nieul-lès-Saintes, pelouse xérophile calcicole sur dalle au « Trou de Pampin », moins de 50 pieds, avec *Bellis sylvestris*, station classique connue de longue date et qui se maintient, 02/03/2022.

Hypericum calycinum (espèce naturalisée) - Saint-Porchaire, « le Moulin de l'Épine », chênaie thermophile semi-sempervirente sur plateau calcaire, une colonie large de plus 50 m², 14/04/2022.

Hypecoum procumbens (VU) - Port-des-Barques, la « Croix des Galets » à l'entrée de l'Île-Madame, moins de 10 pieds dans une pelouse sablonneuse à *Mibora minima*, *Euphorbia segetalis* subps. *portlandica* très maltraitée par les lapins, le piétinement, les submersions marines, 26/03/2022. Cette rare espèce méditerranéenne a désormais été trouvée sur TROIS des îles du littoral charentais (Oléron, Aix et Madame) ; il reste à la découvrir sur Ré où sa présence est tout à fait possible.

Inula britannica (EN) - Les Gonds « Entre les Seugnes », plusieurs centaines de pieds en pleine floraison, avec *Achillea ptarmica*, 25/08/2022. L'inule est présente dans plusieurs parcelles de ce secteur qui semble être, avec les prairies riveraines des environs de Bords, le dernier bastion de l'espèce en Poitou-Charentes.

Inula helenium (NT) - Ciré-d'Aunis, friche mésophile sur berme au sud du « bois de Taillefer », moins de 50 pieds, 23/05/2022.

Jacobaea erratica (DD) - Geay « les Grands Prés », friche mésohygrophile, plusieurs centaines de pieds en pleine floraison, 02/09/2022.

Lathyrus palustris (EN) - Archingeay, « marais du Mouton », roselière dense, plusieurs dizaines de pieds en pleine floraison, certains montant à plus de 2,5 m sur les tiges de phragmite, 07/06/2022.

Lepidium latifolium (VU) - Breuil-Magné, « Levée de Moins », rive de fossé exondé et végétalisé (*Calystegion*), moins de 50 pieds, avec *Euphorbia palustris* (R), 23/05/2022.

Lysimachia minima (NT) - Saint-Pierre-d'Oléron, « bois d'Anga », pelouse thérophytique acidiphile, mésohygrophile, 50-100 pieds, avec *Juncus capitatus*, *Aphanes australis*, etc., 02/05/2022. Espèce non signalée jusqu'ici sur Oléron.

Monotropa hypopitys (DD) - La Tremblade, forêt de la Coubre au sud du Canton de Négrevaux, 1 pied fleuri dans l'ourlet à *Rubia peregrina-Cistus salviifolius*, 04/05/2022. Dolus-d'Oléron, lisière est du « bois d'Avail », moins de 10 pieds dans un ourlet sur sables, 26/04/2022.

Narcissus pseudonarcissus (NT) - la Gripperie-Saint-Symphorien, « bois du Guet », chênaie neutro-acidicline, plusieurs centaines, avec *Ranunculus auricomus*, 29/03/2022. Trizay, « les Coudraies », chênaie mésophile calcicole, plusieurs centaines de pieds en fleur, avec *Phillyrea media*, *Rosa sempervirens*, etc., 09/03/2022. Saint-Porchaire, « bois Matelot », chênaie acidicline, plus de 500 pieds, 01/03/2022.

Ornithopus pinnatus (NT) - Dolus-d'Oléron, lisière est du « bois d'Avail », pelouse thérophytique acidiphile mésoxérophile sur sables, moins de 50 pieds, en compagnie d'*O. compressus* et d'*O. perpusillus*, 26/04/2022. Vu également dans une station proche au sein d'une propriété privée.

Pancratium maritimum (VU) - les Mathes, dune à la lisière nord de Bonne-Anse, 1 touffe, avec *Dianthus gallicus* et *Brassica tournefortii*, 27/03/2022. Déjà connu de ce secteur, où des pieds isolés se rencontrent çà et là sur toute la périphérie nord de la baie de Bonne-Anse.

Paris quadrifolia (VU) - Saint-Bris-des-Bois, vallée du Coran, sous la « Font l'Houmeau », aulnaie-frênaie rivulaire de ruisseau à courant marqué, 20 pieds, avec *Euphorbia dulcis*, 27/05/2022. La parisette est présente çà et là dans tout ce secteur de la vallée du Coran, entre « la Fontaine » au nord et « la Cantine » au sud.

Phelipanche nana - Juicq, « Malakoff », pelouse calcicole mésophile, 1 pied unique, 28/04/2022.

Poa infirma (DD) - Saint-Porchaire, à proximité du centre-ville, pelouse eutrophile piétinée-ouverte sur substrat artificiel, plus de 50 pieds, 14/04/2022. Romegoux, ourlet thérophytique eutrophile vernal dans le centre-bourg, avec *Fumaria capreolata*, 28/02/2022. La Vallée, pelouse eutrophile piétinée-ouverte devant le cimetière, 02/02/2022. Bords, pelouse eutrophile vernale au pied de l'église, plusieurs centaines, 02/02/2022.

Polygonatum odoratum (NT) - La Tremblade, vers « les Sapins Verts », ourlet de chênaie acidicline sur sables humifères, moins de 10 pieds, avec *Sedum cepaea*, 30/03/2022.

Potamogeton coloratus (VU) - Saint-Porchaire, « marais de la Charrie », quelques m² survivent dans un herbier aquatique du Bruant malgré l'envasement croissant du ruisseau, 29/08/2022. Saint-Vaize, vallon du Rochefollet, à l'ouest de « la Planche », ruisseau aux eaux oligotrophes calciques, un herbier dense, 30/05/2022.

Potamogeton lucens (VU) - Crazannes, « la Grand-Prée », herbier aquatique eutrophile dans le fleuve Charente, 22/08/2022. Saint-Savinien, « Pré des Mottes », herbier aquatique eutrophile du fleuve Charente, quelques pieds, 21/08/2022 ; sous « Coulonge-sur-Charente », quelques pieds, avec *Egeria densa*, *Lemna minuta*, *Najas marina*, etc., 21/08/2022.

Potamogeton perfoliatus (NT) - Crazannes, « la Grand-Prée », quelques rares pieds dans un herbier de la Charente, avec *Najas marina*, 22/08/2022.

Potentilla recta (espèce naturalisée) - Saint-Pierre-d'Oléron, « la Casse à Bordas », friche mésophile acidicline sur limons, une vingtaine de pieds fleuris, 02/05/2022.

Primula ×polyantha - Les Nouillers, « bois Chapeau », ourlet acidicline sur talus limoneux, quelques pieds fleuris, 06/04/2022. Saint-Sornin, chênaie-charmaie calcicole au nord de « la Grande Mauvinière », 7 pieds en fleur, 04/04/2022.

Quercus suber (espèce semée ?) - Saint-Trojan-les-Bains, forêt domaniale de Saint-Trojan, à proximité de la maison forestière, quelques pieds de belle venue dispersés dans une forêt littorale arrière-dunaire de physionomie très méditerranéenne, *Pino-Quercetum ilicis* avec *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*, etc., 22/03/2022. Espèce évidemment introduite par les services de l'ONF mais qui semble tout à fait à l'aise dans l'ambiance climatique (douceur hivernale, rareté des gelées, pluviométrie satisfaisante) de la pointe sud d'Oléron.

Ranunculus ophioglossifolius (NT) - Les Gonds, « Entre les Seugnes », vases eutrophes exondées de mare cynégétique, quelques dizaines de pieds à floraison tardive, 28/08/2022. Tonnay-Boutonne, « le marais d'Archingeay », mare cynégétique à sec, moins de 50 pieds, avec *Polypogon monspeliensis*, *Centaurium pulchellum*, etc., 11/06/2022.

Rosa spinosissima (NT) - La Tremblade, vers « les Sapins Verts », ourlet acidiphile sur sables, moins de 100 pieds, 30/03/2022.

Sagittaria sagittifolia (NT) - Saint-Savinien, sous « la Sablière », quelques pieds dans le fleuve Charente, avec *Sparganium emersum* f. *longissimum*, 08/09/2022 ; « Pré des Mottes », quelques pieds dans un herbier comprenant aussi *Najas marina*, *Egeria densa*, etc. 21/08/2022. Crazannes, « la Grand-Prée », herbier aquatique proche des berges, plusieurs dizaines, dont quelques pieds fleuris, avec *Najas marina*, 22/08/2022.

Serapias lingua (NT) - le Château-d'Oléron, au sud-est de « la Fontaine », prairie mésophile, 7 pieds fleuris, 26/04/2022.

Silene gallica var. ***quinquevulnera*** - les Mathes, parking du « Requin » juste au nord de Bonne-Anse, pelouse psammo-

phile sur sables rudéralisés, moins de 50 pieds, 27/03/2022. C'est la première fois que nous rencontrons en Charente-Maritime cette forme du *Silene gallica* par ailleurs si commune en région méditerranéenne.

Trifolium micranthum (NT) - Juicq, « Fief du Las », pelouse acidiphile piétinée-ouverte sur chemin, 2 pieds, en compagnie de *Linum trigynum*, 24/05/2022. Saint-Pierre-d'Oléron, au sud du « Bois de la Martière », pelouse thérophytique acidiphile sur limons tassés (chemin « herbu »), plus de 100 pieds, avec *T. suffocatum*, *Crassula tillaea*, etc., 02/05/2022.

Trifolium nigrescens (espèce en voie de naturalisation) - La Tremblade, « Ronce-les-Bains », pelouse eutrophile péri-urbaine sur sables, plus de 500 pieds en fleur, avec *Galium murale*, *Parentucellia latifolia*, *Trifolium suffocatum*, etc., 04/05/2022.

Trifolium tomentosum (espèce occasionnelle) - le Grand-Village-Plage, pelouse eutrophile péri-urbaine piétinée-ouverte, plus de 50 pieds (déjà fructifiés !), avec *T. suffocatum*, *Galium murale*, etc., 26/04/2022.

Veronica agrestis (DD) - pelouse thérophytique à *Sedum rubens* et *Saxifraga tridactylites* de dalle calcaire décapée occupant le fond d'une carrière abandonnée, moins de 10 pieds, 09/03/2022. Espèce RR en Charente-Maritime.

Veronica cymbalaria (espèce naturalisée) - La Tremblade, vers « les Sapins Verts », ourlet acidiphile eutrophisé sur sables, moins de 50 pieds, avec *Ornithopus compressus*, *Arenaria montana*, etc., 30/03/2022. Saint-Trojan-les-Bains, friche eutrophile vernale sur sables à l'ouest du cimetière, moins de 50 pieds, avec *Urtica urens*, *Erodium moschatum*, etc., 22/03/2022.

Département des Côtes-d'Armor (22)

Contribution de Francis ZANRÉ

Espèce protégée

Plantago holosteum subsp. ***littoralis*** (Rouy) Kerguelen *;* protégée régionale*,* non revu depuis son unique signalement par J.-M. Géhu en 1965. Quelques pieds dans une fissure de rochers littoraux, dans une crique au droit du repère 14 du sentier littoral vers Ploumanac'h, Perros-Guirrec, 06/09/2021 (**Photo 14**).



Photo 14. *Plantago holosteum* subsp *littoralis*, GR 34, Ploumanach, Perros Guirec, © Fr. Zanré

Taxons nouveaux pour les Côtes-d'Armor

Cenchrus compressus (R.Br.) Morrone = *C. alopecuroides* (L.) Thunb. ; échappée de culture, colonise l'accotement herbeux, Porz Bugalé, Plougrescan, 04/09/2021.

Cuscuta campestris Yuncker ; source de Gwen Zédal, en sous-bois, sentier littoral, Plouha, 31/08/2021.

Paspalum vaginatum Sw. ; sur quelques mètres-carrés, avec *Aster tripolium*, *Cotula coronopifolia,* estran vaseux près port, plage de la Banche, rive droite du Bic, Binic, 26/08/2021.

Taxons rares (avec moins de 10 signalements récents (>2010) dans la base *eCalluna* du CBN de Brest

Alopecurus aequalis Sobol (NT en Bretagne), quelques touffes au niveau d'une source dans les rochers littoraux, dans une crique au droit du repère 12 du sentier littoral vers Ploumanac'h, Perros-Guirrec, 06/09/2021.

Erica scoparia L. (VU en Bretagne), quelques pieds dans une landine littorale, au repère 19 du sentier littoral vers Ploumanac'h, Perros-Guirrec, 06/09/2021

Fumaria densiflora DC ; dans la broussaille aérohalophile, montée depuis plage de Palus à pointe de Plouha 31/08/2021

Isolepis cernua (Vahl) Roemer & Schultes (VU en Bretagne), quelques touffes au niveau d'une source dans les rochers littoraux, dans une crique au droit du repère 12 du sentier littoral vers Ploumanac'h, Perros-Guirrec, 06/09/2021.

Leucanthemum cantabricum Sennen ; plusieurs pieds en fleurs, sur le sentier littoral dans la montée depuis plage de Palus à pointe de Plouha, 31/08/2022 (**Photo 15**).



Photo 15. *Leucanthemum cantabricum* Sennen, GR 34, Plouha, © Fr. Zanré

Poa compressa L. ; petite population en pied de mur, place Maubert, Moncontour-de-Bretagne, 25/08/2021.

Phedimus spurius (M. Bieb.) 't Hart.= *Sedum spurium* M. Bieb. ; assez abondant sur un talus herbeux, 100 m en amont du déversoir du lac, Jugon-les-Lacs, 25/08/2021.

Département de l'Eure-et-Loir (28)

Contributions de Benoit BOCK

Aegopodium podagraria L. – Montigny-sur-Avre (28) : bord de l'Avre (30/03/2022).

Allium ursinum L. - Abondant (28) : vallée Brissard - introduit ! (16/03/2022).

Bolboschoenus laticarpus Marhold, Hroudová, Ducháček & Zákr. - Charpont (28) : étang de pêche (07/09/2022).

Bromus commutatus Schrad.
- Saulnières (28) : champs au dessus de Bretonnières (05/07/2022) ;
- Charpont (28) : étang de pêche (07/09/2022).

Bunias orientalis L. - Goussainville (28) : bord de la Sègre (30/11/2022).

Chondrilla juncea L. - Saulnières (28) : ancienne carrière (01/06/2022).

Erigeron acris L. - Rouvres (28) : côteau du Loup pendu (18/05/2022).

Galium parisiense L. - Fontaine les Ribouts (28) : dans le bourg (12/01/2022).

Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc. - Dreux (28) : mare du Lycée Rotrou (31/05/2022).

Orobanche hederae Vaucher ex Duby - Abondant (28) : vallée Brissard (16/03/2022).

Pilosella piloselloides subsp. ***bauhini*** (Schult.) S. Bräut. & Greuter - Rouvres (28) : coteau du Loup pendu (18/05/2022).

Potentilla recta L. - Saulnières (28) : ancienne carrière (01/06/2022).

Rosa agrestis Savi
- Goussainville (28) : bord de la Sègre et aqueduc (30/11/2022)- Dreux (28) : côte de Muzy le long de la route (28/12/2022)
- Rouvres (28) : coteau du Loup pendu (18/05/2022)
- Saulnières (28) : Ancienne carrière (01/06/2022).

Scandix pecten-veneris L.
- Saulnières (28) : ancienne carrière (17/06/2022)
- Saint Sauveur Marville (28) : Levasville (27/04/2022)
- Rouvres (28) : coteau du Loup pendu (18/05/2022).

Teucrium botrys L. - Goussainville (28) : bord de champs sur coteau calcaire (30/11/2022).

Contributions de Christian GALAND

Les plantes de la liste ci-dessous n'ont pas été citées sur les communes où je les signale dans l'Atlas de la flore sauvage d'Eure-et-Loir

Apera spica-venti (L.) P. Beauv. subsp. ***spica-venti*** - Bréchamps, jachères au nord du chemin des Sables, 13/06/2022. Elle végète en compagnie de *Avena fatua* L., *Bromus hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus* et de *Cerastium glomeratum* Thuill., également non cités sur cette commune.

Bromopsis ramosa (Huds.) Holub subsp. ***ramosa*** - Saint-Lubin-des-Joncherets, fossés de la RD 313-16 à l'étang de Tranchevilly, 13/07/2018 revu 07/07/2022.

Cirsium oleraceum (L.) Scop. - Saint-Lubin-des-Joncherets, étang des Folies, 29/08/2022.

Danae racemosa (L.) Moench - Bréchamps, côte de Ruffin. Cette plante, provenant d'une ancienne culture ornementale, végète dans un bois sec sur un coteau crayeux. Depuis que je l'ai vue pour la première fois : 01/09/2006, elle a fructifié et s'est propagée, 01/11/2022.

Epipactis helleborine (L.) Crantz - Saint-lubin-des-Joncherets, étang des Folies, 21/07/2022. Sept tiges florifères.

Eragrostis minor Host - Ouerre, rue de Prémont, 06/08/2022. Commun.

Euphrasia stricta Lehm. - Abondant, talus de l'aqueduc de l'Avre à l'ouest de la RD 928, 14/10/2017, revu le 01/10/2022. Abondante.

Glyceria maxima (Hartm.) Holmb. - Saint-Lubin-des-Joncherets, étang des Folies, 19/08/2022, étang de Tranchevilly, 29/08/2022.

Juncus articulatus L. subsp. ***articulatus***
- Mézières-en-Drouais, pont du lavoir, 18/08/2021. Quelques pieds.
- Saint-Lubin-des-Joncherets, étang des Folies, 21/07/2022. Assez rare.

Juncus bufonius L. var. ***bufonius*** - Bréchamps, jachères au nord du chemin des Sables, 13/06/2022, dans les ornières des tracteurs ou il végète en compagnie de *Gnaphalium uliginosum* L., *Kickxia elatine* (L.) Dumort. subsp. *elatine*, *Lysimachia arvensis* (L.) U. Manns & Anderb., également non cités sur cette commune.

Linaria supina (L.) Chaz. - Villemeux-sur-Eure, jachère crayeuse au nord-ouest du carrefour 85 entre le bois et le GR. Elle végète en compagnie de *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb. subsp. *chamaepitys*, *Chaenorrhinum minus* (L.) Lange subsp. *minus*, *Kickxia elatine* (L.) Dumort. subsp. *elatine*, également non cités sur cette commune.

Orobanche hederae Duby - Villemeux-sur-Eure, berme sud de la RD 116 à Mauzaize entre le carrefour 91 et le carrefour avec la RD 152-8 au pied d'un mur couvert de lierre, 25/06/2022. Abondante.

Phelipanche purpurea (Jacq.) Soják subsp. ***purpurea***
- Charpont, chemin et jachères à la Renardière, 01/07/2010 revu 08/08/2022. Douze tiges florifères.
- Villemeux-sur-Eure, jachères anciennes au Montoir, 05/06/2022. Trois tiges florifères.

Polygala vulgaris L. subsp. ***vulgaris*** - Marville-Moutier-Brûlé, marnières de Blainville ou il végète sur une petite pelouse calcicole avec *Campanula rotundifolia* L. subsp. *rotundifolia* et de *Rhamnus cathartica* L. également non cités sur cette commune.

Rubia tinctorum L. - Dreux, toujours présente à la chapelle Royale ou nous la voyons tous les ans depuis l'année 1970. En fleur : 09/07/2009, fruits mûrs : 11/09/2008, 23/09/2021, tiges sèches couchées sur le sol : 25/12/2022.

Sagittaria sagittifolia L. - Sainte-Gemme-Moronval, au pont sur l'Eure, début de la floraison le 15/07/2022. Rare.

Schedonorus giganteus (L.) Holub - Saint-Lubin-des-Joncherets, étang des Folies, 07/07/2022. Assez rare.

Scirpus sylvaticus L. - Saint-Lubin-des-Joncherets, étang des Folies, 29/08/2022. Rare.

Sison segetum L. - Boutigny-Prouais, allée de l'Essor à la Musse, en feuilles le 08/05/2022, en fleurs le 26/06/2022. Assez commun.

Spergularia arvensis L. - Bréchamps, jachère sableuse au nord du chemin des Sables, 07/07/2011 revue 13/06/2022. Peu abondante.

Sporobolus indicus (L.) R. Br. - Abondant, le long des bordures de trottoir au nord du Pavillon Octogonal, 28/07/2019, revu 01/10/2022. Abondant.

Stellaria graminea L.
- Charpont, La Justice, 01/07/2010 revu 08/06/2022. Rare.
- Abondant, route de Guyon entre la route du Roi et la route de Bellevue. 02/07/2021.

Thlaspis arvense L. - Escorpain, bords des champs sur la RD 104 à la sortie sud du village, 15/06/2022. Très abondant.

Département du Finistère (29)

Contribution de Francis ZANRÉ

Espèces protégées

Crambe maritime L. ; protégé national (PN), assez abondant sur le littoral sableux près du phare de Pontsuval, Brignogan-Plages, 18/09/2021.

Leymus arenarius (L.) Hochst. (PN), sur trottoir, port du Bloscon, embarcadère des ferries, peut-être échappé de culture car présent dans des espaces verts, Roscoff, 14/09/2021.

Urtica membranacea Poir. (VU en Bretagne), protégé régional, assez abondant dans un champ de potimarrons, menhir de Men Marz, Brignogan-Plages, 17/09/2021.

Taxons rares (avec moins de 10 signalements récents (>2010) dans la base *eCalluna* du CBN de Brest)

Berberis darwinii Hook. ; subspontanée, invasive à surveiller, littoral rocheux, à proximité du « Siège du Curé », Carantec, 10/09/2021.

Capsella ×***gracilis*** Gren. ; hybride entre *C. bursa-pastoris* et *C. rubella,* quelques pieds dans friche interculturale, rue Chanoine-Bellec, Brignogan-Plages, 15/04/2022 (**Photo 16**).

Cotula australis (Sieber ex Spreng.) Hook. f. ; taxon austral, assez dynamique : la plus ancienne citation dans l'Ouest est localisée en Côtes-d'Armor en 2008. Fleurit à contre-saison, quelques touffes dans les joints de pavé, pied de mur, rue Gambetta, Roscoff, 15/04/2022.



Photo 16. *Capsella bursa-pastoris, C. ×gracilis* et *C. rubella*, © Fr. Zanré

Diplotaxis erucoides (L.) DC ; assez abondant dans un champ de potimarrons, menhir de Men Marz, Brignogan-Plages, 17/09/2021.

Erodium lebelii Jord. ; disséminé sur dune fixée, camping Kerurus, Brignogan-Plages, 12/04/2022 ; sur la dune fixée près du phare de Pontsuval, Brignogan-Plages, 18/09/2021.

Muscari botryoides (L.) Mill.; 2 pieds en fleur, falaise basse, Beg an Toullou, sentier littoral de Kerurus à Pontusval, Brignogan-Plages, 13/04/2022.

Oncostema peruviana (L.) Speta (= *Scilla peruviana* L.) - échappé de jardin et naturalisé sur la dune fixée, Crémiou, Brignogan-Plages, 18/09/2021 (**Photo 17**).

Solanum laciniatum Aïton ; subspontanée, massif de 2 m de haut, sur dune fixée, île Sainte-Anne, Saint-Pol-de-Léon, 12/09/2021 ; un pied de 1 m de haut, en pied de mur, rue de l'abbé F.-Lejeune, Ploubazlanec, 02/09/2021.

Scrophularia peregrina L. ; abondant dans jachère inter-culturale, face au jardin exotique de Roc'hHieven, Roscoff, 15/04/2022.

Spiranthes spiralis (L.) Chevall., belle population sur la dune fixée, entre les rochers hameau de Meneham, Kerlouan, 17/09/2021. Cinq pieds, camping Vougo, Plouguerneau, 18/09/2021.

Tetragonia tetragonoides (Pall.) Kuntze ; invasive à surveiller, quelques pieds, littoral sableux, au droit du parc Goude, au droit d'une installation ostréicole, Carantec, 10/09/2021.

Département du Gard (30)

Contributions de Jean-Luc TASSET

Aegilops triuncialis L. subsp. ***triuncialis*** - Villeneuve-lès-Avignon (30) : voie ferrée le long de la RD 980 au niveau de l'embranchement de la route du barrage (23/05/2022).

Ajuga iva (L.) Schreb. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : glacis du fort Saint André (24/12/2007).

Amaranthus blitoides S. Watson - Villeneuve-lès-Avignon (30) : avenue de Rheinbach, nouvelle zone d'activité (04/08/2021) ; plaine de l'Abbaye, terrains de sport (27/06/2022) ; chemin du Grand Montagné face au n° 5 (02/09/2022).

Anacyclus radiatus Loisel. subsp. ***radiatus*** - Villeneuve-lès-Avignon (30) : chemin des Castors le long du contre-canal en amont de la tour Philippe-le-Bel (21/05/2022).

Anredera cordifolia (Ten.) Steenis - Villeneuve-lès-Avignon (30) : avenue G.-Péri près de la tour Philippe-le-Bel (26/10/2022) – quelques individus se maintiennent sur le site depuis au moins 2013.



Photo 17. *Oncostema peruviana*, GR 34, Crémiou, Brignogan-Plages, © F. Zanré

Anthemis cotula L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : plaine de l'Abbaye, chemin des vergers de l'Abbaye (22/06/2022) – belle population dans une parcelle.

Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : la Magnaneraie, impasse Beaumarché (28/04/2021) – déjà noté au même endroit au printemps 2019, probablement échappé d'un jardin.

Araujia sericifera Brot. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : le long du contre-canal en amont de la tour Philippe-le-Bel (24/06/2022) – également isolé dans quelques haies de la plaine de l'Abbaye.

Artemisia verlotiorum Lamotte - Villeneuve-lès-Avignon (30) : plaine de l'Abbaye entre la RD 980 et le contre-canal (13/10/2022) – globalement fréquent dans les friches.

Astragalus stella Gouan - Villeneuve-lès-Avignon (30) : garrigue autour du château pointu (09/04/2017).

Bellis sylvestris Cirillo - Villeneuve-lès-Avignon (30) : pelouse de garrigue, chemin des Perrières à l'ouest du cimetière (23/10/2022).

Berula erecta (Huds.) Coville - Villeneuve-lès-Avignon (30) : le long du contre-canal près du barrage au nord de la Caramude (24/06/2022).

Calepina irregularis (Asso) Thell. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : haut du vallon entre la montagne des Chèvres et le lycée (18/03/2022) ; la Barthelasse, chemin au sud de la Motte, longeant au nord la lone des Castors (19/03/2022) ; RD 980 le long du château de l'Insolas au nord de la ville (27/03/2021).

Cardamine occulta Hornem. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : jardinerie Botanic, ZA Raphaël-Garcin (19/10/2022).

Centaurea solstitialis L. subsp. ***solstitialis*** - Villeneuve-lès-Avignon (30) : plaine de l'Abbaye, chemin des vergers de l'Abbaye (08/07/2022).

Chrozophora tinctoria (L.) A. Juss. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : RD 177, route de Pujaut entre le rond-point de l'Harmas et la route du Mas de Carles (02/09/2022) ; avenue de Rheinbach, nouvelle zone d'activités (04/08/2021) ; chemin du Grand-Montagné (26/09/2020) ; instable, la station du cimetière au camp de Bataille n'a plus été revue depuis 2016.

Cicer arietinum L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : plaine de l'Abbaye, chemin des vergers de l'Abbaye (22/06/2022) – cultivé depuis au moins 2018 dans la plaine de l'Abbaye.

Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai - Villeneuve-lès-Avignon (30) : plaine de l'Abbaye chemin de la Grande Bastide (01/09/2022) – pépin égaré sans doute !

Cladium mariscus (L.) Pohl - Villeneuve-lès-Avignon (30) : quelques individus le long du contre canal, plaine de l'Abbaye au sud de l'Insolas (16/05/2022) – Beaucoup plus abondant en rive gauche du Rhône à Avignon le long du contre-canal entre la station d'épuration et le confluent Rhône – Durance.

Crepis micrantha Czerep. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : impasse G.-Moutardier sur la Magnaneraie (14/05/2022) ; impasse prolongeant le Bd Georges-Clemenceau (08/06/2020).

Digitaria ischaemum (Schreb.) Mühl. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : pelouse urbaine, bas de l'impasse Jean-Moulin face à la Magnaneraie (01/09/2022).

Diplotaxis muralis (L.) DC. subsp. ***muralis*** - Villeneuve-lès-Avignon (30) - Une bonne quinzaine d'observations entre 2008 et 2022, par exemple : vallon sous le domaine de la Tour au bout du chemin des Oliviers (17/10/2022) ; chemin du Grand-Montagné face au n° 5 (02/09/2022) ; Bd Frédéric-Mistral au nord de la ville (20/03/2022) ; chemin de Lozet de l'avenue Clémenceau à la traverse de la CNR (16/03/2022) ; route Joffre à l'ouest du parc de la colline des Mourgues (23/03/2022).

Diplotaxis viminea (L.) DC. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : parc de la colline des Mourgues (18/03/2022).

Dysphania botrys (L.) Mosyakin & Clemants - Villeneuve-lès-Avignon (30) : plaine de l'Abbaye, friche près des terrains de sport (27/06/2022).

Eclipta prostrata (L.) L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : dans les allées de la jardinerie Botanic, ZA Raphaël-Garcin (19/10/2022).

Epipactis palustris (L.) Crantz - Villeneuve-lès-Avignon (30) : halage du contre-canal près de la passerelle de la plaine de l'Abbaye (31/05/2022) ; belle station sur plus de 1 km de long le long du contre-canal – noté dans l'atlas SINP Occitanie.

Eragrostis pilosa (L.) P. Beauv. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : RD 6580 au sud immédiat du rond-point de la RD 377 (route des Falaises) (27/10/2022) ; ce même jour dans la zone d'activités Raphaël-Garcin.

Eruca vesicaria (L.) Cav. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : bord de route, Bd Frédéric-Mistral au nord de la ville (20/03/2022).

Euphorbia davidii R.Subils - Villeneuve-lès-Avignon (30) : le long de la RD 980 face au chemin de la Meynargue (25/08/2022) ; le long de la RD 780 au niveau du km 740 de la voie ferrée (24/10/2020).

Euphorbia falcata L. subsp. ***falcata*** - Villeneuve-lès-Avignon (30) : champ, plaine de l'Abbaye, chemin des vergers de l'Abbaye (22/06/2022).

Euphorbia serpens Kunth - Villeneuve-lès-Avignon (30) : dans les allées de la jardinerie Botanic, ZA Raphaël-Garcin (19/10/2022) ; caniveau, avenue de Rheinbach, nouvelle zone d'activités (04/08/2021).

Falcaria vulgaris Bernh. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : pied d'arbre, parking, Bd F.-Mistral au sud de la route de Pujaut (22/06/2022) ; au pied d'un seul arbre, on verra en 2023 si la station se maintient.

Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decr. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : RD 6580 au sud immédiat du rond-point de la RD 377 (route des Falaises) (27/10/2022).

Fumaria parviflora Lam. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : bord de verger, chemin du Devois à l'est des Perrières (30/03/2022) ; pied de mur, avenue Paul-Ravout près du bd de la Magnaneraie (24/03/2022).

Glaucium corniculatum (L.) Rudolphi - Villeneuve-lès-Avignon (30) : friche, chemin du Grand-Montagné (26/09/2020) ; remblai récent au rond-point, avenue de Rheinbach près de la rue H.-Bouvet (26/03/2022) ; plateau des Perrières au sud du cimetière (26/07/2022) ; semble fugace, et les refloraisons estivales donnent des fleurs jaune orangé.

Glaucium flavum Crantz - Villeneuve-lès-Avignon (30) : friche rocailleuse, vallon sous le domaine de la Tour au bout du chemin des Oliviers (17/10/2022).

Glycyrrhiza glabra L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : plaine de l'Abbaye friche au sud du chemin des vergers de l'Abbaye (01/09/2022) ; plaine de l'Abbaye entre la RD 980 et le chemin de Labadier (12/10/2022).

Hainardia cylindrica (Willd.) Greuter - Villeneuve-lès-Avignon (30) : pelouse sableuse, les Sableyes à l'est de la RD 6580 (01/06/2022) – Au vu de l'image de *Psilurus incurvus* sur le site du SINP Occitanie (qui représente en fait *Hainardia cylindrica*), il est possible que l'observation de ce dernier à Villeneuve corresponde à *Hainardia cylindrica*.

Helleborus foetidus L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : la Barthelasse – chemin dans la ripisylve au sud de la Motte, longeant au nord la lone des Castors (19/03/2022).

Hyoscyamus albus L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : mur, place du Marché (30/03/2022) ; plusieurs observations dans le même secteur entre 2015 et 2022 – noté par le SINP : dernière mention en 1891.

Hyoseris radiata L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : bord de l'avenue G.-Péri au bas de l'escarpement au nord de la tour Philippe-le-Bel (21/03/2022).

Lepidium virginicum L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : halage du contre-canal près de la passerelle de la plaine de l'Abbaye (31/05/2022).

Lotus maritimus L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : pelouse du rond-point, carrefour entre avenue de Verdun et boulevard Frédéric-Mistral (16/05/2022).

Lycium chinense Mill. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : glacis en ubac du fort Saint-André (03/09/2022).

Malva multiflora (Cav.) Soldano, Banfi & Galasso - Villeneuve-lès-Avignon (30) : chemin de la Seigneurette au nord de la Seigneurette (14/04/2021).

Ophrys lupercalis Devillers & Devillers-Tersch. (groupe de *O. fusca*)- Villeneuve-lès-Avignon (30) : dalle rocheuse sur l'avenue G.-Péri au nord de la tour Philippe-le-Bel (14/03/2022).

Orobanche amethystea Thuill. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : digue, halage du contre-canal en amont de la tour Philippe-le-Bel en plusieurs endroits jusqu'à la passerelle (21/05/2022).

Orobanche grenieri F.W. Schultz - Villeneuve-lès-Avignon (30) : glacis du fort Saint-André (sur *Lactuca viminea* subsp. *chondrilliflora*), 04/05/2021 – une observation dans la commune par le SINP en 2004.

Paronychia argentea Lam. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : graviers de la piste le long du Rhône contre le camping de l'île des Papes en aval du barrage (20/05/2022).

Petasites pyrenaicus (L.) G. López - Villeneuve-lès-Avignon (30) : fossé de RD 980 le long du château de l'Insolas au nord de la Seigneurette (18/12/2022) ; revu régulièrement entre 2014 et 2022.

Picnomon acarna (L.) Cass. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : talus, chemin du Grand-Montagné (26/09/2020).

Pseudoturritis turrita (L.) Al-Shehbaz - Villeneuve-lès-Avignon (30) : piste, chemin du Rhône à l'est de la grande de la Capelle et de la Meynargue (20/03/2022).

Punica granatum L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : talus du contre-canal, plaine de l'Abbaye au nord de la tour Philippe-le-Bel (18/05/2022) ; toujours présent sur le flanc sud du mont Andaon sous le fort Saint-André.

Ranunculus paludosus Poir. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : pelouse rase, du cimetière des Perrières au chemin de l'Espagne (09/04/2017).

Ranunculus penicillatus (Dumort.) Bab. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : dans le Rhône, digue le long du camping de l'île des Papes (20/05/2022) ; dans le Rhône près de l'embarcadère de la tour Philippe-le-Bel (18/05/2022) – évoque *Ranunculus fluitans*.

Raphanus raphanistrum subsp. ***landra*** (Moretti ex DC.) Bonnier & Layens - Villeneuve-lès-Avignon (30) : autour du camping de l'île des Papes à l'est du barrage de Villeneuve (23/03/2022) ; piste, chemin du Rhône à l'est de la grange de la Capelle et de la Meynargue (20/03/2022) ; la Barthelasse - chemin au sud de la Motte, longeant au nord la lone des Castors (19/03/2022).

Rumex cristatus DC. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : chemin des péniches le long du Rhône au nord du pont du Royaume (13/05/2022).

Sabulina hybrida (Vill.) Fourr. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : pelouse sableuse, les Sableyes à l'est de la RD 6580 (01/06/2022) ; impasse G.-Moutardier sur la Magnaneraie MG (27/05/2020) ; glacis du fort Saint-André (08/04/2017) ; pelouse de garrigue entre le cimetière des Perrières et le chemin de l'Espagne (09/04/2017).

Scabiosa triandra L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : glacis du fort Saint-André (03/09/2022).

Scolymus hispanicus L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : friche, vallon sous le domaine de la Tour au bout du chemin des Oliviers (17/10/2022) ; chemin du Grand-Montagné (26/09/2020).

Scrophularia canina L. subsp. ***canina*** - Villeneuve-lès-Avignon (30) : talus du contre-canal face à la plaine de l'Abbaye au nord de la tour Philippe-le-Bel (18/05/2022).

Sedum caespitosum (Cav.) DC. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : bord de la RD 780 dans la Barthelasse entre l'île aux Castors et le pont du barrage (14/03/2022) ; bord de la RD 6580 près du chemin de l'Oubli (13/04/2021) ; bord de piste, du cimetière des Perrières au chemin de l'Espagne (09/04/2017) ; çà et là sur le plateau des Perrières.

Sideritis montana L. subsp. ***montana*** - Villeneuve-lès-Avignon (30) : pelouse rocailleuse, halage du contre-canal au nord de la passerelle de la plaine de l'Abbaye (31/05/2022) ; belle station fournie sur une dizaine de mètres. La plante est réputée fugace, sera-t-elle au rendez-vous en 2023 ?

Sison amomum L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : plaine de l'Abbaye chemin Saint-Honoré au croisement du chemin de la Seigneurette (24/07/2022).

Solanum chenopodioides Lam. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : plaine de l'Abbaye, friche au sud du chemin des vergers de l'Abbaye (01/09/2022) – une bonne quinzaine d'observations sur les talus de route et de voie ferrée en ville.

Solanum pseudocapsicum L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : le long de la RD 980 contre l'Insolas (16/05/2022) ; le pied se maintient à cet endroit depuis au moins 2015.

Spiranthes spiralis (L.) Chevall. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : dispersé sur le plateau des Perrières entre le cimetière et le chemin du Safrus (14/10/2022) ; glacis du fort Saint-André (11/10/2022).

Sporobolus cryptandrus (Torr.) A. Gray - Villeneuve-lès-Avignon (30) : piste de la digue du Rhône, ouest de la Barthelasse au niveau du barrage (06/09/2022) – dans la continuité de la longue station linéaire allant vers le nord jusqu'au Taleur (commune de Sauveterre) et vers le sud au moins jusqu'à l'usine écluse d'Avignon (84).

Stipa eriocaulis Borbás subsp. ***eriocaulis*** - Villeneuve-lès-Avignon (30) : talus du contre-canal, plaine de l'Abbaye au nord de la tour Philippe-le-Bel (18/05/2022) ; piste le long du Rhône contre le camping de l'île des Papes en aval du barrage (20/05/2022).

Taraxacum gaditanum Talavera - Villeneuve-lès-Avignon (30) : glacis du fort Saint-André (11/10/2022).

Trigonella smallii Coulot & Rabaute - Villeneuve-lès-Avignon (30) : pelouse de garrigue au bout du chemin des Cavaliers (08/04/2017).

Tyrimnus leucographus (L.) Cass. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : plateau des Perrières au sud du cimetière (26/07/2022).

Veronica peregrina L. - Villeneuve-lès-Avignon (30) : pelouse sableuse aux Sablèyes à l'est de la RD 6580 et de la zone d'activité Raphaël-Garcin (03/04/2022).

Vinca difformis Pourr. subsp. ***difformis*** - Villeneuve-lès-Avignon (30) : impasse G.-Moutardier sur la Magnaneraie (11/03/2022) – présent depuis au moins 2003 – Certainement présent dans d'autres jardins.

Viola alba Besser - Villeneuve-lès-Avignon (30) : la Barthelasse - chemin au sud de la Motte, longeant au nord la lone des Castors (19/03/2022) ; talus de l'impasse G.-Moutardier sur la Magnaneraie (14/03/2022).

Xanthium spinosum L. – Villeneuve-lès-Avignon (30) : impasse G.-Moutardier à la Magnaneraie MG (17/10/2015) – fugace, non revu depuis.

Département de l'Hérault (34)

Contributions de Christian BERNARD

Saxifraga paniculata L. (= *S. aizoon* Jacq.) - Massif du Caroux non loin de Mons-la-Trivalle, mais sur la commune de Rosis, parois gneissiques de la face nord de « l'aiguille Viallat », sur une voie d'escalade ; altitude 700-750 m (Pauline BERNARD, 4 juin 2022). Deuxième station pour le département (**Photo 18**). Cette Saxifrage, très rare dans l'Hérault, n'était connue qu'au mont Cabane, au-dessus de Graissessac, dans les parois abruptes du « vallon du Clédou » où elle avait été découverte par l'abbé Joseph Soulié, ami et collaborateur de l'abbé Hippolyte Coste, vers 700 m d'altitude. Cette station a été retrouvée le 1er juin 2011 par James Molina (Conservatoire méditerranéen) et visitée depuis par d'autres botanistes.

Département d'Indre-et-Loire (37)

Contribution de Guillaume DELAUNAY et amis naturalistes

Bromus secalinus L. - Château-la-Vallière (37062), ZA de la Fossetière, prairie de fauche mésophile, avec Rachel GRIGGS, le 29/06/2022. Parmi cette arrhénathéraie, lâchement entretenue, plusieurs milliers de pieds de brome petit-seigle se développent en taches de taille variable, allant de quelques

dizaines à plusieurs centaines d'individus.

Helictochloa marginata (Lowe) Romero Zarco (= *Avena marginata* Lowe) - Château-La-Vallière (37062), ZA de Monplaisir, prairie mésophile, avec Rachel GRIGGS, le 29/06/2022. L'Avénule marginé, ou Avoine de Loudun, est une avoine atlantique (France, Portugal, Espagne, Maroc) d'aire mondiale restreinte et qui semble peu présente au nord de l'Indre-et-Loire. Elle y atteint ses limites septentrionales avec l'extrême sud Sarthe. Cette station est sans doute inédite.

Lathyrus nissolia L. - Château-la-Vallière (37330), ZA de la Fossetière, prairie de fauche mésophile, avec Rachel GRIGGS, le 29/06/2022. La gesse de nissole est une espèce occasionnelle et sans doute en régression dont voici une très belle population.

Potamogeton trichoides Cham. & Schltdl.
- Château-La-Vallière (37062), ZA de Monplaisir, prairie mésophile, avec Rachel GRIGGS, le 29/06/2022.
- Saint-Laurent-de-Lin (37223), Les landes de Saint-Laurent, plusieurs mares, avec Rachel GRIGGS, le 29/06/2022. Le potamot capillaire s'observe çà et là sur le territoire national. Selon le site de l'INPN, elle n'avait encore jamais été observée sur cette commune.

Trapa natans L. - Château-la-Vallière (37330), lac du Val Joyeux, avec Rachel GRIGGS. 5000 à 6000 pieds (après faucardage), espèce jugée invasive par les services communaux et faisant l'objet d'un faucardage intensif, le 29/06/2022. Cette station de mâcre nageante, ou châtaigne d'eau, est connue depuis longtemps des naturalistes tourangeaux. Ce passage en 2022 a permis de faire une estimation des populations subsistantes après arrachage et faucardage visant spécifiquement à l'éliminer.



Photo 18. *Saxifraga paniculata*, © Chr. Bernard

Département de Maine-et-Loire (49)

Contribution de Guillaume DELAUNAY et collègues naturalistes

Adoxa moschatellina L. - Mazé-Milon (49194), bois des Valinières, avec Benjamin GUILHOT, plus de 10 000 pieds, le 29/03/2022. La Moscatelline, ou Muscatelle, est une espèce sans doute peu rare en Anjou. Cette station est cependant remarquable par la densité spectaculaire de la population et sa présence dans un sous-bois de robiniers.

Calendula arvensis L.
- Gennes-Val-de-Loire (49261), linière au croisement de la RD 69 et de la route de Brisquenouilles, au niveau des écuries Livio, dans une culture, 50-70 pieds, le 14/03/2022.
- Épieds (49131), Bizay, RD 110, sortie sud du bourg, 100-150 pieds.
- Montreuil-Bellay (49215), sortie ouest du bourg, RD 116, au niveau du panneau de signalétique routière. Le souci des champs est une messicole occasionnelle en Anjou. Voici quelques stations observées cette année.

Chenopodium vulvaria L. - Montreuil-Bellay (49215), Champagne de Méron, W de la Truffière, le 23/09/2022. Le chénopode vulvaire est une plante nitrophile rudérale occasionnelle en Anjou, on la rencontre généralement, comme ici, sur les reposoirs d'animaux.

Cyanus segetum Hill
- Doué-en-Anjou (49125), entre les Vannes et la RD 174, 310-350 pieds, 17/05/2022.
- Vernantes (49368), La Charrière, 20 000 à 30 000 pieds dans un champ de blé, le 14/5/2022. Le bleuet « semble » de retour en Anjou à l'état sauvage. Cette messicole demeure instable dans ses localités, en termes d'effectifs et de présence qui sont très liés au travail du sol, aux dates d'intervention, aux cultures en place et aux intrants.

Cynoglossum officinale L. - Montreuil-Bellay (49215), La Grande Champagne, 2 pieds, le 27/05/2022. Le cynoglosse officinal est une plante fugace et erratique en Anjou. Ici, elle était présente dans une linière.

Digitaria ischaemum (Schreb.) Schreb. ex Muhl. - Dampierre-sur-Loire (49118), bois de la Croix blanche, carrière à chevaux près de la route de Marson, plusieurs centaines de pieds dans le sable, le 17/08/2022. La digitaire filiforme semble plus fréquente dans l'Est Anjou où elle est erratique inconstante. Cette plante vit ici sur des surfaces sableuses drainantes et meubles installées pour l'exercice équestre et le dressage.

Eragrostis cilianensis (All.) Vignolo ex Janch. - Beaufort-en-Anjou (49021), parvis de l'église Saint-Pierre-en-Vallée de Beaufort-en-Vallée, 50-70 pieds, 21/08/2022. Cette espèce remarquable par ses grands épillets se développe dans le pavage sur le flanc sud de l'église.

Gamochaeta antillanum (Urb.) Anderb. - Verrie (49370), Le Petit Souper dans l'IFCE, quelques vieux sujets, 17/08/2022. Le gamochète en faux, ou gnaphale des Antilles, se développe généralement sur les substrats sablonneux en contexte forestier.

Geranium sanguineum L. - Rou-Marson (49262), bois des Landes de Marson dans l'IFCE, avec Bastien MARTIN, plusieurs dizaines de pieds, en plusieurs taches distantes, le 12/05/2022. Le Géranium sanguin se rencontre dans le Saumurois sur des lambeaux de pelouses sèches et des tonsures en contexte sec, sur substrat calcaire ou sableux.

Glyceria maxima (Hartm.) Holmb. - Segré (49331), pont bleu vers l'écluse, le 18/09/2022. Il s'agit d'une station de la grande glycérie sur les berges de l'Oudon, en centre-ville.

Hordeum murinum subsp. ***leporinum*** (Link) Arcang. - Montreuil-Bellay (49215) à Trézé sur la berme le long d'un champ de céréales, à proximité de pieds de la subsp. *murinum*, avec Imane LAHLOU, le 06/05/2022. L'Orge des lièvres est sans doute peu distinguée de la sous-espèce *murinum*. Ici, les 2 sous-espèces croissaient à proximité, sans que l'on ait pu détecter des intermédiaires.

Laserpitium latifolium L. - Rou-Marson (49262), bois des Landes de Marson, avec Bastien MARTIN, une dizaine de pieds, 12/05/2022. Le Laser à larges feuilles, peu courante en Saumurois, est ici présent sur une berme forestière en contexte sciaphile.

Odontites jaubertianus (Boreau) D. Dietr. ex Walp.
- Verrie (49370), Le Petit Souper dans l'IFCE, 159 pieds. 14/09/2022.
- Doué-en-Anjou (49125), les Grippes, autour du trou d'eau, 3000-3500 pieds, le 12/9/2022. L'Odontite de Jaubert est une espèce tardi-estivale nécessitant des investigations terrain automnales. Il s'agit de stations a priori inédites en Saumurois où l'on rencontre çà et là cette espèce.

Oxybasis glauca (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch (= *Chenopodium glaucum* L.) - Segré (49331), chemin d'Anthaise, voie verte réalisée sur une ancienne gare ferroviaire, quelques

pieds de très grande taille, le 18/09/2022. L'Oxybaside glauque, ou Chénopode glauque, semble peu fréquent dans ce secteur du département. On la rencontre plus facilement dans la vallée alluviale du fleuve Loire.

Papaver hybridum L. - Doué-en-Anjou (49125), entre les Vannes et la RD 174, 120-130 pieds, 17/05/2022. Cette espèce de coquelicot est erratique dans les cultures, victime de l'agriculture intensive. Cette belle population s'est développée et a pu grainer dans une linière et un recoin peu entretenu d'un champ sablonneux.

Peucedanum gallicum Latourr.
- Rou-Marson (49262), bois des Landes de Marson, avec Bastien MARTIN, plusieurs dizaines de pieds près d'une clôture, 12/05/2022.
- Le Thoureil (49346), le bois Davy, avec Imane LAHLOU, Aurélie GAUTHIER et Corentin GAGNEPAIN, entre 100 et 150 pieds. Le Peucédan de France est une espèce assez facile à contacter dans les chemins forestiers des confins de l'Anjou et de la Touraine. Il s'agit sans doute de 2 stations nouvelles.

Poa infirma Kunth - Montreuil-Bellay (49215), square entre la RD 360, l'avenue Duret et la rue Jean-Jaurès, entre 100 000 et 200 000 pieds, le 14/03/2022. Le Pâturin faible est une espèce à détecter précocement notamment pour la distinguer de peuplements de pâturin annuel. Son coloris clair, jaunâtre ou vert-pomme, permet de détecter des peuplements de loin que l'on peut confirmer de près à partir de l'étude des épillets et de l'aspect de l'inflorescence.

Pulicaria vulgaris Gaertn. - Verrie (49370), Le Petit Souper dans l'IFCE, 420-450 pieds, le 17/08/2022. La Pulicaire vulgaire est une espèce typique des vases et sables exondés du lit mineur de la Loire, elle est plus rare à l'écart du val. Ici, elle est présente dans une carrière d'entraînement de chevaux, dans une zone fraîche enfrichée et de dépose de déchets verts.

Quercus cerris L. - Verrie (49370), Le Petit Souper dans l'IFCE. Quelques vieux sujets, le 17/08/2022. Le chêne chevelu est une espèce d'affinité méridionale qui atteint un peu ses limites chorologiques en Anjou. Elle est surtout dans le SE du département.

Rapistrum rugosum (L.) All. - Doué-en-Anjou (49125), au pont des Grisons, dans le secteur « les Grippes », le 17/05/2022. Sur ces terrains calcaires jurassiques, le Raspistre rugueux forme de grands massifs monospécifiques et denses.

Reseda phyteuma L. - Doué-en-Anjou (49125), entre les Vannes et la RD 174, 400-450 pieds, le 17/05/2022. Le réséda raiponce est une adventice émergeant à la faveur de certaines pratiques culturales. Dans ce cas, la plante a formé une grosse population dans un bout de champ rocailleux apparemment non semé et sans doute peu traité.

Rostraria cristata (L.) Tzvelev - Saumur (49328), 32 rue de la Gare, 1 pied, le 02/06/2022. La Rostraire à crête est une plante annuelle thermophile qui se rencontre dans les terrains perturbés, les friches ou les déposes de gravas. Il s'agit d'un pied erratique trouvé dans une fissure de bitume au hasard d'un stationnement. À Saumur, c'est la seconde station découverte par l'auteur. Ces observations fugaces ne se maintiendront peut-être pas dans le temps.

Scrophularia canina (L.) Holub - Turquant (49358), île en formation face au port de Turquant parmi les saules, avec Lucile STANICKA, 1 pied, le 11/10/2022. La scrophulaire des chiens est liée au fleuve Loire, elle est rare en Loire, il s'agit d'une station inédite pour l'Est Anjou.

Smyrnium oleraceum L. - Saint-Rémy-la-Varenne (49317), lavoir de Marigné, sur 100 m², le 27/02/2022. Le maceron cultivé forme un beau peuplement en sous-bois frais dans une zone anthropisée.

Stachys arvensis (L.) L. - Doué-en-Anjou (49125), entre les Vannes et la RD 174, 400-450 pieds, le 17/05/2022. L'épiaire des champs est une messicole très rare en Anjou. Il s'agit d'une très grosse population dont il faudra voir si elle se maintient dans ces champs grâce à des pratiques agricoles favorables

Thalia dealbata Fraser ex Roscoe - Gennes-Val-de-Loire, Le Thoureil (49346), Le bois Davy, avec Imane LAHLOU, Aurélie GAUTHIER et Corentin GAGNEPAIN, 2-3 m², le 25/05/2022. Le canna d'eau, ou thalie blanche, est une plante aquatique à semi-aquatique très vigoureuse, munie d'un grand rhizome, originaire du SE des États-Unis. Cette plante est rustique et capable de résister à des températures descendant jusqu'à -17 °C. Ici, elle semble avoir été introduite dans ce plan d'eau et elle s'y est largement développée. Elle est capable de se développer dans diverses zones humides telles que marais, tourbières ou étangs.

Veronica teucrium L. - Saint-Martin-d'Arcé (49303) à Baugé-en-Anjou, chemin de la Fermerie, plusieurs m², sur une pelouse sèche avec des orchis boucs et des *Ophrys sphegodes*, le 30/04/2022. La véronique d'Autriche vit ici sur des sols calcaires secs et des tonsures, en espaces verts fortement tondus et semble bien résister à ces traitements drastiques. Elle forme de beaux patchs bleutés.

Vicia narbonnensis L. - Montreuil-Bellay (49215), La Grande Champagne, linière de champs de céréales, 11 pieds, le 27/05/2022. La vesce de Narbonne était connue sur la commune, mais pas dans ce secteur ni dans ces champs. Il s'agit d'une station inédite dans ces parcelles qui bordent la nouvelle Réserve naturelle régionale de la Champagne de Méron.

Contribution de Francis ZANRÉ

Espèce très rare

Campanula pyramidalis L. - quelques pieds spontanés dans les joints de l'escalier de la cour d'honneur du château de Brézé, 10/09/2020. Plante balkanique introduite en France au Moyen Âge, non signalé depuis 1935 (**Photo 19**).



Photo 19. *Campanula pyramidalis*, escalier cour d'honneur, château Brézé, © Fr. Zanré

Espèce rare (avec moins de 10 signalements récents (2010) dans la base *eCalluna* du CBN de Brest)

Cuscuta campestris Yuncker - belle population sur *Kickxia elatine,* avec *Cyperus michelianus* (L.) Link (NT) grève de

la Loire, face au camping, RD 210 au point kilométrique 14, 06/09/2020 ; rive gauche de la Loire, sur *Urtica dioica*, Champalud, Champtoceaux, 05/09/2020.

Dianthus caryophyllus L. - (VU en Pays de la Loire), belle population sur mur en moellons de grès, ruelle près abbatiale, Saint-Florent-le-Vieil, 05/09/2020.

Xanthium spinosum L. - une touffe dans carrière de falun, arène des suricates, Bioparc, Doué-la-Fontaine, 11/09/2020 (**Photo 20**).



Photo 20. *Xanthium spinosum*, Bioparc, Doué-la-Fontaine, © Fr. Zanré

Département de la Manche (50)

Contribution de Francis ZANRÉ

Taxon nouveau pour la Manche

Narcissus tazetta L. - une touffe dans le fossé de la RD 127, aire de pique-nique face au marais de la Sangsurière, Saint-Sauveur de Pierrepont, 18/05/2022.

Espèces protégées

Asplenium marinum L. - protégé en Basse-Normandie, mais bien répandu sur le littoral : plusieurs touffes dans les meurgers du sentier littoral, près du phare de cap Lévi, Fermanville, 10/05/2022.Sur les murs des propriétés bordant le ruisseau, hameau de Landemer, Urville-Nacqueville, 09/05/2022.

Crambe maritima L. - protégé national (PN), assez abondant sur le littoral rocheux, Port Pignot, Fermanville, 10/05/2022 ; rocher littoraux de Jardaheu, Omonville-la-Rogue, 10/05/2022 ; une touffe sur la dune de Sciotot, au droit du camping 'Le Grand Large', Le Rozel, 13/05/2022.

Suaeda vera Forssk. ex J.F. Gmel. - (VU et protégé en B-N), abondant dans le haut-shore de l'isthme près du port de plaisance, Portbail, 16/05/2021.

Espèce très rare

Cotula australis (Sieber ex Spreng.) Hook. f. - plus de 10 pieds, avec *Parentucellia latifolia* (L.) Caruel, *Trifolium glomeratum* L., *Trifolium hybridum* L., pelouse tondue du camping de la Hougue, emplacement 118, Saint-Vaast-la-Hougue, 08/05/2021.

Taxons rares (avec moins de 10 signalements récents (>2010) dans la base *eCalluna* du CBN de Brest)

Cirsium eriophorum (L.) Scop. - 2 pieds en bordure du ruisseau Vallace, aval du camping, Omonville-la-Rogue, 10/05/2022.

Cochlearia anglica L. - (VU et protégé en B-N), 5 m², sur haut-shorre en rive droite de l'estuaire de la Saire, avec *Halimione portulacoides* (L.) Aellen, *Spartina maritima* (Curtis) Fernald, *Suaeda maritima* (L.) Dumort., Saint-Vaast-la-Hougue, 08/05/2021.

Cynoglossum officinale L. - (NT en B-N), quelques pieds dans la friche arrière-dunaire, face au camping 'Le Ranch', Le Rozel, 13/05/2022.

Dianthus caryophyllus L. - bien implanté sur les murs médiévaux du château de Bricquebec, 15/05/2021 ; château de Bricquebec, 15/05/2021 ; château et remparts, Saint-Sauveur-le-Vicomte, 15/05/2021 ; vieux murs des remparts et du puits du château médiéval de Régnéville, 22/05/2021.

Erodium lebelii Jord. - disséminé sur les dunes de Sciotot, entre Le Rozel et Les Pieux, 13/05/2022.

Herniaria glabra L. var. ***glabra*** - sur 1 m² dans les gravillons devant le parvis de l'église, Régnéville, 22/05/2021.

Marrubium vulgare L. - quelques pieds dans la haie à proximité des habitations, La Bijude, Saint-Vaast-la-Hougue, 08/05/2021.

Potamogeton berchtoldii Fieber - abondant dans la rivière d'Ouves, Pont-d'Ouves, Carentan-les Marais, 14/05/2022.

Taxons VU (mais avec plus de 20 signalements récents (>2010) dans la base *eCalluna* du CBN de Brest)

Dactylorhiza praetermissa (Druce) Soó - (VU en F) très abondant dans une prairie humide pâturée par des bovins et équins près de la maison du Parc, Pont-d'Ouves, Carentan-les Marais, 14/05/2022.

Orchis laxiflora Lam. - (VU en F) comme ci-dessus.

Trifolium resupinatum L. - quelques pieds dans la friche arrière-dunaire, face au camping 'Le Ranch', Le Rozel, 13/05/2022.

Département de l'Orne (61)

Contribution de Francis ZANRÉ

Dianthus caryophyllus L. - (VU en Basse-Normandie), une touffe, escalier près esplanade château, rue des Fossés, Domfront-en-Poiraie, 08/05/2022.

Département des Pyrénées-Orientales (66)

Contributions de Jean TERRISSE

Limosella aquatica - étang de Puyvalador, communes de Formiguères et de Réal, vers 1 420 m d'altitude, vases eutrophes exondées de l'étang en étiage estival, des milliers de pieds fleuris et fructifiés, avec *Rorippa palustris*, *Gnaphalium uliginosum* etc., 20/09/2022 ; étang de Matemale, commune de Matemale, vers 1 540 m d'altitude, une microstation de 4 dm² au sein d'une pelouse hygrophile amphibie à *Isolepis setacea* et *Juncus bufonius*, 22/09/2022. Espèce notée dans la « Flore de la France méditerranéenne continentale » comme « Disparue ? » de la région méditerranéenne à laquelle est rattachée la région du Capcir où se trouvent les étangs de Matemale et de Puyvalador.

Département de la Sarthe (72)

Contribution de Guillaume DELAUNAY

Epilobium brachycarpum C. Presl - Le Mans (72181), rue Louis-Bréguet, voirie face à Ausiris, 11 pieds, le 02/10/2022. L'épilobe d'automne est une espèce apparue en Sarthe vers l'an 2000. Elle semble désormais répandue dans ce département, dans les friches et terrains perturbés, plutôt dans les villes et leur périphérie.

Contribution de Francis ZANRÉ

Taxon nouveau pour la France

Gymnocoronis spilanthoides DC. - Astéracée sud-américaine tropicale, utilisée en aquariophilie, s'est installée apparemment depuis plusieurs années dans la rivière Sarthe, en aval du Mans. La 1re station découverte (50 m²) se trouve en pied de perré aval de l'écluse de Chaoué, une vingtaine d'autres stations sont disséminées en aval (05/08/2022). L'espèce est listée espèce exotique envahissante (EEE) et est menacée d'être éliminée ; encore fleurie début novembre (**Photo 21**).

Taxons nouveaux pour la Sarthe (Rareté évaluée selon base ***eCalluna*** du CBN de Brest)

Alnus incana (L.) Moench - Statut incertain, paraît naturalisé, en limite d'allée, depuis le Rond du Sapin Fourchu vers le nord par le sentier forestier, sur 1 km, bois de Rossays, Saint-Mars-la-Brière, 04/10/2022. (Information personnelle de Gilles Paineau, 27/09/2022).

Cardamine occulta Hornem. - Bassin pluvial d'une zone en construction (cadastrée IL 0024), alluvions silico-calcaires, rue René-Cassin, plusieurs dizaines de pieds sur 200 m² le 09/03/2022, détermination Jean-Luc Tasset (comm. pers. du 10/03/2022). Brassicacée japonaise adventice des rizières, la plante semble récemment reconnue en France : plusieurs signalements cette année (J. Vallet, CBNBP, comm. pers. 22/03/2022). *C. occulta* longtemps confondue avec *C. flexuosa* est attestée en Italie depuis 2003, en Allemagne depuis 2004, Belgique et Suisse en 2007, France en 2014, etc. (Marhold, 2016).

Eleusine indica (L.) Gaertn. - Plusieurs dizaines de pieds sur 50 m linéaires, entre les dalles du trottoir, boulevard Oyon, au niveau des boutiques de la gare, le 27/09/2022, information personnelle de Fabien Dortel (CBN Brest) de ce jour.

Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees - Invasive avérée en Pays de la Loire, vu une touffe isolée dans la zone industrielle sud (27/09/2018) ; une population de 80 m² dans les joints des pavés du port fluvial, quai Amiral-Lalande, 25/08/2022.

Fagopyrum cymosum (Trevir.) C.F.W. Meissn. (= *F. dibotrys* (D. Don) Hara) - Quelques pieds de plus de 2 m de haut, contre une clôture, allée Prée-Denize, dans un lotissement jardin, le 12/10/2022 (**Photo 22**).

Polygonum polystachium Wall. ex Meissn (= *Koenigia polystachya* (Wall. ex Meisn.) T.M. Schust. & Reveal) - Espèce invasive à surveiller : elle est présente dans 4 départements limitrophes sur 6 ! Quelques pieds se sont insinués dans un massif horticole dans le parc de Banjan, non fleuris le 27/09/2022.

Taxons non revus récemment

Polygonum aviculare L. subsp ***rurivagum*** (Jord. ex Boreau) Behrer - Non signalé depuis 1890**,** quartier La Foreterie, bassin pluvial d'une zone en construction, rue Gabriel-Bodereau, plusieurs dizaines de pieds le 14 octobre 2022 (**Photo 23**).

Ruta graveolens L. - Non signalé depuis 1906, encore cultivé dans les jardins publics (parc de Tessé, 02/11/2022) et privés ; s'en échappe parfois : jardins ouvriers de Monmarché, près du centre hospitalier, 18/11/2021.

Salix ×mollissima Ehrh. ex Elwert (*S viminalis* × *S triandra*) - Non signalé depuis 1894, quelques pieds dans le bassin pluvial (cadastrée IL 0024), d'une zone en construction, alluvions silico-calcaires, rue René-Cassin, 22/09/2021.

Salix ×rubra Schrank (*S viminalis* × *S purpurea*) - Non signalé depuis 1914, en compagnie du précédent.



Photo 21. *Gymnocoronis spilanthoides* DC., 01-09-2022, Le Mans, © Fr. Zanré



Photo 22. *Fagopyrum cymosum* (Trevir.) C.F.W. Meissn. 14-10-2022, Le Mans, © Fr. Zanré



Photo 23. *Polygonum aviculare* subsp. *rurivagum* (Jord. ex Boreau) Behrer, Le Mans, © Fr. Zanré

Espèces protégées

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch - Protégée en Pays de la Loire, 2 pieds en fruits près de la barrière, tranche forestière du Rond du Sapin Fourchu vers le nord, bois de Rossays, Saint-Mars-la-Brière, 04/10/2022.

Ceratophyllum submersum L. - Protégé en Pays de la Loire ; dans la rivière Sarthe, au niveau de la cale Yssoir, quai Ledru-Rollin, pêché au grappin, population limitée à quelques mètres carrés ? avec *Myriophyllum spicatum* L., *Najas marina* L., *Ranunculus circinatus* Sibth. (VU en Pays de la Loire), le 08/08/2021.

Lupinus angustifolius L. subsp ***reticulatus*** (Desv.) Arcang. - Protégé en Pays de la Loire, plus de 50 pieds en fleurs sur la bande séparative entre piste cyclable et rue J.-L.-Trintignant



Photo 24. *Lupinus angustifolius*, rue Trintignant, ZA Arnage, © Fr. Zanré

(voie de desserte des usines) à Arnage, 50 m au sud de la limite communale du Mans, le 03/05/2021 ; déjà observé en 2016. Risque potentiel d'aménagement routier… (**Photo 24**)

Ranunculus ophioglossifolius Vill. - Protégée au niveau national ; une vingtaine de pieds chétifs dans une prairie inondable plantée de peupliers, lieu-dit les Dureaux (ZR 43) à Vaas, 27/05/2020. Après exploitation des peupliers, une explosion des semences dormantes sur 2 000 m² avec des centaines d'individus (25/03/2021), moins visibles le 01/07/2021.

Espèces très rares

Agrostis gigantea Roth - Une observation (1 m²) au bord d'une vieille mare dans une peupleraie au lieu-dit les Dureaux (ZR 43) à Vaas le 01/07/2021, revu au Mans : quelques pieds, parc de la Cigogne, en aval du pont Charles-Fabry, le 08/07/2022.

Bromus inermis Leyss. - Ripisylve en rive droite de l'Huisne, sur 5 m², promenade Newton, le 10/06/2021.

Claytonia perfoliata Donn. ex Wild. - Invasive potentielle en Pays de la Loire, plusieurs pieds en fleurs dans un îlot de carrefour en attente d'aménagement, rue du Commandant-Delaboudière, avec *Montia fontana* L. subsp. *chondrosperma*, *Carduus tenuiflorus* L., *Fumaria bastardii* Boreau, *Mibora minima* (L) Desv., *Urtica urens* L., le 18/03/2022.

Colutea arborescens L. - Plusieurs stations au Mans, sur les dépendances vertes, mais toujours des pieds uniques : rue Molière, sous un Cupressus exotique, face rue Bossuet,10/06/2021 ; avenue Cugnot, au droit de l'impasse Almada, 10/10/2021, adventice dans un massif horticole rue du Chemin de fer, 20/06/2022 ; rue du Rail, sur le mur de soutènement de la voie ferrée, 29/06/2022 ; ripisylve de l'Ile aux Sports, lac des Sablons, 10/10/2022.

Coronopus dydimus (L.) Sm. - Adventices dans un rond d'arbre près du 247, avenue Bollée (2 ou 3 pieds), sans doute introduits involontairement avec les semences de jachère fleurie (*Agrostemma githago, Centaurea cyanus, Malva arborea, Narcissus pseudonarcissus, Tulipa gesneriana),* 18/03/2022.

Crepis foetida L. subsp ***foetida*** - Entre les tombes, cimetière Saint-Pavin, section 1, rang O, plus de 50 pieds disséminés le 22/06/2021, revu au cimetière de Pontlieue, section 1 rang E & F, plus de 20 pieds le 06/07/2022.

Cynosorus echinatus L. - Plusieurs dizaines de tiges sur 30 m linéaires, parc public Robert-Manceau, pelouse silicicole sur sable, en limite du parc des Expositions, le 20/08/2021. Potentiellement adventice vu la proximité du circuit des 24-Heures mais déjà signalée au début du XX^{e} siècle par Amb. Gentil à Pontlieue, herbier (commune maintenant intégrée au Mans).

Diplotaxis muralis (L.) DC - Plusieurs dizaines de pieds sur 100 m de long, entre haie de thuyas et clôture du parking de la Sécurité sociale, rue Molière le 08/11/2021, revu en 2022. Symétriquement à la voie ferrée, une population d'une vingtaine de pieds sur l'accotement sableux, rue des Pays-Bas, face au n° 58, le 13/08/2021, se maintient en 2022 (18/03, 06/04, 29/10). Derniers signalements en 2004 et 2011, mais perdue de vue depuis 1949.

Erodium moschatum (L.) L'Héritier - Très répandu dans les espaces verts des quartiers Gazonfier et Sablons, visible toute l'année.

Euphorbia prostrata Aït. - Plusieurs dizaines de pieds dans les joints du perré aval de l'écluse de Chaoué, en compagnie d'*Euphorbia maculata*, plus rare, côté Sarthe, 05/08/2022.

Gamochaeta antillana Urb. - Astéracée sud-américaine d'apparition récente en France. Dans les allées sablées du cimetière Saint-Pavin, section 5, rang K, le 22/06/2021, de même au cimetière Saint-Georges, section 8, le 25/09/2021 ; cimetière de l'Ouest, section 6, rangs F et H, 09/07/2021 ; aussi au cimetière Sud (caniveaux), 06/07/2022.

Hypericum linariifolium Vahl - Trois touffes dans une allée sableuse entre les sections 4 et 5 du cimetière Sud, 06/07/2022.

Hirschfeldia incana (L.) Lagrèze-Fossat - Très répandu dans toutes les friches ou délaissés : perré cale Yssoir (RD Sarthe), 09/07/2021 ; accotement rue du parc des Expos, 26/06/2021 ; friche face Ets Cosme, rue P.-Piffault, 01/07/2022 ; friche rue Michel-Foucault, 04/11/2022, etc.

Impatiens parviflora DC - Classée invasive potentielle, une population de plusieurs dizaines de pieds sur 200 m² dans un espace vert enfriché au-dessus du tunnel Wilbur-Wright, 23/06/2022.

Logfia gallica (L.) Cosson & Germ. (NT en Pays de la Loire) - Autre plante qui affectionne les cimetières ! Très répandue dans le cimetière sud (25/06/2021). Vu aussi sur un délaissé routier au Tertre Rouge, plusieurs mètres carrés, côté avenue Georges-Durand, 05/07/2021.

Lepidium graminifolium L. - Une dizaine de touffes dans les joints du quai, rive droite de la Sarthe, sous le pont d'Eichthal, 25/08/2022.

Myriophyllum alternifolium DC (NT en Pays de la Loire) - Pêché au grappin en plusieurs endroits de la rivière Sarthe, à l'état végétatif : canal Franklin (pont d'Eichthal, 10/08/2021) ; canal Saint-Georges, en aval du Pont Rouge (21/09/2021) ; port fluvial, quai Amiral-Lalande (25/08/2022) ; dans la vase du canal de Chaoué pendant les écourues (26/2022).

Micropyrum tenellum (L.) Link - Quelques pieds, tranche forestière du Rond du Sapin Fourchu vers le nord, bois de Rossays, Saint-Mars-la-Brière, 04/10/2022.

Oxalis dillenii Jacq. - Plusieurs pieds disséminés dans le cimetière de Pontlieue, sur sable silico-calcaire, le 18/06/2021. Observé aussi sur le perré du quai Amiral-Lalande le 29/04/2019 et diverses rues de la ville (Zanré, 2021, bulletin SBCO 52).

Dichoropetalum carvifolia (Vill.) Pimenov & Kljuykov (= *Peucedanum carvifolia* Vill. = *Holandrea carvifolia* (Vill.), Reduron, Charpin & Pimenov) - Quelques pieds à 20 m en aval du Pont Rouge, accotement enherbé du chemin de halage du canal Saint-Georges, le 05/08/2022 ; quelques pieds dans la ripisylve de l'Ile aux Sports côté Huisne et côté lac des Sablons, 25/07/2022.

Phalaris aquatica L. - Une seule mention en Pays de la Loire en 2004. Une population dense de 100 m² dans la prairie humide au droit de la rue Barbara, parc public de la Cigogne, traité en fauche tardive par la Ville, le 08/07/2022 (**Photo 25**).

Polygonum minus Huds. (NT en Pays de la Loire) - Plusieurs pieds dans un bassin pluvial de la ZAC de la Cartoucherie, rue René-Cassin, sol alluvions silico-calcaires, recouvrement 20 % avec *Juncus articulatus* L. subsp. *articulatus*, *Polygonum hydropiper* L., *Typha angustifolia* L., etc. : non signalé en Sarthe depuis 1999. (22/09/2021) ; plusieurs pieds dans un bassin pluvial cadastré KT 0060, bd d'Estienne-d'Orves, 06/08/2022.

Polygonum mite Huds. - Plusieurs pieds dans un bassin pluvial (KT 0060), boulevard d'Estienne-d'Orves, 06/08/2022.



Photo 25. *Phalaris aquatica*, 8 juillet 2022, parc Cigogne, Le Mans, © Fr. Zanré

Polypogon monspeliensis (L.) Desf. - Plus de 100 pieds sur 20 m² dans une friche (fauchage tardif) rue de Roumanie, contre la clôture de l'usine des eaux, 12/06/2021.

Potamogeton trichoides Cham. & Schlecht. (NT en Pays de la Loire) - Pêché au grappin en deux endroits : rivière Huisne côté aval passerelle Arche de la Nature et dans la Sarthe, entre pont de Fer et pont d›Eichthal au droit de l'Ile aux Planches (10/08/2021).

Rosa rubiginosa L. - 2 pieds en fruits, tranche forestière du Rond du Sapin Fourchu vers le nord, bois de Rossays, Saint-Mars-la-Brière, 04/10/2022.

Rhus typhina L. invasive à surveiller, quelques individusdans le bois du Fouillet, côté rue de Ruaudin, 05/01/2022 ; une vingtaine de tiges dans une friche de 1000 m², la Foreterie (MX 0038), 17/08/2022 ; quelques individus dans une zone délaissée du parc de Banjan, 15/09/2022.

Solanum chenopodioides Lam. - Friche temporaire entre garages Ford et Citroën, boulevard Pierre-Lefaucheux, plus de 10 pieds sur 20 m (05/2020), après aménagement (drain pluvial avec blocaille et plantations), la solanacée s'est maintenue (26/10/2022).

Solidago canadensis L. - Invasive à surveiller, un pied sur le trottoir, face au 65 quai Ledru-Rollin, 25/08/2022.

Solidago gigantea subsp. ***serotina*** (O. Kuntze) Mc Neill - Invasive à surveiller, 1 m² en limite d'un jardin en friche, rue Ambroise-Gentil, 30/06/2022 ; plusieurs m² au bord d'une allée du lotissement-jardin de Funay, 07/07/2022.

Tragopogon dubius Scop. - Vu en différents endroits, semble en extension, mais toujours en petites populations : trottoir, rue du Panorama (06/05/2019) ; en bordure de ballast SNCF, rue du Chemin de fer (21/06/2021) ; délaissé routier du Tertre Rouge, côté sud de la rocade (05/07/2021) ; trottoir, rue Molière (07/04/2022) ; friche de la Cartoucherie, rue René-Cassin (24/05/2022).

Taxons rares (avec moins de 10 signalements récents (depuis 2010)

Barbarea intermedia Boreau - Petite population dans les joints du perré de l'Ile aux Planche, rive droite de la Sarthe, vu le 03/05/2019, revu les 15/05/2020 et 18/07/2021 (déjà signalé, bull. SBCO 52) ; 3 pieds près d'un banc, dans le haut du parc public de Gazonfier, 20/05/2022.

Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter - Pelouse entretenue dans la zone industrielle sud, boulevard Lefaucheux n° 19, 4 touffes le 26 octobre 2022, déjà vue au même endroit en 2020.

Briza minor L. (NT en Pays de la Loire) - Vu sporadiquement en petites populations de quelques pieds ; prairie mésophile, parfois fauchée tardivement, rue Alfred-de-Vigny (BP 379a), le 18/06/2021.

Bromus madritensis L. - Sur une tombe, cimetière de l'Ouest, section 10, rang P, le 30/06/2021 ; délaissé SNCF, à côté du ballast, au droit d'Intermarché, rue Molière, sur 10 m², le 10/06/2022.

Bromus rubens L. - Accotement herbeux et lande silicicole, rue du parc des Expositions, population disséminée sur une centaine de mètres, le 08/06/2021.

Cyperus eragrostis Lam. - Invasive potentielle en Pays de la Loire, plusieurs m² dans le bassin pluvial du lotissement Saint-Blaise, boulevard Bobby-Sands, 28/07/2021, revu 22/10/2022, 1 m² dans le bassin pluvial (IL 112) rue du Stade-Saint-Exupéry, 24/10/2022.

Fumaria capreolata L. - Disséminée en petites populations : prairie du parc des expositions, 09/08/2021 ; talus en lisière du parc de Gazonfier, rue Alfred-de-Vigny, clôture de jardin de pavillon, angle rue de l'Ardoise et Bobby-Sands, 12/11/2022.

Lathyrus tuberosus L. - Non signalé au Mans depuis 1894, quelques pieds dans le talus herbeux du chemin de halage

du canal Saint-Georges, 20 m avant l'écluse de la Raterie, 05/08/2022.

Oenanthe peucedanifolia Pollich ; une dizaine de pieds sur 20 m², prairie humide en aval du pont Ch.-Fabry, rive gauche du ruisseau, parc public de la Cigogne, 04/05/2022.

Panicum capillare L. - Une petite population sur l'accotement herbeux, allée des Prairies-de-Funay (18/09/2022) ; un demi mètre carré sur l'accotement herbeux de l'allée accès INFRA SNCF, avenue P.-Piffault (zone industrielle), 22/09/2022.

Plantago scabra Moench (= *P. arenaria* Waldst. & Kit.) ; disséminée par taches dans la zone industrielle sud, friche boulevard d'Estienne-d'Orves, à l'angle de la rue P.-Piffault, 29/06/2021, trottoir près SETRAM, rue P.-Piffault, 19/08/2019 ; allée vers INFRA SNCF, rue P.-Piffault, 22/09/2022.

Prunus mahaleb L. - Un bel arbuste au bout de la passerelle sur l'Huisne au Gué de Maulny, rive gauche, en fleur 01/04/2022, fructifié le 20/07/2022 ; allée de la Cartoucherie (près voie ferrée), 25/09/2022.

Potamogeton perfoliatus L. - (NT en Pays de la Loire), pêché au grappin en deux endroits de la rivière Sarthe : Iles aux Planches en aval du barrage, en rive droite (08/08/2021), Saint-Georges à la diffluence du canal (17/08/2021). Chaque fois sur plusieurs dizaines de m².

Rorripa sylvestris (L) Besser - Quelques individus au bord de la Sarthe, cale Demorieux (RG) 16/07/2021 ; en pied de poteau sur trottoir, rue de l'Ardoise, 20/06/2022, dans les bassins pluviaux : bd d'Estienne-d'Orves, 06/08/2022 ; quelques pieds dans la rigole qui relie les bassins de l'enceinte sportive Marie-Marvingt (ex-MMArena), 22/08/2022.

Rorripa palustris (L) Besser - Très abondant dans la partie inondée du bassin (IL 112) rue du Stade-Saint-Exupéry, 24/10/2022.

Quercus ilex L. - Parfois considéré comme anciennement introduit, les plus grands sujets spontanés (circonférence 1,50 m) sont cantonnés au sud du Mans (bois de la Cartoucherie). Depuis quelques années, de jeunes pousses apparaissent au nord de la ville dans les parcs urbains et les accotements herbeux : rue de l'Éventail (07/02/2022), parc Banjan (19& 30/09/2022), parc de Gazonfier (26/01/2021 ; 28/03, 26/08 et 12/11/2022).

Ranunculus circinatus Sibth. ; voir *Ceratophyllum submersum* L. ci-dessus.

Sagittaria sagittifolia L. - Plusieurs petites populations dans la rivière Sarthe : aval du pont Yssoir, rive droite à l'Ile aux Planches, 1 m² en fleur (08/08/2021) ; aval de l'écluse de Chaoué (11/08/2022) ; rivière Huisne au Gué de Maulny, 1 m² non fleuri (18/08/2021) ; près de la Maison de l'eau, 1 m² non fleuri (15/08/2021).

Silene conica L. - Disséminée dans pelouse des Ets Foussier, bd Lefaucheux, angle rue Faraday, surface 5 × 20 m², avec *Filago pyramidata* L. (NT), *Polycarpon tetraphyllum* (L.) L., lequel est commun sur les trottoirs de la ville (Zanré, 2022), 28/06/2021.

Silene gallica L. - Plusieurs centaines d'individus sur le talus d'une friche (KT 0014) de zone industrielle, boulevard d'Estienne-d'Orves, à l'angle de la rue P.-Piffault, 29/06/2021, non revu en 2022 ; accotement non revêtu de la rue du parc des Expositions, face au parking, plus de 100 pieds en fleurs, 26/05/2021. La plante est instable et réapparaît de temps à autre sur des sites différents.

Torilis nodosa (L.) Gaertn. - Grosse population côté rue Mistral dans le parc de Douce-Amie, 12/06/2021 ; abondant dans une prairie rue A.-de-Vigny (BP 379 a), 13/05/2019 ; abondant dans la prairie de fauche tardive du parc de Gazonfier avec *Petroselinum segetum* (non signalé au Mans depuis 1838), 24/05/2020 ; disparaît quand la fauche est trop précoce.

Vicia tenuifolia Roth subsp. ***tenuifolia*** – 1 m² dans la ripisylve du parc public du Gué de Maulny, rive gauche de l'Huisne, 18/08/2021.

Département de la Haute-Savoie (74)

Contribution de Guillaume DELAUNAY

Rubus laciniatus (Weston) Willd. - Ugine (74303), rives de l'Arly, avenue Paul-Girod, sur la RD 1212, 5 m², le 17/07/2021. Cette espèce est très dispersée sur le territoire national (cf. données du site inpn.fr). Cette station de berge à végétation rudérale est sans doute inédite.

Département des Deux-Sèvres (79)

Contributions de Stéphane BARBIER

Anacamptis palustris (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase - Caunay, « prairie de Moquerat » (site CEN), 1447



Photo 26. *Anacamptis palustris*, © St. Barbier

individus le 24/05/2022 ; 5e année consécutive de hausse des effectifs pour cette population concentrée sur 1 ha. (**Photo 26**).

Carex lepidocarpa Tausch - Pliboux, marais des Aiffres (site CEN), 4 individus dans une ancienne prairie à molinie densément colonisée par les ligneux. 21/06/2022.

Coeloglossum viride (L.) Hartm. - Pliboux, les Brousses (site CEN), 2 individus dans une prairie oligo-mésotrophile de fauche. 17/05/2022.

Odontites jaubertianus (Boreau) D. Dietr. ex Walp. - Pamproux, ancienne carrière de Bel-Air, 14 individus subsistant sur une petite pelouse en cours de fermeture perturbée par les lapins, 5/10/20222. Fors et Saint-Symphorien, ancienne carrière des Vieille-Nouzières, environ 13 000 tiges (= autant d'individus ?) sur les pelouses ourlifiées en marge de l'ancienne fosse aujourd'hui comblée, 19/09/2022.

Contributions d'Alain CLOCHARD

Anogramma leptophylla (L.) Link - Argentonnay (79150), coteaux de l'Argenton sous un bloc rocheux le 19/04/2022 confirmée par d'autres populations découvertes à proximité le

04/05/2022 lors d'une sortie commune organisée conjointement par Deux-Sèvres Nature Environnement, la SBCO et le Conservatoire botanique. 1re mention en Deux-Sèvres.

Contributions de Patrick GATIGNOL

Stellaria ruderalis M. Lepší, P. Lepší, Z. Kaplan & P. Koutecký - Louin : lieu-dit Les Frères en bord de route. Espèce très proche de *S. media* et qui se différencie principalement par les graines présentant des tubercules longs et coniques (plus hauts que larges), avec très peu de papilles sur la partie supérieure de leur surface. 25/03/2022.

Teesdalia coronopifolia (J.P. Bergeret) Thell. - Le Breuil-sous-Argenton (Argentonnay) : le Chiron de la Garde. Une nouvelle station pour cette espèce qui est bien présente dans tout le secteur de la vallée d'Argenton. 04/05/2022.

Viola* ×*scabra F.Braun – Louin, Lieu-dit les Grères en bord de route. Avec *Viola hirta*. 25/03/2022.

Département du Var (83)

Contributions de Christian BERNARD

Morus nigra L. - Au-dessus de Sollies-Toucas, en bord de route, à proximité du village de vacances de Morière-La Tourne ; alt. : 404 m (Chr. et E. B., 21 septembre 2012, herbier Chr. BERNARD). Ce taxon, planté jadis, parfois naturalisé, ne figure pas dans le récent et magnifique *Atlas-catalogue de la Flore vasculaire du Var*, paru en 2021, qui mentionne les essences introduites et naturalisées. Rappelons que le Mûrier noir a été souvent confondu avec des formes à fruit rougeâtre à noirâtre du Mûrier blanc qui a été beaucoup plus fréquemment planté. Cependant, il se distingue facilement de ce dernier par ses feuilles nettement cordées à la base, scabres en dessus et tomenteuses en dessous, par ses styles tomenteux et ses « mûres » noires à maturité, sucrées et nettement acidulées, et non douceâtres (**Photo 27**).



Photo 27. *morus nigra*, © Chr. Bernard

Département de la Vendée (85)

Contributions de Vincent DAMINE

Adoxa moschatellina L. - Chantonnay 85110 : en montant au Champ du Loup, à deux kilomètres environ après la voie ferrée, sur un chemin à droite. Quelques individus épars en bordure de ruisseau, le 6 mars 2022. Chantonnay 85110 : le bois du Pally, quelques individus dans une zone en partie inondée, en bord de ruisseau, une dizaine d'individus, le 21 février 2022.

Ceratocapnos claviculata L. - Chantonnay 85110, Le Pont Charron le long du ruisseau une dizaine d'individus, le 7 mai 2023.

Département de la Vienne (86)

Contributions de Patrick GATIGNOL

Arctium lappa L. – Vendeuvre-du-Poitou : marais du Grand Gué. 23/09/2022.

Arctium* ×*nothum (Ruhmer) J. Weiss – Migné-Auxances, les Prés secs. Avec les deux parents *Arctium lappa* L. et *Arctium minus* (Hill) Bernh. 01/08/2022.

Carex umbrosa Host – Lussac-les-Châteaux : forêt de Lussac (chemin de Pérofin). Espèce toujours présente malgré des travaux forestiers importants, avec *Scilla bifolia* L., *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Isopyrum thalictroides* L., etc., 28/03/2022.

Centaurea decipiens subsp. ***microptilon*** (Godr.) G.H. Loos – Beaumont, bois Brulés les Essarts. Individus bien typiques avec des bractées étroites et fines, nettement révolutées. 20/10/2022.

Epipactis helleborine (L.) Crantz – Migné-Auxances : les Prés secs. Première observation de cette espèce dans ce secteur. 01/08/2022.

Galium parisiense var. ***leiocarpum*** Tausch – Migné-Auxances : Nanteuil. 29/06/2022.

Monotropa hypopitys L. - Montamisé : Ensoulesse (champs de l'Enfer face aux Épinettes). Espèce peu fréquente dans le département. 22/06/2022.

Persicaria mitis (Schrank) Assenov – Bonneuil-Matours : le Moulin de Saint Claud. Espèce qui semble peu fréquente dans le département avec *Persicaria minor* (Huds.) Opiz et *Persicaria hydropiper* (L.) Spach ainsi que *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Mentha ´verticillata* L., *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav., *Lindernia dubia* var. *major* (Pursh) Deam, *Cyperus eragrostis* Lam., *Egeria densa* Planch. 02/08/2022.

Polygonum aviculare subsp. ***rurivagum*** (Jord. ex Boreau) Berher. Sous-espèce déjà observée par Pierre Plat et revue dans ces deux stations en mélange avec *Polgonum aviculare* subsp. *aviculare*.
- Vendeuvre du Poitou, La Planchonnerie (nord de Signy). 19/09/2022.
- Dissay - Le moulin de la Grève. 20/09/2022.

Poterium sanguisorba subsp. ***balearica*** (Bourg. ex Nyman) Stace – Migné-Auxances : Chardonchamps. 29/06/2022.

Ranunculus aquatilis L. – Vouneuil-sur-Vienne : Pinail. C'est bien à cette espèce que correspond l'observation de Yan Sellier et qui est plutôt rare. Avec à proximité *Ranunculus tripartitus* DC. 03/05/2022.

Sedum caespitosum (Cav.) DC. - Beaumont : lac de Saint-Cyr. 27/03/2022.

Stellaria ruderalis M. Lepší, P. Lepší, Z. Kaplan & P. Koutecký - Béruges : Jean Moulin. Espèce totalement méconnue et donc à rechercher. 24/03/2022.

Symphyotrichum lanceolatum (Willd.) G.L. Nesom – Saint-Cyr : lac. 09/10/2022.

Viola alba subsp. ***dehnhardtii*** (Ten.) W. Becker - Béruges : les Cours. Secteur riche en violettes avec *Viola odorata* subsp. *odorata* var. *odorata* f. *albiflora* Oborny, *Viola alba* Besser subsp. *alba* et *Viola alba* subsp. *scotophylla* (Jord.) Nyman. 10/03/2022.

Viola* ×*militaris Savouré – Vouneuil-sur-Vienne : Pinail (hors réserve). Avec les classiques *Viola lactea* Sm. et *Viola riviniana* f. *minor* Murb. ex Greg. 19/04/2022. Espèce déjà observée dans les années 2000.



Compte rendu de la sortie du 4 mai 2022 Argentonnais (Deux-Sèvres, 79)

Patrick GATIGNOL
F-86440 MIGNÉ-AUXANCES
patrick.gatignol@free.fr

Michel BOUDRIE
F-87000 LIMOGES
michelboudrie@orange.fr

L'objectif de cette journée était l'étude des ptéridophytes et la recherche d'éventuels hybrides, mais bien d'autres espèces ont été observées sur ces sites emblématiques et bien connus des Deux-Sèvres. Nous nous sommes retrouvés à dix personnes sur le parking de Grifférus pour cette sortie organisée par Stéphane Barbier, Guillaume Koch et Alain Clochard, ce dernier ayant découvert le 19 avril 2022 ***Anogramma leptophylla*** (L.) Link, ce qui a motivé cette sortie. Les espèces indiquées en **caractère gras** correspondent aux plus intéressantes et dont beaucoup ont un statut de protection : N. (liste nationale), R. (liste régionale), déterminantes ZNIEFF, etc.

Étaient présents Frédéric Fy, Sandra Cerclet, Axel Martin, Nathan Landrau, Julian Grellier, ainsi que l'auteur de cette note et Michel Boudrie qui nous a accompagnés toute cette journée.



Photo 1. Groupe avec de gauche à droite : Nathan LANDREAU, Frédéric FY, Julian GRELLIER, Sandra CERCLET, Axel MARTIN, Michel BOUDRIE, Guillaume KOCH, Patrick GATIGNOL, Alain CLOCHARD, © S. Barbier

Le matin : Le Chiron de la Garde et le bois Moreau ; Argentonnay (Le Breuil-sous-Argenton)

Ptéridophytes

Anogramma leptophylla (L.) Link. L'Anogramme à feuilles fines, découverte par Alain Clochard quelques jours auparavant, constitue une nouvelle espèce de fougère pour le département des Deux-Sèvres et ce fut bien sûr la grande attraction de cette journée. Cette petite fougère très grêle s'ajoute donc aux 33 espèces de ptéridophytes (fougères et plantes alliées) connues en Deux-Sèvres jusqu'à ce jour (répartition nationale : https://siflore.fcbn.fr/?cd_ref=82783 ; voir aussi DSNE, 2013 et Prelli et Boudrie, 2021). Il s'agit d'une espèce méditerranéo-atlantique dont les plus proches localités se situent en Vendée (56 km), en Loire-Atlantique (80 km) et dans la Vienne (125 km). Elle se développe dans un habitat particulier mais qui lui est assez classique : sol relativement humide, à la base et en-dessous de certains blocs rocheux et dans quelques fissures. Lors de cette sortie, trois autres nouvelles populations ont été découvertes à proximité de la station initiale d'A. Clochard, et toujours à la base de rochers en falaise et en surplomb.



Photo 2. *Anogramma leptophylla*, © P. Gatignol

Asplenium obovatum subsp. ***billotii*** (F.W. Schultz) O. Bolòs, Vigo, Masalles & Ninot **(R)** : abondant dans ce secteur
Asplenium trichomanes subsp. *quadrivalens* D.E. Mey.
Asplenium trichomanes L. subsp. *trichomanes*
Asplenium trichomanes nothosubsp. *lusaticum* (D.E. Mey.) Lawalrée
L'hybride entre les deux sous-espèces d'*A. trichomanes*, déjà repéré en mai 2022, a été confirmé en octobre 2022 par l'envoi de frondes de plusieurs pieds de la population d'*A. trichomanes*, prélevées par A. Clochard le 2 octobre et envoyées à l'un d'entre nous (M.B.) pour contrôle des spores au microscope. Cet hybride est déjà connu des Deux-Sèvres (Tines de Chobert et vallée du Pressoir).

Dryopteris filix-mas (L.) Schott
Isoetes histrix Bory **(N)**

Ophioglossum azoricum C.Presl **(N).** Ces deux dernières espèces sont bien connues de ce secteur et l'isoète particulièrement abondant malgré la sécheresse.
Polypodium interjectum Shivas.



Photo 3. Michel BOUDRIE et S. BARBIER, © P. Gatignol

Autres espèces

Ce site est extrêmement riche et voici la liste des taxons observés ce jour :
Aira caryophyllea L.
Aira praecox L.
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.
Anisantha diandra (Roth) Tutin *ex* Tzvelev
Anisantha sterilis (L.) Nevski
Anthoxanthum aristatum Boiss. : bien présent dans ce secteur
Anthoxanthum odoratum L.
Aphanes australis Rydb.
Arenaria serpyllifolia L.
Arnoseris minima (L.) Schweigg. & Körte
Arum italicum Mill.
Bellis perennis L.
Calepina irregularis (Asso) Thell.
Cardamine hirsuta L.
Cicendia filiformis (L.) Delarbre
Crataegus monogyna Jacq.
Cytisus scoparius (L.) Link
Digitalis purpurea L.
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin
Draba verna L.
Erica cinerea L.
Eryngium campestre L.
Festuca lemanii Bastard
Filipendula vulgaris Moench
Galium sp.
Geranium dissectum L.
Geranium lucidum L.
Geranium purpureum Vill.
Gladiolus gallaecicus Pau *ex* J.M. Tison & Ch. Girod **(R)** (non fleuri)
Hypericum humifusum L.
(***Hypericum linariifolium*** Vahl **(R)**, présent sur le site n'a pas été vu ce jour)
Hypochaeris glabra L.
Hypochaeris radicata subsp. *ericetorum* Soest
Jasione montana L.
Juncus bufonius L. : un exemplaire rapporté correspond à *J. minutulus* (Albert & Jahand.) Prain
Juncus capitatus Weigel
Lepidium heterophyllum Benth.
Linum usitatissimum subsp. *angustifolium* (Huds.) Thell.
Logfia minima (Sm.) Dumort.
Lotus sp. *(angustissimus* L. ou *hispidus* Desf. *ex* DC.)
Medicago arabica (L.) Huds.
Micropyrum tenellum (L.) Link
Moenchia erecta (L.) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.
Montia arvensis Wallr.
Myosotis dubia Arrond.
Ornithopus perpusillus L.
Orobanche sp. : indiqué un peu rapidement sur le terrain comme étant *Orobanche gracilis* Sm. Mais finalement il pourrait s'agir d'un petit exemplaire d'*O. rapum-genistae* Thuill. (vu l'après-midi)
Papaver dubium L.
Pilosella officinarum Vaill.
Plantago holosteum Scop. var. ***holosteum***
Plantago lanceolata L.
Poa annua L.
Poterium sanguisorba L.
Prospero autumnale (L.) Speta
Prunus spinosa L.
Pyrus communis subsp. *pyraster* (L.) Ehrh.
Pyrus cordata Desv.
Quercus pubescens Willd.
Quercus robur L.
Radiola linoides Roth
Ranunculus paludosus Poir.
Rumex acetosella subsp. *pyrenaicus* (Pourr. *ex* Lapeyr.) Akeroyd
Saxifraga granulata L.
Scleranthus annuus subsp. *polycarpos* (L.) Bonnier & Layens
Scleranthus perennis L.
Sedum pentandrum (DC.) Boreau
Sedum rupestre L.
Sesamoides purpurascens (L.) G. López
Sherardia arvensis L.
Silene nutans L.
Silene uniflora subsp. ***uniflora*** var. ***montana*** (Arrond.) Kerguélen (=*S. bastardii* J. Lloyd)
Silene latifolia subsp. *alba* (Mill.) Greuter & Burdet
Spergula morisonii Boreau
Stellaria holostea L.
Stellaria neglecta Weihe var. *neglecta*
Teesdalia coronopifolia (J.P. Bergeret) Thell.
Teesdalia nudicaulis (L.) R. Br.
Teucrium scorodonia L.
Trifolium dubium Sibth.



Photo 4. Peuplement de *Ranunculus penicillatus*, © P. Gatignol

Trifolium striatum L.
Trifolium strictum L.
Trifolium subterraneum L.
Tuberaria guttata (L.) Fourr.
Ulex europaeus L.
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy
Valerianella locusta (L.) Laterr.
Veronica arvensis L.
Veronica chamaedrys L.
Viola arvensis Murray groupe. Il s'agit ici d'une espèce particulière qui est en cours d'étude depuis plusieurs années (découverte en 2013)
Vulpia bromoides (L.) Gray.

À 13h : le repas est pris sur le parking de Grifférus le long de l'Argenton

Quelques espèces sont notées sur les bordures :
Barbarea vulgaris R. Br.
Capsella bursa-pastoris subsp. *rubella* (Reut.) Hobk.
Oenanthe crocata L.

et, dans l'eau, de grandes populations de *Ranunculus penicillatus* (Dumort.) Bab. subsp. *penicillatus,*

et parmi les Ptéridophytes : ***Equisetum ×litorale*** Kühlew. *ex* Rupr.

L'après-midi : vallée de la Madoire aux Brosses Naudières ; Argentonnay (Moustier-sur-Argenton)

Ptéridophytes

Asplenium obovatum subsp. ***billotii*** (F.W. Schultz) O. Bolòs, Vigo, Masalles & Ninot **(R)**
Asplenium trichomanes subsp. *quadrivalens* D.E. Mey.
Isoetes histrix Bory **(N)**
Ophioglossum azoricum C. Presl **(N)**
Polypodium interjectum Shivas
Polypodium vulgare L. dont certains exemplaires semblaient correspondre à *P.* ×*mantoniae* Rothm., mais n'ont pas été confirmés.

Autres espèces

Ce site est aussi d'une très grande richesse et comporte une bonne partie des espèces rencontrées le matin. Seules les espèces les plus intéressantes et les nouveautés sont mentionnées ci-dessous :
Anemone rubra Lam. **(R)** : station très ancienne mentionnée dans la flore du Massif armoricain ; ma première observation date de 1996 et jusqu'en 2002 le milieu paraissait plus ouvert, mais l'asphodèle était déjà bien présent. Revue très régulièrement depuis avec une progression de l'asphodèle qui ne semble pas trop la « gêner » ! À surveiller.
Arnoseris minima (L.) Schweigg. & Körte
Asphodelus albus Mill.
Cicendia filiformis (L.) Delarbre
Ervilia hirsuta (L.) Opiz
Euphorbia cyparissias L.
Gladiolus gallaecicus Pau *ex* J.M. Tison & Ch. Girod **(R)** (non fleuri)
Juncus capitatus Weigel
Juniperus communis L.
Oreoselinum nigrum Delarbre : cette espèce repérée par F. Fy semble nouvelle pour le secteur.
Orobanche rapum-genistae Thuill.
Plantago holosteum Scop. var. ***holosteum***
Polygala vulgaris L.
Pyrus cordata Desv.
Radiola linoides Roth
Scleranthus perennis L.
Sedum andegavense (DC.) Desv. **(N)**
Sedum pentandrum (DC.) Boreau
Sesamoides purpurascens
Silene uniflora subsp. *uniflora* var. *montana* (Arrond.) Kerguélen (= *S. bastardii* J. Lloyd)
Trifolium strictum L.
Trifolium subterraneum L.
Tuberaria guttata (L.) Fourr.
Viola arvensis Murray groupe (la même que celle vue le matin).

Seule ***Linaria pelisseriana*** (L.) Mill. connue de ce secteur n'a pas été revue ce jour (noté le 22/05/2008).

Dernier arrêt : Pont Février, vallée de la Madoire, Argentonnay

Vers 17h15 nous partons explorer à trois personnes ce secteur où avait été mentionné jadis (Lloyd, 1898 : 435 ; de Litardière, 1910 : 98) l'hybride *Asplenium* ×*alternifolium* Wulfen, entre *A. septentrionale* et *A. trichomanes*.

La partie amont en rive gauche présente une végétation arbustive dense et pratiquement impénétrable. On a réussi difficilement à se frayer un chemin pour atteindre une petite zone rocheuse où nous trouverons seulement ***Asplenium obovatum*** subsp. ***billotii*** (F.W. Schultz) O. Bolòs, Vigo, Masalles & Ninot **(R)**, mais aucun représentant des parents de l'hybride recherché.

La partie aval du même côté est rapidement explorée mais ne présente pas de sites favorables qui pourraient se trouver sur l'autre rive **;** nous n'avons pas eu le temps de nous y rendre. Seules quelques espèces supplémentaires seront notées dans ce secteur :
Digitalis purpurea L.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Neotinea ustulata (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase
Potentilla argentea L.
Ranunculus paludosus Poir.
Vicia lutea L.
et une forme particulièrement dressée de *Trifolium striatum* L.

Ainsi s'est terminée cette journée particulièrement riche en observations ptéridologiques et qui nous a permis de revoir la plupart des espèces de cette partie de l'Argentonnais.

Bibliographie

Deux-Sèvres Nature Environnement, 2013 - *Fougères & plantes alliées des Deux-Sèvres, un siècle de mémoire, trois ans d'inventaire*. Ed. DSNE, 136 p.

Litardière R. (de), 1910 - *Les Fougères des Deux-Sèvres.* Bull. Soc. Bot. Deux-Sèvres 21 : 68-123.

Lloyd J., 1898 - *Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine,* 5e éd. [1897], publiée par E. Gadeceau, Impr. Guist'hau, A. Dugas et Cie, succ., Nantes, 458 p.

Prelli R. & Boudrie M., 2021 - *Les Fougères et plantes alliées d'Europe*. Ed. Biotope, Mèze, 528 p.



Bilan des sorties du groupe de la SBCO de la région drouaise (28)

Benoit BOCK
F-28500 VERNOUILLET
benoit.bock@sbco.fr

Introduction

Habitant à Vernouillet près de Dreux, Benoit BOCK organise depuis quelques années avec la collaboration de Christian GALAND, des sorties les mercredis après-midi (hors vacances scolaires). Ces sorties, ouvertes à tous, sont l'occasion d'explorer des sites de la région drouaises, avec quelques extra de temps en temps dans les départements voisins (27, 78, 91 95). Le nombre de participants n'est pas très élevé (2 à 4) en 2022, année creuse (C'est mieux en 2023).

Selon la saison certains groupes taxonomiques sont privilégiés : phanérogamie au printemps et en été, mycologie à l'automne, bryologie et lichénologie en hiver.

Cet article a pour but de laisser une trace des 32 sorties organisées en 2022 :
Mercredi 5 janvier 2022 - Jaudrais (28)
Mercredi 12 janvier 2022 - Fontaine-les-Ribouts (28)
Mercredi 19 janvier 2022 - Abondant (28) - Forêt de Dreux à la recherche de la myrtille
Mercredi 26 janvier 2022 - Dreux (28) - Étangs des Châtelets
Mercredi 2 février 2022 - Saint-Rémy-sur-Avre (28)
Mercredi 23 février 2022 - Saint-Germain-sur-Avre (28)
Mercredi 2 mars 2022 - Gazeran (78)
Mercredi 9 mars 2022 - Bû (28)
Mercredi 16 mars 2022 - Abondant (28)
Mercredi 23 mars 2022 - Acquigny (27)
Mercredi 30 mars 2022 - Montigny-sur-Avre (28)
Mercredi 6 avril 2022 - Maillebois (28)
Mercredi 27 avril 2022 - Saint-Sauveur-Marville (28)
Mercredi 4 mai 2022 - Manou (28)
Mercredi 11 mai 2022 - Vétheuil (95) - journée entière
Mercredi 18 mai 2022 - Rouvres (28)
Mercredi 1er juin juin 2022 - Saulnières (28)
Mercredi 15 juin 2022 - Dampierre-sur-Avre (28)
Mercredi 22 juin 2022 - Saint-Germain-sur-Avre (27)
Mercredi 7 septembre 2022 - Charpont (28)
Mercredi 14 septembre 2022 - Saint-Georges-Motel (27)
Mercredi 21 septembre 2022 - Fontaine-les-Ribouts (28) - le grand Moulin
Mercredi 28 septembre 2022 - Le-Perray-en-Yvelines (78)
Mercredi 5 octobre 2022 - Palaiseau (91)
Mercredi 12 octobre 2022 - Manou (28)
Mercredi 19 octobre - Abondant (28)
Mercredi 9 novembre - Senonches (28)
Mercredi 16 novembre - Marville-Moutiers-Brûlé (28) - bois d'Imbermais
Mercredi 23 novembre - Louye (27)
Mercredi 30 novembre - Goussainville (28)
Mercredi 7 décembre - Abondant (28) - Gué des Grues.
Mercredi 21 et 28 décembre - Dreux (28) à Muzy

Remarques

Au cours de ces sorties nous avons saisis 4452 observations concernant 1102 taxons différents, soit en moyenne 139 taxons notés par sortie. Les observations les plus intéressantes ou correspondant à des données communales manquantes dans l'*Atlas de la Flore sauvage du département de l'Eure-et-Loir* sont mentionnées dans la rubrique des *Contributions à la flore* de ce Bulletin. Nous n'en reparlerons donc pas ici.

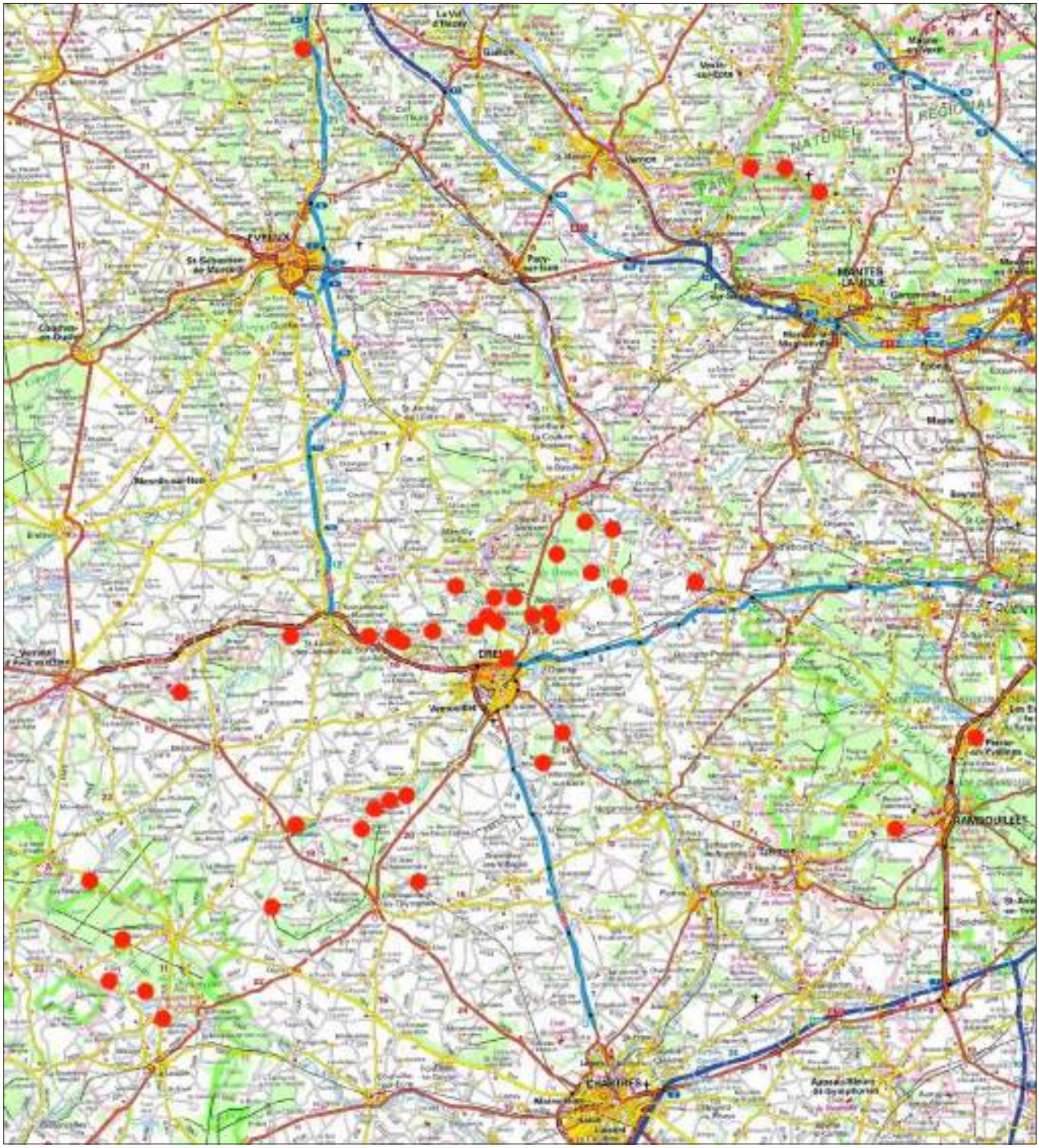
Parmi les taxons notés, 602 (54,6%) l'ont été seulement une ou deux fois et peuvent donc être considérés comme rares.

Par contre, les 36 (3,3%) qui suivent ont été notés très fréquemment (plus d'une fois sur deux) :
Achillea millefolium L.
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande
Bellis perennis L.
Betula pendula Rot
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.
Carpinus betulus L.
Cirsium vulgare (Savi) Ten.
Corylus avellana L.
Crataegus monogyna Jacq.
Dactylis glomerata L.
Daucus carota L.
Fraxinus excelsior L.
Galium aparine L. subsp. aparine
Geranium robertianum L.
Geum urbanum L.
Glechoma hederacea L.
Hedera helix L.
Heracleum sphondylium L.
Hypochaeris radicata L.
Ilex aquifolium L.
Lamium album L.
Ligustrum vulgare L.
Linaria vulgaris Mill.
Mercurialis annua L.
Picris hieracioides L.
Plantago lanceolata L.
Potentilla reptans L.
Prunus avium (L.) L.
Prunus spinosa L.
Rubus sp.
Sambucus nigra L.
Senecio vulgaris L.
Sonchus asper (L.) Hill
Teucrium scorodonia L.
Urtica dioica L.
Veronica persica Poir.

Nous pouvons remarquer qu'il s'agit essentiellement de taxons forestiers phanérophytes ou hémicryptophytes facilement identifiables toute l'année ou de taxons rudéraux très fréquents. Or dans notre région nous herborisons souvent en milieux forestiers constitués d'espaces publics facilement pénétrables, ce qui peut expliquer que ces taxons soient si souvent notés.

Bibliographie

DUPRE R., BOUDIER P., DELAHAYE P., JOLY M., CORDIER J. & MORET J. 2009. — *Atlas de la Flore sauvage du département de l'Eure-et-Loir. Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris ; Biotope, Mèze, 488 p.



Carte 1. Localisation des sorties réalisées en 2022 (plusieurs points peuvent correspondre à une même sortie - hors carte, sortie du 5 octobtre), © IGN



Photo 1. *Corylus avellana*, taxon le plus souvent noté en 2022 (24 fois sur 32 sorties), © B. Bock



Mini-session bassin d'Arcachon (33) du vendredi 27 au dimanche 29 mai 2022

Introduction

Cécile PONTAGNIER
F-33000 BORDEAUX
cecile.pontagnier@wanadoo.fr



Photo 1. Les participants au Teich : **Frédéric ANDRIEU** [2] (F-34400 LUNEL-VIEL – fred_andrieu@outlook.fr), **Pierrick BERNARD** [8] (F-59690 VIEUX-CONDÉ – bernard.pierrick2@gmail.com), **Tristan BERRY** [5] (F-40230 SAINT-VINCENT-DE-TYROSSE – tristan-berry@laposte.net), **Hugo BERTELOOT** [21] (F-33980 AUDENGE – hugo.berteloot@hotmail.fr), **Florian BONTEMPS** [24] (F-40600 BISCAROSSE – florian44bontemps@gmail.com), **John BOXALL** [12] (F-14000 CAEN – john.boxall@wanadoo.fr), **Jacques BOYER** [20] (F-49410 LE-MESNIL-EN-VALLÉE – pharmacie.j.boyer@orange.fr), **Albert** [25] et **Monique** [15] **BRUN** (F-16590 BRIE – moniqueetalbertbrun@orange.fr), **Christine CASIEZ** [14] (F-34170 CASTELNAU-LE-LEZ - christine.casiez@wanadoo.fr), **Marc CASTÉRA** [4] (F-64000 PAU - marc.castera@neuf.fr), **Eloïse CAUBEL** [9] (F-33980 AUDENGE - e.caubel@cbnsa.fr), **Charles** [abs] et **Annick** [22] **CAZABAT** (F-40180 HEUGAS - ch.a.cazabat@wanadoo.fr), **Rachel CELO** [18] (F-19250 MEYMAC - rachel.celo@hotmail.fr), **Antoine CHASTENET** [11] (F-44340 BOUGUENAIS – antoine.chastenet@laposte.net), **Marie-France ELICHABE** [16] (F-94110 ARCUEIL – mfelichabe@gmail.com), **Patrick GATIGNOL** [13] (F-86440 MIGNÉ-AUXANCES – patrick.gatignol@free.fr), **Quentin GAUDET** [10] (F-33400 TALENCE - gaudet.quent@gmail.com), **Rémi GUISIER** [3] (F-64200 USTARITZ – remi.guisier@orange.fr), **Christian MAIZERET** [19] (F-33720 BUDOS – christian.maizeret@wanadoo.fr), **Cécile PONTAGNIER** [17] (F-33980 AUDENGE – cecile.pontagnier@wanadoo.fr), **Philippe VERNIER** [6] (F-31160 ENCAUSSE-LES-THERMES – philippe.vernier@neuf.fr), **Hervé VINGÈRE** [7] (F-78330 FONTENAY-LE-FLEURY – hvingere@free.fr), © A. Le Fouler

Mais oui, il reste encore des espaces naturels sur le désormais très urbanisé bassin d'Arcachon, des coins de verdure qui ont été pour la plupart classés en réserve naturelle ou rachetés par le Conservatoire du littoral. C'est à la découverte de ces espaces naturels que nous ont conviés Thomas BEUDIN [23] et Anthony LE FOULER [1] du Conservatoire botanique national Sud-Atlantique les 27, 28 et 29 mai 2022. Cette minisession a aussi été l'occasion de continuer l'exploration du littoral atlantique après le tour de l'île d'Hoedic quelques semaines avant la nôtre, la session phytosociologique de 2018 en Gironde et Landes, l'exploration des marais salés de Charente-Maritime la même année et les minisessions Médoc en 2016 et Loire-Atlantique en 2013. Au cours des trois jours de la session, nous avons pu constater que le tour du bassin nous faisait voyager dans un paysage pas si monotone que cela : des forêts à chêne-liège aux prés salés en passant par les bassins endigués du domaine de Certes, siège du Conservatoire.

Nous remercions les rédacteurs qui ont bien voulu s'y « coller » : Frédéric Andrieu et Christian Maizeret, Annick et Charles Cazabat, Patrick Gatignol et Marc Castéra, ainsi que les gestionnaires des sites qui nous ont ouvert leurs portes : Benoît Fritsch, conservateur, et Richard Deneuvic, garde-technicien à la Réserve naturelle des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret ; Robin Brouat, gestionnaire des prés salés de la Teste-de-Buch. Vous remarquerez enfin la participation de Thomas Beudin qui, non content de connaître le bassin d'Arcachon comme sa poche, a tenu à rajouter une note lichénologique dans tous les comptes rendus.



Photo 2. Départ de la minisession à la Réserve naturelle des prés salés d'Arès-Lège, © A. Le Fouler

Présentation du territoire : le bassin d'Arcachon

Florian BONTEMPS
F-85100 LES SABLES D'OLONNE
florian44bontemps@gmail.com

Thomas BEUDIN
F-33138 LANTON
thomas.beudin@laposte.net

Histoire

L'apparition du bassin d'Arcachon, tel que nous le connaissons aujourd'hui, est récent à l'échelle des temps géologiques. Il se forme suite au retrait de la mer du bassin de Parentis et à l'élévation du Bassin aquitain, il y a environ cinq millions d'années. Les différents systèmes dunaires bordant la façade atlantique s'édifient ensuite durant le Quaternaire (-2,58 Ma à aujourd'hui) et amènent progressivement au comblement des régions des Landes et du Médoc. Les conditions lagunaires du bassin d'Arcachon se structurent sur la période la plus récente, du Néolithique à aujourd'hui, suite à la formation d'un cordon dunaire littoral entre le cap Ferret et la dune du Pilat. Le rétrécissement de l'embouchure de la Leyre favorise alors les processus de sédimentation à l'intérieur de l'estuaire. Les bancs de sable mobiles, à la fois charriés par les courants marins et déposés sur les dunes littorales, modifieront constamment la configuration du bassin d'Arcachon jusqu'au début du XVIIIe siècle (**photo 3**).

À la fin du XVIIIe siècle, sous la menace permanente du sable, les hommes commencèrent les premiers travaux de fixation des dunes à l'aide de semis de landes et de pins maritimes. Cette entreprise s'est poursuivie et développée massivement au cours du XIXe siècle sous les ordres de Napoléon III. Les surfaces agricoles dédiées aux activités de pâturages et de viticultures régressent alors au profit d'une activité sylvicole intense.

Dans le même temps, à la fin du XVIIIe siècle, les marais maritimes jugés improductifs et malsains éveillent l'intérêt. D'Audenge à Biganos des travaux d'endiguement furent lancés afin de créer des marais salants. En aménageant ces lieux, les propriétaires pensaient richesse et prospérité. Il n'en sera rien, les salines poussèrent les propriétaires à la faillite en raison de la médiocre qualité du sel produit. Au début du XIXe siècle, plusieurs salines sont reconverties en pisciculture. Cette nouvelle activité fut prospère jusqu'à la fin du XXe siècle où l'industrialisation du secteur mit à mal les entreprises du bassin. Ne pouvant plus faire face aux coûts d'entretien très lourds, l'abandon des réservoirs piscicoles a progressivement eu lieu. Ces espaces se transformèrent à nouveau jusqu'à laisser la place aujourd'hui au développement de l'ostréiculture et aux activités de loisirs, chasse et tourisme principalement.

L'aménagement du littoral s'est poursuivi par la création de lacs de tonnes creusés dans les schorres du bassin d'Arcachon pour la chasse et par l'urbanisation de la côte pour le tourisme. Certaines anciennes pisciculture ont toutefois pu être acquises par les pouvoirs publics dans le but de préserver leur biodiversité remarquable. Depuis la fin du XXe siècle, de larges opérations de dragage intéressant plusieurs millions de m³ s'effectuent régulièrement dans les chenaux internes du bassin d'Arcachon dans le but d'améliorer les conditions de navigation et de favoriser les écoulements et le renouvellement des eaux à l'intérieur du bassin. La stabilisation des dunes de sables éoliens et des sédiments fluviatiles aboutit aujourd'hui à la réduction des processus morpho-sédimentaires et à une faible mobilité de cet estuaire, contrairement à ce qu'il était avant le XIXe siècle.

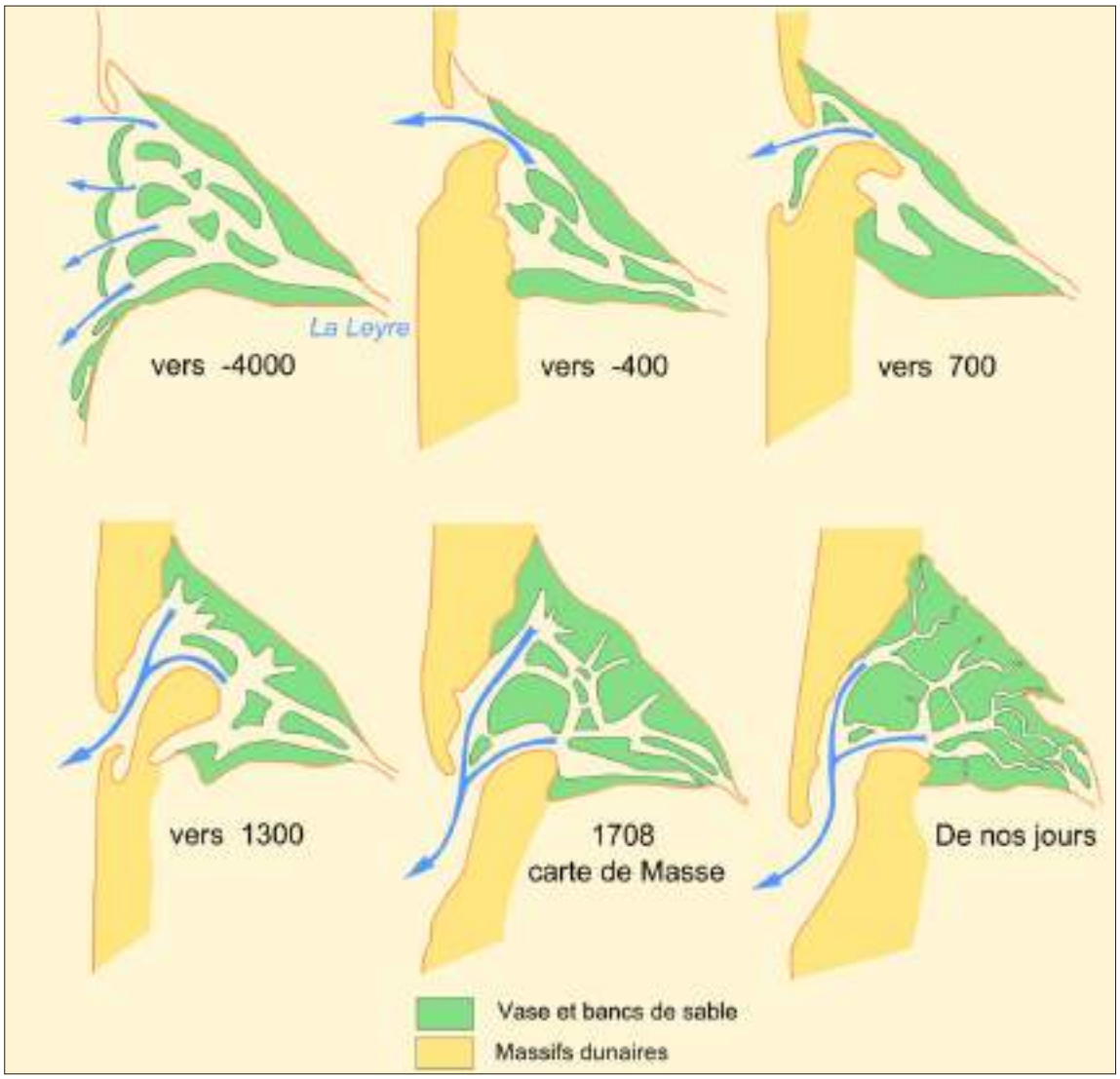


Photo 3. Les étapes de la formation du bassin d'Arcachon, @ Larrousiney — travail personnel, CC BY-SA 3.0, commons.wikimedia.org

Flore et paysages

Outre l'urbanisation très importante du pourtour du bassin d'Arcachon, les milieux naturels occupent encore une surface importante vers l'intérieur du bassin. Les paysages sont alors façonnés par la marée, les endiguements et les embouchures de cours d'eau. L'intérieur du bassin est essentiellement occupé par des vasières majoritairement découvertes à marée basse et abondamment couvertes d'herbiers de *Zostera noltei*, dont il s'agit du plus important herbier en Europe. Les zones plus basses et non découvertes à marée basse abritent également *Zostera marina*, mais en quantité moindre.

L'une des caractéristiques majeures du bassin d'Arcachon influençant la flore et les végétations est l'arrivée importante d'eau douce, au moyen de deux cours d'eau : le canal des Étangs, qui se jette au nord et qui permet l'écoulement de l'eau des grands étangs du nord de la Gironde (Hourtin et Lacanau), et la Leyre, fleuve côtier de plus de cent kilomètres, prenant sa source en plein cœur des Landes de Gascogne et se jetant au sud-est du bassin en y formant un delta. Une multitude de petits ruisseaux entourent par ailleurs le bassin d'Arcachon. À l'embouchure de tous ces cours d'eau, se forme un estuaire : sous l'influence de la marée, la salinité et le niveau de l'eau varient au fil des heures. On y retrouve par exemple des roselières saumâtres ou encore des mégaphorbiaies qui abritent la rare *Cochlearia aestuaria*.

À l'interface entre les terres et la mer, deux grands paysages s'affrontent : les vastes prés salés naturels, non endigués, présentent un étagement complet de la végétation comme à la Réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret ou sur l'île aux Oiseaux ; à l'inverse, les nombreux domaines endigués comme Certes, Graveyron ou encore la Réserve ornithologique du Teich offrent une mosaïque de prairies subhalophiles, fourrés et bassins saumâtres.

Même s'il n'y a presque pas de dunes à l'intérieur du bassin d'Arcachon, les dunes dans leur ensemble (du trait de côte à la forêt dunaire) marquent fortement les paysages alentours ; le bassin d'Arcachon est en effet la seule grande interruption sur l'ensemble des 280 km de dunes qui s'étendent du nord du Médoc au Pays basque. Ainsi, les forêts qui bordent l'océan sont typiquement dunaires avec des chênes sempervirents (*Quercus suber* essentiellement) comme au Cap-Ferret ou à la Réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret, alors que les forêts plus éloignées de la côte sont typiques de celles des Landes de Gascogne avec une forte abondance de *Quercus pyrenaica*.



Photo 4. Vue aérienne du bassin d'Arcachon. Au premier plan, les domaines de Certes et Graveyron ; au second plan, à gauche, les villes d'Arcachon et de la Teste-de-Buch, à droite, l'île aux Oiseaux ; au fond, la presqu'île du Cap Ferret, @ A. Le Fouler

Vendredi 27 mai : la Réserve naturelle des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret et le domaine de Certes

Frédéric ANDRIEU
F-34400 LUNEL-VIEL
fred_andrieu@outlook.fr

Christian MAIZERET
F-33720 BUDOS
christian.maizeret@wanadoo.fr

Cette première journée de la minisession de la SBCO sur le bassin d'Arcachon s'est déroulée en deux temps, tout d'abord dans la Réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret au nord du bassin, puis au domaine de Certes à Audenge, sur la rive orientale.

1. La Réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret

Cette réserve se situe au nord du bassin d'Arcachon. Ce secteur a pour particularité d'être exposé à l'influence des eaux salées par le jeu des marées et des eaux douces en provenance du courant de Lège. Ce petit cours d'eau et le canal des Étangs qui le prolonge vers le nord drainent les lacs médocains et couvre un bassin versant assez étendu. Ses apports d'eau douce sont importants pour le secteur en favorisant une zonation des habitats selon un gradient de salinité.

La réserve s'étend sur 330 ha. Elle est propriété du Conservatoire du littoral sur 85 % de sa surface et de la commune de Lège-Cap-Ferret sur les 15 % restants. Elle a été créée en 1983 pour les enjeux floristiques de ses prés salés, les plus grands d'Aquitaine avec leurs 200 ha. Ce statut assure une maîtrise foncière et préserve ce site sur le long terme, dans un contexte de pression touristique et d'urbanisation. En plus des prés salés, la réserve compte en périphérie des dunes boisées, une ripisylve le long du courant de Lège et des boisements hygrophiles.



Carte 1. Cheminement vendredi matin à Arès © CBNSA

L'herborisation a débuté à l'entrée de la réserve, face au carrefour entre la RD 106 et la RD 106E5. Le cheminement le long d'un sentier traverse une dune boisée de pins maritimes. Cet habitat est bien répandu dans la zone littorale de la région. Il est dominé par le pin maritime (*Pinus pinaster* Aiton) au niveau de la strate arborescente et est accompagné par *Quercus robur* L. dans la strate arborescente inférieure. La strate arbustive est de densité variable et composée des espèces suivantes :
Arbutus unedo L.
Baccharis halimifolia L.
Cytisus scoparius (L.) Link
Erica scoparia L.
Hedera helix L.
Lonicera periclymenum L.
Malus pumila Mill.
Robinia pseudoacacia L.
Ulex europaeus L.
La strate herbacée est plutôt dispersée et peu dense avec :
Carex arenaria L.
Carex divisa Huds.
Dactylis glomerata L. subsp. *glomerata*
Danthonia decumbens (L.) DC.
Festuca rubra gpe
Melampyrum pratense L.
Rubia peregrina L. subsp. *peregrina*
ainsi que *Hypochaeris radicata* L. et *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. à la faveur de la proximité du chemin.

Après 200 m environ, la forêt disparaît et fait place aux prairies maritimes. Les parties les moins halophiles, situées dans la zone de transition avec la pinède, sont envahies par *Baccharis halimifolia*. Cet arbuste originaire du nord de l'Amérique est largement naturalisé dans les zones littorales d'Aquitaine. Il forme ici d'imposants fourrés denses. Dans les ouvertures et le long du cheminement, la flore herbacée présente un cortège indicateurs d'un sol légèrement salé et est dominée par *Phragmites australis* (Cav.) Trin. *ex* Steud., *Festuca rubra* subsp. *litoralis* (G. Mey.) Auquier et *Juncus maritimus* Lam., avec pour compagnes :
Armeria maritima Willd.
Beta vulgaris subsp. *maritima* (L.) Arcang.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Frankenia laevis L.
Lotus glaber Mill.
Melilotus indicus (L.) All.
Parapholis incurva (L.) C.E.Hubb.
Plantago coronopus L.
Spartina patens (Aiton) Muhl.

Un léger bombement sableux plus sec est occupé par une pelouse clairsemée. Ce milieu plus fragile a été par le passé affecté par une sur-fréquentation et un piétinement en lien notamment avec les pratiques de la pêche et de la chasse. À ce niveau, le sentier est canalisé pour permettre à cet espace de se cicatriser. Aux quelques espèces de la prairie maritime précédente toujours présentes sont à ajouter :
Arenaria serpyllifolia L. subsp. *serpyllifolia*
Corrigiola littoralis L.
Elytrigia acuta (DC.) Tzvelev
Elytrigia ×*oliveri* (Druce) Kerguélen *ex* Carreras [*E. acuta* (DC.) Tzvelev × *E. repens* (L.) Desv. *ex* Nevski]
Halimione portulacoides (L.) Aellen
Leontodon saxatilis Lam. subsp. *saxatilis*
Limonium auriculae-ursifolium (Pourr.) Druce (**Photo 1**)
Plantago maritima L. subsp. *maritima*
Puccinellia maritima (Huds.) Parl.
Spergularia heldreichii Foucaud
Trifolium arvense L.

Le groupe traverse rapidement cette zone peu étendue et atteint les prés maritimes où la tonalité halophile est plus marquée. Dans ces étendues, sont découverts :
Agrostis stolonifera var. *arenaria* (Gouan) Dobignard & Portal
Carex extensa Gooden. (**Photo 2**)
Festuca rubra subsp. *litoralis* (G. Mey.) Auquier



Photo 1. *Limonium auriculae-ursifolium* - 27 mai 2022,© F. Andrieu



Photo 2. *Carex extensa* - 27 mai 2022, © F. Andrieu

Juncus gerardii Loisel.
Limonium vulgare Mill.
Puccinellia maritima (Huds.) Parl.
Lysimachia maritima (L.) Galasso, Banfi & Soldano (= *Glaux maritima* L.) (**Photo 3**)
Spergularia marina Willk.
Suaeda maritima (L.) Dumort.
Triglochin barrelieri Loisel.
Triglochin maritima L.
Tripolium pannonicum (Jacq.) Dobrocz subsp. *pannonicum*.
Au niveau d'une pelouse moins dense, moins haute et d'extension très réduite, le tapis herbacé accueille quelques plantes plus humbles par leur taille comme *Sagina maritima* G. Don, *Herniaria ciliolata* subsp. *robusta* Chaudhri (**Photo 4**) et surtout *Cochlearia danica* L. (**Photos 5 et 6**), l'un des objectifs de cette matinée. La plante est peu abondante et son état phénologique est en avance du fait de la rareté des pluies depuis l'hiver. Espèce littorale distribuée dans le nord de l'Atlantique, elle assez rare en Aquitaine du fait de la rareté des prés salés vaseux au profit des dunes sableuses, mais devient plus fréquente au nord de l'estuaire de la Gironde.

Enfin sur les sols dénudés le long des sentiers, deux annuelles complètent les observations, *Suaeda maritima* (L.) Dumort. et *Parapholis strigosa* (Dumort.) C.E. Hubb.

En poursuivant vers le sud, le sentier se rapproche des bois et longe sa lisière au contact des prés maritimes. Dans la lisière et à l'intérieur du bois, une partie des espèces vues dans le bois du début du parcours est notée ainsi que quelques nouvelles :
Avenella flexuosa (L.) Drejer
Carex arenaria L.
Herniaria ciliolata subsp. *robusta* Chaudhri
Holcus lanatus L.
Melampyrum pratense L.
Quercus ilex L.
Quercus robur L.
Ruscus aculeatus L.
Tuberaria guttata (L.) Fourr.
Ulex europaeus L.



Photo 3. *Lysimachia maritima* - 27 mai 2022, © F. Andrieu



Photo 4. *Herniaria ciliotata* subsp. *robusta* - 27 mai 2022, © F. Andrieu



Photos 5 et 6. *Cochlearia danica* - 27 mai 2022, © F. Andrieu

À hauteur de l'ancien stand de tir, un fossé souligne la présence d'un petit vallon. Dans son fond plus frais, les prés maritimes font une saillie au sein des bois en remontant le long

de cette ligne de thalweg. Ce bas-fond présente un caractère certes mésohygrophile, mais surtout moins halophile en raison des apports d'eau douce par le fossé. Ainsi, aux côtés de *Festuca rubra* subsp. *litoralis* (G. Mey.) Auquier et *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják subsp. *holoschoenus* déjà observés, quelques nouvelles espèces font leur apparition :
Carex distans L.
Carex punctata Gaudin
Lotus glaber Mill.
Oenanthe lachenalii C.C. Gmel.
Schoenus nigricans L.

Cette végétation côtoie une pelouse ouverte mésoxérophile qui occupe le bourrelet sableux plus sec en bord de fossé. Elle se compose de :
Aira multiculmis Dumort.
Atriplex prostrata Boucher *ex* DC.
Bromus pseudothominei P. Sm.
Catapodium marinum (L.) C.E. Hubb.
Cerastium pumilum Curtis
Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce
Parapholis incurva (L.) C.E. Hubb.
Vulpia bromoides (L.) Gray.

Dans un souci de diversité, quelques lichens seront observés chaque jour de la session, à petite dose toutefois, pour ne pas effrayer les botanistes. Dans la pelouse précédemment décrite, des branches tombées de pin maritime offrent des échantillons idéaux pour découvrir l'un des modes de reproduction asexuée les plus courants chez les lichens : les soralies. Côte à côte sur la branche se sont développés deux lichens très ressemblants : *Hypogymnia physodes* et *Hypogymnia tubulosa*. Les *Hypogymnia* sont des lichens foliacés, caractérisés entre autres par des lobes gonflés et creux. Les lobes sont seulement convexes



Photo 7. *Hypogymnia physodes* à lobes plats et soralies labriformes - 27 mai 2022, © É. Bernard



Photo 8. *Hypogymnia tubulosa* à lobes tubuleux et soralies capitiformes - 27 mai 2022 © P. Lafon

chez *Hypogymnia physodes* contre complètement tubulés chez *Hypogymnia tubulosa*, comme son nom l'indique. Mais en cas de doute, les soralies constituent un très bon critère de détermination. Les soralies sont des structures mises en place spécifiquement par certains lichens pour la reproduction végétative ; il s'agit de cassures de la couche supérieure du thalle (le cortex) où s'amassent des petits granules constitués d'hyphes de champignons entrelacés et d'algues (des sorédies), qui sont facilement dispersés par des mécanismes très variés comme le vent, les insectes ou encore l'eau. Chez *Hypogymnia physodes*, les soralies sont labriformes (en forme de lèvres) alors qu'elles sont capitées (entourant complètement l'extrémité des lobes) chez *Hypogymnia tubulosa* (**Photos 7 et 8**).

Le cheminement vers le sud donne à voir encore *Samolus valerandi* L. au sein d'un tapis de *Carex extensa* Gooden., *Juncus gerardii* Loisel. et *Lysimachia maritima* (L.) Galasso, Banfi & Soldano.

Au terme de cette première partie de la journée, le groupe atteint une zone boisée un peu fréquentée. En lisière, les sols légèrement tassés ou non, secs à temporairement humides, permettent l'épanouissement d'une flore variée qui donne la part belle aux annuelles :
Aira praecox L.
Anisantha sterilis (L.) Nevski
Anthoxanthum odoratum L.
Aphanes australis Rydb.
Armeria maritima (Mill.) Willd.
Bellis perennis L.
Clinopodium vulgare L.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cynosurus echinatus L.
Danthonia decumbens (L.) DC.
Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv.
Hypericum humifusum L.
Hypochaeris glabra L.
Juncus bufonius L.
Juncus tenuis Willd.
Lotus hispidus Desf. *ex* DC.
Myosotis ramosissima Rochel subsp. *ramosissima*
Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce
Plantago lanceolata L.
Plantago major L. subsp. *major*
Poa annua L. subsp. *annua*
Polycarpon tetraphyllum (L.) L.
Polygonum aviculare L.
Rumex acetosella L.



Photo 9. *Trigonella smallii* - 27 mai 2022 © C. Maizeret

Sagina apetala Ard.
Sagina subulata (Sw.) C. Presl subsp. *subulata*
Sonchus asper (L.) Hill subsp. *asper*
Spergularia rubra (L.) J. Presl & C. Presl
Trifolium dubium Sibth.
Trifolium glomeratum L.
Trifolium repens L. var. *repens*
Trigonella smallii Coulot & Rabaute (**Photo 9**)
Tuberaria guttata (L.) Fourr.

2 - Le domaine de Certes à Audenge

Ce domaine a été investi par l'homme au cours du XVIIIe. Des digues y ont été érigées pour installer des salines. Mais, peu rentable, l'activité salinière a cessé au bout d'une trentaine d'années. À la fin du siècle, les salins sont repris et transformés en bassins de pêche, tandis qu'aux abords un domaine agricole est mis en place au début du XIXe. Les étendues ouvertes transformées en pâturage ont été une opportunité dans un environnement devenu entièrement boisé avec la généralisation de la culture du pin maritime pour la production de résine. L'activité piscicole a fini par péricliter à son tour et l'élevage de vaches et de chevaux est resté la principale activité jusqu'à son déclin au milieu du XXe. Délaissé, le site a été mis en vente et acquis par le Conservatoire du littoral en 1984 alors que des projets de marina se profilaient. Un temps centre d'apprentissage agricole, le site est remis au département en 1991 pour en assurer la gestion et l'ouverture au public.

La gestion des prairies du domaine est assurée aujourd'hui par un éleveur avec des moutons et des vaches et selon un cahier des charges pour assurer la pérennité du patrimoine naturel. L'activité de pêche a perduré jusqu'à il y a encore peu, mais cette activité s'est définitivement arrêtée avec le non-renouvellement des contrats. Le contrôle du niveau des eaux dans les anciens casiers de pisciculture est désormais assuré par le gestionnaire pour garantir la mosaïque de milieux, en dehors de tout objectif économique.

Après cette présentation du domaine de Certes résumée du propos de Charles, guide naturaliste du département, les herborisations ont débuté dans les pelouses sableuses situées aux abords des bâtiments qui hébergent le Conservatoire botanique national Sud-Atlantique. Ce sont des pelouses psammophiles xérophiles. Elles sont riches en annuelles et ont la particularité d'héberger la totalité des espèces du genre *Ornithopus* présentes en France, à savoir *Ornithopus compressus* L., *Ornithopus perpusillus* L., *Ornithopus pinnatus* (Mill.) Druce (**Photo 10**) et *Ornithopus sativus* Brot. (**Photos 11 et 12**). En prime, s'y observe également *Ornithopus* ×*martinii* Giraudias *ex* Rouy (**Photo 13)**, hybride entre *O. compressus* et *O. perpusillus*.



Photo 10. *Ornithopus pinnatus* - 27 mai 2022,© F. Andrieu

Malgré la sècheresse et un état assez avancé de la flore, sont également pointés :
Achillea millefolium L.
Aira caryophyllea L.
Anthoxanthum odoratum L.
Bromus pseudothominei P. Sm.
Carex arenaria L.
Chondrilla juncea L.
Cladanthus mixtus (L.) Chevall.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.
Hypochaeris glabra L.
Jasione montana L.
Lathyrus angulatus L.
Leontodon saxatilis Lam. subsp. *saxatilis*
Lotus hispidus Desf. ex DC.
Luzula campestris (L.) DC.
Malva sylvestris L.
Medicago minima (L.) L.
Plantago coronopus L.
Plantago lanceolata L.
Poa pratensis subsp. *angustifolia* (L.) Dumort.
Quercus pyrenaica Willd.
Raphanus raphanistrum subsp. *landra* (Moretti *ex* DC.) Bonnier & Layens
Rumex acetosella L.
Trifolium dubium Sibth.
Trifolium scabrum L.
Trifolium striatum L.
Trifolium subterraneum L.
Tripleurospermum maritimum (L.) W.D.J. Koch
Valerianella locusta (L.) Laterr.
Vulpia bromoides (L.) Gray
Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel.



Carte 2. Cheminement vendredi après-midi à Audenge © CBNSA

L'inventaire de ces pelouses terminé, direction les prairies maritimes pâturées situées à l'ouest. Au cours du cheminement, le groupe emprunte les allées boisées de platanes du domaine. La flore rappelle pour une grande part le sous-bois mésophile et eutrophe d'une ripisylve avec :

Strate arborescente et arbustive :
Crataegus monogyna Jacq.
Hedera helix L.
Quercus robur L.
Robinia pseudoacacia L.
Sambucus nigra L.

Strate herbacée :
Alliaria petiolata (M. Bieb.) Cavara & Grande
Arctium minus (Hill) Bernh.
Carex divisa Huds.
Cirsium arvense (L.) Scop.
Cynosurus echinatus L.



Photos 11 et 12. *Ornithopus sativus* - 27 mai 2022, © F. Andrieu



Photo 13. *Ornithopus ×martinii* - 27 mai 2022, © F. Andrieu

Geum urbanum L.
Myosotis arvensis (L.) Hill
Orobanche hederae Vaucher *ex* Duby
Persicaria maculosa Gray
Phytolacca americana L.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn
Rubus ulmifolius Schott
Rumex conglomeratus Murray
Rumex pulcher L.
Silene latifolia Poir.
Urtica dioica L. subsp. *dioica*
Verbena officinalis L.
Veronica persica Poir.

Après la traversée d'un canal, où poussent *Oenanthe crocata* L. et *Solanum dulcamara* L. sur les berges, la piste pénètre dans la plaine hygrophile occupée par de vastes pâturages. Elle est bordée de haies le long desquelles une végétation rudérale très ordinaire d'ourlet s'épanouit :
Anisantha sterilis (L.) Nevski
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. subsp. *sylvestris*
Avena barbata Pott *ex* Link
Baccharis halimifolia L.
Catapodium rigidum (L.) C.E. Hubb.
Cynosurus echinatus L.
Dactylis glomerata L. subsp. *glomerata*
Ervilia hirsuta (L.) Opiz
Geranium robertianum L. subsp. *robertianum*
Hordeum murinum subsp. *leporinum* (Link) Arcang.
Hypericum perforatum L.
Lapsana communis L. subsp. *communis*
Linum usitatissimum subsp. *angustifolium* (Huds.) Thell.
Lolium perenne L.
Medicago lupulina L.
Medicago polymorpha L.
Phragmites australis (Cav.) Trin. *ex* Steud.
Polypogon maritimus Willd.
Potentilla reptans L.
Prunus spinosa L.
Ruscus aculeatus L.
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort.
Trifolium pratense L. var. *pratense*
Trigonella alba (Medik.) Coulot & Rabaute.

Après quelques centaines de mètres, le groupe accède aux prairies pâturées, terme des herborisations de la journée. Le couvert herbacé n'est pas très élevé. Il est composé d'espèces mésophiles à mésohygrophiles très classiques pour ce type de formation végétale :
Agrostis capillaris L.
Alopecurus bulbosus Gouan
Bellis perennis L.
Bromus hordeaceus L. subsp. *hordeaceus*
Carex divisa Huds. (**Photo 14**)
Carex spicata Huds.
Cerastium glomeratum Thuill.
Cynosurus cristatus L.
Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv.
Geranium dissectum L.
Holcus lanatus L.
Hordeum secalinum Schreb.
Lathyrus hirsutus L.
Lolium perenne L.
Lotus angustissimus L.
Lychnis flos-cuculi L.
Oenanthe silaifolia M. Bieb.
Ranunculus sardous Crantz
Trifolium dubium Sibth.
Trifolium fragiferum L.
Trifolium pratense L. var. *pratense*
Trifolium repens L. var. *repens*
Trifolium squamosum L.
Vicia lutea L.



Photo 14. *Carex divisa* - 27 mai 2022, © C. Maizeret

Au niveau des sols piétinés par les animaux à l'entrée du parc, quelques espèces de milieux dégradés prospèrent. Elles sont représentées par :
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. subsp. *bursa-pastoris*
Lepidium didymum L.
Lepidium squamatum Forssk.
Polygonum aviculare L. subsp. *aviculare*

Au sein de la prairie, les points topographiquement plus bas sont inévitablement plus humides. Mais cette année, et bien qu'au printemps, cette humidité est déjà peu marquée. Malgré tout quelques plantes hygrophiles sont visibles. Ce sont des banalités :
Agrostis stolonifera L.
Alopecurus bulbosus Gouan
Carex leporina L.
Carex otrubae Podp.
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.
Glyceria notata Chevall.
Juncus bufonius L.
Juncus effusus L.
Ranunculus sceleratus L.

Samedi 28 mai 2022. Autour du port du Teich - Digue du Langon

Annick CAZABAT
F-40180 HEUGAS
ch.a.cazabat@wanadoo.fr

Charles CAZABAT
F-40180 HEUGAS
ch.a.cazabat@wanadoo.fr

Matinée. Port et plaines du Teich

Présentation du site

Le port du Teich (**Carte 1**) est assez particulier dans la mesure où il est entouré de milieux non encore artificialisés comme des prairies ou des pelouses à l'intérieur de la ville ; ces milieux semi-naturels où la pression de l'Homme reste non négligeable (fréquentation importante) sont cependant menacés par divers projets d'urbanisation. La proximité immédiate du port avec un bras de la Leyre permet des infiltrations d'eaux saumâtres et ainsi la présence de végétations subhalophiles. C'est également au port du Teich qu'est située l'entrée de la Réserve ornithologique du Teich, un vaste domaine endigué aujourd'hui dédié à l'avifaune. De l'autre côté de la Leyre, il ne s'agit que de milieux naturels qui correspondent au delta. Dans la partie la plus reculée, moins submergée par la marée, se trouvent de grandes prairies subhalophiles, pâturées ou fauchées, ce sont les plaines du Teich. Autour, dans les zones soumises à des inondations périodiques par l'eau saumâtre des bras du delta, se développent de vastes roselières où le cotonnier d'Amérique (*Baccharis halimifolia* L.) est de plus en plus problématique.

Nos accompagnateurs, Thomas Beudin et Anthony Le Fouler du CBNSA, souhaitent nous montrer quelques plantes remarquables de ces milieux, malgré une fin de printemps caniculaire qui augure une absence de certaines d'entre elles. Ciel bleu et température douce du matin présagent une chaude journée.



Carte 1. Le port du Teich -28 mai 2022, © CBNSA

Station 1. Pelouse subhalophile piétinée près du parking de la réserve ornithologique.

Nous distinguons deux zones à des altitudes légèrement différentes (quelques cm d'écart).

Dans la plus basse nous recherchons en vain le *Trifolium ornithopodioides* L., connu et abondant sur cette station, malgré notre ardeur matinale comme le montre la **photo 1**. La sècheresse et la chaleur précoce l'ont déjà fait disparaître.



Photo 1. Recherche de *Trifolium ornithopioides* - 28 mai 2022 © Ch. Cazabat

Ce trèfle relativement rare en France est annuel et précoce, et a besoin d'un milieu ouvert et d'un sol fortement compacté. On le retrouve typiquement dans les entrées de prairies subhalophiles pâturées où le piétinement est causé par le bétail ou sur les chemins des domaines endigués qui sont très empruntés par les touristes. Au Teich, c'est le stationnement régulier des voitures sur la station lorsqu'elle n'est plus en eau qui fait office de piétinement. Son autre exigence écologique, qui le cantonne au littoral, est la présence dans le sol d'une faible quantité de sel qui est apportée dans la station du Teich par la remontée d'eau saumâtre en hiver. Il est noté dans plusieurs listes rouges régionales et nationale sous divers statuts : LC (préoccupation mineure) pour la liste nationale, VU (vulnérable) pour la liste d'Aquitaine et NT (quasi menacé) pour la liste de Poitou-Charentes.

Par contre nous identifions :
Lotus hispidus Desf. *ex* DC.
Ranunculus sardous Crantz
Trifolium resupinatum L. (**Photo 2**)

Il est important de signaler que *Lotus hispidus* est protégé en Aquitaine (Arrêté du 8 mars 2002) ; ce statut est toutefois à nuancer puisqu'il s'agit d'une espèce très fréquemment trouvée dans les Landes de Gascogne, probablement protégée par manque de connaissances à l'époque et aujourd'hui notée LC sur la liste rouge de la flore vasculaire d'Aquitaine.

En zone un peu plus sèche autour de la dépression :
Bromus hordeaceus L.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Logfia minima (Sm.) Dumort.
Lotus glaber Mill.
Silene gallica L.
Sporobolus indicus (L.) R. Br.
Trifolium arvense L.

Sporobolus indicus est une espèce considérée comme exotique envahissante avérée en Aquitaine (Caillon et Lavoué, 2016).



Photo 2. *Trifolium resupinatum* - 28 mai 2022 © A. Cazabat

Vers la station 2

Nous passons devant la cale de mise à l'eau du port et trouvons sur ses bords les plantes de milieux humides et (ou) salés listées ci-dessous. L'habitat peut être assimilé à une mégaphorbiaie avec eaux saumâtres à niveaux fluctuants (**Photo 3**). La végétation reste toutefois mal exprimée car fragmentée entre les blocs de roche de la digue où s'accumule du limon.



Photo 3. Mise a l'eau Megaphorbiaie - 28 mai 2022 © Ch. Cazabat

Acer negundo L.
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.
Asplenium adiantum-nigrum L.
Baccharis halimifolia
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla subsp. *maritimus*
Carex otrubae Podp.
Cochlearia aestuaria (J. Lloyd) Heywood
Crepis bursifolia L.
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.
Jacobaea aquatica (Hill) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.
Lysimachia maritima (L.) Galasso, Banfi & Soldano
Oenanthe crocata L.
Rumex crispus L.
Salix atrocinerea Brot.
Samolus valerandi L.
Schoenoplectus tabernaemontani (C.C.Gmel.) Palla.



Photo 4. *Cochlearia aestuaria* - 28 mai 2022 © A. Cazabat

La cochléaire des estuaires (**Photo 4**) est une espèce notée EN (en danger) sur la liste rouge de la flore d'Aquitaine et NT (quasi menacée) pour la France métropolitaine. Elle n'est actuellement connue que dans des estuaires du Morbihan, du Finistère, des Pyrénées atlantiques et en Gironde.

Nous longeons ensuite le bassin de baignade où le sol est sableux et artificialisé :
Asplenium adiantum-nigrum
Ceratochloa cathartica (Vahl) Herter
Crepis bursifolia
Echium vulgare L.
Galium palustre L.
Ceratochloa cathartica et *Crepis bursifolia* sont toutes deux considérées comme exotiques envahissantes potentielles en Aquitaine (Caillon et Lavoué, 2016).

Station 2. Pelouse rase sur sables humides.

Nous partons à la recherche du *Trifolium cernuum* Brot., trèfle qui est surtout présent dans les Landes et en Gironde sur sol humide ou temporairement humide. Il a été noté ici en 2018 mais il s'agissait très probablement d'une erreur de détermination avec des individus de *Trifolium glomeratum* perturbants à inflorescences pédonculées, que nous avons d'ailleurs revus. La présence de *T. cernuum* dans ce milieu restait cependant tout à fait possible. Nous notons :
Cyperus badius Desf.
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.
Hypochaeris glabra L.
Logfia minima
Malva moschata L.
Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce
Portulaca oleracea L.
Rumex pulcher L.
Trifolium arvense
Trifolium glomeratum L. (**Photo 5**)



Photo 5. *Trifolium glomeratum* - 28 mai 2022 © A. Cazabat

Station 3. Plage artificielle le long de la Leyre

Près de la roselière saumâtre, nous identifions :
Alopecurus bulbosus Gouan
Crepis bursifolia
Cyperus badius
Polypogon maritimus Willd.
Puccinellia maritima (Huds.) Parl.

Puccinellia maritima, la glycérie maritime, est une plante typique des prés salés du schorre de toute la façade maritime ouest. Elle se caractérise par des feuilles lisses et enroulées, une ligule courte et tronquée, une panicule allongée à rameaux souvent géminés. Les individus concernés ont été observés sous toutes leurs coutures, car une autre espèce connue sur le bassin d'Arcachon, *Puccinellia fasciculata* (Torr.) E.P. Bicknell, se retrouve particulièrement dans ce type de milieu subhalophile et déconnecté des marées bi-journalières bien typiques.

En continuant notre chemin nous inspectons plus loin une dépression légèrement salée asséchée où nous trouvons :
Bolboschoenus maritimus (L.) Soják subsp. *maritimus*
Eleocharis parvula (Roem. & Schult.) Link *ex* Bluff, Nees & Schauer (**Photo 6**)
Schoenoplectus tabernaemontani

Eleocharis parvula est une plante également notée comme vulnérable (VU) sur la liste rouge d'Aquitaine et NT sur la liste rouge nationale.



Photo 6. *Eleocharis parvula* - 28 mai 2022 © A. Cazabat

Sur le chemin du retour aux voitures, nous jetons rapidement un œil aux espèces des bordures et *Andryala integrifolia* L. retient notre attention.

Fin de matinée

Nous profitons de la forêt alluviale proche au lieu-dit Lamothe, commune de Biganos, le long de l'Eyre, pour admirer une mousse très rare et pique-niquer à l'ombre. La bryophyte en question est connue en France uniquement sur une petite portion de la Leyre, de Belin-Beliet à Biganos. Il s'agit de *Dichelyma capillaceum* (L. *ex* Dicks.) Myrin, la dichelyme étroite (**Photo 7**). C'est une mousse que l'on trouve dans de vieilles forêts, au bas de vieux chênes ou sur tout support inondé temporairement par de hautes eaux. En Europe, elle se retrouve surtout dans les pays scandinaves et cette population est totalement excentrée de son aire de répartition. C'est la raison pour laquelle elle est protégée depuis 2021 en France, inscrite à la liste rouge des bryophytes européennes (ECCB 1995) où elle est considérée comme vulnérable, à l'annexe II de la directive Habitats-Faune-Flore (« espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation ») et à l'annexe I de la Convention de Berne (« espèces de flore strictement protégées ») (Hugonnot *et al.*, 2008 ; Caze *et al.*, 2013). Nous la voyons complètement desséchée.



Photos 7 et 7 bis. *Dichelyma capillaceum* - 28 mai 2022 © A. Cazabat

Vus aussi lors de la marche à travers la forêt:
Carex vesicaria L.
Frangula alnus Mill.
Illecebrum verticillatum L.
Lysimachia vulgaris L.
Sesamoides purpurascens (L.) G. López.

Nous déjeunons sur le bord de l'Eyre bien à l'ombre avec comme spectacle la descente en canoë de touristes et le franchissement d'un petit rapide. Certains parmi nous n'attendaient sûrement que le chavirage de l'équipage ! Hélas il n'y en eut qu'un seul !

En regagnant les voitures, en contrebas de la route nous avons rencontré :
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle
Celtis occidentalis L.

Les données de *Celtis occidentalis* sont peu nombreuses en

Aquitaine (une dizaine), ce qui en fait une observation très intéressante. Il s'agit d'une espèce exotique sans statut particulier pour le moment, mais manifestement émergente et à surveiller. Contrairement à *Celtis australis* L. qui progresse de plus en plus dans la région et qui préfère les endroits secs, les stations connues de *Celtis occidentalis* sont généralement situées le long de cours d'eau, donc cette donnée au bord de la Leyre est parfaitement cohérente.



Carte 2. La digue et le domaine de Certes, 28 MAI 2022 © CBNSA

Après-midi. Plage de Lanton, domaine de Certes le long de la digue

Après un repas et un repos bien mérités, nous regagnons le domaine de Certes à Lanton où nous attend notre fidèle ami ou ennemi, LE SOLEIL et ses photons particulièrement énergétiques.

Présentation du site

La digue sur laquelle nous allons cheminer protège le domaine de Certes des hautes eaux (**Carte 2**). Le domaine de Certes est un site de 400 ha, endigué au XVIIIe siècle par le marquis de Civrac pour la production de sel, puis hérité par Ernest Valeton de Boissière qui le transforme en exploitation piscicole. Il est désormais la propriété du Conservatoire du littoral et est un espace naturel sensible (ENS). Il est géré, avec le domaine de Graveyron adjacent, par le Conseil départemental de la Gironde. La partie endiguée du domaine de Certes présente une mosaïque typique de prairies subhalophiles, fourrés et bassins peu profonds d'eau saumâtre avec des prés salés mal exprimés à l'extérieur des digues. À l'arrière du domaine, le château de Certes est entouré de grands airiaux sableux à la flore vernale très riche. Un airial correspond, dans les Landes de Gascogne, à une vaste pelouse riche en thérophytes sur sol sableux et souvent ponctuée de chênes.

Compte tenu de la sécheresse et de l'heure bien avancée, Thomas Beudin décide de nous amener sur le haut schorre à l'extérieur de la digue (**Photos 8 et 9**) pour nous montrer la cochléaire d'Angleterre qu'il a repérée. Le schorre est ici peu large, les différents niveaux sont comme « comprimés », et donc les végétations étagées n'apparaissent pas, comme nous l'avions bien vu la veille.

Effectivement, après 2 km de marche sur la digue, nous pouvons admirer *Cochlearia anglica* L. en fruits, cachée dans une végétation dense (**Photo 10**). Sa présence avec *Juncus gerardii* Loisel. et *Plantago maritima* L. subsp. *maritima*, plantes indicatrices du haut schorre, montre que nous sommes dans la zone atteinte par les coefficients de marée 70-90. Les autres plantes listées sont plutôt indicatrices du moyen et bas schorre (coefficients de marées plus bas avec fréquence d'inondation haline plus élevée).
Atriplex prostrata Boucher ex DC.
Elytrigia acuta (DC.) Tzvelev
Halimione portulacoides (L.) Aellen
Juncus gerardii



Photo 8. La digue bordée de *Baccharis halimifolia* - 28 Mai 2022 © Ch. Cazabat



Photo 9. Vue sur le schorre et Baccharis halimifolia au premier plan - 28 Mai 2022 © A. Cazabat

Juncus maritimus Lam.
Limonium vulgare Mill.
Plantago coronopus L.
Plantago maritima L. subsp. *maritima*
Puccinellia maritima
Soda inermis (Moench) Fourr.
Spartina alterniflora Loisel.
Spergularia marina (L.) Bartl. & H.L. Wendl.
Spergularia media (L.) Bartl. & H.L. Wendl.
Suaeda vera Forssk. *ex* J.F. Gmel. subsp. *vera*
Triglochin maritima L.
Tripolium pannonicum (Jacq.) Dobrocz subsp. *pannonicum*.

La cochléaire d'Angleterre est une espèce figurant sur la liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine Statut LC (préoccupation mineure). Le tableau 1 nous indique les critères de détermination retenus dans *Flora Gallica* pour distinguer les deux cochléaires que nous avons vues aujourd'hui (**Tableau 1**).



Photo 10. *Cochlearia anglica* en fruits - 28 mai 2022 © Ch. Cazabat

La spartine alterniflore est une espèce d'origine américaine considérée comme exotique envahissante potentielle en Aquitaine (Caillon et Lavoué, 2016). Elle est connue pour faire des ravages dans les prés salés finistériens, notamment à l'embouchure de l'Elorn. Elle a une écologie différente de *Spartina anglica* qui est bien plus « médiatisée », puisqu'elle préfère les hautes slikkes moins salées, typiquement à l'embouchure des fleuves. Sur le bassin d'Arcachon, elle est très présente et progresse très vite à la sortie du delta de la Leyre, et se retrouve dans de moindres quantités aux endroits où se jettent des ruisseaux comme autour du domaine de Certes.

Le retour aux voitures par la digue est l'occasion d'atteindre notre quota quotidien de lichénologie. Sur le bois mort de la structure d'une écluse, très dur et peut-être traité, nous observons côte à côte *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale et *Flavoparmelia soredians* (Nyl.) Hale, deux lichens foliacés communs au thalle jaune-verdâtre. Les rosettes de *F. soredians* sont plus petites, les lobes sont plus étroits et les soralies sont farineuses alors qu'elles sont granuleuses chez *F. caperata*. La différence n'est toutefois pas toujours évidente, surtout sur de petits thalles. Il existe quand même un autre critère, chimique, qui permet l'identification avec certitude, et l'occasion était donc parfaite pour découvrir une technique habituelle en lichénologie : les réactions thallines. Après avoir gratté le cortex supérieur (première couche d'un lichen, composée d'hyphes de champignons très denses et jouant un rôle important dans la protection) avec un couteau, la médulle (couche intermédiaire où les hyphes sont très lâches) bien blanche apparaît. Celle-ci réagit en donnant une couleur jaune puis rapidement rouge sang en déposant une goutte d'hydroxyde de potassium (réactif K) chez *F. soredians* alors qu'elle ne donne presque aucune coloration (parfois jaune très pâle) chez *F. caperata*. La différence chimique est mise en évidence (présence d'acide salazinique chez *F. soredians*) : nous avons bien les deux espèces !

C. anglica	• Feuilles supérieures (sub) sessiles • Pétales ≥ 4 mm	Limbes L/l < 1,5	Silicules de 7-15 mm	Plante < 20 cm	Moins de 5 feuilles par tige
C. aestuaria		Limbes L/l > 1,5	Silicules de 3-6 mm	Plante > 20 cm	Plus de 5 feuiles par tige

Tableau 1. Les différences entre *Cochlearia anglica* et *Cochlearia aestuaria* (d'après *Flora Gallica*, Tison et Foucault, 2014)



Photo 11. *Flavoparmelia caperata* - 28 mai 2022 © É. Bernard

Bibliographie

Arrêté du 8 mars 2002 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Aquitaine complétant la liste nationale. Journal Officiel de la République Française : 8525-8528.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004 - *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, 2 - Habitats côtiers.* MEDD/MAAPAR/MNHN, La Documentation française, Paris, 399 p.

Caillon A. & Lavoué M., 2016 - *Liste hiérarchisée des plantes exotiques envahissantes d'Aquitaine. Version 1.0*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, 33 p. + annexes.

Caillon A., Vertes-Zambettakis S. & Caze G., 2013 - *Les prairies du bassin d'Arcachon et du Val de l'Eyre (Gironde) : typologie et préconisations de gestion*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, 44 p. + annexes.

Caze G., Hugonnot V., Lehebel-Peron J.-B. & Royaud A., 2013 - *Premiers éléments de bio-indication bryophytique du fonctionnement alluvial des forêts inondables de la Leyre : forêts à* Dichelyma capillaceum *et communautés pionnières à* Riccia *des clairières alluviales*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, 28 p.

Conseil de l'Europe, 1979 - *Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe dite « Convention de Berne »*. 10 p. + annexes.

Conseil des communautés européennes, 1992 - *Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages*. JO L 206 du 22.7.1992, p. 7.

European Committee for Conservation of Bryophytes (E.C.C.B.), 1995 - *Red Data Book of European Bryophytes*. ECCB, Trondheim, 291 p.

Hugonnot V., Caze G., Royaud A. & Blanchard F., 2008 - *Répartition, écologie et sociologie de* Dichelyma capillaceum *(Dicks.) Myr. dans la vallée* de la Leyre (Gironde, France). Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, 23 p.

Leblond N, 2018 - *Liste rouge de la flore vasculaire d'Aquitaine* [Tableur excel]. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique.

Tison J.-M. & de Foucault B., 2014 - *Flora Gallica*, *Flore de France*, Biotope Editions, Mèze, xx + 1 196 p.

Dimanche 29 mai 2022. La Teste-de-Buch - port du Rocher (les Prés Salés)

Patrick GATIGNOL
F-86440 MIGNÉ-AUXANCES
patrick.gatignol@free.fr

Marc CASTÉRA
F- 64000 PAU
marc.castera@neuf.fr

Introduction

La commune de La Teste-de-Buch, située sur la rive sud du bassin d'Arcachon, bénéficie de la présence de prés salés sur son territoire. Ces prés salés sont séparés par le port de La Teste-de-Buch en deux entités : les Prés Salés ouest et les Prés Salés est.

Les Prés Salés ouest ont été confiés à la ville par l'État en 2007 pour la mise en œuvre d'un projet de protection et de mise en valeur. La réalisation d'importants travaux a permis l'ouverture du site au public et sa valorisation d'un point de vue environnemental, paysager et hydraulique, notamment en permettant une reconnexion avec le bassin d'Arcachon, connexion qui n'existait plus depuis les années 1970. Les Prés Salés ouest possèdent aujourd'hui une partie soumise aux marées et une autre partie dédiée à la rétention d'eau douce et front de nappe, offrant ainsi un panel d'habitats important.

Les Prés Salés est, visités ce jour, ont été endigués au début des années 1930. À cette période, le site s'étendait du port de La Teste-de-Buch jusqu'au port de la Hume, mais en 1978 un port ostréicole a été créé, divisant ainsi les Prés Salés est en deux casiers, est et ouest et c'est le casier ouest qui a été exploré. Le site a été attribué en 2014 au Conservatoire du littoral qui en a ensuite confié la gestion à la ville. Un plan de gestion est en cours d'élaboration et définira les objectifs de gestion du site. Ce site, plus sauvage que les Prés Salés ouest, est parcouru par des chevaux et fréquenté par quelques chasseurs qui possèdent une installation de chasse à la tonne en son sein.



Photo 1. Nos Guides - 29 mai 2022, @ P. Gatignol

En plus de notre guide habituel Thomas Beudin du CBNSA, nous avons été accompagnés pendant cette journée par Robin Brouat, gestionnaire du site, qui nous a exposé l'intérêt et l'histoire du site. (**Photo 1**)

Autour du parking au niveau du port du Rocher et le long du chemin d'accès

Quelques espèces diverses sont rapidement notées :
Anisantha diandra (Roth) Tutin *ex* Tzvelev
Capsella rubella Reut.
Centaurea aspera L.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cynosurus echinatus L.
Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss.
Hordeum murinum subsp. *leporinum* (Link) Arcang.
Hypochaeris radicata L.
Lagurus ovatus L.
Matricaria discoidea DC.
Plantago coronopus subsp. *coronopus* L.
Rumex pulcher L.
Salpichroa origanifolia (Lam.) Baill.
Silene latifolia subsp. *alba* (Mill.) Greuter & Burdet
Solanum chenopodioides Lam.
Torilis japonica (Houtt.) DC.
Trigonella alba (Medik.) Coulot & Rabaute.

Dans le fossé nous remarquons également *Lemna minuta* Kunth et *Lemna minor* L. et, sur la bordure, *Carex elata* All.



Carte 1. Trajet de la sortie à La Teste-de-Buch - 29 mai 2022, @ P. Gatignol

Secteur 1. Ensemble de pelouses et prairies

Le premier secteur visité correspond à un ensemble de prairies et pelouses agencées selon un gradient topographique.

Les prairies

Elles appartiennent à la classe des *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. *ex* Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952 et on peut distinguer :

• un pôle mésohydrique dans lequel on peut reconnaître :

- un lot d'espèces des prairies fauchées des *Arrhenatheretalia elatioris* Tüxen 1931 avec :
*Arrhenatherum elatius (*L.) P. Beauv. *ex* J. Presl & C. Presl
Dactylis glomerata L.
Daucus carota L.
Carex divulsa Stokes
Centaurea decipiens Thuill.
Cerastium fontanum Baumg.
Festuca rubra L.
Holcus lanatus L.
Plantago lanceolata L.
Ranunculus acris L.
Rumex acetosa L.
Schedonorus pratensis (Huds.) P. Beauv.
Stellaria graminea L.
Trifolium pratense L. ;

- un lot d'espèces des prairies pâturées des *Trifolio repentis-Phleetalia pratensis* H. Passarge 1969 (= *Trifolio repentis-Cynosuretalia cristati* Sougnez *in* Sougnez & Limbourg 1963) avec :
Bellis perennis L.
Cynosurus cristatus L.
Lolium perenne L.
Oenanthe pimpinelloides L.
Prunella vulgaris L.
Trifolium repens L.

• Un pôle hygrophile à hydrophile des *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983 avec :
Agrostis stolonifera L.
Bromus racemosus L.
Calamagrostis epigejos (L.) Roth
Carex distans L.
Carex divisa Huds.
Carex hirta L.
Carex otrubae Podp.
Carex punctata Gaudin
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cyperus badius Desf. (**Photo 2**)
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.
Galium palustre L.
Lathyrus pratensis L.
Lotus pedunculatus Cav.
Lychnis flos-cuculi L.
Mentha suaveolens Ehrh.
Ophioglossum vulgatum L.
Poa trivialis L.
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
Ranunculus acris L.
Rumex crispus L.
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort.



Photo 2. *Cyperus badius* - 29 mai 2022, © M. Castéra

Cet ensemble semble présenter une composition assez originale marquée par la présence de *Cyperus badius* qui semble bien adapté au système prairial, mais aussi de *Carex distans*, *Carex divisa*, etc., et mériterait d'être étudié sur le plan phytosociologique.

Dans des zones d'ouvertures se développe un ensemble d'annuelles mésophiles à mésohygrophiles (voire hygrophiles) d'affinités diverses qui forme aussi une communauté assez originale avec :
Ervilia hirsuta (L.) Opiz
Ervum tetraspermum L.
Gnaphalium uliginosum L.
Lathyrus hirsutus L.
Lathyrus nissolia L.
Medicago arabica (L.) Huds.
Parentucellia viscosa (L.) Caruel
Ranunculus sardous Crantz
Sonchus asper (L.) Hill
Trifolium dubium Sibth.
Trifolium resupinatum L.
Vicia angustifolia L.
Vicia lutea L.

Les pelouses

On peut distinguer :

- les communautés vivaces acidiclines et oligotrophiles thermoatlantiques du *Danthonio decumbentis-Serapiadion linguae* B. Foucault 1994 avec :
Anthoxanthum odoratum L.
Carex leporina L.
Danthonia decumbens (L.) DC.
Luzula campestris (L.) DC.
Serapias lingua L.

- les communautés annuelles des *Stipo capensis-Trachynietea distachyae* Brullo 1985 (= *Tuberarietea guttatae* (Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952) Rivas Mart. 1978 *p. p.*) avec :
Aira praecox L.
Cerastium glomeratum Thuill.
Cerastium pumilum Curtis
Gamochaeta coarctata (Willd.) Kerguélen
Lathyrus angulatus L.
Lotus hispidus Desf. *ex* DC.
Myosotis dubia Arrond.
Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce
Tuberaria guttata (L.) Fourr.
Vulpia bromoides (L.) Gray.

C'est dans cette partie que nous avons observé de belles populations d'ophioglosses qui ont retenu longtemps notre attention (**Photo 3**). En effet, parmi les individus d'*Ophioglossum azoricum* C. Presl, nous avons repéré certaines formes dont les caractères s'écartaient des descriptions orthodoxes et qui semblaient correspondre à des intermédiaires entre *O. azoricum* et *O. vulgatum* (ce dernier observé à un niveau plus bas et dans une végétation plus haute et plus fermée). L'hybride entre ces deux espèces avait été suspecté et indiqué par F. Blanchard à La Teste-de-Buch, en 2007. Néanmoins cette donnée n'avait pas été confirmée à l'époque, alors que les premières plantes soupçonnées hybrides avaient été découvertes en mai 2001 dans les Pyrénées-Orientales, lors de la session annuelle du Groupe des ptéridologues européens (GEP). Leur statut hybride a été confirmé par la suite par des analyses par cytométrie en flux. Finalement, ce n'est qu'en 2015 que l'hybride *Ophioglossum* ×*pseudoazoricum* Peruzzi, Pierini, Magrini,



Photo 3. Station à *Ophioglossum azoricum* et *O.* ×*pseudoazoricum* - 29 mai 2022, © J. Boyer



Photo 4. *Ophioglossum* ×*pseudoazoricum* - 29 mai 2022, @ P. Gatignol



Photo 5. *Ophioglossum azoricum* - 29 mai 2022, @ P. Gatignol

Marchetti & Viane a été décrit (**Photo 4**).

Des photos des spécimens observés ont été envoyées le jour même à M. Boudrie qui a confirmé la morphologie intermédiaire des limbes stériles et a conseillé de les étudier en cytométrie pour être sûrs. Ainsi, des frondes prélevées sur les spécimens des plantes en présence ont été envoyées à R. Viane (que nous remercions), en Belgique, qui a procédé à des analyses en cytométrie par flux dont voici les résultats : la plante de gauche (**photo 4**) est pentaploïde (5*x*) et correspond donc à *O.* ×*pseudoazoricum* (*O. azoricum* x *O. vulgatum*) ; les plantes de droite A (plante fertile) et B (plante stérile verte) sont hexaploïdes (6*x*) et sont donc des *O. azoricum* (**photo 5**). Pour information, cet hybride avait déjà été trouvé en Gironde en 2013 au camp du Poteau, commune de Captieux (Granereau, 2015).

Enfin en périphérie de ce secteur nous avons noté également *Convolvulus sepium* L., *Lonicera periclymenum* L. et *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.

Pour rappel

Le nombre chromosomique de base des Ophioglossaceae est *x* = 15 ayant conduit à *x'* = 30 pour les *Ophioglossum* et *x'* = 45 pour les *Botrychium*. De nombreuses paléopolyploïdisations chez les *Ophioglossum* ont conduit à la constitution, pour les taxons actuels, des nombres chromosomiques parmi les plus élevés dans le monde vivant. Ainsi pour les *Ophioglossum*, sur la base de *x'* = 30, les cytotypes connus aujourd'hui vont de 8*x'* à 34*x'*. En Europe, il est généralement admis, à des fins de simplification, que le nombre de base des chromosomes serait de *x'* = 120 (Prelli et Boudrie, 2021) si bien qu'*Ophioglossum lusitanicum* apparaît donc comme diploïde (2*n* = 240), *Ophioglossum vulgatum* comme tétraploïde (4*n* = 480) et *Ophioglossum azoricum* comme hexaploïde (6*n* = 720) (**Schéma 1**).

Secteur 2. Dépressions légèrement salées

Il correspond à des dépressions légèrement salées dont la végétation appartient à l'alliance du *Scirpion maritimi* E. Dahl & Hadač et comprend les espèces suivantes :
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla
Carex hirta L.
Carex punctata Gaudin
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.
Hydrocotyle vulgaris L.
Hypericum humifusum L.
Juncus acutiflorus Ehrh. *ex* Hoffm.
Juncus conglomeratus L.
Juncus effusus L.
Lathyrus hirsutus L.
Mentha suaveolens Ehrh.
Phragmites australis (Cav.) Trin. *ex* Steud.
Schoenoplectus tabernaemontani (C.C.Gmel.) Palla (**Photo 6**).

Cet ensemble correspond à l'*Eleocharito palustris-Bolboschoenetum maritimi* Delcoigne & Thébaud 2018 qui a récemment été distingué du *Shoenoplectetum tabernaemontani* Soó (1927) 1947, un groupement d'Europe de l'Est beaucoup plus halophile.

Secteur 3

Dans ce secteur, deux tonnes de chasse ont été visitées (**Photo 7**).

Tonne de chasse 1

Nous y voyons **:**
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm.
Juncus bufonius var. *congestus* Wahlenb.
Juncus bulbosus L.
Juncus effusus L.
Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla
Schoenoplectus tabernaemontani (C.C. Gmel.) Palla.

Cet ensemble se rapproche du *Schoenoplecto pungentis - Bolboschoenetum maritimi.*

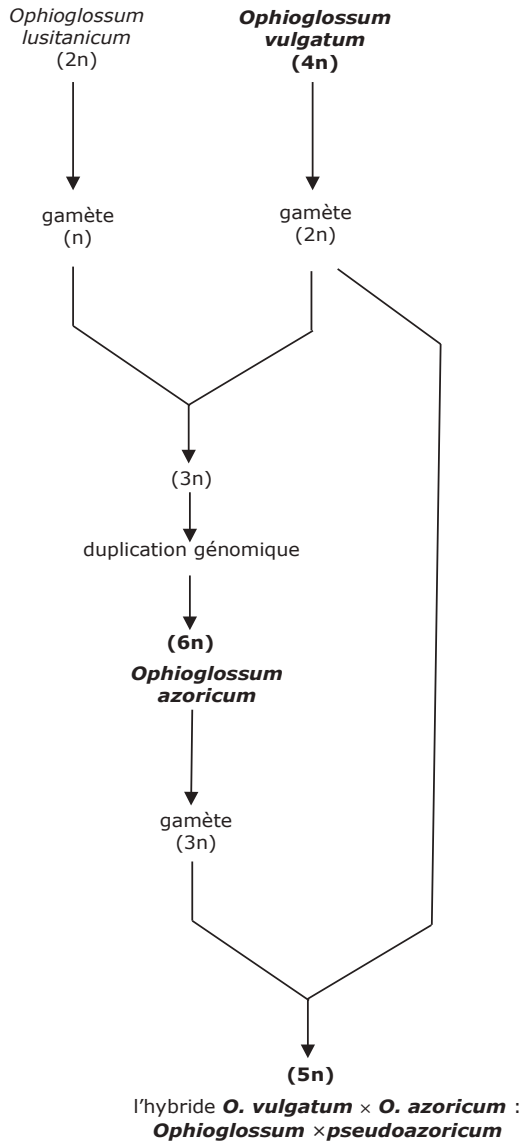


Schéma 1. Ploïdie chez *Ophioglossum*



Photo 6. *Schoenoplectus tabernaemontani* - 29 mai 2022, @ P. Gatignol

Tonne de chasse 2

Les espèces suivantes ont été notées :
Chara braunii C.C. Gmelin
Juncus bulbosus L.
Potamogeton berchtoldii Fieber
Potamogeton natans L.
Ruppia maritima L.



Photo 7. Tonne de chasse à La Teste - 29 mai 2022, @ C. Pontagnier

Secteur 4. La dune

Ce secteur nous a permis d'avoir un aperçu sommaire de la végétation dunaire des côtes atlantiques. Nous avons traversé tout d'abord la dune fixée (dune grise) dans laquelle ont été notées les espèces caractéristiques de l'*Euphorbio portlandicae-Helichrysion stoechadis* Géhu & Tüxen *ex* G. Sissingh 1974 très appauvri avec :
Agrostis capillaris L.
Carex arenaria L.
Corynephorus canescens (L.) P. Beauv.
Helichrysum stoechas (L.) Moench
Herniaria ciliolata subsp. *robusta* Chaudhri
Leontodon saxatilis subsp. *saxatilis* Lam.
Plantago coronopus subsp. *coronopus* L.
Rumex acetosella L.
Sedum acre L.

Le groupement peut être rattaché au *Micropyro tenelli-Helichrysetum stoechadis* Lafon & Le Fouler *in* Lafon, Le Fouler, Dufay & Hardy, normalement caractérisé par un nombre important d'annuelles qui sont assez peu abondantes ici, mais par contre très bien caractérisé par l'important recouvrement de mousses et de lichens qui indique que le sable est bien fixé.

Cette dune offre un terrain de jeu parfait pour clore les digressions lichéniques avec sept espèces différentes de *Cladonia* relevées :
Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot. chémo. *squarrosa*
Cladonia ciliata f. *flavicans* (Florke) Ahti & DePriest
Cladonia foliacea (Huds.) Willd. subsp. *foliacea*
Cladonia furcata (Huds.) Schrad. subsp. *furcata* morpho. *furcata* (**Photo 8**)
Cladonia ramulosa (With.) J.R. Laundon
Cladonia rangiformis Hoffm. morpho. *rangiformis*
Cladonia verticillata (Hoffm.) Schaer. (**Photo 9**).



Photo 8. *Cladonia furcata* subsp. *furcata* morpho. *furcata* - 29 mai 2022, @ É. Bernard

Les *Cladonia* sont des lichens à thalle complexe, c'est-à-dire avec une partie stérile squamuleuse ou foliacée et une partie fertile fruticuleuse. Il est intéressant de distinguer parmi ces espèces celles qui appartiennent au sous-genre *Cladina* (ici *Cladonia arbuscula* et *Cladonia ciliata*) qui est cité en annexe V de la directive Habitats-Faune-Flore (directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992). Le genre *Cladonia* est très important en nombre d'espèces et leur étude diffère un peu des autres lichens dans la mesure où la microscopie reste marginale, alors que la chimie et la morphologie sont primordiales.

L'eutrophisation est marquée par la présence d'espèces des *Artemisietea vulgaris* W. Lohmeyer, Preising & Tüxen *ex* von Rochow ***:***
Beta vulgaris L.
Hypericum perforatum L.
Senecio inaequidens DC.
Verbascum sinuatum L.
Xanthium orientale subsp. *italicum* (Moretti) Greuter.

Cet ensemble est piqueté de quelques chaméphytes et d'arbustes avec :
Baccharis halimifolia L.
Cistus salviifolius L.
Cytisus scoparius (L.) Link
Rubus sp.
Salix atrocinerea Brot.



Photo 9. *Cladonia verticillata* - 29 mai 2022, @ É. Bernard

Mais c'est surtout au niveau de la végétation annuelle en superposition avec les précédentes que nous avons fait les observations les plus intéressantes avec principalement des espèces des *Helianthemetalia guttati* Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq., Molin. & He. Wagner.
Aira caryophyllea L.
Arenaria serpyllifolia L.
Cerastium semidecandrum L.
Erodium cicutarium subsp. *bipinnatum* (Cav.) Tourlet
Hypochaeris glabra L.
Lathyrus angulatus L.
Logfia minima (Sm.) Dumort.
Medicago italica (Mill.) Fiori
Ornithopus perpusillus L.
Phleum arenarium L.
Silene gallica L.
Teesdalia nudicaulis (L.) W.T. Aiton
Vulpia bromoides (L.) Gray.

Cet ensemble est recouvert d'un voile thérophytique subnitrophile du *Laguro ovati-Bromion rigidi* Géhu & Géhu-Franck 1985, classique dans ce type de végétation avec :
Anisantha diandra (Roth) Tutin *ex* Tzvelev
Avena barbata Pott *ex* Link
Capsella rubella Reut.
Chondrilla juncea L.
Hordeum murinum subsp. *leporinum* (Link) Arcang.
Lagurus ovatus L.
Malva neglecta Wallr.
Plantago arenaria Waldst. & Kit.
Poa annua L.
Polycarpon tetraphyllum (L.) L.
Raphanus raphanistrum subsp. *landra* (Moretti ex DC.) Bonnier & Layens
Vulpia fasciculata (Forssk.) Fritsch
Vulpia membranacea (L.) Dumort.

Puis nous avons atteint la dune mobile, ici très restreinte, où nous avons observé une végétation appauvrie de l'*Euphorbio paraliae-Ammophiletum arenariae* Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 avec :
Convolvulus soldanella L.
Elytrigia juncea subsp. *boreali-atlantica* (Simonet & Guin.) Hyl.
Eryngium maritimum L.
Euphorbia paralias L.

Puis sur le revers quelques rares éléments des hauts de plage des *Cakiletea maritimae* Tüxen & Preising *ex* Braun-Blanq. & Tüxen avec :
Beta vulgaris subsp. *maritima* (L.) Arcang.
Salsola kali L.
Raphanus raphanistrum subsp. *landra* (Moretti *ex* DC.) Bonnier & Layens,

ainsi qu'à proximité des espèces appartenant à des unités diverses avec :
Catapodium marinum (L.) C.E. Hubb.
Frankenia laevis L. (**Photo 10**)
Halimione portulacoides (L.) Aellen
Parapholis incurva (L.) C.E. Hubb.
Salicornia fruticosa s.l.
Suaeda vera Forssk. *ex* J.F. Gmel.
Tripolium pannonicum (Jacq.) Dobrocz.



Photo 10. *Frankenia laevis* - 29 mai 2022,© M. Castéra

Dans la partie la plus basse (slikke), nous avons observé également :
Spartina anglica C.E. Hubb.
Zostera noltei Hornem.

C'est dans une excavation de la dune que Frédéric Andrieu a repéré *Corynephorus articulatus* (Desf.) P. Beauv. (**Photos 11 et 12**). Cette espèce méditerranéenne est considérée comme « absente » des côtes atlantiques. Néanmoins, en faisant des recherches approfondies, on retrouve une indication dans l'Observatoire de la biodiversité végétale (OBV) de Nouvelle-Aquitaine à Anglet, 64 (source inconnue et année non précisée) et il y a également une donnée dans un article du bulletin de la Société botanique de France paru en 1961 (Jean Vivant), *Graminées intéressantes récoltées dans le sud-ouest de la France*, dont voici un extrait :

« *Corynephorus articulatus* (Desf.) P.B. subsp. *C. fasciculatus* Boiss. = *C. gracilis* (Pari.) Rouy. En France, Husnot et Rouy indiquent seulement cette plante dans les «champs sablonneux et sables maritimes du littoral de la Méditerranée». Or, cette plante abonde, à Tarnos, dans des sables découverts à *Silene portensis* L. et *Œnothera laciniata* Mich. La localité se situe à proximité de la ferme Sainte-Marie, non loin de dépressions marécageuses appelées «Lacs de Lahoun» (28-5-60). II sera difficile de savoir si ce *Corynephorus* est bien indigène ou simplement naturalisé. En tout cas la plante paraît «nouvelle» pour la côte atlantique. »

II convient néanmoins d'être très prudent avec les données bibliographiques car historiquement les deux espèces annuelles *Corynephorus articulatus* et *C. divaricatus* ont parfois été nommées de façon très similaire. Chaque donnée peut donc potentiellement se rapporter à l'autre espèce. Concernant l'indigénat de l'espèce dans le sud-ouest de la France, elle paraîtrait plutôt naturalisée d'après des botanistes du CBNSA (Nicolas Leblond, comm. pers.).

Après cette belle découverte, le retour a été animé de discussions entre les divers participants et, malgré des recherches attentives, nous n'avons pas pu retrouver *Trifolium suffocatum* L. noté dans ce secteur et qui caractérise les pelouses piétinées littorales (*Trifolio suffocati-Plantaginetum coronopodis*). Au parking, il a été décidé d'abandonner l'option de visiter la dune du Pyla l'après-midi et c'est donc ici que cette belle et sympathique minisession a pris fin.

Nous tenons à remercier Robin Brouat qui nous a communiqué quelques données reprises dans l'introduction, Michel Boudrie pour ses informations concernant *Ophioglossum ×pseudoazoricum* et Ronnie Viane pour avoir accepté de réaliser l'étude cytologique en cytométrie par flux (FCM).



Photos 11 et 12. *Corynephorus articulatus* - 29 mai 2022, @ M. Castéra

Bibliographie

Directive 92/43/Cee du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JO L 206 du 22.7.1992, p. 7). 66 p.

Granereau G., 2015 - Les Ophioglossaceae (Ptéridophytes) du Camp du Poteau (Landes), première partie : mise en place d'une étude des Ophioglossaceae sur le Camp du Poteau (Landes). *Bull. Soc. Linn. Bordeaux* 150, n. s., **43** (2) : 191-196.

Lafon P., Aird A., Beudin T., Le Fouler A., Lévy W., Romeyer K., Belaud A. & Caze G., 2018 - *Catalogue des végétations de la Gironde. Synsystématique, répartition, écologie et cortège typique*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, 209 p.

Peruzzi L., Pierini B., Magrini S., Andreucci A., Marchetti D. & Viane R., 2015 - Three new hybrids of *Ophioglossum* (Ophioglossaceae) from Monte Pisano, Tuscany (Central Italy). *Pl. Biosyst*. **149** : 737-746.

Prelli R. & Boudrie M., 2021 - *Les Fougères et plantes alliées d'Europe*. Éditions Biotope, Mèze, 528 p.

Vivant J., 1961 - Graminées intéressantes récoltées dans le Sud-Ouest de la France. *Bull. Soc. Bot. France* **108** (1-2) : 39-47.



Mini-session en Donezan (Ariège, 09) sous la direction de Marc Tessier du samedi 4 au lundi 6 juin 2022 - Introduction

Benoit BOCK
28500 VERNOUILLET
benoit.bock@sbco.fr



Photo 1. Les participants à la session : **Benoit BOCK** [**13**] (F-28500 VERNOUILLET - benoit.bock@sbco.fr), **Daniel CAILHOL** [**15**] (F-31810 VENERQUE - daniel.cailhol31@gmail.com), **Didier DESSEAUX** [**abs**] (F-12640 RIVIERE-SUR-TARN - desseaux.didier@orange.fr), **Émilie CHAMMARD** [**18**] (F-33600 PESSAC - emiliechammard@yahoo.fr), **Évelyne THYS** [**1**] (F-11300 LIMOUX - evelyne.thys@gmail.com), **Gabrielle MARTIN** [**19**] (F-78220 VIROFLAY - gabrielleannamartin@gmail.com), **Ghislaine MARTIN** [**abs**] (F-91940 LES ULIS - marghis22@gmail.com), **Hervé VINGÈRE** [**4**] (F-78330 FONTENAY-LE-FLEURY - hvingere@free.fr), **Isabelle BELLIN** [**7**] (F-78220 VIROFLAY - ibellin@orange.fr), **Jacques BOYER** [**6**] (F-49410 LE-MESNIL-EN-VALLÉE - jacboyetnicsuir49@gmail.com), **Jean-Yves BOUSSEREAU** [**12**] (F-09320 BOUSSENAC - jy.boussereau@gmail.com), **Laurent GRIVET** [**10**] (F-31150 GRATENTOUR - nl.grivet@orange.fr), **Lucas BIAIS** [**8**] (F-12000 RODEZ - biaislucas@hotmail.com), **Marc SENOUQUE** [**17**] (F-31340 VILLEMUR-SUR-TARN - marc.senouque@orange.fr), **Nicolas DOLE** [**16**] (F-63000 CLERMONT-FERRAND - dolenicolas79@gmail.com), **Paul ALLAIN** [**5**] (F-44300 NANTES - paul.allain02@hotmail.fr), **Nathalie CAULIEZ** [**3**] (F-45130 MEUNG-SUR-LOIRE - nathalie.cauliez@ecogee.fr), **Sylvain BONIFAIT** [**9**] (F-33980 AUDENGE - sylvain_bonifait@yahoo.fr), **Tristan SEVELLEC** [**11**] (F-33420 MOULON - tristan.sevellec@yahoo.fr), **Yolande CONEJOS** [**2**] (F-34300 AGDE - yolco3.jos@gmail.com), © J.-M. Lewin

Marc TESSIER [**14**] nous a proposé trois belles journées d'herborisation en tout début juin sur de très beaux sites du Donezan.

Le Donezan (*Donasan* en occitan et *Donasà* en catalan), ou Donnezan, est une région naturelle de l'Ariège, qui faisait jadis partie du comté de Razès puis du comté de Foix.

Paul Rey écrivait que «*le patrimoine biologique du Donezan est incontestable par sa grande diversité d'espèces se déployant sur tous les étages montagnards. Abondantes, communes comme rares et/ou endémiques, elles ont attiré depuis le XVIIIe siècle de nombreux hommes de sciences*».



Photo 2. Géologie au dessus de l'étang bleu, © Y. Conéjos



Carte 1. Le Donézan, une région d'Ariège



Photo 3. Emerveillés, © Y. Conéjos



Photo 4. Herborisation du dimanche 5 juin, © E. Chammard

J1. Samedi 4 juin 2022. Mijanès, Rouze et étang de Quérigut

CONEJOS Yolande
F-34300 AGDE
yolco3.jos@gmail.com

Relecture et compléments :

ALLAIN Paul
F-44300 NANTES
paul.allain02@hotmail.fr

Pour tous les noms d'espèces cités dans ce texte, le référentiel nomenclatural est *Flora Gallica* de Tison et de Foucault 2014.

Résumé. Le Donezan situé dans la zone axiale de la chaine pyrénéo-provençale, en Ariège, est constitué de roches de l'ère primaire, granite et calcaire, mêlés par les orogénèses hercynienne et pyrénéenne.

Les trois lieux d'herborisation de la première journée de cette minisession, ont permis d'explorer (**Carte 1**) :

1. à Mijanès en ombrée (ubac), l'étage collinéen à la limite du montagnard, sur terrain granitique mêlé à un peu de calcaire, à 1 100 m d'altitude. On a herborisé en bord de route de nombreuses espèces dont quelques-unes rares : *Cystopteris dickieana* et *Arabis nova* entre autres.

2. à Rouze, en soulane (adret), l'étage collinéen sur terrain majoritairement calcaire avec quelques affleurements granitiques, à environ 1 000 m d'altitude. Au bord de parcelles en friche, la flore surtout calcicole a livré entre autres : *Vicia onobrychioides, Orchis anthropophora, Asplenium fontanum*, etc., avec quelques espèces acidiphiles localisées : *Lathyrus cirrhosus, Cistus laurifolius* subsp. *laurifolius.*

3. en montant à l'étang de Quérigut, en ombrée, l'étage montagnard sur un terrain essentiellement granitique, de 1 700 à 1 870 m d'altitude. Nous avons trouvé dans une vieille hêtraie-sapinière une belle flore de sous-bois, acidiphile, avec par exemple : *Pulmonaria affinis, Neottia cordata* et une mousse rare protégée *Buxbaumia viridis*… Plusieurs zones humides ont montré une flore hygrophile diversifiée, avec par exemple, *Ranunculus angustifolius*, *Cardamine raphanifolia*, *Chrysosplenium oppositifolium* et *C. alternifolium*, etc.

Cette diversité des roches, des expositions et des altitudes, a engendré une flore très diversifiée, qu'on a pu apprécier au cours de cette première journée, malgré l'exploitation humaine de ce territoire, depuis le Néolithique. Les journées suivantes complèteront en altitude cette découverte.

Introduction

Le samedi 4 juin à 9 h, le groupe est accueilli sur un parking arboré, au bord de la rivière la Bruyante, à l'entrée ouest (par la RD 25) du village de Mijanès, situé à 1 100 m d'altitude.

Présentation du Donezan

Sur le plan géologique, le Donezan est situé dans la zone axiale de la chaîne pyrénéo-provençale, dont les roches appartiennent au socle hercynien. Il est constitué d'un pluton de granite à biotite, flanqué d'anciennes roches sédimentaires du Dévonien (ère primaire antéhercynienne) : une bande de calcaire le traverse et d'autres métamorphisées en marbres le bordent au nord.

Bien qu'historiquement et administrativement il appartienne au département de l'Ariège, géographiquement, il fait partie de la haute vallée de l'Aude puisque la rivière la Bruyante, qui irrigue le Donezan, est un affluent gauche du fleuve Aude. Ses eaux sont les seules du département de l'Ariège à déboucher en mer Méditerranée. Le bassin versant de la Bruyante et de ses propres affluents a remodelé l'ancienne cuvette glaciaire du glacier de la Bruyante qui lors de la dernière glaciation (jusqu'à -11 700 ans) descendait jusqu'à Rouze à 1 000 m d'altitude.

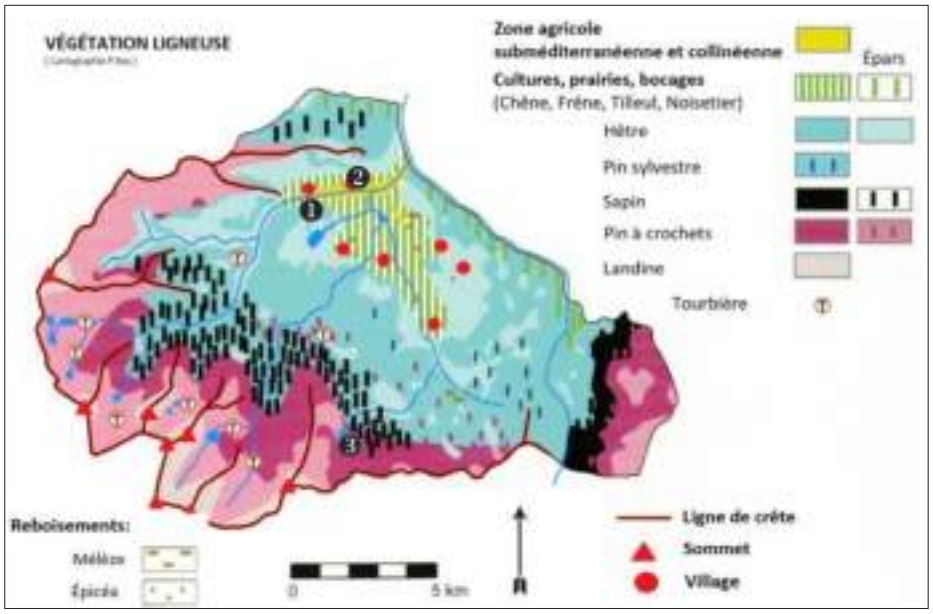


Carte 1. Les 3 lieux successifs (1, 2 et 3) d'herborisation du 4 juin 2022, © IGN

Actuellement le Donezan se présente comme un vaste cirque étiré du nord-ouest au sud-est, situé vers 1 000 m d'altitude et dominé par des crêtes culminant à plus de 2 000 m (2 546 m au Roc Blanc). À l'ouest, ces crêtes (pics de Tarbésou, de Baxouillade, etc.) marquent le partage des eaux vers la Méditerranée ou l'océan Atlantique. Au bas de ces crêtes, un chapelet de lacs recueille les eaux de ruissellement dans des dépressions de surcreusement glaciaire et donnent naissance aux ruisseaux affluents de la Bruyante.

Dès -5 000 ans, la forêt qui avait conquis les terres libérées par la fonte des glaces, subit l'influence de l'Homme, avec ses premiers reculs dus aux défrichements, jusqu'à 1 500 m d'altitude pour permettre le pastoralisme et l'agriculture. Ces défrichements vont s'accentuer au cours de l'histoire et s'étendre jusqu'à 1 700 m d'altitude.

Vers 1900-2000 m, les paysages actuels de landes à genévriers et genêts purgatifs, et les pelouses ponctuées de rhododendrons, comme toute la végétation du Donezan, sont le résultat d'une exploitation par les communautés locales depuis plusieurs millénaires. Cela explique que les vieilles forêts (comme la forêt domaniale des Ares classée Natura 2000) n'existent qu'au-dessus de 1 500 m, alors qu'à plus basse altitude seules de jeunes forêts de quelques dizaines d'années ont reconquis les terres récemment abandonnées par l'Homme.



Carte 2. Localisation des lieux d'herborisation sur la carte de la végétation ligneuse, © P. Rey

1. Début de matinée : herborisation à Mijanès le long de la RD 25 à 1100 m d'altitude

Le long du bord droit de la route, un mur de pierres en granite soutient le talus d'une terrasse anciennement cultivée et désormais en friche. Celle-ci porte une prairie, aujourd'hui envahie en partie de fougère-aigle, côtoyant d'anciens vergers de pommiers, cerisiers et noyers…
Juglans regia
Malus pumila
Prunus avium
Pteridium aquilinum.

Ces parcelles sont limitées en haut du talus par :
Artemisia vulgaris
Corylus avellana
Fraxinus excelsior
Sambucus ebulus
Sambucus nigra
Urtica dioica.

Le mur en pierre et le talus livrent des fougères typiques des rochers siliceux :
Asplenium trichomanes subsp. *trichomanes*
Polypodium vulgare.

Cystopteris dickieana R. Sim. (**Photo 1**) est une fougère peu répandue, annoncée par Marc Tessier. Ce taxon est traité en espèce dans *Flora Gallica* qui distingue *C. dickieana* (à spores ridées) de *C. fragilis* (à spores échinulées). Cependant récemment, Prelli et Boudrie le traitent en sous-espèce de *C. fragilis* soit *Cystopteris fragilis* subsp. *dickieana*, car les plantes à spores ridées s'observent dans toute l'aire européenne de *C. fragilis*, ce ne serait donc qu'un élément de variation parmi d'autres au sein du complexe *C. fragilis* dont l'étude reste à préciser.



Photo 1. *Cystopteris dickieana* R.Sim - 04 juin 2022, © P. Allain

On trouve aussi d'autres fougères caractéristiques des rocailles :
Dryopteris filix-mas
Polystichum aculeatum

Sur le mur de granite, laissant place de temps en temps à un talus de terre, et en bord de route, on herborise une riche flore d'Angiospermes :
Achillea millefolium
Anthriscus sylvestris
Arabis hirsuta
Arabis nova (= *Arabis saxatilis*) (**Photo 2**) Ces deux espèces d'*Arabis* sont calcicoles plutôt xérophiles, indiquant la présence de calcaire dans le sol, même s'il est peu visible parmi les rochers de granite affleurant presque partout.
Arrhenatherum elatius
Asplenium trichomanes subsp. *quadrivalens*
Astragalus glycyphyllos
Avenula pubescens subsp. *pubescens*
Ballota nigra subsp. *foetida*
Bunias orientalis, espèce d'Europe non méditerranéenne, introduite en 1852, naturalisée et classée en Occitanie comme exotique envahissante (EVEE) en catégorie émergente. Cette espèce en expansion est à surveiller. http://www.invmed.fr/src/listes/index.php?idma=20
Campanula trachelium subsp. *trachelium*
Cardamine flexuosa
Carex pairae
Chaerophyllum aureum
Chaerophyllum hirsutum



Photo 2. *Arabis nova* Vill. - 04 juin 2022, © P. Allain

Chaerophyllum temulum
Chelidonium majus subsp. *majus*
Cirsium arvense
Cuscuta europaea
Dianthus barbatus
Echium vulgare
Geranium phaeum, G. pusillum,
G. robertianum et G. sylvaticum
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*
Humulus lupulus
Hylotelephium maximum
Knautia arvernensis
Lamium maculatum
Linaria repens
Lotus corniculatus
Mentha longifolia subsp. *longifolia*
Myosotis decumbens subsp. *teresiana*
Picea abies subsp. *abies*. L'aire de répartition de l'épicéa se limite naturellement en France aux massifs montagneux de l'est, soit Vosges, Jura, Alpes, mais cette espèce a été plantée en grand par les forestiers dans les autres montagnes françaises, dont les Pyrénées. Après s'être naturalisé, il est en expansion et, dans les Pyrénées d'Occitanie, il est actuellement classé comme espèce envahissante de catégorie modérée. http://www.invmed.fr/src/listes/evee-fiche.php?cd_ref=113432.
Pimpinella major
Platanthera chlorantha, Cephalanthera longifolia et *Orchis anthropophora*
Poa nemoralis subsp. *nemoralis, Poa pratensis*
Ranunculus repens et *R. acris* subsp. *acris*
Rumex acetosa subsp. *acetosa*, *R. crispus* et *R. scutatus*
Saxifraga granulata
Scrophularia alpestris
Sedum dasyphyllum
Sedum annuum
Tanacetum corymbosum et *T. vulgare* naturalisé
Trifolium campestre
Trifolium dubium
Trifolium montanum subsp. *gayanum* (**Photo 3**)
Trifolium pratense, T. repens
Veronica chamaedrys subsp. *chamaedrys*
Veronica officinalis
Vicia incana
Vicia sepium
Viola arvensis.



Photo 3. *Trifolium montanum* subsp. *gayanum* (Godr.) O.Bolos & Vigo - 04 juin 2022, © P. Allain

Un petit passage sur le talus à droite nous permet de grimper et d'accéder à un bois composé majoritairement de hêtres et noisetiers (*Fagus sylvatica* et *Corylus avellana*). On y trouve plusieurs espèces herbacées caractéristiques des sous-bois à humus doux, comme *Paris quadrifolia* (des individus bien fleuris, avec souvent cinq feuilles malgré son nom latin), puis *Cephalanthera longifolia* *Conopodium majus,* nommé aussi noix de terre à cause de son gros tubercule comestible
Dactylorhiza fuchsii
Galium odoratum (= *Asperula odorata*)
Lactuca muralis (= *Mycelis muralis*)
Neottia ovata (= *Listera ovata*)
Ranunculus serpens
Viola riviniana.

Nous retournons ensuite au parking en redescendant la RD 25 par l'autre côté. On ajoute à notre liste :
Aquilegia vulgaris
Crepis capillaris
Doronicum pardalianches
Lathyrus pratensis
Luzula nivea
Papaver dubium
Peltigera membranacea (Ach.) Nyl. : un lichen
Rhinanthus minor
Rhinanthus pumilus
Ces deux espèces de rhinanthes sont associées habituellement aux prairies de fauche.
Ervilia hirsuta (= *Vicia hirsuta*)
Silene latifolia
Silene vulgaris subsp. *vulgaris.*

On parcourt en voiture les 1,5 km séparant Mijanès de Rouze et on se gare sur le parking de la mairie, aménagé au bord de la rivière de la Bruyante.

2. Fin de matinée : herborisation à Rouze, vers 1000 m d'altitude

Le village à toits de lauzes est installé au bord de la Bruyante, en soulane (pente exposée au sud) sur des roches mêlant granite et calcaire. Dans le lit rocheux de la rivière, on distingue *Valeriana pyrenaica*. En traversant le village, on remarque, accrochée sur quelques portes, comme porte-bonheur, une cardabelle (*Carlina acanthifolia*) sèche de l'année précédente, espèce xérophile à floraison tardive en août-septembre.

Sur les murs de pierre du village, on observe :
Asplenium ceterach
Asplenium ruta-muraria subsp. *ruta-muraria*
Rumex scutatus
Sedum acre, S. album, S. dasyphyllum, S. ochroleucum.

Ensuite, en suivant notre chemin au-dessus du village, on herborise au bord de parcelles anciennement cultivées et pour la plupart en friches ou désormais recolonisées par la forêt, et on note :
Acer monspessulanum
Ajuga chamaepitys subsp. *chamaepitys*
Allium vineale
Anthyllis vulneraria subsp. *alpestris* (= *Anthyllis vulneraria* subsp. *boscii*)
Antirrhinum majus subsp. *latifolium,* un beau muflier aux grandes fleurs jaune pâle, déterminant ZNIEFF. C'est un taxon italo-provençal qui atteint ici la limite ouest de son aire de répartition comme *Vicia onobrychioides*.
Asplenium fontanum
Astragalus monspessulanus subsp. *monspessulanus*
Biscutella gr. *laevigata*
Brachypodium rupestre subsp. *rupestre*
Bromopsis erecta subsp. *erecta*
Bupleurum falcatum
Cistus laurifolius subsp. *laurifolius.* C'est un ciste haut de plus d'1 m, avec des fleurs blanches à cœur jaune. Au bord du chemin, on l'observe de façon localisée, en groupe d'une dizaine de pieds ; c'est un subméditerranéen qui atteint ici sa limite à l'étage montagnard des Pyrénées, sur sol siliceux ou décalcifié. L'Ariège représente la limite ouest de son aire. Il est déterminant ZNIEFF (**Photo 4**)
Convolvulus arvensis
Coronilla minima subsp. *minima*
Crataegus monogyna
Crepis albida subsp. *albida*
Dianthus carthusianorum subsp. *carthusianorum*
Echium vulgare
Eryngium campestre



Photo 4. *Cistus laurifolius* subsp. *laurifolius* - 04 juin 2022, © Y. Conejos

Fraxinus excelsior. Le frêne est abondant en bordure de parcelle, nous observons quelques individus atteints de chalarose. Cette maladie est due à *Hymenoscyphus fraxineus*, un champignon de l'ordre des Ascomycètes originaire d'Asie, qui provoque un dépérissement des frênes. Les symptômes sont variés, avec des nécroses corticales souvent colorées et des rameaux infectés qui prennent une couleur orangée puis des nécroses au collet. La maladie apparue en Pologne au début des années 1990 est arrivée en France en 2008, l'a envahie en atteignant les Pyrénées en 2021. http://www.fraxinus.fr/la-chalarose.html

Galium maritimum (**Photo 5**). Le Gaillet maritime porte bien mal son nom puisqu'on le retrouve fréquemment en altitude. Il est entièrement velu, ce qui est un bon critère de détermination en plus d'une adaptation habituelle des végétations montagnardes. C'est un taxon méditerraneo–ibérique qui trouve sa limite d'aire nord en France, dans le département de l'Hérault. Il est assez commun dans l'Aude et les Pyrénées Orientales, et déborde un peu sur l'Ariège, mais est absent du reste du territoire

Geranium rotundifolium
Globularia bisnagarica
Globularia repens (= *G. nana*)
Helianthemum nummularium
Helleborus foetidus
Himantoglossum hircinum
Hippocrepis comosa
Hylotelephium maximum



Photo 5. *Galium maritimum* L. - 04 juin 2022, © P. Allain



Photo 6. *Lathyrus cirrhosus* Ser. - 04 juin 2022, © P. Allain



Photo 7. *Phleum phleoides* (L.) - 04 juin 2022, © P. Allain

Jacobaea vulgaris subsp. *vulgaris*
Juglans regia
Juniperus communis subsp. *communis*
Koeleria macrantha subsp. *macrantha*
Lactuca perennis
Laserpitium latifolium subsp. *latifolium*
Lathyrus cirrhosus (**Photo 6**)
Leucanthemum pallens
Linum catharticum
Melica ciliata subsp. *magnolii*
Muscari neglectum
Onobrychis viciifolia
Ononis pusilla subsp. *pusilla*
Orchis anthropophora (= *Aceras anthropophorum*)
Origanum vulgare subsp. *vulgare*
Papaver rhoeas
Phleum phleoides (**Photo 7**)
Pilosella officinarum
Potentilla verna
Prunus cerasus
Prunus mahaleb
Prunus spinosa
Quercus pubescens
Reseda luteola
Rhinanthus pumilus (**Photo 8**)
Rosa kl. *agrestis*
Salvia verbenaca subsp. *verbenaca*
Saponaria ocymoides subsp. *ocymoides*
Sedum acre
Sedum ×*nicaeense* (*S. rupestre* × *S. sediforme*)
Stachys recta subsp. *recta*
Teucrium chamaedrys



Photo 8. *Rhinanthus pumilus* (Sterneck) Soldano - 04 juin 2022, © P. Allain

Thymus vulgaris subsp *vulgaris*
Trifolium medium subsp. *medium*
Viburnum lantana
Vicia onobrychioides (**Photo 9**)
Viola tricolor subsp. *saxatilis.*



Photo 9. *Vicia onobrychioides* L. - 04 juin 2022, © Y. Conejos

Nous arrivons sur un grand affleurement de roche calcaire au bas d'un versant boisé dominé notamment par le chêne pubescent et l'érable de Montpellier :
Acer monspessulanum
Amaranthus deflexus
Anthericum liliago
Artemisia vulgaris
Cerastium tomentosum
Chaenorrhinum minus subsp. *minus*
Clematis vitalba
Clinopodium acinos (= *Acinos arvensis*)
Festuca lemanii
Festuca marginata
Fumana procumbens
Helianthemum canum
Lactuca tenerrima et *Lactuca perennis.* Ces deux espèces apprécient les rocailles sèches, elles sont déterminantes ZNIEFF et classées en liste rouge LC préoccupation mineure en France et dans la région Midi-Pyrénées. *Lactuca tenerrima*, la laitue délicate, est une méditerranéenne peu fréquente, qui atteint en Ariège, la limite ouest de son aire et, en Donezan, sa limite maximale en altitude de 1 200 m. *Lactuca perennis*, la laitue vivace, existe dans toute la France, de préférence dans les rochers et pelouses pierreuses calcaires jusqu'à 2 300 m d'altitude, mais a régressé, en particulier dans la moitié nord de la France.
Lactuca virosa
Lathyrus sphaericus
Linum strictum subsp. *strictum*
Odontites viscosus subsp. *viscosus* (individu sec de l'an dernier)
Phyteuma orbiculare
Poa compressa
Potentilla verna
Quercus pubescens
Rosa kl. *rubiginosa* (*Rosa micrantha* Sm.)
Viola hirta.

Au retour nous observons sur un mur du village *Sedum ochroleucum.*

Pause du repas

Vers 13 h 30 nous retournons sur le parking ombragé et aménagé de Mijanès pour pique-niquer.

Après le repas

Nous traversons en voiture le Donezan, du nord-ouest au sud-est, par la RD 16, passons par le village de Quérigut en direction du Capcir et, 4 km plus loin, prenons à droite la route forestière de Bosc Nègre balisée GRP Tour du pays du Donezan. Nous parcourons 6 km sur cette piste, à travers une belle forêt essentiellement hêtraie et nous garons à gauche auprès de panneaux et au départ d'un chemin grimpant dans une pente assez raide. Le petit panneau annonce l'étang de Quérigut à 30 min par un sentier balisé en jaune. Le grand panneau vert informe que nous sommes dans le site Natura 2000 Quérigut-Orlu d'une superficie de 10 979 ha, situé entre 910 m et 2 765 m d'altitude, avec d'un côté de la crête les grandes forêts domaniales du Donezan et de l'autre la Réserve nationale de chasse et de faune sauvage d'Orlu. Il est écrit que la forêt est exploitée dans un cadre de gestion durable où la pêche et le pacage des troupeaux sont autorisés. Nous sommes effectivement dans la vieille et vaste forêt domaniale des Ares.

3-Après-midi : herborisation en montant à l'étang de Quérigut et autour

Nous commençons à 1 713 m d'altitude une ascension en forêt de 164 m de dénivelée, jusqu'au lac situé à 1 877 m d'altitude. En herborisant, il nous faudra en fait plus de 2 h pour l'atteindre. Le granite affleure en gros blocs durant toute la montée et au bord du lac ; le terrain est majoritairement siliceux.

La forêt caractéristique de cet étage montagnard se présente comme une hêtraie mêlée à des sapins blancs et quelques sorbiers des oiseleurs. Nous herborisons dans le sous-bois et le long du large sentier plus lumineux que le sous-bois :
Actaea spicata
Adenostyles alliariae
Alchemilla coriacea
Athyrium filix-femina
Chrysosplenium alternifolium
Dryopteris carthusiana
Erythronium dens-canis
Euphorbia hyberna
Fagus sylvatica



Photo 10. *Helleborus viridis* L. - 04 juin 2022, © P. Allain



Photo 11. *Pulmonaria affinis* Jord. - 04 juin 2022, © Y. Conejos



Photo 12. *Ranunculus aconitifolius* L. - 04 juin 2022, © P. Allain

Geranium sylvaticum
Helleborus viridis (**Photo 10**)
Luzula nivea
Poa chaixii
Pulmonaria affinis (**Photo 11**)
Ranunculus aconitifolius (**Photo 12**)
Rhododendron ferrugineum
Rumex acetosella
Rumex arifolius
Saxifraga rotundifolia subsp. *rotundifolia*
Stellaria nemorum
Vaccinium myrtillus
Veratrum album.

En gagnant de l'altitude, les résineux deviennent plus abondants dans la hêtraie et le sapin blanc finit par dominer, constituant une sapinière à rhododendrons. On traverse aussi une petite zone plantée en épicéas, obligatoirement plantée, puisque l'épicéa, *Picea abies*, n'est pas indigène dans les Pyrénées ; en fin de montée, le pin à crochets apparaît puis devient dominant à proximité du lac et autour de celui-ci :
Abies alba
Aconitum sp.
Anemone nemorosa
Doronicum austriacum
Homogyna alpina
Imperatoria ostruthium (= *Peucedanum ostruthium*)
Moneses uniflora (**Photo 13**)
Picea abies subsp. *abies*
Pinus mugo subsp. *uncinata.*

Une zone humide en sous-bois près d'un ruisseau nous permet d'identifier :
Buxbaumia viridis, mousse rare et protégée, vivant sur le



Photo 13. *Moneses uniflora* - 04 juin 2022, © Y. Conejos

tronc pourrissant au sol d'un sapin ou d'un épicéa. Le tronc doit être bien décomposé. Seule la capsule de la mousse est



Photo 14. *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl. - 04 juin 2022, © P. Allain

visible à la surface du tronc (**Photo 14**) ainsi que :
Caltha palustris
Cardamine pratensis, C. raphanifolia (**Photo 15**)
Conopodium majus subsp. *majus*
Noccaea caerulescens subsp. *caerulescens*
Pinguicula grandiflora subsp *grandiflora*
Trollius europaeus
Viola gr. *riviniana*



Photo 15. *Cardamine raphanifolia* Pourr. - 04 juin 2022, © Y. Conejos



Photo 16. *Carex demissa* Vahl ex Hartm. - 04 juin 2022,© P. Allain

V. palustris
Willemetia stipitata subsp. *stipitata*

Nous explorons plusieurs zones humides créées par des ruisseaux que franchit notre chemin. Certaines sont tourbeuses. Nous trouvons :
Carex demissa (**Photo 16**), *C. nigra*
Chrysosplenium oppositifolium
Drosera rotundifolia
Dryopteris dilatata
Gentiana acaulis
Luzula pediformis
Micranthes stellaris (= *Saxifraga stellaris*)
Neottia cordata (**Photos 17 a et b**)
Pedicularis sylvatica subsp. *sylvatica*
Pinguicula grandiflora subsp. *grandiflora*
Pinus mugo subsp. *uncinata*



Photo 17 a et b. *Neottia cordata* (L.) Rich. - 04 juin 2022, © P. Allain

Prenanthes purpurea
Ranunculus angustifolius (**Photo 18**)
Rosa pendulina
Sorbus aucuparia subsp. *aucuparia*
Succisa pratensis
Swertia perennis
Trichophorum cespitosum subsp. *cespitosum.*



Photo 18. *Ranunculus angustifolius* DC. - 04 juin 2022, © P. Allain

Enfin le lac apparaît, enfoncé dans un cirque rocheux.

Paysage du cirque glaciaire depuis le bord de l'étang de Quérigut. (**Photo 19**)

Entre les pins à crochets, le versant nord de l'autre côté du lac apparaît vert-bleuté piqueté de jaune. C'est la couleur du feuillage et celle des fleurs du genêt purgatif caractéristique des landes acidiphiles, *Cytisus oromediterraneus.*

Autour du lac, on relève :
Ajuga pyramidalis
Angelica razulii
Arnica montana
Cardamine resedifolia
Carex davalliana
C. umbrosa var. *huetiana* (**Photo 20**)
Daphne mezereum
Eriophorum angustifolium subsp. *angustifolium*
Galium verum subsp. *verum*
Gentiana burseri subsp. *burseri*
Gymnocarpium dryopteris
Luzula desvauxii
Nardus stricta
Neottia cordata
Orthilia secunda
Polygonatum verticillatum
Primula integrifolia
Ranunculus aconitifolius
Ranunculus pyrenaeus
Salix bicolor
Sparganium angustifolium
Taraxacum schroeterianum
Trifolium alpinum
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum*
Valeriana dioica subsp. *dioica.*



Photo 20. *Carex umbrosa* Host - 04 juin 2022, © P. Allain

Dans l'eau du lac, on observe près du bord les longues feuilles flottantes d'un rubanier ou *Glyceria* sp. (*G. fluitans* ou *G. notata*). Nicolas, courageux, (**Photo 21**) se dévoue pour plonger au fond du lac à la recherche d'isoètes. Il nous rapporte quelques jeunes pieds feuillus, qui ressemblent plutôt à des souches de rubanier à feuilles étroites.

Il est tard, déjà 18 h, la descente pour retourner au parking sera rapide.

Merci à Marc TESSIER, pour le choix judicieux des trois lieux d'herborisation de cette première journée d'excursion, qui nous ont fait découvrir la riche biodiversité de l'étage collinéen et de l'étage montagnard du Donezan.

Bibliographie

Prelli R. & Boudrie M., 2021 - *Les Fougères et plantes alliées d'Europe*. Biotope Editions, Mèze, 528 p.

Saule M., 2018 - *Nouvelle Flore illustrée des Pyrénées*. Ed. du Pin à crochets, Pau, 1379 p.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France.* Biotope Ed., xx + 1196 p.

Webographie

Jalut G., Toulouse le 08/12/2020 - *La végétation du Donezan depuis la fin de la dernière glaciation.* 8 p. https://mijanes.fr/wp-content/uploads/2021/06/la-vegetation-du-donezan-depuis-la-fin-de-la-dernia%CC%88re-glaciation-3-bis.pdf

Articles dans un site internet

https://mijanes.fr/tourisme-et-environnement/

https://mijanes.fr/wp-content/uploads/2021/06/flore-et-faune-la-biodiversite-du-donezan.pdf

http://www.fraxinus.fr/la-chalarose.html La chalarose du frêne

Sites internet consultés

https://inpn.mnhn.fr/accueil/index

http://www.invmed.fr/src/home/index.php les EVEE d'Occitanie

https://www.tela-botanica.org/



Photos 19 et 21. Paysage Etang de Querigut avec Nicolas - 04 juin 2022, © P. Allain

J2. Dimanche 5 juin 2022. Étang de Rabassoles et étang Bleu depuis le parking de la Restanque

Daniel CAILHOL
F-31810 VENERQUE
daniel.cailhol31@gmail.com

Laurent GRIVET
F-31150 GRATENTOUR
nl.grivet@orange.fr

Augustin Pyramus de Candolle, dans sa traversée des Pyrénées, a parcouru le pays de Quérigut. C'était au début du mois de juillet 1807 et il en fait le récit dans *Le voyage de Tarbes*. Après avoir dormi à l'auberge de Quérigut « …dans une très mauvaise gargotte où nous n'avons pas osé nous déshabiller… », il a passé trois jours inconfortables dans ces montagnes. Il a sérieusement prospecté le vallon du Laurenti, aux alentours de l'étang, le 9 juillet, puis a dormi avec ses compagnons dans une cabane partagée avec des bergers espagnols, probablement au lieu-dit Jasse de Joucarets. Ensuite il n'a fait hélas que traverser les autres vallons pour rejoindre, sans descendre dans la plaine, l'étang de Paillères, sous le col du même nom. « …*nous avons suivi pendant plusieurs heures dans des bois sans sentiers et dans des prairies très humides… Après cinq heures de route assez pénible, nous sommes arrivés au-dessus de l'étang de Paillères, il s'agissait d'y descendre. Perrot et moi sommes descendus directement en nous tenant aux rhododendrons et ensuite en traversant une longue étendue de blocs de granit*… ». Il est donc passé dans notre vallon probablement au niveau de la Restanque et il a laissé nos étangs de Rabassoles et Bleu sur sa gauche.

Le rendez-vous d'aujourd'hui est donné à 8h30 sur le parking de la Restanque (1 570 m), sur la route forestière de la Bruyante, à 7 km de Mijanès. Il y a du brouillard et la température est fraîche. Des troupeaux sont en attente de départ pour la transhumance vers les estives. Nous précéderons donc les vaches, ce qui sera d'autant mieux pour nos herborisations ! Marc nous fait une présentation de la journée qui nous attend : nous ferons une boucle d'une dizaine de km et de 700 m de dénivelée positive, passant par l'étang de Rabassoles puis celui de l'étang Bleu, avec ensuite une partie hors sentier dans des éboulis au pied de falaises d'altitude (**Photo 1**). Il y aura des passages parfois incommodes et il faudra faire attention aux chutes de pierres provoquées par les isards (et les botanistes) !

Après avoir franchi une rivière, nous longeons une large piste dans la hêtraie. L'ambiance est humide. Nous notons les espèces le long du chemin, certaines localisées sur de petits blocs rocheux, d'autres dans la prairie bordant le chemin et sur la lisière de la hêtraie :
Ajuga reptans
Arenaria multicaulis
Atocion rupestre
Cardamine resedifolia
Carex flacca
Fragaria vesca
Hieracium murorum
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*
Lotus corniculatus
Luzula nivea
Lysimachia nemorum
Orchis mascula
Platanthera chlorantha
Potentilla micrantha
Poterium sanguisorba
Rubus idaeus subsp. *idaeus*
Sambucus racemosa subsp. *racemosa*
Valeriana pyrenaica.

1 585 m. Rapidement nous arrivons près d'une petite clairière qui s'étend sur une pente assez raide. Il s'agit d'un bas-marais de pente comme nous en rencontrerons tout au long de la montée. Une libellule (probablement *Cordulegaster boltonii*) est en train de terminer sa mue imaginale. Le sol est très humide et spongieux et est parsemé de blocs granitiques, ce qui rend l'habitat très hétérogène. La végétation est composée d'une strate basse, avec des plantes de quelques centimètres, et d'une strate plus haute allant jusqu'à 70 cm, avec notamment des Cyperaceae. Par endroit, la végétation se densifie et ressemble à une mégaphorbiaie. Nous observons en mélange des espèces liées à la présence du bas-marais, des espèces liées à la présence des blocs rocheux, notamment des fougères, ainsi que des espèces de mégaphorbiaie et de lisières forestières. La liste est la suivante :
Abies alba
Ajuga reptans
Anthoxanthum odoratum
Asplenium adiantum-nigrum
Asplenium septentrionale subsp. *septentrionale*
Athyrium filix-femina
Betula pendula
Caltha palustris var. *palustris*
Cardamine raphanifolia
Carex davalliana
Carex demisa
Carex echinata subsp. *echinata*
Carex nigra
Carex pallescens
Carex panicea
Carex pulicaris
Carex rostrata
Carex umbrosa var. *huetiana*
Chaerophyllum hirsutum
Cirsium palustre
Crepis paludosa
Cruciata glabra
Dactylorhiza fuchsii
Dactylorhiza maculata
Equisetum hyemale subsp. *hyemale*
Eriophorum angustifolium subsp. *angustifolium*
Euphorbia hyberna
Filipendula ulmaria var. *denudata*
Galium uliginosum



Photo 1. Etangs Bleu, Noir et Rabassoles. - 5 juin 2022, © D. Cailhol

Geranium nodosum
Lactuca plumieri
Lotus pedunculatus
Luzula multiflora subsp. *multiflora*
Luzula pilosa
Molinia caerulea
Myosotis martini
Myosotis scorpioides
Narthecium ossifragum
Pedicularis mixta
Pedicularis sylvatica subsp. *sylvatica*
Pinguicula grandiflora subsp. *grandiflora*
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*
Polygala vulgaris subsp. *vulgaris*
Potentilla erecta
Pulmonaria affinis
Sambucus racemosa subsp. *racemosa*
Sedum hirsutum
Sorbus aucuparia subsp. *aucuparia*
Struthiopteris spicant var. *spicant*
Thalictrum aquilegiifolium subsp. *aquilegiifolium*
Tofieldia calyculata
Tussilago farfara
Vaccinium myrtillus
Veratrum album
Willemetia stipitata subsp. *stipitata.*

1 595 m. Nous continuons notre ascension dans la hêtraie-sapinière au son du chant des mésanges noires. Cette communauté végétale a besoin d'humidité atmosphérique qui est apportée entre autres par des brouillards fréquents comme nous avons pu l'observer. Nous notons en mélange les espèces du bord de piste et de la lisière forestière :
Angelica razulii
Cardamine pentaphyllos
Galium rotundifolium
Gymnocarpium dryopteris
Lathraea clandestina
Lathyrus linifolius
Lonicera nigra
Myrrhis odorata
Platanthera chlorantha
Polygonatum verticillatum
Pyrola minor
Sanicula europaea
Saxifraga rotundifolia subsp. *rotundifolia*
Streptopus amplexifolius
Tractema lilio-hyacinthus
Valeriana pyrenaica.

1 610 m. Nous arrivons sur un replat dans une grande clairière du bois de l'Agréboul, au confluent des ruisseaux de Balbonne et d'Artounant. Le sol est tassé et humide et probablement fréquemment inondé du fait de la proximité avec les ruisseaux. Les abords sont composés de fourrés sur sol plus ou moins acide. Nous notons les espèces suivantes :
Barbarea vulgaris
Bistorta officinalis
Carex leporina
Carex nigra
Cruciata glabra
Genista sagittalis
Veronica beccabunga subsp. *beccabunga.*

1 610 à 1 630 m. Le sentier devient raide à travers la hêtraie-sapinière. Aux espèces typiques de cet habitat comme *Moneses uniflora* ou *Galium odoratum*, se mêlent des espèces de suintements légèrement acides comme *Micranthes stellaris* et *Pinguicula grandiflora* subsp. *grandiflora*. D'autres, comme *Gentiana acaulis*, ne sont pas vraiment dans leur milieu typique mais préfigurent les pelouses alpines que nous rencontrerons plus tard. Nous avons le plaisir de trouver une petite mousse très discrète et difficile à observer, *Buxbaumia viridis*. Elle se rencontre sur les bois morts desquels seule la partie sporophytique émerge. Cette mousse rare, mais dont la présence est peut-être sous-estimée du fait de la difficulté à l'observer, est inscrite à l'annexe II de la directive Habitats-Faune-Flore. Elle a une forte valeur patrimoniale. La liste d'espèces relevées est la suivante :
Abies alba
Anemone hepatica
Bellis perennis
Buxbaumia viridis
Cardamine flexuosa
Carex caryophyllea
Carex digitata
Conopodium majus subsp. *majus*
Fagus sylvatica
Galium odoratum
Gentiana acaulis
Ilex aquilifolium
Lysimachia nemorum
Micranthes stellaris
Moneses uniflora
Neottia nidus-avis
Pinguicula grandiflora subsp. *grandiflora*
Prunella hastifolia
Ranunculus aconitifolius
Sanicula europaea
Struthiopteris spicant var. *spicant.*

1 630 m. Le chemin croise un nouveau bas-marais de pente sur lequel nous nous attardons. Le sol est détrempé. La végétation est composée d'une strate très basse comprenant des mousses et d'une strate un peu plus haute avec notamment *Carex davalliana* qui forme par endroits des touffes denses et *Carex rostrata*. La pente est par endroit assez forte, entrecoupée de légères dépressions où fleurit *Menyanthes trifoliata* et de zones plus élevées et plus sèches avec *Calluna vulgaris*. Le relevé complet donne ceci :
Bartsia alpina
Calluna vulgaris
Carex davalliana
Carex rostrata
Drosera rotundifolia **PN**
Eriophorum angustifolium subsp. *angustifolium*
Eriophorum latifolium
Gentiana pyrenaica
Menyanthes trifoliata
Montia fontana
Narthecium ossifragum
Pedicularis sylvatica subsp. *sylvatica*
Selaginella selaginoides
Swertia perennis.
Tofieldia calyculata
Trocdaris verticillatum
Valeriana dioica subsp. *dioica*
Willemetia stipitata subsp. *stipitata.*

Plus loin, sur une zone de faible pente, le chemin enjambe un petit ruisseau ombragé à débit assez lent et aux eaux cristallines. On y observe trois espèces typiques du cortège des végétations de sources et bord de ruisseaux :
Micranthes stellaris
Montia fontana
Stellaria alsine.

1 700 m. La forêt se fait moins dense, de larges espaces de prairies et de landes se dégagent et le regard porte plus loin : nous sommes à la lisière supérieure de la forêt et nous entrons dans l'étage subalpin. *Arnica montana*, qui est au début de sa floraison, et *Trifolium alpinum* nous indiquent de premier abord la nature acide du substrat, ce qui est en accord avec le contexte géologique granitique. *Gentiana lutea* et *G. burserii* sont relativement abondantes, trahissant un pâturage probablement assez important. Elles se distinguent l'une de l'autre de loin par la nuance du vert de leur feuillage, plus glauque pour *G. lutea* et plus tendre pour *G. burserii*. Les buissons jaunes du genêt purgatif (*Cytisus oromediterraneus*) et rose des rhododendrons (*Rhododendron ferrugineum*) colorent les pâturages entrecoupés de pins à crochet vert sombre. C'est magnifique ! (**Photo 2**) Le relevé donne ceci :
Alchemilla (groupe *alpina*)
Anemone nemorosa
Arnica montana
Atocion rupestre
Cytisus oromediterraneus
Euphorbia hyberna
Festuca eskia
Gentiana burserii



Photo 2. *Cytisus oromediterraneus* - 5 juillet 2022, © M. Senouque

Gentiana lutea subsp. *lutea*
Gymnocarpium dryopteris
Homogyne alpina
Phegopteris connectilis
Rhododendron ferrugineum
Sesamoides pygmaea
Sorbus aria
Trifolium alpinum
Vaccinium myrtillus.

1 730 m. Nous traversons le Pla d'Artounant, une grande prairie presque horizontale. Des pins à crochet de petite taille nous rappellent que nous ne sommes pas encore dans l'étage alpin. Nous faisons une halte à proximité d'un torrent. Il est bordé par un cordon de végétation fontinale acidiphile (*Carex panicea, C. pallescens, C. nigra*). Les dépressions contiennent une végétation de bas-marais tourbeux (*Drosera rotundifolia, Eleocharis quinqueflora, Scorzoneroides duboisii*) alors que les zones moins humides sont couvertes d'une prairie acidiphile à nard raide (*Nardus stricta, Trifolium thalli, Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *pyrenaica, Meum athamanticum*). La présence par endroits de *Poa supina* et de *Sagina saginoides* est un indice de piétinement par les troupeaux. La liste de plantes suivante est notée :
Caltha palustris var. *palustris*
Carex frigida
Carex humilis
Carex nigra (**Photo 3**)
Carex panicea
Carex umbrosa var. *huetiana*
Crocus nudiflorus
Drosera rotundifolia **PN**
Eleocharis quinqueflora
Eryngium bourgatii subsp. *bourgatii*
Genista anglica
Gentiana verna
Meum athamanticum
Nardus stricta
Pedicularis sylvatica subsp. *sylvatica*
Phleum alpinum
Pinus mugo subsp. *uncinata*
Plantago media subsp. *media*
Poa supina
Potentilla crantzii
Sagina saginoides
Scorzoneroides duboisii
Scorzoneroides pyrenaica
Sedum brevifolium
Solidago virgaurea subsp. *virgaurea*
Sorbus aucuparia subsp. *aucuparia*
Stellaria holostea
Trichophorum cespitosum
Trifolium thalii
Veronica serpyllifolia subsp. *serpyllifolia.*



Photo 3. *Carex nigra* - 5 juin 2022, © D. Cailhol

1 851 m. Nous arrivons à l'étang de Rabassoles qui est caché par des bancs de brouillard. Ces derniers finissent par se déchirer pour révéler le paysage magnifique des montagnes

qui dominent le lac. Nous prenons notre casse-croûte. Marc repère un *Isoetes* sp. dans les eaux peu profondes à proximité de la rive. Les deux espèces *I. lacustris* et *I. echinospora* que nous pourrions rencontrer ici fréquentent les mêmes types de lacs subalpins pourvus en éléments fins, aux eaux froides et limpides, acides, pauvres en éléments nutritifs. Les deux ont un statut de protection nationale. Pour les différencier nous devrions examiner les mégaspores, à tubercules spiniformes pour *I. echinospora* ou à crêtes variables, plus ou moins obtuses, plus ou moins basses pour *I. lacustris*. Nous prospectons les prairies plus ou moins humides des environs ainsi que les éboulis de blocs granitiques situés sous les falaises, dans lesquels deux nouvelles fougères sont identifiées, *Cryptogramma crispa* et *Dryopteris oreades*, ainsi que *Rosa pendulina*. Au total, nous notons les espèces suivantes :
Anthoxantum odoratum
Athyrium filix-femina
Caltha palustris var. *palustris*
Carex canescens
Chrysosplenium oppositifolium
Cryptogramma crispa
Drosera rotundifolia **PN**
Dryopteris oreades
Gentiana pyrenaica
Isoetes sp. **PN**
Micranthes stellaris
Pseudorchis albida subsp. *albida*
Ranunculus angustifolius
Ranunculus trichophyllus
Rosa pendulina
Sedum villosum
Trifolium alpinum
Viola palustris.

1 880 m. Après le repas (**Photo 4**) nous prenons la direction sud-ouest vers l'étang Bleu. Nous découvrons en chemin une petite falaise calcaire composée de miniterrasses, avec en alternance des enrochements verticaux et des passages enherbés horizontaux. Le cortège floristique contraste fortement avec tout ce que nous avons vu jusqu'à présent. Il est composé pour l'essentiel d'éléments de pelouses xérophiles calcicoles (*Anthyllis vulneraria, Arabis hirsuta, Carex ornithopoda*, *Clinopodium alpinum, Hippocrepis comosa*…) et d'éléments des parois rocheuses calcaires (*Erinus alpinus, Globularia repens, Rhamnus pumila*…), y compris le magnifique *Saxifraga media*. Cette endémique pyrénéenne est présente au centre et à l'est de cette montagne, aussi bien sur le versant français qu'espagnol. Elle est strictement liée aux rochers calcaires, souvent verticaux. Le relevé est le suivant :
Anthyllis vulneraria subsp. *boscii*
Arabis hirsuta
Arctostaphylos uva-ursi
Aster alpinus
Carex ornithopoda subsp. *ornithopoda*
Clinopodium alpinum
Epipactis sp.
Erinus alpinus
Galium pumilum
Globularia nudicaulis
Globularia repens
Gypsophila repens
Helianthemum nummularium
Hippocrepis comosa
Paronychia polygonifolia
Plantago monosperma
Rhamnus pumila
Saxifraga media **PR**
Sedum hirsutum
Sideritis hyssopifolia.

Plus haut, en aval de l'étang Bleu. Nous sommes à nouveau dans le granite et longeons un ruisseau. La végétation émerge



Photo 5. *Soldanella alpina* subsp. *alpina* - 5 juillet 2022, © M. Senouque

à peine de l'hiver. *Anemone nemorosa, Primula integrifolia* et *Ranunculus pyrenaeus* sont en fleurs sur un parterre de Poaceae sèches. Les dernières plaques de neige ont disparu il y a probablement peu de temps ! *Anemone hepatica* et *Sorbus chamaemespilus* sont également en fleurs. Nous notons :
Adenostyles alliariae
Anemone hepatica
Anemone nemorosa
Geum montanum
Luzula pediformis
Phegopteris connectilis
Primula integrifolia
Ranunculus pyrenaeus
Soldanella alpina subsp. *alpina* (**Photo 5**)
Sorbus chamaemespilus.

1 970 m. Nous arrivons à l'étang Bleu. Aux alentours immédiats du lac, le relief est peu marqué, la végétation est celle d'une lande subalpine acidiphile (*Rhododendron ferrugineum, Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum, Homogyne alpina*…) au sein de laquelle nous découvrons la délicate *Anemone alpina* subsp. *apiifolia* avec sa corolle jaune pâle unique. En avançant vers les barres rocheuses, le chemin disparaît et nous contournons de gros blocs calcaires sur lesquels poussent de nombreuses fougères (*Cystopteris fragilis, Polystichum lonchitis, Asplenium viride*…) et des saules (*Salix bicolor, Salix pyrenaeus*). Pour cette partie le relevé comprend :



Photo 4. Pique nique près de l'étang bleu, © Y. Conejos

Anemone alpina subsp. *apiifolia* (**Photo 6**)
Arabis alpina
Asplenium viride
Cystopteris fragilis
Daphne mezereum
Homogyne alpina
Pinus mugo subsp. *uncinata*
Polystichum lonchitis
Ranunculus pyrenaeus
Rhododendron ferrugineum
Salix bicolor
Salix pyrenaica
Trollius europaeus
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum.*



Photo 6. *Anemone alpina* subsp. *apiifolia* - 5 juin 2022, © D. Cailhol

1 950 m. Nous avançons hors sentier sous les barres rocheuses calcaires. La végétation est dans son ensemble d'affinité calcicole mais les microhabitats sont diversifiés. Sur la partie rocheuse où les plus expérimentés s'aventurent, sont découverts *Reseda glauca, Bupleurum angulosum, Astragalus monspessulanus, Rhamnus pumila, Dryas octopetala* (en fleurs), *Arctostaphylos uva-ursi* (en fleurs), *Saxifraga paniculata* et *Oxytropis neglecta* subsp. *aurigerana* (une endémique ariégeoise, décrite récemment par P. Coulot et Ph. Rabaute). Dans une partie abritée du bas de la falaise, nous identifions *Viola pyrenaica* et *Potentilla micrantha*. Sur une zone plus plate exposée au piétinement, nous avons la surprise de trouver *Astragalus depressus*, non encore connue sur ce site. Enfin dans les pelouses rocailleuses et les éboulis sous la falaise, nous trouvons *Asphodelus albus* subsp. *delphinensis, Rhaponticum centauroides* (uniquement la partie végétative, avec des feuilles digitées, au dessous très pâle, presque blanc), *Libanotis pyrenaica* et *Carex ornithopoda*. La liste complète des plantes identifiées est la suivante :
Anemone narcissiflora subsp. *narcissiflora*
Anthyllis vulneraria subsp. *boscii*
Arctostaphylos uva-ursi
Asphodelus albus subsp. *delphinensis*
Asplenium septentrionale subsp. *septentrionale*
Astragalus depressus
Astragalus monspessulanus subsp. *monspessulanus*
Astragalus penduliflorus
Botrychium lunaria
Bupleurum angulosum
Carex ornithopoda subsp. *ornithopoda*
Cotoneaster pyrenaicus
Cruciata glabra
Dryas octopetala
Globularia nudicaulis
Kernera saxatilis
Laserpitium siler
Libanotis pyrenaica subsp. *pyrenaica*
Linum alpinum
Oxytropis neglecta subsp. *aurigerana*
Polysticum lonchitis
Potentilla micrantha
Reseda glauca
Rhamnus pumila
Rhaponticum centauroides
Salix pyrenaica
Saxifraga paniculata
Sedum dasyphyllum
Sorbus aria
Viola pyrenaica.

Le retour se fait par le ruisseau d'Estagnet qui décrit de grands méandres à partir de 1 800 m. Nous traversons à nouveau des mouillères et des pelouses acidiphiles, en alternance avec des pelouses plus basiphiles. Nous descendons jusqu'à une belle tourbière un peu avant le confluent avec le ruisseau d'Artounant. Pendant la pause, nous nous asseyons à côté d'une petite population de gentianes, ce qui relance une discussion initiée la veille sur la différentiation entre *G. acaulis* et *G. occidentalis*. Le critère sur l'étranglement de la dent du calice irait plutôt dans le sens de *G. occidentalis*, et la population comprend plusieurs dizaines d'individus séparés chacun de quelques dizaines de centimètres. Cependant nous ne trouvons pas de stolons et la nature du substrat est incertaine dans ce contexte géologique général où les zones granitiques alternent avec des zones calcaires. Nous ne tranchons pas. Les plantes identifiées pendant la descente sont :
Actaea spicata
Agrostis schleicheri
Aquilegia vulgaris
Asplenium septentrionale subsp. *septentrionale*
Asplenium viride
Cardamine raphanifolia
Equisetum fluviatile
Equisetum palustre
Erinus alpinus
Gentiana acaulis
Gentiana pyrenaica
Carex sempervirens
Gentiana verna
Menyanthes trifoliata
Poa cenisia
Ranunculus thora
Sambucus racemosa subsp. *racemosa*
Sedum hirsutum
Thalictrum aquilegiifolium subsp. *aquilegiifolium*
Trifolium montanum subsp. *gayanum.*

Le retour tardif se fait en rejoignant l'itinéraire de montée au niveau de la lisière supérieure du bois de l'Agriboul.

Bibliographie

Belhacene L. (coord.) Association Isatis 31, 2000 - *Clés de détermination des genres et des taxons de la flore vasculaire de Haute-Garonne*. Editions Astre31, 365 p.

Candolle A.P. (de), 1807- *Voyage de Tarbes. Première grande traversée des Pyrénées*. Ed. Loubatières, réédition 1999, 327 p.

Guerby L., 1999 - *Catalogue des plantes vasculaires d'Ariège*. Ed. Association des naturalistes de l'Ariège, La Souleille, Clermont, 246 p.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica*, Flore de France. Biotope, Mèze, xx+1196 p.

J3. Lundi 6 juin 2022. Réserve biologique du Laurenti

Marc SENOUQUE
F-31340 VILLEMUR-SUR-TARN
marc.senouque@orange.fr

Relecture et compléments :

Evelyne THYS
F-11300 LIMOUX
evelyne.thys@gmail.com

Nathalie CAULIEZ
F-45130 MEUNG-SUR-LOIRE
nathalie.cauliez@ecogee.fr

Après une longue approche sur une piste bien cabossée, nous nous retrouvons au parking, point de départ de notre randonnée destination le lac du Laurenti.

Nous progressons sous la hêtraie-sapinière et retrouvons sa flore désormais familière après notre journée de la veille.
Actaea spicata
Angelica razulii
Campanula precatoria
Cardamine flexuosa
Cardamine pentaphyllos
Conopodium majus
Cruciata glabra
Euphorbia hyberna
Fourraea alpina
Fragaria vesca
Galium odoratum
Galium rotundifolium
Geranium nodosum
Geranium sylvaticum
Gymnocarpium dryopteris
Helleborus viridis,
Hepatica triloba
Hylotelephium telephium
Lactuca muralis
Lactuca plumieri
Lathraea clandestina
Lonicera nigra
Luzula nivea
Mycelis muralis
Neottia nidus-avis
Phyteuma spicatum
Pimpinella major
Poa chaixii
Poa nemoralis
Prenanthes purpurea
Prunella hastifolia
Ribes alpinum
Ribes petraeum
Rumex arifolius
Silene dioica
Stellaria nemorum
Symphytum tuberosum subsp. *angustifolium*
Valeriana pyrenaica
Veronica montana.

Nous traversons plusieurs zones humides alimentées par des ruisseaux où dominent les fleurs blanches de la renoncule à feuilles d'aconit. Nous y trouvons :
Angelica sylvestris
Caltha palustris
Cardamine raphanifolia
Carex echinata
Carex leporina
Crepis lampsanoides
Chrysosplenium oppositifolium
Filipendula ulmaria
Geum rivale
Pinguicula grandiflora
Ranunculus aconitifolius
Rumex arifolius
Saxifraga rotundifolia subsp. *rotundifolia*
Thalictrum aquilegiifolia
Willemetia stipitata subsp. *stipitata.*

La montée se fait plus raide et nous sortons de la hêtraie, les inflorescences blanches des sorbiers des oiseaux nous confirment la sortie de la forêt, offrant à nos yeux la beauté sauvage de la montagne pyrénéenne.

Depuis un premier affleurement rocheux, une élégante apiacée à fleurs jaunes se détache et domine une végétation désormais moins exubérante : le molopospermum du Péloponnèse est une imposante apiacée bien présente dans les Pyrénées orientales et qui atteint ici sa limite d'implantation occidentale. Nous y retrouvons parmi les arbustes :
Cotoneaster pyrenaicus
Cytisus scoparius
Daphne mezereum
Rosa pendulina
Sorbus aucuparia
Sorbus aria,

la végétation herbacée *:*
Asphodelus albus subsp. *delphinensis*
Atocion rupestre
Festuca longifolia
Jacobaea adonidifolia
Lilium martagon
Lilium pyrenaicum
Molopospermum peloponnesiacum
Polygonatum multiflorum
Pazkea paniculata subsp. *paniculata*
Thapsia nestleri,

les rochers :
Sedum brevifolium
Sedum hirsutum
Sempervivum tectorum.

L'arrivée dans la rhodoraie correspond à l'entrée dans la réserve biologique du Laurenti. Les genêts purgatifs éclairent de leur jaune éclatant les flancs de la montagne, tandis que quelques taches rouges encore discrètes annoncent la future parure pourprée des rhododendrons dont se revêtira bientôt la montagne. Nous progressons parmi les genêts purgatifs *Cytisus oromediterraneus* et les rhododendrons *Rhododendron ferrugineum*, où la lumineuse euphorbe d'Irlande *Euphorbia hyberna* est présente en abondance, ainsi que la ravissante anémone soufrée *Anemone alpina* subsp. *apiifolia.* Nous notons aussi :
Conopodium majus subsp. *majus*
Genista sagittalis
Gentiana lutea
Geum montanum
Homogyne alpina
Laserpitium siler
Lotus corniculatus subsp. *corniculatus*
Poa cenisia
Phleum alpinum
Viola tricolor subsp. *saxatilis.*

Nous nous arrêtons sur un pierrier (**Photo 1**) où les fleurs délicates de deux saxifrages attirent notre attention : *Saxifraga pentadactylis* subsp. *pentadactylis*, à feuilles glauques divisées par 3 à 5, à glandes à demi enfoncées dans l'épiderme, et *Saxifraga aspera*. Ils sont accompagnés de :
Asplenium septentrionale
Poa alpina
Rosa glauca
Sedum alpestre
Sempervivum arachnoideum
Tulipa sylvestris subsp. *australis.*

Dans les anfractuosités du rocher, nous découvrons l'androsace argentée (syn. *A. vandelli*) aux délicates fleurs blanches qui fit l'objet d'une attentive et enthousiaste observation de la part de notre groupe (**Dessin 1**). *Androsace argentea* se caractérise par des pédoncules floraux sans bractées sous la fleur et des feuilles à poils fortement ramifiés à 4-12 branches.



Photo 1. *Saxifraga pentadactylis*, © B. Bock



Photo 2. Herborisation en falaise, © B. Bock



Dessin 1. *Androsace argentea*, © Ghislaine Martin

Nous atteignons le lac du Laurenti (**Photo 3**) et progressons autour du lac, les zones humides abritent :
Bartsia alpina
Carex davalliana
Carex rostrata
Carex nigra
Equisetum variegatum
Eriophorum angustifolium
Gentiana pyrenaica
Geum montanum
Luzula sudetica
Murbeckiella pinnatifida
Micranthes stellaris var. *robusta*
Pedicularis mixta
Pedicularis pyrenaica
Phleum alpinum
Primula elatior subsp. *intricata*
Ranunculus angustifolius
Ranunculus pyrenaeus
Salix pyrenaica
Sanguisorba officinalis
Saxifraga aizoides
Soldanella alpina
Viola palustris.

Pause pique-nique parmi les rochers au-dessus du lac (**Photo 4**) :
Adenostyles alliariae subsp. *pyrenaica*
Asplenium septentrionale
Asplenium viride
Athyrium distentifolium
Cryptogramma crispa
Iberis sempervirens
Ribes petraeum (**Photo 5**).

Avant notre redescente vers le parking, nous quittons cet univers granitique pour esclader une pelouse calcicole en direction du Roc Blanc à forte déclivité, qui nous incite à progresser prudemment pour en recenser la flore avec l'objectif de trouver *Ranunculus thora* que nous allons pouvoir observer en abondance sur ce site. Nous confirmons aussi la présence d'*Arabis soyeri* subsp. *soyeri* : cette petite rareté est une ara-



Photo 3. Étang de Laurenti, © E. Chammard



Photo 5. *Ribes petraeum*, © B. Bock



Photo 6. *Arabis soyeri* subsp. *soyeri*, © B. Bock

Heureux de ces dernières trouvailles, nous abordons notre descente qui conclut trois belles journées de botanique ariégeoise, non sans avoir remercié chaudement Marc Tessier pour ses connaissances partagées et sa patience par rapport à un groupe pas toujours très discipliné.

bette à feuilles luisantes juste ciliées à la marge et à siliques étalées à maturité ; elle présente une grappe principale à généralement plus de 12 fleurs (**Photo 6**) Nous notons également :

Anemonastrum nacissiflorum
Anthyllis vulneraria subsp. *boscii*
Asplenium viride
Bupleurum angulosum
Carex digitata
Carex ornithopoda
Dryas octopetala
Festuca gautieri
Gentiana verna
Linum alpinum
Plantago alpina
Polygala alpina
Potentilla aurea
Pyrola minor
Ranunculus gouanii
Salix reticulata
Salix retusa
Saxifraga media
Selaginella selaginoides.



Photo 4. Pique-nique au lac du Laurenti, © H. Vingère



Mini-session flore et végétation des îles de Houat et d'Hœdic, du vendredi 20 au dimanche 22 mai 2022 - Présentation

Michel DANAIS
F-35330 BOVEL
michel.danais@gmail.com



Photo 1. Les participants : **Annette GERVOIS** [30] (F-56000 VANNES - agervois@yahoo.fr), **Aurélien BOUR** [23] (F-44000 NANTES - aurelien-bour@herbesfolles.org), **Benoit DUJOL** [4] (F-35890 BOURG DES COMPTES - benoitdujol@live.fr), **Christine KERUZORE** [16] (F-44340 BOUGUENAIS - kerc@hotmail.fr), **Cyrille BLOND** [19] (F-56000 VANNES - cyrille.blond@wanadoo.fr), **Dany ROUSSEL** [28] (F-64260 LOUVIE-JUZON - dany.roussel4@orange.fr), **Dominique PROVOST** [21] (F-86170 CISSÉ - domi.provost@wanadoo.fr), **Élise GHESQUIÈRE** [24] (F-44470 CARQUEFOU - elise.ghesquiere@gmail.com),**Éloïse NORAZ** [17] (F-45100 ORLEANS - eloise.noraz@gmail.com), **Éva BURGUIN** [9] (F-44300 NANTES - eva.burguin@gmail.com), **Florian LE DU** [12] (F-35000 RENNES - florianledu@gmail.com), **François CAYEUX** [abs] (F-70200 MAGNY-VERNOIS - cayeuxfrancois@gmail.com), **Gabrielle MARTIN** [15] (F-78220 VIROFLAY - gabrielleannamartin@gmail.com), **Ghislaine MARTIN** [abs] (F-91940 LES ULIS - marghis22@gmail.com), **Hermann GUITTON** [11] (F-44750 CAMPBON - h.guitton@cbnbrest.com), **Hervé KNOCKAERT** [abs] (F-56610 ARRADON - herve.knockaert@gmail.com), **Jean PROVOST** [13] (F-86170 CISSÉ - deji.provost@wanadoo.fr), **Jean-Yves BOUSSEREAU** [8] (F-09320 BOUSSENAC - jy.boussereau@gmail.com), **John BOXALL** [14] (F-14000 CAEN - john.boxall@wanadoo.fr), **Joseph VILLIERMET** [25] (F-35520 MELESSE - joseph.villiermet@wanadoo.fr), **Julien GESLIN** [5] (F-44540 VALLONS-DE-L'ERDRE - juliengeslin@yahoo.fr), **Macha BARDIN** [27] (F-35140 SAINT-MARC-SUR-COUESNON - macha.bardin@gmail.com), **Manon LATOUR** [29] (F-73420 MÉRY - manon.latour@sbco.fr), **Marie CAILLAUD** [22] (F-29600 SAINT MARTIN DES CHAMPS - marie.violaine.caillaud@gmail.com), **Maude HERMAN** [abs] (F-62710 COURRIERES - maudeherman@hotmail.fr), **Pauline GUILLAUMEAU** [26] (F-35520 MELESSE - guillaumeau.pauline@laposte.net), **Sandrine LORIOT** [20] (F-33510 ANDERNOS-LES-BAINS - loriot.sandrine@gmail.com), **Thierry COÏC** [2] (F-22200 GRÂCES - thierry-coic@orange.fr), **Vincent COLASSE** [6] (F-29470 PLOUGASTEL-DAOULAS - vincentcolasse@laposte.net),

Organisateur : **Antoine CHASTENET** [10] (antoine.chastenet@sbco.fr)

Secrétaire : **Michel DANAIS** [1] (michel.danais@sbco.fr)

Encadrants : **Élise LAURENT** [7] (Conservatoire botanique national de Brest, e.laurent@cbnbrest.com) et **Erwan GLEMAREC** [3] (Laboratoire de Géoarchitecture, Université de Bretagne Occidentale, erwan.glemarec@univ-brest.fr) avec la contribution de **Pierre BUTTIN** [18] (association Melvan, melvan@melvan.org).

Relecture des compte rendus : Erwan GLEMAREC, Hermann GUITTON, Élise LAURENT, Michel DANAIS

Référentiel pour les noms de taxons : *Flora gallica* (Tison et de Foucault, 2014).

Référentiel pour les noms des syntaxons : Référentiel des noms de la végétation et des habitats de l'ouest de la France (https://www.cbnbrest.fr/rnvo/) qui reprend le PVF2 pour les classes publiées avant le 01/01/2022

Introduction - La flore et la végétation de l'archipel Houat-Hœdic : aperçu préliminaire

Erwan GLEMAREC
F-29200 BREST
erwan.glemarec@univ-brest.fr

Élise LAURENT
F- 29200 BREST
e.laurent@cbnbrest.com

Ce n'était pas une première pour la SBCO de proposer à ces adhérents une session sur les îles de Houat et Hœdic. En effet, la 24e session extraordinaire a eu lieu dans le Morbihan avec une journée consacrée à Houat (Lahondère et Bioret, 1997) et la première session co-organisée avec la Société française de phytosociologie (SFP) a eu lieu à Hœdic en 2013 (Glemarec et Bioret, 2015). Cette nouvelle session s'est déroulée sur trois jours : deux premiers jours sur Hœdic et une dernière journée sur Houat. Les îles ont été parcourues à la recherche de la flore et des communautés végétales caractéristiques et à forte valeur patrimoniale, l'occasion de compléter également les inventaires des deux îles.

Les îles de Houat (2,9 km²) et d'Hœdic (2 km²) se situent au large des côtes bretonnes, dans le « Mor bras », baie étendue entre la presqu'île de Quiberon et le pays Guérandais. Respectivement à 10 et 15 km au sud-est de la pointe du Conguel en Quiberon, elles constituent, avec Belle-Île-en-Mer située à une vingtaine de kilomètres plus à l'ouest, l'extrémité sud du département du Morbihan. Le socle granitique des deux îles les distingue des îles voisines de Belle-Île-en-Mer ou de Groix (Audren et Plaine, 1986).

Houat est constituée d'un plateau granitique (point culminant 28 m) avec des falaises maritimes découpées en de nombreuses anses sableuses dans sa partie occidentale, s'abaissant vers un système dunaire dans la partie orientale. Hœdic présente quant à elle un socle granitique affleurant (point culminant 22 m, altitude moyenne 6 m), avec des falaises basses, le plus souvent recouvertes de sable apporté par la mer, avec une couverture sablo-limoneuse (Chauris, 2011) qui constitue par endroits des dunes perchées. Les deux îles présentent une alternance de sables calcarifères et de sables décalcifiés (Vanden Berghen, 1965).

Les deux îles possèdent un climat océanique et se distinguent régionalement par une pluie modérée et des températures plus élevées. Le climat a des affinités subméditerranéennes (Géhu, 1964) avec des hivers doux, des printemps précoces et des étés ensoleillés, relativement chauds et secs. Ces conditions climatiques d'hyper-atlanticité et de relative chaleur, associées au socle granitique et à l'étendue des dunes, ont une grande influence sur la composition de la végétation. Elles expliquent notamment la fréquence d'espèces méridionales dans le cortège floristique des deux îles, ce qui leur a valu d'être rattachées au district phytogéographique de Basse-Loire qui constitue la limite septentrionale de répartition de plusieurs espèces (Des Abbayes, 1951 ; Corillion, 1971 ; Dupias et Rey, 1985). Les vents maritimes, parfois violents, ont quant à eux un impact sur la structuration de la végétation : pelouses, prairies ou fourrés bas sont ainsi dominants sur ces îles.

Houat et Hœdic abritent une diversité de milieux naturels comprenant des étangs d'eau douce à saumâtre, des roselières, des plages de sable, des dunes mobiles, des pelouses dunaires, des cordons de galets, des falaises et des pelouses littorales, des prairies, des fourrés et quelques boisements divers (Glemarec, 2014). Certains sont qualifiés d'intérêt communautaire, justifiant notamment la désignation d'un site Natura 2000, terrestre et marin, pour ces deux îles et les îlots alentours. La cartographie des habitats naturels du site (Glemarec et Gibert, 2011) recense onze habitats d'intérêt communautaire dont deux sont prioritaires en termes de conservation (annotés d'un astérisque) : végétation des laisses de mer (UE 1210), végétation des rivages de galets (UE 1220), falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques (UE 1230), prés salés méditerranéens (UE 1410), dunes mobiles embryonnaires (UE 2110), dunes mobiles du cordon littoral (UE 2120), dunes côtières fixées (UE 2130*), eaux oligotrophes à *Isoetes* spp. (UE 3120), lacs eutrophes naturels (UE 3150), mégaphorbiaies hygrophiles (UE 6430) et forêts de pentes (UE 9180*). Deux nouveaux habitats d'intérêt communautaire pour le site ont été identifiés depuis (Laurent, 2020 ; Mairie de l'île de Houat, Office français de la biodiversité, Conservatoire du littoral, à paraître) : les prairies de fauche de basse altitude (UE 6510) et les landes sèches européennes (UE 4030). L'intérêt biogéographique de ces îles réside également dans la présence de communautés végétales d'une grande originalité, pour certaines endémiques, en limite nord ou sud d'aire de répartition (Bioret, 1999).

L'agriculture vivrière, autrefois développée sur les îles, a disparu dans le milieu du xxe siècle, entraînant avec elle la quasi-disparition des milieux agricoles et leur évolution vers des fourrés dans le centre des îles, moins soumis aux vents et plus dynamiques. La mise en place récente d'élevage ovin sur les deux îles permet la restauration de milieux ouverts grâce au pâturage qui, s'il est bien conduit, peut être un réel atout pour la biodiversité des deux îles et permettre la conservation voire la restauration d'espèces et de végétations en bon état de conservation, parfois uniques en Bretagne (Laurent, 2020). L'absence d'agriculture intensive et la faible urbanisation dans l'archipel contribuent à la présence d'une richesse biologique remarquable. Ceci explique son attrait pour les naturalistes, et notamment les botanistes. 554 taxons végétaux spontanés sont dénombrés sur l'archipel (462 à Hœdic et 438 à Houat), soit près du tiers de la flore morbihannaise (Rivière, 2004, 2005 ; Buttin *et al*., 2017 ; Laurent, 2022). 58 taxons végétaux à forte valeur patrimoniale y sont recensés dont 19 sont protégés, un est considéré comme menacé dans la liste rouge nationale (UICN France, FCBN, AFB et MNHN, 2018), 33 sont considérés comme menacés dans la liste rouge régionale (Quéré *et al.*, 2015) et 48 sont inscrits sur la liste rouge du Massif armoricain (Magnanon, 1993). Trois espèces sont considérées comme d'intérêt communautaire et sont à ce titre protégées au niveau national : *Vandenboschia speciosa*, *Omphalodes littoralis* et *Rumex rupestris*. Quatre autres espèces sont protégées au niveau national : *Crambe maritima*, *Dianthus gallicus, Isoetes histrix* et *Lolium parabolicae*. Douze taxons sont protégés au niveau régional : *Achillea maritima, Eryngium maritimum, Galium neglectum, Limonium ovalifolium*, *Linaria arenaria, Lotus parviflorus, Lupinus angustifolius* (il s'agit de la subsp*. reticulatus*, taxon protégé au niveau régional), *Ophioglossum vulgatum, Pancratium maritimum, Parentucellia latifolia, Polygonum maritimum* et *Sonchus bulbosus* subsp*. bulbosus*.

L'approche phytosociologique (Guinochet, 1973 ; Géhu et Rivas-Martínez, 1981) nous a permis d'appréhender l'écologie et la composition des communautés végétales. Les associations végétales recensées dans la bibliographie sur l'île d'Hœdic et de Houat sont listées dans le synsystème suivant (Géhu, 1964 ; Vanden Berghen, 1965 ; Lahondère et Bioret, 1997 ; Bioret et Lahondère, 2010 ; Glemarec et Gibert, 2011 ; Glemarec, 2014 ; Bioret *et al*., 2015 ; Glemarec et Bioret, 2015 ; Glemarec & Laurent, 2016 ; Laurent, 2020). La liste n'est pas exhaustive, la minisession ayant permis de compléter les observations

.***Agrostietea stoloniferae*** Oberd. 1983
- *Potentillo anserinae-Polygonetalia avicularis* Tüxen 1947
  - *Loto tenuis-Festucenalia arundinaceae* Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012
    - *Loto tenuis-Trifolion fragiferi* V. Westhoff, C. Leeuwen & Adriani *ex* B. Foucault 2008
      - *Samolo valerandi-Caricetum vikingensis* Géhu 1982
      - *Apio graveolentis-Rumicetum rupestris* (Géhu & Géhu-Franck 1969) Bioret & Géhu 2002
    - *Loto pedunculati-Cardaminenalia pratensis* Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012
      - *Mentho longifoliae-Juncion inflexi* Th. Mül. & Görs *ex* B. Foucault 2008
        - *Pulicario dysentericae-Juncetum inflexi* B. Foucault *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006
- *Deschampsietalia cespitosae* Horvatić 1958
  - *Mentho pulegii-Eleocharitenalia palustris* Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012
    - *Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthion fistulosae* B. Foucault *in* B. Foucault & Catteau 2012
      - *Hydrocotylo vulgaris-Caricetum divisae* Vanden Berghen 1965

Armerio maritimae-Festucetea pruinosae Bioret & Géhu 2008
- *Crithmo maritimi-Armerietalia maritimae* Géhu 1964
  - *Crithmo maritimi-Armerion maritimae* Géhu 1968
    - *Armerio maritimae-Asplenienion marini* Géhu 2008
      - *Armerio maritimae-Asplenietum marini* Géhu & Géhu-Franck 1984
    - *Crithmo maritimi-Limonienion binervosi* Géhu & Géhu-Franck 1984
      - *Spergulario rupicolae-Crithmetum maritimi* (Roux & Lahondère 1960) Géhu 1962
      - *Spergulario rupicolae-Limonietum occidentalis* Bioret & Géhu 2008
      - *Armerio maritimae-Inulatum crithmoidis* Géhu 2006
      - *Crithmo maritimae-Juncetum acuti* Bioret 2008
      - *Spergulario rupicolae-Frankenietum laevis* Bioret & Lahondère 2010
    - *Sileno maritimae-Festucenion pruinosae* (Géhu & Géhu-Franck 1984) Bioret & Géhu 2008
      - *Festuco pruinosae-Osmundetum regalis* Géhu & Bioret 2000
      - *Festuco pruinosae-Ononidetum maritimae* Bioret & Géhu 2008
      - *Spergulario rupicolae-Armerietum maritimae* Géhu 2008
      - *Armerio maritimae-Festucetum pruinosae* Géhu 2008
      - *Armerio maritimae-Juncetum gerardii* Bioret, Demartini, Géhu & Glemarec 2013

Arrhenatheretea elatioris Braun-Blanq. *ex* Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952
- *Arrhenatheretalia elatioris* Tüxen 1931
  - *Brachypodio rupestris-Centaureion nemoralis* Braun-Blanq. 1967
  - *Lino angustifolii-Oenanthenion pimpinelloidis* B. Foucault 2016
    - Grpt. à *Arrhenatherum elatius* et *Vicia* spp. *in* Laurent 2020
  - *Carici arenariae-Arrhenatherion elatioris* B. Foucault 2016
    - Grpt. à *Anthoxanthum odoratum* et *Eryngium campestre in* Laurent 2020
- *Trifolio repentis-Phleetalia pratensis* H. Passarge 1969
  - *Cynosurion cristati* Tüxen 1947
    - Grpt. à *Cynosurus cristatus* et *Trifolium repens in* Laurent 2020
- *Plantaginetalia majoris* Tüxen *ex* von Rochow 1951
  - *Lolio perennis-Plantaginion majoris* G. Sissingh 1969
    - *Anthemido nobilis-Agrostietum capillaris* (P. Allorge) B. Foucault *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Artemisietea vulgaris W. Lohmeyer, Preising & Tüxen *ex* von Rochow 1951
- *Onopordetalia acanthii* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika *in* Klika & Hadač 1944
  - *Smyrnion olusatri* Rivas Goday 1964
    - *Galio aparini-Smyrnietum olusatri* (Izco & Géhu 1978) Bioret, Lahondère & Botineau 1993

Calluno vulgaris-Ulicetea minoris Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika *in* Klika & Hadač 1944
- *Ulicetalia minoris* Quantin 1935
  - *Dactylido oceanicae-Ulicion maritimi* Géhu 1975
    - cf. *Ulici maritimi-Ericetum cinereae* Géhu & Géhu-Franck 1975

Cakiletea maritimae Tüxen & Preising *ex* Braun-Blanq. & Tüxen 1952
- *Cakiletalia integrifoliae* Tüxen *ex* Oberd. 1950
  - *Atriplicion littoralis* Nordh. 1940
    - *Atriplici hastatae-Betetum maritimae* (Arènes 1933) Géhu 1968
  - *Atriplici laciniatae-Salsolion kali* Géhu 1975
    - *Beto maritimae-Atriplicetum laciniatae* Tüxen *ex* Tüxen 1967

Querco roboris-Fagetea sylvaticae Braun-Blanq. & J. Vlieger *in* J. Vlieger 1937
- *Fagetalia sylvaticae* Pawł. *in* Pawł., Sokolowski & Wallisch 1928
- *Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae* Rameau (1981) 1996
  - *Dryopterido affinis-Fraxinion excelsioris* (Vanden Berghen 1969) Bœuf *et al*. 2010
    - *Aro neglecti-Ulmetum minoris* Géhu & Géhu-Franck 1985

Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis Géhu & Géhu-Franck 1988 corr. Géhu *in* Bardat *et al.* 2004
- *Ammophiletalia australis* Braun-Blanq. 1933
  - *Ammophilion arenariae* (Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu 1988
  - *Agropyro boreoatlantici-Minuartienion peploidis* (Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu 1988

Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952
Crithmo maritimi-Elytrigietum boreoatlanticae (Géhu & Géhu-Franck 1969) Bioret, Glemarec, Demartini & Géhu 2015
Ammophilenion arenariae Géhu 1988
Euphorbio paraliae-Ammophiletum arenariae Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952
Euphorbio paraliae-Festucenion arenariae Géhu (1975) 1994
Festuco dumetorum-Galietum arenarii Géhu 1964

Helianthemetea guttati (Braun-Blanq. *ex* Rivas Goday 1958) Rivas Goday & Rivas Mart. 1963
Helianthemetalia guttati Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq., Molin. & He. Wagner 1940
Thero-Airion Tüxen *ex* Oberd. 1957
Bromo ferronii-Anthoxanthetum aristati Bioret *et al.* 1988

Honckenyo peploidis-Elymetea arenarii Tüxen 1966
Honckenyo peploidis-Elymetalia arenarii Tüxen 1966
Honckenyo peploidis-Elymion arenarii Tüxen 1966
Honckenyetum latifoliae Géhu 1996
Honckenyo latifoliae-Crambion maritimae Géhu & Géhu-Franck 1969
Crithmo maritimi-Honckenyetum latifoliae Géhu 2000
Crithmo maritimi-Crambetum maritimae (Géhu 1960) Géhu & Géhu-Franck 1969
Solano marini-Silenetum montanae Godeau, Bioret & Bouzillé 1992

Isoetetea velatae B. Foucault 1988
Isoetetalia velatae (Braun-Blanq. 1936) B. Foucault 1988
Ophioglosso lusitanici-Isoetion histricis (Braun-Blanq. 1936) B. Foucault 1988
Romuleo columnae-Isoetetum histricis Bioret *in* B. Foucault 2013

Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis Klika *in* Klika & V. Novák 1941
Corynephoretalia canescentis Klika 1934
Miboro minimae-Corynephorion canescentis Loiseau & Felzines 2007
Tuberario guttatae-Corynephoretum canescentis Géhu 1964
Artemisio lloydii-Koelerietalia albescentis G. Sissingh 1974
Euphorbio portlandicae-Helichrysion staechadis Géhu & Tüxen *ex* G. Sissingh 1974
Roso spinosissimae-Ephedretum distachyae Kühnholtz-Lordat (1927) 1931

Lemnetea minoris Tüxen *ex* O. Bolòs & Masclans 1955
Lemnetalia minoris Tüxen *ex* O. Bolòs & Masclans 1955
Lemno trisulcae-Salvinion natantis Slavnic 1956
Lemno trisulcae-Riccienion fluitantis H. Passarge 1978
Lemnetum trisulcae Hartog 1963

Melampyro pratensis-Holcetea mollis H. Passarge 1994
Melampyro pratensis-Holcetalia mollis H. Passarge 1979
Conopodio majoris-Teucrion scorodoniae Julve *ex* Boullet & Rameau *in* Bardat *et al.* 2004
Teucrio scorodoniae-Brachypodietum rupestris Bioret 2008
Teucrio scorodoniae-Caricetum arenariae Glemarec & Bioret 2015
Hyacinthoido non-scriptae-Silenetum maritimae Bioret 2008

Phragmito australis-Magnocaricetea elatae Klika *in* Klika & V. Novák 1941
Phragmitetalia australis W. Koch 1926
Phragmition communis W. Koch 1926
Scirpetum lacustris Chouard 1924
Typhetum latifoliae Nowiński 1930
Phragmitetum australis Savic 1926
Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae H. Passarge 1964
Grpt à *Polygonum amphibium* et *Rumex palustris in* Glemarec 2014
Bolboschoenetalia maritimi Hejný *in* Holub, Hejný, Moravec & Neuhäusl 1967
Scirpion maritimi A.E. Dahl & Hadac 1941
Scirpetum maritimi van Langendock 1931

Rhamno catharticae-Prunetea spinosae Rivas Goday & Borja *ex* Tüxen 1962
Pyro spinosae-Rubetalia ulmifolii Biondi, Blasi & Casavecchia *in* Biondi *et al*. 2014
Lonicerion periclymeni Géhu, B. Foucault & Delelis *ex* B. Foucault & J.-M. Royer 2016
Ulici maritimi-Prunetum spinosae Bioret *et al. ex* Géhu 1996
Rubio peregrinae-Ulicetum maritimi Bioret 2008
Ulici maritimi-Ligustretum vulgaris Bioret 2008
Sileno maritimi-Ulicetum maritimi Géhu 2008

Saginetea maritimae V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962
Saginetalia maritimae V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962
Saginion maritimae V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962
Sagino maritimae-Catapodietum marini Tüxen *in* Tüxen & V. Westh. 1963
Catapodio marini-Parapholidetum incurvae Géhu & B. Foucault 1978
Bromo ferronii-Trifolietum arvensis Géhu 2008
Catapodio marini-Trifolietum scabri Géhu & B. Foucault 1978

Trifolio medii-Geranietea sanguinei Th. Müller 1962
Antherico ramosi-Geranietalia sanguinei Julve *ex* Dengler *in* Dengler *et al.* 2003
Galio veri-Geranion sanguinei Géhu & Géhu-Franck 1983
Grpt. à *Brachypodium rupestre* et *Rosa pimpinellifolia in* Laurent 2020

Bibliographie

Abbayes H. (des), 1951 - Essai sur les limites du sous-secteur phytogéographique armoricain et sur sa subdivision en districts. *Comptes rendus du Congrès national des sociétés savantes. Section des sciences* **76** : 249-263.

Audren C., Plaine J., 1986 - *Carte géologique de la France à 1:50 000, 447-477. Belle-Île-en-Mer - Îles Houat et Hœdic. Notice explicative*. Bureau de recherches géologiques et minières, 38 p.

Bioret F., 1999 - Intérêt patrimonial et paysager des phytocénoses littorales de quelques îles du Morbihan. *J. Bot. Soc. Bot. France* **12** : 29-33.

Bioret F. & Lahondère Ch., 2010 - Les végétations à *Frankenia laevis* et à *Limonium* à nervures parallèles des hauts schorres sablonneux et des falaises littorales du littoral atlantique français. *Braun-Blanquetia* **46** :129-138.

Bioret F., Demartini C. , Géhu J.-M. & Glemarec, 2015 - Une nouvelle association des dunes embryonnaires des côtes armoricaines. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **45** : 365-368.

Buttin P., Glemarec E., Quéré E. & Rivière G., 2017 - *Flore et habitats. Archipel Houat-Hœdic*. Melvan, 56p.

Chauris L., 2011 - Dépôts sédimentaires récents à Hœdic. *Melvan, La Revue des deux îles* **8** : 131-140.

Corillion R., 1971 - *Notice détaillée des feuilles armoricaines. Phytogéographie et végétation du Massif armoricain*. Centre national de la recherche scientifique, 197 p.

Dupias G. & Rey P., 1985 - *Document pour un zonage des régions phyto-écologiques*. Centre national de la recherche scientifique, Centre d'écologie des ressources renouvelables, 39 p.

Foucault, B. (de), 2023 - Sur la végétation aérohalophile à *Crithmum maritimum*, essai de synthèse. *Carnets botaniques* **144** : 1-23 + 17 tableaux, https://doi.org/10.34971/4XBV-3673.

Géhu J.-M, 1964 - La végétation psammophile des îles de Houat et Hœdic. *Bull. Soc. Bot. Nord France* **XVII** (4) : 238-266.

Géhu J.-M. & Rivas-Martínez S., 1981 - *Notions fondamentales de Phytosociologie.* Ber. Intern. Symp., Syntaxonomie : 1-33.

Glemarec E., 2014 - Les végétations de l'archipel de Houat et Hœdic, présentation synthétique. *Melvan, La Revue des deux îles* **11** : 85-111.

Glemarec E. & Bioret F., 2015 - Compte rendu de la première minisession commune de la Société botanique du Centre-Ouest et de la Société française de phytosociologie : 22-23 juin 2013. Aperçu phytosociologique des végétations de l'île de Hoëdic (Morbihan, 56). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **45**: 356-364.

Glemarec E., Gibert J., 2011 - *Archipel des îles de Houat et Hœdic (pointe du Conguel et îlots du Mor Braz) : Inventaires et cartographies des habitats terrestres et des espèces végétales d'intérêt communautaire*. *Site Natura 2000 FR5300033*, Bureau études TBM, 107 p.

Glemarec E. & Laurent E., 2016 - *Contribution à l'étude des prairies humides mésotrophiles et eutrophiles de Bretagne. Typologie phytosociologique*. Conservatoire botanique national de Brest, 63 p.

Guinochet M., 1973 - *La phytosociologie.* Collection d'Écologie I, Masson, Paris, 227 p.

Lahondère Ch. & Bioret F., 1997 - Aperçu de la végétation des dunes et des falaises de l'île de Houat. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **28** : 305-314.

Laurent E., 2020 - *Prairies de l'île d'Hœdic (56). Typologie, enjeux de conservation et préconisations de gestion.* Conservatoire du littoral, Conservatoire botanique national de Brest, 25 p., 4 annexes.

Laurent E., 2022 - *Liste floristique 2022, archipel Houat-Hœdic*. Melvan, np.

Mairie de l'île de Houat, Office français de la biodiversité, Conservatoire du littoral - *Document d'objectifs Natura 2000 des sites « Iles Houat-Hœdic » ZPS FR 5312011 et ZSC FR 5300033.* Mairie de l'île de Houat, 3 volumes.

Magnanon S., 1993 - Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. *E.R.I.C.A.* **4** : 1-22.

Quéré E., Magnanon S. & Brindejonc O., 2015 - *Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN*. Fonds européen de développement régional / DREAL de Bretagne / Conseil régional de Bretagne. Conservatoire botanique national de Brest, 44 p.

Rivière G., 2004 - Quelques plantes de valeur patrimoniale des îles de Houat et d'Hœdic. *Melvan, La Revue des deux îles* **1** : 71-86.

Rivière G., 2005 - Fougères et plantes alliées de Houat et d'Hœdic. *Melvan, La Revue des deux îles* **2** : 103-118.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx +1196 p.

UICN France, FCBN, AFB et MNHN (éds), 2018 - *La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre flore vasculaire de France métropolitaine*. UICN France, 32 p.

Vanden Berghen C., 1965 - La végétation de l'île d'Hœdic (Morbihan, France). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* **98** : 275-294.

L'archipel Houat-Hœdic : éléments géographiques et historiques

Pierre BUTTIN
56170 HŒDIC
melvan@melvan.org

Hœdic et Houat sont les deux principales îles d'un archipel qui rassemble aussi quelques îlots et de nombreux récifs, entre Belle-Île et la presqu'île de Rhuys. Bien qu'elles fassent partie du même sillon granitique qui s'étend de Quiberon au Croisic, elles présentent un faciès géographique assez différent.

Avec ses 208 ha, Hœdic est une île basse, assez ramassée (2 sur 1 km), d'accès facile à l'océan par de nombreuses plages sur tout son pourtour et se prolongeant en mer par un vaste estran. L'île s'élève vers l'est en un plateau culminant à 22 m, constitué d'un sol sédimentaire d'argile rouge mêlée de gravier daté du Plio-Pléistocène, et vers l'ouest en un pointement granitique tombant en falaises sur la mer (Vieux-Château). L'île est creusée comme un diabolo, au nord et au sud, de deux étangs arrière-dunaires (Lenn Vihan et Lenn Vras), fermés par un cordon de sable et bordés de prairies humides. Une grande partie de l'île, environ 70 ha, est couverte de dunes dont certaines décalcifiées hébergent une épaisse couche de cladonies.

Houat est une île plus grande, 291 ha, toute en longueur (4 sur 0,75 km), constituée vers l'ouest d'un vaste plateau rocheux s'élevant à une trentaine de mètres de hauteur, tombant de manière abrupte sur la mer en hautes falaises rendant l'accès à la mer difficile. L'estran environnant s'enfonce aussi rapidement et est réduit à peu de chose. Le plateau houatais est creusé de vallons (*stang*) constituant des zones plus humides qui débouchent en suintements sur la mer. Il est aussi couvert par endroits de dunes « perchées » d'un sable décalcifié à cladonie. La partie est, plus basse, est largement couverte de dunes, en cela plus comparable à l'île d'Hœdic. Elle se termine au nord-est par un tombolo de sable et se prolonge au sud-est d'un pointement granitique. À l'ouest de l'île, la plage du Beniguet est bordée vers l'intérieur d'un autre massif dunaire. Comme à Hœdic, les dunes représentent un total de 70 ha à Houat.

L'insularité actuelle de l'archipel s'est installée au cours de l'Holocène, vers 7 000 ans av. J.-C. De cette période date l'isolement naturaliste des deux îles. Isolement relatif, nombre d'espèces ayant par la suite pu arriver par la mer, le vent, les animaux ou les activités humaines. Cette insularité a au moins permis la survivance à Hœdic de la musaraigne des jardins, *Crocidura suaveolens,* disparue du continent proche, où elle est en compétition avec une autre musaraigne.

Les peuples de la Préhistoire ont investi les deux îles et laissé de nombreux témoignages. Par contre, le premier millénaire de notre ère est quasiment muet. L'histoire de l'archipel ne commence vraiment qu'en 1008 avec la fondation de l'abbaye de Saint-Gildas-de-Rhuys, dotée de terres incluant les îles de Houat et Hœdic. Un prieuré et quelques familles de paysans de la presqu'île de Rhuys sont alors installés par les moines sur chacune.

Les deux îles sont pillées à de nombreuses reprises avant que Vauban ne songe à les fortifier comme défenses avancées de la citadelle du Palais à Belle-Île. Ces fortifications sont attaquées par les Anglais à deux reprises, seul fait de guerre notable sur l'archipel. Leur défense est victorieuse en 1696, mais elles sont prises d'assaut et minées en 1746. Quatre générations de fortifications seront réalisées sur les deux îles en un peu moins de trois siècles : les batteries de Vauban en 1693 ; en 1758 les forts d'Aiguillon, sur le même site que les tours Vauban, non terminées et minées de nouveau par les Anglais en 1795 ; en 1853, fortifications Louis-Philippe, aussitôt désarmées et désaffectées ; en 1939, batteries de la Marine (Hœdic) inachevées et abandonnées en 1940. Au-delà d'une défense glorieuse initiale, nous ne pouvons que constater une suite ininterrompue de déboires dans ces projets de défense. Notons qu'Hœdic a été exploitée comme carrière de granite sur une grande partie de sa côte sud, pour bâtir les forts des deux îles ainsi que la citadelle de Belle-Île.

Les constructions militaires au milieu du XIXe siècle amènent l'administration à réaliser un cadastre en 1839. Les terres de l'abbaye de Rhuys avaient été partagées après la Révolution entre les habitants des deux îles. Ce premier cadastre fait état, déjà, d'une division infinie des parcelles. Sa mise à jour est abandonnée au début du XIXe siècle. Lors de son actualisation dans les années 1970, le cadastre de Houat restera sur l'ancienne base, avec de nombreuses parcelles en déshérence



Carte 1. Houat et Hœdic, © IGN

et nombre de confusions entre constructions réalisées et propriétaires, questions qui se purgent petit à petit. À Hœdic, une décision des années 1960 résulte en une communalisation de tout le territoire insulaire, à l'exclusion des maisons habitées.

À la Révolution, les deux îles devenues paroisses autonomes sont rattachées administrativement comme deux sections de la commune du Palais. Le recteur (curé), seul homme éduqué, est nommé adjoint spécial. La gestion très autonome mise en place par Jean Marion, le premier recteur d'Hœdic (et souvent aussi de Houat), se poursuit sous la houlette des recteurs successifs, dans l'indifférence du Palais et avec la bénédiction de l'administration préfectorale. Mais avec la IIIe République surgit un réveil des ardeurs anticléricales gagnant l'administration du Morbihan, le conseil général de Belle-Île et la municipalité du Palais. S'ensuit une lutte intense entre Le Palais et les recteurs des deux îles. Un adjoint spécial laïc est nommé sur chaque île, entraînant avec lui un clan de républicains opposé au clan du recteur… Puis des communes sont créées en 1891. Les clans subsistent, mais se calment provisoirement, un maire est élu et… le recteur nommé secrétaire de mairie. Il le restera jusqu'en 1990.

La population des deux îles a longtemps vécu chichement, d'une production agricole de subsistance, conduite en assolement biennal, plus par les femmes, les hommes se consacrant à la pêche. Elles produisaient essentiellement du blé, un peu d'orge et d'avoine, de pois, de jarosse (vesces), lin, fèves, pommes de terre. Les parcelles cultivées, environ 70 ha à Hœdic, sans doute un peu plus à Houat, sont protégées par un muret de pierre ouvert au bétail lorsque la récolte est achevée. Le bétail est abondant, avec autour de 220 bovins et une trentaine de chevaux sur chaque île. La végétation peine à suffire pour un tel cheptel qui complète sa ration sur l'estran en broutant des algues. Les deux îles présentent alors un paysage râpé sur l'ensemble de leur territoire. Aucun arbre hormis le figuier des presbytères. Les bouses sont récupérées pour faire du combustible, utilisé en alternance avec une algue séchée (*Ascophylum*) et le bois d'ajonc. Cet aspect pelé ne disparaîtra qu'avec la fin de l'élevage du bétail dans les années 1970. L'ancien territoire cultivé se couvre alors de fourrés épais de prunelliers et d'ajoncs qui seront par la suite partiellement réouverts dans le cadre de plans de gestion environnementaux.

Les femmes hœdicaises ont aussi pratiqué la récolte et le brûlage du goémon entre 1840 et 1930. Ce travail harassant produisait des pains de soude dont était extrait l'iode, alors utilisé comme antiseptique. L'absence de champs de laminaires autour de Houat n'a pas permis le développement de cette activité.

Les hommes se consacraient à la pêche. Il s'est agi pendant longtemps de la production et du commerce de poisson salé ou séché pouvant être conservé et vendu jusque loin sur les côtes du continent. Vers 1860 les insulaires connaissent un cycle de relative prospérité avec le développement de la pêche au homard et à la langouste. Les Anglais sont alors friands de ces crustacés et viennent les chercher avec des bateaux viviers. En 1870, l'arrivée du train sur la côte permet d'expédier les prises vers les grandes villes. La population des deux îles augmente, double presque. Les revenus sont investis dans de plus grandes maisons mieux équipées, dans un riche mobilier d'église, mais aussi dans les débits de boissons qui se multiplient au début du XXe. Ce cycle du homard s'épuise de la surpêche vers 1930. La perte d'influence des recteurs, les querelles entre familles attisées par l'alcool, la réduction des revenus ont entraîné une crise sévère à Hœdic. Les hommes partent à la Turballe, d'abord pour la saison estivale de la sardine, puis définitivement. L'île connaît alors une forte émigration jusqu'en 1940, perdant plus de la moitié de sa population.

Après la guerre, les deux îles ont retrouvé une atmosphère apaisée autour de leur recteur, dans un mode de vie peu différent de celui du XIXe siècle. Mais, avec les Trente Glorieuses, la modernité gagne du terrain. Houat bénéficie d'un port en eau par toutes marées en 1956. Une importante flottille de pêche s'y installe et la communauté se développe fortement autour de cette activité. Hœdic n'aura de nouveau port, à l'Argol, que vingt ans plus tard, en 1973. La pêche y connaît alors aussi un certain renouveau, mais pas de même ampleur qu'à Houat. L'esprit est ailleurs, le tourisme déjà dans les esprits.

En 1968, préservées des grandes cultures et d'aménagements invasifs, Hœdic et Houat accèdent au statut de « sites classés », et « sites inscrits » pour les parties habitées. La qualité exceptionnelle de leur patrimoine naturel est reconnue. Puis le Conservatoire du littoral se rend acquéreur de 37,5 ha à Hœdic et de 40 ha à Houat, soit environ 15 % du territoire des deux îles. Enfin, en 2019 est initiée, dans le cadre de Natura 2000, l'élaboration d'un plan global de gestion environnemental et patrimonial de l'ensemble de l'archipel, associant terre (3 %) et mer (97 %).

Aujourd'hui la pêche est réduite à quelques bateaux sur chaque île. Les maisons ont été reconstruites, mais majoritairement en résidences secondaires (65 % à Houat, 78 % à Hœdic). Un nouveau monde pour les deux îles qui tentent néanmoins de garder une vie insulaire à l'année, de maîtriser des flux croissants de visiteurs et de protéger les sites fragilisés.

L'archipel est devenu un haut lieu pour les naturalistes qui en font une destination privilégiée.

J1. Compte rendu du vendredi 20 mai 2022, nord-est et est de l'île d'Hœdic

Cyrille BLOND
F-56000 VANNES
cyrille.blond@wanadoo.fr

John BOXALL
F-14000 CAEN
john.boxall@wanadoo.fr

Introduction

Le premier rendez-vous est donné en face de la mairie. Après une présentation de chacun et de nos guides (Pierre Buttin, Erwan Glemarec, Elise Laurent), les organisateurs, Antoine Chastenet et Michel Danais, nous expliquent le déroulement de la session puis ce fut le tour de Chloé Thébault, chargée de mission Natura 2000, de nous dépeindre les enjeux de conservation de l'archipel de Houat-Hœdic. Une présentation des originalités floristiques et biogéographiques des iles d'Hœdic et de Houat est ensuite donnée par les animateurs de la session.

Dans la suite du texte nous suivons la nomenclature de *Flora Gallica* (Tison et de Foucault, 2014), sauf si une autorité est indiquée.

Les présentations terminées, nous prenons le chemin descendant vers le port d'Argol. Après avoir quitté le village, le sentier passe par une zone sablonneuse très anthropisée où les taxons suivants ont été notés : *Crithmum maritimum*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Elytrigia* sp., *Echium vulgare*, *Helichrysum stoechas*, *Hypochaeris radicata*, *Jasione montana*, *Lobularia maritima*, *Plantago coronopus*, *Raphanus raphanistrum* subsp. *landra*, *Smyrnium olusatrum*. Nous arrivons vers le premier des treize arrêts qui vont ponctuer notre journée (**Carte 1**).

1er arrêt : *Lolium* cf. *parabolicae*

Guidés par Erwan Glemarec, nous effectuons notre premier arrêt à proximité du port d'Argol, dans des zones sableuses légèrement remaniées, pour observer un *Lolium* annuel qui pourrait être *Lolium parabolicae* (**Photo 1**). Ce dernier est une plante protégée en France uniquement connu, jusqu'à peu, dans l'estuaire de l'Adour et en baie des Trépassés (Plogoff, Cléden-Cap-Sizun, 29). Plus récemment, une étude comparative a permis de certifier deux nouvelles stations en Morbihan sur le littoral de Plouharnel et de Quiberon (Glemarec, Guillevic et Lieurade, 2018). Dans cette étude, des individus provenant de l'île d'Hœdic ont aussi été examinés. Ils se rapprochaient également par leurs mensurations de ceux de la baie des Trépassés et de la presqu'île de Quiberon, mais la faiblesse de l'échantillon ne permettait pas de trancher. Depuis, cette station a été confirmée, ainsi qu'à Gâvres (56), face aux îles du Mor bras, et plus au sud, aux Sables-d'Olonne (sud des dunes de l'Aubraie, 85). Les critères importants à vérifier sont : le rapport longueur/largeur du caryopse mûr inférieur ou égal à 3, la longueur de la glume de moins de 14 mm, le rapport entre la longueur de la glume et celle de l'épillet inférieur à 75 %. De plus, la longueur des inflorescences est inférieure à 10 cm et la longueur des tiges ne dépasse pas 3 dm.



Photo 1. *Lolium cf. parabolicae* – 20 mai 2022, © C. Blond

Les autres plantes qui poussent en sa compagnie sont : *Allium sphaerocephalon, Convolvulus sepium, Dactylis glomerata, Dianthus gallicus, Ephedra distachya* subsp. *distachya, Euphorbia segetalis* subsp. *portlandica, Raphanus raphanistrum* subsp. *landra, Sedum acre, Vulpia membranacea, Lobu-*

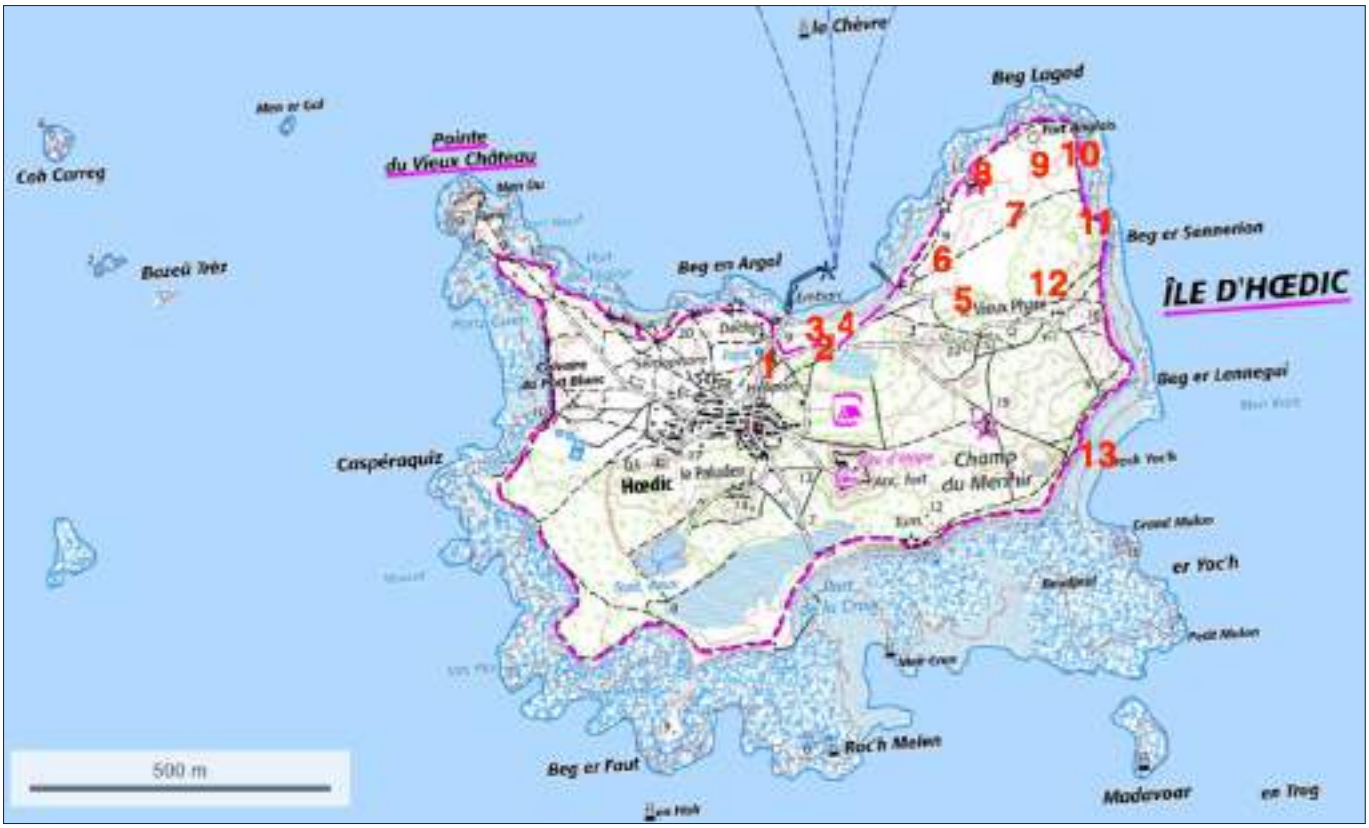


Figure 1. Cartes des arrêts de la première journée, © IGN



Photo 2. *Orobanche minor* – 20 mai 2022, © C. Blond

laria maritima. Cette dernière aurait été introduite au vingtième siècle sur le littoral breton (Bioret, 1993) et est particulièrement abondante sur l'île. On trouve également *Anisantha rigida* et *Lagurus ovatus*, qui constituent un voile nitrophile, le *Laguro ovati-Brometum rigidi*, indicateur du remaniement du sol.

Plus loin sur le sentier, nous déterminons *Orobanche minor* qui semble parasiter *Eryngium campestre*. Nous avons pu vérifier les caractères diagnostiques tels que les stigmates jaunes, les corolles couvertes de poils droits ou peu flexueux, les étamines insérées proche de la base de la corolle à filets éparsement poilus sur le dos vers la base (**Photo 2**).

2e arrêt : *Lupinus angustifolius* subsp. *reticulatus* L. (Desv.) Arcang.

Le second arrêt fut consacré à l'observation de *Lupinus angustifolius* subsp. *reticulatus,* (**Photo 3**) plante méditerranéo-atlantique et protégée en Bretagne où elle n'est actuellement connue que d'une seule station (en limite nord-ouest de répartition). Cette sous espèce est également inscrite dans la catégorie « quasi menacée » de la liste rouge bretonne. Deux autres stations littorales sont aussi présentes plus à l'est, en Loire-Atlantique, l'une sur le littoral du Mor braz, sur les dunes de Pont-Mahé à Assérac, l'autre sur la Côte d'Amour à La Baule-Escoublac. Nous avons pu observer des individus avec des gousses étroites. La plante se développe ici dans un habitat de dune grise du *Roso spinosissimae-Ephedretum distachyae*.



Photo 3. *Lupinus angustifolius* – 20 mai 2022, © C. Blond

3e arrêt : relevé 1

Le premier relevé phytosociologique a été réalisé à quelques mètres de l'arrêt précédent.

Relevé 1 : surface 15 m², hauteur moyenne 10-20 cm, recouvrement total 95 %, recouvrement bryo-lichénique 70 %, recouvrement phanérogamique 60 à 65 %.

Ephedra distachya subsp. *distachya* 3, *Carex arenaria* 2, *Helichrysum stoechas* 2, *Coincya monensis* subsp. *cheiranthos* 1, *Koeleria albescens* 1, *Lagurus ovatus* 1, *Rumex acetosella* 1, *Anthoxanthum odoratum* +, *Asparagus officinalis* subsp. *prostratus* +, *Bromus hordeaceus* +, *Catapodium marinum* +, *Cerastium diffusum* +, *Dactylis glomerata* subsp. *oceanica* +, *Dianthus gallicus* +, *Festuca juncifolia* +, *Herniaria ciliolata* +, *Hypochaeris radicata* +, *Jasione montana* +, *Mibora minima* +, *Plantago lanceolata* var. *lanuginosa* +, *Polypodium interjectum* +, *Sedum acre* +, *Teesdalia nudicaulis* +.

Une espèce notée hors relevé : *Cochlearia danica*. Ce relevé appartient à l'*Euphorbio-Helichrysion* et se rapproche du *Roso spinosissimae-Ephedretum distachyae*. Il s'agit d'une zone perturbée anciennement où la végétation semble évoluer vers un stade plus représentatif de cette association.

Un rappel est donné concernant les *Catapodium* puisque deux espèces peuvent être rencontrées dans la pelouse de la dune fixée. *Catapodium marinum* présente des glumes supérieures dont la longueur est égale ou dépasse 2,3 mm et une panicule spiciforme ou à rameaux courts compacts à la différence de *Catapodium rigidum* dont les glumes supérieures mesurent moins de 2,3 mm et avec une inflorescence en panicule ramifiée en pyramide. Concernant *Dactylis glomerata* subsp. *oceanica*, ce taxon littoral n'a été décrit qu'en 1985 par Gaëtan Guignard, botaniste de l'Université de Rennes I (Guignard, 1985). Il s'agit d'une plante beaucoup plus petite que des exemplaires typiques de la sous-espèce *glomerata*, car ne dépassant pas 30 cm. De plus, elle est souvent prostrée et ses panicules sont condensées en épis ovales, denses et longs de 1 à 4 cm.

4e arrêt : relevé 2

Un autre relevé phytosociologique (relevé 2) est réalisé à proximité dans un milieu plus ouvert et perturbé.

Relevé 2 : surface 10 m², hauteur moyenne 5-10 cm, recouvrement total 30 %, recouvrement bryo-lichénique 0 %.
Cynodon dactylon 2, *Medicago littoralis* 2, *Lagurus ovatus* 1, *Linaria arenaria* 1 (protection régionale), *Plantago lanceolata* 1, *Bromus hordeaceus* subsp. *thominei* +, *Cerastium diffusum* +, *Erodium lebelii* +, *Euphorbia segetalis* subsp. *portlandica* +, *Hypochaeris glabra* +, *Lolium* cf. *parabolicae* +, *Medicago minima* +, *Mibora minima* +, *Omphalodes littoralis* +, *Polycarpon tetraphyllum* + *Sedum acre* +, *Silene conica* +, *Trifolium arvense* +, *Trifolium scabrum* +, *Vulpia membranacea* +, *Trifolium campestre* +, *Medicago marina* i.

Il s'agit d'une pelouse du *Sileno conicae-Vulpion membranaceae* B. Foucault 1999. Les espèces caractéristiques de cette alliance de pelouses annuelles des sables calcarifères sont *Arenaria serpyllifolia, Catapodium rigidum, Phleum arenarium, Saxifraga tridactylites, Vulpia membranacea, Veronica arvensis, Cerastium diffusum*, *Medicago minima, Mibora minima, Silene conica* et *Cerastium semidecandrum*.

Parmi les autres taxons notés dans le secteur des quatre premiers arrêts figurent : *Aira caryophyllea*, *Avena barbata*, *Convolvulus soldanella*, *Crassula tillaea*, *Cynodon dactylon*, *Datura stramonium*, *Erodium cicutarium* subsp. *bipinnatum*, *E. moschatum*, *Eryngium campestre*, *Galium arenarium, Lysimachia arvensis*, *L. linum-stellatum* [inscrite dans la liste rouge armoricaine (Magnanon 1993)], *Malva sylvestris*, *Papaver rhoeas*, *Parentucellia latifolia* (à sec, protégée en Bretagne), *Potentilla reptans*, *Rumex acetosella*, *R. pulcher*.

Près du port : *Cochlearia anglica*.

À l'issue de ces observations, nous prenons le pique-nique dans l'herbe un peu plus loin en bordure du port.

Nous reprenons le sentier en direction de la partie est de l'île en notant *Armeria maritima, Carduus nutans, Clinopodium vulgare, Echium vulgare, Ononis spinosa* subsp. *procurrens, Pancratium maritimum* (protégé en Bretagne), *Rosa spinosissima* subsp. *spinosissima, Scirpoides holoschoenus, Trifolium suffocatum, Vicia bithynica, Vincetoxicum hirundinaria,* ainsi que l'œillet de France*, Dianthus gallicus*, qui bénéficie d'une protection nationale.

5e arrêt : *Lathyrus angulatus* et relevé 3

Lors de cet arrêt au sein d'une dépression dunaire à *Rosa spinosissima* subsp. *spinosissima*, nous espérions voir un beau spécimen du rare *Lathyrus angulatus* (catégorie « en danger » dans les listes rouges respectives de la flore vasculaire de Bretagne, et des Pays de la Loire), mais nous nous contenterons d'observer un individu sec dont une gousse rectiligne glabre contenait des graines anguleuses cubiques caractéristiques. Il s'agit de la dernière localité en Bretagne administrative pour ce taxon qui n'a pas été revu depuis une centaine d'années dans ses autres stations morbihannaises (Arradon, Arzon, Pénestin, Vannes).

Relevé 3 : surface 15 m², hauteur moyenne 25 cm, recouvrement total 100 %, recouvrement phanérogamique 80 %, recouvrement bryophytique 95 %.
Rosa spinosissima subsp. *spinosissima* 4, *Carex arenaria* 1, *Ephedra distachya* subsp. *distachya* 1, *Helichrysum stoechas* 1, *Lathyrus angulatus* 1, *Anthoxanthum odoratum* +, *Asparagus officinalis* subsp. *prostratus* +, *Eryngium campestre* +, *Ligustrum vulgare* +, *Polypodium interjectum* +, *Koeleria arenaria* r, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* i, *Luzula campestris* var. *congesta* Diard i.

Ce relevé phytocoenotique nous permet de caractériser une pelouse de dune grise thermo-atlantique de l'*Euphorbio portlandicae-Helichrysion stoechadis*, correspondant à un fragment appauvri du *Roso spinosissimae-Ephedretum distachyae*, dont la décalcification partielle permet au *Lathyrus angulatus* de se développer. Ce dernier présente un optimum dans les pelouses annuelles sur sables acides de l'intérieur ou de certaines dunes décalcifiées (*Helianthemetalia guttati*), comme c'est aussi le cas en Loire-Atlantique sur les dunes de Saint-Brévin-les-Pins et de Saint-Michel-Chef-Chef (Herman Guitton, comm. pers).

6e arrêt : relevé 4 (dune décalcifiée)

Plus loin nous observons une dune décalcifiée (**Photo 4**). Jean-Marie Géhu (Géhu, 1964) avait réalisé un relevé phytosociologique dans ce secteur dans les années 60 et notre guide nous informe que le milieu a peu changé depuis.

Relevé 4 : surface 25 m², recouvrement total 100 %, recouvrement phanérogamique 20 %, recouvrement bryo-lichénique 95 %.
Anthoxanthum odoratum 2, *Carex arenaria* 2, *Sedum anglicum* 1, *Aira praecox* +, *Asparagus officinalis* subsp. *prostratus* +, *Hypochaeris glabra* +, *Koeleria arenaria* +, *Rumex acetosella* +, *Sonchus bulbosus* subsp. *bulbosus* (= *Aetheorhiza bulbosa*)+, *Tuberaria guttata* +, *Eryngium campestre* r, *Rubia peregrina* r, *Rubus* sp. r, *Teesdalia nudicaulis* r, *Lysimachia linum-stellatum* i, (*Corynephorus canescens*).

Notre attention est portée sur l'importance de la strate bryo-lichénique ainsi que des espèces acidiphiles (*Aira praecox, Hypochaeris glabra, Sedum anglicum, Teesdalia nudicaulis, Tuberaria guttata*), le peu d'espèces calcicoles (*Lysimachia linum-stellatum, Sonchus bulbosus, Koeleria arenaria*) et la présence de taxons annonçant le développement de fourrés (*Rubia peregrina, Rubus*). Ce relevé pourrait être rattaché à un *Tuberario guttatae-Corynephoretum canescentis* appauvri.

Notre guide nous indique que les sables coquilliers sont décalcifiés en surface par la pluie mais que localement les grattis de lapins peuvent faire resurgir des couches riches en calcaire expliquant la présence çà et là de quelques plantes calcicoles. Cependant l'origine de ces sables reste encore incertaine. À noter que *Sonchus bulbosus* subsp. *bulbosus* bénéficie d'une protection régionale. La plante n'était plus fleurie et nous n'avons pu distinguer que les quelques rares feuilles pétiolées, vert pâle, présentant quelques dents écartées caractéristiques.

Dans la dune décalcifiée poussent quelques rosiers buissonnants isolés qui, en raison de leur port et de leurs fleurs roses, ne sont manifestement pas des *Rosa spinosissima*. Il s'agit de *Rosa canina* var. *glandulosa* Rau, qui diffère du type par ses feuilles plus glanduleuses. Il pousse ici en mélange avec *R. spinosissima* subsp. *spinosissima*.

7e arrêt : relevés 5 et 6, pelouse-ourlet et fourré des dunes sur sables décalcifiés

Le relevé 5 est effectué dans une zone de transition dune grise/fourré à Ajonc d'Europe, pelouse-ourlet riche en *Carex arenaria* pouvant se rapprocher du *Teucrio scorodoniae-Caricetum arenariae.*

Relevé 5 : surface 5 m², hauteur moyenne 30 cm, recouvrement global 98 %.
Carex arenaria 5, *Anthoxanthum odoratum* 1, *Luzula campestris* 1, *Agrostis capillaris* +, *Coincya monensis* subsp. *cheiranthos* 1, *Rubus ulmifolius* +, *Rumex acetosella* +, *Sedum anglicum* +, *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* var. *maritimus* +, *Umbilicus rupestris* +.



Photo 4. Dune décalcifiée – 20 mai 2022, © C. Blond

Le relevé 6 réalisé à proximité permet de caractériser le *Rubio peregrinae-Ulicetum maritimi.*

Relevé 6 : surface 50 m², hauteur 150 cm, recouvrement total 100 %.
Ulex europaeus subsp. *europaeus* var. *maritimus* 5, *Rubus ulmifolius* 2, *Carex arenaria* 1, *Pteridium aquilinum* 1, *Rubia peregrina* 1, *Lonicera periclymenun* +.

En revenant vers la mer, nous notons pour la première fois *Thesium humifusum*.

8e arrêt : la fontaine près de Beg Lagad

Nous descendons au pied de la falaise pour observer *Asplenium marinum* qui se développe sur le plafond d'une fontaine et les longues feuilles assez étroites et glauques de *Rumex rupestris* dans le lavoir attenant (**Photo 5**). Une ancienne hampe florale de l'année passée nous a permis de pointer nos loupes sur les fruits caractéristiques dont les gros granules, qui ornent les valves, sont supérieurs ou égaux à 70 % de la longueur de la valve. Cette espèce est protégée au niveau national et figure en catégorie « quasi menacée » de la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Sur le talus rocheux voisin, se trouve *Silene uniflora* subsp. *uniflora* fo. *maritima* et *Spergula rupicola*. L'humidité ambiante profite aussi à *Helosciadium nodiflorum* et à *Oenanthe crocata*, et une petite prairie accueille *Trifolium pratense* var. *maritimum*. Nous trouvons également sur le cordon de galets adossé à la falaise *Atriplex prostrata, Anisantha diandra*, *Convolvulus sepium, Carex arenaria, Honckenya peploides, Solanum dulcamara* var. *marinum*. Cette dernière se différencie de la variété type par la présence de nombreux poils sur ses feuilles qui prennent un aspect grisâtre (**Photo 6**).



Photo 5. *Rumex rupestris* – 20 mai 2022, © C. Blond

9e arrêt : relevé 7

Nous nous rendons en direction du fort anglais, près duquel le relevé, riche en *Corynephorus canescens*, se rapporte une nouvelle fois au *Tuberario guttatae-Corynephoretum canescentis*, ici mieux caractérisé. Il s'agit de la même pelouse que le relevé 5, elle s'en différencie par la moindre fréquence d'espèces strictement calcicoles.

Relevé 7 : surface 10 m², recouvrement total 95 %, recouvrement phanérogamique 45 %, recouvrement bryo-lichénique 80 %.
Corynephorus canescens 3, *Carex arenaria* 2, *Sedum anglicum* 2, *Tuberaria guttata* 2, *Aira praecox* 1, *Anthoxanthum odoratum* 1, *Jasione montana* 1, *Teesdalia nudicaulis* 1, *Coincya monensis* subsp. *cheiranthos* +, *Logfia minima* +, *Hypochaeris glabra* +, *Leontodon saxatilis* +, *Linaria arenaria* +, *Silene maritima* +, *Sonchus bulbosus* subsp. *bulbosus* +.

10e arrêt : entre le fort anglais et Beg er Sennerion

Nous poursuivons notre pérégrination en prenant le sentier côtier vers le sud. Il s'agit d'une zone dunaire concentrant un bon nombre d'espèces patrimoniales. Nous y notons : *Armeria maritima*, *Asparagus officinalis* subsp. *prostratus*, *Carex arenaria*, *Convolvulus soldanella*, *Dianthus gallicus*, *Eryngium campestre*, *E. maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Gallium arenarium*, *Honckenya peploides*, *Lagurus ovatus*, *Omphalodes littoralis* subsp. *littoralis* (protection nationale et annexes II et IV de la directive européenne Habitats-Faune-Flore), *Ononis spinosa* subsp. *procurrens*, *Pancratium maritimum* (protection régionale), *Sedum acre*, *Sonchus bulbosus* subsp. *bulbosus*.

Avec ses fleurs jaunes, *Galium arenarium* ressemble à pre-



Photo 6. *Solanum dulcamara* var. *marinum* – 20 mai 2022, © C. Blond

mière vue à *G. verum*, mais cette dernière espèce n'a jamais été observée à Hœdic ni à Houat. *G. verum* se distingue par ses feuilles très étroites et verticillées, une tige plutôt cylindrique (nettement à quatre angles chez *G. arenarium*). *G. arenarium* est présent uniquement sur la côte française entre le Cotentin et la frontière espagnole.

11e arrêt : *Ophioglossum lusitanicum*

Guidés par Pierre Buttin, nous poursuivons le sentier côtier vers le sud pour observer une ptéridophyte de la famille des Ophioglossacées, *Ophioglossum lusitanicum* (catégorie NT de la Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne). Par chance quelques frondes sèches de moins de 1 cm étaient encore visibles. C'est une plante qui s'observe à l'état frais dès le mois de novembre et jusqu'au début du printemps dans les pelouses humides des falaises littorales.

12e arrêt : relevé 8 (lande méso-xérophile haute)

Le relevé 8 a été réalisé au sein d'une lande xérophile que nous rattachons au *Dactylo-Ulicion* (**Photo 7**). L'abroutissement par les lapins contribue à son maintien dans les zones en voie d'embroussaillement.

Relevé 8 : surface 25 m², recouvrement global 100 %.
Ulex europaeus subsp. *europaeus* f. *maritimus* 3, *Brachypodium rupestre* 2, *Erica cinerea 2*, *Rosa spinosissima* subsp. *spinosissima 2*, *Festuca* gr. *rubra* 1, *Ligustrum vulgare 1*, *Prunus spinosa 1*, *Agrostis capillaris s.l.* (incl. *Agrostis ×murbekii*) +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Carex caryophyllea* +, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* +, *Hyacinthoides non-scripta* +, *Luzula campestris* +, *Senecio sylvaticus* +, *Rubus* sp. +.

Nous y observons un Agrostis stolonifère présentant une ligule courte qui est l'hybride entre *Agrostis stolonifera* et *Agrostis capillaris* nommé *Agrostis ×murbeckii.* On observe également le long du chemin *Hedera helix*, *Jacobaea vulgaris*, *Laurus nobilis*, *Pteridium aquilinum*, etc.



Photo 7. Lande sèche sabulicole à *Erica cinerea* et *Ulex europaeus* f. *maritimus* – 20 mai 2022, © C. Blond

13e arrêt : station de *Limonium*

Nous reprenons les sentiers pour revenir à la côte afin d'observer quelques *Limonium*. Seul *L. dodartii* a été identifié avec certitude mais la présence de *L. binervosum*, noté sur l'île dans le passé, n'a pas été confirmée. Notre guide nous explique que le *Limonium* se développe sur une mince couche de substrat minéral apporté par la mer et plaqué sur la roche, il est dit chomophytique, à la différence de la Criste marine (*Crithmum maritimum*) qui se développe dans les fissures de la roche qui est donc une plante chasmophytique.

Sur le chemin du retour nous notons *Anthriscus caucalis, Avena barbata*, *Carduus nutans*, *C. tenuiflorus*, *Cytisus scoparius* subsp. *scoparius*, *Parentucellia viscosa*, *Reseda luteola, Rumex acetosa* et *Torilis nodosa* subsp. *nodosa* et, pour ceux qui logeaient dans le gîte au fort, *Vicia bithynica*, *V. lutea* ainsi que *Scolymus hispanicus* (protégé en Bretagne et catégorie NT de la liste rouge régionale) encore à l'état végétatif à l'entrée du pont enjambant les douves.

La journée s'est déroulée sous un soleil radieux, une température agréable, et s'est terminée par un repas convivial dans un restaurant de l'île.

Bibliographie

Bioret F., 1993 - Les espèces phanérogamiques protégées ou méritant de l'être dans les iles bretonnes. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **24** : 65-102.

Géhu J.-M., 1964 - La végétation psammophile des îles de Houat et d'Hœdic, *Bull. Soc. Bot. France* **XVII** (4) : 238-266.

Glemarec E., Guillevic Y. & Lieurade A., 2018 - *Contribution à l'étude du* Lolium parabolicae *Sennen ex Samp. en Bretagne. Comparaison morphologique d'individus de la localité de la Baie des Trépassés avec des* Lolium *annuels prélevés sur le littoral morbihannais*. Conseil départemental du Finistère / Conseil régional de Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 29 p. + annexes.

Guignard G., 1985 - *Dactylis glomerata* ssp. *oceanica*, taxon nouveau du littoral atlantique, *Bull. Soc. Bot. France*. Lettres bot., **132** (4-5) : 341-346.

Quéré E., Magnanon S. & Brindejonc O., 2015 - *Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN.* DREAL Bretagne/ Conseil régional de Bretagne/FEDER. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 44 p., 3 annexes.

Magnanon S., 1993 - Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. *E.R.I.C.A.* **4** : 1-22.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France,* Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

https://www.cbnbrest.fr/ecalluna, consulté le 24/10/2022

https://www.cbnbrest.fr/observatoire-milieux/boite-a-outils/rnvo, consulté le 23/10/2022

J2. Compte rendu du samedi 21 mai 2022, ouest et sud de l'île d'Hœdic

Michel DANAIS
35330 BOVEL
michel.danais@gmail.com

Marie CAILLAUD
29600 MORLAIX
marie.violaine.caillaud@gmail.com

Après une première nuit de repos (pour certains) bien méritée pour ceux qui venaient de loin la veille, nous nous retrouvons place de la Mairie au bourg d'Hœdic où Elise Laurent et Erwan Glemarec nous précisent les principales étapes de la journée (**Carte 1**).

Le long du chemin sortant du bourg vers le sud (station 1), nous recherchons sans succès l'Apiacée *Ammi majus* notée à cet endroit précédemment. Les Apiacées présentes sont pour l'heure *Daucus carota* subsp. *carota* et *Anthriscus sylvestris,* accompagnées notamment de *Pseudognaphalium undulatum, Trifolium resupinatum, Carex divisa, Poa trivialis* et *Medicago arabica*, fréquentes dans les friches mésophiles légèrement rudérales proches de la côte.

Notre arrêt suivant concerne une zone humide (Lenn Chipont) en bordure est du « Grand Étang » (Lenn Vras) qui fait l'objet d'un pâturage équin, une quinzaine de jours par an, en fin d'été. Ce pâturage permet de maintenir une pression sur le roseau (*Phragmites australis*) qui, sans cela, constituerait l'espèce dominante - comme l'atteste la roselière encadrant partiellement la parcelle (**Photo 1**).

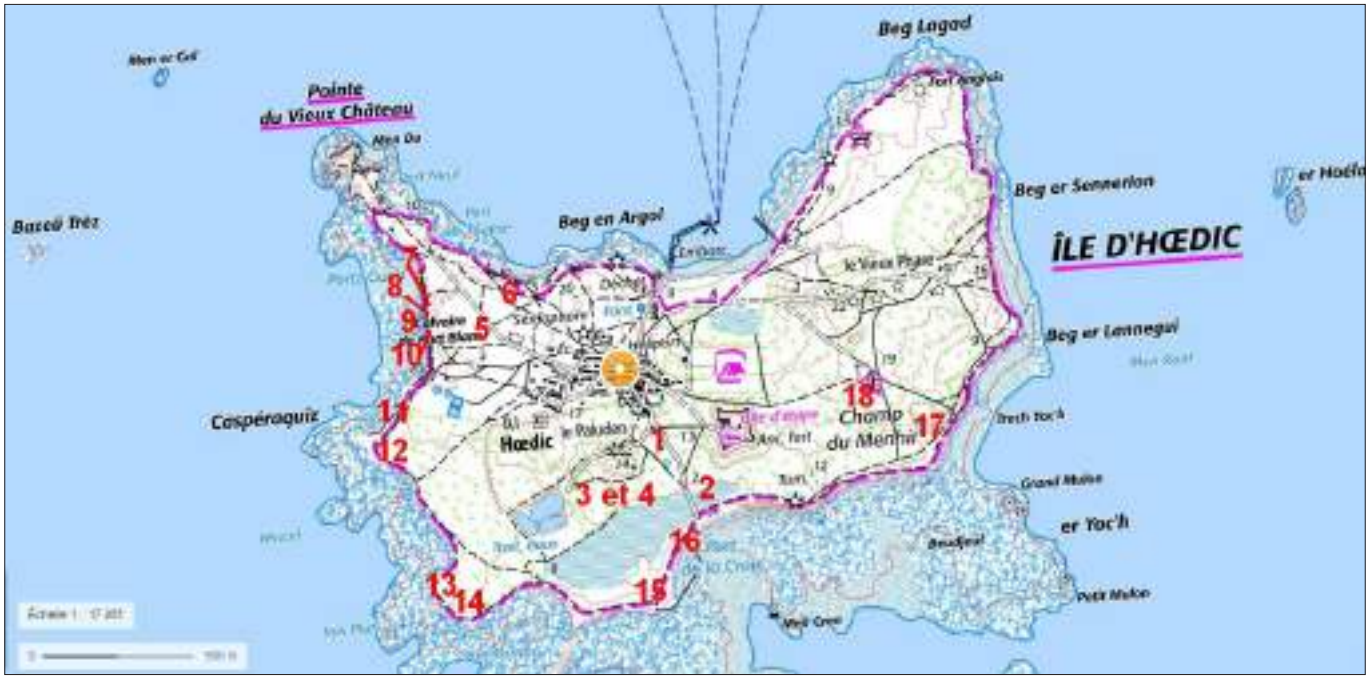
Outre la bordure mésohygrophile à *Carex divisa* et *Trifolium resupinatum,* et une bande latérale dominée par *Eleocharis palustris* subsp. *palustris,* à rattacher à l'alliance de l'*Oenanthion fistulosae* ou plus probablement du *Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthion fistulosae,* nous observons également une végétation hygrophile dans le cœur de la prairie, qui fait l'objet du relevé phytosociologique suivant :
surface 25 m², rec. total 100 %, H = 30-50 cm.
Bolboschoenus maritimus (= *Scirpus maritimus*) 4, *Persicaria amphibia* 3, *Agrostis stolonifera* 3, *Phragmites australis* 2, *Oenanthe fistulosa* 2, *Hydrocotyle vulgaris* 1, *Nasturtium officinale* 1, *Helosciadium nodiflorum* (= *Apium nodiflorum*) 1, *Galium palustre* 1, *Convolvulus sepium* 1, *Glyceria fluitans* 1, *Rumex cf. palustris* +, *Myosotis laxa* subsp. *caespitosa* +.

Ce groupement végétal correspond à une roselière basse diversifiée, dominée par le Scirpe maritime et enrichie d'espèces de prairies flottantes, de prairies hygrophiles et de mégaphorbiaies, état transitoire maintenu par le pâturage. L'arrêt d'une activité pastorale sur cette végétation la ferait évoluer spontanément vers le *Thelypterido palustris–Phragmitetum australis* de l'alliance du *Phragmition communis* ou même vers une roselière arrière-littorale du *Scirpion maritimi.*

Une petite surface identifiée quelques mètres plus loin correspond à une colonie du grand « Jonc des chaisiers » ou « Jonc des tonneliers », *Schoenoplectus lacustris* (= *Scirpus lacustris*). Cette petite surface correspondrait à un embryon de *Scirpetum lacustris* (également alliance du *Phragmition communis*). Un jonc attire les botanistes par son caractère



Photo 1. Grand étang - 21 mai 2022, © M. Danais



Carte 1. Emplacement des principales stations du 21 mai 2022, © IGN

intermédiaire entre deux espèces : il s'agit probablement de *Juncus* ×*surrejanus* Druce *ex* Stace & Lambinon, hybride entre *J. articulatus* et *J. acutiflorus*, présentant des chaumes couchés plus ou moins radicants aux nœuds et des rhizomes pachymorphes compris entre 0,5 et 1 cm de diamètre.

Quittant cette zone inondable, nous gagnons une prairie en cours de pâturage par des moutons, dans laquelle se trouvent quelques orchidées à fleurs espacées, de couleur dominante purpurine, munies de labelles aux lobes latéraux repliés et aux lobes médians plus courts que ceux-ci, *Anacamptis laxiflora.* Un relevé est effectué pour caractériser cette prairie (station 4). Par le passé, quelques relevés phytosociologiques ont déjà été effectués par Vanden Berghen (1965) dans ce secteur d'Hœdic. Cette première investigation phytosociologique (complétée par un relevé sur un autre secteur) avait abouti à la description de l'*Hydrocotylo vulgaris-Caricetum divisae*. Cette prairie inondable littorale a été intégrée dans les référentiels régionaux (tels que le RNVO), relevée et cartographiée à Hœdic par E. Glemarec (2011) dans le cadre de la cartographie des habitats du site Natura 2000 des îles du Mor bras, inventoriée par Glemarec et Bioret (2015) lors d'une session botanique précédente, puis plus récemment par E. Laurent (2020) dans le cadre d'une étude sur les prairies de l'île d'Hœdic :
surface 60 m², rec. total 100 %, H = 20-40 cm.
Hydrocotyle vulgaris 3, *Carex divisa* 2, *Myosotis dubia* 2, *Ranunculus repens* 2, *Poa trivialis* 2, *Oenanthe fistulosa* 2, *Carex hirta* 1, *Holcus lanatus* 1, *Schenodorus arundinacea* 1, *Trifolium fragiferum* 1, *Daucus carota* subsp. *carota* 1, *Convolvulus sepium* 1, *Phragmites australis* 1, *Parentucellia viscosa* 1, *Galium palustre* 1, *Geranium dissectum* +, *Bromus hordeaceus* +, *Trifolium pratense* +, *Persicaria amphibia* +, *Rumex conglomeratus* +, *Potentilla reptans* +, *Pulicaria dysenterica* +, *Mentha arvensis* +, *Samolus valerandi* +, *Lotus glaber* + (= *L. corniculatus* subsp. *tenuis*), *Anthoxanthum odoratum* +, *Prunella vulgaris* +, *Cirsium arvense* +, *Ranunculus acris* +. Étaient présentes en marge du relevé *Anacamptis laxiflora*, *Oenanthe lachenalii*, *Ophioglossum vulgatum.*

D'après nos guides, même s'il y a quelques différences liées à la variabilité de l'association, avec ces relevés, nous sommes encore aujourd'hui en présence de l'*Hydrocotylo vulgaris-Caricetum divisae* décrit par Vanden Berghen (1965) (« Ceinture asséchée autour du grand étang de Hoëdic, le 5 août 1961 »). Cette prairie hygrophile, connue aujourd'hui uniquement de l'île d'Hœdic, peut être présente dans d'autres secteurs et est à rechercher sur la côte sud du Massif armoricain, notamment dans le sud du Morbihan (Glemarec et Laurent, 2016). Vanden Berghen pensait avoir constaté également la présence de cette association sur l'île d'Oléron, mais cette équivalence n'est plus reconnue actuellement. L'*Hydrocotylo vulgaris-Caricetum divisae* se rattache au *Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthion fistulosae,* correspondant aux prairies littorales longuement inondables méditerranéo-atlantiques, souvent subhalophiles, des *Agrostietea stoloniferae* (de Foucault et Catteau, 2012). Même si le caractère endémique est à confirmer, il s'agit donc d'une prairie de valeur patrimoniale très importante qui mérite une attention toute particulière en matière de gestion (périodes et durées de pâturage).



Photo 2. *Ophioglossum vulgatum* - 21 mai 2022, © E. Glemarec

Ophioglossum vulgatum est présent dans la prairie en plusieurs points (exemple : station 3) dont certains marqués par des piquets, le suivi de l'espèce étant assuré par l'association de gestion du fort d'Hœdic et de son environnement, gestionnaire délégué des terrains du Conservatoire du littoral à Hœdic ; la recherche assidue de quelques-uns d'entre nous permet de retrouver plusieurs individus suffisamment développés (**Photo 2**), ce qui cristallise l'ambiance photographique du groupe. *Ophioglossum vulgatum* est protégé en région Bretagne, connu en plusieurs points de l'île et a été découvert en 2018 à cet endroit précis (P. Buttin).

Les zones de transitions mésophiles hébergent quelques pieds de *Carex* du groupe *divulsa /muricata* difficiles à identifier à coup sûr en raison de leur variabilité et de l'impact du pâturage, mais aussi d'une taxonomie confuse dans ce groupe. Après vérification, nous sommes en présence de deux Carex différents. D'une part, nous observons *Carex leersii,* muni d'inflorescences de 4,5 cm, d'épis inférieurs espacés de 1 cm, d'écailles femelles presque incolores, d'utricules 4 mm, à l'inflorescence plus compacte que *Carex divulsa*. Et d'autre part, nous avons un *Carex* intermédiaire entre *C. pairae* et *C. muricata*, muni d'inflorescences < 3,5 cm, d'épis inférieurs espacés de moins d'1 cm, d'utricules d'environ 4,5 mm nettement ailés, mais portant également des écailles femelles d'un brun clair, des utricules progressivement atténués en un bec allongé. Il peut donc s'agir d'un hybride ou d'un cas de variation naturelle interne à l'un de ces deux taxons.

À l'issue de cette première partie, nous quittons les zones humides pour nous engager plus au nord, à l'ouest du bourg, dans des zones sèches où la végétation est plus mésophile ou mésoxérophile. Il s'agit pour partie de prairies mésophiles surpâturées à *Chamaemelum nobile* et de prairies et pelouses dunaires.

Sur le trajet vers notre prochain objectif, nous rencontrons une colonie de *Scirpoides holoschoenus*, de hauteur inhabituelle, envahie de *Ligustrum vulgare,* puis plusieurs belles occurrences de *Bartsia trixago* (= *Bellardia trixago*) en fleurs. Quelques-uns notent la présence fréquente de *Medicago littoralis*, et Hermann Guitton nous signale que *Poterium sanguisorba* comprend deux sous-espèces dont l'une (subsp. *balearica*), non observée sur l'île, est seulement naturalisée.

Nous parvenons à la seule station connue en Bretagne de *Teucrium chamaedrys,* abondante sur environ 2 000 m² (station 5) et découverte ici en 2020 (P. Buttin). Cette espèce à corolle rose n'est malheureusement plus en fleurs lors de notre passage. Sa tige, ses feuilles et le calice sont plus ou moins poilus. Elle est inscrite en annexe 2 de la liste rouge du Massif armoricain (Magnanon, 1993).

L'étape suivante (station 6) nous mène à une belle surface de *Rumex bucephalophorus* subsp. *gallicus* en population dense ; nous nous émerveillons devant la délicate expression des fleurs vues à la loupe (**Photo 3**) : c'est l'oseille « tête de boeuf » ! Très répandue dans le sud de la France, cette espèce est notée en catégorie VU (vulnérable) de la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne (Quéré, Magnanon et Brindejonc, 2015). Elle caractérise un milieu acide et oligotrophe, sablonneux et plutôt sec en été, humide en hiver.

Nous gagnons ensuite le littoral rocheux où une zone de suintements légèrement salés (station 7) nous offre *Lysimachia maritima* (= *Glaux maritima*), Primulacée à fleurs roses assez abondante dans ce type de milieu (et qu'il ne faut pas confondre avec *Honckenya peploides*), *Rumex rupestris, Ca-*



Photo 3. *Rumex bucephalophorus* - 21 mai 2022, © M. Danais

rex extensa, Juncus gerardii, Crithmum maritimum, Limbarda crithmoides (= *Inula crithmoides*), *Limonium dodartii, Elytrigia* cf. *acuta* et un tapis d'algues vertes filamenteuses.

Le *Limonium dodartii* est du type « à feuilles planes » et à trois nervures parallèles, ses feuilles spatulées et obtuses sont assez larges (plus de 12 mm) ce qui, avec un mucron quasi invisible (< 0,5 mm) et une tige florale assez épaisse (≥ 1 mm), le différencie de *L. binervosum.* On pourra se référer à l'article cité en bibliographie pour plus de précision (Lahondère et Bioret, 1996). *L. binervosum* est également connu à Hœdic. Ces deux *Limonium* s'intègrent respectivement, le plus fréquemment, pour le premier au *Spergulario rupicolae-Limonietum dodartii*, le second au *Spergulario rupicolae-Limonietum occidentalis* (alliance du *Crithmo maritimi-Limonienion binervosi* ; Bioret et Géhu, 2008).

Nous longeons ensuite le littoral pour nous arrêter en plusieurs points afin d'y observer les habitats et taxons caractéristiques. Nous notons au passage des patchs assez importants d'*Honckenya peploides* mêlés de *Crithmum maritimum*, qui se développent sur des levées de sables-galets et de blocs rocheux, correspondant au *Crithmo maritimi-Honckenyetum latifoliae*. Les participants échangent sur la structuration des compartiments mésologiques de la dune et notamment de la dune embryonnaire sur substrat sablo-graveleux, au contact supérieur des végétations précédentes, qui constitue le *Crithmo maritimi-Elytrigietum boreoatlanticae* et assure la transition vers la dune mobile puis la dune fixée.

Après une pause déjeuner sur la plage de Portz Guen, nous poursuivons nos pérégrinations sur le flanc ouest de l'île. En chemin, Annette Gervois nous propose une digression phycologique sur l'estran (**Photo 4**) et nous présente plusieurs genres et espèces : *Porphyra* sp., appartenant à l'embranchement des algues rouges, utilisé comme condiment (*nori*) en Asie du Sud-Est ; *Ulva* sp., algue verte également appelée génériquement « Laitue de mer » ; *Osmundea pinnatifida* nommée « Algue poivre » pour son goût poivré ; *Hidelbrandia rubra*, algue rouge au thalle encroûtant battu par les vagues, lisse au toucher, inspirant son nom vernaculaire Algue velours-rouge ; *Saccorhiza polyschides*, une laminaire thérophytique à stipe plat ; *Phymatolithon lenormandii,* une algue rose calcifiée et une ultime algue rouge *Corallina* sp.

Nous explorons par la suite le haut de plage, où nous effectuons un relevé phytosociologique sur une végétation halonitrophile (station 8), rattachée au *Beto maritimae-Atriplicetum laciniatae* (alliance de *l'Atriplici laciniatae-Salsolion kali*) :
surface 5 m², rec. total 35 %, H = 15 cm.
Atriplex laciniata 2, *Atriplex prostrata* +, *Beta vulgaris* subsp. *maritima* +, *Kali soda* (= *Salsola kali*) +.

À proximité, sur une zone de microfalaise soumise aux placages sableux (station 9), nous nous regroupons afin de caractériser par un relevé phytosociologique, une pelouse aérohalophile et xérophile du *Sagino maritimae-Catapodietum marini* (alliance du *Saginion maritimae*) :
surface de 0,5 m², rec. total 30 %, H = 5 cm.
Catapodium marinum 2, *Sagina maritima* 1, *Phleum arenarium* 1, *Trifolium scabrum* 1, *Cerastium diffusum* +.

Nous poursuivons nos observations en parcourant cette fois une zonation de végétation dunaire sur sable fin, en partant du haut de plage au niveau des laisses de mer, pour se diriger vers le sommet de la dune mobile (station 10). Nous observons successivement le long de ce profil la végétation annuelle des laisses de mer du *Beto maritimae-Atriplicetum laciniatae*, le groupement de dune mobile embryonnaire de l'*Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis*, puis la communauté de la dune blanche représentée par l'*Euphorbio paraliae-Ammophiletum arenariae,* ici très localisé.

La Poacée dominante au niveau de la dune mobile embryonnaire, est représentée par un Chiendent à chaume cassant et feuilles duveteuses, assez robuste, *Elytrigia juncea* subsp. *boreali-atlantica*, synonyme de *Elymus farctus* subsp. *boreali-atlanticus* ou bien d'*Agropyron junceum* subsp. *borealioatlanticum,* des anciennes publications. Au niveau du revers interne de la dune mobile nous observons *Festuca juncifolia* (anciennement *F. dumetorum auct.*, à apex piquant, différente de *F. arenaria* présente surtout en mer du nord et Manche, sans apex piquant).

Avec le *Galium arenarium* assez abondant, on peut ainsi identifier un *Festuco dumetorum-Galietum arenarii* (**Photo 5**) caractérisant les dunes thermo-atlantiques semi-fixées, un peu en retrait de l'*Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis* et de l'*Euphorbio paraliae-Ammophiletum arenariae.*

Reprenant notre itinéraire, après une recherche infructueuse de *Bupleurum tenuissimum,* nous localisons une pelouse aéro-



Photo 4 . Phycologie - 21 mai 2022, © M. Caillaud



Photo 5. Dune perchée : *Festuco dumetorum-Galietum arenarii* - 21 mai 2022, © E. Glemarec

halophile avec *Parapholis incurva* (station 11), correspondant au *Catapodio marini-Parapholidetum incurvae*, au contact supérieur du *Spergulario rupicolae-Limonietum dodartii* :

surface de 1 m², rec. total 40 %, H = 5 cm.

Parapholis incurva 2, *Crithmum maritimum* 2, *Catapodium marinum* 1, *Atriplex littoralis* 1, *Plantago cronopus* +, *Cochearia danica* +, *Limonium dodartii* 1, *Frankenia laevis* +.

Un relevé est effectué sur un petit replat représentatif d'une pelouse à *Festuca rubra* subsp. *juncea* (= *F. rubra* subsp. *pruinosa*) et à *Ononis spinosa* subsp. *procurrens* (station 12), correspondant au *Festuco pruinosae-Ononidetum maritimae* :

relevé de 25 m², rec. total 100 %, H = 25 cm.

Festuca rubra subsp. *juncea* 4, *Ononis spinosa* subsp. *procurrens* 3, *Eryngium campestre* 2, *Euphorbia segetalis* subsp. *portlandica* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Crithmum maritimum* 1, *Vicia segetalis* +, *Asparagus officinalis* subsp. *prostratus* +, *Daucus carota* subsp. *gummifer* +, *Galium arenarium* +, *Anisantha diandra* +, *Plantago lanceolata* +, *Armeria maritima* +, *Convolvulus soldanella* +.

Le groupe se dirige ensuite vers un plateau de galets et de blocs mêlés de sable (Vast plat, station 13), au sein duquel se trouve une station de *Crambe maritima,* une espèce protégée au niveau national, dont cette population constitue l'une des plus méridionales de la côte française. La limite méridionale absolue de *Crambe maritima* se trouve à une trentaine de kilomètres au sud-est d'Hœdic, sur la côte sauvage de Loire-Atlantique à Batz-sur-Mer. Un relevé phytosociologique de la végétation est effectué :

surface 10 m², rec. total de 60 %, H = 30 cm.

Crithmum maritimum 2, *Galium arenarium* 2, *Ononis spinosa* subsp. *procurrens* 2, *Crambe maritima* 1, *Euphorbia segetalis* subsp. *portlandica* 1, *Eryngium campestre* 1, *Silene uniflora* subsp. *uniflora* (= *S. vulgaris* subsp. *maritima*) 1, *Matricaria maritima* 1, *Glaucium flavum* +, *Carduus nutans* +, *Sonchus oleraceus* +, *Echium vulgare* +, *Leontodon saxatile* +, *Galium neglectum* +. L'ensemble caractérise le *Crithmo maritimi-Crambetum maritimae*, mêlé dans ce relevé à quelques éléments floristiques issus de la dune fixée de l'*Euphorbio portlandicae-Helichrysion stoechadis*, située au contact supérieur. On notera la fréquence du Silène maritime (*Silene uniflora* subsp. *uniflora*), qui se différencie aisément de *Silene vulgaris* par son port prostré et ses bractées scarieuses, entre autres.

La différence entre *Galium neglectum* et *G. arenarium* (ici en contact) porte sur les caractères suivants : corolle blanc-jaunâtre, nervure médiane de la face inférieure de la feuille forte et saillante (vs fine et enfoncée) pour *G. neglectum*. Cette dernière espèce est protégée en Bretagne, mais parfois difficile à distinguer de *G. arenarium* en raison de la présence d'individus aux caractères intermédiaires.

Poursuivant le trajet, nous croisons une belle station de *Centaurium maritimum* (annexe 1 de la liste rouge du Massif armoricain de 1993) (station 14 ; **photo 6**), accompagnée de *Ornithopus perpusillus*, *Lotus hispidus*, *Plantago coronopus*, *Bromus hordeaceus* subsp. *thominei* : cette dernière sous-espèce est caractérisée par des rameaux de la panicule tous <15 mm selon *Flora Gallica*. Le caractère glabre n'est pas systématique selon ce même ouvrage, tandis qu'une sous-espèce « *ferronii* » de *Bromus hordeaceus*, semblable mais à épillets velus, n'est plus conservée. Il s'agit de bromes très compacts



Photo 6. *Centaurium maritimum* - 21 mai 2022, © E. Glemarec

et de petite taille, pauciflores, généralement à un seul ou quelques épillets.

La station suivante (station 15) présente *Lepidium draba* (= *Cardaria draba*), plante sud-européenne en extension et considérée comme à surveiller pour sa possibilité de développer un caractère envahissant en Bretagne (Quéré et Geslin, 2016), mais très commune dans le sud de la France. Aux environs se trouvent *Atriplex patula* (aux feuilles plus étroites qu'*Atriplex prostrata*) et *Salsola soda* (plus commune sur les laisses de mer vasicoles des prés salés). L'un de nos objectifs du jour ne sera pas atteint (station 16), la station d'*Achillea maritima* (= *Otanthus maritimus*) (notée VU sur la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne 2015 et protégée en Bretagne) se trouve en effet interdite d'accès en raison de la présence en nidification du Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*). Nous ne l'aurons observé qu'aux jumelles, pour les plus curieux.

Nous nous dirigeons ensuite vers une ancienne carrière abandonnée et en reconquête végétale, avec une partie aujourd'hui en eau (station 17). Cette carrière a été ouverte pour construire le port d'Argol et est fermée depuis les années 1970 (Buttin P., *comm. pers.*, 2022). Nous identifions immédiatement dans le plan d'eau *Ceratophyllum submersum* et *Lemna trisulca*. Les « feuilles » fines de *Ceratophyllum submersum* sont bifurquées trois fois, au contraire de *C. demersum*, plus raide, qui ne serait divisé qu'une ou deux fois. Le premier se localise fréquemment dans des eaux arrière-littorales, son écologie correspond à des milieux fortement minéralisés. La carrière est le seul endroit de l'île où il est repéré jusqu'à présent, et il s'agit d'un taxon cité en annexe de la liste rouge du Massif armoricain de 1993 et en catégorie NT (quasi menacé) de la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne de 2015. Au cours d'une prospection dans le reste de la carrière nous observons : *Samolus valerandi, Typha angustifolia, Eleocharis palustris, Lycopus europaeus*, et une station mixte d'*Ornithopus compressus* (**Photo 7**) et *Ornithopus pinnatus* ! Les deux taxons sont respectivement inscrits en annexes 1 et 2 de la liste rouge du Massif armoricain et le premier est également considéré comme quasi menacé (NT) dans la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne (2015). À l'exception d'une occurrence à Rennes, il n'est connu en Bretagne que sur le littoral du Morbihan, en limite nord-ouest de répartition française.

Sur le chemin du retour au bourg, un dernier point d'arrêt nous amène à rechercher dans une friche parfois pâturée par les moutons et ourlifiée partiellement par *Pteridium aquilinum* (station 18), la gesse *Lathyrus sphaericus*, que nous ne trouverons pas d'autant que sa floraison est passée. En revanche nous identifions un petit gaillet, *Galium parisiense* dans sa variété *leiocarpum* à fruits glabres, actuellement non reconnue dans *Flora Gallica*. Jusqu'à sa redécouverte sur l'île d'Hœdic en 2019 (E. Laurent et A. Aurière), *Lathyrus sphaericus* était considéré comme « en danger critique et peut-être disparu de Bretagne » (CR*) dans la Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne de 2015, la station de Plouhinec (56) n'ayant pas été revue récemment.



Photo 7. *Ornithopus compressus* - 21 mai 2022, © M. Danais

La fin de cette riche journée se déroulera sur le plan de la convivialité avec un apéritif à l'un des restaurants, suivi, pour certains, du repas partagé et pour onze autres un partage amical des surplus alimentaires très variés et abondants, dans l'une des terrasses de gîte...

Merci à tous les contributeurs qui ont permis ces découvertes et approfondissements divers sur le plan floristique et phytosociologique. Merci aussi aux relecteurs (Erwan Glemarec, Hermann Guitton, Elise Laurent) qui ont apporté chacun leur lot de modifications utiles.

Bibliographie

Bioret F. & Géhu J-M., 2008 - Révision phytosociologique des végétations halophiles des falaises littorales atlantiques française. *Fitosociologia* **45** (1) : 75-116.

Buttin P., Glemarec E., Quéré E. & Rivière G., 2017 - *Archipel Houat-Hœdic, flore et habitats*. Melvan, 56 p.

Foucault B. (de) & Catteau E., 2012 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983. *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 5-131.

Glemarec E. & Gibert J., 2011 - *Site natura 2000 FR5300033 Archipel de Houat et Hoëdic (pointe du Conguel et îlots du Mor Braz). Inventaire et cartographie des habitats terrestres et des espèces végétales d'intérêt communautaire*. Auray : TBM, 2 vol. (111 p., 71 p.).

Glemarec E., 2014 - Les végétations de l'archipel de Houat et Hœdic, présentation synthétique. *Melvan, La revue des deux îles* **11** : 59-85.

Glemarec E. & Bioret F., 2015 – Compte rendu de la minisession commune de la Société botanique du Centre-Ouest et de la Société française de phytosociologie : 22-23 juin 2013. Aperçu phytosociologique des végétations de l'île d'Hœdic (Morbihan, 56). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **45** : 356-364.

Glemarec E. & Laurent E., 2016 - *Contribution à l'étude des prairies humides mésotrophiles et eutrophiles de Bretagne. Typologie phytosociologique*. Brest, Conservatoire botanique national de Brest, 63 p + annexes.

Lahondère Ch. & Bioret F., 1996 - Le genre *Limonium* Miller sur les côtes armoricaines. *E.R.I.C.A.* **8** : 1-22.

Laurent E., 2020 - *Prairies de l'île d'Hœdic (56). Typologie, enjeux de conservation et préconisations de gestion*. Conservatoire du littoral et Conservatoire botanique national de Brest, 25 p. + ann.

Laurent E., 2022 - *Liste floristique de l'archipel Houat-Hœdic*. CBN de Brest, Melvan, 16 p.

Magnanon S., 1993 - Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. *E.R.I.C.A.* **4** : 1-22.

Quéré E., Magnanon S. & Brindejonc O., 2015 - *Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne – Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN*. DREAL Bretagne / Conseil régional de Bretagne / FEDER Bretagne, Conservatoire botanique national de Brest, 44 p. + annexes.

Quéré E. & Geslin J., 2016 - *Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne*. DREAL de Bretagne / Conseil régional de Bretagne, Conservatoire botanique national de Brest, 27 p. + annexes.

Tison J-M. & Foucault B. (de) (coord.), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.

Vanden Berghen C., 1965 - La végétation de l'île Hœdic (Morbihan, France). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* **98** : 275-294.

J3. Compte rendu du dimanche 22 mai 2022, l'île de Houat

Thierry COÏC
F-44000 NANTES
naoned.breizh@laposte.net

Pauline GUILLAUMEAU
F-35520 MELESSE
guillaumeau.pauline@laposte.net

Introduction

Pour ce troisième et dernier jour de la minisession, le groupe prend le bateau pour quitter Hœdic, direction Houat. L'arrivée sur place est à 7h50. La différence majeure entre ces deux îles du Mor bras (baie s'étendant de Quiberon au Croisic) est évidente et se fait ressentir dès l'arrivée avec une montée d'escaliers acrobatique et fastidieuse dès le matin ! En effet, du fait du temps menaçant, Pierre Buttin, fin connaisseur des deux îles, de leurs plantes et de leurs habitants, a sollicité le recteur qui a accepté aimablement que nous déposions nos bagages dans sa loge située à environ 25 m d'altitude... Heureusement, un magnifique Géranium de Madère (*Geranium maderense*, non indigène), nous accueille à notre arrivée, et notre journée d'herborisation peut alors commencer sous un temps nuageux.

Le circuit effectué et les principaux points d'arrêt sont retracés sur la **Carte 1**. Dans le texte, à la suite d'un taxon, DH indique un taxon inscrit à la directive européenne « Habitats Faune-flore », PN un taxon protégé au niveau national (France), PR au niveau régional (Bretagne) et LRR un taxon inscrit sur la liste rouge régionale.

Les arrêts

Point d'arrêt 1

Nous effectuons notre premier relevé au sortir de la loge du recteur, c'est-à-dire... dans le cimetière. Nous y trouvons *Anisantha madritensis* (= *Bromus madridensis* L.) (une espèce déjà vue sur Hœdic, plutôt méridionale, mais en expansion vers le nord), *Avena barbata* subsp. *barbata* (espèce qui a généralement des épillets à deux fleurs, avec la cicatrice du premier fleuron sur le rachis en forme de goutte, et des lemmes à poils jaunâtres à maturité, bidentées et aristées) et *Catapodium rigidum* (qui diffère de *C. marinum* dont l'inflorescence est plus compacte).

Point d'arrêt 2

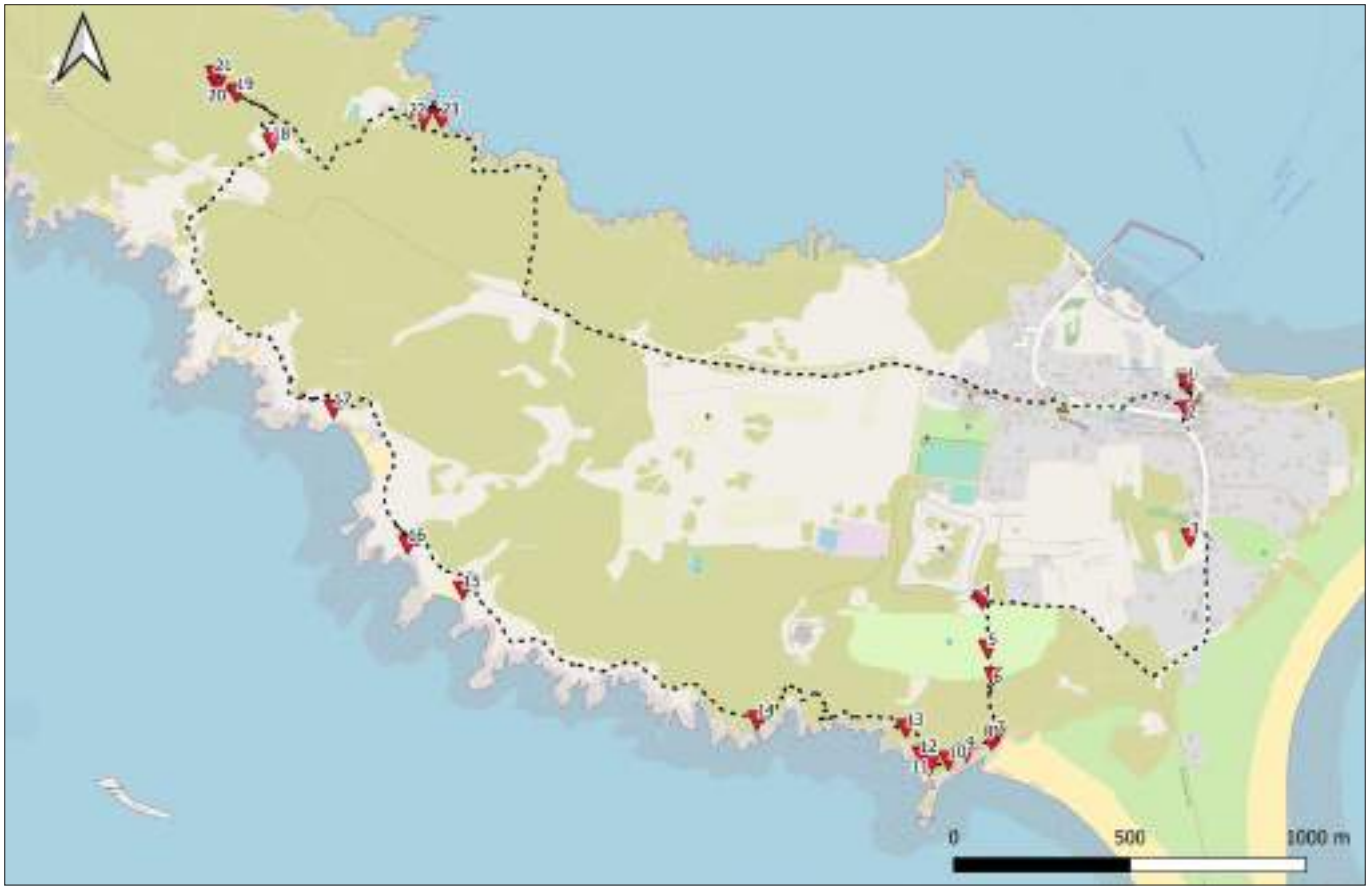
En poursuivant les prospections dans le bourg, les yeux les plus avertis découvrent *Polypogon viridis*, une nouvelle espèce (non indigène) pour la flore de l'île ! S'en suivent les déterminations de *Sagina apetala* et de *Hordeum murinum,* avec la probable reconnaissance de la sous-espèce *glaucum*, sous-espèce méditerranéenne qui serait nouvelle pour le Massif armoricain si elle était confirmée.

Sur le chemin vers le point suivant, quelques espèces exotiques envahissantes sont observées dans certains jardins du bourg comme *Ailanthus altissima, Robinia pseudoacacia, Cortaderia selloana* et *Parthenocissus inserta.*

Point d'arrêt 3

Dans une culture de safran (*Crocus sativus*), nous relevons *Trifolium glomeratum, T. striatum* et *T. incarnatum* en fruits, sans pouvoir statuer sur la variété en présence pour ce dernier taxon, entre la variété sauvage *molinerii* dont la corolle est blanche ou rosée au début et la variété cultivée *incarnatum* dont la corolle est rouge dès le début.

Pour la suite des prospections, nous suivons un petit chemin sortant du bourg en direction de la mer et en passant par une aire naturelle de camping.



Carte 1. Localisation des points d'arrêt principaux, © P. GUILLAUMEAU

Point d'arrêt 4

À proximité de l'ancien fort, dans un substrat caillouteux et sableux récemment remanié par des travaux, plusieurs taxons sont identifiés : *Mibora minima, Lycopsis arvensis* (= *Anchusa arvensis* (L.) M. Bieb.)*, Chenopodiastrum murale, Carex divisa, Heliotropium europaeum* (espèce messicole des sols sableux LRR : VU - Vulnérable en Bretagne), *Lysimachia linum-stellatum* (= *Asterolinon linum-stellatum* (L.) Duby)*, Vulpia myuros, Herniaria ciliolata* subsp. *robusta, Sedum acre* et *Erodium cicutarium* subsp. *bipinnatum*. Ce dernier se détermine notamment par des méricarpes sans sillon infra-alvéolaire par rapport à la sous-espèce type (*cicutarium*). Il s'agit de la première mention pour l'île et troisième mention pour le département !

Point d'arrêt 5

Le groupe se met ensuite à herboriser sur la pelouse du camping en elle-même. Celle-ci accueille des espèces comme *Silene gallica, Orobanche minor, Aira armoricana* (à épillets rapprochés au bout des rameaux contrairement à *A. caryophyllea*)*, Sherardia arvensis, Plantago coronopus, Carex leersii* et *Vulpia bromoides*.

Point d'arrêt 6

Poursuivant notre chemin descendant vers la mer, nous constatons la présence d'*Ornithopus compressus* (LRR : NT – Quasi menacée), que nous avions déjà croisé sur Hœdic, ainsi que celle de *Lotus hispidus*.

Point d'arrêt 7

Le sentier suit ensuite le bord de la falaise, là où les embruns sont les plus présents. Nous y trouvons une belle diversité d'espèces, dont plusieurs calcicoles : *Torillis nodosa, Eryngium campestre, Orobanche amethystea* (parasite d'*Eryngium campestre* (**Photo 1**)*, Trisetum flavescens* (espèce apparentée aux avoines, avec des gaines poilues et des lemmes terminées par deux soies et munies d'une arête dorsale, d'où le nom de *Trisetum*), *Glebionis segetum* (= *Chrysanthemum segetum* L.), *Elytrigia acuta* (= *Elymus pycnanthus* (Godr.) Melderis), *Daucus carota* subsp. *gummifer* (plante au port trapu, à la tige poilue, aux folioles épaissies plus ou moins succulentes, aux inflorescences bombées puis relativement planes à maturité et ordinairement sans fleur centrale purpurine ; c'est un taxon strictement halophile), ainsi qu'un nouveau taxon pour l'île : *Rosa spinosissima* subsp. *myriacantha* (= *Rosa pimpinellifolia* L. forme *ripartii* (Déségl.) Rouy), également récemment découvert sur Belle-Île-en-Mer. Ce taxon diffère de la sous-espèce *spinosissima* (présente également sur Houat) principalement par ses folioles doublement dentées et glanduleuses, son odeur de pomme et ses pétales souvent légèrement rosés.

Point d'arrêt 8

Continuant notre lancée sur le « chemin des Douaniers », nous rencontrons *Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium* (= *Linum bienne* Mill.), *Lotus parviflorus* (PR) et *Ornithopus compressus* que nous avons vu précédemment.

Point d'arrêt 9

Un second arrêt sur le chemin nous permet de compléter l'inventaire *Bromus hordeaceus* subsp. *molliformis* (à longues arêtes coudées après dessiccation), *Papaver dubium* subsp. *dubium* (au latex bien jaune brunissant après l'avoir laissé sécher sur une feuille de papier, et non rougissant comme l'aurait fait la sous-espèce *lecoqii*) et *Trifolium incarnatum* var. m*olinerii* (LRR : VU).

Point d'arrêt 10

Arrivant aux abords d'une pelouse xérophile en pente vers la mer, perchée sur la falaise de Beg salus, le groupe s'installe pour prendre un goûter de 10h (**Photo 2**) avant d'effectuer un premier relevé phytosociologique (**Tableau 1**). Le secteur de pelouse choisi est dominé par des chaméphytes ; il s'agit d'un groupement de dune fixée à *Rosa spinosissima* et *Helichrysum stoechas,* proche du *Roso spinosissimae-Ephedretum distachyae* (alliance de l'*Euphorbio portlandicae-Helichrysion stoechadis*).



Photo 1. *Orobanche amethystea* (parasite d'*Eryngium campestre*), © B. Bock

Parmi les taxons identifiés, relevons la présence de *Medicago littoralis* et *Medicago italica* (dont le dos des spires est en fine carène), *Dactylis glomerata* subsp. *oceanica* (sous-espèce à chaume court, à feuilles courtes, à faible nombre de glomérules et à panicules ovoïdes), et (**Photo 3**), *Cuscuta planiflora* subsp. *godronii* (Desmoul.) Kerguélen, taxon qui a une apparence intermédiaire entre *C. epithymum* et *C. planiflora*. *Flora Gallica* met cependant en discussion la séparation entre ces taxons.



Photo 2. Pause sur la falaise de Beg salus 22 mai 2022, © T. Coïc

Tableau 1. Relevé phytosociologique Houat – 2022
Groupement à *Rosa spinossisima* et *Helichrysum stoechas*

Date	22 mai 2022
Relevé n°	1
Lieu-dit	*Nord-est de Beg Salus*
Biotope	Dune grise perché
Formation végétale	Pelouse des dunes fixées calcicoles
Substrat	Sables coquilliers avec humus
Pente (%)	30
Exposition	Sud
Distance à la mer (m)	30
Observateur(s)	Erwan GLEMAREC et groupe SBCO
Surface [m²]	25
Recouvrement total [%]	95
Recouvrement strate phanérogamique [%]	95
Recouvrement strate bryo-lichénique [%]	10
Hauteur végétation [cm]	20
Nb espèces phanérogamiques	25
Espèces	**A/D**
Rosa spinosissima	4
Anthoxantum odoratum	2
Helichrysum stoechas	2
Poterium sanguisorba	2
Koeleria arenaria	2
Eryngium campestre	1
Lagurus ovatus	1
Aira armoricana	+
Armeria maritima	+
Asperula cynanchica	+
Cuscuta epithymum	+
Dactylis glomerata subsp. *oceanica*	+
Daucus carota subsp. *carota*	+
Elymus pycnanthus	+
Festuca rubra	+
Herniaria ciliolata	+
Lolium cf. *parabolicae*	+
Medicago littoralis	+
Orobanche minor	+
Plantago coronopus	+
Rubus sp.	+
Sedum acre	+
Torilis nodosa	+
Trifolium scabrum	+
Vulpia fasciculata ou *membranacea*	+

Point d'arrêt 11

Nous arrivons ensuite au niveau de pelouses aérohalophiles plus ou moins dénudées et très exposées, situées au-dessus de falaises. Il s'agit d'une mosaïque d'espèces annuelles, vivaces et de zones nues. Une réflexion s'engage sur l'origine du caractère écorché de ces pelouses. Ces zones dénudées peuvent en effet dériver de deux facteurs différents : soit des tempêtes, soit de la fréquentation (piétinement). Une même



Photo 3. *Cuscuta planiflora* sur *Helichrysum stoechas* 22 mai 2022, © E. Glemarec

communauté d'espèces peut donc avoir une origine primaire ou secondaire. L'état de ce type de milieu peut ainsi être associé soit à un état de conservation, soit de dégradation. Enfin, ces deux facteurs, naturel et anthropique, peuvent se conjuguer, ce qui rend d'autant plus difficile l'estimation de l'état de conservation/dégradation...

C'est là que nous nous installons pour le deuxième relevé phytosociologique de la journée (**Tableau 2**). Il s'agit d'une pelouse regroupant des espèces acidiphiles comme *Tuberaria guttata* et *Sedum anglicum*, (qui traduisent l'influence de la roche-mère constituée de leucogranites) et d'autre part des espèces neutroclines comme *Poterium sanguisorba* subsp. *sanguisorba* (= *Sanguisorba minor* Scop. subsp. *minor*) et *Eryngium campestre* dont la présence est liée aux apports sableux éoliens et minéraux provenant de la mer.

Point d'arrêt 12

L'observation de *Trifolium strictum* (LRR : NT) à côté de *T. scabrum*, traduit, là encore, une écologie intermédiaire : le premier, acidiphile, préférant les sables siliceux souvent humides l'hiver, le second, basicline, les pelouses xérophiles de préférence sur sols calcaires.

Point d'arrêt 13

Deux pieds de mouron, l'un bien rouge et l'autre bien rose, sont comparés. Ils appartiennent *a priori* à la même sous-espèce (*Lysimachia arvensis* subsp. *arvensis*) malgré cette variabilité morphologique. Ceci étant, pendant longtemps, de nombreux botanistes bretons ont confondu les individus à fleurs roses avec la sous-espèce *parviflora* (Hoffmanns. & Link) Arcang. entraînant une confusion dans la littérature régionale (**Photo 4**).

Point d'arrêt 14

Après une montée, nous arrivons sur un replat en partie rocheux accueillant de nombreux pieds de *Tuberaria guttata*. De l'autre côté du sentier, un bouquet coloré fait face à la mer, composé de *Centaurium maritimum, Sedum anglicum, Armeria maritima, Trifolium arvense, Tuberaria guttata, Leontodon taraxacoides* et *Festuca rubra.*

Point d'arrêt 15

Le repas a lieu dans la crique de Porz Carnakiz, sur une plage où des goélands « miauleurs » (réclamant leur part de festin !) nous tiennent compagnie, pendant que nous prenons un temps convivial pour faire une photo de groupe. Les rochers entourant la plage abritent dans leurs fissures *Asplenium marinum* et *Limonium dodartii.* En repartant, nous nous questionnons sur les critères de distinction entre *Galium neglectum* (= *Galium mollugo* L. subsp. *neglectum* (Le Gall ex Gren.) Nyman), espèce (PR) des sables littoraux, *G. arenarium* (qui est aussi une espèce des sables littoraux) et *G. mollugo.* Parmi ces critères, la corolle de *Galium neglectum* est jaune-pâle, celle de *Galium arenarium* jaune d'or et celle de *Galium mollugo* blanche.

Tableau 2. Relevé phytosociologique Houat – 2022 Pelouse littorale ouverte	
Date	22 mai 2022
Relevé n°	2
Lieu-dit	*Nord-ouest de Beg Salus*
Biotope	Falaise
Formation végétale	Pelouse littorale ouverte
Substrat	Rankosols sableux
Pente (%)	25
Exposition	Sud
Distance à la mer (m)	-
Observateur(s)	Erwan GLEMAREC et groupe SBCO
Surface [m²]	15
Recouvrement total [%]	90
Recouvrement strate phanérogamique [%]	70
Recouvrement strate bryo-lichénique [%]	30
Hauteur végétation [cm]	5-15
Nb espèces phanérogamiques	28
Espèces	**A/D**
Plantago lanceolata	3
Herniaria ciliolata	2
Tuberaria guttata	2
Dactylis glomerata subsp. *oceanica*	1
Eryngium campestre	1
Poterium sanguisorba	1
Sedum anglicum	1
Trifolium scabrum	1
Vulpia ciliata	1
Aira armoricana	+
Bromus diandrus	+
Catapodium marinum	+
Cerastium diffusum	+
Elytrigia acuta	+
Hypochaeris glabra	+
Jasione montana	+
Lagurus ovatus	+
Leontodon taraxacoides	+
Luzula campestris	+
Lysimachia arvensis	+
Medicago minima	+
Ornithopus compressus	+
Plantago coronopus	+
Romulea columnae	+
Sagina maritima	+
Silene gallica	+
Trifolium arvense	+
Trifolium striatum	+

Point d'arrêt 16

Une fois remontés en haut des falaises, nous découvrons une décharge sauvage en partie brûlée..., ce qui nous surprend sur cette île de Houat qui semblait pourtant préservée (**Photo 5**). Nous en faisons le tour et notons : *Erodium maritimum, Hordeum murinum* subsp. *glaucum, Oxybasis rubrum* (= *Chenopodium rubrum* L.), *Urtica urens, Anthoxantum aristatum, Lepidium didymum* (= *Coronopus didymus*) et une espèce considérée comme invasive potentielle en Bretagne (Quéré et Geslin, 2016) : *Datura stramonium.*

Tableau 3. Relevé phytosociologique Houat – 2022 Pelouse écorchée à *Anthoxanthum aristatum*	
Date	22 mai 2022
Relevé n°	3
Lieu-dit	*Nord de Pors Carnaquiz*
Biotope	Falaise
Formation végétale	Pelouse écorchée à *Anthoxantum aristatum*
Substrat	Sableux, coquiller, décalcifié
Pente (%)	-
Exposition	Sud
Distance à la mer (m)	-
Observateur(s)	Erwan GLEMAREC et groupe SBCO
Surface [m²]	5
Recouvrement total [%]	80
Recouvrement strate phanérogamique [%]	45
Recouvrement strate bryo-lichénique [%]	60
Hauteur végétation [cm]	5-10
Nb espèces phanérogamiques	23
Espèces	**A/D**
Tuberaria guttata	3
Anthoxanthum aristatum	2
Aira praecox	1
Crassula tillaea	1
Juncus capitatus	1
Lotus hispidus	1
Mibora minima	1
Aira cf. armoricana	+
Armeria maritima	+
Catapodium marinum	+
Cerastium diffusum	+
Corynephorus canescens	+
Euphorbia portlandica	+
Herniaria ciliolata	+
Hypochoeris glabra	+
Leontodon saxatilis	+
Ornithopus pinnatus	+
Plantago coronopus	+
Plantago lanceolata	+
Polycarpon tetraphyllum	+
Sagina maritima	+
Sedum anglicum	+
Trifolium arvense	+

Point d'arrêt 17

Le sentier se poursuit le long de dunes perchées et de diverses pelouses aérohalophiles, des milieux souvent rajeunis par le vent et/ou les vagues. Arrivés à Porz plouz, sur une pelouse écorchée à annuelles, dominée par *Tuberaria guttata* et *Anthoxanthum aristatum*, associés à *Juncus capitatus*, *Crassula tillaea, Lotus hispidus,*... nous faisons le troisième relevé phytosociologique de la journée, dans des pelouses annuelles acidiphiles sur sables du *Thero-Airion* (**Tableau 3**).



Photo 4. Variabilité de la couleur de la corolle de *Lysimachia arvensis* subsp. *arvensis*, 22 mai 2022, © M. Danais

Le sentier redescend finalement et passe dans un vallon humide menant à Portz chudell, contenant *Oenanthe crocata, Juncus effusus, Hydrocotyle vulgaris, Carex divisa, Rumex acetosa, Convolvulus sepium, Potentilla reptans, Ranunculus repens, Pteridium aquilinum...*

Point d'arrêt 18

Nous arrivons sur un plateau surplombant l'île, recouvert globalement de fourrés à *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* mais présentant de vastes zones ouvertes au sol tapissé d'une épaisse couche de lichens. Il s'agit d'un groupement hémicryptophytique pionnier qui montre qu'une perturbation a eu lieu ici. Le lichen présent majoritairement est *Cladonia rangiformis* Hoffm, surnommé « cou de girafe » du fait de sa surface tachetée de vert/gris (visible à la loupe) rappelant



Photo 5. La décharge de Perh bras, 22 mai 2022, © T. Coïc

les motifs de l'animal. L'ensemble de plantes vasculaires est composé de *Corynephorus canescens, Tuberaria guttata* et de *Carex arenaria.* Il pourrait s'agir d'une occurrence proche de la phytocoénose à *Tuberaria guttata* et *Corynephorus canescens,* des sables décalcifiés dont nous avions fait un relevé phytosociologique le premier jour à Hœdic (proposé comme *Tuberario guttatae-Corynephoretum canescentis* appauvri) (**Photo 6**). Notons aussi la présence de *Viola kitaibeliana.*

Une discussion s'engage sur la présence de cette « clairière » qui se maintient au sein des fourrés à ajoncs. L'île de Houat a subi un surpâturage il y a environ 150 ans. Les séquelles de cette perturbation devraient avoir été gommées par le temps et les successions végétales. D'autres facteurs sont donc certainement mis en jeu pour que cette végétation soit aujourd'hui encore à un stade pionnier, comme par exemple le pâturage par les lapins, les sécheresses estivales, la présence d'un sol très maigre, etc.

En retrait de la falaise, cette pelouse présente néanmoins une dynamique lente vers le fourré à *Ulex europaeus* avec en transition l'apparition d'une pelouse-ourlet dominée par *Carex arenaria* (**Tableau 4**), il s'agit du *Teucrio scorodoniae-Caricetum arenariae*, association qui s'inscrit dans la série du fourré à Ajonc maritime du *Rubio peregrinae-Ulicetum maritimi* et du *Tuberario guttatae-Corynephoretum canescentis.*



Photo 6. Pelouse à *Tuberaria guttata* et *Anthoxanthum aristatum,* 22 mai 2022, © E. Glemarec

Tableau 4. Relevé phytosociologique Houat – 2022 Pelouse-ourlet à *Teucrium scorodonia* et *Carex arenaria*	
Date	22 mai 2022
Relevé n°	4
Lieu-dit	*Entre Port Navallo au nord et Portz chudell au sud*
Biotope	Plateau des falaises, substrat sableux
Formation végétale	Pelouse écorchée à *Anthoxantum aristatum*
Substrat	Sableux, coquiller, décalcifié
Pente (%)	-
Exposition	Sud
Distance à la mer (m)	-
Observateur(s)	Erwan GLEMAREC et groupe SBCO
Surface [m²]	10
Recouvrement total [%]	100
Recouvrement strate phanérogamique [%]	100
Recouvrement strate bryo-lichénique [%]	5
Hauteur végétation [cm]	15-50
Nb espèces phanérogamiques	13
Espèces	**A/D**
Carex arenaria	4
Teucrium scorodonia	2
Pteridium aquilinum	2
Agrostis tenuis	1
Holcus lanatus	1
Rumex acetosa	1
Gallium mollugo	+
Hyacinthoides non scripta	+
Lonicera periclymenum	+
Rubia peregrina	+
Rubus cf.*ulmifolius*	+
Silene alba	+
Ulex europaeus subsp. e. f. maritimus	+

Point d'arrêt 19

Nous empruntons un chemin enherbé humide abrouti par les lapins et bordé de fourrés à ajoncs et fougère aigle. Nous nous arrêtons pour observer une pelouse à *Isoetes* du groupe *histrix* (PN, LRR : NT). Alors que le soleil est de plus en plus présent, deux groupes se distinguent parmi les botanistes : les sciaphiles et les héliophiles ! Nous effectuons le quatrième relevé phytosociologique de la journée (**Tableau 5**), Il s'agit du *Danthonio decumbentis-Isoetetum histricis agrostietosum caninae*, première mention de ce groupement en Bretagne !

Hermann nous présente les particularités morphologiques de cet *Isoetes* du groupe *histrix.* En effet, nous regardons de près cette population d'*Isoetes*, car nous savons que *I. delalandei* J. Lloyd (taxon non cité par *Flora Gallica*) a été décrit sur Houat au milieu du XIXe siècle et réhabilité récemment (Troïa et Rouhan, 2018). Les observations et les mesures biométriques post-terrain effectuées par Hermann sur les phyllopodes (3 dents subégales < 1,5 mm), les mégaspores (< 550 µm ornées de tubercules arrondis parfois plus ou moins confluents en bandelettes) et les microspores (non spinuleuses mais présentant des fibrilles regroupées en rosettes) ne permettent pas de rapprocher la population d'isoète observée le jour de la sortie, de l'*I. delalandei*, qui est censé présenter des mégaspores lisses ou à peine tuberculées. D'après Bagella *et al.* (2014), les observations et mesures, présentées ci-dessus, rapprocheraient plutôt ce taxon de l'*I. gymnocarpa* (Gennari) A. Braun, connu de Méditerranée. En attendant des études taxonomiques complémentaires, il est sans doute préférable de désigner ce taxon atlantique comme un *Isoetes* du groupe *histrix sensu lato*. En effet, le statut spécifique de plusieurs taxons réhabilités récemment et proches de *Isoetes histrix* reste à confirmer par des études morphologiques et génétiques complémentaires.

Point d'arrêt 20

Tableau 5. Relevé phytosociologique Houat – 2022 *Danthonio decumbentis – Isoetetum histricis*	
Date	22 mai 2022
Relevé n°	5
Lieu-dit	Stang Nellahaen
Biotope	Chemin humide
Formation végétale	Pelouse rase
Substrat	Sablo-limoneux humifié
Pente (%)	0
Exposition	-
Distance à la mer (m)	-
Observateur(s)	Hermann GUITTON et groupe SBCO
Surface [m²]	30
Recouvrement total [%]	100
Recouvrement strate phanérogamique [%]	-
Recouvrement strate bryo-lichénique [%]	-
Hauteur végétation [cm]	3 à 15
Nb espèces phanérogamiques	17
Espèces	**A/D**
Agrostis canina	3
Chamaemelum nobile	3
Hydrocotyle vulgaris	3
Festuca rubra	2
Danthonia decumbens	2
Potentilla erecta	2
Agrostis stolonifera	1
Cynodon dactylon	1
Isoetes histrix	1
Leontodon saxatilis	1
Lotus glaber	1
Pedicularis silvatica	1
Cirsium filipendulum	+
Juncus bulbosus	+
Radiola linoides	+
Prunus spinosa	r
Ulex europaeus	r

L'herborisation se poursuit le long du chemin frais et enherbé où nous trouvons ou retrouvons : *Lobelia urens, Radiola linoides, Hypericum humifusum, Juncus effusus, Potentilla erecta, Pedicularis sylvatica*.

Point d'arrêt 21

Au niveau d'une mare à sec nous relevons : *Exaculum pusillum* (LRR : NT), *Lysimachia minima* (= *Centunculus minimus*), *Radiola linoides, Cicendia filiformis* et *Juncus bulbosus*, caractéristiques du *Cicendion filiformis*.

Point d'arrêt 22

Nous redescendons ensuite vers la mer, au sud de la pointe d'Er Hastellic, à la recherche d'une grotte accueillant le trichomanès remarquable *Vandenboschia speciosa* (= *Trichomanes speciosum* Willd.) sous sa forme de gamétophyte. Dans un premier temps, nous nous rendons à la mauvaise grotte (trop facile d'accès !), mais nous y découvrons tout de même *Osmunda regalis* étonnamment perchée sur des rochers en compagnie de magnifiques frondes d'*Asplenium marinum*.

Point d'arrêt 23

Nous voici enfin arrivés à la plage menant à la fameuse grotte à Trichomanès remarquable *Vandenboschia speciosa* (DH, PN). Les troupes hésitent à avancer car le parcours pour l'atteindre est rude : traversée de rochers coupants et recouverts d'algues glissantes. L'entrée de la grotte étant petite et difficile d'accès, les botanistes les plus téméraires ayant franchi les premiers rochers doivent ensuite patienter et faire la queue pour escalader les derniers obstacles et enfin admirer le tapis formé par le gamétophyte de Trichomanès remarquable recouvrant le plafond de la grotte (**Photo 8**). Sandrine Loriot, autrice d'une thèse sur cette espèce, nous précise l'écologie et le cycle de vie de cette Hyménophyllacée dont le sporophyte n'est connu en Bretagne que dans de très rares stations en milieu naturel et dans quelques puits restant encore en activité.

Fin de session

Enfin, après être retournés au bourg de Houat et avoir récupéré les bagages, il ne reste plus qu'à prendre un bon pot de fin de session, remercier chaleureusement nos organisateurs et guides avant de reprendre le bateau.



Photo 7. L'entrée de la grotte littorale à *Vandenboschia speciosa* - 22 mai 2022, © M. Latour

Bibliographie

Bagella S., Peruzzi L., Caria M.C. & Filigheddu R., 2014 - Unraveling the taxonomy and nomenclature of the *Isoetes histrix* Bory species complex (Isoetaceae, Lycopodiidae). *Turk. J. Bot.* **38** : 383-387.

Buttin P., Glemarec E., Quéré E. &, Rivière G., 2017 - *Flore et habitats de l'archipel Houat-Hœdic*. Ed. Melvan.

Glemarec E., 2014 - Les végétations de l'archipel de Houat et Hœdic, présentation synthétique. *Melvan*, *La Revue des deux îles* **11 :** 85-111

Guitton H. & Thomassin G., 2013 - Deux nouvelles pelouses acidoclines et oligotrophiles thermo-atlantiques décrites de l'ouest de la France. *E.R.I.C.A.* **26** : 43-54

Quéré E., Magnanon S. & Brindejonc O., 2015 - *Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne – Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN.* DREAL Bretagne / Conseil régional de Bretagne / FEDER Bretagne, Conservatoire botanique national de Brest, 44 p. et annexes.

Quéré E. & Geslin J., 2016 - *Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne.* DREAL Bretagne, Région Bretagne, Conservatoire botanique national de Brest, 27 p. + annexe.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

Troia A. & Rouhan G., 2018 - Clarifying the nomenclature of some Euro-mediterranean quillworts (*Isoetes*, Isoetaceae): indicator species and species of conservation concern. *Taxon* **67** : 996-1004.

Site en ligne consulté

www.cbnbrest.fr (données de la base *Calluna* disponibles en ligne consultées le 31/08/2022).



Mini-session en Bassée samedi 11 et dimanche 12 juin 2022

Introduction

Benoit BOCK
F-28500 VERNOUILLET
benoit.bock@sbco.fr



Photo 1. Les participants : **Adrien DELATTRE** [14] (F-51000 CHALONS-EN-CHAMPAGNE - adrien.delattre@yahoo.fr), **Benoit BOCK** [1] (F-28500 VERNOUILLET - benoit.bock@sbco.fr), **Bruno SARAZIN** [18] (F-62360 LA CAPELLE-LES-BOULOGNE - b.fagopyrum@wanadoo.fr), **Christine CASIEZ** [15] (F-34170 CASTELNAU-LE-LEZ - christine.casiez@wanadoo.fr), **Clara CAZENAVE** [10] (F-94100 SAINT-MAUR-DES-FOSSÉS - claracaze@hotmail.fr), **Cyprien DOBRA** [3] (F-75012 PARIS - sbco@kgb.ovh), **Gaylord DUJARDIN** [photographe] (F-60490 CONCHY-LES-POTS - gaylord.dujardin@ecosphere.fr), **Guillaume D'HIER** [6] (F-72000 LE MANS - guillaumedhier@hotmail.fr), **Hervé VINGERE** [20] (F-78330 FONTENAY-LE-FLEURY - hvingere@free.fr), **Jean-Michel GAIGNAIRES** [17] (F-51110 HEUTREGIVILLE - jm.gaignaires@orange.fr), **Jordane CORDIER** [11] (F-45064 ORLÉANS - jcordier@mnhn.fr), **Julie GARCIN** [13] (F-91800 BRUNOY - julie.garcin@hotmail.com), **Ludovic LEJOUR** [22] (F-13004 MARSEILLE - lejour.ludovic@hotmail.fr), **Manon LATOUR** [21] (F-73420 MÉRY - manon.latour@sbco.fr), **Marie LIRON** [4] (F-77590 BOIS-LE-ROI - marie-nieves.liron@orange.fr), **Mathieu GOUIRAND** [7] (F-91910 ST SULPICE DE FAVIERES - gouirand.mathieu@gmail.com), **Noël TREMBLAY** [19] (F-37400 AMBOISE - noel.tremblay2@sfr.fr), **Pierre MAURICE** [2] (F-78000 VERSAILLES - maurice.pierre@yahoo.fr), **Pierrick BERNARD** [16] (F-59690 VIEUX CONDÉ - bernard.pierrick2@gmail.com), **Théo DUQUESNE** [12] (F-94140 ALFORTVILLE - duquesne.theo@free.fr), **Thierry PHILIPPE** [5] (F-50380 SAINT-PAIR-SUR-MER - mado.philippe@wanadoo.fr), **François DEHONDT** (CBNBP) [8]

Franck LE BLOCH [9] a mobilisé son réseau pour nous organiser une minisession dans une région méconnue, mais très riche du Sud de l'Île-de-France, la Bassée.



Carte 1. La Bassée (en vert)

Nous le remercions vivement pour cette initiative, ainsi que les intervenants **Fabien BRANGER** (AGRENABA), **Leslie FERREIRA** (CBNBP), **Guillaume LARRÈGLE** (ANVL), **François DEHONDT** (CBNBP) [8] qui nous ont présenté des milieux rares et dont il reste encore quelques lambeaux en bon état pour lesquels il faut tout faire pour les sauvegarder.

Justement un projet de Réserve Naturelle Nationale sur la partie Aube-Marne de la Bassée s'étend sur une superficie avoisinant 2500 ha, sur les communes de Nogent-sur-Seine, Marnay-sur-Seine, Pont-sur-Seine, Barbuise, Crancey, Périgny-la-Rose, Esclavolles-Lurey, Conflans-sur-Seine, Romilly-sur-Seine et Marcilly-sur-Seine. Il constitue un des ensembles paysagers le plus intéressant et le mieux préservé d'un point de vue écologique sur l'ensemble de la Bassée.

J1. Compte rendu du samedi 11 juin 2022, la Bassée francilienne

Franck LE BLOCH
F-93360 NEUILLY-PLAISANCE
flebloch@yahoo.fr

Ludovic LEJOUR
F-13004 MARSEILLE
lejour.ludovic@hotmail.fr

Remerciements à Fabien BRANGER (AGRENABA), Leslie FERREIRA (CBNBP), Guillaume LARRÈGLE (ANVL).

Constituant la plus grande plaine inondable du bassin de la Seine en amont de Paris et la zone humide la plus importante d'Île-de-France (Natura 2000, RNN), la vallée de la Bassée s'étend sur 30 000 hectares situés entre la confluence Seine-Aube à Romilly-sur-Seine (Aube) et la confluence Seine-Yonne à Montereau-Fault-Yonne (Seine-et-Marne). Elle abrite la plus grande et l'une des dernières forêts alluviales du Bassin parisien ainsi qu'un ensemble de prairies hygrophiles.

Le paysage, constitué pendant plusieurs siècles de boisements alluviaux, de prairies de fauche et de cultures, s'est vu profondément modifié au XX^e^ siècle avec notamment :
- la canalisation de la Seine, la création de barrages réservoirs entraînant une régulation des inondations ;
- l'intensification de l'agriculture, le développement de la populiculture et l'exploitation de granulats (sables et graviers).

Arrêt 1. Marais d'Episy - Commune de Moret-Loing-et-Orvanne (77)

Le marais d'Episy est situé dans la plaine alluviale du Lunain à proximité de sa confluence avec le Loing. Il repose sur des alluvions anciennes et modernes (sédiments graveleux et sableux). En condition d'engorgement permanent, un sol tourbeux alcalin s'est constitué. L'épaisseur de tourbe varie localement entre 0,5 et 1 m.

Connu depuis le début du XVIII^e^ siècle (mention en 1715 par le botaniste parisien Sébastien VAILLANT), l'ensemble turficole d'Episy (vallée du Loing) a longtemps été considéré comme l'un des plus remarquables au niveau national par sa richesse et l'originalité de sa composition floristique. À partir du début du XX^e^ siècle, le marais commence à connaître un phénomène d'assèchement entraînant la disparition de certaines espèces végétales caractéristiques des tourbières.

Dans les années 50, les activités humaines (drainage, plantation de peupliers, mise en culture…) accélèrent le processus d'assèchement et restreignent les limites de la tourbière. Les milieux tourbeux alcalins ne subsistent plus que par taches disséminées et tendent à être remplacés par de la moliniaie ou de la cladiaie. L'évolution naturelle en l'absence de gestion conduit alors au développement d'une saulaie arbustive. À la fin des années 1950, on recense les dernières mentions de *Liparis loeselii, Spiranthes aestivalis, Anacamptis palustris, Pinguicula vulgaris* ou *Carex diandra*.

En 1961, la partie nord du marais est remblayée par une décharge publique puis transformée en terrain de sport.

Malgré la mise en garde des scientifiques et des associations, l'exploitation de la sablière débuta en 1969 et dura une dizaine d'années. Elle se traduit par la destruction de la majeure partie de la tourbière qui passe de 47 à 9 ha. Seule la partie est du marais est préservée, mais est victime du rabattement de la nappe occasionnant alors son assèchement et sa colonisation par le saule cendré et la bourdaine.

Après sa restauration réalisée à la fin des années 1990 - début 2000, le marais a retrouvé un intérêt écologique majeur pour le département et la région. Dans ce contexte, la commune d'Episy et le département de Seine-et-Marne ont engagé des aménagements pour une mise en valeur écologique (gestion) et pédagogique (sentiers d'interprétation, plateformes d'observation). La tourbière alcaline bénéficie de différents statuts de protection : ENS, APPB, Natura 2000.

Les principaux groupements phytosociologiques sont :
- *Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis* – tourbière basse alcaline
- *Samolo valerandi-Baldellietum ranunculoidis*.

La visite du marais se fait en compagnie de Guillaume LARRÈGLE (ANVL) et de Leslie FERREIRA (CBNBP). On observe :
Baldellia ranunculoides, en bordure des dépressions inondées
Carex acuta
Carex distans
Carex hostiana (**Photo 1**)
Carex lepidocarpa (**Photo 2**)
Carex panicea
Cirsium dissectum
Cladium mariscus, espèce sociale ayant tendance à coloniser les parties basses du marais
Dactylorhiza incarnata
Dactylorhiza praetermissa
Epipactis palustris
Hydrocotyle vulgaris
Juncus subnodulosus
Mentha aquatica
Molinia caerulea
Schoenoplectus tabernaemontani
Schoenus nigricans
Serratula tinctoria
Succisa pratensis.

Dans les mégaphorbiaies, on trouve :
Angelica sylvestris
Cirsium oleraceum
Convolvulus sepium
Eupatorium cannabinum
Filipendula ulmaria
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Scrophularia auriculata
Sonchus palustris
Stachys palustris
Symphytum officinale
Thalictrum flavum.

Et aussi :
Carex flava
Chara sp.
Eleocharis uniglumis
Equisetum fluviatile
Eriophorum angustifolium, espèce réapparue après les travaux de restauration, trente ans après sa dernière mention au marais d'Episy
Frangula alnus
Fraxinus excelsior
Galium uliginosum
Inula salicina
Lysimachia tenella
Oenanthe lachenalii
Ophioglossum vulgatum
Potamogeton coloratus
Potentilla erecta
Ranunculus flammula
Salix cinerea
Salix purpurea
Samolus valerandi
Sanguisorba officinalis
Scorzonera humilis
Taraxacum palustre
Utricularia australis.

Au sud, dans les prairies du *Molinion caeruleae*, la rare *Ranunculus polyanthemoides* est présente. Plus tard il sera possible d'observer aussi *Gentiana pneumonanthe.*



Photo 1. *Carex hostiana*, © Fr. Le Bloch



Photo 2. *Carex lepidocarpa*, © Fr. Le Bloch



Photo 4. *Dactylorhiza incarnata*, © Fr. Le Bloch



Photo 5. *Epipactis palustris*, © Fr. Le Bloch

En référence à la liste rouge régionale, **21 espèces végétales menacées** ont été recensées, dont :

• **4 espèces considérées « En danger critique »** :
Laîche blonde (*Carex hostiana*)
Polygale amer (*Polygala amarella*), signalé en bordure du chemin, au contact du marais
Renoncule à segments étroits (*Ranunculus polyanthemoides*)
Pissenlit des marais (*Taraxacum palustre*).

• **8 espèces classées « En danger »** :
Baldellie fausse renoncule (*Baldellia ranunculoides*) (**Photo 3**)
Laîche jaunâtre (*Carex flava*)
Laîche noire (*Carex nigra*)
Orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata*) (**Photo 4**)
Gentiane des marais (*Gentiana pneumonanthe*)
Séneçon des marais (*Jacobaea paludosa*)
Mouron délicat (*Lysimachia tenella*)
Potamot coloré (*Potamogeton coloratus*).

• **9 espèces considérées « Vulnérable »** :
Cirse d'Angleterre (*Cirsium dissectum*)
Epipactis des marais (*Epipactis palustris*) (**Photo 5**)
Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*)
Œnanthe de Lachenal (*Œnanthe lachenalii*)
Ophioglosse commun (*Ophioglossum vulgatum*)
Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*)
Jonc des chaisiers glauque (*Schoenoplectus tabernaemontani*)



Photo 3. *Baldellia ranunculoides*, © Fr Le Bloch

Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*)
Scorzonère des prés (*Scorzonera humilis*).



Photo 6. Le groupe de la SBCO en pleine herborisation, © F. Le Bloch

Arrêt 2. Prairie de Neuvry à Jaulnes (77)

Nous visitons une prairie alluviale à molinie - Prairie du *Molinion caerulae (Violo elatioris - Inuletum salicinae*). Cette prairie est gérée par fauche tardive avec exportation des rémanents (**Photo 7**). Elle s'inscrit dans la Réserve naturelle nationale de la Bassée.

Nous sommes accompagnés par Fabien BRANGER de l'AGRENABA (Association de gestion de la Réserve naturelle de la Bassée) et Leslie FERREIRA (CBNBP). Nous rencontrons :
Allium angulosum (**Photo 8**)
Anacamptis palustris (2 stations en Île-de-France) (**Photo 9**)
Achillea ptarmica
Althaea officinalis
Carex distachya
Carex flacca.
Carex otrubae,
Carex panicea
Carex tomentosa
Cirsium dissectum
Deschampsia cespitosa



Photo 8. *Allium angulosum*, © Fr. Le Bloch



Photo 9. *Anacamptis palustris*, © Fr. Le Bloch



Photo 7. Prairie de Neuvry à Jaulnes, © Fr. Le Bloch

Euphorbia esula subsp. *saratoi*
Euphorbia palustris
Filipendula ulmaria
Genista tinctoria
Gratiola officinalis
Inula salicina
Inula britannica
Jacobaea paludosa
Juncus anceps
Lathyrus palustris
Linum catharticum
Lysimachia vulgaris
Mentha aquatica
Molinia caerulea
Oenanthe fistulosa
Oenanthe lachenalii
Phragmites australis
Salix purpurea subsp. *lambertiana*
Sanguisorba officinalis
Silaum silaus
Stachys palustris
Succisa pratensis
Symphytum officinale
Teucrium scordium
Thalictrum flavum
Verbascum blattaria
Viola elatior (**Photo 10**)
Viola pumila.

À proximité, la prairie des Aunaies accueille une population de *Dianthus superbus*.



Photo 10. *Viola elatior*, © Fr. Le Bloch

Arrêt 3. La Soline à Noyen-sur-Seine (77)

La végétation est celle de forêts mixtes de chênes, d'ormes et de frênes des grands fleuves (*Ulmenion minoris* Oberd.1953)

Vitis vinifera subsp. *sylvestris* est l'espèce emblématique de la réserve de la Bassée (**Photos 11 à 14**). La plaine alluviale de la Bassée abrite l'une des plus importantes populations de vigne sauvage de France. C'est une espèce dioïque, qui se reproduit par reproduction sexuée, mais également par marcottage (reproduction végétative). Les jeunes plantules de vigne sauvage survivent peu car elles ont besoin de lumière. Plus de 450 pieds ont été recensés en Bassée, dont 300 recensés dans le périmètre de la réserve naturelle.

Strate arborée : *Ulmus laevis, Quercus robur, Fraxinus excelsior, Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*

Strate arbustive : *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata, Crataegus monogyna, Rhamnus cathartica, Ribes rubrum, Rubus caesius.*

Strate herbacée *: Convallaria majalis, Paris quadrifolia, Carex remota, Deschampsia cespitosa.*



Photo 11. Sarment (avec Fabien BRANGER – AGRENABA), © Fr. Le Bloch



Photo 12. Écorce de la liane, © B. Bock



Photo 13. Feuille de vigne sauvage, © Fr. Le Bloch



Photo 14. Sarments de vigne sauvage sur un chêne, © Fr. Le Bloch

J2. Compte rendu du dimanche 12 juin 2022, la Bassée auboise

Franck LE BLOCH
F-93360 NEUILLY-PLAISANCE
flebloch@yahoo.fr

Ludovic LEJOUR
F-13004 MARSEILLE
lejour.ludovic@hotmail.fr

Remerciements à François DEHONDT, Responsable de l'antenne Champagne-Ardenne du CBNBP.

Arrêt 1. Périgny-la-Rose

La journée débute à Périgny-la-Rose (Aube, 10) où nous est présenté un bref historique des formations végétales de la Bassée amont par François DEHONDT (CBNBP). Depuis plusieurs décennies, la populiculture et l'exploitation des granulats ont provoqué la régression des forêts anciennes à Vigne sauvage (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) et Orme lisse (*Ulmus laevis*), des prairies alluviales et des noues (bras morts de la Seine). Aujourd'hui, un projet de réserve naturelle nationale dans le secteur de la Bassée Aube-Marne est porté par les élus et acteurs du territoire (CEN, FDC, CBN…) et vise la préservation de ces habitats naturels.

Nous débutons l'herborisation par la découverte d'une noue au sein du bois des Usages (**Photo 1**), bordée de communautés riveraines des mégaphorbiaies eutrophiles de l'ordre *Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae* B. Foucault *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 et des unités supérieures - Euphorbe des marais (*Euphorbia palustris)*, Séneçon des marais (*Jacobaea paludosa*), Épiaire des marais (*Stachys palustris*), Gaillet des marais (*Galium palustre*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Liseron des haies (*Convolvulus sepium*) et de compagnes fréquentes, Iris faux acore (*Iris pseudacorus*), grande Ortie (*Urtica dioica*), Laîche des marais (*Carex acutiformis*), Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*), Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), Myosotis des marais (*Myosotis scorpioides*), Bident à fruits noirs (*Bidens frondosa*) ; et quelques espèces des roselières : Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), Berle à larges feuilles (*Sium latifolium*), Glycérie aquatique (*Glyceria maxima*), Roseau commun (*Phragmites australis*).

Nous traversons ensuite un fourré dense de Saule cendré (*Salix cinerea*) et Saule blanc (*Salix alba*) et notons la Ronce bleue (*Rubus caesius*) pour atteindre une prairie alluviale de fauche à Violette élevée (*Viola elatior*). L'ourlificaton et l'assèchement de la prairie ont provoqué l'extension des cortèges de mégaphorbiaies décrits précédemment (*Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae*) - Achillée sternutatoire (*Achillea ptarmica*), Épiaire des marais (*Stachys palustris*), Eupatoire à feuilles de chanvre (*Eupatorium cannabinum*), grande Consoude (*Symphytum officinale*), Guimauve officinale (*Althaea officinalis*), Liseron des haies (*Convolvulus sepium*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*). La formation végétale comprend également des espèces ubiquistes des prairies maigres de fauche : Chiendent commun (*Elytrigia repens*), Lysimaque nummulaire (*Lysimachia nummularia*), Fétuque des prés (*Schedonorus pratensis*), Fléole des prés (*Phleum pratense*), Pâturin commun (*Poa trivialis*) et des compagnes - Cardère sauvage (*Dipsacus fullonum*), Cirse commun (*Cirsium vulgare*), Laîche cuivrée (*Carex otrubae*), Laîche tomenteuse (*Carex tomentosa*), Patience crépue (*Rumex crispus*), Prêle des champs (*Equisetum arvense*), Salsifis des prés (*Tragopogon pratensis*), Vesce cracca (*Vicia cracca*).

Nous glanons quelques espèces à travers une portion plus mésophile et nitrophile de la prairie : Ail des vignes (*Allium vineale*), Arabette sagittée (*Arabis sagittata*), Euphorbe à feuilles larges (*Euphorbia platyphyllos*), Molène blattaire (*Verbascum blattaria*) et nous nous arrêtons pour déterminer deux espèces au niveau de l'ourlet de la forêt riveraine : Vélar fausse-giroflée (*Erysimum cheiranthoides*), Moutarde noire (*Brassica nigra*).

Nous entrons alors dans la forêt riveraine inondable, non marécageuse, de l'alliance de l'*Ulmenion minoris* Oberd. 1953 où s'expriment une strate arborescente dominée par le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*) notamment ; une



Photo 1. Noue du bois des Usages à Périgny-la-Rose (Aube), © Fr. Le Bloch

strate arbustive composée d'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), de Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), de Noisetier (*Corylus avellana*) et quelques espèces herbacées - Gaillet gratteron (*Galium aparine*), Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), Pâturin des bois (*Poa nemoralis*).

Nous retrouvons la noue du bois des Usages et relevons des communautés à feuilles flottantes des eaux stagnantes, mésotrophes à eutrophes, plus ou moins profondes, se développant sur des substrats riches en matière organique plus ou moins minéralisée de l'alliance du *Nymphaeion albae* Oberd. 1957 : Cornifle immergé (*Ceratophyllum demersum*), Hippuris commun (*Hippuris vulgaris*), Nénuphar blanc (*Nymphaea alba*), Persicaire flottante (*Persicaria amphibia*), Potamot noueux (*Potamogeton nodosus*), Spirodèle à plusieurs racines (*Spirodela polyrhiza*) et une espèce exotique envahissante, l'Élodée à feuilles étroites (*Elodea nuttallii*). Sur les berges, une mosaïque d'espèces prairiales avec de belles stations de Gratiole officinale (*Gratiola officinalis*), de la Germandrée des marais (*Teucrium scordium*), du Myosotis des marais (*Myosotis scorpioides*), du Séneçon des marais (*Jacobaea paludosa*) ; et d'espèces des magnocariçaies et roselières avec la Berle à larges feuilles (*Sium latifolium*), la grande Douve (*Ranunculus lingua*) (**Photo 2**), l'Iris faux acore (*Iris pseudacorus*), la Laîche des rives (*Carex riparia*), la Laîche vésiculeuse (*Carex vesicaria*), la Laîche faux-souchet (*Carex pseudocyperus*), le Roseau commun (*Phragmites australis*),

Au retour, dans une prairie nitrophile en cours d'enfrichement, nous relevons entre autres l'Aigremoine eupatoire (*Agrimonia eupatoria*), la Centaurée de Debeaux (*Centaurea decipiens*), le Picride épervière (*Picris hieracioides*), et sa plante parasite l'Orobanche de la picride (*Orobanche picridis*), l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) et… un envol de Cigogne blanche. Nous longeons des cultures de tournesol (*Helianthus annuus*) envahies d'Ambroise à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) dans lesquelles nous relevons une messicole intéressante, le Brome des champs (*Bromus arvensis*). Plus loin dans un fossé, nous notons le Rorippe faux-cresson (*Rorippa palustris*).



Photo 2. *Ranunculus lingua*, © Fr. Le Bloch



Photo 3. *Jacobaea paludosa*, © Fr. Le Bloch

Arrêt 2. Fréparoy

Dans l'après-midi, nous rejoignons le hameau de Fréparoy (commune de la Motte-Tilly - Aube) pour se rendre au lieu-dit « Le Vergeron ». En chemin, nous traversons des plantations de peupliers, dans lesquelles se maintiennent des mégaphorbiaies où nous notons, entre autres, la Patience d'eau (*Rumex hydrolapathum*), le Scirpe à fruit large (*Bolboschoenus laticarpus*), la Laîche cuivrée (*Carex otrubae*). Nous croisons un Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) avant d'arriver finalement sur la prairie de fauche hygrophile, mésotrophile, basiphile, subcontinentale installée sur sol alluvial hydromorphe, argileux et compact au sein de dépressions inondables relictuelles de la vallée de la Seine. Elle vient d'être en partie fauchée, mais nous relevons cependant un cortège diversifié comprenant : des espèces caractéristique de l'association du *Violo elatioris - Inuletum salicinae* Didier & J.-M. Royer et des unités supérieures du *Molinion caeruleae* - Ail anguleux (*Allium angulosum*), Violette élevée (*Viola elatior*), Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*), Inule à feuilles de saule (*Inula salicina*), Succise de prés (*Succisa pratensis*), Silaüs des prés (*Silaum silaus*), Laîche tomenteuse (*Carex tomentosa*) ; des espèces des mégaphorbiaies planitiaires riveraines, mésotrophiles à eutrophiles, des dépressions et vallées sujettes à inondation phréatique, sur sol riche en matière organique de l'ordre des *Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae* H. Passarge (1975) 1978 - Épiaire des marais (*Stachys palustris*), Gesse des marais (*Lathyrus palustris*) (**Photo 4**), grande Consoude (*Symphytum officinale*), grande Ortie (*Urtica dioica*), Iris faux acore (*Iris pseudacorus*), Liseron des haies (*Convolvulus sepium*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*), Populage des marais (*Caltha palustris*), Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Séneçon des marais (*Jacobaea paludosa*) (**Photo 3**) ; des roselières et magnocariçaies sur sol mésotrophe à eutrophe de la classe des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* Klika *in* Klika & V. Novák 1941 - Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), Gaillet des marais (*Galium palustre*), grande Douve (*Ranunculus lingua*), Gratiole officinale (*Gratiola officinalis*), Jonc à tépales aigus (*Juncus acutiflorus*), Laîche des marais (*Carex acutiformis*), Laîche des rives (*Carex riparia*), Laîche distique (*Carex disticha*), Laîche vésiculeuse (*Carex vesicaria*), Œnanthe fistuleuse (*Oenanthe fistulosa*), Rorippe amphibie (*Rorippa amphibia*), Roseau commun (*Phragmites australis*), Scirpe à une écaille (*Eleocharis uniglumis*), Scutellaire casquée (*Scutellaria galericulata*), Stellaire des marais (*Stellaria palustris*) et des compagnes plus mésophiles - Potentille des oies (*Argentina anserina*), Chiendent commun (*Elytrigia repens*), Pâturin commun (*Poa trivialis*), Véronique à écussons (*Veronica scutellata*), Laîche hérissée (*Carex hirta* f. *hirta* et f. *hirtiformis*). Un bosquet se maintient dans la prairie avec la Bourdaine (*Frangula alnus*), le Saule blanc (*Salix alba*), le Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*) portant du Gui (*Viscum album*).



Photo 4. *Lathyrus palustris*, © Fr. Le Bloch



Session SBCO en vallée d'Aure du dimanche 17 au samedi 23 juillet 2022

Introduction

Vincent BONNEAU [5]
F-92240 MALAKOFF
vbonneau1@laposte.net

Bruno DURAND [3]
Conservatoire botanique national
Pyrénées et Midi-Pyrénées
65203 BAGNÈRES-DE-BIGORRE
bruno.durand@cbnpmp.fr

Pauline FRILEUX [4]
F-92240 MALAKOFF
p.frileux@ecole-paysage.fr

Patrick GATIGNOL [10]
F-86440 MIGNÉ-AUXANCES
patrick.gatignol@free.fr

Didier PERROCHE [12]
F-77410 CLAYE-SOUILLY
dperroche.bota@orange.fr



Photo 1. Les participants. : **Anne ARLOT** [**abs**] (F-75013 PARIS - anne.arlot@gmail.com), **Antoine CHASTENET** [**19**] (F-44340 BOUGUENAIS - castanea.naonedensis@gmail.com), **Antonin VIDEAU** [**20**] (F-64700 HENDAYE - videau.antonin@gmail.com), **Catherine HERAU** [**7**] (F-65100 GER - pacacemaca@orange.fr), **Christine KERUZORE** [**17**] (F-44340 BOUGUENAIS - kerc@hotmail.fr), **Daniel CAILHOL** [**26**] et sa compagne [**25**] (F-31810 VENERQUE - daniel.cailhol31@gmail.com), **Didier DESSEAUX** [**21**] (F-12640 RIVIERE-SUR-TARN - desseaux.didier@orange.fr), **Gabriel ULLMANN** [**16**] (F-38410 SAINT-MARTIN-D'URIAGE - gabriel.ullmann38@gmail.com), **Gabrielle MARTIN** [**27**] (F-78220 VIROFLAY - gabrielleannamartin@gmail.com), **Guillaume D'HIER** [**1**] (F-72000 LE MANS - guillaumedhier@hotmail.fr), **Henri SCORDIA** [**23**] (F-76620 LE HAVRE - hscordia@free.fr), **Jacqueline KOSTUCH** [**8**] (F-76000 ROUEN - jacqueline.kostuch@laposte.net), **Jacques BOYER** [**6**] (F-49410 LE-MESNIL-EN-VALLÉE - jacboyetnicsuir49@gmail.com),**Jean-Paul VOGIN** [**13**] (F-64230 LESCAR - jean-paul.vogin@orange.fr), **Jordane CORDIER** [**11**] (F-45064 ORLÉANS - jcordier@mnhn.fr), **Laurent DIDEROT** [**28**] (F-31000 TOULOUSE - laurent.diderot@free.fr), **Ludovic LEJOUR** [**22**] (F-13004 MARSEILLE - lejour.ludovic@hotmail.fr), **Marc CASTERA** [**15**] (F-64000 PAU - marc.castera@neuf.fr), **Mathieu MENAND** [**9**] (F-31620 BOULOC - mathieumenand@yahoo.fr),**Nathalie CAULIEZ** [**2**] (F-45130 MEUNG-SUR-LOIRE - nathalie.cauliez@ecogee.fr), **Nicolas DOLE** [**24**] (F-63000 CLERMONT-FERRAND - dolenicolas79@gmail.com), **Pauline FRILEUX** [**4**] (F-92240 MALAKOFF - p.frileux@ecole-paysage.fr), **Philippe VERNIER** [**abs**] (F-31160 ENCAUSSE-LES-THERMES - philippe.vernier@neuf.fr), **Romain BISSOT** [**14**] (F-86800 BIGNOUX - romain.bissot@gmail.com), **Vincent BONNEAU** [**5**] (F-92240 MALAKOFF - vbonneau1@laposte.net), **Yolande CONEJOS** [**18**] (F-34300 AGDE - yolco3.jos@gmail.com)

C'est sous une vague de chaleur « imprévue » que s'est déroulée cette session pyrénéenne et les températures élevées des premières journées ont rendu un peu difficile les premières excursions.

Si la sécheresse importante nous a privés de quelques floraisons, nous avons néanmoins réalisé la très grande majorité des observations prévues au programme avec en plus de belles découvertes comme *Oxytropis lapponica* (Wahlenb.) J. Gay, grâce à l'œil averti de Jean-Paul Vogin et de nos collègues espagnols (José Vicente Ferrández et Victor Ezquerra) qui se sont joints à nous pendant deux jours, ainsi que *Trisetum spicatum* subsp. *ovatipaniculatum* Hultén ex Jonsell. Seule la dernière journée, prévue sur des adrets de basse altitude, a dû être changée par un programme plus approprié dans la vallée du Moudang.

On retiendra les bons échanges entre les participants et la très bonne ambiance qui s'est concrétisée par le repas traditionnel ainsi qu'une sympathique soirée barbecue improvisée au camping.

Présentation du territoire de la session

1. Le cadre géographique

Le territoire exploré au cours de la session se situe essentiellement en rive gauche de la haute vallée d'Aure, en amont de Saint-Lary. Seule l'incursion dans la réserve de Montious y fait exception, puisqu'elle se situe non-loin de la confluence entre les nestes d'Aure et du Louron, en rive droite de la vallée. (Avant de devenir des gaves plus à l'ouest, les cours d'eau de la vallée s'appellent pour beaucoup des nestes).

La vallée des Nestes s'enfonce au sud de Lannemezan en direction de la frontière espagnole. Au niveau d'Arreau, elle se scinde, vers l'amont, en deux branches. Le val Louron

part en direction du sud et vient buter sur la crête frontière hérissée de « 3000 » (Schrader, Batoua, Gourgs blancs). La vallée d'Aure à proprement parler, l'autre branche, s'incurve progressivement vers le sud-ouest puis l'ouest, contournant les massifs de l'Arbizon (2 831 m) et du Néouvielle-Pic Long (3 091 m et 3 194 m respectivement), qui la bordent en rive gauche. La neste d'Aure qui la parcourt prend sa source en amont d'Aragnouet, au pied du Campbiel (3 173 m) et du cirque de Barroude, à la confluence des nestes de Badet, de la Géla et de Saux. En rive gauche, les affluents de la neste d'Aure (torrent du Rioumajou, nestes du Moudang, de Saux et de la Géla) drainent les massifs frontaliers situés entre le Batoua (3 034 m) et le pic de Troumouse (3 085 m). Ainsi cernée de sommets élevés, la haute vallée d'Aure se caractérise par son encaissement, la forte déclivité et les forts dénivelés de ses versants. Vers l'aval, ce n'est qu'à partir du bassin de Saint-Lary que la vallée s'élargit. L'altitude des sommets environnants s'y amoindrit, particulièrement en rive droite où la crête qui sépare le val Louron de la vallée d'Aure ne dépasse pas deux mille mètres d'altitude.

2. Aperçu géologique

Comme ailleurs dans les Pyrénées, les reliefs nés de l'orogenèse pyrénéenne (vers 50 millions d'années) ont été excavés par les glaciers durant les glaciations du Quaternaire. Hauts sommets et profondes vallées résultent de ces deux processus. Pour autant, et ce n'est pas forcément une évidence pour le botaniste qui aurait parcouru les Pyrénées plus à l'ouest, l'essentiel des terrains est bien antérieur : à l'exception de quelques lentilles de calcaire du Crétacé à la base des nappes de charriage, tous les terrains du secteur étudié datent du Paléozoïque. Ils ont donc été affectés par l'orogenèse hercynienne. Pour autant, même si tous les terrains ont été soumis, à des degrés divers, au métamorphisme hercynien, les lithologies sont variées : séries détritiques et carbonatées se côtoient, s'enchaînant parfois selon des séquences rythmées inframétriques. À cela s'ajoutent les intrusions magmatiques, toutes varisques. Détaillons à grands traits les éléments structuraux d'âges pyrénéens et la stratigraphie du Paléozoïque de la région.

D'un point de vue structural, la région est marquée par le grand chevauchement de la nappe de Gavarnie, qui superpose les terrains essentiellement paléozoïques postérieurs au Silurien aux terrains cambro-ordoviciens (et à leur maigre couverture du Permien et du Crétacé). La nappe de Gavarnie s'enracine dans le massif du Néouvielle et se déverse vers le sud. Ce chevauchement apparaît très nettement dans la haute vallée de la Géla et le cirque de Barroude (journée 2), où les terrains du Silurien, qui forment la semelle de la nappe, viennent recouvrir en contact anormal les lentilles de calcaire crétacé discordant sur les terrains du Cambro-Ordovicien. On en déduit l'âge pyrénéen de ce chevauchement.

La nappe de Gavarnie ne doit pas être confondue avec la nappe du mont Perdu. La première mobilise des terrains du Paléozoïque, la seconde des terrains du Mésozoïque (Crétacé) et du Tertiaire, essentiellement calcaires, qui n'affleurent pas en vallée d'Aure. Ce sont ces derniers qui forment tous les sommets du cirque de Gavarnie et, côté espagnol, le versant sud de la vallée de Pineta. La nappe du mont Perdu a été charriée par-dessus la nappe de Gavarnie (le contact entre les deux nappes joint les cols de la région de Gavarnie : port de Boucharo, Hourquette d'Alans, Port Vieux de Pinède).

Concernant la stratigraphie, le sud de la haute vallée d'Aure, dans le fond des vallées en rive gauche (vallée du Rioumajou, vallée du Moudang, que nous ne parcourrons pas) et aux sources de la neste d'Aure (vallées de la Géla – journée 2 – et de Saux), les terrains se sont formés entre le Cambrien et l'Ordovicien. Ce sont des terrains essentiellement détritiques, intercalés de niveaux carbonatés. L'ensemble est métamorphisé à des degrés divers. Quelques pointements granitiques affleurent (pic de Port Vieux, qui borde le cirque de Barroude). Rares et en discordance sur ces terrains du Paléozoïque inférieur, quelques « loupes » de Permien détritique et des calcaires du Crétacé affleurent localement (haute vallée de la Géla, Barroude).

À peine plus jeunes dans la succession stratigraphique, les argilites sombres du Silurien, ampélitiques (riches en matière organique), ont servi de niveau de décollement lors de l'orogenèse pyrénéenne. Il en résulte que d'un point de vue structural les terrains paléozoïques postérieurs au Silurien ont été charriés vers le sud par-dessus les terrains plus âgés précédemment décrits (et des calcaires du Crétacé, réduits et discordants sur ces derniers, qui affleurent par exemple à Barroude).

Au-dessus des ampélites du Silurien se succèdent des terrains détritiques et carbonatés. La rythmicité des alternances est très variable. Dans les « barégiennes » de la base du Dévonien, les lits carbonatés et pélitiques qui s'enchaînent peuvent ne faire que quelques centimètres d'épaisseur. Juste au-dessus, la « dalle calcaire » du Dévonien atteint plusieurs centaines de mètres d'épaisseur. Ces calcaires compacts arment les parois de Barroude (et son revers Troumouse) (journée 2), comme bien d'autres sommets des Pyrénées (Billare dans le cirque de Lescun, pic d'Enfer, etc.). Cette « dalle calcaire » est un élément marquant du Paléozoïque de la chaîne. Parmi les terrains qui lui succèdent vers le haut, on retiendra le calcaire du Soum des Salettes qui arme le sommet éponyme (qui surplombe le Port du Campbiel au sud – journée 4). On retrouve, plus haut encore, des alternances gréso-pélitiques et carbonatées dans les terrains du Dévonien moyen.

Que retenir de cette stratigraphie pour le botaniste ? Que dans les terrains de la « Haute chaîne primaire » des bancs de lithologies variées et de taille métrique voire centimétrique s'enchaînent dans beaucoup de niveaux. Les niveaux carbonatés sont nombreux et, pour certains, puissants. La flore s'en trouve variée. Ceci est d'autant plus vrai que ces terrains sont affectés par un métamorphisme d'intensité variable selon les unités, plus marqué dans le Cambro-Ordovicien, auquel se surimpose le métamorphisme de contact lié aux intrusions magmatiques.

Voici celles que nous rencontrerons :
- le pluton granitique et granodioritique du Néouvielle, que nous parcourrons dans le vallon d'Estibère (journée 1). La journée 3 dans le vallon d'Estaragne en abordera l'auréole métamorphique ;
- le pointement granodioritique de Piau, que nous frôlerons au départ du Port de Campbiel (journée 4) ;
- le pointement de diorite du pic de Port Vieux, au fond à l'est du cirque de Barroude, et des injections granodioritiques dans le Cambro-Ordovicien de la vallée de la Géla ;
- enfin le pluton de Bordère-Louron (journée 5). En bordure de ce dernier, les roches basiques sont bien développées. Son cœur est un granite leucocrate, sur lequel se développent des sols acides.

3. Les caractéristiques climatiques

Abritée des masses d'air venant de l'ouest et du nord-ouest par les hauts sommets des massifs du Néouvielle et de Troumouse, la haute vallée d'Aure est légèrement plus sèche que la vallée des gaves à l'ouest ou la vallée de Luchon à l'est. Gruber relève ainsi un degré de continentalité de Gams de 60° au lac de l'Oule (1 820 m), et de 44° à Saint-Lary (800 m), valeurs qui ne sont atteintes ou dépassées que nettement plus à l'est (haut Val d'Aran, Andorre, Cerdagne). Comme il le note néanmoins, « le régime des précipitations reste typiquement océanique et la continentalité ne joue que sur les baisses de température moyenne annuelle ainsi que sur la quantité de pluie qui n'augmente plus avec l'altitude et même parfois diminue localement (vallée d'Aure, Val d'Aran) » (Gruber, 1985).

Les soulanes très pentues de la haute vallée d'Aure sont ainsi favorables au développement du *Xerobromion erecti*. De même, les hautes altitudes sont colonisées par les pins à crochets et pins de Bouget (Néouvielle, Rioumajou). Rappelons que le massif du Néouvielle est souvent signalé comme hébergeant les plus hautes « forêts » de France – quelques pins à crochets vers 2 600 mètres d'altitude.

Note sur les *Papaver* alpins

Nous avons vu lors de notre session des populations de pavots alpins. Si on s'en tient à *Flora Gallica*, ces plantes doivent être nommées *Papaver alpinum* subsp. *suaveolens* (P. Fourn.) O. Bolòs & Vigo (= *Papaver lapeyrousianum*), dénomination qui regroupe tous les pavots d'altitude des Pyrénées. Ce choix s'appuie sur une publication de Schönswetter *et al*. (2009), qui étudie sur des bases morphologiques et moléculaires un ensemble de populations des Alpes, et aussi deux populations pyrénéennes. Les conclusions de cette étude regroupent toutes les populations alpines sous une même entité, subsp. *alpinum*, malgré leur variabilité morphologique, clairement séparées des plantes des Pyrénées rassemblées sous une autre entité, subsp. *lapeyrousianum*. La limite de cette étude est le faible échantillonnage des populations pyrénéennes, à partir de deux sites seulement, ce qui ne permet pas de couvrir la variabilité observée sur le terrain de ces pavots d'altitude dans ces montagnes. On trouve en effet dans les Pyrénées des populations qui se distinguent par la couleur des fleurs (orange, rouge-orangé, jaune, blanche), aux pétales bien séparés ou au contraire qui se chevauchent plus ou moins, aux étamines qui dépassent ou pas la hauteur des stigmates, etc. Devant ce constat, le besoin d'approfondir la compréhension de ces plantes dans les Pyrénées se fait sentir, d'autant plus que la variabilité observée s'est traduite dans la littérature par un véritable imbroglio nomenclatural.

Ce constat est partagé par des botanistes aragonais correspondants de l'Instituto Pirenaico de Ecologia de Jaca (IPE Jaca). Lors de notre session, nous avons été accompagnés par les botanistes José Vicente Ferrández (qui nous a fait le plaisir de nous guider lors de la session aragonaise en 2018) et Victor Ezquerra qui entreprend une étude d'envergure sur ces pavots pyrénéens.

Il faut ici souligner qu'une publication récente classe désormais ces *Papaver* dans un nouveau genre, *Oreomecon*, sous la combinaison *Oreomecon alpina* subsp. *suaveolens* (P. Fourn.) Banfi, Bartolucci, J.-M. Tison & Galasso.

Bibliographie

Banfi E., Bartolucci F., Tison J.-M. & Galasso G., 2022 - A new genus for *Papaver* sect. Meconella and new combinations in *Roemeria* (Papaveraceae) in Europe and the Mediterranean area. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Stor. Nat. Milano* **9** (1) : 67-72.

Barnolas A. & Chiron J.-C., 1996 - *Synthèse géologique et géophysique des Pyrénées*, **1** - Introduction. Géophysique. Cycle hercynien. BRGM / ITGE, 729 p.

Baudière A., 2001 - Le Puigmal, du périglaciaire et des endémiques, *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* , N.S., **32** : 469-506.

Canéro J., 2008 - *Les Pyrénées*, 1 - Histoire géologique. Atlantica / BRGMéditions. 516 p.

Chouard P., 1926 - La végétation du massif de Néouvielle (Hautes-Pyrénées) et de la chaîne frontière de Gavarnie au sud de la Vallée d'Aure*. Bull. Soc. Bot. France* **73** (5) : 958-968.

Gruber M., 1982 - Degré de continentalié de quelques vallées pyrénéennes : relations avec la végétation. *Ecol. Medit.* **VIII** (3) : 57-68.

Mirouse R. & Barrère P., 1993 - *Notice explicative de la carte géol. France (1/50000), feuille Vielle-Aure (1083)*. BRGM, 107 p.

Prat H. & Chouard P., 1928 - Note sur les milieux aquatiques du massif de Néouvielle (Hautes-Pyrénées). *Bull. Soc. Bot. France* **75** (5) : 986-997.

Prud'homme F., Durand B., Gire L. & Infante-Sanchez M., 2020 - Première synthèse sur la flore et les végétations des lacs des Pyrénées françaises. Actes del XII Col·loqui Internacional de Botànica Pirenaica-Cantàbrica : 237-264.

Saule M. M., 2018 - *Nouvelle flore illustrée des Pyrénées*. Éditions du pin à crochets.

Schönswetter P., Solstad H., Escobar García P. & Elven R., 2009 - A combined molecular and morphological approach to the taxonomically intricate European mountain plant *Papaver alpinum s.l.* (Papaveraceae), taxa or informal phylogeographical groups? *Taxon* **58** (4) : 1326-1343.

Nous dédions cette session à Marcel Saule qui nous a quittés récemment et qui affectionnait tant la flore des Pyrénées.

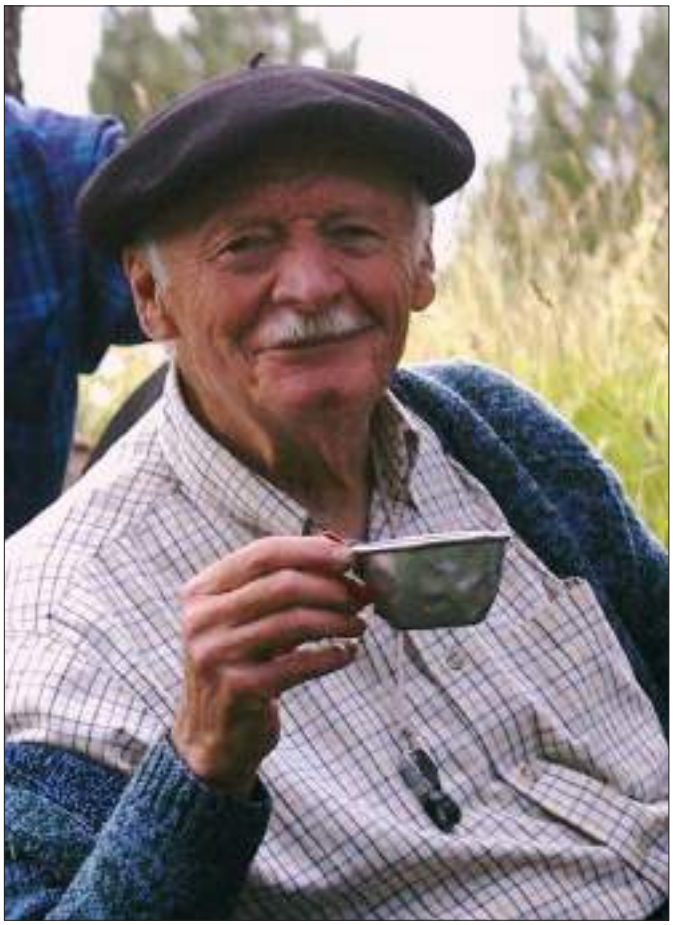


Photo 2. Marcel Saule, © G. Dussaussois

J1. Lundi 18 juillet, dans le vallon d'Estibère de la Réserve de Néouvielle

Yolande CONEJOS
F-34300 AGDE
yolco3.jos@gmail.com

Guillaume D'HIER
F -72000 LE MANS
guillaumedhier@hotmail.fr

Pour tous les noms d'espèces cités dans ce texte, le référentiel nomenclatural est *Flora Gallica* (Tison et de Foucault, 2014).

Introduction : aspects géographiques et géologiques du massif de Néouvielle, et itinéraire

Le lundi 18 juillet, nous avons rendez-vous à 8h30 au camping d'Aragnouet à 1 050 m d'altitude, au bord de la neste d'Aure, un affluent de la Garonne. En covoiturage, nous grimpons la route en lacets vertigineux, qui nous conduit dans la réserve, d'abord au lac d'Orédon à partir duquel la route devient payante. Celle-ci passe ensuite près des Laquettes et parvient enfin au terminus de la route, à un parking situé entre le lac d'Aubert et le lac d'Aumar, à 2 160 m d'altitude.

Dans les lacets de la route montant au lac d'Orédon, nous avons aperçu de grandes plantes aux belles feuilles tripennées, bien identifiables depuis les voitures : *Molopospermum peloponnesiacum* subsp. *peloponnesiacum* ou couscouil (ou *coscoll* en catalan du Roussillon). Les pétioles de ce taxon sont

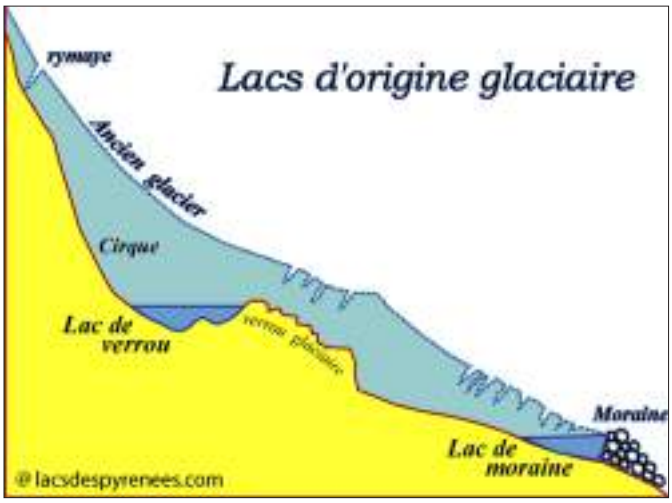
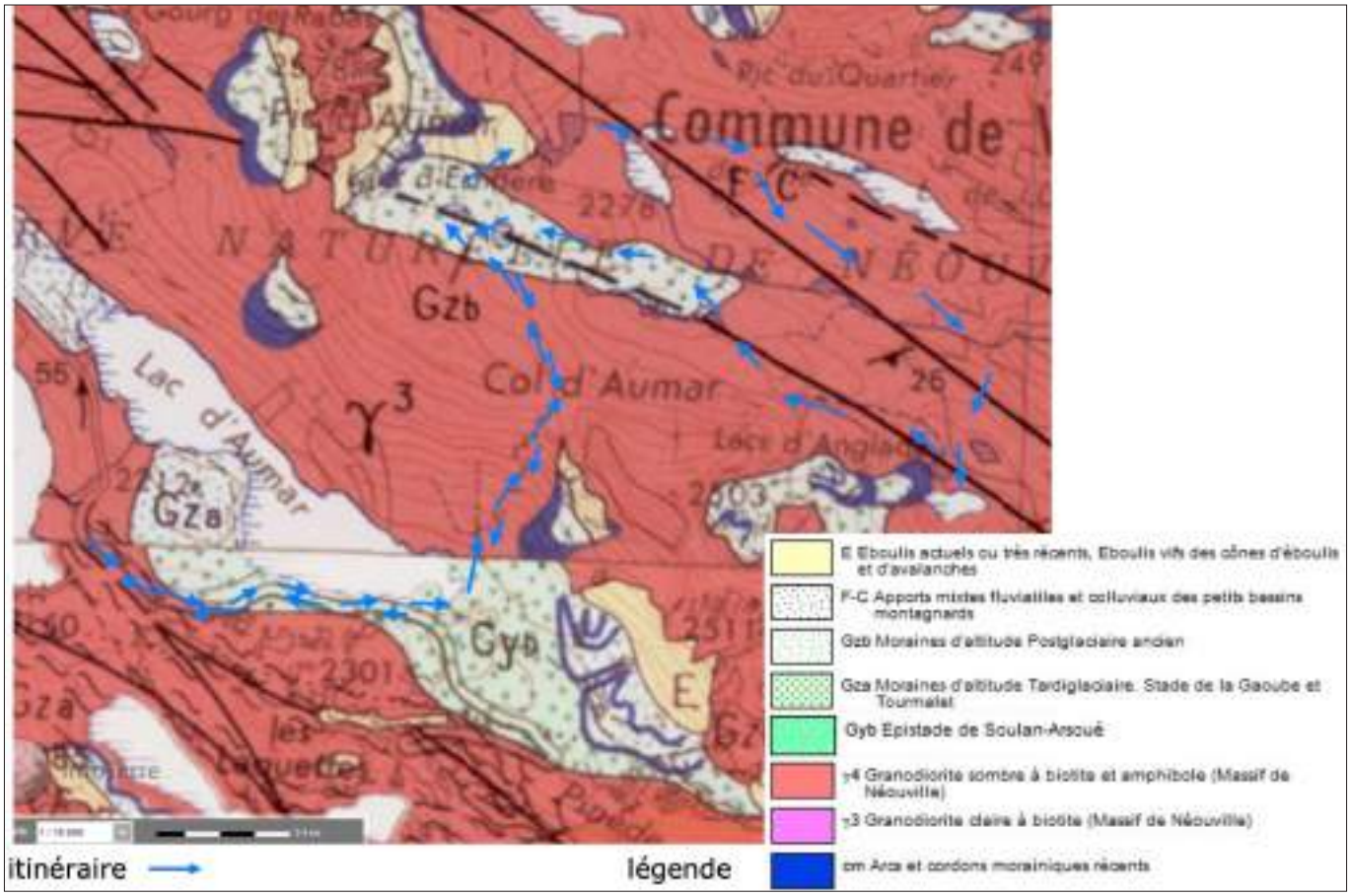


Figure 1. Schéma de deux types de lacs d'origine glaciaire

consommés traditionnellement dans les Pyrénées orientales, mais la confusion avec l'Aconit napel au stade végétatif, espèce toxique, provoque de temps en temps des intoxications mortelles.

Aspects géologiques : la Réserve de Néouvielle est située dans les Pyrénées, dans la zone axiale datée de l'ère primaire, sur un pluton constitué de granodiorite et granites calco-alcalins à biotite. Ce pluton a été mis en place lors de l'orogénèse hercynienne, il y a environ 300 millions d'années. Les roches sont donc majoritairement siliceuses.

Le relief actuel du massif du Néouvielle est marqué par une érosion glaciaire, qui, au cours des derniers cinq millions d'années, a donné naissance, après le retrait des glaciers à partir de - 10 000 ans, à de nombreux petits cirques et lacs, ainsi qu'à des dépôts de débris rocheux, les moraines. Notre itinéraire traverse ces différentes zones : granites, moraines aux roches mêlées, lacs… Le lac d'Aumar avec 25 ha est le plus grand lac naturel du massif, le lac d'Aubert étant un lac de barrage.



Carte 1. Extrait de la carte géologique du BRGM et itinéraire



Photo 1. En montant au col d'Aumar, pins à crochets et vue sur l'extrémité du lac d'Aumar, 18 juillet 2022, © G. D'Hier



Carte 2. Itinéraire de l'excursion sur un extrait de la carte topographique (PN = pique nique, P = plongée), © IGN

En langue locale, l'«occitan» de la Bigorre ou gascon bigourdan :
- le mot Néouvielle vient de *Nèuvielha*, composé de *nèu* signifiant « névé, neige », et *vielha* pour « vieille, ancienne», en raison de l'existence sur les versants nord et ouest de trois petits glaciers, maintenant presque disparus, et de névés ;
- les noms Aubert et Aumar signifient «eau verte» et «eau de mer» en rapport avec la couleur de ces lacs.

Le long du lac d'Aumar à 2190 m d'altitude

À pied, nous reprenons la route pour rejoindre le bord du lac d'Aumar, le long duquel un petit sentier balisé GR (le fameux GR 10) serpente entre les rochers clairs (granodiorite à biotite). Des chevaux broutent une pelouse piquetée de pins à crochets plus ou moins dispersés et de rhododendrons déjà fanés. Le pin à crochets, *Pinus mugo* subsp. *uncinata* (**Photo 2**), a des cônes dissymétriques aux écailles recourbées en crochets, ce qui lui a donné son nom. Ce serait la seule espèce arborescente présente ici, formant une forêt monospécifique, peu dense. Il peut vivre jusqu'à 2 000 ans et atteint son altitude maximale dans le vallon d'Estibère à 2 600 m, alors qu'on le trouve habituellement en montagne, entre 1 600 et 2 200 m d'altitude. À son propos, le Parc national des Pyrénées nous explique ceci : « Le pin à crochets, un des plus anciens pins survivants de l'ère glaciaire, est particulièrement adapté aux conditions climatiques rigoureuses de l'étage subalpin. Il est en effet résistant à la sécheresse, mais également au froid et au vent. Il ne s'observe que très rarement dans les étages inférieurs sauf si les conditions édaphiques (pH, humidité du sol…) sont trop défavorables à ses concurrents (sapin, hêtre, pin sylvestre…) etc. ». Cette espèce de lumière pousse aussi sur divers substrats et dans les tourbières.



Photo 2. *Pinus mugo* subsp *uncinata,* aiguilles et cône, 18 juillet 2022, © Y. Conejos

En cheminant, nous observons aussi :
Carduus carlinoides subsp. *carlinoides*
Erigeron alpinus
Leucanthemopsis alpina subsp. *alpina*
Lotus corniculatus
Pedicularis pyrenaica
Rhododendron ferrugineum
Vaccinium myrtillus.

Arrivés à l'extrémité du lac, on apprend que, dans le lac d'Aumar, l'élodée du Canada, *Elodea canadensis,* espèce dulçaquicole d'origine nord-américaine, est présente sans être envahissante, peut-être parce qu'elle dépasse ici largement sa limite altitudinale maximale de 1 200 m. Près d'un laquet tourbeux qui prolonge le lac, on trouve :
Homogyne alpina
*Juniperus communis (*individus prostrés, mais la sous-espèce ne put être précisée).

En montant au col d'Aumar

Nous empruntons un petit sentier, grimpant en lacets dans des éboulis, alternant avec des landes, des prés parfois très humides et parsemés de pins à crochets de tous âges.

• En début de montée, nous identifions :
Avenula flexuosa subsp. *flexuosa*
Atocion rupestre
Calluna vulgaris
Campanula scheuchzeri subsp. *scheuchzeri*
Leontodon hispidus subsp. *hispidus.*

Une discussion s'engage autour des genévriers communs présentant une forme prostrée pour préciser la sous-espèce. S'agit-il de la sous-espèce *communis* sculptée par le vent ou une des deux sous-espèces plus larges que hautes, de montagne ? Les feuilles en aiguilles sont majoritairement à L/l < 10, antrorses et non piquantes au lieu de L/l > 10, étalées et piquantes chez la sous-espèce *communis,* qu'on peut donc éliminer (L/l est le rapport longueur sur largeur des aiguilles et antrorses signifie qu'elles sont tournées vers l'extrémité du rameau). Les feuilles des macroblastes, soit des rameaux longs, sont-elles droites et insérées à 40-80° du rameau comme chez la nsubsp. *intermedia* ou sont-elles courbées vers le rameau et insérées à 30-50° de celui-ci comme chez la subsp. *nana ?* Nous examinons de près de nombreux rameaux et finissons par trancher en faveur de *Juniperus communis* subsp. *nana.*



Photo 3. *Toffielda calyculata*, inflorescence - 18 juillet 2022, © Y. Conejos

À proximité, au bord d'un ruisselet, nous trouvons ces espèces hygrophiles :
Caltha palustris
Carex echinata subsp. *echinata*
Carex nigra
Nardus stricta
Parnassia palustris
Toffielda calyculata (**Photo 3**)
Trichophorum cespitosum subsp. *cespitosum*
Viola palustris.

• Nous poursuivons notre montée dans une lande composée de :
Antennaria dioica
Cruciata glabra
Dactylorhiza maculata
Epikeros pyrenaeus
Luzula pediformis
Plantago alpina
Rhododendron ferrugineum
Trifolium alpinum
Vaccinium myrtillus
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum.*

• Contre les rochers, des Ptéridophytes sont identifiées :
Athyrium filix-femina
Cryptogramma crispa (**Photo 4**)
Dryopteris oreades
Polystichum lonchitis.

• À gauche du sentier, dans une zone suintante de source, nous trouvons de nouvelles espèces. Au sein de ces végétations tourbeuses, nous observons une laîche qui paraît tout d'abord être *Carex lepidocarpa*. Cependant, les caractères typiques (inclinaison vers le bas des becs des utricules situés à la moitié inférieure des épis femelles) sont mal exprimés par les différents individus observés. Les taxons *Carex demissa* et *Carex flava* sont aussi proposés sur la base d'autres critères. Sans certitude à la fin de la discussion, nous citons ce taxon comme *Carex* complexe *demissa/flava*, qui reste à étudier plus précisément.



Photo 4. *Cryptogramma crispa,* 18 juillet 2022, © Y. Conejos



Photo 5. *Philonotis* sp., 18 juillet 2022, © Y. Conejos



Photo 8. *Sempervivum arachnoideum,* 18 juillet 2022, © Y. Conejos



Photo 9. *Veronica cantabrica,* poils glanduleux, 18 juillet 2022, © Y. Conejos

Cette espèce est accompagnée de :
Allium schoenoprasum subsp. *schoenoprasum*
Briza media subsp. *media*
Carex panicea
Epilobium alsinifolium
Galium pumilum s.l.
Juncus alpinoarticulatus subsp. *alpinoarticulatus*
Micranthes stellaris
Potentilla erecta
Selaginella selaginoides.

• Un peu plus loin, dans une autre zone de source et autour, on découvre :
Carex frigida
Philonotis sp. : une bryophyte de la famille des Bartramiaceae (**Photo 5**)
Polygala serpyllifolia
Saxifraga aizoides (**Photo 6**)
Veronica ponae.



Photo 6. *Saxifraga aizoides,* 18 juillet 2022, © Y. Conejos

• Dans la dernière partie de la montée, nous traversons une zone de lande et de pelouses rocailleuses où nous relevons :
Asplenium septentrionale
Atocion rupestre
Campanula scheuchzeri subsp. *lanceolata*
Euphrasia alpina
Euphrasia stricta
Festuca eskia
Gentiana acaulis
Gnaphalium sylvaticum
Hypericum richeri subsp. *burseri* (**Photo 7**)
Jacobaea adonidifolia
Leucanthemopsis alpina subsp. *alpina*
Linaria alpina subsp. *alpina* «forme à fleurs entièrement bleues », Le Driant, Ferrus & Pellicier dans *Plantes de montagne* parlent de « forme à fleurs entièrement bleues » pour une plante des Pyrénées de cette espèce.
Linum catharticum
Luzula spicata subsp. *spicata*
Murbeckiella pinnatifida
Paronychia polygonifolia
Patzkea paniculata subsp. *spadicea*
Phyteuma hemisphaericum
Pilosella officinarum
Polygala vulgaris subsp. *vulgaris*
Polysticum aculeatum
Potentilla nivalis subsp. *nivalis*
Primula integrifolia
Sedum brevifolium



Photo 7. *Hypericum richeri* subsp. *burseri*, 18 juillet 2022, © Y. Conejos

Sempervivum arachnoideum (**Photo 8**)
Silene vulgaris subsp. *vulgaris*
Thesium pyrenaicum
Veronica cantabrica (**Photo 11**)
Viscaria alpina.

Col d'Aumar à 2 381 m d'altitude et descente vers le fond du vallon d'Estibère

Nous atteignons le col d'Aumar avec soulagement, étant donné la chaleur qui nous a accablés pendant l'effort de l'ascension. Nous y notons *Oreochloa disticha* subsp. *blanka.* En descendant vers le fond du vallon d'Estibère, le sentier traverse, d'abord, une petite mare asséchée où nous trouvons *Juncus alpinoarticulatus* subsp. *alpinoarticulatus* et *Veronica serpyllifolia* subsp. *humifusa* (**Photo 10**), puis un ruisselet entouré d'une zone tourbeuse (**Photo 12**), où nous découvrons *Bryum pseudotriquetum* (Hedw.) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., 1802, mais son nom actuel d'après l'INPN est *Ptychostomum pseudotriquetrum* (Hedw.) J.R. Spence & H.P. Ramsay ex Holyoak & N. Pedersen, 2007, c'est une Bryophyte de la famille des Bryaceae.



Photo 10. *Veronica serpyllifolia* subsp. *humifusa* (Dicks.) Syme, 18 juillet 2022, © Y. Conejos

Carex echinata subsp. *echinata*
Carex nigra
Cerastium cerastoides
Dactylorhiza majalis subsp. *alpestris*
Deschampsia cespitosa
Diphasiastrum alpinum
Epilobium alsinifolium
Eriophorum angustifolium subsp. *angustifolium*
Juncus bulbosus subsp. *kochii* (**Photo 11**)
Luzula sudetica.

Près de cette zone humide, nous observons dans la pelouse rocailleuse *Primula hirsuta* et *Sagina saginoides.* En descendant, nous apercevons plusieurs lacs dans le fond du vallon



Photo 11. *Juncus bulbosus* subsp. *kochii,* 18 juillet 2022, © Y. Conejos



Photo 12. Groupe dans une zone tourbeuse du vallon d'Estibère, 18 juillet 2023, © Y. Conejos

d'Estibère et nous dirigeons vers sa partie amont, où nous traversons successivement :
- un marais tourbeux, dans lequel prospère, entre autres, une rare Bryophyte de la famille des Sphagnaceae : *Sphagnum fuscum* ; extraits de la note de Robert Gauthier : "*Sphagnum fuscum* relique tardiglaciaire en Europe méridionale, demeure confiné sur le territoire français aux tourbières des massifs montagneux (surtout Vosges, Jura et Massif central) à une altitude variant de 800 à près de 3 000 m". Même s'il est présent dans une quinzaine de départements, *S. fuscum* reste une espèce rare en France. Dans la Réserve naturelle du Néouvielle où il atteint la plus haute altitude en France avec 2 290 m, *S. fuscum* couvre des buttes situées à proximité immédiate des cours d'eau et des lacs ;
- un pré rocailleux avec *Silene vulgaris* subsp. *vulgaris* et *Veratrum album* ;
- l'extrémité du lac de l'Île, où se trouve une large cariçaie à *Carex rostrata* (**Photo 13**).



Photo 13. *Carex rostrata* Stokes, et lac de l'Île, 18 juillet 2022, © Y. Conejos

Près du lac de l'Île, un mamelon rocheux couvert de pins à crochets nous pousse à grimper pour pique-niquer à l'ombre à 2 300 m d'altitude.

Après-midi dans le vallon d'Estibère

Après le pique-nique, le groupe poursuit ses observations en progressant plus avant dans le vallon d'Estibère. Le milieu comprend l'extrémité du lac de l'Île que l'on quitte, plusieurs petites pièces d'eau et ruisselets à la suite avec les végétations sèches de landes et pelouses sur les reliefs. Par manque de temps, toutes les espèces observées plus tôt dans la journée ne sont pas nécessairement identifiées à nouveau et notées ici. Certaines d'entre elles sont tout de même notées lorsqu'elles présentent un caractère remarquable (rares, endémiques, typiques de certains milieux...) ou bien qu'elles illustrent la végétation en présence.

Au niveau du petit lac à côté du lac de l'Ile, nous notons dans l'eau : *Sparganium angustifolium* (**Photo 14**) et sur les berges :
Carex nigra
Juncus filiformis (**Photo 15**)
Pinguicula grandiflora subsp. *grandiflora*
Scorzoneroides duboisii.



Photo 14. *Sparganium angustifolium,* 18 juillet 2022, © G. D'Hier

Puis dans une zone caillouteuse asséchée : *Carex umbrosa* var. *huetiana* et *Epilobium anagallidifolium* (**Photo 16**).

En descendant le vallon le long d'un ruisseau (**Photo 17**), nous apercevons *Carex frigida*, *Carex pulicaris* et *Swertia perennis* (**Photo 18**).



Photo 15. *Juncus filiformis,* 18 juillet 2022, © G. D'Hier

À ce stade du trajet, le vallon d'Estibère se resserre, les versants nous offrant un paysage assez prenant : il s'agit d'un alpage recouvert par un boisement de conifères. La présence de ces conifères hauts de plusieurs mètres est assez remarquable à cette altitude et dénote par rapport au paysage plus ouvert que nous avions auparavant.

Comprenant que l'après-midi est déjà bien avancée, le groupe décide de raccourcir un peu l'itinéraire en se dirigeant directement vers le lac d'Anglade sans passer par le lac du Pé d'Estibère.

En chemin, nous observons la flore présente en haut de versant :
Asplenium septentrionale (**Photo 19**)
Calluna vulgaris
Empetrum nigrum



Photo 16. *Epilobium anagallidifolium,* 18 juillet 2022, © G. D'Hier



Photo 20. Vallon d'Estibère, 18 juillet 2022, © G. D'Hier



Photos 17 et 18. Végétation tourbeuse basiphile avec *Swertia perennis*, 18 juillet 2022, © G. D'Hier



Photo 21. *Arnica montana,* 18 juillet 2022, © G. D'Hier



Photo 23. *Bartsia alpina,* 18 juillet 2022, © G. D'Hier



Photo 19. *Asplenium septentrionale*, 18 juillet 2022, © G. D'Hier

Gnaphalium sylvaticum
Huperzia selago subsp. *selago*
Rhododendron ferrugineum
Vaccinium myrtillus
Veratrum album subsp. *album.*

Puis entre les rochers :
Armeria bubanii
Arnica montana (**Photo 21**)
Cystopteris alpina
Gentiana nivalis
Pedicularis pyrenaica
Primula hirsuta (= *P. viscosa*)



Photo 22. Fond du vallon d'Estibère, 18 juillet 2022, © G. D'Hier

Rosa pendulina
Saxifraga aquatica
Saxifraga aquatica × *Micranthes stellaris*
Thesium pyrenaicum.

À proximité du ruisseau d'Estibère, nous retrouvons de nouveau des cortèges hygrophiles :
Bartsia alpina (**Photo 23**)
Carex nigra
Carex sempervirens
Erythronium dens-canis
Homogyne alpina
Melampyrum pratense
Pedicularis sylvatica subsp. *sylvatica*
Pseudorchis albida subsp. *albida*
Silene vulgaris subsp. *vulgaris*

Soldanella alpina subsp. *alpina*
Streptopus amplexifolius.

Traversée hors sentier d'une crête dans la rhodoraie pour atteindre le lac d'Anglade rapidement.

Lac d'Anglade

À 17h passé et après avoir forcé le pas, nous arrivons enfin au lac d'Anglade (**Photo 24**), belle pièce d'eau nichée dans un creux entre plusieurs petits sommets dont le pic d'Anglade (2 511 m). Une berge douce comprenant des radeaux flottants et tremblants laisse la place au milieu aquatique. Deux personnes du groupe, Bruno D. et Nicolas D., ont plongé pour nous ramener des échantillons de deux espèces rares inféodées aux berges et lacs de montagne, *Potamogeton praelongus* et *Isoetes lacustris* (**Photos 25 et 26**).



Photo 24. Lac d'Anglade, 18 juillet 2022, © G. D'Hier

Après une pause bien méritée passée à observer les espèces aquatiques, prendre des photos et profiter du site, le temps vire à la pluie. Nous reprenons donc la marche rapidement. Le chemin jusqu'au parking du lac d'Aumar étant encore long, nous terminons le circuit d'une traite au terme de cette première journée bien remplie.



Photo 25. *Potamogeton praelongus,* 18 juillet 2022, © G. D'Hier



Photo 26. *Isoetes lacustris,* sporanges à la base interne des feuilles,18 juillet 2022, © Y. Conejos

Bibliographie

Chouard P., 1926 - La végétation du massif de Néouvielle (Hautes-Pyrénées) et de la chaîne frontière de Gavarnie au sud de la vallée d'Aure. *Bull. Soc. Bot. France* **73** (5) **:** 958-968.

Gauthier R., 1990 - Note sur la présence de *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. dans les Pyrénées et sa répartition en France. *Cryptog. Bryol. Lichénol.* **11** (3) : 2 /9-234.

Mirouse R. & Barrère P., 1993 - *Notice explicative et Carte géol. France (1/50 000), feuille Vielle-Aure (1083)*. BRGM, 107 p.

Prelli R. & Boudrie M., 2021 - *Les Fougères et plantes alliées d'Europe*. Biotope Editions, Mèze, 528 p.

Saule M., 2018 - *Nouvelle Flore illustrée des Pyrénées*. Editions du Pin à crochets, Pau, 1 379 p.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France.* Biotope Editions, xx + 1 196 p.

Webographie

https://inpn.mnhn.fr

https://www.tela-botanica.org

http://www.pyrenees-parcnational.fr

J2. Mardi 19 juillet, la vallée de la Neste de la Gela et le cirque de Baroude

Catherine HÉRAU
F-65100 GER
catherau@orange.fr

Ludovic LEJOUR
F-13004 MARSEILLE
lejour.ludovic@hotmail.fr

Départ de bon matin depuis la RD 173 au-dessus d'Aragnouet en direction du tunnel du même nom. Nous empruntons le large chemin surplombant la Neste de la Géla qui va nous accompagner quasiment jusqu'aux lacs de Barroude. Nous commençons par traverser un bois entrecoupé de quelques prairies et mégaphorbiaies montagnardes où nous relevons diverses espèces pour la plupart préférant les milieux calcaires ou neutres – *Achillea millefolium, Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum, Agrostis capillaris, Angelica razulii, Angelica sylvestris* (au pétiole canaliculé), *Astrantia major, Brachypodium rupestre, Campanula glomerata, C. rotundifolia, Centaurea decipiens, Cirsium acaulon, C. eriophorum, Dactylis glomerata, Dianthus hyssopifolius, Filipendula vulgaris, Galium verum, Geum pyrenaicum, Gymnadenia conopsea, Gypsophila repens, Helianthemum nummularium, Hypericum maculatum* (plutôt acidiphile), *Laserpitium latifolium* (le plus mésophile du genre *Laser*), *Lathyrus ochraceus, L. sylvestris, Leontodon hispidus, Linum catharticum, Lotus corniculatus, Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata, Potentilla recta, Pulmonaria officinalis, Rhinanthus pumilus, Rumex acetosa, Scabiosa columbaria, Silene vulgaris, Trifolium pratense, Tussilago farfara, Valeriana montana, Viola cornuta* (plutôt acidiphile).

Nous débouchons sur des pelouses montagnardes calcicoles rocailleuses, survolées par l'Apollon, nous notons *Aquilegia vulgaris, Betonica alopecuros, B. officinalis, Campanula trachelium, Crepis lampsanoides, Dryas octopetala* (**Photos 1 et 2**), *Fragaria vesca, Geranium sylvaticum, Iris latifolia* (espèce endémique pyrénéo-cantabrique), *Knautia arvensis, Lilium martagon, Pimpinella major, Phleum pratense, Picris hieracioides, Ranunculus thora, Reseda glauca, Scabiosa cinerea* (espèce endémique des Pyrénées, aux feuilles avec des poils étoilés), *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis, Vincetoxicum hirundinaria.* Des individus de *Betula pendula, Corylus avellana, Daphne laureola* subsp. *philippi, Helleborus foetidus, H. viridis, Juniperus communis, Rubus idaeus, Sambucus racemosa, Salix caprea, S. eleagnos, Sorbus aria, S. aucuparia* ponctuent les pelouses.



Photo 1. *Dryas octopetala* L. en fleur, 19 juillet 2022, © C. Hérau



Photo 2. *Dryas octopetala* L. en fruit, 19 juillet 2022, © C. Hérau

Dans un ourlet frais, nous relevons *Anemone alpina, Cirsium rivulare, Crepis paludosa, Epilobium montanum, Geranium sylvaticum, Lactuca plumieri, Lychnis flos-cuculi, Parnassia palustris, Scrophularia alpestris, Thalictrum aquilegiifolium, Valeriana pyrenaica* (espèce endémique pyrénéo-cantabrique).

Nous continuons notre herborisation au niveau d'affleurements rocheux, où nous relevons successivement *Asplenium viride, Bupleurum angulosum* (espèce endémique des Pyrénées), *Chaenorhinum origanifolium, Cystopteris fragilis, C. montana, Gymnocarpium robertianum, Hypericum nummularium, Lonicera pyrenaica, Potentilla nivalis, Saxifraga paniculata, S. oppositifolia, S. umbrosa.*

Nous nous rapprochons de la Neste de la Géla pour admirer un cincle plongeur nous faire une démonstration de sa technique de pêche particulière. Oiseau trapu de 17 à 20 cm de long pour une envergure jusqu'à 30 cm, il vit le long des cours d'eau et des torrents aux eaux pures des zones boisées d'altitude et sait nager avant de savoir voler. Ses os pleins lui permettent de marcher et nager pour fouiller le fond des cours d'eau où il trouve sa nourriture, crustacés d'eau douce, larves et insectes aquatiques, petits poissons, vers et invertébrés.

Nous pénétrons dans une hêtraie-sapinière où nous relevons, en complément de *Fagus sylvatica* et *Abies alba*, *Rhododendron ferrugineum,* espèce des landes se maintenant dans le sous-bois, et une strate herbacée composée de *Adenostyles alliariae, Anemone hepatica, Euphorbia hyberna, Geum pyrenaicum, Lathyrus ochraceus, Lilium pyrenaicum, Luzula sylvatica, Pimpinella major, Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis.*

Sur la falaise opposée de la vallée, de magnifiques *Saxifraga longifolia* profitent probablement de suintements dans la falaise calcaire pour se développer. C'est une des espèces les plus remarquables de la flore pyrénéenne. Plante monocarpique, sa rosette dense et unique de feuilles étroites et allongées, à bordure dentelée par les dépôts blancs des glandes pierreuses, se développe pendant de nombreuses années avant que ne jaillisse, perpendiculaire à la roche, la longue grappe pyramidale aux centaines de fleurs d'un blanc éclatant. L'inflorescence peut atteindre 80 cm de long, rigide au début, puis plus lourde, penchée, sensible au vent qui balaie la falaise, au fur et à mesure que s'épanouit la multitude de boutons, depuis le mois de mai jusqu'au mois d'août. La plante meurt et se dessèche après la fructification.

Nous bifurquons vers la droite au fond de la vallée, toujours le long de la Neste de la Géla où nous croisons une grenouille rousse. Nous remontons le fond de la vallée au milieu des estives où paissent de nombreux troupeaux. Les pelouses abondamment pâturées ne nous laissent que peu de distraction et nous permettent d'avancer sans trop nous arrêter - le chemin est encore long jusqu'à Barroude. Le long du chemin, les pelouses rocailleuses montagnardes et éboulis nous livrent *Asperula hirta* (endémique pyrénéenne), *Arenaria multicaulis, A. purpurascens, Carduus carlinoides* (espèce endémique pyrénéo-cantabrique des pelouses rocailleuses et des éboulis d'altitude couramment prescrite en revégétalisation de terrain de montagne), *Crepis pygmaea, Gypsophila repens, Helictotrichon sedenense, Linaria supina* subsp. *pyrenaica, Minuartia verna, Potentilla alchimilloides, Reseda glauca* (espèce endémique des Pyrénées), *Rumex scutatus, Saxifraga longifolia, Scutellaria alpina, Sesleria caerulea, Teucrium pyrenaicum, Vicia pyrenaica, Ziziphora granatensis* subsp. *alpina.* Marmotte, faucon crécerelle et traquet motteux nous divertissent par leur chant.

La pente augmente, nous rejoignons la bifurcation avec le sentier qui mène à la Hourquette (nom féminin gascon dérivé de *horca*, 'fourche' et désignant des cols dans les Pyrénées) de Chermentas mais continuons vers le sud pour pénétrer dans le cirque de Barroude. Arrêt en bordure de la Neste de la Géla où l'eau serpente dans la pelouse et plonge vers la vallée. Au-dessus d'un ballet de vautours et de circaètes Jean-le-Blanc, nous relevons - *Alchemilla fissa, Bistorta vivipara, Carex parviflora, C. sempervirens, Epilobium alsinifolium, Globularia repens, Hornungia alpina, Micranthes stellaris, Poa alpina, Ranunculus gouanii, Salix reticulata, Saxifraga aizoides, S. praetermissa* (espèce des pelouses longuement enneigées, des bords de ruisseaux et suintements, sur substrat calcaire des Pyrénées et de la cordillère Cantabrique), *Selaginella selaginoides, Silene acaulis, Soldanella alpina, Thalictrum alpinum, Trifolium thalii.*



Photos 3 et 4. *Iberis spathulata* DC., 19 juillet 2022, © C. Hérau

Quelques dizaines de mètres plus loin, de l'autre côté du sentier, le paysage est complètement différent, pierriers, rocailles et gros blocs qui nous permettent de trouver un peu d'ombre pour s'arrêter et se restaurer. Puis le groupe s'éparpille au milieu des éboulis et pelouses rocailleuses et herborise - *Arabis alpina, Arenaria purpurascens, Asplenium viride, Asperula hirta, Botrychium lunaria, Campanula cochleariifolia, Crepis pygmaea, Draba dubia, Euphrasia salisburgensis, Erigeron alpinus, Erinus alpinus, Festuca glacialis* (espèce endémique des Pyrénées, des pelouses longuement enneigées, des éboulis et fentes de rochers, sur substrat neutre ou calcaire avec un optimum à l'étage alpin), *Galium* cf. *album, G. cespitosum* (espèce endémique pyrénéenne, localement assez commune en altitude, qui affectionne les éboulis fins, non fixés et les rocailles de la zone alpine), *Gentiana nivalis, Iberis spathulata* (**Photos 3 et 4**) (espèce des éboulis fins calcaires ou schisteux de l'étage alpin, répartie sur l'ensemble de la chaîne pyrénéenne, avec une limite ouest dans le massif de l'Anie), *Koeleria vallesiana, Lotus corniculatus* subsp. *alpinus, Minuartia cerastiifolia* (**Photo 5**), *Oxytropis neglecta, Paronychia kapela* subsp. *serpyllifolia, Potentilla alchimilloides, P. nivalis, Ranunculus alpestris* (**Photo 6**), *Saxifraga moschata, S. paniculata, Veronica alpina, V. serpyllifolia, Viola biflora, Ziziphora granatensis* subsp. *alpina.*



Photo 5. *Minuartia cerastiifolia* (DC.) Graebn., 19 juillet 2022, © C. Hérau



Photo 6. *Ranunculus alpestris* L., 19 juillet 2022, © C. Hérau

Le signal est donné pour redémarrer, les lacs de Barroude ne sont plus très loin. Ils occupent le fond du cirque de Barroude, cirque glaciaire impressionnant avec ses murailles atteignant 500 m de hauteur et ses sommets dépassant les 3 000 m. Situé dans le massif du Mont-Perdu, empilement de roches hercyniennes et de sédiments plus récents, le cirque de Barroude, comme ses voisins célèbres de Gavarnie et Troumouse, résulte de l'érosion de l'époque glaciaire, où les roches calcaires profondément fracturées et gorgées d'eau éclatent sous l'effet du gel, laissant apparaître par endroits les roches plus anciennes. Lors des périodes de dégel, les blocs rocheux sont emmenés vers l'aval avec le glacier, ils raclent le fond de la vallée ainsi que les bordures et ainsi créer cette forme de cirque. Le cirque continue d'évoluer et des rochers dévalent régulièrement des

falaises et sommets et plongent dans le lac ou sur le fond du cirque. Les lacs de Barroude (**Photo 7**) situés vers 2 360 m sont assez étendus (9.4 ha pour le grand et 1.5 ha pour le petit) peu profonds, et restent gelés jusque tard dans la saison. De grands névés situés en bas des falaises du cirque témoignent de la température et des conditions climatiques difficiles à cette altitude. Nous observons des belles stations d'*Eriophorum scheuchzeri, Carex rupestris, C. mysoruroides* pendant que notre guide part à la recherche d'hydrophytes et nous ramène *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus.*



Photos 7 et 8. Lacs de Barroude et éboulis à *Viola diversifolia* (Ging.) W. Becker, 19 juillet 2022, © C.Hérau

Pendant que la majeure partie du groupe profite du calme des lacs lovés au fond du cirque, une poignée poursuit jusqu'au port de Barroude situé à 2 534 m. La vue depuis le col est magnifique, vue d'ensemble sur le cirque et ses lacs et, récompense suprême, des pensées de Lapeyrouse se cachent au milieu du pierrier. La pensée de Lapeyrouse, *Viola diversifolia* (**Photo 8**), est une plante endémique des Pyrénées, plutôt rare sur le versant français, se rencontre au centre et à l'est de la chaîne. Elle pousse en altitude dans les éboulis siliceux, les crêtes ventées et les endroits à végétation clairsemée et est caractéristique de l'association du *Violetum diversifoliae* Fern. Casas 1970. Nous observons, sur ce col marquant la frontière entre la France et l'Espagne, quelques espèces de ce cortège, dont plusieurs endémiques pyrénéennes – *Galium cometerrhizon, Iberis spathulata* et d'autres espèces alpines – *Armeria alpina, Crepis pygmaea, Jasione crispa, Leucanthemopsis alpina, Oreochloa disticha, Phyteuma hemisphaericum, Potentilla nivalis.*

Sur le chemin du retour, nous glanons encore quelques espèces : *Carex myosuroides, C. pyrenaica* et retrouvons le groupe prosterné devant la drave blanchâtre (*Draba incana*). Bien que très discrète et un peu défleurie, cette espèce est protégée au niveau national et classée « En danger » sur la liste rouge nationale et régionale de l'UICN.

Bibliographie

Description des plantes pyrénéennes issues du *Guide expert des plantes de montagnes* – F. Le Driant, L. Ferrus, Ph. Pellicier – éditions Biotope, sauf *Saxifraga longifolia* de *Nouvelle flore illustrée des Pyrénées* – M. Saule - Edition du pin à crochets

http://www.pyrenees-parc-national.fr

J3. Mercredi 20 juillet, le col d'Estaragne

Romain BISSOT
F-86800 BIGNOUX
romain.bissot@gmail.com

Antoine CHASTENET
F-44340 BOUGUENAIS
antoine.chastenet@sbco.fr

Cette journée nous amène dans le massif du Néouvielle pour la seconde fois, avec pour objectif d'atteindre le col d'Estaragne et les hautes crêtes alentour. L'intérêt de cette journée réside encore dans la diversité rencontrée, aussi bien géologique, écologique que floristique. Le départ de cette journée se fait au niveau du val d'Estaragne, sur la commune d'Aragnouet, à une altitude proche de 2 080 m. Déterminé à atteindre le col, le groupe ne s'attardera pas sur les milieux les plus bas. Le vallon que nous empruntons d'abord est occupé par des moraines du postglaciaire ancien puis récent. La nomenclature suit *Flora Gallica* (Tison et de Foucault, 2014) sauf mentions contraires.

Le sentier traverse d'abord un bas-marais, à une altitude comprise entre 2 100 et 2 150 m, avec :
Allium schoenoprasum
Carex davalliana
Carex echinata
Carex nigra
Carex panicea
Caltha palustris
Dactylorhiza maculata
Eriophorum angustifolium
Juncus alpinoarticulatus
Molinia caerulea
Parnassia palustris
Tofieldia calyculata
Viola palustris

en mosaïque avec des fragments de haut-marais, représentés par des buttes à *Sphagnum capillifolium,* associées à des espèces landicoles :

Erica tetralix (**Photo 1**), apportant une tonalité atlantique à une altitude supérieure à 2 000 m
Calluna vulgaris
Huperzia selago
Vaccinium myrtillus
Vaccinium uliginosum.

Des espèces de pelouses acidiphiles ponctuent également le milieu :
Carex leporina
Luzula congesta
Potentilla erecta
Pedicularis pyrenaica
Primula integrifolia.

Un peu plus haut, à une altitude proche de 2 200 mètres, les affleurements rocheux sont propices au développement de pelouses xérophiles, avec :
Antennaria dioica
Botrychium lunaria
Carex caryophyllea
Daphne cneorum
Dianthus hyssopifolius
Gentiana nivalis
Gentiana verna
Gentianella campestris
Pilosella officinarum.

Puis, vers 2 230 mètres d'altitude, les pelouses à *Nardus stricta* prennent le relais et occupent une large surface. Elles se composent également de :
Agrostis capillaris
Arenaria multicaulis
Atocion rupestre
Avenella flexuosa
Campanula scheuchzeri
Carex caryophyllea
Carex sempervirens
Cerastium fontanum subsp. *lucorum*
Cruciata glabra
Dianthus deltoides
Epikeros pyrenaeus
Erigeron alpinus
Galium pumilum
Galium verum
Gentiana verna
Omalotheca sylvatica
Phleum pratense
Ranunculus bulbosus
Sibbaldia procumbens
Silene ciliata
Trifolium alpestre
Trifolium repens
Veronica chamaedrys
Veronica cantabrica
Veronica officinalis
Viola biflora.



Photo 1. *Erica tetralix* © R. Bissot

La rencontre du *Silene* incite les botanistes à échanger autour de sa confusion possible avec *Silene borderei* qui, pour l'heure, semble cantonné au versant espagnol de la chaîne comme nous l'explique Bruno Durand. En effet, suite aux recherches récentes menées par le CBNPMP et le CBNmed, il s'avère que toutes les mentions historiques françaises correspondent en réalité à *S. ciliata,* y compris celle du col de Boucharo. Leurs écologies restent en principe très différentes : pelouses siliceuses pour *S. ciliata* et falaises calcaires pour *S. borderei*. Cette calcicole stricte serait à rechercher dans les secteurs propices de Gavarnie ou d'Estaubé, notamment ceux accueillant *Campanula jaubertiana* ou *Dioscorea pyrenaica.*

Un bord de ruisseau accueille des microphorbiaies :
Epilobium alsinifolium
Micranthes stellaris (= *Saxifraga*)
Saxifraga aizoides
Scorzoneroides duboisii

et encore des espèces de tourbières et bas

marais :
Carex echinata
Carex flava, rapproché de *flavella*
Carex frigida
Carex nigra
Juncus alpinoarticulatus
Parnassia palustris
Pinguicula grandiflora
Selaginella selaginoides
Thalictrum alpinum
Tofieldia calyculata
Trichophorum cespitosum subsp. *cespitosum*

accompagnées de :
Bistorta vivipara
Carex leporina
Carex pilulifera
Deschampsia cespitosa
Epikeros pyrenaeus
Homogyne alpina
Potentilla erecta
Veronica ponae
et *Erica tetralix*, encore présente à une altitude proche de 2 200 m.

La lande à *Rhododendron ferrugineum* est également bien présente à cette altitude. Elle se compose également de :
Calluna vulgaris
Daphne mezereum
Pinus mugo subsp. *uncinata*
Rubus idaeus
Juniperus communis subsp. *nana*
Vaccinium myrtillus
Vaccinium uliginosum

associées à des espèces d'ourlets et de pelouses :
Hypericum richeri subsp. *burseri*
Senecio pyrenaicus
Athyrium filix-femina
Silene vulgaris
Thesium pyrenaicum.

Un peu plus haut (vers 2 250 m d'altitude), nous rencontrons des pelouses acidiphiles à basiphiles, selon la nature de la roche affleurante. Le substrat apparaît d'abord siliceux. La pelouse se compose en effet de :
Androsace carnea
Botrychium lunaria
Carex caryophyllea
Carex macrostylos
Cerastium arvense subsp. *strictum*
Festuca eskia, qui structure plus haut les pelouses et forme des gispetières denses et paucispécifiques
Lotus corniculatus subsp. *alpinus*
Luzula multiflora s. l.
Plantago alpina
Pilosella officinarum
Pilosella lactucella
Potentilla erecta
Trisetum baregense
Thymus praecox [groupe]
Taraxacum pyrenaicum

accompagnées d'espèces réputées basiphiles :
Astragalus alpinus, cette espèce ressemble à *A. australis* mais, chez *alpinus,* les ailes sont inférieures à la carène, les ovaires et les gousses sont très poilus, l'étendard est d'un bleu violet vif au sommet. On peut se demander ce qu'elle fait ici, s'interroge Bruno, car c'est une plante calcicole, ce qui n'est pas le cas de la pelouse sur laquelle nous sommes
Carduus defloratus
Galium pumilum, rapporté à la subsp. *marchandii*
Helianthemum nummularium
Helictotrichon sedenense.

Des échanges s'engagent sur certains taxons rencontrés ici.

L'avoine est bien la même que la veille : *Helictotrichon sedenense* (= *Avenula montana*). Elle pousse habituellement sur les replats de rochers et les crêtes, nous explique José Vicente Ferràndez Palacio. Il précise qu'il n'est pas habitué à la voir dans les pâturages. Bruno nous donne des explications complémentaires sur d'autres avoines : *Helictochloa versicolor* est nettement plus petit et beaucoup plus bigarré, *Helictochloa marginata* (= *Avenula sulcata*) présente la première feuille beaucoup plus en situation basale et beaucoup plus petite. Joignant le geste à la parole, Bruno nous fabrique *Helictochloa marginata* à partir d'un *Helictotrichon sedenense*.

Enfin, Didier Perroche nous parle des androsaces. Les androsaces roses ont, dans les Pyrénées centrales et un peu vers l'est, des feuilles fines qui ne se retournent pas vers le sol. Nous les appelons *Androsace carnea,* synonymisé dans *Flora Gallica* avec *laggeri*. Une autre androsace, *A. halleri*, a des feuilles un peu plus larges et se retournant vers le sol. Didier nous affirme que, quand on la voit, on ne peut pas se tromper ! Des études génétiques ont permis la distinction de la plante de l'Est pyrénéen en la sous-espèce *nuria* (Puigmal d'Err, vallée d'Eyne…) qui serait une endémique de ce secteur. Elle est assez différente d'*A. rioxana,* mais également de celle du Massif central et des Vosges (*A. halleri* subsp. *halleri*).

A. carnea (= *A. laggeri*) est donc une plante des Pyrénées centrales mais qui va relativement loin vers l'est, au moins jusqu'en Andorre. *A. halleri* serait une surprise ici (du reste, *Flora Gallica* indique qu'*A. halleri* est étrangère aux Pyrénées centrales). Didier nous indique qu'après avoir vu les deux (*A. halleri* subsp. *nuria* dans la vallée d'Eyne et au Puigmal d'Err, *A. laggeri* ailleurs dans les Pyrénées) il n'a plus de problème à bien les distinguer.

Plus haut, vers 2 350 m d'altitude, nous passons à des pelouses subalpines à dominante basiphile, liées aux roches du Tournaisien-Viséen :
Androsace villosa
Anthyllis vulneraria subsp. *alpestris*
Arenaria ciliata subsp. *multicaulis*
Arenaria purpurascens
Carex rupestris
Erigeron alpinus
Galium pyrenaicum
Gentiana nivalis
Koeleria vallesiana
Oxytropis campestris
Oxytropis lapponica, le plus rare des *Oxytropis* pyrénéens rencontrés ce jour, détecté grâce au regard aiguisé de nos confrères espagnols : José Vicente Ferràndez Palacio et Victor Ezquerra, et de Jean-Paul Vogin
Oxytropis neglecta
Seseli montanum subsp. *nanum*
Silene acaulis
Veronica aphylla

accompagnées de :
Campanula cochleariifolia
Cerastium arvense subsp. *strictum.*

Patrick Gatignol nous donne des précisions sur les sous espèces de *Cerastium arvense* : il existe une sous-espèce méditerranéenne, ligneuse à la base, qui ne peut se trouver ici, *C. arvense* subsp. *suffruticosum.* En plaine, nous trouvons la sous-espèce *arvense* et, en altitude comme ici, nous avons souvent la sous-espèce *strictum* (la tige est plus ou moins glanduleuse). Ici, quand nous sommes clairement en altitude, il y a beaucoup de glandes et il n'y a pas de confusion possible : c'est la sous espèce *strictum*. Mais dans une zone intermédiaire, moins élevée, il peut y avoir discussion car on trouve des exemplaires intermédiaires entre *arvense* et *strictum*.
Festuca glacialis
Galium cespitosum
Gentianella campestris
Globularia repens
Gypsophila repens
Hornungia alpina
Minuartia sedoides
Omalotheca hoppeana et *O. supina*
Paronychia kapela
Phyteuma hemisphaericum
Poa nemoralis
Saxifraga moschata
Sedum atratum.



Photo 2. Microphorbiaie de source à *Saxifraga praetermissa* © R. Bissot

De retour en fond de vallon, à une altitude proche de 2 390 m, nous retrouvons des microphorbiaies de source, avec deux orophytes endémiques des Pyrénées : *Saxifraga praetermissa* (**Photo 2**) et *Scorzoneroides duboisii,* accompagnées de :
Bistorta vivipara
Carex parviflora
Cerastium cerastoides
Ranunculus alpestris
Salix herbacea.

Nous progressons ensuite dans un éboulis, à partir de 2 420 m d'altitude, caractérisé par :
Biscutella intermedia
Carduus carlinoides
Festuca glacialis
Linaria alpina var. *aciculifolia*
Poa cenisia

accompagnés de fragments de pelouses à :
Erinus alpinus
Leucanthemopsis alpina
Lotus corniculatus subsp. *alpinus*
Minuartia verna
Paronychia kapela subsp. *serpyllifolia*
Scutellaria alpina
Veronica fruticans
Ziziphora granatensis subsp. *alpina* (= *Clinopodium alpinum*).

Le groupe s'approche d'une falaise du massif de Néouvielle à 2 520 mètres d'altitude, avec quelques lithophytes emblématiques :
Androsace pyrenaica
Primula hirsuta
Saxifraga cotyledon (**Photo 3**)
Saxifraga paniculata.

Certains individus, semblant intermédiaires entre ces deux espèces, pourraient correspondre à l'hybride.

Ces plantes côtoient des orophytes de pelouses et éboulis basiphiles développées sur les replats :
Agrostis rupestris, ici présent (avec des rameaux lisses) peut être confondu, nous précise Bruno, avec *Agrostis alpi-*



Photo 3. *Saxifraga cotyledon,* © R. Bissot



Photo 4. *Alopecurus gerardi,* © R. Bissot

na (qui présente des rameaux scabres). Il existe un troisième taxon qui est calcicole : A. *schleicheri*, plus gros, plus fourni, recherché la veille sans succès.
Bupleurum angulosum
Carlina acaulis
Helictotrichon sedenense
Leucanthemum gaudinii (inclus dans *L. vulgare* dans *Flora Gallica*)
Potentilla alchimilloides
Reseda glauca
Sedum dasyphyllum
et *Armeria bubanii,* pourtant donné comme silicicole.

Un suintement en bas de cette falaise permet également d'observer :
Carex bipartita
Carex frigida
Micranthes stellaris
Parnassia palustris
Pinguicula grandiflora
Poa alpina
Primula integrifolia
Salix reticulata
Sagina saginoides
Saxifraga aizoides.

Avant d'attaquer la dernière montée, le groupe se rassemble sur un replat, à 2 570 mètres d'altitude, où se développe une pelouse peuplée d'espèces naines :
Gentiana verna
Hornungia alpina
Minuartia sedoides
Myosotis alpestris
Petrocallis pyrenaica
Plantago alpina
Potentilla crantzii
Salix herbacea
Saxifraga moschata
Sedum alpestre
Sibbaldia procumbens
Silene acaulis
Veronica alpina.

Nous noterons également en périphérie :
Alopecurus gerardi (**Photo 4**)
Athyrium distentifolium
Carex pyrenaica
Draba aizoides
Euphrasia minima
Gymnocarpium dryopteris
Luzula spicata
Oxyria digyna
Poa alpina
Poa nemoralis. Cette plante, *a priori* banale, donne lieu à des échanges fournis. Elle peut pousser jusqu'à 2 800 m, sur des rochers (et dans des fentes). Elle est très glauque. La clé de *Flora Gallica* nous amène à *P. nemoralis* subsp. *nemoralis* et celle de Portal permet d'aller jusqu'à la variété *glauca*. *Flora Gallica* l'inclut dans *P. nemoralis* subsp. *nemoralis*. L'écologie de cette plante est bien différente de celle de *P. nemoralis stricto sensu*. Il existe également un *P. glauca* dans les Pyrénées mais qui est nettement différent : ce *Poa* est petit, très raide, et pousse sur les crêtes. La seule donnée fiable récente vient de Thomas Sanz qui le connaissait des Alpes et qui l'a trouvé sur le pic du Midi de manière très localisée. Il y a aussi d'autres pâturins d'altitude qui peuvent lui ressembler comme *P. laxa* (lâche) et *P. minor* (calcicole proche d'*alpina* qui, lui, est ubiquiste).
Scorzoneroides pyrenaica.

Le groupe reprend sa marche dans l'éboulis situé sous le col vers 2 600 mètres d'altitude, en relevant :
Coincya monensis subsp. *cheiranthos*
Crepis pygmaea
Cryptogramma crispa
Epilobium anagallidifolium
Galium cometorhizon
Poa cenisia
Saxifraga oppositifolia
Veronica nummularia (**Photo 5**).

Une fois encore, la présence d'espèces acidiphiles et basiphiles illustre la diversité des matériaux présents dans ce type d'éboulis.

La pente se faisant plus raide encore, vers 2 700 m d'altitude, nous notons rapidement, de manière disparate, jusqu'au col :
Cardamine alpina
Cardamine resedifolia
Cerastium alpinum
Festuca alpina



Photo 6. *Artemisia eriantha,* © R. Bissot



Photo 7. *Saxifraga bryoides,* © R. Bissot



Photo 5. *Veronica nummularia,* © R. Bissot

Galium cespitosum
Gentiana acaulis
Geum montanum
Oxyria digyna
Sempervivum montanum
Sempervivum arachnoideum
Veronica alpina.

Arrivé au col, à une altitude proche de 2 840 mètres, le groupe s'intéresse à nouveau aux lithophytes du massif du Néouvielle :
Artemisia eriantha (**Photo 6**)
Draba tomentosa subsp*. ciliigera*
Phyteuma hemisphaericum
Potentilla nivalis
Saxifraga bryoides (**Photo 7**)
Saxifraga iratiana
Saxifraga paniculata

associées à des espèces de pelouses :
Agrostis rupestris
Alchemilla alpigena
Armeria alpina
Carex rupestris
Carex myosuroides
Leucanthemopsis alpina
Pedicularis kerneri
Silene acaulis.

La présence de *Draba tomentosa* fait débat*. Flora Gallica* considère que *D. tomentosa* subsp*. tomentosa* n'est pas présente dans les Pyrénées et qu'il s'agirait uniquement de morphes à fruits poilus de *D. dubia.* Bruno nous précise pourtant que les Espagnols reconnaissent *D. tomentosa* subsp. *ciliigera* et que nous avons effectivement observé des individus dont la morphologie correspondait bien à ce taxon.

Le groupe fera une pause méritée avant de reprendre les herborisations, toujours au col, pendant que quelques-uns continueront en direction du Campbieil, pour observer *Papaver alpinum*.

Après un dernier exposé de Bruno et Patrick sur la flore du Néouvielle (**Photo 8**), chacun redescendra à son rythme, parfois en formant des sous-groupes continuant à herboriser ou à compléter ses relevés. La redescente réserve toujours de nouvelles observations, à l'image de *Nigritella nigra* passée inaperçue à l'aller. Les objectifs fixés pour la journée auront tous été atteints !

Bibliographie

Schönswetter P., Magauer M. & Schneeweiss G.M., 2015 - *Androsace halleri* subsp. *nuria* Schönsw. & Schneew. (Primulaceae), a new taxon from the eastern Pyrenees (Spain, France), *Phytotaxa* **201** (3): 227-232.



Photo 8. Conférence au col, © R. BISSOT

J4. Jeudi 21 juillet, le Port de Campbieil et Soum des Salettes

Henri SCORDIA
F-76620 LE HAVRE
hscordia@free.fr

Antonin VIDEAU
F-64700 HENDAYE
antonin.videau@cbnpmp.fr

Nous nous retrouvons au parking de Piau Engaly (alt. 1 875 m). L'objectif de la journée est le Port de Campbieil (**Photo 1**) qui permet de passer de la vallée de la Neste de Badet à la vallée de Campbieil à l'ouest (**Carte 1**). La vallée de la Neste de Badet est une vallée glaciaire au profil en U caractéristique.

Peu après avoir quitté le parking, sur la prairie bordant un rocher, nous relevons :
Angelica razulii Gouan (endémique pyrénéenne)
Arnica montana L.
Calluna vulgaris (L.) Hull
Conopodium majus (Gouan) Loret
Epikeros pyrenaeus (L.) Raf.
Epilobium angustifolium
Meum athamanticum Jacq
Pseudorchis albida (L.) Á. Löve & D. Löve
Sorbus chamaemespilus (L.) Crantz.



Carte 1. L'itinéraire de la journée, © IGN



Carte 2. Carte géologique : **1**: station de Piau-Engaly ; **2** : cônes de déjection ; **3** : port de Campbieil ; **4** : le Soum des Salettes ; **5** : position de la tache de *Vicia argentea*.



Photo 1. L'objectif de la journée, le port de Campbieil et son névé, © H. Scordia

Sur le rocher même, nous observons :
Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.
Sedum dasyphyllum L.
Sempervivum montanum L.
Veronica fruticans Jacq.

Nous descendons alors d'une cinquantaine de mètres afin de rejoindre le sentier qui suit la rive droite de la neste et, ce faisant, nous longeons une butte rocheuse (**Photo 2**) dont la partie inférieure, très lisse, seulement marquée de quelques rainures, témoigne du passage des glaciers.



Photo 2. Butte rocheuse, © H. Scordia

La partie inférieure de cette butte est constituée par un schiste gréseux alors que la partie supérieure est une granodiorite, roche magmatique plutonique, que le glacier n'a pas pu user de la même manière.

Dans une zone humide, en contrebas du sentier et à proximité de la neste de Badet, nous trouvons :
Caltha palustris L.
Carduus defloratus L.
Carex leporina L.
Epikeros pyrenaeus (L.) Raf.
Juncus articulatus L.
Rumex scutatus L.
Saxifraga aquatica Lapeyr.

Sur un rocher : *Asplenium septentrionale* (L.) Hof témoigne de la nature siliceuse de cette roche.

Les rochers qui bordent le torrent sont abondamment couverts par *Saxifraga aizoides* L.

Sur le talus surplombant la zone humide, les espèces supplémentaires suivantes sont présentes :
Adenostyles alliariae (Gouan) A. Kern.
Cirsium palustre (L.) Scop.
Homogyne alpina (L.) Cass.
Rhododendron ferrugineum L.
Saxifraga umbrosa L.
Selaginella selaginoïdes (L.) Link
Soldanella alpina L.
Trifolium alpinum L.

Dans les pelouses alpines rocheuses et au bord du sentier qui longe la rive droite de la neste de Badet, la variété des taxons est grande. On observe notamment la sous espèce *richterianum* du cirse laineux (*Cirsium eriophorum* subsp. *richterianum*), endémique des Pyrénées et reconnaissable à ses bractées en pointe fine (la sous-espèce *eriophorum* a des bractées élargies et aplaties).
Aconitum napellus subsp. *vulgare* Rouy & Foucaud
Anthoxanthum odoratum L.
Blechnum spicant (L.) Roth
Cirsium eriophorum subsp. *richterianum* (Gillot) Nyman
Dryopteris filix-mas (L.) Schott
Gentiana lutea L.
Hypericum richeri subsp. *burseri* (DC.) Nyman
Lactuca plumieri (L.) Gren. & Godr.
Phegopteris connectilis (Michx.) Watt
Pinguicula grandiflora Lam.
Polystichum lonchitis (L.) Roth
Prenanthes purpurea L.
Rhododendron ferrugineum L.
Sorbus aucuparia L.
Sorbus chamaemespilus (L.) Crantz
Tussilago farfara L.

Un pont nous permet de rejoindre la rive gauche de la neste : les parois abruptes des pics d'Estaragne et de Campbieil qui dominent cette rive gauche sont entaillées par de profonds ravins encore enneigés et nous nous intéressons à la flore qui colonise les éboulis présents à la base de ces cônes de déjection :
Conopodium majus (Gouan) Loret
Epilobium anagallidifolium Lam.
Epilobium angustifolium L.
Eryngium bourgatii Gouan
Euphrasia minima Jacq. ex DC.
Gypsophila repens L.
Herniaria hirsuta L.
Paronychia kapela (Hacq.) A. Kern.
Reseda glauca L.
Rumex scutatus L.
Scrophularia canina subsp. *hoppii* (W.D.J. Koch) P. Fourn.
Sempervivum montanum L.
Silene vulgaris (Moench) Garcke
Sisymbrium austriacum Jacq.
Teucrium pyrenaicum L.
Vicia pyrenaica Pourr.

Nous quittons ces éboulis pour traverser des prairies à *Festuca eskia* Ramond ex DC. puis nous atteignons une zone humide où nous relevons :
Caltha palustris L.
Carex echinata Murray
Carex leporina L.
Carex panicea L.
Juncus conglomeratus L.
Micranthes stellaris (L.) Galasso, Banfi & Soldano.

Après une pause, poursuivant le chemin, nous atteignons un croisement de sentiers : nous empruntons celui qui, s'élevant par des lacets dans le pierrier, permet d'atteindre le port (**Photo 3**) ; dans ce pierrier, sont visibles :
Agrostis canina L.
Agrostis schleicheri Jord. & Verl.
Androsace villosa L.
Arenaria grandiflora L.
Carduus carlinoides Gouan, particulièrement abondant
Crepis pygmaea L.
Rhinanthus pumilus (Sterneck) Soldano
Scabiosa cinerea Lapeyr. ex Lam.
Sideritis hyssopifolia L.
Trisetum baregense Laffitte & Miégev.



Photo 3. Arrivée au port de Campbieil, © H. Scordia

Crepis pygmaea L. a la particularité d'être un lithophyte migrateur par allongement et régénération et possède un système souterrain très ramifié et flexueux adapté à la mobilité des éboulis. Les traumatismes pouvant résulter de l'instabilité du milieu favorisent sa multiplication végétative.

Le col atteint, nous prospectons les pentes pierreuses qui, sur la gauche, s'élèvent vers le Soum des Salettes à la recherche de *Papaver alpinum* L. (**Photo 4**) ; assez rapidement, nous trouvons des plantes dont les fleurs ne sont pas encore écloses puis, nous élevant encore un peu, nous pouvons admirer des plantes en pleine floraison.



Photo 4. *Papaver alpinum* L., © H. Scordia

Une partie du groupe décide de monter dans les éboulis et les pelouses qui s'étendent entre le Port de Campbieil et Soum des Salettes, notamment à la recherche du très rare *Trisetum spicatum* dans les Pyrénées. L'espèce est finalement trouvée à une centaine de mètres du sommet. Tout au long de l'ascension de nombreuses espèces sont relevées :

Arabis alpina L.
Arenaria purpurascens Ramond ex DC.
Armeria alpina Willd.
Artemisia eriantha Ten.
Asplenium viride Huds.
Carduus carlinoides Gouan
Carex curvula All.
Cerastium alpinum L.
Cerastium cerastoides (L.) Britton
Crepis pygmaea L.
Draba aizoides L.
Draba dubia subsp. *laevipes* (DC.) Braun-Blanq.
Dryas octopetala L.
Festuca alpina Suter
Festuca glacialis Miégev.
Festuca ovina [groupe]
Festuca pyrenaica Reut
Festuca quadriflora Honck.
Galium cometorhizon Lapeyr.
Galium pyrenaicum Gouan
Gentiana nivalis L.
Helictotrichon sedenense (Clarion ex DC.) Holub,
Iberis spathulata DC.
Juncus trifidus L.
Kobresia myosuroides (Vill.) Fiori
Linaria alpina (L.) Mill.
Oxytropis lapponica (Wahlenb.) J. Gay
Oxytropis neglecta Ten.
Papaver alpinum L.
Plantago monosperma Pourr.
Poa alpina L.
Poa cenisia All.
Poa laxa Haenke
Poa nemoralis var. glauca Gaudin
Polygonum viviparum L.
Potentilla alchimilloides Lapeyr.
Pritzelago alpina (L.) Kuntze
Salix reticulata L.
Saussurea alpina (L.) DC.
Saxifraga bryoides L.
Saxifraga oppositifolia L.
Saxifraga iratiana F.W.Schultz
Sedum atratum L.
Silene acaulis (L.) Jacq.

Alors que plusieurs de ces espèces sont indifférentes à la nature du substrat, on peut remarquer que certaines sont calcicoles et que d'autres sont silicicoles ; ceci s'explique par la variété de la nature des roches dans cette zone (calcaire, grès quartzitique...)

Du port, nous distinguons à 100 m en contrebas dans l'éboulis situé au nord-ouest une grande tache verte due à *Vicia argentea* Lapeyr. (**Photo 5**) ; les membres du groupe qui n'ont pas souhaité monter au Soum des Salettes partent observer cette station en traversant le pierrier. En France, ne sont connues que deux stations de cette espèce, l'une étant celle qui est l'objet de notre intérêt, l'autre se situant dans les Pyrénées-Atlantiques. *V. argentea* est strictement inféodée aux pierriers pentus à végétation discontinue de haute altitude (2 100-2 500 m).

À la base de cet éboulis *Senecio pyrenaicus* L. est particulièrement abondant.

À la redescente, un petit groupe s'écarte du sentier et s'intéresse à la falaise plutôt calcaire bordant l'éboulis au nord. On observe une très jolie diversité avec notamment :
Aconitum lycoctonum L.
Androsace ciliata DC.
Androsace pyrenaica Lam.
Aquilegia pyrenaica DC.
Asperula hirta Ramond
Bupleurum angulosum L.
Campanula pusilla Haenke
Campanula rotundifolia L.
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.
Erinus alpinus L.
Globularia repens Lam.
Hypericum nummularium L.

Potentilla nivalis Lapeyr.
Primula integrifolia L.
Primula hirsuta All.
Rhamnus pumila Turra
Saxifraga paniculata Mill.
Sedum dasyphyllum L.
Sempervivum arachnoideum L.
Polystichum lonchitis (L.) Roth.

En aval des suintements de cette falaise, une petite zone humide est observable avec notamment :
Carex bipartita Bellardi ex All.
Juncus alpinoarticulatus Chaix
Pinguicula grandiflora Lam.
Parnassia palustris L.
Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv. ex Schrank & Mart.

Ensuite le groupe fait un dernier arrêt au niveau d'une mare d'altitude oligotrophe, nous notons alors :
Callitriche sp (il y persistait une incertitude entre *C. obtusangula* et *C. palustris* qui n'a pas été tranchée)
Juncus filiformis L.
Sparganium angustifolium Michx.



Photo 5. *Vicia argentea* Lapeyr., © H. Scordia

Bibliographie

Gómez D., Ferrández J.V., Bernal M., Campo A., Retamero J.R.L. & Ezquerra V., 2020 - *Plantas de las Cumbres del Pirineo. Flora del piso alpino.* Prames, 592 p.

Saule M., 2018 - *Nouvelle Flore illustrée des Pyrénées*. Editions du pin à crochets, 1 379 p.



Photo 7. Dernier arrêt du groupe pour observer le rubanier et autres plantes aquatiques. © A. Videau

J5. Vendredi 22 juillet, Réserve naturelle régionale du massif de Montious

Daniel CAILHOL
F-31810 VENERQUE
daniel.cailhol31@gmail.com

Nathalie CAULIEZ
F-45130 MEUNG-SUR-LOIRE
nathalie.cauliez@ecogee.fr

Le rendez-vous est fixé à 9 h, à 1 500 m d'altitude, en haut de la piste qui vient de Bareilles. Nous y retrouvons Geoffrey Grèzes, conservateur de la réserve, et Mathieu Menand, botaniste pour l'association Nature En Occitanie (NEO). Geoffrey nous présente cette réserve récente et ses particularités naturalistes et administratives (**Photo 1**). Classée en 2020 elle est cogérée par la commune de Bordères-Louron, sur le territoire de laquelle se trouvent les 738 hectares classés, et l'association Nature En Occitanie dont Geoffrey et Mathieu sont salariés. Geoffrey travaille depuis six ans à NEO, avec un profil gestion des espaces protégés. Il a participé à la gestion et l'animation de la RNR Confluence Garonne Ariège, également confiée à la gestion de NEO, tout en s'investissant à la création de celle de Montious depuis 2014. Aujourd'hui ces deux naturalistes ont prévu de nous faire visiter une petite partie de cet espace classé, celle la plus à l'est, entre le bois de Bassiousses et la crête de la Coume du Lion. Au centre de cette partie se trouve le lac de Bordères dont les accès faciles par plusieurs sentiers favorisent la fréquentation.

En préambule Geoffrey nous explique que les principaux accès à la RNR se réalisent par les communes limitrophes, engendrant ainsi une difficulté de maîtrise de la fréquentation locale. Ce territoire classé comprend un tiers de forêts, des pelouses d'altitude, quelques tourbières et des falaises froides. Depuis de nombreuses années, la chasse aux galliformes de montagne y est interdite, à l'initiative de la société de chasse locale. L'enjeu grand tétras est fort ainsi que celui de vieille forêt (sapinières). Il y a une exploitation forestière historique par câbles et chevaux mais de manière assez légère. Ces exploitations se sont faites rarement et localement. Des caractères de vieille forêt avec une biodiversité riche sont présents : gros bois morts sur pieds et au sol, gros arbres vivants, présence de milieux ouverts et arbres porteurs de dendro-microhabitats. C'est une forêt mature avec des enjeux entomologiques et lichens à affiner. Aujourd'hui l'exploitation forestière est très réglementée et encadrée. Il n'y a plus d'exploitation en zone cœur. Heureusement car le bois de Bassiousses, majoritairement en versant nord, est une vieille sapinière, avec présence de la chouette de Tengmalm, du grand tétras et du murin d'Alcathoé. Le pastoralisme est présent sur les pelouses d'altitude. La stratégie de gestion prévoit d'aller vers une interdiction du pâturage en milieu forestier. La chasse est permise sur ce territoire, mais elle s'exerce uniquement sur les espèces cerf élaphe et sanglier. Tout autre acte de chasse est interdit. Il est demandé aux chasseurs d'augmenter le prélèvement d'ongulés sauvages car la forte densité de cervidés limite la régénération forestière.

Bien qu'étant dans une région de moyenne montagne nous sommes toujours, géologiquement parlant, dans une zone rattachée à la haute chaîne primaire, ou zone primaire axiale, avec les crêtes de Montious, orientées nord-ouest sud-est et qui culminent au pic du même nom à 2 173 m. « Ancré dans le piémont pyrénéen le site se trouve sur un îlot granitique et présente donc un aspect insulaire qui lui confère une certaine particularité… Il est le meilleur exemple local de formation de la chaîne hercynienne avec les étapes de la mise en place d'un pluton granitique » (CAUE 65 *et al.*, 2015). Les crêtes qui bordent ce territoire sont celles d'un massif cristallin formé de roches plutoniques, notamment des gabbros, roches ayant cristallisé le plus vite. Au Quaternaire, lorsque les altitudes dépassaient 2 000 m et que les expositions étaient favorables à l'accumulation et la conservation de la neige, de petits glaciers autonomes se sont formés. Ce fut le cas ici avec des langues descendant du sommet du Tech, du Jambet ou du Montious, jointives à l'aval du lac de Bordères. La période de fonte progressive, entrecoupée de stades de progression, a laissé des moraines tardiglaciaires, tapissant le fond du bassin et une partie des versants.



Carte 1. Réserve de Montious, 22 juillet 2022, © IGN



Photo 1. Vue d'ensemble de la réserve, © G. Grezes

Le départ de la randonnée botanique est raide à travers la hêtraie-sapinière. Au fur et à mesure que l'on prendra de la hauteur le hêtre disparaîtra.

Alt. 1 550 m. 1er arrêt dans une clairière

Nous sommes dans une pelouse acidiphile plutôt thermophile avec des plantes du cortège des lieux piétinés. Nous y trouvons les taxons suivants :
Agrostis capillaris
Ajuga reptans
Anthoxanthum odoratum
Campanula rotundifolia subsp. *rotundifolia*
Carex leporina
Cirsium eriophorum
Cirsium palustre
Dianthus deltoides
Euphrasia hirtella
Galium verum subsp. *verum*
Gnaphalium sylvaticum
Lotus corniculatus
Paronychia polygonifolia
Plantago lanceolata
Potentilla erecta
Prunella vulgaris
Rumex acetosella
Sagina saginoides
Trifolium pratense
Veronica officinalis
Veronica serpyllifolia.

Alt. 1 600 m. 2e arrêt. Lisière de forêt et ruisseau

Sapinière avec belle densité de fourmilières. De nombreux bois morts sont au sol à différents stades de décomposition. Le long d'un ruisseau sec, le Mau-Tem sur les cartes IGN, nous cherchons *Epipogium aphyllum,* orchidée parasite et saprophyte, toujours rare et à floraison aléatoire. Nous recherchons des pieds déjà pointés par Mathieu, mais ceux que nous trouvons aujourd'hui sont nouveaux. C'est une espèce des sous-bois acidiphiles boréomontagnards. Beaucoup de hêtres sont présents dans les Pyrénées car ils ont été favorisés par l'exploitation forestière des siècles précédents, notamment pour les besoins des forges. Sinon l'évolution normale dans ces lieux se fait vers *Abies alba,* dont les boisements constituent le climax. Nous trouvons les taxons suivants :
Aconitum napellus subsp. *vulgare*
Anemone hepatica
Aquilegia vulgaris
Athyrium filix-femina
Carex macrostylos
Carex pallescens
Carex sylvatica subsp. *sylvatica*
Circaea alpina subsp. *alpina*
Crepis paludosa
Cruciata glabra
Digitalis purpurea subsp. *purpurea*
Dryopteris affinis
Dryopteris dilatata
Epikeros pyrenaeus
Epilobium montanum
Fragaria vesca
Geranium robertianum
Gymnocarpium dryopteris
Helleborus viridis
Lactuca muralis
Luzula pilosa
Lysimachia nemorum
Melica nutans
Melica uniflora
Oxalis acetosella
Phegopteris connectilis
Polystichum aculeatum
Potentilla erecta
Potentilla sterilis
Prunella vulgaris
Pulmonaria affinis
Saxifraga umbrosa
Scrophularia alpestris
Vaccinium myrtillus.



Photo 2. Ruisseau à l'entrée de la réserve, © D. Cailhol

Ruisseau et rochers humides. Encaissement. Le ruisseau est à sec

L'endroit est très humide, avec une végétation luxuriante de fougères. Des troncs moussus encombrent cette minigorge. À l'entrée de celle-ci six pieds d'*Epipogium aphyllum* sont découverts (**Photo 2**). Nous notons également :
Actaea spicata
Adenostyles alpina subsp. *pyrenaica*
Cardamine raphanifolia
Cystopteris fragilis var. *fragilis*
Epilobium montanum
Epipogium aphyllum **PN**
Milium effusum
Primula elatior subsp. *elatior*
Rubus idaeus
Sambucus racemosa subsp. *racemosa*
Thalictrum aquilegiifolium subsp. *aquilegiifolium*
Valeriana pyrenaica.

Alt. 1 600 m. Mégaphorbiaie à la sortie de la forêt et entrée dans la réserve

Carlina acaulis subsp. *caulescens*
Cirsium eriophorum
Daphne mezereum
Myosotis decumbens subsp. *teresiana.*

Alt. 1 640 m. Légèrement au-dessus de la cabane du Dr Pic

Cette belle cabane est privée et fait l'objet d'un bail emphytéotique datant de 1938, passé entre la commune de Bordères et Jean Fourcassié. Un arrêté précise que le service des eaux et forêts autorise monsieur Jean Fourcassié, professeur à Toulouse, à construire une cabane au lieu-dit « Cortail de Monné », à son usage, celui de ses héritiers et ayants droit.



Photo 3. *Cirsium richterianum*, © N. Cauliez

Cet arrêté précise le lieu d'installation, les dimensions de la cabane et les matériaux à utiliser. Elle doit servir de refuge à un groupe de campeurs l'été et de skieurs l'hiver. Sur simple

décision préfectorale, le propriétaire de la cabane s'engage à la démolir et à remettre les lieux en état. Le seul endroit de la réserve où *Epipogium aphyllum* a été trouvée est proche de cette cabane, le long d'un ruisseau, au pied d'un sapin. Mais elle est à rechercher potentiellement ailleurs. Les pieds observés aujourd'hui sont tous dans la zone tampon.

Alt. 1 700 m. Au-dessus de la cabane, petit bas-marais

Pelouse acidiphile et bas-marais alcalin avec espèces types. Nous trouvons plusieurs pieds de *Drosera rotundifolia* au pied des sphaignes. Cette plante protégée est notée sur sept ou huit stations sur la réserve. Nous déterminons :
Caltha palustris var. *palustris*
Cardamine pratensis
Carex davalliana
Carex demissa
Carex echinata subsp. *echinata*
Carex panicea
Carex viridula
Drosera rotundifolia **PN**
Epikeros pyrenaeus
Epilobium palustre
Eriophorum latifolium
Galium uliginosum
Huperzia selago subsp. *selago*
Juncus alpinoarticulatus subsp. *alpinoarticulatus*
Juncus bulbosus subsp. *bulbosus*
Luzula sudetica
Molinia caerulea subsp. *caerulea*
Parnassia palustris
Pedicularis sylvatica subsp. *sylvatica*
Pinguicula grandiflora subsp. *grandiflora*
Selaginella selaginoides
Succisa pratensis
Tofieldia calyculata
Trichophorum cespitosum subsp. *cespitosum*
Vaccinium myrtillus
Veronica beccabunga subsp. *beccabunga*
Viola palustris.

Au-dessus, très jolie sapinière, orientée nord, avec buttes de sphaignes et tapis de rhododendrons

Bois mort sur pied, bois mort couché à divers stades de décomposition, microhabitats, trous, fissures. Présence de clairières. Çà et là, sources avec végétation spécifique. En plus de ce que nous avons déjà vu, nous trouvons les plantes suivantes :
Agrostis stolonifera
Cardamine pratensis
Carex panicea
Dactylorhiza maculata
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*
Epilobium alsinifolium
Micranthes stellaris



Photo 4. *Sedum villosum*, © D. Cailhol

Saxifraga aizoides
Saxifraga aquatica
Tussilago farfara
Veronica ponae.

Nous poursuivons sur un sentier à flanc de pente, puis un nouvel arrêt dans une clairière est l'occasion d'examiner plusieurs pieds de cirse. Nous hésitons entre deux anciennes sous-espèces de *Cirsium eriophorum*, maintenant élevées au rang d'espèce, *C. eriophorum* et *C. richterianum*. Après examen, il pourrait s'agir de *C. richterianum* (**Photo 3**), qui se distingue par des bractées involucrales externes et médianes à apex subulé, se fondant progressivement dans l'épine. Les bractées involucrales externes et médianes de *C. eriophorum* sont à apex dilaté en spatule sous l'épine. *C. richterianum* a une distribution beaucoup plus restreinte, essentiellement pyrénéenne, alors que *C. eriophorum* est réparti quasiment dans toute la France.

Nous déjeunons en bordure d'une prairie, à l'ombre au pied des arbres.

En bord de torrent

Dans la prairie près de notre lieu de pique-nique, des milieux humides en bord de torrent nous permettent de noter :
Agrostis stolonifera
Cardamine pratensis
Carex davalliana
Carex panicea
Dactylorhiza maculata
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*
Drosera rotundifolia
Epilobium alsinifolium
Eriophorum latifolium
Festuca rivularis
Micranthes stellaris
Parnassia palustris
Saxifraga aizoides
Saxifraga aquatica
Tofieldia calyculata
Tussilago farfara
Veronica ponae.

Pendant la montée vers le lac, nous recherchons, sans succès, la pyrole à une fleur *Moneses uniflora,* et notons en sous-bois *Poa chaixii* et *Prenanthes purpurea*.

Alt. 1 700 m. Limite supérieure de la forêt. Pied du verrou sous le lac glaciaire

Des pelouses rocailleuses alternent avec les affleurements calcaires. Nous observons les plantes suivantes :
Anemone alpina subsp. *alpina*
Anemone hepatica
Bupleurum angulosum
Carduus defloratus
Cotoneaster integerrimus
Dianthus hyssopifolius
Erinus alpinus
Globularia repens
Hypericum richeri subsp. *burseri*
Juniperus communis subsp. *communis*
Knautia arvernensis
Leucanthemum vulgare
Lilium martagon
Neottia nidus-avis
Polystichum lonchitis
Rosa pendulina
Rubus saxatilis
Salix pyrenaica
Saxifraga paniculata
Sorbus chamaemespilus
Thymus polytrichus
Trifolium alpinum
Valeriana montana.

Alt. 1 750 m. Haut du verrou

Aconitum napellus subsp. *vulgare*
Hypericum maculatum subsp. *maculatum.*

Atl. 1 760 m. Zone humide en aval du lac. Bord de ruisseau

Nous notons les espèces suivantes :
Caltha palustris var. *palustris*
Carex demissa
Catabrosa aquatica
Chrysosplenium oppositifolium
Dianthus hyssopifolius
Epilobium alsinifolium
Glyceria notata
Juncus alpinoarticulatus subsp. *alpinoarticulatus*
Juncus articulatus subsp. *articulatus*
Juncus bulbosus subsp. *bulbosus*
Parnassia palustris
Sedum villosum (**Photo 4**)
Stellaria alsine
Veronica beccabunga subsp. *beccabunga.*

Alt. 1 766 m. Lac de Bordères

Ce petit lac glaciaire, presque rond, occupe une cuvette de surcreusement. Ce lac fait partie du programme transfrontalier *Green* dont l'un des objets est l'exploration des fonds de certains lacs pyrénéens et l'évaluation d'une flore assez méconnue. Ces plongées sont menées par le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées : CBNPMP. On trouve ici le potamot à feuilles de graminées, présent dans moins de dix lacs pyrénéens et qui trouve ici sa population la plus importante, mais aussi une espèce exotique envahissante, l'élodée du Canada. *Potamogeton gramineus* possède deux types de feuilles, flottantes et immergées.Un arrêté municipal d'interdiction de baignade a été pris en janvier 2005 mais il n'est guère respecté, comme nous avons pu l'observer. Ce lac est très facile d'accès par le Port de Pierrefite, depuis la vallée voisine d'Oueil.

Dans le lac nous voyons :
Chara sp.
Elodea canadensis
Potamogeton gramineus.

Autour du lac, nous notons :
Amelanchier ovalis subsp. *ovalis*
Arenaria grandiflora subsp. *grandiflora*
Carex ornithopoda subsp. *ornithopoda*
Cirsium palustre
Epikeros pyrenaeus
Filipendula ulmaria
Galium album
Galium verum subsp. *verum*
Molinia caerulea subsp. *caerulea*
Paronychia kapela subsp. *serpyllifolia*
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*
Rhamnus alpina subsp. *alpina*
Rosa pendulina
Saxifraga moschata
Saxifraga paniculata
Sedum anglicum
Sedum dasyphyllum
Viola cornuta.

Sur la dalle siliceuse au-dessus du lac, nous observons :
Asplenium septentrionale subsp. *septentrionale*
Sedum hirsutum
Sedum rupestre
Sempervivum montanum subsp. *montanum*
Sempervivum tectorum
Veronica fruticans.

Dans la lande à rhododendron, en amont et à l'ouest du lac, nous y trouvons :
Amelanchier ovalis subsp. *ovalis*
Arctostaphylos uva-ursi
Asphodelus albus il pourrait s'agir de la subsp. *delphinensis*
Calluna vulgaris
Clinopodium alpinum subsp. *meridionale*
Cotoneaster integerrimus
Daphne laureola
Dianthus hyssopifolius
Drymocallis rupestris
Gentiana lutea subsp. *lutea*
Globularia nudicaulis
Helianthemum nummularium
Hippocrepis comosa
Juniperus communis subsp. *communis*
Luzula pediformis
Patzkea paniculata subsp. *spadicea*
Rhododendron ferrugineum
Rosa pendulina
Scabiosa cinerea
Vaccinium myrtillus
Veronica fruticans (dont il faudrait revoir les stations du fait de la confusion fréquente avec *V. cantabrica*).

Sur le chemin du retour, nous passons près de la falaise à gauche sous le lac. C'est une falaise de deux à trois mètres de haut, granitique, avec des filons de calcaire et une pelouse rocailleuse au pied. La double composition de la roche, acide et calcaire, permet d'observer côte à côte des espèces calcicoles et des espèces acidiphiles. Nous notons les espèces suivantes :
Arabis alpina
Asperula pyrenaica
Carlina acaulis subsp. *caulescens*
Coincya monensis subsp. *cheiranthos*
Dianthus hyssopifolius
Drymocallis rupestris
Epilobium angustifolium subsp. *angustifolium*
Epilobium collinum
Festuca longifolia
Gentiana verna subsp. *verna*
Globularia repens
Hippocrepis comosa
Noccaea caerulescens subsp. *caerulescens*
Paronychia kapela subsp. *serpyllifolia*
Polystichum lonchitis
Rhamnus alpina subsp. *alpina*
Ribes petraeum
Saxifraga paniculata
Sedum rupestre
Sorbus aria.

Alt. 1 620 m. À droite du sentier, à la base du verrou glaciaire

À ce niveau, le ruisseau occupe une gorge et forme une cascade. Nous y observons :
Carex frigida
Galium atrovirens
Mentha longifolia subsp. *longifolia*
Salix bicolor
Veronica ponae.

Enfin en revenant, au niveau du parking, dans un bosquet, nous trouvons une station d'*Epipogium aphyllum.*

Nous remercions Geoffrey de nous avoir présenté cette réserve en début de matinée ainsi que Mathieu, qui nous a accompagnés toute la journée et nous a fait profiter de sa parfaite connaissance des lieux.

Bibliographie

Belhacene L. (coord.) Association Isatis 31 - *Clés de détermination des genres et des taxons de la flore vasculaire de Haute-Garonne*. Editions Astre31, 365 p.

CAUE 65, Vu d'ici, Terres neuves & Althis,Emanence, 2015 - *Atlas des paysages des Hautes-Pyrénées*. Les vallées d'Aure et du Lourron, 75 p.

Grèzes G. & Dupuy H., 2018 - *Dossier de demande de création d'une réserve naturelle régionale*.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.

J6. Samedi 23 juillet, sur la réserve du Moudang

Pauline FRILEUX
F-92240 MALAKOFF
p.frileux@ecole-paysage.fr

Cette dernière matinée aurait dû nous amener sur le chemin de Gargade jusqu'au Cap de la Hèche, à la rencontre d'une végétation thermophile de soulane. Mais avec la chaleur caniculaire de ce mois de juillet, nous risquions de ne rencontrer que des squelettes desséchés. Aussi, nous avons préféré opter pour la piste ombragée de la Réserve du Moudang (**Photo 1**), au départ du pont du Moudang, à 1 050 m d'altitude. Le Moudang est un affluent de la neste d'Aure. Cette vallée remonte plein sud vers la crête du Moudang, sur la frontière espagnole, à 8 km environ à vol d'oiseau. Sur cette petite matinée de fin de session, nous avons parcouru le premier kilomètre de la vallée, jusqu'à une altitude d'environ 1 200 mètres.



Photo 1. La réserve du Moudang, 23 juillet 2022, © P. Frileux

Le buis semble avoir été épargné ici par la pyrale. Bruno a constaté sur les Pyrénées des secteurs entiers décimés par ce lépidoptère, alors que d'autres vallées en sont indemnes. D'une manière générale, la mortalité est plus importante là où le buis est déjà fragilisé par un champignon, dans des contextes humides de fond de vallon.

Nous longeons un affleurement schisteux dont la végétation est dictée par son exposition. Sur les parties fraîches et ombragées, nous observons *Valeriana montana* L., une orophyte sud-européenne, *Polystichum aculeatum* (L.) Roth, caractéristique des éboulis d'ubac, ainsi que deux espèces endémiques des Pyrénées :

• *Ramonda myconi* (L.) Rchb., une saxicole des Pyrénées centrales et orientales (entre 600 et 1 800 m), ainsi nommée en hommage au naturaliste et explorateur pyrénéiste Louis Ramond de Carbonnières (1755-1827). C'est l'unique représentant en France des Gesnériacées, une famille eurytropicale à extension thermo-tempérée relictuelle. La ramonde est un héritage du fond floristique tertiaire de la flore pyrénéenne ;

• *Saxifraga umbrosa* L., aux feuilles ovales et brièvement cunéiformes à la base (arrondies et à base cordée chez *S. hirsuta*). On la rencontre dans les Pyrénées centrales et orientales entre 600 et 2 200 mètres d'altitude (**Photo 2**).

La strate arborée est dominée par *Tilia platyphyllos* Scop., caractéristique des forêts caducifoliées de ravin et de pente, en mélange avec *T. cordata* Mill. sur les zones pentues. Nous observons également *Erinus alpinus* L. et *Anemone hepatica* L., deux espèces basiphiles. Dans le sous-bois herbacé se développent *Mercurialis perennis* L., *Oxalis acetosella* L., *Melica uniflora* Retz. et *Daphne laureola* L. La sous-espèce *philippi*, très ramifiée, n'est pas reconnue dans *Flora Gallica* (Tison et de Foucault, 2014, p. 1065). Nous continuons sur une portion bien exposée favorable à l'installation d'un ourlet thermophile avec :
Digitalis lutea L.
Potentilla micrantha DC.
Pseudoturritis turrita (L.) Al-Shehbaz (= *Arabis turrita* L.), une espèce euryméditerrannéenne à floraison très précoce, dont les siliques sont déjà bien développées (**Photo 3**).



Photo 2. *Saxifraga umbrosa*, 23 juillet 2022, © P. Frileux



Photo 3. *Pseudoturritis turrita*, 23 juillet 2022, © P. Frileux

À la faveur d'une passée ombragée, nous observons deux espèces de milieux humides : *Laserpitium latifolium* L. (non fleuri) caractéristique des mégaphorbiaies et *Saxifraga hirsuta* L. subsp. *hirsuta* L. fréquent sur les bords de torrents, à ne pas confondre avec *S. paucicrenata* aux feuilles rouges dessous et sur des rochers d'altitude. Cette saxifrage endémique des Pyrénées occidentales et centrales se reconnaît à ses feuilles orbiculaires bordées de 7 à 11 paires de dents (3 à 5 chez *S. paucicrenata*), nettement cordées à la base.

Plus loin, une autre pyrénéenne s'offre à nous : *Phyteuma pyrenaicum* R. Schulz (**Photo 4**), une forme intermédiaire entre *Ph. ovatum* et *Ph. spicatum*, suggérant une origine hybride (Tison et de Foucault, 2014, p. 613). Ses fleurs bien bleues sont très arquées à l'anthèse et les bractées nombreuses. On la rencontre entre 1 200 et 2 000 mètres d'altitude, dans un contexte plutôt siliceux.



Photo 4. *Phyteuma pyrenaicum*, 23 juillet 2022, © P. Frileux

Nous croisons deux autres espèces acidiphiles : *Avenella flexuosa* (L.) Drejer subsp. *flexuosa* (= *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.), une graminée des landes et pelouses acidiphiles, ainsi que *Prenanthes purpurea* L. des ourlets et sous-bois clairs.

Sur les affleurements rocheux qui bordent la piste croissent quelques fougères, en particulier *Asplenium trichomanes* L., avec la sous-espèce *quadrivalens* D.E. Mey, reconnaissable à ses pennes insérées perpendiculairement au rachis, *A. adiantum-nigrum* L., *A. ruta-muraria* L. subsp. *ruta-muraria* et, sur les secteurs plus ombragés et frais, *Polypodium vulgare* L.,

Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newman, *Asplenium viride* Huds. ainsi que *A. fontanum* (L.) Bernh. (**Photo 5**).



Photo 5. *Asplenium fontanum*, 23 juillet 2022, © P. Frileux

Ce contexte rocailleux est également favorable aux orpins :
Hylotelephium telephium (L.) Ohba (= *Sedum telephium* L.)
Sedum album L.
Sedum anglicum Huds., sur silice
Sedum dasyphyllum L., une euryméditerranéenne au feuillage glauque
Sedum rupestre L., une thermophile subatlantique.

Ces orpins poussent en mélange avec *Sempervivum tectorum* L. L'affleurement rocheux est colonisé par endroits par *Hieracium amplexicaule* L. (**Photo 6**) aux feuilles bien vertes et très glanduleuses, ainsi que par *Festuca longifolia* Thuill., et plus loin par *Achnatherum calamagrostis* (L.) P. Beauv. (= *Calamagrostis argentea* DC.) aux belles couleurs dorées (**Photo 7**).



Photo 6. *Hieracium amplexicaule*, 23 juillet 2022, © P. Frileux

Dans un éboulis calcaire, nous observons *Rhamnus alpina* L. et à ses pieds *Rumex scutatus* L.

Un véritable ourlet thermoxérophile se développe par endroits, avec :
Arabis hirsuta (L.) Scop.
Dianthus carthusianorum L. subsp. *carthusianorum*, un œillet à plusieurs fleurs en tête, encore fleuri à cette saison (**Photo 8**).
Drymocallis rupestris (L.) Sojak (= *Potentilla rupestris* L.)
Echium vulgare L.
Erucastrum nasturtifolium (Poir.) O.E. Schulz subsp. *nasturtifolium*, dont les siliques ici inférieures à 4 cm le différencient de la sous-espèce *sudrei* (**Photo 9**),
Genista pilosa subsp. *pilosa* L., au port rampant,
Geranium sanguineum L.
Melica ciliata L. subsp. *ciliata*
Origanum vulgare L. subsp. *vulgare*
Potentilla neglecta Baumg. (= *Potentilla argentea auct.*)
Seseli montanum L. subsp. *montanum*
Silene nutans L. subsp. *nutans*
Stachys recta L. subsp. *recta*
Vincetoxicum hirundinaria Medik.



Photo 7. *Achnatherum calamagrostis* – 23 juillet 2022, © P. Frileux

Enfin, trois ails xérophiles : *Allium lusitanicum* Lam., aux feuilles planes, *A. sphaerocephalon* L. subsp. *sphaerocephalon* et *A. oleraceum* L.

Nous observons plus loin un taxon méridional du millepertuis perforé, *Hypericum perforatum* L. var. *angustifolium* DC., aux feuilles très enroulées, à ne pas confondre avec *H. veronense* en secteur méditerranéen et surtout *H. linarifolium* (**Photo 10**).

Dans les éboulis frais pousse *Carduus defloratus* L. subsp. *defloratus*, au feuillage peu vulnérant. L'ombre profite à *Aruncus dioicus* (T. Walter) Fernald, une espèce des mégaphorbiaies montagnardes et subalpines. La présence de *Circaea lutetiana* L. confirme localement une certaine fraîcheur du sol.

À la faveur d'une dalle calcaire exposée au sud, nous croisons un nouveau cortège de xérophiles, avec :
Asphodelus albus Mill. subsp. *delphinensis*
Satureja montana L. subsp. *montana*
Sedum sediforme (Jacq.) Pau, aux sépales très courts et à l'inflorescence pendante, peut-être issu d'une hybridation avec *S. rupestre*
Thymus vulgaris L. subsp. *vulgaris.*

Dans un contexte globalement alcalin, nous observons par place quelques espèces acidiphiles, parmi lesquelles :
Calluna vulgaris (L.) Hull
Jasione montana L.
Teucrium scorodonia L.
Trifolium arvense L.



Photo 8. *Dianthus carthusianorum*, 23 juillet 2022, © P. Frileux



Photo 9. *Erucastrum nasturtifolium,* 23 juillet 2022, © P. Frileux



Photo 10. *Hypericum perforatum* var. *angustifolium,* 23 juillet 2022, © P. Frileux

Veronica officinalis L.

Dans l'anfractuosité d'une dalle calcaire suintante en ubac, vers 1 200 m d'altitude, un crapaud épineux – une sous-espèce du crapaud commun – a résisté à la canicule et nous observe. Nous y relevons un beau cortège de pelouse mésohygrophile et de mégaphorbiaie :
Angelica sylvestris (L.) Hoffm.
Crepis lampsanoides (Gouan) Tausch, une orophyte sud-ouest européenne aux feuilles pubescentes en forme de lyre
Crepis paludosa (L.) Moench., aux feuilles caulinaires glabres,
Eupatorium cannabinum L. dont les fleurs sont butinées par un tabac d'Espagne,
Hypericum nummularium L., une espèce présente dans les Pyrénées ainsi qu'en Chartreuse, où elle a peut-être été introduite par les moines chartreux,
Knautia arvernensis (Briq.) Szabo
Lathyrus ochraceus Kitt. (= *L. laevigatus*), une orophyte ouest européenne,
Lysimachia nemorum L.
Papaver cambricum L.
Parnassia palustris L.
Pinguicula grandiflora Lam.
Saxifraga aizoides L.
Scrophularia alpestris Benth., une plante glanduleuse dont l'aire de répartition disjointe s'étend des Pyrénées à la Montagne Noire et au sud de l'Auvergne, dans les mégaphorbiaies orophiles
Valeriana pyrenaica L., une orophyte nord-ibérique au limbe cordé.

Notons enfin *Saxifraga paniculata* L., une arctico-alpine des pelouses rocailleuses, et *Anthyllis vulneraria* L. subsp. *alpestris* (Schult.) Asch. & Graebn. des pelouses montagnardes, dont les dents du calice sont supérieures à 1 mm et les folioles latérales rudimentaires ou manquantes sur les feuilles basales (la subps. *boscii*, plus rouge, se rencontre plus haut en altitude).

Autres espèces relevées (dans l'ordre alphabétique) :
Amelanchier ovalis Medik. subps. *ovalis*
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.



Photo 11. *Anthyllis vulneraria* subsp. *alpestris,* 23 juillet 2022, © P. Frileux

Campanula rotundifolia L.
Campanula trachelium L.
Carex flacca Schreb.
Drymochloa sylvatica (Pollich) Holub
Elymus caninus L.
Epipactis atrorubens (Bemh.) Besser
Geum urbanum L.
Globularia nudicaulis L.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Helleborus foetidus L.
Lonicera xylosteum L.
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin
Picris hieracioides L.
Poa nemoralis L. subsp. *nemoralis*
Populus tremula L.
Poterium sanguisorba L. (= *Sanguisorba minor* Scop.)
Salix caprea L.
Sorbus aria (L.) Crantz.



Photo 12. Bruno et participants studieux, © P. Frileux



Session botanique de la SBCO sur l'île de La Réunion du dimanche 6 au samedi 12 novembre 2022

Introduction

Antoine CHASTENET
F-44340 BOUGUENAIS
castanea.naonedensis@gmail.com



Photo 1. Les guides : **Nicole CRESTEY** [1] (F-97410 ST PIERRE - nicolecrestey@wanadoo.fr), **Gislein FONTAINE** [8] (F-97427 L'Étang-Salé - gislein.fontaine974@orange.fr) et les participants : **Isabelle JACOB** [2] (F-87200 ST-BRICE - isabelle-jacob@laposte.net), **Josette MALAVAL** [3] (F-34790 GRABELS - jcmalaval@wanadoo.fr), **Annette GERVOIS** [4] (F-56000 VANNES - agervois@yahoo.fr), **Ludovic LEJOUR** [5] (F-13004 MARSEILLE - lejour.ludovic@hotmail.fr), **Anthony BEKE** [6] (F-67000 STRASBOURG - anthonybeke67000@gmail.com), **Pierre COGNARD** [7] (F-87200 ST-BRICE - pierrecognard@laposte.net), , **Nicole BOYER** [9] (F-49410 LE-MESNIL-EN-VALLÉE - pharmacie.j.boyer@orange.fr), **Christine KERUZORE** [10] (F-44340 BOUGUENAIS - kerc@hotmail.fr), **Jacques BOYER** [11] (F-49410 LE-MESNIL-EN-VALLÉE - jacboyetnicsuir49@gmail.com), **Jean-Claude MALAVAL** [12] (F-34790 GRABELS - jcmalaval@wanadoo.fr), **Frédéric ANDRIEU** [13] (F-34400 LUNEL-VIEL - fred_andrieu@outlook.fr), **Françoise GATIGNOL** [14] (F-86440 MIGNÉ-AUXANCES - patrick.gatignol@free.fr), **Antoine CHASTENET** [15] (F-44340 BOUGUENAIS - castanea.naonedensis@gmail.com), **Danielle CRÉMOUX** [16] (F-19130 VARS-SUR-ROSEIX - danielle.cremoux@wanadoo.fr), **John BOXALL** [17] (F-14000 CAEN - john.boxall@wanadoo.fr), **Sonia BABAUDOU** [18] (F-87400 LA GENEYTOUSE - so.babaudou@orange.fr), **Patrick GATIGNOL** [19] (F-86440 MIGNÉ-AUXANCES - patrick.gatignol@free.fr), **Régine BOUYAT** [20] (F-87300 BELLAC - regine.bouyat@laposte.net), © A. Beke

Rédiger une présentation de l'île de La Réunion n'est pas un exercice facile étant donné la quantité et la qualité des publications à ce sujet. Nous avons donc fait le choix de rédiger cette introduction de manière succincte (sur le plan général, géologique, géomorphologique, du climat et de la biodiversité). Nous invitons, de ce fait, le lecteur à consulter les ouvrages et/ou sites internet qui traitent de cette question et notamment les annales de la Société Botanique de France concernant les excursions organisées en 2004 et 2005 (cf. webographie).

Par contre, nous n'insisterons jamais assez sur la nécessité d'augmenter les connaissances sur ce territoire français du bout du monde qui est un des « points chauds » mondiaux de biodiversité. Nous pouvons citer l'exemple de notre collègue Jean-Claude Malaval, qui, quasiment seul, est en train d'établir le premier catalogue de la fonge réunionnaise ; et encore, nous passons sous silence les lichens ! Nous avons pu constater que la principale menace sur la biodiversité est, et a été, l'introduction d'espèces exogènes invasives. Il semble du reste que l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) regarde avec beaucoup de vigilance les mesures qui sont prises par les autorités françaises pour lutter contre ces invasives. Comme nous avons pu le constater lors de certaines journées (notamment le 10 novembre, avec la visite du Conservatoire botanique des Mascareignes et le piton de Mont-Vert), des efforts sont entrepris, mais sont-ils suffisants ?

Je tiens à saluer la dynamique qui s'est rapidement installée dans le groupe, sous l'œil attentif de Nicole CRESTEY et Gislein FONTAINE qui nous ont transmis leurs connaissances, leur énergie et leur bonne humeur. Qu'ils en soient remerciés par la SBCO et en particulier par les membres du groupe.

Je salue aussi avec beaucoup de remerciements, tous les échanges « internétisés » de l'après-session, entre les différents participants, et particulièrement ceux qui avaient en charge la rédaction d'un compte rendu. Je crois pouvoir affirmer que nous avons mis en œuvre une « intelligence collective » et collaborative dont le résultat me paraît remarquable. Peut-être est-ce la difficulté du botaniste amateur - *ou confirmé* - de la métropole, se retrouvant en « Terra Incognita », qui nous a poussé à modifier nos processus habituels ?

C'est ainsi que l'ensemble du groupe a été témoin des échanges entre les rédacteurs des différents comptes rendus, nourrissant la précision de ceux-ci. De plus, comme le souligne Nicole, « la visite de botanistes extérieurs, compétents, avec un regard neuf et différent, peut apporter des compléments à la connaissance actuelle ».

Afin d'illustrer ces propos, et avec l'autorisation de l'auteur, je reproduis ici un des nombreux courriels qui a circulé entre tous :

« Bonjour à tout le monde, je suis également intéressé par ce problème de *Costularia*. L'article de Larridon *et al*. cité par Patrick et Jacques propose deux espèces pour La Réunion, *Costularia mespiloides*, aux altitudes jusqu'à (500 m-)900 m-1700 m(-2000 m) et *Costularia cadetii*, aux altitudes 1700-2400 m. Mais il y a un autre problème, à savoir les deux espèces d'*Asterochaete* (*Asterochaete nitens* et *Asterochaete borbonica*, parfois traités sous les noms de *Carpha nitens* et *Carpha borbonica*) qui sont présentes à l'étage altimontain. (Un synonyme ancien de *Costularia mespiloides* est *Asterochaete elongata*). Ces deux espèces ne sont apparemment pas traitées dans la Flore des Mascareignes, et je n'ai trouvé aucune photo de plante vivante sur le web. Par contre, il y a des scans d'herbier en ligne sur https://www.gbif.org/.

J'ai pris une photo de plantes (*ndlr : en pièce jointe dans le courriel*), après la session SBCO, entre le Pas des Sables et l'Oratoire Sainte-Thérèse, qui me semblent être *Asterochaete nitens* (et en tout cas ne me semble pas conforme à la description de *Costularia cadetii* dans Larridon *et al*.) et j'en ai encore d'autres si besoin. Serait-il possible de confirmer ou infirmer ces identifications ? Y-a-t-il quelque part des fiches d'identification, par exemple faites par le CBN pour ses observateurs ? Merci d'avance, John ».

Présentation générale de La Réunion

Située dans l'océan Indien, à 800 km à l'est de Madagascar, l'île de La Réunion, au climat tropical, constitue, avec les îles Maurice et Rodrigues, l'archipel des Mascareignes. Elle est française depuis 1638 et département français depuis 1946. La superficie totale est de 2512 kilomètres carrés avec 210 kilomètres de côtes.

On compte, en 2012, 833 944 habitants pour une densité de 332 habitants/km² (la plus importante de tout l'Outre-Mer). En tant que département français d'Outre-Mer, La Réunion fait partie de l'Union Européenne (mais bénéficie de «mesures spécifiques» qui adaptent le droit communautaire). La Réunion accueille à Saint-Pierre le siège des Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF).

Géologie, géomorphologie

Il y a 3 millions d'années, la roche en fusion du fond de l'océan Indien donne naissance à l'île de La Réunion. Depuis, elle ne cesse de s'agrandir. La Réunion est constituée de deux ensembles volcaniques : le piton des Neiges (3070 mètres) qui domine les trois cirques de Cilaos, Salazie et Mafate et le piton de la Fournaise (2631 mètres, un volcan actif de type hawaïen). C'est la plus jeune des îles des Mascareignes qui constituent un archipel formé de trois îles principales, La Réunion (France), l'île Maurice (état indépendant) et Rodrigues (Maurice).

Les climats et l'étagement de la végétation

Le climat de La Réunion, de type tropical, est marqué par l'influence des vents alizés. La côte orientale de l'île, dite «côte au vent», très arrosée, où plusieurs rivières, comme celles du Mât, des Marsouins, de l'Est, sont pérennes, contraste avec la côte occidentale, «sous le vent», aux terres arides. La saison des cyclones dure de décembre à avril.

« Point Chaud » de biodiversité & colonisation par l'homme

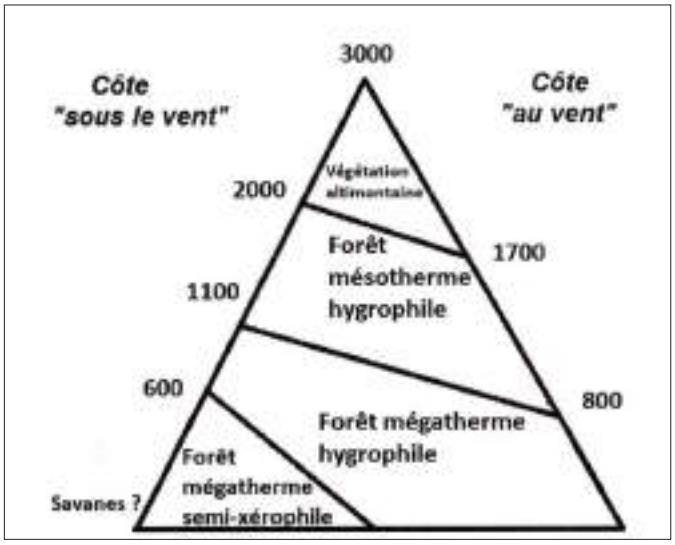


Figure 1. Les étages de végétation d'après Thérésien Cadet, © Saliman-Hitilambeau, 2020

D'abord nue, l'île est rapidement colonisée par différents habitants (animaux et végétaux). Ces colonisateurs sont les indigènes de l'île de La Réunion. De génération en génération, de longues adaptations conduisent à l'émergence d'une faune et d'une flore tout à fait particulières, endémiques. La Réunion devient ainsi l'un des 34 « Point Chaud » de biodiversité mondiale (MITTERMAIER & *al*., 1999 ; MYERS & *al.,* 2000), précieux, mais fragile, et à l'un des 234 Centres de Diversité pour les Plantes (WWF & IUCN, 1994).

La colonisation humaine de La Réunion, commencée il y a à peine 350 ans, a des conséquences fâcheuses irréversibles : le nombre de vertébrés endémiques de La Réunion a été divisé par deux, le défrichage a éradiqué beaucoup d'espaces naturels précieux et, enfin, l'introduction de nombre d'espèces exotiques vient concurrencer les espèces indigènes. Heureusement, 40 % de l'île est encore recouverte de sa forêt tropicale indigène, grâce à la protection de ses remparts, ravines et pitons infranchissables (et aussi, nous l'espérons, de mesures de protection prises par l'Homme… sage !).

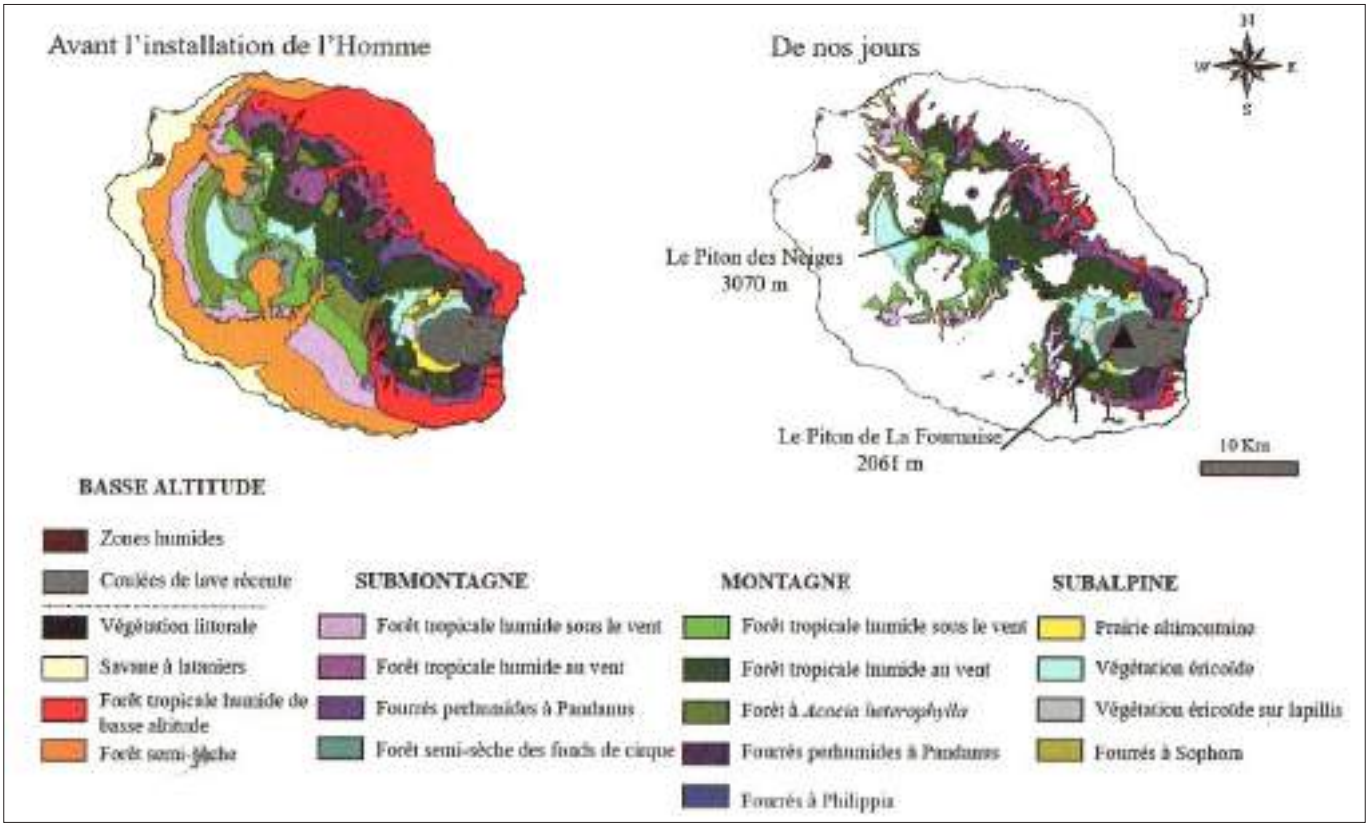


Figure 2. Comparaison de l'état de l'île avant l'arrivée de l'Homme et maintenant, © Saliman-Hitilambeau, 2020

La flore

La flore de La Réunion en quelques chiffres (source : site Mascarine du CBNM consulté en 2022, cf. webographie pour l'adresse du site) :

1889 espèces recensées à La Réunion dont :
- 898 espèces indigènes (47,5 %)
- 915 espèces exotiques (48,4 %)
- 76 espèces cryptogènes, c'est-à-dire dont on ignore avec certitude l'aire d'origine (4 %)

ou encore :
- 1627 phanérophytes (86,1 %)
- 262 ptéridophytes (13,9 %)

Sur les 898 espèces indigènes :
- 250 endémiques strictes de La Réunion (27,8 %)
- 153 endémiques des Mascareignes (17 %)
- 495 indigènes à répartition plus large (55,1 %)

ou encore :
- 253 ptéridophytes (28,2 %)
- 645 phanérophytes (71,8 %)

Sur les 915 espèces exotiques :
- 9 ptéridophytes (1 %)
- 906 phanérophytes (99 %)

Bonne lecture en attendant d'aller herboriser sur place.

Webographie

https://mascarine.cbnm.org/mascarine : site « Mascarine Cadetiana », atlas de la flore de La Réunion du CBN de Mascarin.

https://mascarine.cbnm.org : site du CBN de Mascarin ; il propose un index de la flore de l'île, des fiches sur les taxons les plus menacés, une présentation de la flore de l'île, …

https://www.mi-aime-a-ou.com/flore_ile_reunion.php : belle iconographie des espèces de la Réunion

http://www.f-duban.fr/Decouvertes_naturalistes/Accueil : site de Nicole Crestey sur les découvertes naturalistes à l'île de La Réunion.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Mascareignes : page Wikipedia sur les Mascareignes

https://www.commissionoceanindien.org/wp-content/uploads/2020/01/Guide_Des_Orchidees_LOWRES_BD.pdf : guide des orchidées des îles de l'océan Indien

http://borbonica.re : portail SINP de la Réunion

https://societebotaniquedefrance.fr/wp-content/uploads/2020/10/Annales-001-Reunion.pdf : Société botanique de France, comptes rendus des sessions de terrain et voyages d'étude - 2005, 139ème session extraordinaire à La Réunion.

https://mascarine.cbnm.org/index.php/flore/index-de-la-flore : L'index taxonomique de la flore vasculaire de La Réunion (ITR) version 2020.1 du 4 décembre 2020) © CBNM - Boullet V. » (Consulté le 7 décembre 2022).

https://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr : Dossier de presse Flore vasculaire de La Réunion (cle567cb3.pdf), (Consulté le 30 janvier 2023).

Bibliographie

Bernet P., 2010 - *Orchidées de La Réunion*, Naturae Amici éditions, 368 p.

Grangaud E., 2010 - *Guide des fougères et plantes alliées des Mascareignes*, Biotope, Mèze (Coll. Parthénope) ; Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, 432 p.

Mauritius Sugar Industry Research Institute, Mauritius, 203 fascicules publiés de 1976 à 2018 - *Flore des Mascareignes,* Institut de recherche pour le Développement, Paris, Royal Botanic Gardens, Kew.

Pailler T., Henze F., 2020 - *Orchidées de La Réunion*, Orphie, 209 p.

Saliman-Hitillambeau M., 2020 - *Le grand livre de La flore et la faune originelles des Mascareignes*., Orphie, 333 p.

UICN, MNHN, Fédération des CBN, 16 décembre 2010 - La Liste rouge des espèces menacées en France, Flore vasculaire de La Réunion. Dossier de presse.

J1. Dimanche 6 novembre 2022. La végétation littorale du cap Jaune

Frédéric ANDRIEU
F-34400 LUNEL-VIEL
fred_andrieu@outlook.fr

Cette première journée de la session SBCO à La Réunion s'est déroulée sur la zone littorale au sud-est de l'île. Le premier arrêt, le principal, s'est tenu au niveau de la Marine de Vincendo, le long d'un sentier littoral qui a conduit le groupe jusqu'au cap Jaune. Les deux autres, ponctuels, ont eu lieu, pour l'un à Grand cap, près de Manapany-les-Bains à l'ouest de Vincendo, l'autre à la Pointe de la Ravine des Cafres à l'est de Saint-Pierre.

1. Le sentier littoral de la Marine de Vincendo, entre la Ravine Bras des Ponts et le cap Jaune

La Marine de Vincendo (commune de Saint-Joseph) est un secteur encore bien préservé, et dont l'originalité est liée au piton Vincendo et à sa mise en place. C'est un volcan proche de l'océan dont l'éruption est récente à l'échelle des temps géologique, moins de 4700 ans. Il a commencé en mer et est un exemple typique d'un volcanisme hydromagmatique. Au contact brutal avec l'eau, la lave s'est pulvérisée en fragments vitreux fins qui une fois projetés, se sont accumulés en cône et ont formé une roche légère appelée tuf volcanique. La transformation secondaire des minéraux composant cette roche a abouti à la formation de la palagonite, un minéral jaune. C'est ainsi que les falaises du cap Jaune, vestige du cône de cette première phase marine, présentent cette teinte ocre si particulière. Par la suite, les éruptions se sont poursuivies à terre à l'emplacement de l'actuel cône. Une partie des coulées de basaltes issues du piton Vincendo s'est épanchée vers l'est, au pied de l'ancienne falaise côtière. Elle a fait progresser le trait de côte sur la mer sur environ 500 m de large et forme une langue qui s'étire sur 1,5 km de long jusqu'à l'embouchure de la Ravine Bras des Ponts. D'ouest en est, elle s'incline ainsi progressivement en pente douce pour atteindre le niveau de la mer.

Cette mise en place du volcan confère à la côte de la Marine de Vincendo un caractère original pour l'île de La Réunion. Elle est variée et se compose de plusieurs unités : une falaise de basalte qui atteint une cinquantaine de mètres près du cap Jaune et qui va décroissant vers l'est ; un trottoir basaltique succédant à cette falaise, situé à quelques mètres au-dessus du niveau de l'océan et s'avançant vers la mer en un pavement grossier de blocs ; des plages de sables et de galets au niveau de l'embouchure de la Ravine Bras des Ponts, à l'extrémité de la coulée. L'herborisation par le sentier littoral a permis de remonter la coulée de basalte du piton Vincendo, et de passer sur chacune des unités côtières évoquées précédemment. Elle a commencé à l'est, à la Rentrée, une aire de pique-nique aménagée en bordure de l'embouchure de la Ravine Bras des Ponts, jusqu'au Cap Jaune à l'ouest (Figure 1).

1.1. L'aire de pique-nique de la Rentrée

Cette zone aménagée est principalement plantée de Vacoa (*Pandanus utilis* Bory). L'histoire de cet arbuste de la famille des *Pandanaceae* se perd avec celle de l'Homme. Il est considéré comme indigène à Madagascar, mais pourrait l'être aussi aux Mascareignes. Son port élégant, avec ses racines échasses, lui vaut d'être planté un peu partout dans l'île, surtout sur le littoral. Quelques Filaos (*Casuarina equisetifolia* L.) lui sont associés, une *Casuarinaceae* originaire d'Inde et du Pacifique largement plantée à la Réunion.

1.2. Les hauts de plage de l'embouchure de la Ravine Bras des Ponts

À l'est de l'aire de pique-nique, l'embouchure de Ravine Bras des Ponts est constituée d'une plage de sable noir et de galets grossiers. Sur les hauts de plage, une végétation légèrement halophile et typique à *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* (L.) Ooststr. prospère. Cette formation est en partie envahie par une pelouse ourlet oligohaline à *Stenotaphrum dimidiatum* (L.) Brongn qui forme en arrière un tapis fourni et assez dense où sont notées quelques espèces indigènes ou cryptogènes :
Cyanthillium cinereum (L.) H. Rob. [*Asteraceae*] et *Paspalidium geminatum* (Forssk.) Stapf – *Poaceae* ainsi que plusieurs espèces naturalisées :
Asystasia gangetica (L.) T. Anderson [*Acanthaceae*]
Boerhavia coccinea Mill. [*Nyctaginaceae*]
Centella asiatica (L.) Urb. [*Apiaceae*]
Drymaria cordata (L.) Willd. ex Schult. [*Caryophyllaceae*]
Eleusine indica (L.) Gaertn. [*Poaceae*]
Heliotropium amplexicaule Vahl [*Boraginaceae*]
Mimosa pudica L. [*Fabaceae*]
Passiflora foetida L. [*Passifloraceae*]

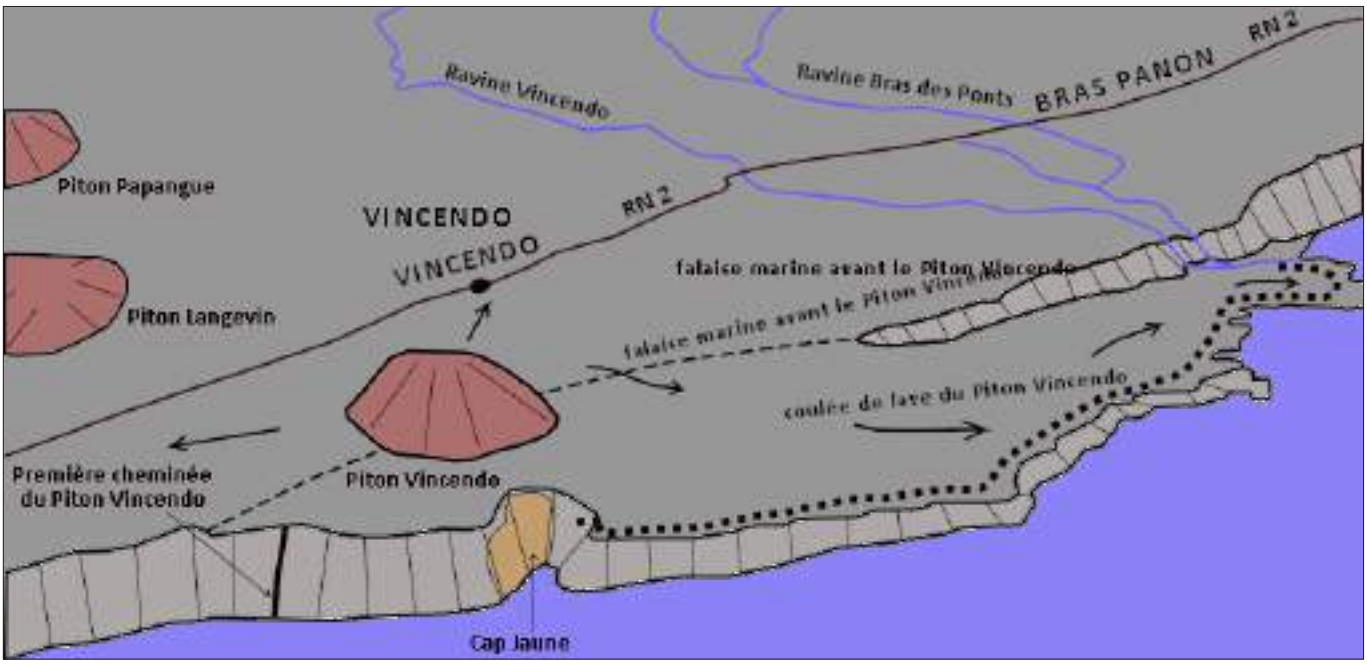


Figure 1. Schéma géomorphologique de la coulée du piton Vincendo (d'après Mairine *et al*., 2010). En pointillé, le circuit réalisé pour l'herborisation.



Figure 2. Quelques plantes indigènes et endémiques au niveau de la Marine de Vincendo - a. *Ipomoea pes-caprae* - b. *Scaveola taccada* – c. *Ctenitis maritima* – d. *Stenotaphrum dimidiatum* – e. *Psiadia retusa* – f. *Fimbristylis cymosa*, © F. Andrieu

Plantago lanceolata L. [*Plantaginaceae*]
Stachytarpheta urticifolia Sims [*Verbenaceae*]

1.3. Le trottoir basaltique

En longeant la côte vers l'ouest, on passe rapidement sur le trottoir basaltique et ses pavements qui s'enfonce dans la mer. La première végétation colonisant les rochers exposés aux embruns est constituée par des fourrés littoraux d'une hauteur d'environ un mètre et dominés par *Pemphis acicula* J.R. Forst. & G. Forst., un arbrisseau de la famille des *Lythraceae* très rare et localisé à quelques stations à l'est de La Réunion. Deux autres arbrisseaux indigènes sont également observés, *Scaveola taccada* (Gaertn.) Roxb., une *Goodeniaceae*, et *Lycium mascarenense* A.M. Venter & A.J. Scott., une *Lythraceae*.

En arrière et au contact de cette végétation, des pelouses recouvrent les replats de la coulée basaltique. On y retrouve les pelouses-ourlets dominées par la graminée *Stenotaphrum dimidiatum*, ainsi que les premières pelouses rases à *Zoysia matrella* (L.) Merr. et *Fimbristylis cymosa* R. Br., respectivement une *Poaceae* et une *Cyperaceae*, que l'on retrouvera sur de plus vastes surfaces un peu plus loin. Au niveau de ces pelouses, de nouvelles espèces rudérales et naturalisées sont relevées, vraisemblablement favorisées par le passage régulier de randonneurs et la proximité de l'aire de pique-nique :
Cyclospermum leptophyllum (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson [*Apiaceae*]
Cyperus sect. *Kyllinga* (Rottb.) J. Kern
Lepidium didymum L.
Lysimachia arvensis subsp. *arvensis* (L.) U. Manns & Anderb. dans une variété à fleurs bleues
Momordica charantia L. [*Cucurbitaceae*]
Oldenlandia corymbosa var. *corymbosa* L. [*Rubiaceae*]
Phytolacca americana L. [*Phytolaccaceae*]
Portulaca oleracea L. *sensu lato* [*Portulacaceae*]
Solanum americanum Mill. [*Solanaceae*]
Solanum torvum Sw. [*Solanaceae*]
Tetragonia tetragonioides (Pall.) Kuntze [*Aizoaceae*]

1.4. Les falaises de basaltes

Plus à l'ouest, la coulée de basalte devient plus compacte et la falaise prend forme avec l'élévation topographique, on passe au système de falaise de basalte qui nous accompagnera jusqu'au cap Jaune.

Le haut de la falaise accueille de petits fourrés halophiles à *Lycium mascarenense* et sur le plateau adjacent, la pelouse à *Zoysia matrella* est bien mieux développée. C'est une végétation mésohaline qui occupe les fissures et recouvre les replats, de préférence au niveau des placages sableux superficiels issus de la désagrégation de la roche en place. *Zoysia matrella*, appelé également Herbe pique-fesses, est une graminée indigène qui forme des gazons ras, très denses et couvrants, quasi monospécifiques et peu réputés pour leur moelleux si l'on s'assoit dessus. Au niveau des zones plus clairsemées, on note également des pelouses à *Fimbristylis cymosa* R. Br. sur de petites surfaces. En retrait de cette végétation, des pelouses oligohalines leur succèdent avec des groupements à *Stenotaphrum dimidiatum* ou à *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Ce complexe de pelouses revêt un enjeu floristique fort qui se distingue par la présence de plusieurs espèces rares. Au niveau des affleurements rocheux, dans les tonsures de la pelouse et dans les cuvettes sableuses dénudées, ont ainsi été observés :

- *Delosperma napiforme* (N.E. Br.) Schwantes, *Aizoaceae* endémique de La Réunion, confinée aux rochers et falaises exposées aux embruns des côtes est et sud, entre Saint-Philippe et Sainte-Rose,

- *Euphorbia viridula* Cordem. ex Radcl.-Sm., *Euphorbiaceae* endémique de La Réunion limitée à la côte sud de l'île entre Vincendo et Petite-Île, affectionnant les falaises et rochers littoraux, ainsi que des pelouses rases proches du niveau de la mer,

- *Lobelia serpens* Lam., dans sa variété *serpens*, *Campanulaceae* endémique de La Réunion (côtes sud et est) et de Maurice, des lieux généralement frais près des suintements d'eau douce, mais qui s'observe aussi sur les rochers maritimes,

- *Lysimachia mauritiana* Lam., *Primulaceae* poussant en petites colonies sur les rochers basaltiques littoraux de l'est et du sud de l'île de La Réunion. Malgré ce qu'indique son nom, la présence de l'espèce n'est pas confirmée à Maurice. La population réunionnaise est isolée dans l'océan Indien et est éloignée de l'aire principale de l'espèce qui est distribuée en Extrême-Orient (Japon, Chine, Corée…), aux Philippines et dans certaines îles du Pacifique (Hawaï, Mariannes, Nouvelle Calédonie…).



Figure 3. Plantes indigènes et endémiques rares de la Marine de Vincendo - **a**. *Pemphis acicula* - **b**. *Lycium mascarenense* – **c**. *Delosperma napiforme* – **d**. *Euphorbia viridula* – **e**. *Lobelia serpens* – **f**. *Lysimachia mauritiana*, © F. Andrieu



Figure 5. Quelques ambiances. À gauche, le groupe sur les trottoirs basaltiques qui descendent progressivement sur la mer, parmi les fourrés de *Pemphis acicula* et *Scaveola taccada*. À droite, progression à travers les tapis ras de *Zoysia matrella* et les fourrés de *Scaveola taccada*, © F. Andrieu

En bord de sentier, quelques pieds épars de *Chloris barbata* Sw., au statut d'indigénat incertain, et *Cyperus polystachyos* Rottb. sont également relevés.

En s'éloignant de la falaise, des fourrés pré-forestiers remplacent les pelouses avec l'atténuation de l'influence des embruns. On y retrouve les formations à *Scaveola taccada* côtoyant des fourrés clairsemés à *Pandanus utilis* et *Casuarina equisetifolia*. Également notés plut tôt au niveau du trottoir basaltique, des fourrés plus fermés à *Schinus terebinthifolia* Raddi sont ici bien mieux développés. Cet arbuste (famille des *Anacardiaceae*) est originaire d'Amérique du Sud et est naturalisé dans les parties humides de basses et moyennes altitudes de La Réunion où il est considéré comme très envahissant. Connu sous le nom de Faux-poivrier, il doit son nom à ses fruits aromatiques à saveur poivrée qui sont commercialisés comme épice sous le nom de « Poivre rose ». En se rapprochant du cap Jaune, il forme des fourrés de 5 à 6 m de haut qui s'avancent jusqu'en bord de falaise. Dans ces bois ont été relevés :

- plusieurs espèces arbustives :
Carica papaya L., le papayer, originaire d'Amérique [*Caricaceae*]
Ficus reflexa Thunb. [*Moraceae*]
Furcraea foetida (L.) Haw., proche des agaves et originaire



Figure 4. Quelques plantes naturalisées de la Marine de Vincendo - **a**. *Chloris barbata* - **b**. *Passiflora suberosa* – **c**. *Boerhavia coccinea* – **d**. *Tetragonia tetragonioides* – **e**. *Schinus terebinthifolia* – **f**. *Oldenlandia corymbosa*, © F. Andrieu



Figure 6. Des botanistes levant la tête pour admirer la star des lieux, le Gecko vert de Manapany, © F. Andrieu

d'Amérique central, très envahissant [*Asparagaceae*]
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit, très envahissant [*Fabaceae, Mimosoideae*]
Litsea glutinosa (Lour.) C.B. Rob. [*Lauraceae*] originaire du sud-est de l'Asie et de l'Australie, très envahissant
Pandanus utilis Bory
Psiadia retusa (Lam.) DC. [*Asteraceae*] endémique de La Réunion inféodée aux régions côtières rocheuses de l'est et du sud-est de l'île,

- des fougères :
Microsorum scolopendria (Burm. f.) Copel. [*Polypodiaceae*]
Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott [*Nephrolepidaceae*]
Selaginella viridula (Bory ex Willd.) Spring, endémique des milieux écorchés et des rochers littoraux du sud et de l'est de l'île de La Réunion,

- et quelques autres plantes :
Cyanthillium cinereum (L.) H. Rob., déjà noté au début du parcours
Passiflora suberosa L., originaire d'Amérique tropicale.

Au terme du parcours, la descente dans les pentes de l'anse du cap Jaune est l'occasion d'observer une dernière espèce, *Ctenitis maritima* (Cordem.) Tardieu. C'est une fougère de la famille des *Dryopteridaceae*, une endémique peu fréquente de Maurice et de La Réunion qui recherche les lieux frais et humides près de la mer.

2. Le Grand cap, près de Manapany-les-Bains

Si cet arrêt a permis de poursuivre les observations botaniques, il a surtout été l'occasion de rechercher et de voir le Gecko vert de Manapany (*Phelsuma inexpectata* Mertens). C'est un petit reptile très rare et endémique de La Réunion. Ses populations sont limitées à la zone côtière entre Saint-Louis et Saint-Joseph. Les quelques individus aperçus ont été assez peu farouches, ce qui a permis au groupe d'immortaliser généreusement son élégance.

Mais revenons à la botanique ! Depuis le parking de Manapany-les-Bains où sont garées les voitures, le groupe s'engage dans une petite route en impasse débouchant sur un espace aménagé avec des escaliers pour rejoindre le Grand cap et l'ancien four à chaux. Le long de ce cheminement, quelques espèces plantées ou naturalisées ont été notées :
- *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem., ou Caoutchouc, introduit d'Asie
- *Terminalia catappa* L., ou Badamier, arbre de la famille des *Combretaceae* originaire d'Asie tropicale, utilisé dans la pharmacopée traditionnelle et aux fruits (le myrobolan ou badame) dont l'amande est comestible
- *Epipremnum aureum* (Linden & André) Bunting, *Araceae* grimpante proche du Philodendron, originaire d'Asie tropicale et de Polynésie.

La descente par le sentier en escalier traverse des fourrés avec, pour la strate arbustive, *Casuarina equisetifolia* L., *Pan-*

danus utilis Bory, *Scaevola taccada* (Gaertn.) Roxb. et *Agave americana* L., pour la strate herbacée, *Tetragonia tetragonioides* (Pall.) Kuntze, *Stenotaphrum dimidiatum* (L.) Brongn., *Centella asiatica* (L.) Urb. et *Lysimachia mauritiana* Lam., des espèces déjà vues à Vincendo. Une nouvelle espèce est observée au pied de l'ancien four à chaux., *Dichondra repens* J.R. Forst. & G. Forst., une *Convolvulaceae* rampante d'indigénat incertain à La Réunion.

3. La Pointe de la Ravine des Cafres

Le dernier arrêt a conduit le groupe au niveau des pelouses coiffant la Pointe de la Ravine des Cafres. Au bord de la route qui enjambe la ravine à ce niveau, deux espèces indigènes sont plantées, *Scaevola taccada* (Gaertn.) Roxb. et *Heliotropium foertherianum* Diane & Hilger. Comme *Scaveola*, cet *Heliotropium* est une espèce littorale indigène. Plutôt plus rare à La Réunion faute d'habitat favorable, elle est répandue dans les îles et sur les côtes des océans Pacifique et Indien.

Dans la pelouse, sont relevées les présences de *Cynodon dactylon* (L.) Pers., d'indigénat incertain aux Mascareignes, et de *Gomphrena celosioides* Mart., une *Amaranthaceae*. Cette espèce rappelle un *Alternanthera* par son port. C'est une plante rudérale, naturalisée, qui investit les bords de routes, les terrains vagues, mais aussi les champs de canne à sucre et comme ici une pelouse. Elle est originaire de la partie tropicale de l'Amérique du Sud et s'est répandue rapidement ces dernières années dans les régions tropicales du globe.

Parmi les buissons qui colonise la pelouse, on retrouve en position de haut de falaise l'indigène *Lycium mascarenense* vu à Vincendo le matin. On note aussi la présence d'abondant fourrés ras de *Flacourtia indica* (Burm. f.) Merr. C'est une espèce arborescente qui peut atteindre et dépasser 10 m de haut. Elle appartient à la famille des *Flacourtiaceae*, une famille d'arbres et arbustes tropicaux riche d'environ 85 genres. Elle est originaire des régions tropicales et subtropicales d'Afrique, de Madagascar, de Malaisie et d'Asie. Anciennement introduite aux Mascareignes, elle s'est naturalisée dans les régions sèches à basse altitude où elle peut être envahissante. Elle est appelée Prune-Malgache, ses fruits sont comestibles bien mûrs, sinon ils sont très astringents.

L'intérêt de ce lieu est d'abriter dans sa pelouse *Euphorbia goliana* Lam., seconde euphorbe très rare de la journée. Elle est endémique de La Réunion et limitée à une zone côtière restreinte entre Saint-Louis et Saint-Joseph. Elle occupe des stations très localisées dans des endroits sableux en bord de mer, ainsi que sur des dalles basaltiques comme dans le cas présent et des tufs.

Et c'est sur cette espèce, que cette première journée de la semaine s'est achevée, avec la promesse de belles découvertes pour les jours suivants pour le plus grand plaisir des participants. Au bilan, cette première journée sur le littoral aura permis de relever une soixantaine d'espèces, dont de nombreuses exotiques. L'abondance de ces dernières montrent combien la flore de l'île de La Réunion est atteinte par les pollutions biologiques, ce que nous confirmerons hélas les journées suivantes. Ces espèces ne se contentent pas d'être des compagnes dans les cortèges comme c'est le cas dans la plupart des situations de métropole (on exclura quelques espèces de cours d'eau), elles sont bien souvent et dans des situations écologiques variées, un élément structurant du couvert végétal, dominant largement les espèces indigènes.

Bibliographie

Delbosc P., Lacoste M., Picot F., 2011 - Cahiers d'habitats de La Réunion : étage Littoral. *Rapport technique n° 5 non publié, Conservatoire Botanique de Mascarin, Saint-Leu, Réunion,* 557 p. + annexes ; https://inpn.mnhn.fr/docs/ref_habitats/Cahiers_habitats_La_Réunion_étage_littoral_2011.pdf

Mairine P., Payet I., Huet P., 2010 - Le piton de la Fournaise, de la contemplation à la compréhension. Première édition, La Cité du Volcan, 56 p.

Webographie

Cartographie des plantes de La Réunion : https://mascarine.cbnm.org/mascarine/

Index de la flore de La Réunion : https://mascarine.cbnm.org/index.php/flore/index-de-la-flore



Figure 7. À gauche, *Euphorbia goliana* ; à droite, *Flacourtia indica*, © F. Andrieu

J2. Lundi 7 novembre. Végétation des coulées de lave - Le Grand Brûlé

Ludovic LEJOUR
F-13400 MARSEILLE
lejour.ludovic@hotmail.fr

En cette deuxième journée d'herborisation, direction plein est, à la découverte des végétations des coulées de lave à basse altitude du piton de la Fournaise, un des cônes volcaniques les plus actifs au monde (avec un risque millénaire). Sur notre chemin, une diversité de paysages s'enchaine – des cultures de canne à sucre (dont la récolte bat son plein), des forêts de filao (*Casuarina equisetifolia*), des forêts des bas où est cultivée la vanille. La route serpente, les habitations se font rares passé Saint-Philippe ; et, au détour d'un virage et d'un affaissement de la route, les coulées de lave apparaissent. Nous venons de franchir le rempart du Tremblet, délimitant (côté sud) l'Enclos, où se concentre l'essentiel des éruptions volcaniques et des coulées de lave. Nicole Crestey, notre guide, nous présente l'historique des éruptions des dernières décennies (**Figure 1**), à commencer par celle d'avril 2007, « l'éruption du siècle ». La coulée de lave, émise par le piton Tremblet (situé à 580 m d'altitude) pendant à peine quatre semaines, s'est épanchée jusqu'à la mer, traversant la route des Laves sur plus d'un kilomètre, avec des vitesses d'écoulement atteignant près de 60 km/h ! Au sein de cette coulée pouvant localement mesurer plus de 40 m d'épaisseur, des tunnels de lave se sont formés. Un peu plus au nord, la coulée d'août 2019, qui a duré deux jours, s'est arrêtée à 250 m de la route. La dynamique végétale est déjà bien engagée avec des différences notables selon la nature des coulées. Deux principaux types de coulées peuvent s'observer :

- les coulées aa (ou coulées à gratons), assez visqueuses, à la surface très chaotique, constituée pendant le refroidissement par l'accumulation de multiples fragments de basaltes anguleux. Généralement, la progression de ce type de coulée est lente et sa colonisation lente – c'est le cas de la coulée de 2019 ;
- les coulées pahoehoe, plus fluides, donc de progression plus rapide (parfois plusieurs dizaines de km/h dans des chenaux), ont après refroidissement une croûte d'aspect lisse ou cordé – c'est le cas de la coulée de 2007. La dynamique végétale y est plus rapide, les laves retenant mieux l'eau et les fissures favorisant l'installation des espèces.

Nous reprenons la route des Laves pour atteindre le point de départ de notre transect à travers les coulées, au niveau d'une ancienne coulée, antérieure à 1950, date d'explosion du filao (essence importée de Madagascar en 1768 par l'abbé Rochon, notamment pour ses usages - bois de construction, bois de chauffage, écorce astringente utilisée en médecine, et aussi pour la teinture en noir, le filao s'est rapidement acclimaté [~30 ans] et colonise les fissures des coulées de lave, notamment grâce à son système racinaire constitué de nodules contenant des bactéries fixatrices d'azote), présent sur cette coulée. Contre toutes attentes, la colonisation des coulées de lave à basse altitude s'avère assez rapide, avec l'installation d'une diversité d'espèces surprenante, comprenant des spécialistes de ces écotones mais surtout des exotiques envahissantes originaires d'Amérique, d'Asie, d'Afrique. Dans ce stade arbustif très dense (**Photo 1**) de la dynamique végétale s'expriment de nombreux arbustes *Boehemeria penduliflora, Litsea glutinosa* (Avocat marron - trousse de secours du randonneurs du fait de ces vertus hémostatiques : colle et arrête les saignements), *Agarista salicifolia* (Bois de rempart, sur lequel s'est installée une algue verte - *Trentepohliales*), *Trema orientalis, Mimosa pudica, Schinus terebinthifolius, Lantana cama-*

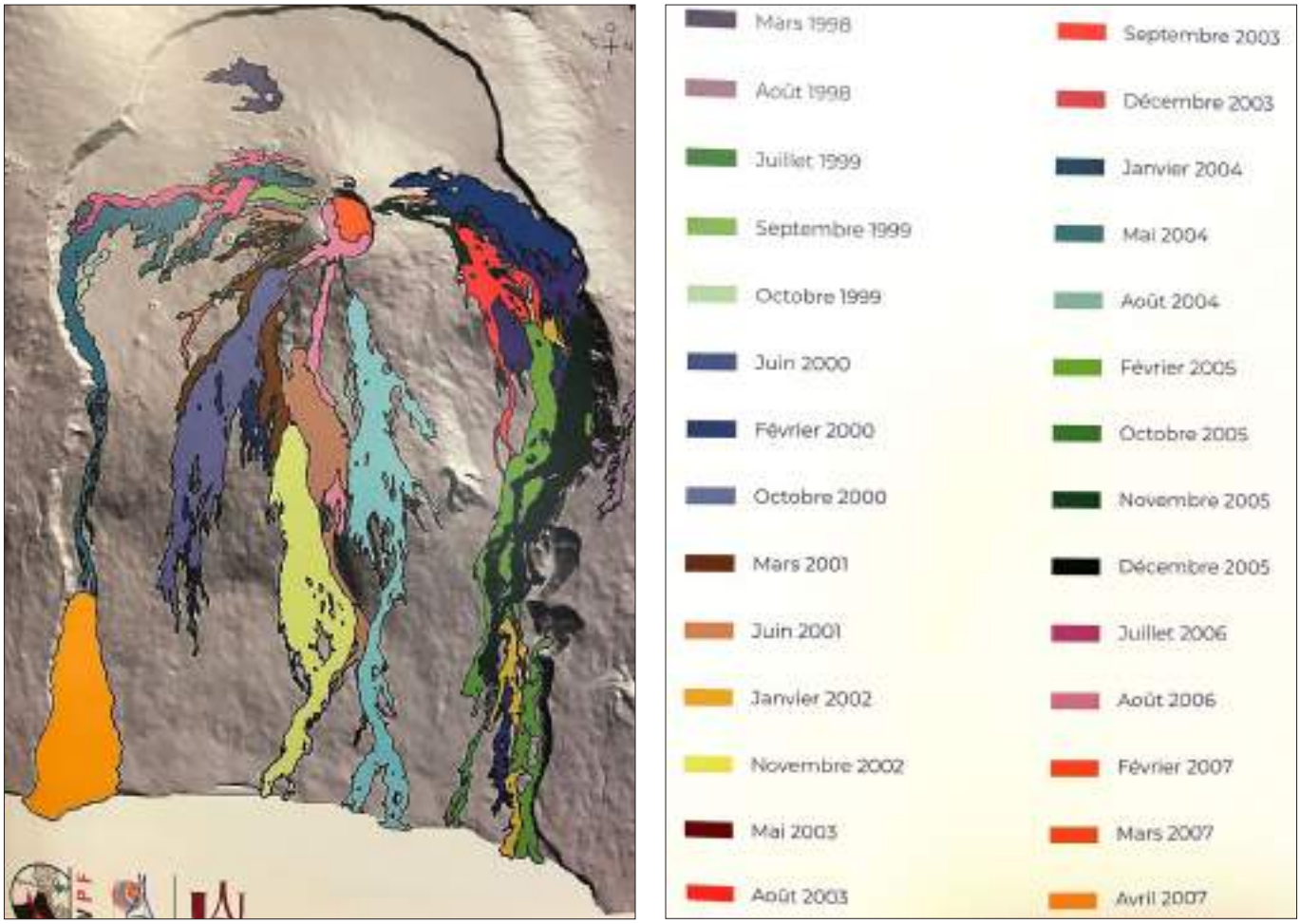


Figure 1. Historique des éruptions du piton de la Fournaise 1998 - 2007, La Cité du Volcan et l'Observatoire volcanologique du piton de la Fournaise 2021



Photo 1. Fourré recolonisation coulée lave - 07 novembre 2022, © L. Lejour

ra, Psidium cattleyanum (Goyavier, à l'écorse desquamante), *Pittosporum senacia* (Bois de joli cœur, aux feuilles à l'odeur caractéristique de mangue carotte), *Scaevola taccada* (espèce de bord de mer observée la veille – il s'agirait probablement d'une spéciation selon Nicole Crestey) ; des lianes *Passiflora suberosa, Rubus alceifolius* (Raisin marron, une autre peste végétale) ; *des herbacées Asystasia gangetica, Stachytarpheta urticifolia, Miconia creanata* (peste végétale), *Heterotis decumbens, Tristemma mauritianum, Desmodium incanum* (une Verbénacée dont les fleurs ont un goût de champignon de Paris), *Cyperus rotundifolius ;* et des fougères - *Nephrolepis bisserata, Nephrolepis abrupta* (fougère pionnière aux frondes plus étroites et plus raides que *N. bisserata*), *Phymatosorus scolopendria.* Les orchidophiles s'extasient devant *Spathoglottis plicata,* une orchidée échappée de jardins. Dans les secteurs plus ouverts, des magnifiques tapis de *Lycopodiella cernua*, des fougères *Dicranopteris linearis, Pteridium aquilinum,* deux Cypéracées endémiques de la Réunion et de Maurice : *Scleria sieberi* et *Machaerina iridifolia* (Paille sabre)



Photo 2. Tipuka - 07 novembre 2022, © L. Lejour



Photo 3. Epiphytes sur Petit natte - 07 novembre 2022, © L. Lejour

sur les feuilles de laquelle des hépatiques épiphylles se développent.

Nous entrons dans un kipuka (**Photo 2**), un ilot de végétation préservé au milieu des coulées de lave (réservoir de semences d'espèces indigènes pour la recolonisation des laves récentes). L'absence de filao nous indique que cet ilot est donc antérieur à 1950. Dans cette forêt tropicale de basse altitude, outre un phasme (*Heterophasma* sp.) qui attire toute notre attention, une stratification du boisement se distingue nettement avec des arbres de *Agarista salicifolia*, *Doratoxylon apetalum* (Bois de gaulette, avec ces tiges bien droites), *Nuxia verticillata* (Bois maigre), *Psidium cattleyanum*, *Calophyllum inophyllum* (Takamaka, espèce endémique qui a migrée ici), *Syzygium cumini* (Jamblon), *Antirhea borbonica* (Bois d'Osto, Rubiacée à feuilles verticillées par trois, présentant des domaties qui abritent des acariens, à l'affut des insectes phyllophages), *Gaertnera vaginata* (Ostocafé, Rubiacée à fleur blanche charnue), *Pandanus utilis*, *Mangifera indica* ; quelques arbustes et plantules - *Ardisia crenata* (Bois de Noël) et de nombreuses épiphytes et lianes : *Angraecum mauritianum*, *Bulbophyllum* sp. (Orchidacées), *Elaphoglossum* sp., *Nephrolepis bisserata*((fougères), *Huperzia ophioglossoides* (Lycopodiacée), *Piper borbonense* (Poivre de Madagascar, liane), *Vanilla planifolia.*

Sur un Petit natte en bord de chemin (*Labourdonnaisia calophylloides*, Sapotacée aux feuilles dressées comme des oreilles de lapin) de nombreuses épiphytes ornent le tronc et les branchages (**Photo 3**) : *Psilotum nudum* (fougère sans fronde à ramifications dichotomiques), *Phymatosorus scolopendria* (Patte de Lézard), *Piper borbonense*, *Nephrolepis abrupta*.

Des fruits de *Ficus mauritiana* (*Moraceae* à latex, endémique Réunion Maurice) sont trouvés. Sonia nous fait un exposé passionnant sur cette association plante / insecte (les fruits accueillant des blastophages – **Photo 4**). En fin d'été, les fe-

melles blastophages, noires et ailées, entrent dans les jeunes fruits verts de l'année par l'ostiole et dépose leurs œufs sur l'ovaire des fleurs, œuf qui donne naissance à une larve, qui se nourrit de l'albumen de la fleur et qui, par un phénomène de défense naturelle de la fleur, provoque un épaississement des parois de l'ovaire jusqu'à sa transformation en galle. Or, seuls les blastophages mâles, brun-jaunes et aptères, arrivent à sortir de leurs galles tout seuls, grâce à de solides mandibules qui leur permettent de percer de l'intérieur la paroi de la galle pour s'en échapper. Aussitôt qu'ils s'en sont libérés, ils vont percer d'autres galles au sein du même fruit contenant également des blastophages femelles, pour s'accoupler et féconder les femelles ; ce faisant, ils leurs permettent ainsi de sortir à leur tour par le trou qu'ils ont fait pour introduire leur organe génital (les abeilles blastophages femelles sont incapables d'en sortir seules). Un blastophage mâle va féconder quelques dizaines de blastophages femelles et ainsi, les libérer de leur galle avant de mourir. Puis les blastophages femelles s'envoleront à la recherche de figues vertes de figuiers des alentours, transportant au passage le pollen des fleurs mâles que leurs pattes et leur abdomen ont accroché à la sortie des figues vertes, pour les déposer sur les fleurs femelles. Les blastophages femelles parasitant les fleurs à style court (adapté à la morphologie de leur organe reproducteur). Néanmoins, les figuiers ont développé une adaptation en produisant des fleurs à style long qui ne pourront être parasitées mais fécondées par le pollen transporté.



Photo 4. Blastophage ou autre hymenoptère, parasitoïde qui pondent ses œufs dans ceux du blastophage, 01 décembre 2022, © N. Crestey

Sur un affleurement de lave, nous relevons *Arundina graminifolia* (Orchidée bambou), une échappée de jardin *Pityrogramma argentea* subsp *argentea* (Fougère d'argent – à la face inférieure des frondes argentée), *Pityrogramma argentea* subsp. *aurea* (Fougère d'or), *Machaerina iridifolia*, et *Clitoria ternatea* (Liane Madame).

Un Merle pei et un Cardinal nous ouvrent le chemin bordé de filaos, avant de déboucher sur la coulée de 2019 (**Photo 5**). Le cortège floristique est ici beaucoup plus restreint, seules quelques espèces pionnières arrivent à s'installer sur les laves gratons de cette récente coulée aa. Les parties exposées de la coulée sont couvertes d'un lichen, *Stereocaulon vulcani*, donnant une coloration grise à la coulée, qui contraste avec le noir de la roche. Des mousses héliophiles *Campylopus arboyastis, Polytrichum subpilosum* profitent des anfractuosités plus humides dans la lave et des dépôts organo-minéraux produits par les lichens pour s'installer et former le groupement « bryolichénique ». Des fougères héliophiles, *Nephrolepis abrupta,* apparaissent dans les interstices des blocs et enrichissent le substrat. Puis c'est au tour des espèces anémochores de coloniser la coulée avec des jeunes plantules de *Boehmeria penduliflora* et d'*Agarista salicifolia.* Localement à l'abri de fissures s'expriment *Miconia crenata, Arundina graminifolia* et d'autres fougères : *Lomelariocycas tabularis, Machaerina iridifolia, Phymatosorus scolopendria* ; puis nous glanons çà et là quelques nouvelles espèces sur cette coulée : *Psilotum nudum* au pied d'un Bois de rempart (**Photo 6**), *Pityrogramma argentea* subsp*. aurea.*



Photo 5. Coulée 2019 - 07 novembre 2022, © L. Lejour



Photo 6. Bois de rempart - 07 novembre 2022, © L. Lejour

Sur la route du retour, nous observons une Campanulacée très toxique, *Hippobroma longiflora* (Étoile de Bethléem), une Tenthrède (*Cibdela janthina*, parasite du Raisin marron [*Rubus alceifolia*] introduit pour la lutte biologique contre cette espèce exotique envahissante) et de nombreuses espèces exotiques - *Thysanolaena latifolia, Hedychium gardnerianum* (Longose), *Pilea microphylla, Erythrina crista*-galli (Erythrine crête de coq à la belle floraison rouge), *Centrosema virginianum* (une *Asteraceae*), *Elephantopus mollis, Syzygium jambos.* Nous trouvons plusieurs coquilles vides d'*Achatina fulica,* un escargot géant introduit à La Réunion pour servir d'aliment, devenu invasif.

Notre dernier arrêt sur la coulée de 1986 (hors de l'Enclos) nous laisse entrapercevoir la dynamique végétale post-éruption. Nous relevons des individus de filaos mesurant plus de plus de 15 m de haut et des jeunes sujets de *Agarista salicifolia, Boehmeria penduliflora*, *Schinus terebinthifolius, Syzygium cumini*, piquetant le tapis de fougères dominé par *Nephrolepis abrupta, Nephrolepis bisserata, Phymatosorus scolopendria* et ponctuellement *Psilutum nudum.* Quelques espèces complètent notre relevé *: Tristemma mauritianum, Miconia crenata, Striga asiatica* (Goutte de sang), *Mimosa pudica, Crotalaria retusa* (Fabacée jaune dont le fruit imite le bruit du Crotal) et *Stachytarpheta urticifolia.*

Bibliographie

De Cordemoy J., 1895 - *Flore de l'île de la Réunion*, Librairie des Sciences Naturelles Paul Klincksieck, 574 p.

Monnier O., Mairine P., & Ferlicot L., 2007 - Île de La Réunion : l'éruption du piton de la Fournaise, Planet-Terre, avril 2007 (non paginé)

La Cité du Volcan et l'Observatoire Volcanologique du piton de la Fournaise, 2021 - Historique des coulées de lave du piton de la Fournaise.

J3. Mardi 8 novembre. Mare Longue

Isabelle JACOB
F-87200 ST-BRICE
isabellejacob@laposte.net

Après avoir observé le début de la colonisation végétale sur les laves du Grand Brulé dans un milieu hostile, nous avons eu la chance de découvrir la réserve naturelle de la forêt primaire de Mare Longue miraculeusement préservée (par l'absence de sol et l'inaccessibilité), témoignage de la continuité de ce processus de colonisation après quelques centaines d'années (400 ans ?). Nous plongeons tout de suite dans une ambiance de forêt primaire équatoriale tropicale humide, un exemple des bois de couleur des Bas, sur les parties basses des pentes de la Fournaise, avec une pluviométrie importante et avec de grands arbres (10 à 30 m) en très grand nombre d'espèces, recouverts de lianes, de mousses et d'épiphytes. Le ton de la dangerosité du lieu est donné par Nicole qui disparaît dans un trou de 2 m de profondeur qui correspond à l'emplacement de troncs d'arbres calcinés par la coulée de lave du piton de la Fournaise. Localement, ces trous sont appelés « barils », ce sont des périmorphoses (**Photo 1**).



Photo 1. Nicole dans un « baril », © R. Bouyat



Photo 2. *Sideroxylon borbonicum* = Bois de fer bâtard, © R. Bouyat

Les premiers arbres colonisateurs des laves, les pionniers, *Agarista salicifolia*, le Bois de rempart à l'écorce rougeâtre remarquable (Éricacée) et *Sideroxylon borbonicum,* le Bois de fer bâtard (Sapotacée) (**Photo 2**) sont vieillissants et disparaissent peu à peu laissant la place au Grand Natte, *Mimusops balata* (**Photo 3a et 3b**) dont on voit les fruits à terre et au Petit Natte : *Labourdonnaisia calophylloides* (**Photo 4**), autre Sapindacée au latex blanc. La forêt de Mare Longue est remarquable car composée essentiellement d'arbres endémiques des Mascareignes dont beaucoup de la Réunion et qui sont recouverts d'épiphytes. Avant l'arrivée de l'homme, les semences de ces plantes sont arrivées par la voie des airs (vent, cyclones) surtout pour les Astéracées et les Ptéridophytes ou par les oiseaux en provenance de l'île Maurice, de Madagascar, de l'Afrique de l'Est et même de l'Inde et de l'Australie ou par voie maritime pour la flore littorale (Indonésie, Australie…). Le processus de spéciation a créé toutes ces espèces endémiques. Le port des Bois de pomme aux contreforts impressionnants marque le paysage : le Bois de pomme rouge *Syzygium cymosum* (**Photo 5a et 5b**) et le Bois de pomme blanc *Sygygium borbonicum* (Myrtacée) (**Photo 6**).



Photos 3a et 3b. *Mimusops balata* = Grand Natte et ses fruits à terre, © R. Bouyat



Photo 4. *Labourdonnaisia calophylloides* = Petit Natte, © R. Bouyat



Photo 5. *Syzygium cymosum* = Bois de pomme noir, © R. Bouyat

Il ne nous a pas été très facile de reconnaître, ni de photographier, toutes ces espèces nouvelles dont les feuillages, fleurs et fruits sont souvent inaccessibles et difficilement distinguables…Mais la patience de Nicole et de Gislein nous ont permis de nous familiariser peu à peu avec ce monde végétal, exotique pour nous. D'autres espèces de la strate arbustive se déroulent devant nous au fil du chemin ; beaucoup



Photo 6. *Syzygium borbonicum* = Bois de pomme blanc, contreforts, © R. Bouyat

d'espèces sont étiquetées grâce à Thérésien Cadet (grand botaniste et pionnier, avec Jean Bosser, de la recherche sur la végétation réunionnaise et de son classement en réserve) qui est responsable de la mise en réserve du lieu. Parmi les espèces endémiques de la Réunion, de Maurice ou des Mascareignes, nous découvrons une Sapindacée, *Doratoxylon apetalum* (Bois de gaulette), aux rameaux droits utilisés pour fabriquer une unité de mesure d'une longueur de 5 m (initialement 15 pieds soit 4,872 m) (**Photo 7**). Anciennement, les terrains étaient mesurés en gaulettes ; une gaulette carrée vaut 25 mètres carrés. La diversité est très importante dans les plantes endémiques : des Arécacées : *Hyophorbe indica* (Palmiste cochon) (**Photo 8**). et *Acanthophoenix rubra* (Palmiste rouge) décimé car son « chou » est très recherché en cuisine, (il est victime du braconnage) ; une Pittosporacée, *Pittosporum senacia* (Bois de joli cœur) à l'odeur de mangue-carotte ; une Monimiacée, *Tambourissa elliptica* (Bois de Tambour ou Bois de Bombarde) ; des Rubiacées, *Coffea mauritiana* (Café marron), *Chassalia corallioides* (Bois de corail, nom dû à la forme de ses inflorescences), *Gaertnera vaginata* (Losto café aux belles



Photo 7. *Doratoxylon apetalum* = Bois de gaulette, © R. Bouyat



Photo 8. *Hyophorbe indica* = Palmiste cochon, © R. Bouyat



Photo 9. *Gaertnera vaginata* = Losto café © R. Bouyat

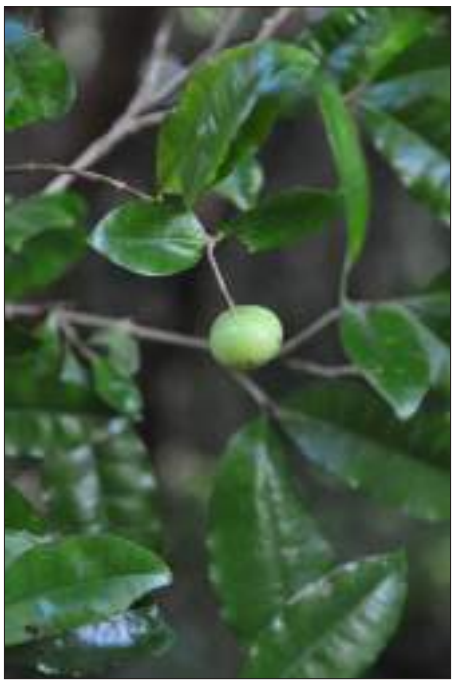


Photo 10. *Myonima obovata* = Bois de prune rat, © R. Bouyat



Photo 11. *Ficus lateriflora* = Figuier blanc feuille juvénile., © R. Bouyat



Photo 12. *Pandanus purpurascens* = Vacois des hauts © R. Bouyat



Photo 13. *Erythroxylum laurifolium* = Bois de rongue, © R. Bouyat



Photo 14. *Nuxia verticillata* = Bois maigre, © R. Bouyat



Photo 17. *Piper borbonense* = Lingue noire, © R. Bouyat



Photo 15. *Casearia coriacea* = Bois de cabri rouge, © R. Bouyat



Photo 16. Diospyros borbonica = Bois noir des hauts fruits, © R. Bouyat



Photo 18. *Aphloia theiformis* = Change écorce, © R. Bouyat



Photo 19. *Antidesma madagascariense* = Bois de cabri blanc glandes axillaires, © R. Bouyat

fleurs blanches charnues) (**Photo 9**) , *Myonima obovata* (Bois de prune rat) (**Photo 10**) , des Moracées, *Ficus lateriflora* : (Figuier blanc, endémique hétérophylle) (**Photo 11**) et *Ficus mauritiana* (figuier rouge) ; des Pandanacées, *Pandanus purpurascens* (**Photo 12**) et *utilis* (les Vacoas, les pimpins sont des marqueurs de la Réunion, utilisés pour l'artisanat et la cuisine : fruit, chou) ; une Erythroxylacée, *Erythoxylum laurifolium* (Bois de rongue) ; une Stilbacée (**Photo 13**), *Nuxia verticillata* (Bois maigre facilement reconnaissable à son tronc particulier) (**Photo 14**) ; des Salicacées, *Homalium paniculatum* (Corce blanc aux floraisons déclenchées massivement par les cyclones mais qui fleurit même sans cyclone) et *Casearia coriacea* (Bois de cabri rouge) (**Photo 15**) ; *Diospyros borbonica* (Bois noir des hauts ou Bois d'ébène), la seule Ebénacée endémique de la Réunion (**Photo 16**) ; une Combrétacée, *Terminalia bentzoe* (Benjoin) ; une autre Sapindacée, *Molinaea alternifolia* (Tan Georges aux feuilles à domaties), une Araliacée, *Polyscias repanda* (Bois de papaye), une Anonacée, *Xylopia richardii* (Bois de banane) ; une Cyatheacée, Alsophila borbonica (fougère arborescente : Fanjan mâle) ; une Apocynacée, *Tabernaemontana mauritiana* (Bois de lait) ; une Clusiacée, *Calophyllum tacamahaca* (Takamaka pays) ; des Euphorbiacées, Cordemoya integrifolia (Bois de perroquet) et *Acalypha integrifolia* (Bois de Charles ou Bois de violo ; une Lauracée, *Ocotea obtusata* (Bois de cannelle ou Cannelle marron) ; une Hernandiacée, *Hernandia mascarenensis* (Bois blanc) ; des Primulacées, *Badula barthesia* et *Badula borbonica* (Bois de savon) ; une Célastracée, Elaeodendron orientalis (Bois rouge) ; une Ericacée, *Erica reunionensis* (Branle vert), une Moracée, *Maillardia borbonica* (Bois de maman ou Bois de sagaie) ; une Memecylacée, *Memecylon confusum* (Bois de balai ou Bois de cerise marron) ; une Apocynacée, *Ochrosia borbonica* (Bois jaune), une Urticacée, *Elatostema fagifolium* et une Cunoniacée, *Weinmannia tinctoria* (Tan rouge).

D'autres espèces ont une aire de répartition plus large, Comores ou Madagascar, Afrique et Asie, comme *Antirhea borbonica* (Bois d'osto aux feuilles à domaties et verticillées par trois), *Mussaenda arcuata* (Lingue café) et *Danais fragrans* (Liane jaune ou Lingue noire) de la famille des Rubiacées ; *Piper borbonense* (Lingue poivre) des Pipéracées (**Photo 17**) ; deux Urticacées, *Procris pedunculata* et *Boehmeria macrophylla* (Bois de source) ; une Moracée, *Artocarpus heterophyllus* (le Jacquier dont les énormes fruits comestibles sont très concentrés en protéines) ; *Aphloia theiformis* (Change-écorce dont l'écorce se détache par larges lambeaux) des Aphloiacées (**Photo**



Photo 20. *Mangifera indica* = Manguier, © R. Bouyat



Photo 21. *Impatiens walleriana* = Impatiente, © R. Bouyat



Photo 22. *Rubus alceifolius* = Raisin marron, © R. Bouyat

18) ; *Dracanea reflexa* (Bois de chandelle reconnaissable à ses feuilles regroupées sur le houpier), des Ruscacées ; *Cinnamomum camphora* (Camphrier) des Lauracées ; *Litchi sinensis* (Litchi) des Sapindacées ; *Codiaeum variegatum* (Croton) des Euphorbiacées et *Antidesma madagascariense* (Bois de cabri blanc) des Phyllanthacées (**Photo 19**).

D'autres espèces sont considérées exotiques envahissantes et sont ligneuses : *Syzygium jambos* (Jamrosat, Myrtacée), *Livistona chinensis* (Latanier de Chine, Arécacée), *Boehmeria penduliflora* (Bois de chapelet, Urticacée), *Litsea glutinosa* (Avocat marron, Lauracée), *Schinus terebinthifolius* (Faux poivrier, Anacardiacée), *Trema orientalis* (Bois d'andrèze, Cannabacée), *Casuarina equisetifolia* (le filao qui marque le paysage des bords de mers avec le vacoa, Casuarinacée) et sont parfois des fruitiers échappés de cultures comme *Citrus reticulata* (Vangassaye, Rutacée), *Mangifera indica* (Manguier, Anacardiacée) (**Photo 20**), *Psidium cattleyanum* (Goyavier, Myrtacée), *Leea guineensis* (Bois de sureau, Vitacée), *Ardisia crenata* (Bois de Noël, Myrsinacée) et *Lantana camara* (Galabert, Verbénacée). Nous trouvons aussi des herbacées



Photo 23. *Strongylodon lucidus* = Cadoque blanche, © R. Bouyat



Photo 24. *Phaius tetragonus*, © R. Bouyat



Photo 25. *Disperis oppositifolia*, © R. Bouyat



Photo 26. *Vittaria ensiformis*, © R. Bouyat



Photo 27. *Ptisana fraxinea* = Fougère tortue, © R. Bouyat

dans cette catégorie : *Elephantopus mollis* (Tabac marron, Astéracée), *Impatiens walleriana* (Impatience, Balsaminacée) (**Photo 21**), *Rubus alceifolius* (le raisin marron) (**Photo 22**) et *Rubus rosifolius* (le framboisier, Rosacées).

Des lianes s'entourent autour des troncs comme *Strongylodon lucidus* (la liane cadoque ou Cadoque blanche, Fabacée) (**Photo 23**), *Cnestis glabra* (le Mafatamboa, Connaracée), *Clematis mauritiana* (la liane marabit, Renonculacée).

Quelques orchidées sont visibles : *Phaius tetragonus* (**Photo 24**), *Disperis oppositifolia* (**Photo 25**), des *Bulbophyllum*, *Calanthe sylvatica*, *Oberonia disticha*, *Spathoglottis plicata* (Orchidée coco) et *Vanilla planifolia* (la vanille), les deux dernières étant exotiques.



Photo 28. *Antrophyum* (probablement un jeune *giganteum*), avec sa nervation réticulées, © R. Bouyat



Photo 29. *Asplenium daucifolium*, © R. Bouyat



Photo 30. *Elaphoglossum lancifolium*, © R. Bouyat

Les fougères sont des éléments très importants du paysage : *Vittaria isoetifolia* (**Photo 26**), *Monogramma graminea* une fougère filiforme, *Ptisana fraxinea* (Fougère tortue) (**Photo 27**), *Phymatosorus scolopendria* (Patte de lézard), *Adianthum capillus-veneris* (Capillaire de Montpellier), *Nephrolepsis biserrata* (Fougère rivière), *Asplenium nidus* (Fougère nid d'oiseau) aux sores linéaires, *Antrophyum cf. giganteum* (**Photo 28**), *Asplenium daucifolia* (**Photo 29**), *Elaphoglossum lancifolium* (**Photo 30**), *Lomariopsis pollicina* (**Photo 31**), *Dicranopteris linearis* et des sélaginelles comme *Selaginella sinuosa*.

Et lorsque la lumière peut franchir le couvert végétal comme au bord des chemins, nous avons pu observer : *Elattaria cardamomum* (la Cardamome, Zingibéracée) (**Photo 32**), *Begonia cucullata* (Bégonia Cœur de Jésus) et *Begonia ulmifolia* (Bégoniacées), *Cynoglossum rochelia* (Boraginacée) et quelques espèces exotiques envahissantes comme *Miconia crenata* (le Tabac bœuf, Mélastomatacée), *Colocasia esculenta* (le Songe, Aracée), *Stachytarpheta urticifolia* (le Zépi bleu, Verbénacée), *Solanum mauritianum* (le bringellier marron, Solanacée), *Desmodium incanum* (le Colle-colle, Fabacée), *Drymaria cordata* (Caryophyllacée) et *Stenotaphrum dimidiatum* (la Traînasse, Poacée).



Photo 31. *Lomariopsis pollicina*, © R. Bouyat



Photo 32. *Elettaria cardamomum* = Cardamome, © R. Bouyat

J4. Mercredi 9 novembre. Végétation altimontaine - Le piton de Bert

Patrick GATIGNOL
F-86440 MIGNÉ-AUXANCES
patrick.gatignol@free.fr

Jacques BOYER
F-49410 LE MESNIL-EN-VALLÉE
pharmacie.j.boyer@orange.fr

Nous nous retrouvons ce matin sur un parking au Tampon, lieu de rendez-vous de notre exploration de la journée dont le but sera la découverte de la végétation altimontaine de l'île. Notre guide Nicole Crestey a choisi de nous emmener sur la plaine des Sables au plus près du volcan du piton de la Fournaise pour une excursion botanique jusqu'au piton de Bert qui culmine à 2260 m d'altitude.

Nous empruntons la route en direction de la plaine des Cafres et du village de Bourg Murat pour suivre la route forestière du volcan RF 5. Nous prenons rapidement de l'altitude et les paysages traversés ne sont pas sans nous rappeler un peu l'Auvergne avec ses vaches et ses pâturages, caractère accentué par la présence étonnante de l'ajonc d'Europe, *Ulex europaeus* introduit à La Réunion comme plante fourragère, introduction peu heureuse puisqu'elle s'y comporte maintenant en invasive.

En montant, la route serpente en lacets bordés d'arbustes à grandes fleurs jaunes qui suscitent un arrêt, il s'agit d'*Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium.* Dans le fossé nous trouvons aussi une astéracée *Faujasia salicifolia* (End. Réunion) (**Photo 1**) dite la chasse vieillesse, dénommée ainsi en raison de ses supposées et nombreuses vertus médicinales ainsi qu'un érigéron naturalisé très abondant : *Erigeron karvinskianus.* Cet arrêt nous permet aussi de découvrir le paysage avec une belle vue sur la plaine des Cafres.

À mesure de notre progression le paysage se modifie, la strate végétale se fait plus basse avec l'apparition d'éricacées comme le branle vert *Erica reunionensis* et un petit arbuste aux fleurs carminées ponctuant la rocaille : *Agarista buxifolia,* le petit bois de rempart.

Nous atteignons le Pas des Sables, au pied du puy du même nom, à l'altitude de 2347 m pour plonger dans la plaine des Sables, vaste étendue dénudée, et garer nos voitures sur l'immense parking Foc Foc d'où nous partirons pour notre excursion en suivant le GR R2, que nous emprunterons jusqu'au piton de Bert.



Photo 1. *Faujasia salicifolia*, © J. Boyer

Généralités sur la géologie et la pédologie du site

Le piton de la Fournaise forme la partie actuellement active d'un volcan bouclier plus large : le massif du piton de la Fournaise dont les roches les plus anciennes connues ont été formées il y a environ 530 000 ans. Le piton de la Fournaise, comme on le connaît aujourd'hui, date d'environ 4700 ans. Cet âge correspond à l'effondrement majeur qui a donné naissance à l'enclos Fouqué en s'accompagnant d'explosions cataclysmiques.

On trouve des traces de ces explosions sous la forme de dépôts dits des « *cendres de Bellecombe* » visibles dans un rayon de dix kilomètres. Le contour de l'effondrement reste très clairement visible dans le paysage, formant une falaise continue de 150 à 200 mètres de dénivelé. Les éruptions qui ont ensuite suivi régulièrement ont reconstitué au centre de la zone d'affaissement le cône central du piton de la Fournaise.

Le substrat est constitué de laves basaltiques aphyriques ou à cristaux d'olivine sur lesquelles se sont développés principalement des andosols à mor acide.

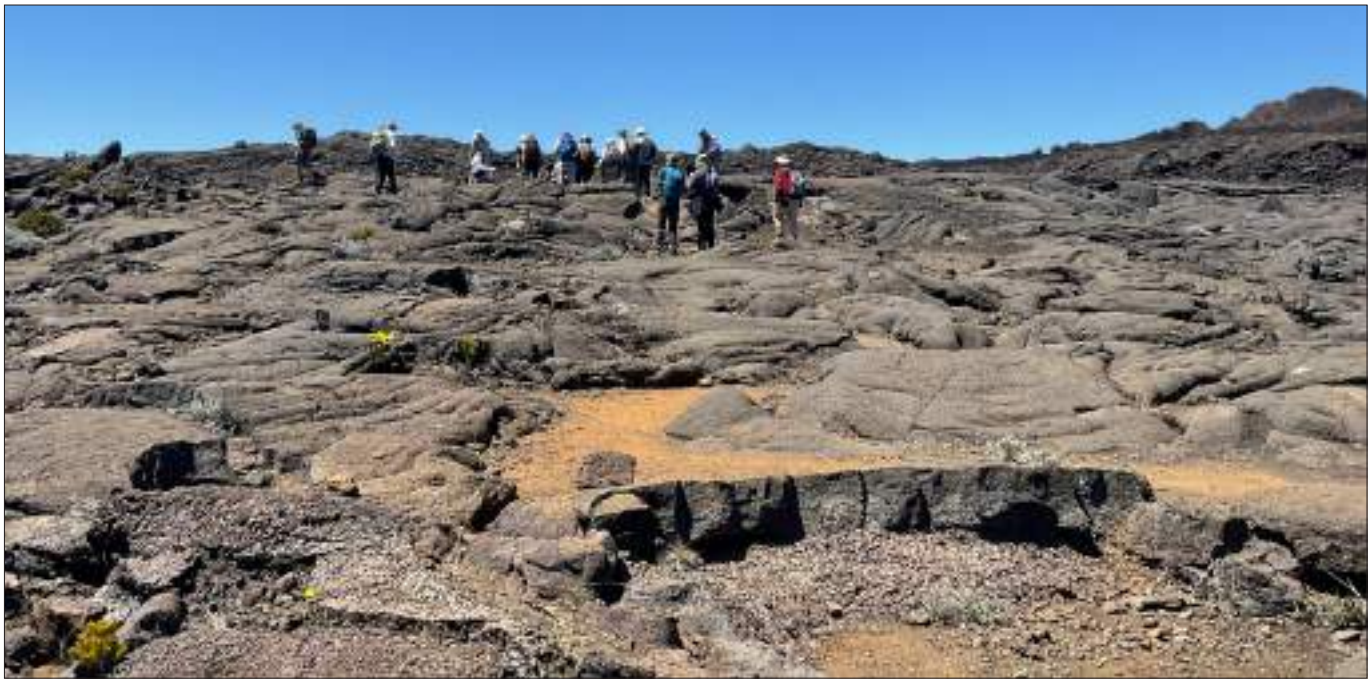


Photo 2a. La SBCO à la plaine des Sables, © J. Boyer

Déroulement de la sortie

Au niveau du parking et aux alentours : la plaine des Sables

La plaine des Sables (**Photos 2a et 2b**) est issue de l'éruption strombolienne du piton Chisny (il y a environ 1000 ans) qui y a déversé ses scories lui donnant son aspect lunaire, et ses lapillis mobiles qui lui confèrent sa teinte rouge orangé. Son aspect désertique et son relief peu marqué, d'altitude comprise entre 2250 m et 2270 m, laisseraient à penser que les végétaux y sont rares, pourtant nous verrons à mesure de notre progression que sa flore est relativement riche avec un fort taux d'endémiques. Le Conservatoire botanique de Mascarin y a recensé plus de 93 espèces végétales.

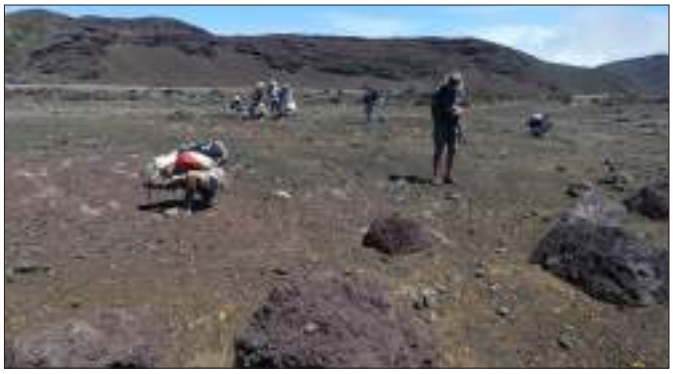


Photo 2b. La SBCO à la plaine des Sables, © P. Gatignol

En examinant le sol, on peut observer la présence de petits fils brillants et cassants de couleur jaune dorée comme de la « laine de verre ». Il s'agit de filaments d'une obsidienne capillaire fondue lors des dernières éruptions du piton de la Fournaise, poétiquement appelés cheveux de Pélé (dérivé de la déesse hawaïenne du feu, Pélé). Lors de l'éruption d'avril 2020, le cratère Voulvoul a produit une grande quantité de cheveux de Pélé qui se sont rassemblés en énormes rouleaux sous l'effet du vent. Ils ont dû être évacués car ils constituaient une menace pour le pâturage des animaux, ceux-ci risquant des lésions de perforations du tube digestif en cas d'ingestion.



Photo 3. *Erica galioides*, © J.-P. Vigouroux

Nous noterons rapidement quelques espèces chaméphytiques disséminées que nous retrouverons plus loin :
Erica galioides (End. Réunion) (**Photo 3**)
Erica reunionensis (End. Réunion)
Hubertia tomentosa var. *conyzoides* (End. Réunion (**Photo 4**).



Photo 4. *Hubertia tomentosa* var. *conyzoides*, © J.-P. Vigouroux

La végétation herbacée est très éparse et se présente sous la forme d'un voile caractérisé par *Cynoglossum borbonicum* (End. Réunion) (**Photos 5a et 5b**) qui se développe



Photo 5a et 5b. *Cynoglossum borbonicum*, © P. Gatignol

principalement sur les lapillis avec :
Festuca borbonica (End. Réunion) (**Photos 6a et 6b**)
Ischaemum koleostachys
Panicum lycopodioides (End. Réunion)

À côté de ces espèces nous observons tout un lot d'ubiquistes :
Anthoxanthum odoratum
Bromus catharticus
Holcus lanatus
Hypochaeris radicata
Plantago lanceolata
Poa annua
Potentilla indica
Rumex acetosella subsp. *pyrenaica.*



Photos 6a et 6b. *Festuca borbonica*, © P. Gatignol

Au revers d'un bloc rocheux

On observe une petite population d'*Elaphoglossum hybridum* (Bory) Brack. var. *vulcani* (Lepervanche ex Fée) Christ. (End. Réunion). Il s'agit d'une fougère saxicole de petite taille qui caractérise une association paucispécifique.

Description et répartition (www.mi-aime-a-ou.com) « Les frondes stériles sont portées par des pétioles fins, longs de 3 à 6 cm, portant de nombreuses petites écailles et de courts poils capités. Le limbe ové à ové-elliptique mesure de 4 à 6 cm de long pour une largeur de 3 à 6 cm. Les deux faces portent de nombreux poils courts capités, simples ou ramifiés. La marge du limbe est bordée d'une frange d'écailles subulées aciculaires longues de 1,5 à 2 mm. Les frondes fertiles de même forme sont plus petites, longues d'environ 4 cm, larges de 1,3 à 1,5 cm. Les sporanges ne couvrent pas la totalité du limbe laissant libres les marges et la base. Elle est présente de 1300 à 2300 m d'altitude, généralement sur des parois rocheuses moussues et ombragées ou dans des grottes : Cilaos ; coteau Kervéguen ; piton des Neiges ; Grand Bénare (cirque de Cilaos) ; cratère Commerson ; Pas de Bellecombe ; Plaine des Sables (massif de la Fournaise) ».

Plus loin nous examinons la végétation altimontaine caractéristique de cet étage

Le terme *altimontain*, désigne étymologiquement ce qui est situé au-dessus de l'étage montagnard. Peu employé, il désigne à La Réunion la végétation éricoïde d'altitude qui se développe à l'étage oligotherme (= étage altimontain).

Il se caractérise par une température moyenne annuelle entre 6 et 8 °C, avec des variations importantes (de 15 °C à -2 °C) et une pluviométrie de 1,25 m à 3,5 m par an. Ainsi défini il se développe à partir de 1700 m sur les pentes au vent du massif du piton de la Fournaise et à partir de 1900 m dans l'ouest, et jusqu'aux sommets.

Cette végétation est principalement constituée de fourrés éricoïdes composés de Branles (= brandes) et d'Ambavilles, caractéristiques de cet étage altitudinal.



Photo 7. *Agarista buxifolia*, © P. Gatignol

Nous noterons les espèces suivantes :
Agarista buxifolia (**Photo 7**)
Erica galioides (Thym marron) (End. Réunion). Cette plante est considérée comme protocarnivore dans la mesure où elle est capable de capturer des insectes, mais pas de les digérer ! Voir à ce sujet le très intéressant texte de Nicole Crestey http://www.f-duban.fr/Decouvertes_naturalistes/Josemont_Lauret
Erica reunionensis (Branle vert) (End. Réunion)
Faujasia pinifolia (**Photo 8**)
Hubertia tomentosa (Ambaville) [Asteracée] (End. Réunion)
Phylica nitida [Rhamnacée]
Psiadia callocephala [Asteracée] (End. Réunion)
Stoebe passerinoides (Branle blanc) [Astéracée] hétérophile (End. Réunion) (**Photo 9**)



Photo 8. *Faujasia pinifolia*, © J. Boyer

Cette végétation se présente sous plusieurs aspects qui s'agencent en fonction de l'altitude et du degré d'humidité du sol (**Photo 10**).

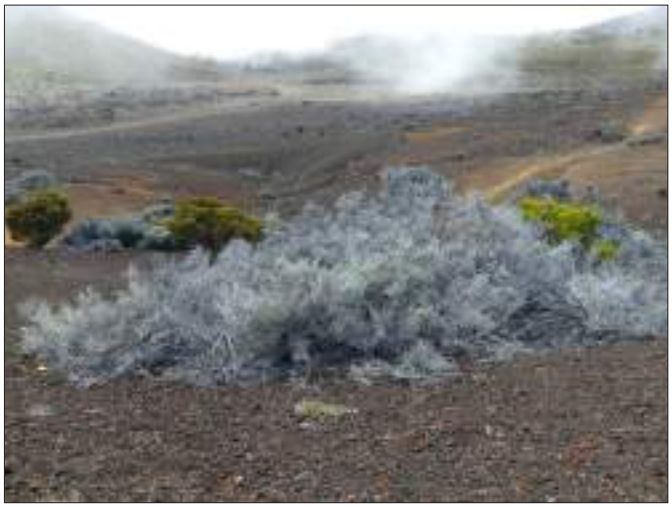


Photo 9. *Stoebe passerinoides*, © P. Gatignol



Photo 10. Lande ericoide basse et fourrés hauts, © J. Boyer

Fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*

Ces fourrés plus communément dénommés fourrés à branles verts, du fait de la dominance d'*Erica reunionensis* qui imprime sa couleur verte à l'ensemble de la formation, ou encore fourrés éricoïdes, sont des fruticées assez denses et qui présentent leur optimum de développement dans la partie basse de l'altimontain, dès 1800-2000 m et jusqu'à 2500 m d'altitude.



Photos 11a et 11b. *Pennisetum caffrum*, © P. Gatignol

Landes basses à rases : Tomillar (= Matorrals bas) à *Stoebe passerinoides*

Ce type de végétation se développe à une altitude élevée, au-dessus de 2500 m, altitude moyenne à laquelle le branle vert (= *Erica reunionensis*) régresse au profit de *Stoebe passerinoides*.

Stoebe passerinoides s'associe à *Erica galioides* dans des conditions écologiques très drainantes et ensoleillées, avec une accumulation de fines particules entre les blocs (variante pyroclastique) et à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, formant la variante « fraiche » en conditions ombragées et lorsque le substrat grossièrement divisé est issu de la gélifraction de dykes.

Dans certains secteurs ouverts et plus « humides »

On distingue une végétation rase où se développe *Panicum lycopodioides* (End. Réunion) accompagné d'autres espèces inidentifiables ce jour. À proximité, nous notons quelques pieds de *Pennisetum caffrum* (**Photos 11a et 11b**) belle poacée à inflorescence rouge sombre) et *Agrostis salaziensis* qui préfigurent un stade ultérieur.

Et aux abords d'une grotte se trouvent quelques pieds d'*Asplenium adianthum-nigrum*.



Photos 12a et 12b. Rempart de Bellecombe et le groupe de la SBCO, © P. Gatignol

En laissant sur notre droite le piton Chisny 2439 m, nous empruntons, par alternance en fonction des découvertes, le GR 2 piste réservée aux piétons et aux cyclistes et nous nous dirigeons vers le bord du rempart de Bellecombe (**Photos 12a et 12b**) délimitant l'enclos Fouqué, la plus récente des caldeiras formées par le piton de la Fournaise dans sa partie haute. Celle-ci en forme de fer à cheval constitue une immense étendue de lave figée de 6 km du nord au sud. Sa formation serait le résultat de plusieurs effondrements hydrothermaux. Elle abrite plusieurs cratères : le cratère Dolomieu le plus grand et d'autres plus petits tel que le cratère Bory, les deux Formica Leo, le cratère Cassien, etc.

Le panorama est saisissant sur cette véritable mer de lave où les plis en progression se sont solidifiés. En arrivant au bord de la falaise, un point de vue nous rassemble et Nicole nous explique, dessins à l'appui, la géologie et la genèse compliquée de ce volcan qui reste un des plus actifs au monde. Elle nous décrit le panorama comme un livre ouvert et nous sommes attentifs et admiratifs de ses connaissances qui ne se limitent pas qu'à la seule botanique (**Photos 13 et 14**).



Photo 13. Le groupe bien protégé du soleil, © P. Gatignol



Photo 14. Nicole et Ludovic, © P. Gatignol

Nous poursuivons notre balade en suivant le rempart de Bellecombe, magnifique belvédère sur l'enclos. Ici la végétation altimontaine se présente sous formes de matorrals hauts avec *Hypericum lanceolatum, Hubertia tomentosa* et on note l'apparition d'*Acacia heterophylla* (End. Réunion) (**Photo 15**).

Cet arbre, le tamarin des hauts, dénommé ainsi par analogie avec le tamarinier (*Tamarindus indica*) arbre introduit à l'époque de la colonisation pour le différencier du premier, ne partage vraiment avec lui que sa famille : les fabacées. Endémique de la Réunion, il peut constituer l'essence dominante des forêts d'altitude et atteindre 25 m de haut. C'est une espèce hétérophile ce qui signifie qu'elle possède deux types de feuilles nettement différentes : des feuilles juvéniles bipennées, puis des phyllodes, feuilles réduites à un pétiole transformé.



Photo 15. *Acacia heterophylla*, © P. Gatignol

Le matorral, terme espagnol d'abord employé à l'origine pour nommer les milieux méditerranéens (maquis ou garrigue) formés de communautés pyrophytiques basses (ouvertes ou couvertes) à l'opposé des forêts est aussi employé maintenant pour désigner des formations végétales comparables hors des régions méditerranéennes. Par extension, c'est maintenant une formation de végétaux ligneux dont la taille et le port résultent d'actions naturelles ou artificielles qui le dégradent, comme le feu (comme ici) ou des coupes humaines ou animales.
Un relevé de la végétation a été effectué :
R : 85 %
S : environ 100 m² (un peu faible)

Acacia heterophylla	1
Erica reunionensis	3/4
Stoebe passerinoides	2
Hubertia tomentosa var. *tomentosa*	2
Phyllica nitida	2

Strate inférieure herbacée (*Anthoxanthum odoratum*, *Hypochoeris radicata*, etc.)

Cet ensemble correspond au fourré à *Acacia heterophylla* et *Erica reunionnensis,* ou tamarinaies arbustives, qui sont constituées de deux strates :
- une strate arbustive haute qui culmine à 3 m de hauteur en moyenne, dominée par des individus d'*Acacia heterophylla*. Elle est peu dense, avec un recouvrement de l'ordre de 30 % en moyenne.
- une strate arbustive basse, dense, avec un recouvrement de l'ordre de 75 % en moyenne, constituée des arbustes éricoïdes observés précédemment avec *Erica reunionensis, Phylica nitida, Stoebe passerinoides*, etc.

Ces fourrés occupent une large frange altitudinale entre 1800 m et 2400 m d'altitude et se situent entre les tamarinaies forestières des parties plus basses et les fourrés éricoïdes à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida* situées plus haut. En effet, la dynamique de ces fourrés est bloquée par la rigueur climatique et édaphique et les individus d'*Acacia heterophylla* restent alors sous une forme arbustive, peu dense, ce qui permet aux arbustes éricoïdes très héliophiles de se maintenir dans le groupement.

Nicole nous déploie un parapluie pliant, sorte de filet en tissu, afin d'effectuer diverses captures d'insectes sur quelques individus bas d'*Acacia heterophylla* et nous montre une espèce qu'elle a piégée. Il s'agit d'un Psylle (*Acizzia uncatoides*) qui ressemble à une petite cigale, mais avec des antennes nettement plus longues. Cet insecte venu d'Australie en 2011 est très friand de la sève des tamarins du haut, ce qui constitue une menace pour eux.

En continuant notre périple nous constatons que, curieusement, une portion du chemin est goudronnée sur une centaine de mètres. Nicole nous explique que ce fabuleux espace ou nous évoluons à servi de décor pour le tournage d'un film lors de la sortie de la fameuse SM Citroën. On pouvait y voir ce véhicule sur la route entourée de colombes... tout un programme !

Sur les rebords de la falaise que nous approchons prudemment l'à-pic avoisinant les 100 m, nous voyons :
Blechnum australe (**Photo 16**)
Hubertia tomentosa var. *tomentosa* (End. Réunion)
Psiadia argentea (End. Réunion) (**Photo 17**)
Rubus apetalus
et sous couvert arbustif, quelques pieds de *Cordyline mauritiana.*



Photo 16. *Blechnum australe*, © P. Gatignol



Photo 17. *Psiadia argentea*, © J.-P. Vigouroux

Nous atteignons un endroit où la strate végétale est plus élevée et plus dense avec toujours les éricacées précédemment citées mais nous notons surtout l'apparition de *Sophora denudata* (= petit tamarin des hauts, End. Réunion) (**Photos 18a et 18b**) qui accompagne *Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium* (**Photo 19**).

Cet ensemble correspond aux fourrés postpionniers à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* subsp*. angustifolium.*

Ils forment des îlots préforestiers de faible surface, de 2 à 3 m de haut, dominés par un ou plusieurs individus de *Sophora denudata,* le Petit tamarin des hauts, qui forme avec *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium* la strate haute, autour



Photo 19. *Hypericum lanceolatum*, © P. Gatignol



Phots 18a et 18b. *Sophora denudata*, © P. Gatignol

desquels se positionnent les autres arbustes et arbrisseaux du cortège floristique, et constitutifs de la strate arbustive basse.

- *Sophora denudata* (End. Réunion) est une espèce héliophile hygrophile, caractéristique des nappes inclinées et des pitons de lapillis, qui, bien qu'ils constituent un substrat drainant en grand, assurent une humidité édaphique constante du fait de leur microporosité.

- *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium* (End. Réunion), localement dénommé Ambaville jaune ou encore Bois de fleurs jaunes, est un arbuste pionnier à post-pionnier, héliophile et hygrocline, d'une plasticité plus grande que la première espèce vis-à-vis du substrat.

Leur optimum synécologique se situe entre 1900 et 2500 mètres d'altitude, dans des conditions de forte pluviométrie (entre 3 et 6 mètres par an), et constituent un stade transitoire entre les fourrés éricoïdes à *Erica reunionensis* avec lesquels ils s'imbriquent en mosaïque étroite, et les autres sophoraies plus matures qui correspondent à des stades forestiers. Ils représentent ainsi les premiers stades dynamiques des sophoraies et correspondent souvent à un complexe de végétation associant étroitement lande, matorral, ourlet et fourré d'altitude. Le caractère mobile du substrat des dunes de lapillis sur lesquelles ils s'établissent préférentiellement participe à leur maintien par rajeunissement constant.

Nous profitons alors de l'ombrage pour le pique-nique.

En reprenant notre parcours quelques secteurs plus frais révèlent :
Fragaria vesca
Geranium robertianum.

Et à proximité :
Luzula multiflora
Orobanche gr. *minor*
Taraxacum sp.

Sont notées également *Psiadia anchusifolia* le tabac marron (End. Réunion) malheureusement non fleurie et *Faujasia pinifolia*.

Le chemin alterne quelques montées et descentes, nous croisons une citerne DFCI richement colorée et quelques dépressions avec des accumulations sédimentaires renfermant quelques espèces hygrophiles comme *Carex borbonica* (la laiche de Bourbon, End. Réunion), *Juncus effusus* et *Juncus tenuis.*

Dans un secteur plus ouvert, un autre relevé est effectué au niveau d'une végétation de pelouse en pente :
R : 20 %
S : 100 m²

Anthoxanthum odoratum	2
Rumex acetosella	2
Hypochoeris radicata	2
Ischaemum koleostachys (End. Réunion)	2
Festuca borbonica	1
Pennisetum caffrum	1
Agrostis salaziensis (End. Réunion)	1
Asterochaete nitens (**Photos 20a et 20b**)	+

Cette espèce avait été prise sur le terrain pour un *Costularia* et nous tenons à remercier le Dr Isabel Larridon du Royal Botanic Garden, avec qui nous avons longuement échangé à propos des Cyperacées. Cet ensemble se rapproche du groupement à *Ischaemum koleostachys* et *Costularia melicoides* (dénomination certainement à revoir car il s'agit plus probablement ici de *Costularia cadetii*), décrit dans le cahier d'habitat. Cette végétation herbacée basse se développe au sein de l'étage altimontain, en mosaïque avec les fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida* sur les parties rajeunies par l'érosion.

Le piton de Bert ou piton de Bois vert se dessine à l'horizon (**Photos 21a et 21b**).

Son nom provient de celui d'un officier d'artillerie M.G. Alexis Bert et il constitue, de par sa situation, un point d'observation idéal du piton de la Fournaise. À cet effet plusieurs capteurs et appareils de mesure y sont installés et permettent de renseigner en temps réel sur l'activité du volcan (une webcam permet également d'avoir une vue en permanence sur le volcan via internet).

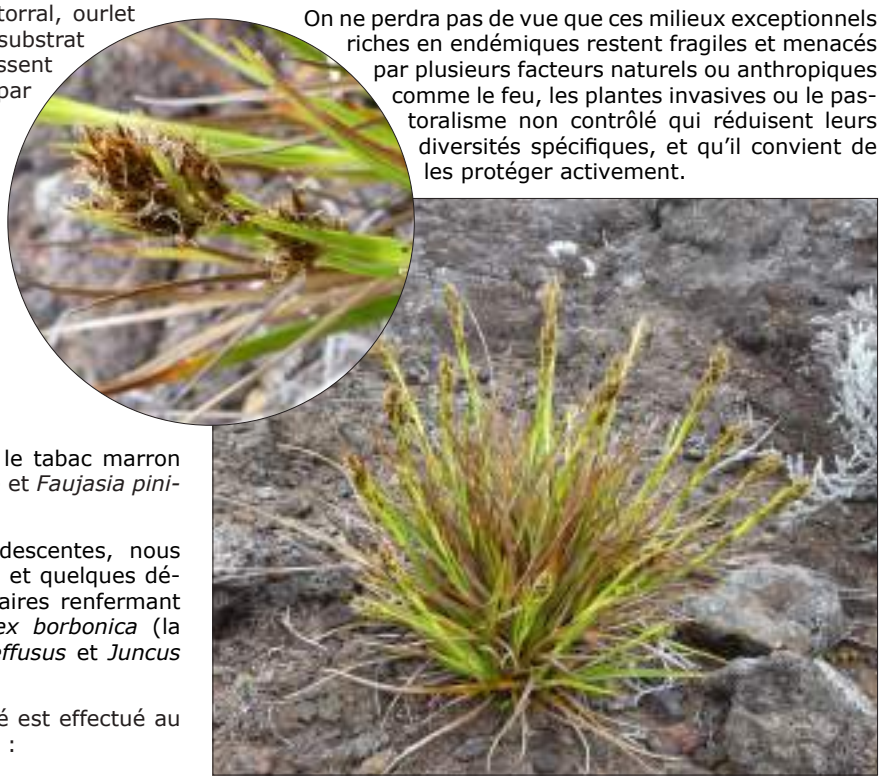
Au pied du piton nous trouvons une grande touffe de *Trifolium repens* et quelques plantes banales comme *Prunella vulgaris*, *Trifolium dubium* et *Luzula sp..*

Nous gravissons rapidement les derniers mètres qui nous séparent du sommet en remarquant les grosses touffes de *Lycopodium clavatum* (abondant), *Lomariocycas tabularis* (= *Blechnum tabulare*), la fausse osmonde (End. Réunion) (**Photo 22**), *Geniostoma pedunculatum,* le petit bois de rat (End. Réunion et Maurice) ainsi que *Helichrysum arnicoides,* petit velours blanc (End. Réunion) (**Photo 23**).

En bas, certains iront observer les restes de *Heterochaenia rivalsii* (malheureusement défleuri) (**Photo 24**).

Le temps du retour étant venu nous suivons le même chemin d'un pas alerte, ravis par cette longue et belle randonnée de découverte de cette flore altimontaine si particulière.

On ne perdra pas de vue que ces milieux exceptionnels riches en endémiques restent fragiles et menacés par plusieurs facteurs naturels ou anthropiques comme le feu, les plantes invasives ou le pastoralisme non contrôlé qui réduisent leurs diversités spécifiques, et qu'il convient de les protéger activement.



Photos 20a et 20b. *Asterochaete nitens*, © P. Gatignol

Bibliographie

Lacoste M. & Picot F., 2011 – Cahiers d'habitats de La Réunion : étage altimontain. *Rapport technique n° 7 non publié, Conservatoire Botanique de Mascarin, Saint-Leu, Réunion*, 173 p. + annexe

Larridon I, Rabarivola L, Xanthos M, Muasya AM., 2019. *Revision of the Afro-Madagascan genus Costularia*. (Schoeneae, Cyperaceae) : *infrageneric relationships and species delimitation*. PeerJ 7:e6528 https://doi.org/10.7717/peerj.6528

Mairine P., Payet I., Huet P., 2010. *Le piton de la Fournaise, de la contemplation à la compréhension*. Première édition, La Cité du Volcan, 56 p.

Webographie

Cartographie des plantes de la Réunion : https://mascarine.cbnm.org/mascarine/

Index de la flore de la Réunion : https://mascarine.cbnm.org/index.php/flore/index-de-la-flore



Photo 21a. Piton de Bert, © A. Gervois



Photo 21b. Piton de Bert, © A. Gervois



Photo 21. *Lomariocycas tabularis*, © P. Gatignol



Photo 23. *Helychrysum arnicoides*, © J.-P. Vigouroux



Photo 24. *Heterochaenia rivalsii,* 17/11/2020, © N. Crestey

J5. Mercredi 10 novembre. Le Conservatoire botanique national des Mascareignes, le Jardin botanique mascarin et le piton de Mont-Vert

Antoine CHASTENET
F-44340 BOUGUENAIS
castanea.naonedensis@gmail.com

1. Conservatoire botanique national des Mascareignes (CBNM) & Jardin botanique (matin)

Dominique OUDIN, Directeur du CBNM, nous accueille devant l'entrée du jardin botanique. Après nous avoir souhaité la bienvenue, il nous présente l'institution dont il a la responsabilité.

Une association loi 1901 (créée en 1986 par des botanistes dont Thérésien CADET (éminent botaniste réunionnais) et des hommes politiques, est agréée « Conservatoire botanique national » par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie pour La Réunion en 1993, puis, en 2007, pour Mayotte et les îles Éparses. Cette association est également labellisée « Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement » (CPIE), nous précise-t-il.



Depuis juin 2014, les activités de l'association se déclinent en deux objectifs :
- l'association « Conservatoire botanique national - CPIE Mascarin » est centrée sur les missions scientifiques alors que toute l'activité liée à l'accueil des publics et à la gestion des collections a été reprise par le Conseil Départemental de La Réunion comme un service de la Direction de l'Environnement, sous l'intitulé « Mascarin, Jardin Botanique de La Réunion ».

Les deux entités poursuivent le travail de cohérence et de complémentarité de leurs actions sur le site de Colimaçons.

a. Le Conservatoire

Il a compétence sur La Réunion, Mayotte, les îles Éparses (Europa, Bassas da India et Juan de Nova d'une part, situées dans le canal du Mozambique ; les îles Glorieuses et Tromelin (connue pour un fait historique : cf. bibliographie) d'autre part, situées respectivement au nord et à l'est de Madagascar). Depuis 2007, les îles Éparses de l'océan Indien constituent l'un des cinq districts des Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF). Ces dernières font l'objet d'un site internet (cf. webographie).

Le Conservatoire Botanique National Mascarin (CBN-CPIE Mascarin - Saint-Leu - île de La Réunion) œuvre depuis 2004 à l'étude de la flore et des systèmes de végétation des îles Éparses en appui scientifique pour ses partenaires institutionnels : les TAAF et le « Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie » (MEDDE).

Les Missions se déclinent en 4 points :
- **connaitre** (inventaires, herbiers, alcoothèque, carpothèque, …),
- **conserver** (banque de graines, culture, réintroduction, …),
- **conseiller** (expertises, conseils d'aménagement et de gestion, …)
- **sensibiliser** (partage des informations avec tous les publics).

Puis, Dominique OUDIN nous accompagne sur plusieurs équipements du CBNM, non ouverts au public.

Nous sommes accueillis et guidés par Rosa MARTEAU dans le « laboratoire Thérésien CADET » pour une visite des herbiers, carpothèque et alcoothèque (qui sert essentiellement à conserver les fleurs d'orchidées). Il y a également quelques spécimens de plantes en « silicagel » qui sont envoyés pour analyse génétique.

Toutes les planches d'herbier sont montées en respectant les règles en vue de la numérisation qui interviendra quand le matériel nécessaire sera disponible au sein du CBNM. Toutes les informations des herbiers sont référencées sur une base de données.

Frédéric ANDRIEU, du CBNMED (Conservatoire Botanique National Méditerranéen, dit « de Porquerolles »), nous informe qu'il existe un plan national de numérisation des herbiers de France. Toutes les informations sont rassemblées sur un site « eRecolNat ».

Le CBNM gère l'herbier de référence de Mayotte. Pour la réunion, l'herbier de référence est à l'université et celui que possède le CBNM est donc un herbier de travail.

Camille DANGER est responsable de la banque de semences qui est en place depuis début 2022. Un petit stock a été constitué depuis le début des années 2000.

Elle est allée se former dans tous les conservatoires botaniques pour mettre en place une gestion rigoureuse de la carpothèque (**Photos 1 et 2**).



Photos 1 et 2. La carpothèque - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

Les investissements ont été faits il y a moins d'un an et les protocoles de fonctionnement sont dans la phase de mise au point. En fait, elle nous indique qu'il y a peu de données sur les techniques de conservation, de germination, …

Pour chaque récolte de lot de semences, il y a un enregistrement des informations sur un bordereau, lors du prélèvement : le nom du taxon, le numéro de récolte, statut de l'espèce (ex-situ ou in-situ), la date, le lieu (commune, lieu-dit, …), mais aussi l'état de conservation de la végétation, l'état du milieu, l'état de l'individu sur lequel la récolte a été faite, les taches de végétation, la phénologie observée, le type d'objet récolté (fruits, semences, boutures, banque de sol). Il y a également un protocole à respecter sur les prélèvements selon la rareté de l'espèce. Par exemple, si l'espace est protégé, on doit laisser au minimum 30 % des semences sur l'individu et il faut récolter sur le plus grand nombre d'individus.

Il y a une « zone sèche » où sont réalisés les tris et les nettoyages ainsi que toutes les saisies dans la banque de données. Il y a aussi le laboratoire où sont réalisés les tests de viabilité (*il consiste à « sacrifier » des graines en pourcentage variable selon la rareté de l'espèce : de 0 à 30 %, en les coupant en deux puis à colorer les embryons. On voit alors si l'embryon est viable ou pas*) et de germination (boîtes de pétri



Photo 3. Les semis avec notre guide et deux participants attentifs - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 4. Jeunes plants à l'intérieur (et des participants studieux) - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

garnies de billes en verre pour garder l'humidité). Les plants issus des graines qui ont germées peuvent toujours être repiqués. Cela permet de sauvegarder des espèces rares et de donner des informations sur les ITP (Itinéraire Technique de Production : faisabilité de la culture et de la réintroduction).

Afin d'affiner les processus, des essais ont été pratiqués sur les mêmes 3 lots, en parallèle, par le Conservatoire botanique de Brest. Cela permet la mise au point des tests de germination, de repiquage et de mise en culture.

Ensuite, les semences sont stockées dans des bacs accessibles au chef de culture qui saura ainsi ce qu'il aura à cultiver dans l'avenir.

Puis les lots de semences sont conservés dans la chambre froide.

La moitié des sujets, environ, part dans les arboretums des conservatoires botaniques (ou autres) qui donneront par la suite des semenciers avec lesquels il pourra y avoir des échanges.

Le chef de culture, Monsieur Hervé FOSSY travaille au CBNM depuis 33 ans. Son travail consiste à faire germer (dans une zone réservée) puis à repiquer et mettre en culture les semences récoltées, à tenir à jour le registre et à prévoir les individus nécessaires pour les différents projets. Toutes les espèces ne sont pas maîtrisées au niveau cultural : il faut souvent faire appel à la technique des essais-erreurs pour élaborer les ITP (**Photo 3**).

Il cultive plutôt des espèces indigènes, en général, et il y a un programme spécifique « en continu » pour les espèces endémiques qui sont difficiles à reproduire. Pour les fougères, il travaille toujours en expérimentation. Une nouvelle serre, bientôt livrée, va lui permettre d'améliorer la reproduction des fougères dont le substrat (la tourbe ou la terre franche) est stérilisé (au microonde) ; mais cela pose le problème des mycorhizes. Pour résoudre cette difficulté, une fois que la « germination » est effective, il réimplante des échantillons de sol récupérés lors



Photo 5. Jeunes plants à l'intérieur - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 6. Jeunes plants à l'extérieur- 10 novembre 2022, © A. Chastenet

de la récolte des semences. C'est indispensable, car sinon, beaucoup de sporophytes différents apparaissent et il serait très difficile de repérer ceux qui ont été semés (**Photos 4, 5 et 6**).

Hervé FOSSY nous donne l'exemple de *Nesogenes orerensis* (Cordem.) Marais (*Orobanchaceae*) endémique de La Réunion qui est très difficile à faire germer. En effet, il y a beaucoup de graines stériles et la germination intervient parfois plusieurs années après. Il nous montre des plans issus de semis de 2018. Il garde précieusement tous les pots et, de temps en temps, il y a un plant qui apparaît. Il a pu produire 3000 graines en 2021, sur des plants qui avaient été semés. C'est une plante bisannuelle. Dans la nature, c'est une espèce qui ne pousse que dans un milieu précis et, de plus, il n'y a pas beaucoup d'individus.

Cette visite nous (au moins pour les amateurs ; désolé pour les professionnels !) a permis de percevoir de manière plus précise les missions d'un CBN ainsi que les actions ex-situ en faveur de la conservation de la biodiversité végétale comme « Les Plans d'Urgence du Conservatoire Botanique National de Mascarin ». Ils sont destinés à apporter les éléments (histoire, géographie, écologie, botanique, témoignage, etc...) qui pourraient aider à retrouver des espèces, non revues depuis longtemps comme :
Angiopteris madagascariensis,
Badula crassa,
Badula ovalifolia,
Cerastium indicum,
Chamaesyce goliana, revu par Nicole depuis la session
Chamaesyce reconciliationis,
Chassalia bosseri,
Claoxylon grandifolium,
Fernelia pedunculata,
Gouania tiliifolia,
Hibiscus liliiflorus,
Indigofera diversifolia,
Ipomoea littoralis,
Machaerina anceps,
Mucuna pallida,
Nesogenes orerensis,
Turraea oppositifolia,
Turraea rutilans,
Urena lobata var. *tricuspis*.

b. Le jardin botanique mascarin



Photos 7 et 8. Un bel exemplaire de Niaouli et son écorce - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

Ce jardin s'étale sur 30 hectares (dont 8 ouverts aux 40 000 visiteurs annuels) et accueille 4000 plantes.

Dès l'entrée, un arbre majestueux, bien connu des aromathérapeutes, attire notre attention. Son écorce est étonnement spongieuse et se délite en lambeaux. Il s'agit de *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T.Blake (Niaouli, *Myrtaceae*) (**Photos 7 et 8**).

Nous montons un escalier et découvrons de nombreuses plantes dont certaines retiennent notre attention par leur beauté ou leur originalité : des Heliconias (*Heliconia rostrata* Ruiz & Pav., Heliconie rostré, *Heliconiaceae* proche des *Musaceae* du bananier, par exemple), des *Zingiberaceae* (famille du gingembre et du curcuma) et surtout une liane à inflorescence glauque : *Strongylodon macrobotrys* A.Gray, (Liane de Jade, Leguminosae) (**Photos 9 et 10**).

Un bassin d'eau, avec de beaux lotus entre autres, est également admiré.

Deux autres plantes flattent l'œil par leur beauté, leur phénologie inhabituelle et suscitent beaucoup d'interrogations quant à leur famille de rattachement. Sans informations de nos guides, il nous était impossible de trouver : *Costus megalobractea* (*Costaceae*) ainsi que *Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum (Gingembre rouge, Alpinie pourprée, *Zingiberaceae*) (**Photos 11 et 12**).

Le temps pressant, nous décidâmes de nous concentrer sur une collection particulière : « la forêt des bas de l'ouest » et parcourons donc rapidement les autres collections.

Celle des « plantes lontan » correspond aux plantes introduites (café, épices, arbres fruitiers, canne à sucre, géranium, ….) depuis le XVII^e^ siècle à La Réunion qui sont resituées dans une approche chronologique des étapes de l'occupation des terres (et de la déforestation…).

Le « verger créole » présente une cinquantaine de plantes cultivées (seulement 3 indigènes) dont certaines sont invasives (goyavier par exemple).



Photo 12. Fleur de *Costus megalobractea* K.Schum - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 9. Inflorescence de Liane de Jade - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 10. *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L.Burtt & R.M.Sm (Atoumo, *Zingiberaceae*)2, © A. Chastenet



Photo 11. Inflorescence d'Alpinie pourprée - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

Une collection de « caféiers du monde » rassemble une trentaine d'espèces de caféiers sauvages d'Afrique, de Madagascar, des Mascareignes et des Comores.

Les « succulentes », les « palmiers », les « orchidées et fougères » et la « ravine bambous » enrichissent ces collections.

La forêt des Bas de l'Ouest

Cette collection centrale, dite collection « Réunion », et aussi la plus étendue (1 ha), met l'accent sur la flore indigène menacée à La Réunion. Elle représente ce que devait être la forêt semi-sèche des Bas de l'Ouest, il y a plus de 400 ans, avant l'arrivée des hommes. C'est le peuplement végétal qui compte le plus d'espèces endémiques menacées de disparition. Plus de 50 espèces y sont présentées et réparties le long d'un parcours du littoral jusqu'à 700 m d'altitude.

La forêt semi-sèche (ou forêt semi-xérophile), est un type unique de l'île de La Réunion. Cette forêt se trouve notamment dans la ravine de la Grande Chaloupe (dans le parc national de La Réunion). Un aperçu global de la flore de cette forêt de La Réunion nous est donné par un panneau.

« Cette collection rappelle ce que pouvait être la végétation naturelle indigène qui couvrait les flancs ouest de l'île avant l'installation de l'homme. *Les espèces présentes ici faisaient partie de la forêt tropicale semi-sèche, aujourd'hui réduite à de rares lambeaux. Ce sont en effet les paysages des bas de l'Ouest qui ont été les plus modifiés par l'homme. Cet écosystème particulier a constitué un patrimoine naturel unique au monde. Le protéger est devenu d'autant plus urgent que cette forêt originale abrite aussi toute une faune endémique également menacée.* »

Une approche statistique est ensuite présentée, mais nous l'avons mentionnée dans l'introduction.

À l'origine, la forêt tropicale semi-sèche se composait de plantes ayant des exigences écologiques bien différentes. Ces espèces peuvent être réparties en trois grands groupes :
- les espèces adaptées à un climat chaud et sec comme *Foetidia mauritiana* Lam. (Bois puant, *Lecythidaceae*) ou *Volkameria heterophylla* Vent. (Bois de chenilles, *Lamiaceae*). Caractéristiques de ces milieux semi-secs, elles sont absentes des autres peuplements naturels,
- les espèces adaptées à la chaleur et indifférentes à l'humidité comme *Cassine orientalis* (Jacq.) Kuntze (Bois rouge, *Celastraceae*) ou *Mimusops balata* (Aubl.) C.F. Gaertn (Grand natte, *Sapotaceae*). Elles sont présentes dans toute la ceinture de végétation de l'île à basse altitude,
- les espèces peu sensibles aux conditions climatiques comme *Aphloia theiformis* (Vahl) Benn (Change écorce, *Aphloiaceae*) ou *Cordyline mauritiana* (Lam.) J.F. Macbr. (Canne marronne ou Canet le marron, *Asparagaceae*). Elles peuvent se rencontrer à basse et moyenne altitude. Les variations du relief et des microclimats (fonds de ravine, pentes plus ou moins exposées…) sont les principaux responsables de la diversité et de l'hétérogénéité de ce milieu forestier.

Cette forêt compte nombre de ces espèces végétales en voie de disparition, et notamment les espèces suivantes :
Coptosperma borbonica (Hend. & A.A.Hend.) De Block, (Bois de pintade, *Rubiaceae*). C'est un petit arbuste qui peut atteindre 10 mètres. Il est endémique de La Réunion et de l'île Maurice.
Indigofera ammoxylum (DC.) Polhill (= *Bremontiera*), (Bois de sable, *Fabaceae*). C'est un arbuste endémique de La Réunion, protégé, en raréfaction et poussant souvent en pied isolé.
Obetia ficifolia (Poir.) Gaudich, (Bois d'ortie, *Urticaceae*). C'est une espèce endémique des Mascareignes (disparue à l'île Maurice) qui pousse jusqu'à 5 mètres de hauteur et est dioïque. Il est en voie de disparition. La situation actuelle d'*Obetia ficifolia* dans la nature (faible et moyenne altitude en des sites inaccessibles) est inquiétante : il resterait environ 150 individus à La Réunion et 100 à Rodrigues. Nous avons eu la chance de le voir dans le jardin.
Tabernaemontana persicariifolia Jacq. (Bois de lait, *Apocynaceae*). Petit arbre protégé, atteignant 10 m de haut, il est endémique de La Réunion et de Maurice et est menacé de disparition.
Volkameria heterophylla Vent (= *Clerodendrum*), (Bois de chenilles, *Lamiaceae*). C'est un arbuste de 3 à 4 mètres de haut, endémique de La Réunion (ravines entre Saint-Paul et Saint-Leu) et de Maurice, en voie de disparition mais protégé.

Au-delà de ces plantes les plus emblématiques de la biodiversité réunionnaise (essentiellement des arbres) et en voie de disparition, nous avons aussi observé :
Carissa spinarum L. (Bois amer, *Apocynaceae*). Jusqu'en 2001 (révision taxonomique de Leuewenberg & van Dilst), l'espèce est endémique des Mascareignes, (Réunion, Maurice, Rodrigues) sous le nom de *Carissa xylopicron* Thouars qui est maintenant rattachée à l'espèce très polymorphe et très répandue de *Carissa spinarum* L. (régions tropicales de l'Afrique, de l'Asie du Sud, de l'Australie et des différentes îles de l'océan Indien). À La Réunion, l'espèce, menacée d'extinction, est protégée au titre de l'arrêté ministériel du 6 février 1987, et est présente en zone semi sèche de basse altitude.
Chassalia corallioides (Cordem.) Verdc (Bois de corail, *Rubiaceae*) est un arbuste endémique de La Réunion, relativement commun dans les forêts humides et dans les ravines, entre 700 et 1400 m d'altitude.
Cossinia pinnata Comm. ex Lam. (*Sapindaceae*, Bois de judas). C'est un arbuste de 5 à 8 mètres de hauteur (parfois 15 m) au port dressé et arrondi. Les feuilles ont généralement 5 folioles (voire plus) et des nervures jaunâtres.
Croton mauritianus Lam. (Ti bois de senteur, *Euphorbiaceae*). C'est un arbuste endémique très rare de La Réunion. On le trouve seulement en deux endroits dans les forêts semi-sèches et les pentes raides à faible altitude. Il fait partie de la liste des espèces menacées et est protégé.
Eugenia buxifolia Lam. (Bois de Nèfles, *Myrtaceae*) est une espèce endémique de La Réunion assez commune dans les forêts entre 200 et 1800 mètres d'altitude. C'est un arbuste pouvant atteindre 10 m de hauteur. L'espèce est hétérophylle.
Dictyosperma album (Bory) H. Wendl. & Drude ex Scheff. (*Arecaceae*, Palmiste blanc)
Dombeya populnea (Cav.) Baill. (*Malvaceae*, Bois de senteur bleu)
Elaeodendron orientale Jacq. (*Celastraceae*, Bois rouge)
Erythroxylum hypericifolium Lam. (*Erythroxylaceae*, Bois d'huile)
Foetidia mauritiana Lam. (*Lecythidaceae*, Bois puant)
Gaertnera vaginata Lam. (Losto café, *Rubiaceae*) est un arbuste endémique polymorphe de La Réunion parmi les plus communs des arbustes de la forêt tropicale humide. On le trouve de 200 à 1500 m d'altitude.
Gomphocarpus fruticosus (L.) W.T.Aiton (Faux Cotonnier, *Apocynaceae*) (**Photos 13 et 14**).
Gouania mauritiana Lam. (*Rhamnaceae*, Liane savon)
Heliotropium foertherianum Diane & Hilger (Veloutier bord de mer, *Boraginaceae*) (**Photo 15**).
Hernandia mascarenensis (Meisn.) Kubitzki (*Hernandiaceae*, Bois blanc)
Hibiscus boryanus DC. (*Malvaceae*, Foulsapate marron)
Hibiscus columnaris Cav. (*Malvaceae*, Mahot rempart)
Mathurina penduliflora Balf.f. (*Turneraceae*, bois gandine)
Mucuna gigantea (Willd.) DC. (*Fabaceae*, Mucune géante)
Ochrosia borbonica J.F. Gmel. (*Apocynaceae*, Bois jaune)
Pandanus sylvestris Bory (Petit vacoa, *Pandanaceae*) est un petit arbre de 3 à 4 m de hauteur qui pousse dans la forêt sèche (parfois plus humide) de basse altitude. Le tronc (10 à 18 cm de diamètre) est souvent couché à la base puis se ramifie en grandissant. Son écorce gris clair, fissurée, porte la marque des cicatrices foliaires. Comme les autres pandanus, il se développe quelques racines échasses (3 à 4 cm de diamètre), seulement à la base du tronc. Le fruit est une infrutescence (syncarpe qui regroupe des drupes à base rougeâtre).
Polyscias aemiliguineae Bernardi (*Araliaceae*, Bois de papaye)
Polyscias cutispongia (Lam.) Baker (Bois d'éponge, *Araliaceae*). L'espèce est protégée et il ne subsiste que de rares individus dans la nature. Son nom est une allusion à sa capacité d'absorber beaucoup d'eau. Il est hétérophylle : les feuilles des jeunes sujets sont composées avec des folioles allongées, colorés, aux nervures rouges saillantes ; les feuilles des adultes sont ovales et vertes.
Poupartia borbonica J.F. Gmel (Bois blanc rouge, Espèce endémique des Mascareignes) (**Photo 16**).
Psiadia dentata (Cass.) DC. (Ti mangue, *Asteraceae*) est un arbrisseau endémique de la Réunion qui pousse en forêt ou



Photos 13 et 14. Fleurs er fruit du Faux Cotonnier - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 15. Veloutier bord de mer - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 16. Bois blanc rouge - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

dans des stations exposées de montagne entre 400 et 1400 mètres d'altitude.
Pyrostria orbicularis A. Rich. ex DC. (*Rubiaceae*, Bois mussard)
Ruizia cordata Cav. (*Malvaceae*, Bois de senteur blanc)
Scaevola taccada (Gaertn.) Roxb. (Manioc bord de mer, *Goodeniaceae*) que nous avons pu largement observer lors de la première journée.
Sideroxylon majus (C.F. Gaertn.) Baehni (Bois de fer blanc, Espèce endémique de la Réunion, *Sapotaceae*) peut atteindre 20 mètres de haut et 1,5 mètre de diamètre. Il doit son nom commun aux qualités de son bois : lourd, dur comme du fer, inaltérable, imputrescible dans l'humidité. Son utilisation intensive l'a rendu rare à l'île de La Réunion. L'espèce fait actuellement l'objet d'un plan directeur de conservation, piloté par le Conservatoire botanique national de Mascarin et d'actions de gestion conservatoire par l'ONF. *Sideroxylon majus* est protégé au titre de l'arrêté ministériel du 6 février 1987. Le fruit est une baie globuleuse 2 à 4 cm de diamètre que nous avons souvent observé dans la nature.
Securinega durissima J.F. Gmel. (*Phyllanthaceae*, Bois dur)
Stillingia lineata (Lam.) Müll.Arg. (Tanguin pays, *Euphorbiaceae*)
Tournefortia arborescens Lam. (*Boraginaceae*, Tournefortie arborescente)



Photo 17. Liane Saint-Jean - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

Enfin, on peut signaler deux fougères : *Asplenium nidus* L. var. *nidus* (Fougère nid d'oiseau, *Aspleniaceae*) et *Adiantum hispidulum* Sw (*Pteridaceae*) et une espèce invasive : Dolichandra unguis-cati (L.) L.G. Lohmann (Griffes de chat, *Bignoniaceae*).

Nous terminons cette visite du jardin botanique par un bel arbre d'ornement en fleurs, *Petrea volubilis* L. (Liane Saint-Jean, *Verbenaceae*), introduit (originaire d'Amériques Centrale et Sud) pour l'ornement dans de nombreuses régions (**Photo 17**).

Il est temps de se diriger vers les pelouses, à l'entrée du jardin, pour le pique-nique avant de rejoindre le site visité l'après-midi, à une heure de voiture.

Nous ne pouvons pas, dans le cadre de ce compte rendu, reprendre de manière exhaustive toutes les informations recueillies. Mais, s'il vous donne simplement envie - *lors de votre prochain voyage à La Réunion* - de passer un peu de temps dans ce jardin, alors l'objectif de ce compte rendu est atteint !

2. Piton de Mont-Vert (après-midi) (**Photo 18**)

a. Aperçu géologique

Le piton de Mont-Vert est un ancien volcan qui présente une forme de croissant, mais dont la surface de projection de la lave est beaucoup plus étendue que la colline visible. Il y a des dépôts de cendres volcaniques mais également des bombes de plus d'une tonne. Cela témoigne d'une éruption hydromagmatique (le magma a rencontré beaucoup d'eau avant de s'épancher) qui a eu lieu il y a 20 000 ans.

La lave s'est épanchée dans la ravine des Cafres sans la combler, car elle était trop profonde et dans celle de l'Anse, de l'époque, qui l'a été. Une vieille carte de l'île Bourbon montre que le piton de Mont-Vert n'est pas encore colonisé par la végétation.



Photo 18. Le groupe - 10 novembre 2022 au piton de Mont-Vert, © A. Chastenet

b. Aspects réglementaires

Le piton de Mont-Vert est, pour tout ou partie, un ENS (Espace Naturel Sensible), une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique dont le piton de Mont-Vert représente 36 %) et est dans l'aire d'adhésion du parc. 93 % de la ZNIEFF est concernée par le SAR 2011 (Schéma d'Aménagement Régional : cf. bibliographie) en tant qu'espace naturel bénéficiant d'une protection forte.

Les terrains furent acquis par le département grâce à la TDENS (Taxe Départementale des Espaces Naturels Sensibles).

Nous sommes accueillis par le gestionnaire de l'ENS : Patrick METRO, coordonnateur à l'OMDAR (Office municipal de Développement Agricole et Rural) qui travaille au piton de Mont-Vert depuis 18 ans.

Il nous explique qu'un ENS doit, pour être décrété comme tel, présenter une valeur paysagère ou écologique ou patrimoniale :
- nous sommes sur un ancien cratère égueulé (vu du ciel : croissant ou fer à cheval) et c'est le seul piton de l'île de cette forme avec une telle hauteur (altitude de 536 mètres à la base et sommet 601 mètres plus haut),
- nous sommes sur la commune de Saint-Pierre et, à la limite avec la commune voisine de « Petite Ile », il y a une ravine qui fait la liaison. Cela forme un corridor à l'écologie remarquable. De plus, la végétation installée sur le piton est d'une valeur patrimoniale importante.

Il y a donc deux critères pour cet ENS : valeur écologique et paysagère.

Le piton de Mont-Vert s'étend sur 56 hectares dont 37 hectares en ENS dans lequel il y a 95 % d'endémisme ; même si la quasi-totalité des grands arbres sont des espèces exotiques envahissantes (le faux poivrier par exemple) mais sous ces arbres, se maintiennent d'autres plantes endémiques. Il faut, en conséquence, faire attention à ne pas supprimer ces espèces envahissantes qui servent de support aux végétaux endémiques de La Réunion (orchidées, fougères et autres plantes).

Il précise que le piton de Mont-Vert est un repère pour les pilotes des avions et les hélicoptères du fait de sa forme (« Papa Victor » en langage aérien) !

c. Les menaces

Le site naturel est dégradé car il s'inscrit dans un contexte agricole et les impacts des activités humaines à proximité (agriculture, route, urbanisation, …) ont un effet négatif sur le site.

L'invasion par des espèces exotiques (*Psidium cattleianum, Rubus alceifolius, Schinus terebinthifolius, Litsea glutinosa,* ...) constitue la première cause de disparition des milieux naturels en contexte insulaire, comme La Réunion.

Enfin, il y a les coupes, l'écorçage des arbres et le braconnage des tangues (sorte de hérisson exotique), des larves de guêpes et probablement des oiseaux.

d. La gestion du site

L'OMDAR fonctionne avec 4 permanents. Douze personnes travaillent sur le site (grâce aux emplois aidés) et 10 sur un autre site (sentier du Grand Raid qui est un milieu anthropisé) qui draine des fonds régionaux. Des fonds communaux viennent compléter le budget pour la fête de la fraise (Mont-Vert des hauts est un lieu de plantations de fraises).

L'OMDAR s'est vu confié 5 grandes missions :
- l'accueil du public (tout public : scolaire, professionnel, …y compris les braconniers). Aujourd'hui, un problème se fait jour : les chiens (pour les crottes et les attaque des molosses sur les petits, …),
- la lutte contre les espèces envahissantes,
- l'entretien des sentiers et notamment des marches qui peuvent être taillées dans la roche ou bien renforcées par du bois, mais sans aucune contrainte en matière ergonomique,
- le suivi phénologique, assurée par notre hôte, essentiellement sur les espèces protégées (actuellement, il assure un suivi sur un phasme),
- la lutte contre le braconnage, surtout de plantes, mais également du tangue et des larves de guêpes. Dans les deux cas, les dégâts sont occasionnés par la méthode de prélèvement (creusement pour sortir le tangue de son terrier ou abattage de l'arbre porteur du nid). Ensuite, Patrick METRO nous présente le projet qui est mentionné sur son T-shirt : plantation d'un million d'arbres (l'idée était de planter un arbre par habitant puisqu'il y a 890 000 habitants à La Réunion), projet initié par le conseil départemental. Il s'agit de retirer les espèces exotiques potentiellement envahissantes et de les remplacer par des arbres endémiques de La Réunion aussi bien dans les projets d'aménagement que dans les espaces naturels comme ici.

Nous apercevons une pépinière, aux abords du parking, dans le but de réimplanter des espèces rares et/ou menacées.

Sur le site du piton de Mont-Vert, tous les jeunes arbres que nous voyions furent plantés en 2020 et 2022 par un public scolaire et sont issus de graines prélevées sur le site et élevées dans la pépinière. Les espèces reproduites, indiquées par Patrick METRO, sont les suivantes :
Agarista salicifolia (Comm. ex Lam.) G. Don (Bois de rempart, *Ericaceae*)
Antidesma madagascariense Lam. (Bois de cabri blanc, *Phyllanthaceae*)
Antirhea borbonica J.F. Gmel. (Bois d'osto, *Rubiaceae*)
Aphloia theiformis (Vahl) Benn. (Change écorce, *Aphloiaceae*)
Badula borbonica A. DC. (Bois de savon, *Primulaceae*)
Boehmeria macrophylla Hornem. (Bœhmère à grandes feuilles, *Urticaceae*)
Calophyllum tacamahaca Willd. (Takamaka des hauts, takamaka rouge, *Clusiaceae*)
Canavalia bonariensis Lindl. (*Fabaceae*)
Casearia coriacea Vent. (Bois de cabri, *Salicaceae*)
Cassine orientalis (Jacq.) Kuntze (Bois rouge, *Celastraceae*)
Chassalia corallioides (Cordem.) Verdc. (Bois de corail, *Rubiaceae*)
Chionanthus broomeanus (Horne ex Oliv.) A.J. Scott (Bois bleu, cœur bleu, *Oleaceae*)
Claoxylon parviflorum A. Juss. (Bois d'oiseaux, *Euphorbiaceae*)
Cnestis glabra Lam. (Liane boeuf, Mafatemboi, *Connaraceae*)
Coffea mauritiana Lam. (Café marron, *Rubiaceae*)
Coptosperma borbonica (Hend. & A.A. Hend.) De Block (= *Tarenna*) (Bois de pintade, *Rubiaceae*)
Cossinia pinnata Comm. ex Lam. (Bois de Judas, *Sapindaceae*)
Danais fragrans (Lam.) Pers. (= *rotundifolia*) (Liane jaune, *Rubiaceae*)
Diospyros borbonica I.Richardson (Bois noir des hauts, Bois d'ébène, *Ebenaceae*)
Doratoxylon apetalum (Poir.) Radlk. (Bois de gaulette, Sapindaceae)
Dracaena reflexa Lam. (Bois de chandelle, *Asparagaceae*)
Drypetes caustica (Frapp. ex Cordem.) Airy Shaw (Bois de prune blanc, Corce blanc batard, *Putranjivaceae*)
Erica reunionensis E.G.H. Oliv. (Branle vert, *Ericaceae*)
Erythroxylum sideroxyloides Lam. (= *laurifolium*) (Bois de rongue, bois de ronde, *Erythroxylaceae*)
Eugenia mespiloides Lam. (= *hermannii*) (Bois de nèfles à grandes feuilles, Bois de nèfles, Bois de pêche marron, *Myrtaceae*)
Eugenia buxifolia Lam. (Bois de Nèfles, *Myrtaceae*)
Faujasiopsis flexuosa (Lam.) C. Jeffrey (Liane zig-zag, *Asteraceae*)
Ficus densifolia Miq. (Affouche, *Moraceae*)
Ficus lateriflora Vahl (Figuier blanc, *Moraceae*)
Ficus mauritiana Lam. (Figue marron, Affouche rouge, *Moraceae*)
Ficus reflexa Thunb. (Affouche à petites feuilles (*Moraceae*)
Flagellaria indica L. (Flagellaire d'Inde, *Flagellariaceae*)
Gaertnera vaginata Lam. (Losto café, *Rubiaceae*)
Geniostoma borbonicum (Lam.) Spreng. (Bois de piment, *Loganiaceae*)
Homalium paniculatum (Lam.) Benth. (Corce blanc, *Salicaceae*)
Hubertia multifoliosa (Klatt) C.Jeffrey, 1992 (= *ambavilla*) (Ambaville, *Asteraceae*)
Hugonia serrata Lam. (Liane de clef, *Linaceae*)
Hypericum lanceolatum Lam. subsp. *lanceolatum* (Fleur jaune des bas, *Hypericaceae*)
Indigofera ammoxylum (DC.) Polhill (= *Bremontiera*)(Bois de

sable, *Fabaceae*)
Labourdonnaisia calophylloides Bojer (Ti natte, *Sapotaceae*)
Maillardia borbonica Duch (Bois de maman, *Moraceae*)
Memecylon confusum Blume (Bois de balai, *Melastomataceae*)
Mimusops balata (Aubl.) C.F. Gaertn. (Grand natte, *Sapotaceae*)
Molinaea alternifolia Willd. (Tan Georges, Bois de gaulette blanc, Bois de gaulettes blanc, *Sapindaceae*)
Mussaenda arcuata Poir. (Lingue café, *Rubiaceae*)
Myonima obovata Lam. (Bois de prune rat, *Rubiaceae*)
Nuxia verticillata Lam. (Bois maigre, *Stilbaceae*)
Obetia ficifolia (Poir.) Gaudich (Bois d'ortie, *Urticaceae*)
Ochrosia borbonica J.F. Gmel. (Bois jaune, *Apocynaceae*)
Ocotea obtusata (Nees) Kosterm (Cannelle marron, *Lauraceae*)
Oeceoclades monophylla (A. Rich.) Garay & P. Taylor (Orchidée caméléon, *Orchidaceae*)
Olax psittacorum (Lam.) Vahl (Bois d'effort, *Olacaceae*)
Olea europaea L. (Olivier, Bois d'olive noir, *Oleaceae*)
Olea lancea Lam. (Bois d'olive blanc, *Oleaceae*)
Pandanus sylvestris Bory (Petit vacoa ou Petit vacoua, *Pandanaceae*)
Pandanus utilis Bory (Vacoi, Baquois, Vacoa, Vacois, Vacoua, Vaquois, *Pandanaceae*)
Phyllanthus casticum Soy.-Will. (Bois de demoiselle, *Phyllanthaceae*)
Phyllanthus phillyreifolius Poir. (Faux bois de demoiselle, *Phyllanthaceae*)
Phymatosorus scolopendria (Burm. f.) Pic. Serm (Patte lézard, *Polypodiaceae*)
Piper borbonense (Miq.) C. DC. (Poivrier de Bourbon, *Piperaceae*)
Pittosporum senacia Putt (Bois de joli cœur, *Pittosporaceae*)
Pleurostylia pachyphloea Tul. (Bois d'olive grosse peau, *Celastraceae*)
Scutia myrtina (Burm. f.) Kurz (Bois de sinte, *Rhamnaceae*)
Secamone dilapidans F.Friedmann (Liane de lait, *Apocynaceae*)
Securinega durissima J.F. Gmel. (Bois dur, Pêcher marron, *Phyllanthaceae*)
Smilax anceps Willd. (Liane croc de chien, *Smilacaceae*)
Syzygium cymosum (Lam.) DC. (Bois de pomme rouge, *Myrtaceae*)
Tabernaemontana mauritiana Lam. (Bois de lait, Petit bois de lait, *Apocynaceae*)
Toddalia asiatica (L.) Lam. (Liane patte poule, *Rutaceae*)
Urena lobata L. (Hérisson rouge, *Malvaceae*)
Vepris lanceolata (Lam.) G. Don (Patte poule, *Rutaceae*)
Xylopia richardii Boivin ex Baill (Bois de banane, *Annonaceae*)

Les acteurs de l'OMDAR sont satisfaits de la production de leur pépinière (10 000 plans) et le travail va être facilité grâce à une borne d'arrosage qui vient d'être mise en œuvre. Cela va éviter les pertes comme celles de cette année dues à la sécheresse.

e. La richesse écologique et floristique

Eu égard à l'utilisation courante des noms créoles par les habitants de La Réunion, d'une part, et l'appartenance de beaucoup d'espèces végétales à des familles peu ou pas représentées en métropole, il a été décidé de mentionner, en plus des noms scientifiques, les noms créoles et le nom de la famille végétale. Pour ce faire, plusieurs sources sont mobilisées, en plus des indications données par nos deux guides naturalistes (Nicole CRESTEY et Gislein FONTAINE) et sont cités dans la bibliographie.

Les noms binominaux sont ceux, pour l'essentiel, de l'Index taxonomique de la flore vasculaire de La Réunion.

Deux Habitats communautaires sont déterminants :
- forêt semi-sèche
- forêt hygrophile de moyenne altitude, sous le vent (700-1100 m)

La ZNIEFF est justifiée par un Lépidoptère (*Hypena viettei* Guillermet), un autre insecte (phasme : *Monandroptera acanthomera* (Burmeister) cf. plus loin), et une vingtaine de phanérogames :
Angraecum patens Frapp. ex Cordem (*Orchidaceae*)
Chionanthus broomeanus (Horne ex Oliv.) A.J.Scott (Bois bleu, cœur bleu, *Oleaceae*)
Corymborkis corymbis Thouars (Petit palmiste, *Orchidaceae*)
Diospyros borbonica I.Richardson (Bois noir des hauts, Bois d'ébène, *Ebenaceae*)
Disperis tripetaloides (Thouars) Lindl. (*Orchidaceae*)
Drypetes caustica (Frapp. ex Cordem.) Airy Shaw (Bois de prune blanc, Corce blanc batard, *Putranjivaceae*)
Erythroxylum sideroxyloides Lam. (= *laurifolium*) (Bois de rongue, bois de ronde, *Erythroxylaceae*)
Eugenia mespiloides Lam. (= *hermannii*) (Bois de nèfles à grandes feuilles, Bois de nèfles, Bois de pêche marron, *Myrtaceae*)
Gastrodia similis Bosser (*Orchidaceae*)
Graphorkis concolor var. *concolor* (Thouars) Kuntze (Corne de bouc, *Orchidaceae*)
Hernandia mascarenensis (Meisn.) Kubitzki (Bois blanc, *Hernandiaceae*)
Hubertia multifoliosa (Klatt) C.Jeffrey (= *ambavilla*) (Ambaville, *Asteraceae*)
Hugonia serrata Lam. (Liane de clef, *Linaceae*)
Latania lontaroides (Gaertn.) H.E. Moore (Latanier rouge, *Arecaceae*)
Ochrosia borbonica J.F. Gmel. (Bois jaune, *Apocynaceae*)
Oeceoclades monophylla (A. Rich.) Garay & P. Taylor (Orchidée caméléon, *Orchidaceae*)
Tabernaemontana mauritiana Lam. (Bois de lait, Petit bois de lait, *Apocynaceae*)
Xylopia richardii Boivin ex Baill. (Bois de banane, *Annonaceae*)
Zanthoxylum heterophyllum (Lam.) Sm. (Bois de poivre, *Rutaceae*)

Et une Ptéridophyte : *Doryopteris pedatoides* (Desv.) Kuhn (*Pteridaceae*)

D'autres espèces, à valeurs patrimoniales moindres que les précédentes, viennent compléter la liste des espèces déterminantes : un arachnide, huit lépidoptères, un mollusque, dix-huit ptéridophytes, plusieurs dizaines de phanérogames.

Nous observons un premier cortège de plantes (malheureusement, car souvent invasives !), aux abords du parking, bien teinté de couleurs métropolitaines :
Alternanthera pungens Kunth (**Photo 19**)
quants
Achyranthes aspera L. (Herbe d'Eugène, *Amaranthaceae*)
Asplenium petiolulatum Mett. (*Aspleniaceae*)
Bromus catharticus Vahl (Brome cathartique, *Poaceae*)
Crepis capillaris (L.) Wallr. (*Asteraceae*)
Cynodon dactylon (L.) Pers. (Chiendent pied de poule, *Poaceae*)
Cynoglossum rochelia A. DC. (Cynoglosse de Rochel ; *Boraginaceae*) qui nous a montrés que la botanique est la science de la modestie car il avait été d'abord évoqué comme… *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort qui n'est pas présent à La Réunion. L'espèce est endémique des iles de La Réunion et Maurice. Quatre cynoglosses sont recensés à La Réunion, deux sont vivaces (*Cynoglossum rochelia* A. DC. *; Cynoglossum cernum* Baker) et deux sont annuels (*Cynoglossum borbonicum* Bory *; Cynoglossum amabile* Stapf & J.R. Drumm, ce dernier étant invasif).
Diodia dasycephala Cham. & Schltdl. (*Rubiaceae*)
Drymaria cordata (L.) Willd. ex Schult (Pilipili, *Caryophyllaceae*)
Potentilla indica (Andrews) Th.Wolf, (= *Duchesnea indica*), (fraise marron, fraise crapaud ou «fraise de l'eau» à cause de son



Photo 19. Alternanthère piquante ou Brède emballage à piquants - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 20. *Monandroptera acanthomera* (Burmeister) sur Change écorce - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 21. Bois de gaulette - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 22. Jeunes feuilles de Faux poivrier - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 23. Racines contreforts du Vacoi - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

«goût de flotte», *Rosaceae*)
Hypericum lanceolatum Lam. subsp. *lanceolatum* (Fleur jaune des bas, *Hypericaceae*)
Lapsana communis L. (Lastron marron, *Asteraceae*)
Plantago lanceolata L. (*Plantaginaceae*)
Rumex obtusifolius L. (*Polygonaceae*)
Sida acuta Burm. f. (Sida aigu, *Malvaceae*)
Urena lobata L. (Hérisson rouge, *Malvaceae*)

Dans une parcelle de canne à sucre qui jouxte le chemin emprunté, nous observons *Momordica charantia* L. (Margose, margoze, *Cucurbitaceae*) qui est une espèce invasive. Cette liane herbacée gêne le développement la canne à sucre. Il est inscrit dans la liste des espèces envahissantes de La Réunion, niveau 3 sur 5.

Puis, nous longeons des zones de réintroductions d'espèces rares et cultivées.

Un petit groupe invite les autres participants à venir observer un phasme (protégé ; cf. plus haut) : *Monandroptera acanthomera* (Burmeister, 1838) sur *Aphloia theiformis* (Vahl) Benn (Change écorce, *Aphloiaceae*) (**Photo 20**).

D'autres jeunes plants nous sont montrés :
Doratoxylon apetalum (Poir.) Radlk (Bois de gaulette, *Sapindaceae*) (**Photo 21**).
Flacourtia indica (Burm. f.) Merr. (Prunier malgache, *Salicaceae*)
Schinus terebinthifolia Raddi (Faux poivrier, Baie rose, *Anacardiaceae*) (**Photo 22**)
Olea lancea Lam. (Bois d'olive blanc, *Oleaceae*)

Nous pénétrons par un sentier équipé de marches en bois, en bas de pente de la forêt, sur le cône de l'ancien volcan et nous observons :
Adiantum hispidulum Sw. (*Pteridaceae*)
Gomphocarpus fruticosus (L.) W.T.Aiton (Faux Cotonnier, *Apocynaceae*)
Litsea glutinosa (Lour.) C. Rob (Avocat marron, *Lauraceae*)
Mimosa pudica L. (Sensitive, *Fabaceae*)
Mimusops balata (Aubl.) C.F. Gaertn. (Grand natte, *Sapotaceae*)
Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott (Fougère rivière, *Nephrolepidaceae*)
Olax psittacorum (Lam.) Vahl (Bois d'effort, *Olacaceae*)
Olea lancea Lam. (Bois d'olive blanc, *Oleaceae*)
Pandanus sylvestris Bory (Petit vacoa, *Pandanaceae*)
Pandanus Utilis Bory (Vacoi, Baquois, Vacoa, Vacois, Vacoua, Vaquois, *Pandanaceae*). Ces deux espèces présentant des racines "en faisceau" à la base des troncs ce qui permet un meilleur ancrage dans le basalte (**Photo 23**).
Phymatosorus scolopendria (Burm. f.) Pic. Serm (Patte lézard, *Polypodiaceae*)
Psidium cattleianum Sabine (Goyavier fraise, *Myrtaceae*)
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. *capense* (Thunb.) C. Chr (Fougère parasol, Fougère aigle, *Dennstaedtiaceae*). Cette espèce est largement répandue sur la planète, mais ce sont les sous-espèces qui sont inféodées à un territoire donné. Il y aurait deux sous-espèces (subsp. *aquilinum* et subsp. *pinetorum*) en Europe et une seule dans les Mascareignes (subsp. *capense*).
Schinus terebinthifolia Raddi (Faux poivrier, Baie rose, *Anacardiaceae*)
Sphaerostephanos unitus (L.) Holttum (*Thelypteridaceae*) (**Photo 24**)
Stachytarpheta urticifolia (Salisb.) Sims (Zépi bleu, Herbe à chenilles, Herbe bleue, *Verbenaceae*)
Toddalia asiatica (L.) Lam. (Liane patte poule, *Rutaceae*).

Une fougère, visiblement rattachée au genre *Elaphoglossum* est observée. Il est difficile d'affirmer, uniquement à partir de



Photo 24. Fronde de *Sphaerostephanos unitus* (L.) Holttum - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 25. Frondes d'*Elaphoglossum macropodium* (Fée) T.Moore - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 26. Nervures bleues des feuilles de Bois de rongue - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 27. Vrilles des feuilles de Flagellaire d'Inde - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

photos, une détermination, mais il s'agirait bien d'*Elaphoglossum macropodium* (Fée) T.Moore, bien présente sur toute l'île (**Photo 25**).

Nous continuons notre excursion, qui nous emmène un peu plus haut et nous permet d'observer de nouvelles plantes :
Antidesma madagascariense Lam. (Bois de cabri, *Phyllanthaceae*)
Antirhea borbonica J.F. Gmel. (Bois d'osto, *Rubiaceae*)
Danais fragrans (Lam.) Pers. (Liane jaune, *Rubiaceae*)
Elephantopus mollis Kunth (Tabac marron, *Asteraceae*)



Photo 28. Vrilles des feuilles de Flagellaire d'Inde - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl. (Bibassier, Bibasse, Néflier du Japon, *Rosaceae*)
Erythroxylum sideroxyloides Lam. (= *laurifolium*) (Bois de rongue, bois de ronde, *Erythroxylaceae*). Les nervures des feuilles sont bleues (**Photo 26**).
Flagellaria indica L. (Flagellaire d'Inde, *Flagellariaceae*) (**Photos 27 et 28**)
Molinaea alternifolia Willd. (Tan Georges, Bois de gaulette blanc, *Sapindaceae*) Il y a des domaties à la base des nervures secondaires (**Photo 29**).
Mimusops balata (Aubl.) C.F. Gaertn. (Grand natte, *Sapotaceae*)
Pandanus sylvestris Bory (Petit vacoa ou Petit vacoua, *Pandanaceae*)
Passiflora suberosa L. (Grenadille à fleurs pales, *Passifloraceae*)
Pittosporum senacia Putt (Bois de joli Cœur, *Pittosporaceae*) (**Photo 30**).
Psilotum nudum (L.) P. Beauv. (Fougère filao, *Psilotaceae*) (**Photo 31**).
Scutia myrtina (Burm. f.) Kurz (Bois de sinte, *Rhamnaceae*)
Secamone dilapidans F.Friedmann (Liane de lait, *Apocynaceae*)
Syzygium jambos (L.) Alston (Jamrosat, jambrosade, *Myrtaceae*), une espèce invasive à fruit comestible (**Photo 32**).
Toddalia asiatica (L.) Lam. (Liane patte poule, *Rutaceae*)
Trichosandra borbonica Decne (Liane noire ou Liane de lait, *Apocynaceae*) est endémique de La Réunion, de basse et moyenne altitude, en forêt semi-sèche ou humide, assez rare. Liane qui est noire, jeune puis jaune, vieille (**Photo 33**).
Vepris lanceolata (Lam.) G. Don (Patte poule, *Rutaceae*)

Quelques mètres plus hauts, à l'occasion d'un changement de faciès, nous observons :
Agarista salicifolia (Comm. ex Lam.) G. Don (Bois de rempart, *Ericaceae*)
Apodytes dimidiata E. Mey. ex Arn (Peau gris, *Icacinaceae*)
Cossinia pinnata Comm. ex Lam. (Bois de Judas, *Sapindaceae*)
Danais fragrans (Lam.) Pers. (Liane jaune, *Rubiaceae*)
Labourdonnaisia calophylloides Bojer (Ti natte, *Sapotaceae*)
Olea lancea Lam. (Bois d'olive blanc, *Oleaceae*)
Pittosporum senacia Putt (Bois de joli cœur, *Pittosporaceae*).

Et enfin, au sommet de la colline explorée :
Aphloia theiformis (Vahl) Benn (Change écorce, *Aphloiaceae*) (**Photo 34**)
Ardisia crenata Sims (Ardisie, Bois de Noël, *Primulaceae*)
Blechnum attenuatum (Sw.) Mett (Blechne atténué, *Blechnaceae*). Cette fougère a la particularité de développer des frondes, d'abord entières, puis découpées (**Photo 35**).
Blechnum australe L. (Blechne austral, *Blechnaceae*)
Blechnum tabulare (Thunb.) Kuhn (Fausse osmonde, *Blechnaceae*), fougère indigène de La Réunion.
Carex wahlenbergiana Boott (*Cyperaceae*)
Casearia coriacea Vent (Bois de cabri rouge, *Salicaceae*)
Chionanthus broomeanus (Horne ex Oliv.) A.J.Scott (Bois bleu, cœur bleu, *Oleaceae*). Les feuilles portent des domaties avec des poils roux.
Edrastima goreensis (DC.) Neupane et N. Wikstr. (= *Oldenlandia*, *Rubiaceae*)
Cnestis glabra Lam. (Liane bœuf, Mafatembois, *Connaraceae*)
Cossinia pinnata Comm. ex Lam. (Bois de Judas, *Sapindaceae*)
Cryptopus elatus (Thouars) Lindl. (Gros faham, *Orchidaceae*), endémique de l'île Maurice (en voie de disparition) et de La Réunion.
Danais fragrans (Lam.) Pers. (= *rotundifolia*) (Liane jaune, *Rubiaceae*)
Doratoxylon apetalum (Poir.) Radlk (Bois de gaulette, *Sapindaceae*)
Dracaena reflexa Lam. (Bois de chandelle, *Asparagaceae*)
Ficus reflexa Thunb. (Af-



Photo 33. Liane noire ou Liane de lait - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 34. Jeunes feuilles de Change écorce - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 35. Frondes de Blechne atténué - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 29. Les domaties sur les feuilles de Tan Georges - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 30. Bois de joli Cœur - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 31. Fougère filao - 10 novembre 2022, © A. Chastenet



Photo 32. Le Jamrosat, une espèce invasive - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

fouche à petites feuilles, *Moraceae*)
Flagellaria indica L. (Jolivave, *Flagellariaceae*)
Gaertnera vaginata Lam. (Losto café, *Rubiaceae*)
Graphorkis concolor (Thouars) Kuntze var. *concolor* (Corne de bouc, *Orchidaceae*)
Homalium paniculatum (Lam.) Benth. (Corce blanc, *Salicaceae*)
Hugonia serrata Lam. (Liane de clef, *Linaceae*) (**Photo 36**).
Maillardia borbonica Duch (Bois de maman, *Moraceae*)
Memecylon confusum Blume (Bois de balai, *Melastomataceae*)
Myonima obovata Lam. (Bois de prune rat, *Rubiaceae*)
Ocotea obtusata (Nees) Kosterm (Cannelle marron, *Lauraceae*)
Olax psittacorum (Lam.) Vahl (Bois d'effort, *Olacaceae*)
Pandanus sylvestris Bory (Petit vacoa ou Petit vacoua, *Pandanaceae*)
Piper borbonense (Miq.) C. DC. (Poivrier de Bourbon, *Piperaceae*)
Pittosporum senacia Putt (Bois de joli cœur, *Pittosporaceae*)
Pleurostylia pachyphloea Tul. (Bois d'olive grosse peau, *Celastraceae*)
Rubus rosifolius Sm. (framboisier, *Rosaceae*)
Secamone dilapidans F.Friedmann (Liane de lait, *Apocynaceae*)
Securinega durissima J.F. Gmel. (Bois dur, Pêcher marron, *Phyllanthaceae*)
Selaginella distachya Cordem (*Selaginellaceae*)
Selaginella obtusa (P. Beauv.) Spring (Petite patte de lézard, *Selaginellaceae*)
Smilax anceps Willd. (Liane croc de chien, *Smilacaceae*)
Tabernaemontana mauritiana Lam. (Bois de lait, Petit bois de lait, *Apocynaceae*).

Les yeux éblouis et les neurones cliquetants (sic !), nous redescendons rapidement afin de se préparer pour le repas de fin de session, avancé à l'avant-veille du dernier jour et non la veille, comme la tradition SBCOïenne le veut, car le 11 novembre, tous les restaurants étaient déjà réservés depuis longtemps !



Photo 36. Liane de clef - 10 novembre 2022, © A. Chastenet

Remerciements

Cette session, les différents comptes rendus et notamment celui-ci, n'auraient pas pu voir le jour sans la mise en œuvre de l'intelligence collective d'un groupe que je remercie chaleureusement et, tout particulièrement, ceux qui m'ont aidé pour l'élaboration de ce compte rendu : Frédéric ANDRIEU, Nicole CRESTEY, Gislein FONTAINE, Patrick METRO et Patrick GATIGNOL.

Webographie

CBNM & Jardin botanique

https://www.cbnm.org/ : site du jardin botanique (consulté le 14/12/2022)

http://ileseparses.cbnm.org/ : CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN (OUDIN D. coordinateur, HIVERT J. & CUIDET Y. auteurs principaux) 2022. - Flore et végétations des îles Éparses (consulté le 14/12/2022)

https://www.departement974.fr/ : Mascarin, Jardin Botanique du Conseil Départemental de La Réunion. (consulté le 14/12/2022)

https://www.recolnat.org/fr/ : « ReColNat » (consulté le 14/12/2022)

Piton de Mont-Vert

https://inpn.mnhn.fr/ : site de l'INPN pour la fiche ZNIEFF N°040030122 du piton de Mont-Vert (consulté le 16/12/2022)

https://www.departement974.fr/ : le site du département pour la fiche sur l'Espace Naturel Sensible du piton de Mont-Vert (consulté le 16/12/2022)

http://www.randoreunion.fr/p110823.html : site de l'OMDAR pour le piton de Mont-Vert (consulté le 16/12/2022)

https://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr : site de la préfecture de Région pour le SAR (consulté le 16/12/2022).

Bibliographie

Frain I., 2009 - *Les naufragés de l'île Tromelin*, Michel Lafon, 371 p.

Savoia S., 2015 - *Les esclaves oubliés de Tromelin*, Dupuis, 120 p.

J6. Vendredi 11 novembre. Le sentier d'interprétation du bois de Bon Accueil dans la forêt des Makes

Anthony BEKE
F-67000 STRASBOURG
anthonybeke67000@gmail.com

John BOXALL
F-14000 CAEN
john.boxall@wanadoo.fr

La sixième journée de prospection se déroule aux Makes sur la commune de Saint-Louis, situé au nord-ouest de Saint-Pierre. La nomenclature taxonomique suit l'index de la flore du Conservatoire botanique national Mascarin (CBN-CPIE Mascarin, https://www.cbnm.org consulté en janvier 2023).



Carte 1. Forêt des makes, © IGN

Nous commençons la journée par une brève halte à la Fenêtre des Makes (1587 m, point 1 sur la **carte 1**), où nous profitons d'un magnifique panorama (**Photo 1**) sur le cirque de Cilaos et l'imposante masse du piton des Neiges (sommet culminant de l'île) qui nous fait face. Sur les remparts du cirque, la forêt de montagne cohabite avec des fourrés éricoïdes. À côté du parking, nous remarquons la présence de :
Acacia heterophylla (Tamarin des hauts, *Fabaceae*),
Ageratina riparia (Jouvence, *Asteraceae*),
Amauropelta strigosa (*Thelypteridaceae*),
Anthoxanthum odoratum (*Poaceae*),
Erica reunionensis (Branle vert, *Ericaceae*),
Erigeron karvinskianus (Marguerite folle, *Asteraceae*),
Euphorbia peplus (*Euphorbiaceae*),
Forgesia racemosa (Bois de Laurent-Martin, *Escalloniaceae*),
Holcus lanatus (*Poaceae*),
Hubertia ambavilla (Ambaville, *Asteraceae*),
Hypericum lanceolatum subsp. *lanceolatum* (Fleur jaune des bas, *Hypericaceae*),
Machaerina iridifolia (Paille sabre, *Cyperaceae*),
Polystichum ammifolium (*Dryopteridaceae*).

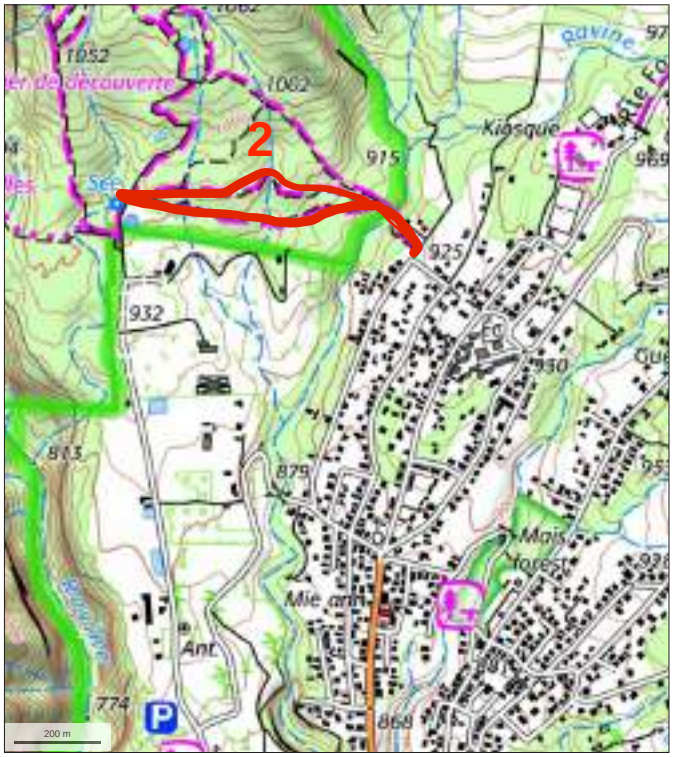
Nous reprenons ensuite les voitures pour nous diriger vers notre sentier du jour. En voiture, nous remarquons de nombreuses espèces exotiques dont :
Crocosmia ×*crocosmiiflora* (*Iridaceae*),
Hedychium gardnerianum (Longose jaune, *Zingeribaceae*),
Rubus alceifolius (Raisin marron, *Rosaceae*),
Sphaeropteris cooperi (Fanjan d'Australie, *Cyatheaceae*),
Solanum mauritianum (Bringellier marron, *Solanaceae*),
Zantedeschia aethiopica (Arum, *Araceae*).

Arrivés sur place, nous retrouvons aux abords du début du sentier, une végétation rudéralisée, représentée par de nombreuses espèces en très grande majorité exotiques dont :
Ageratina riparia (Jouvence, *Asteraceae*),
Canna indica (*Cannaceae*),
Cenchrus purpureus (*Poaceae*),
Ceratochloa cathartica (*Poaceae*),
Colocasia esculenta (Songe, *Araceae*),
Desmodium intortum (Colle-colle, *Fabaceae*),
Eragrostis sp. (*Poaceae*),
Erigeron sumatrensis (*Asteraceae*),
Fumaria muralis (*Papaveraceae*),
Hypericum lanceolatum subsp. *lanceolatum* (Fleur jaune des bas, *Hypericaceae*)
Lantana camara (Galabert, *Verbenaceae*),
Oenothera rosea (*Onagraceae*),
Oxalis corniculata (*Oxalidaceae*),
Persicaria capitata (Herbe corail, *Polygonaceae*),
Persicaria chinensis (*Polygonaceae*),
Poa annua (*Poaceae*),
Potentilla indica (*Rosaceae*),
Rubus alceifolius (Raisin marron, *Rosaceae*),
Sycios edulis (Christophine chouchou, *Cucurbitaceae*),
Stachys arvensis (*Lamiaceae*),
Trifolium repens (*Fabaceae*),
Veronica persica (*Plantaginaceae*),
Veronica serpyllifolia (*Plantaginaceae*).



Photo 1. Vue sur le piton des Neiges et Cilaos depuis la fenêtre des Makes, © A. Beke

Dans la ravine qui marque l'entrée dans la forêt domaniale, nous notons :
Boehmeria penduliflora (Bois de chapelet, *Urticaceae*),
Boehmeria stipularis (Bois de source, *Urticaceae*),
Elephantopus mollis (*Asteraceae*),
Polystichum ammifolium (*Dryopteridaceae*),
Solanum americanum (Brède morelle, *Solanaceae*),
Sphaerostephanos elatus (*Thelypteridaceae*),
Sticherus flagellaris (*Gleicheniaceae*),
Verbena bonariensis (*Verbenaceae*).



Carte 2. Sentier de découverte, © IGN

Nous entamons enfin le sentier d'interprétation de la forêt de Bon Accueil (voir le point 2 de la **carte 1** et la **carte 2**). Ce sentier se faufile entre environ 900 m et 1000 m d'altitude, et permet de rencontrer un bon nombre des espèces caractéristiques de la remarquable diversité de la forêt de bois de couleur des Makes. Classée réserve biologique depuis 2004, la forêt de moyenne altitude s'étend entre 700 et 2000 m d'altitude. Sur les 902 ha de la réserve biologique intégrale, 94 ha sont classés en réserve dirigée où des opérations de restauration et de lutte contre les espèces exotiques envahissantes sont en cours par l'ONF. Le sentier emprunté abrite un des derniers vestiges de forêt tropicale de moyenne altitude de l'ouest de l'île. Cette dernière est notamment dominée par les impressionnants affouches centenaires (*Ficus densifolia*) aux troncs tortueux. Une caractéristique remarquable de cette forêt est la présence de plusieurs espèces croissant en « collet-monté ». Les graines germent en effet sur les stipes des Fanjans (fougères arborescentes du genre *Alsophila*), et les jeunes plantules épiphytes se retrouvent donc en position surélevée par rapport au niveau du sol. Les racines descendent ensuite le long de leur hôte pour s'ancrer dans le sol et s'épaissir en largeur jusqu'à donner de grands arbres « sur échasses » qui composent donc cette forêt atypique. Parmi les espèces concernées figurent les affouches, le Tan rouge (*Weinmannia tinctoria*), le Corce blanc (*Homalium paniculatum*) et le Bois de rempart (*Agarista salicifolia*). L'ombre fourni par ces grands arbres empêche le développement d'une strate arbustive importante. L'ambiance climacique d'une forêt humide dans une zone à priori sèche s'explique par le contexte géologique et l'orientation du versant à la faveur des vents alizés. Elle permet la présence d'une riche diversité d'espèces épiphytes. La condensation des airs marins au contact de la montagne favorise en effet la formation de nuages qui s'accumulent sur la vaste planèze épaulant le cirque de Cilaos et délimitée par des lignes de crête lui donnant l'aspect d'un petit cirque.



Photo 2. *Hypericum lanceolatum* subsp. *lanceolatum,* © J. Boxall

Concernant l'origine étymologique de cette forêt, elle tirerait son nom d'un lémurien de Madagascar appelé le «*Maki vari*», vraisemblablement introduit dans les années 1950. Mais une deuxième hypothèse aurait pour origine un outil qu'on appelait «macque» utilisé pour tasser le chanvre. Toutefois, aucune de ces explications n'a pu être établie avec certitude.

Les photos illustrent quelques espèces vues pendant le parcours. La fleur jaune (*Hypericum lanceolatum*, **photo 2** prise à la Fenêtre des Makes) est ici représentée par la sous-espèce *lanceolatum*, qui se distingue de la sous-espèce altimontaine *angustifolium* par les nervures anastomosées de ses feuilles. Dans la ravine bordant la réserve, la fougère *Sphaerostephanos elatus* (**Photo 3**) possède un rachis non-caniculé ; de plus les nervures basales des pinnules successives se rejoignent avant de remonter vers le sinus. Dans la réserve, le bois de violon (*Acalypha integrifolia*, ici la sous-espèce *panduriformis*,



Photo 3. *Sphaerostephanos elatus,* @ J. Boxall



Photo 4. *Acalypha integrifolia* subsp. *panduriformis,* © J. Boxall

photo 4) est commun tout au long du sentier. Il est facile à reconnaître grâce à la forme de ses feuilles. L'affouche (*Ficus densifolia*), est ici muni d'un collet-monté particulièrement développé. La **photo 5** montre quelques fruits tombés par terre : à gauche le bois jaune (*Ochrosia borbonica*), au centre le bois de fer (*Sideroxylon majus*), et à droite le bois de pomme rouge (*Syzygium cymosum*). La **photo 6** illustre l'hétérophyllie chez le bois rouge (*Elaeodendron orientale*) : les feuilles juvéniles sont beaucoup plus étroites que les adultes.

Les espèces suivantes ont été notées au sein de la réserve :
Acalypha integrifolia subsp. *panduriformis* (Bois de violon, *Euphorbiaceae*),
Adiantum capillus-veneris (Capillaire, *Pteridaceae*),
Agarista salicifolia (Bois de rempart, *Ericaceae*),
Allophyllus borbonicus (Bois de merle, *Sapindaceae*),
Alsophila borbonica (Fanjan mâle, *Cyatheaceae*),
Alsophila celsa (Fanjan femelle, *Cyatheaceae*),
Alsophila glaucifolia (Fanjan femelle, *Cyatheaceae*),
Antidesma madagascariense (Bois de cabri blanc, *Phyllanthaceae*),
Antrophyopsis boryana (Langue de boeuf, *Pteridaceae*),
Aphloia theiformis (Change écorce, *Aphloiaceae*),
Ardisia crenata (Bois de Noël, *Primulaceae*),
Asplenium daucifolium var. *lineatum* (*Aspleniaceae*),
Athyrium arborescens (*Athyriaceae*),
Badula barthesia (Bois de savon, *Primulaceae*),
Blotiella pubescens (Fougère de laine, *Dennstaedtiaceae*),
Boehmeria macrophylla (Moyen l'ortie, *Urticaceae*),
Boehmeria penduliflora (Bois chapelet, *Urticaceae*),
Boehmeria stipularis (Bois de source, *Urticaceae*),
Casearia coriacea (Bois de cabri rouge, *Salicaceae*),
Chassalia corallioides (Bois de corail, *Rubiaceae*),
Claoxylon parviflorum (Bois d'oiseaux, *Euphorbiaceae*),
Claoxylon racemiflorum (Grand bois cassant, *Euphorbiaceae*),
Coffea mauritiana (Café marron, *Rubiaceae*),
Cordemoya integrifolia (Bois de perroquet, *Euphorbiaceae*),
Dombeya ciliata (Mahot blanc, *Malvaceae*),
Dracaena reflexa (Bois de chandelle, *Asparagaceae*),
Elaeodendron orientale (Bois rouge, *Celestraceae*),



Photo 5. Fruis par terre (voir texte), © J. Boxall



Photo 6. Hétérophyllie chez *Elaeodendron orientale,* © A. Beke

Elaphoglossum richardii (*Dryopteridaceae*),
Elaphoglossum spatulatum (*Dryopteridaceae*),
Elatostema fagifolium (*Urticaceae*),
Elephantopus mollis (*Asteraceae*),
Eugenia mespiloides (Bois de nèfles à grandes feuilles, *Myrtaceae*)
Ficus densifolia (Affouche, *Moraceae*),
Ficus lateriflora (Figuier blanc, *Moraceae*),
Gaertnera vaginata (Losto café, *Rubiaceae*),
Hedychium gardnerianum (Longose jaune, *Zingiberaceae*),
Homalium paniculatum (Corce blanc, *Salicaceae*),
Hylodesmum repandum (Colle-colle, *Fabaceae*),
Isachne mauritiana (*Poaceae*),
Lomaridium attenuatum (*Blechnaceae*),
Loxogramme lanceolata (*Polypodiaceae*),
Melicope borbonica (Catafaye, *Rutaceae*),
Melicope obscura (*Rutaceae*)
Melicope obtusifolia (Gros patte poule, *Rutaceae*),
Memecylon confusum (Bois de balai, *Melastomataceae*),
Mimusops balata (Grand natte, *Sapotaceae*),
Molinaea alternifolia (Tan Georges, *Sapindaceae*),
Monimia rotundifolia (Mapou, *Monimiaceae*),
Nuxia verticillata (Bois maigre, *Stilbaceae*),
Oberonia disticha (*Orchidaceae*),
Ochrosia borbonica (Bois jaune, *Apocynaceae*),
Ocotea obtusata (Bois de cannelle marron, *Lauraceae*),
Olea lancea (Bois d'olive blanc, *Oleaceae*),
Pandanus montanus (Pimpin, *Pandanaceae*),
Passiflora suberosa (*Passifloraceae*),
Peperomia elliptica (*Piperaceae*),
Phyllanthus phillyreifolius (Bois de négresse, *Phyllanthaceae*),
Piper borbonense (Lingue poivre, *Piperaceae*),
Polystachya cultriformis (*Orchidaceae*),
Procris pedunculata (*Urticaceae*),
Psathura borbonica (Bois cassant, *Rubiaceae*),
Psidium cattleianum (Goyavier, *Myrtaceae*),
Psilotum nudum (Fougère filao, *Psilotaceae*),
Pteridium aquilinum (Fougère aigle, *Dennstaedtiaceae*),
Pteris scabra (*Pteridaceae*),
Ptisana fraxinea (Fougère tortue, *Marattiaceae*),
Rhipsalis baccifera (La perle, *Cactaceae*),
Schinus terebinthifolia (Faux poivrier, *Anacardiaceae*)
Selaginella distachya (*Selaginellaceae*),
Sideroxylon majus (Bois de fer, *Sapotaceae*),
Smilax anceps (Liane croc de chien, *Smilacaceae*),
Syzygium cymosum (Bois de pomme rouge, *Myrtaceae*),
Tambourissa elliptica (Bois de tambour, *Monimiaceae*),
Trichosandra borbonica (Liane noire, *Apocynaceae*),
Verbena bonariensis (*Verbenaceae*),
Weinmannia tinctoria (Tan rouge, *Cunoniaceae*).

En plus de cette liste, nous avons eu l'occasion d'observer:
Hyalimax maillardi (la limace de Maillard au corps translucide)
Favolaschia calocera (champignon pantropical présenté par J.-C. Malaval, et découvert en 2015 en métropole)
Stemonitis fusca (un remarquable myxomycète)
Saxicola tectes (le Tec-tec, un oiseau endémique de La Réunion, dont le mâle et la femelle ont pu être observés de près).

J7. Samedi 12 novembre. La forêt de Bébour 1300-1400 m

Annette GERVOIS
F-56000 VANNES
agervois@yahoo.fr

Sonia BABAUDOU
F-87400 LA GENEYTOUSE
so.babaudou@orange.fr

Le dernier jour de cette session nous emmène dans un environnement remarquablement préservé. Il fait l'objet de la Réserve biologique mixte de Bébour. C'est une forêt de montagne de moyenne altitude (1300 à 1400 m), exposée à une pluviométrie importante (3 à 4 m par an) et à des nuages et brouillard prédominants sur le flanc est du massif du piton des Neiges. Cette humidité persistante permet l'établissement d'un grand nombre d'épiphytes : comme l'ananas marron, les orchidées, les fougères, les mousses et hépatiques. Sur l'étagement des végétations de La Réunion, nous sommes dans un peuplement mésotherme.

Ce massif a une histoire géologique particulière : il y a 150 000 ans, Bébour, profondément érodé, était le quatrième cirque de l'île. Lorsque le piton des Neiges se réveilla, les coulées de lave remblayèrent alors à demi l'excavation en lui donnant son actuel fond plat. Le volcanisme s'arrêtant vers – 20 000 ans, l'érosion fait alors son travail, donnant le relief actuel.

Les roches mères volcaniques (coulées ou projections), sont proches de la surface du sol et presque toujours visibles. Le sous-sol étant jeune, la couverture forestière dense et le climat frais et humide, les sols sont relativement peu épais, riches en matières organiques, peu évolués et gorgés d'eau. Ce sont des andosols. Soumise aux variations climatiques liées à l'altitude, la végétation évolue depuis les forêts tropicales humides jusqu'aux landes de haute montagne. Au fond des vallées encaissées, vers 1000 m, le milieu est encore assez chaud pour offrir des conditions propices au développement de la forêt humide, celle que nous allons apprécier.

Plusieurs essences endémiques à La Réunion composent la végétation de Bébour :
- forêts à Mahots et à Fanjans sur les sols les plus riches : versants, cônes volcaniques et bas de remparts,
- forêt de Tamarins, caractéristiques des hauts de l'île (1300 – 1800 m),
- fourré à Pimpins, plus confiné aux parties les plus humides,
- au-delà de 1800 m, la forêt fait place à une végétation arbustive et dense très particulière, aux feuilles souvent coriaces et étroites, adaptées aux conditions climatiques rudes des hautes altitudes.

La journée commence par un arrêt au col de Bébour (1414 m), afin d'admirer le massif forestier et ses alentours, et de voir le cheminement de la sortie, qui se fera un peu plus bas, au niveau du sentier d'interprétation de Bras Cabot (**Figure 1**).

1. Arrêt au col de Bébour, sur la route

Cynorkis inermis ("sans armes": elle n'a pas d'éperon !), *Orchidaceae* endémique de La Réunion et de Maurice (Mascareignes), est aperçue dans la forêt (**Figure 3i**).

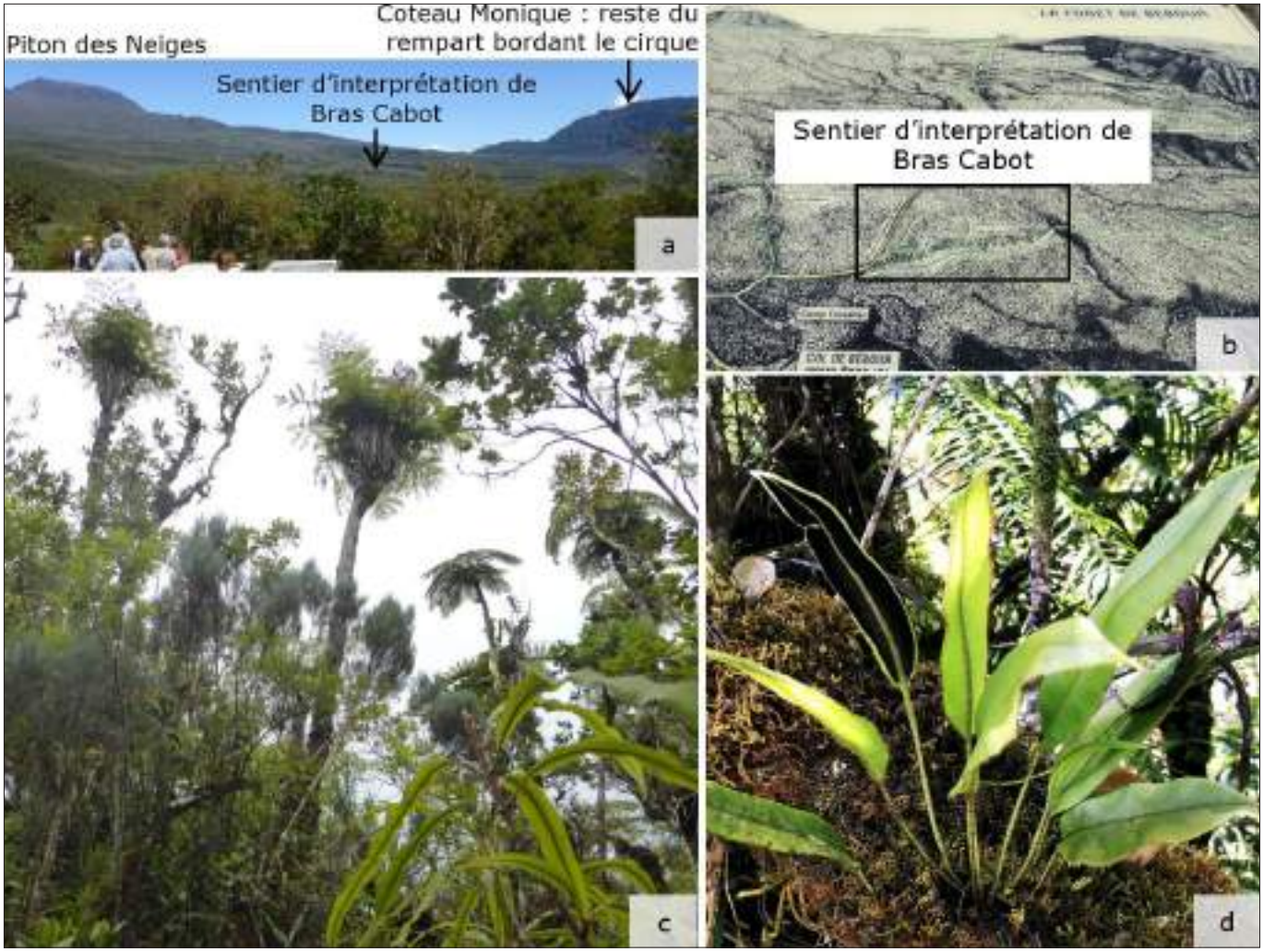


Figure 1. Vue d'ensemble du site avec, en **a**. la vue générale du massif de Bébour depuis le col de Bébour, et en **b**. la photo du schéma d'interprétation. L'inspection botanique se fera le long du sentier d'interprétation de Bras Cabot. En **c**. une vue d'ensemble de la forêt avec des fougères arborescentes, et en **d**. de nombreuses épiphytes, comme *Elaphoglossum hybridum*, © S. Babaudou & A. Gervois

2. Sentier d'interprétation de Bras Cabot

Nous commençons par une observation au niveau du parking.

a. Le parking

Parmi les arbres indigènes et endémiques :
Acacia heterophylla (tamarin des hauts), *Fabaceae* endémique de La Réunion, qui porte en épiphytes deux *Polypodiaceae* indigènes : *Lepisorus excavatus* (fougère pieuvre) et *Pleopeltis macrocarpa* (fougère gros lentille)
Dombeya ficulnea (petit mahot rouge), une *Malvaceae* arborescente endémique de La Réunion avec *Viscum triflorum* (Sourichaude), une *Santalaceae* indigène.
Aphloia theiformis (change écorce), une *Aphloiaceae* indigène présente dans d'autres forêts sur l'île
Weinmannia tinctoria (tan rouge), *Cunionaceae* endémique des Mascareignes.

Parmi les arbustes :
Les fleurs jaunes, *Hypericum lanceolatum* subsp. *lanceolatum* (je dirais même, « lancer haut la tome » pour reprendre les termes Frédériquois ☺, une *Hypericaceae* arbustive endémique des Comores et de La Réunion.
Psiadia laurifolia (bois de chenille), une *Asteraceae* arbustive endémique de La Réunion
Erica arborescens (branle vert), une *Ericaceae* endémique de La Réunion.

Le parking est également peuplé par de nombreuses herbacées (et un petit arbre) exotiques :
Ageratina riparia (jouvence (de l') abérouris), *Asteraceae*
Anthoxanthum odoratum, *Poaceae* européenne introduite dans la plaine des Caffres pour le pâturage
Begonia rex, Begoniaceae
Cenchrus clandestinus (kikuyu) une *Poaceae* originaire des montagnes tropicales d'Afrique de l'Est
Erigeron karvinskianus (marguerite folle), *Asteraceae*
Persicaria capitata (boules de Boissier : nom du maire de la commune des Palmistes, qui l'a introduite pour sa beauté), *Polygonaceae* très invasive !
Zantedeschia aethiopica, Araceae échappée de jardín qui fait l'objet d'un commerce de fleurs prélevées dans la forêt de Bébour
Boehmeria penduliflora (arbre à chapelets), *Urticaceae* arborescente.

Ces exotiques seront retrouvées tout au long du chemin (mais non renotées ensuite).

b. Le sentier

Le sentier chemine dans la forêt, avec un grand nombre d'espèces indigènes et endémiques de La Réunion. Commençons la description par les espèces au port arborescent :

Les fougères arborescentes, de la famille des *Cyathaceae*, comme *Alsophila glaucifolia* (fanjan femelle) qui supporte de nombreuses épiphytes, est endémique de La Réunion. *Alsophila borbonica* (fanjan mâle), est endémique des Mascareignes. Elles se rencontrent relativement régulièrement tout au long du chemin (**Figure 1c**).

Parmi les Angiospermes, la détermination n'est pas aisée car beaucoup ont des limbes entiers, vernissé à la nervation pennée. Heureusement, nos bons guides nous ont donné nombre



Figure 2. Quelques Angiospermes rencontrées : **a**. *Sideroxylon borbonicum* (bois de fer bâtard), **b**. *Turraea cadetii* (bois de quivi), **c**. *Badula decumbens* (bois de savon), **d**. *Claoxylon glandulosum* (grand bois d'oiseau) la flèche montre les nectaires, **e**. *Peperomia sp.*, **f**. *Geniostoma borbonicum* (bois de rat), **g**. fruits de *Geniostoma pedunculatum* (petit bois de rat), **h**. fruit de *Tambourissa crassa* (bois de tambour des hauts) et **i**. sa feuille, **j**. *Forgesia racemosa* (bois de Laurent Martin), **k**. *Pittosporum senacia* subsp. *reticulatum* (bois joli cœur des hauts), **l**. *Nastus borbonicus* (calumet), **m**. *Acanthophoenix crinita* (palmiste rouge des hauts), © S. Babaudou & A. Gervois

de critères (ouf !). Quelques-unes sont rassemblées dans la **figure 2**. Nous avons noté les espèces suivantes :
Agarista salicifolia (bois de rempart), *Ericaceae* indigène, feuille avec bande centrale.
Bertieria rufa (bois de raisin), *Rubiaceae* endémique de La Réunion
Callophyllum tacamahaca (takamaka), *Clusiaceae* endémique des Mascareignes
Doratoxylon apetalum (bois de gaulette), *Sapindaceae* indigène, présente dans d'autres forêts de l'île. Ici, nous avons la morphe avec 2 folioles seulement, plus grosses.
Geniostoma borbonicum (bois de piment ou bois de rat), *Loganiaceae* endémique des Mascareignes aux nervures et marges très dessinées, presque translucides, feuilles et fruits (**Figure 2f et g**) (« minis peaux de bananes sèches »)
Molinaea alternifolia (Tan Georges), *Sapindaceae* endémique des Mascareignes, avec des feuilles composées, luisantes, pétiole ailé, aux domaties nombreuses
Monimia rotundifolia (mapou), *Monimiaceae* endémique de La Réunion reconnaissable à ses larges feuilles pubescentes et à leur « toucher carton »
Nuxia verticillata (bois maigre), *Stilbaceae* endémique des Mascareignes
Ocotea obtusa (cannelle marron), *Lauraceae* endémique des Mascareignes avec 2 nervures bien visibles opposées à la base des feuilles
Polyscias repanda (bois de papaye), *Araliaceae* endémique de La Réunion
Sideroxylon borbonicum (bois de fer bâtard), *Sapotaceae* endémique de La Réunion (**Figure 2a**)
Tambourissa crassa (bois de tambour des hauts), autre *Monimiaceae* endémique de la Réunion, feuilles un peu comme le mapou, mais lisses et luisantes (**Figure 2h et i**)

Parmi les Angiospermes monocotylédones au port arborescent, notons *Acanthophoenix crinita* (palmiste rouge des hauts), (**Figure 2m**), *Arecaceae* endémique de La Réunion, et *Nastus borbonicus* (calumet), *Poaceae* endémique de La Réunion (**Figure 2l**).

Les épiphytes et lianes sont constituées principalement, outre les lichens, mousses et hépatiques : les fougères comme *Oleandra distenta* (fougère liane), *Oleandraceae* indigène, *Elaphoglossum splendens* (**Figure 3b**), *E. hybridum* (**Figure 1d**) et *E. macropodium*, *Dryopteridaceae* indigènes, *Asplenium nidus, Aspleniaceae* indigène, *Trichomanes tamariscisforme* (tricho no stéril ☺), indigène et *Abrodictyum tamariscisforme*, *Hymenophyllaceae* indigène.

Parmi les Angiospermes de petites tailles : nous avons de nombreuses *Orchidaceae* comme *Phaius pulchellus*, indigène, *Cynorkis ridleyi*, indigene, *Cynorkis squamosa,* endémique Mascareignes (**Figure 3f**), *Bulbophyllum sp.* (petit carambole), *Calanthe sylvatica* (Nicole m'avait dit, avant de l'avoir vue : "Attention, tu vas avoir un orgasme végétal" ☺) indigène (**Figure 3h**), un faham *Jumellea* sp. et *Angraecum striatum*, endémique de La Réunion.

Il y a aussi:
Astelia hemichrysa (ananas marron), *Asteliaceae* aux feuilles à faces rouilles et vertes
Clematis mauritiana, Ranunculaceae indigène
Cordyline mauritiana (canne marron), *Asparagaceae* endémique de La Réunion
Embellia angustifolia (liane savon) *Primulaceae* endémique des Mascareignes
Humbertacalia tomentosa (petite liane blanche), *Asteraceae* indigène
Rubus apetalus (ronce blanche), *Rosaceae* indigène
Smilax anceps (liane croc-de-chien), *Smilacaceae* indigène.



Figure 3. Quelques épiphytes avec **a**. *Hymenophylum capillare*, **b**. *Elaphoglossum splendens*, **c**. *Blechnum attenuatum*, **d**. *Blotiella pubescens* (fougère de laine), **e**. détail des poils de *Blotiella pubescens*, **f**. *Cynorkis squamosa*, **g**. *Vittaria isoetifolia* (fougère ficelle), **h**. *Calanthe sylvatica*, **i**. *Cynorkis inermis*, © S.Babaudou & A. Gervois

Parmi les arbustives et arbrisseaux :
deux *Rubiaceae* endémiques de La Réunion : *Chassalia gaertneroides* (petit bois de corail) aux feuilles très luisantes et *Chassalia corallioides* (bois de corail),
les *Rutaceae* sont aussi représentées par *Melicope simplex* (petit catafaye ou catafaille), indigène, *Melicope obtusifolia* (gros patte poule), endémique des Mascareignes et *Melicope obscura* (feuille non échancrée au bout, au contraire de *M. simplex*) endémique de La Réunion,
Agarista buxifolia (ti bois de rempart), *Ericaceae* indigène
Erica reunionensis (branle filao), *Ericaceae* endémique de La Réunion
Hubertia ambavilla (ambaville, deux petites oreilles à la base d'une feuille), *Asteraceae* endémique de La Réunion
Psiadia boivini (avec grosses feuilles gaufrées), *Asteraceae* endémique de La Réunion
Forgesia racemosa (bois de Laurent Martin et non Leroy Merlin (dixit Gislein ☺) *Escalloniaceae* endémique de La Réunion, fleurs et feuilles (**Figure 2j**)
Gaertnera vaginata (osto café), *Rubiaceae* endémique de La Réunion
Pittosporum senacia subsp. *reticulatum* (bois joli cœur des hauts), *Pittosporaceae* endémique de La Réunion, (**Figure 2k**)
Badula borbonica (bois de savon), *Primulaceae* endémique de La Réunion, (**Figure 2c**)
Phylica nitida (branle bâtard), *Rhamnaceae* endémique des Mascareignes
Peperomia sp. (feuilles opposées tige 1, feuilles alternes tige ramifiée, 2), *Piperaceae*, (**Figure 2e**)
Turraea cadetii (bois de quivi), *Meliaceae* endémique des Mascareignes, (**Figure 2b**)
Eugenia buxifolia (bois de nèfles), *Myrtaceae* endémique de La Réunion.

Parmi les herbacées, nous retrouvons de nombreuses fougères là encore, comme *Blotiella pubescens* (fougère de laine), *Dennstaedtiaceae* indigène fortement velue, (**Figure 3d** pour les détails des feuilles), mais aussi *Blechnum attenuatum* (*Lomaridium attenuatum*), *Blechnaceae* indigène, avec des jeunes pousses rouges : cette couleur sert de filtre solaire, (**Figure 3c**), *Dryopteris aquilinoides*, *Dryopteridaceae* endémique Mascareignes, *Amauropelta* sp., *Thelypteraceae* endémique de La Réunion, *Rumorha adiantiformis* (fougère « cuir »), une *Dryopteridaceae* indigène et une *Lycopodiaceae* cosmopolite, *Lycopodiella cernua* (*Palhinhaea cernua*) (fougère la mariée).

Les *Cyperaceae* ne sont pas en reste non plus, avec *Carex balfourii* et *C. musei,* endémiques de La Réunion, *Costularia melicoides* (herbe mikado), endémique des Mascareignes, reconnaissable à son aspect à rayures comme les bâtons de Mikado et *Cyperus longifolius*, indigène.

Sinon, sont présents *Juncus effusus*, *Juncaceae* cosmopolite et *Persicaria poiretii, Polygonaceae* endémique.

Enfin, les exotiques :
Prunella vulgaris (herbe catois), *Lamiaceae*
Psidium cattleyanum (goyavier), *Myrtaceae*
Rubus alceifolius (vigne marronne), *Rosaceae*
Rumex obtusifolius, Polygonaceae adventice et envahissante.

c. Après le repas

Nous nous posons sur le bord du sentier pour un casse-croûte bien mérité dans cette belle forêt ☺. Au fur et à mesure, les espèces nouvelles se font plus rares (heureusement pour les rédacteurs de compte rendu). Nous pouvons encore retrouver quelques espèces arborescentes remarquables comme *Geniostoma pedunculatum* (petit bois de rat), une *Loganiaceae* endémique des Mascareignes ou *Dombeya reclinata* (gros mahot rouge), *Malvaceae* endémique de La Réunion.

Parmi les épiphytes et lianes, nous retrouvons le groupe des fougères avec *Hymenophylum capillare*, une *Hymenophyllaceae* indigène, (**Figure 3a**), *Phlegmariurus gnidioides* (*Huperzia*), fougère indigène très pendante de la famille des *Huperziaceae*, *Vittaria isoetifolia* (fougère ficelle), *Pteridaceae* indigène très pendante aussi, (**Figure 3g**) et *Ceradenia argyrata* (*Pityrogramma argentea*) (Fougère d'argent), une *Polypodiaceae* indigène.

Les *Orchidaceae* sont représentées par *Habenaria spiraloides*, endémique de La Réunion et *Angraecum obversifolium*, endémique des Mascareignes.

Parmi les arbustives :
Badula decumbens (un des bois de savon) *Primulaceae* endémique de La Réunion formant un petit arbuste, avec des feuilles très glauques, et pétioles rouges, (**Figure 2c**)
Claoxylon glandulosum (grand bois d'oiseau), *Euphorbiaceae* endémique des Mascareignes, les glandes sont en haut du pétiole, (**Figure 2d flèche**)
Phyllanthus phillyreifolius (bois de négresse), *Phyllanthaceae* endémique des Mascareignes.

Parmi les herbacées, on retrouve les fougères avec *Histiopteris incisa* (la fougère bleue), *Dennstaedtiaceae* indigène et *Lomariocycas tabularis* (fausse osmonde), *Blechnaceae* indigène ainsi que :
Isachne mauritiana, petite *Poaceae* indigène à feuilles larges
Isolepis fluitans, *Cyperaceae* indigène
Sphagnum sp., *Sphagnaceae*.

Enfin, les exotiques :
Begonia cucullata (cœur de Jésus), *Begoniaceae*
Cardamine hirsuta, *Brassicaceae*
Centella asiatica (cochléaria), *Apiaceae*
Lonicera japonica, *Caprifoliaceae* échappée de jardin, maintenant envahissante
Potentilla indica (*Duchesnea indica*) (fraise de l'eau), *Rosaceae*
Ranunculus bulbosus, *Ranunculaceae* importée d'Europe avec les semences pour pâturages.

Puis retour au parking, où nous faisons nos adieux car c'est le dernier jour. Un grand grand merci à nos guides (Mémé Sillon et Pépé Romia ☺).

Le total d'espèces retrouvées dans ce compte rendu est de 110, dont 18 endémiques arborescentes, et 23 fougères, d'où l'exclusivité de ce type de végétation extrêmement spécifique et unique au monde, ou presque…

Bibliographie

LAVERGNE R., SIGALA P., GIRARD J.-C., CADET J., NOURIGAT J., PROBST J.-M., HAURIE J.-L. & VALENCIA A.-M., 1997 – 2003 - Forêt de Bébour : Guide Nature et Flore des arbres et arbustes, Office national des Forêts.

Webographie

Réserve mixte de Bébour : http://www1.onf.fr/la-reunion/sommaire/patrimoine/reserves_biologiques/reserves_biologiques/20070912-145806-319409/@@index.html

La végétation des versants : https://www.mi-aime-a-ou.com/habitats_flore_de_la_reunion.php, d'après les écrits de Thérésien Cadet.



Trois nouvelles associations pour les terrils du nord de la France

GELEZ William
F-59270 BAILLEUL
w.gelez@cbnbl.org

CATTEAU Emmanuel
F-59270 BAILLEUL
e.catteau@cbnbl.org

Résumé. En participant au programme « DestinationTerrils » dans le cadre de l'*Interreg* V France-Wallonie-Vlaanderen, le Conservatoire botanique national de Bailleul a réalisé un certain nombre de relevés phytosociologiques sur le milieu terril dans les départements du Nord (France), du Pas-de-Calais (France) et en Wallonie (Belgique). L'objectif devait permettre d'étudier plusieurs végétations présentes sur ce milieu particulier puisqu'aucune nouvelle étude concernant l'analyse de ces végétations n'avait été menée depuis celle de Petit, 1980. Le milieu terril étant encore très jeune, il était fort probable que des évolutions puissent être notées, rendant les végétations mieux caractérisées. Ainsi, en 2019, trois nouveaux syntaxons ont pu être proposés. Les deux premiers correspondent à des végétations forestières (*Inulo conyzae - Betuletum pendulae* et *Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae*), le troisième à une friche (*Linario vulgaris - Tanacetetum vulgaris*).

Mots clés : Terril, boulaie, boisement pionnier, friche.

Abstract. By participating in the «DestinationTerrils» program as part of the Interreg V France-Wallonie-Vlaanderen, the National Botanical Conservatory of Bailleul has carried out a number of phytosociological relevés on the slag heap environment. The objective was to make it possible to study several vegetation present in this particular environment since no new study concerning the vegetation had been carried out since that of Petit, 1980. The slag heap environment being very young, it was highly probable that changes could be noted. Thus, in 2019 three new syntaxons could be proposed. The first two correspond to forest vegetation (*Inulo conyzae - Betuletum pendulae and Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae*), the third to a wasteland (*Linario vulgaris - Tanacetetum vulgaris*).

Keywords : Slag heap, Birch grove, pioneer afforestation, wasteland.

Introduction

Dans la thèse de Petit, 1980, *La végétation des terrils du Nord de la France*, il est fait état de plusieurs types de boisements sur terrils :
Bétulaie à *Calamagrostis epigejos* ;
Bétulaie à *Arrhenatherum elatius* ;
Bétulaie à *Avenella flexuosa* et *Polytrichum piliferum* ;
Bétulaie à *Poa nemoralis ;*
Communautés à *Robinia pseudacacia*.

Presque quarante ans plus tard, suite aux campagnes de terrain menées en 2018 et à une nouvelle analyse de l'ensemble des relevés de boisements réalisés sur les terrils du nord de la France depuis les années 1980, nous avons été amenés à écarter un certain nombre de relevés trop pauvres en espèces et plutôt à rapporter à des communautés basales (Kopecký et Hejný, 1974). En effet, il s'agissait le plus souvent de boisements trop jeunes pour que leur composition floristique soit saturée. Depuis, un certain nombre de boisements ont pu se structurer et l'on compte désormais en moyenne 24 taxons par relevé de boisement, tandis qu'on en comptait 15 dans les années 1980. De plus, il faut souligner qu'au moins neuf nouvelles espèces inféodées aux milieux forestiers sont apparues depuis ces quarante dernières années. Aussi, de nombreux relevés réalisés notamment dans les années 1980, n'ont pas été conservés lors de cette analyse.

À l'issue de cette dernière, deux végétations forestières sont nouvellement proposées :
• ***Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae*** *ass. nov*. ;
• ***Inulo conyzae - Betuletum pendulae*** *ass. nov*..

Toujours dans le cadre de la thèse citée (Petit, 1980), il était fait état de plusieurs types de végétations de friches sur terrils, notamment celle du *Dauco carotae - Pricridetum hieracioidis*. Presque quarante ans plus tard, suite aux campagnes de terrain menées en 2018 une nouvelle association de friche sur débris miniers a pu être mise en évidence :
• ***Linario vulgaris - Tanacetetum vulgaris*** *ass. nov*..

Le tableau de l'annexe 1 présente les relevés (41 au total) en milieu forestier conservés pour analyse. Le tableau de l'annexe 3 présente les relevés (14 au total) correspondant à la végétation de friche sur débris miniers.

Les noms des taxons suivent le référentiel du CBNBL (Toussaint et Hauguel, 2019) qui est basé essentiellement sur *TAXREF* (version 9). Les noms des syntaxons suivent le référentiel du CBNBL (Catteau *et al*., 2021), qui est basé partiellement sur les synthèses par classes publiées dans le cadre du programme de déclinaison du Prodrome des végétations de France, ainsi que sur des recherches spécifiques ; la synsystématique des syntaxons cités est synthétisée dans l'annexe 4.

1. Interprétation des relevés en milieux forestiers sur terrils

Dans le tableau de l'annexe 1, les relevés 1 à 10 correspondent aux communautés à *Robinia pseudacacia* déjà identifiées par Petit (1980). Les relevés 11 à 32 correspondent aux associations forestières nouvellement identifiées en 2018 et décrites dans la suite de cet article. Les relevés 33 à 41 correspondent à une sélection de relevés (les plus diversifiés) parmi ce qui doit selon nous être considéré comme des communautés basales.

1.1. Interprétation des relevés 1 à 10 (Annexe 1)

Comme signalé par Petit (1980), il s'agit d'un type de communauté à l'empreinte anthropique forte, résultant de l'évolution des plantations de robiniers. Par sa faculté à fixer symbiotiquement l'azote atmosphérique, le robinier améliore les conditions nutritionnelles du substrat et favorise l'apparition des espèces nitrophiles comme *Sambucus nigra* en strate arbustive et *Urtica dioica, Galium aparine, Galeopsis tetrahit* en strate herbacée. Avec une moyenne de 16 espèces par relevé, la diversité floristique de ce type de communauté est très faible. En l'absence de relevés ultérieurs à ceux réalisés par Petit dans ce type de boisement, nous ne proposerons

pas davantage d'interprétation. Cette végétation doit être réétudiée.

1.2. Interprétation des relevés 11 à 32 (Annexe 1)

Les campagnes de terrain menées en 2018 sur le milieu terril ont permis de mettre en évidence deux végétations forestières originales sur ces milieux.

Interprétation des relevés 11 à 19 (*Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae ass. nov.*) : holotypus : relevé 11. (**Photo 1**)



Photo 1. *Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae* - 2018, © C. Camart

Combinaison caractéristique : *Betula pendula, Sorbus aucuparia, Dryopteris filix-mas, Poa nemoralis, Epilobium montanum, Circaea lutetiana.*

Taxons fréquents :
- strate arborescente : *Betula pendula, Acer pseudoplatanus, Fraxinus excelsior, Prunus avium, Quercus robur* ;
- strate arbustive : *Corylus avellana, Sorbus aucuparia, Crataegus monogyna, Rosa canina, Cornus sanguinea* ;
- strate herbacée : *Dryopteris filix-mas, Urtica dioica, Geranium robertianum, Geum urbanum, Lonicera periclymenum, Polygonatum multiflorum, Milium effusum, Hedera helix, Circaea lutetiana, Fragaria vesca, Rubus* sp.

Description : les relevés 11 à 19 présentent une forêt pionnière originale le plus souvent observée en versant nord des terrils sur sol à horizon organo-minéral peu à moyennement profond et dont la dynamique naturelle est laissée en libre évolution. Il s'agit d'une dynamique de type primaire, c'est-à-dire d'une dynamique débutant sur un sol minéral brut et s'achevant avec l'installation d'une forêt mûre ; cette dynamique végétale se produit en parallèle de la pédogenèse. La strate arborescente peut être assez diversifiée. Elle est toujours constituée de *Betula pendula* auquel s'ajoutent souvent des espèces comme *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur.* Cette strate arborescente diversifiée et plutôt dense, combinée à l'exposition nord, permet la création au sol de conditions microclimatiques particulières. Ainsi, il y fait légèrement plus frais et humide, à la manière des conditions écologiques rencontrées dans les forêts de ravins.

Ces paramètres contribuent à l'apparition d'une strate herbacée riche en fougères, notamment *Dryopteris filix-mas* qui forme souvent des faciès assez denses. D'autres ptéridophytes peuvent être présentes mais elles sont moins abondantes et fréquentes (*Asplenium adiantum-nigrum, Polypodium interjectum*). On y observe également une combinaison d'espèces des *Galio aparines - Urticetea dioicae* (*Urtica dioica, Geranium robertianum, Geum urbanum*) et des *Querco roboris - Fagetea sylvaticae* (*Lonicera periclymenum, Polygonatum multiflorum, Milium effusum, Hedera helix, Circaea lutetiana*). On peut également noter souvent la présence de *Kindbergia praelonga*, une bryophyte hémi-sciaphile. La strate arbustive est peu fournie ; néanmoins, on y observe fréquemment *Corylus avellana, Sorbus aucuparia, Crataegus monogyna, Rosa canina, Cornus sanguinea*. Visuellement cette végétation est facilement reconnaissable par la présence souvent abondante de *Dryopteris filix-mas*.

Cette forêt présente un caractère immature par l'abondance des pionnières (*Betula pendula*) et post-pionnières (*Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*) en strate arborescente, par l'abondance en sous-bois des espèces d'ourlet et en particulier des espèces du groupe sociologique des *Galio-Urticetea*. Au contraire, les espèces herbacées du groupe sociologique des *Querco-Fagetea* sont mal représentées, d'autant plus si l'on considère que *Milium effusum*, *Dryopteris filix-mas*, *Hedera helix* et *Lonicera periclymenum* sont des espèces qui prospèrent dans les coupes et les boisements pionniers. Cette végétation présente une diversité de 25 espèces par relevé en moyenne.

Synsystème : cette forêt possède un caractère pionnier évident. Toutefois, l'absence de certaines essences pionnières (en particulier *Salix caprea*, *Populus tremula*, *P. canescens*) et des espèces des *Agropyretea intermedio - repentis*, tandis qu'un certain nombre d'espèces forestières sont présentes (*Prunus avium, Quercus robur, Polygonatum multiflorum, Milium effusum*), nous pousse à intégrer cette nouvelle association dans les *Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae*. Au sein de ce sous-ordre, le rattachement au *Chelidonio majoris - Robinion pseudoacaciae*, qui regroupe les forêts pionnières sur sol organo-minéral riche en nutriments, semble tout-à-fait adapté. Comme le montre le tableau synthétique de comparaison des différentes associations de cette alliance (Annexe 2), les associations de cette alliance ont en commun la fréquence de *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Poa nemoralis*, *Hedera helix*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, mais nous n'avons pas connaissance d'association possédant la combinaison de taxons que nous décrivons ici, ce qui justifie la création d'une nouvelle association.

Querco roboris - Fagetea sylvaticae Braun-Blanq. & J. Vlieger *in* J. Vlieger 1937

Fagetalia sylvaticae Pawł. *in* Pawł. *et al.* 1928

Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae Rameau *ex* J.-M. Royer *et al.* 2006

Chelidonio majoris - Robinion pseudoacaciae Hadač & Sofron *ex* Vítková *in* Chytrý 2013

Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae ass. nov.

Interprétation des relevés 20 à 32 (*Inulo conyzae - Betuletum pendulae ass. nov.*) : holotypus : relevé 25. (**Photo 2**)

Combinaison caractéristique : *Betula pendula, Sorbus aucuparia*, *Clematis vitalba*, *Hieracium* sér. *lachenalii* (incluant probablement deux taxons), *Hypericum perforatum, Inula conyza, Senecio inaequidens.*



Photo 2. *Inulo conyzae - Betuletum pendulae* - 2018, © C. Camart

Taxons fréquents :
- strate arborescente : *Betula pendula* ;
- strate arbustive : *Sorbus aucuparia, Quercus robur, Acer pseudoplatanus, Crataegus monogyna, Rosa canina, Cornus sanguinea* ;
- strate herbacée : *Poa nemoralis*, *Hieracium* sér. *lachenalii* (incluant probablement deux taxons), *Teucrium scorodonia, Hypericum perforatum, Inula conyza, Fragaria vesca, Senecio inaequidens*, *Clematis vitalba*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Rubus* sp.

Description : les relevés 20 à 32 présentent l'un des boisements les plus communs sur les terrils. Celui-ci se développe sur des sols plutôt squelettiques et tassés. La production végétale y est faible (strates végétales clairsemées). Cette boulaie, principalement observable en situation de plateau, peut néanmoins apparaître sur les pentes stabilisées et exposées au sud. Elle est à l'inverse du *Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae*, souvent constituée d'une strate arborescente uniquement constituée de *Betula pendula*. Cette essence au feuillage peu dense permet un apport de lumière important au sol, défavorable aux espèces sylvatiques. La lumière permet en revanche le maintien d'une strate herbacée constituée d'espèces mésohydriques plus ou moins héliophiles, notamment issues des ourlets des *Melampyro pratensis - Holcetea mollis* (*Veronica officinalis, Teucrium scorodonia*), des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* (*Fragaria vesca, Inula conyza*), des friches ouvertes des *Artemisietea vulgaris* (*Senecio inaequidens, Pastinaca sativa* subsp. *urens, Verbascum thapsus*) et des *Epilobietea angustifolii* et *Agropyretea intermedio - repentis* (*Hypericum perforatum, Hieracium* sér. *lachenalii* (incluant probablement deux taxons)), *Calamagrostis epigejos, Epilobium angustifolium*). La strate arborescente est souvent constituée d'individus de *Betula pendula* de même âge (peuplement équien). La strate arbustive est peu présente.

Il faut considérer que cette boulaie peut se dissocier en un stade juvénile (= fourré) puis mature (= boisement), sans qu'il y ait de changement notable de la composition floristique. Cependant, la différence de structure verticale justifie de distinguer la végétation arbustive rattachée aux *Rhamno catharticae - Prunetea spinosae* et la végétation arborescente rattachée aux *Querco roboris - Fagetea sylvaticae*. Cette mauvaise caractérisation des associations arbustives de dynamique spontanée est perceptible dans la synthèse des *Rhamno catharticae - Prunetea spinosae* réalisée par de Foucault et Royer, 2015 : certaines associations comportent essentiellement des formes juvéniles d'arbres et peu d'espèces arbustives strictes (*Salicetum capreae* en particulier, également *Sambucetum nigrae* et *Lonicero periclymeni - Salicetum capreae*). Parmi la végétation arborescente, il est possible d'identifier des faciès en cours d'évolution lorsque *Quercus robur* s'installe en strate arborescente. On observe alors une diversification de la strate herbacée avec apparition progressive d'espèces des *Galio aparines - Urticetea dioicae* et des *Querco roboris - Fagetea sylvaticae* (*Urtica dioica, Geranium robertianum, Dryopteris filix-mas*) qui laisserait penser que l'association précédemment décrite du *Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae* puisse lui succéder. Cette végétation héberge une diversité de 25 espèces par relevé en moyenne.

Combinaison caractéristique :
- strate arborescente : *Betula pendula ;*
- strate herbacée : *Hieracium* sér. *lachenalii* (incluant probablement deux taxons), *Veronica officinalis, Teucrium scorodonia, Hypericum perforatum, Inula conyza, Senecio inaequidens, Pastinaca sativa* subsp. *urens.*

Synsystème : la strate arborescente composée d'une essence pionnière et l'abondance des espèces des *Agropyretea intermedio - repentis*, tandis que les espèces des *Querco roboris - Fagetea sylvaticae* sont rares, justifient le rattachement aux *Betulo pendulae - Populetalia tremulae*. En 2009, Duhamel avait proposé à titre provisoire l'alliance du *Sorbo aucupariae - Betulion pendulae* pour regrouper les boulaies pionnières de sols secs, caractérisées principalement par *Betula pendula, Sorbus aucuparia* et de nombreuses espèces herbacées des *Melampyro pratensis - Holcetea mollis*. Comme nous avons encore l'*Inulo conyzae - Betuletum pendulae* à y intégrer, en plus des anciens groupements de Petit (1980) que nous considérons désormais comme des communautés basales, il nous semble encore prématuré de valider cette alliance.

Querco roboris - Fagetea sylvaticae Braun-Blanq. & J. Vlieger *in* J. Vlieger 1937

Betulo pendulae - Populetalia tremulae Rivas Mart. *et al.* 2002

Sorbo aucupariae - Betulion pendulae Duhamel 2009 *prov*

Inulo conyzae - Betuletum pendulae ass. nov.

Interprétation des relevés 33 à 41 (Annexe 1) :

Petit (1980) fait une distinction entre un certain nombre de boulaies : boulaie à *Calamagrotis epigejos,* à *Arrhenatherum elatius,* à *Poa nemoralis,* à *Avenella flexuosa* et *Polytrichum piliferum*. Nous pensons que ces boisements sont difficilement individualisables les uns par rapport aux autres et qu'il peut s'agir davantage de boisements peu diversifiés car immatures (c'est-à-dire de communautés basales) ou de communautés dérivées du fait de la sur-représentation de certains taxons comme *Arrhenatherum elatius, Calamagrostis epigejos* ou *Avenella flexuosa* en strate herbacée (seuls marqueurs d'identité proposés par Petit pour en faire des végétations différentes). Nous n'avons donc conservé que les relevés les mieux exprimés dans le tableau sans donner plus d'interprétation. Avec une moyenne de 16 espèces par relevé, la diversité floristique de ces relevés est très faible.

2. Interprétation des relevés de friche sur terrils

Interprétation des relevés 1 à 14 (Annexe 3) *Linario vulgaris - Tanacetetum vulgaris* ass. nov. :

Holotypus **:** relevé 4. (**Photo 3**)



Photo 3. *Linario vulgaris - Tanacetetum vulgaris* - 2018, © W. Gelez

Combinaison caractéristique : *Linaria vulgaris, Tanacetum vulgaris, Hypericum perforatum, Achillea millefolium.*

Taxons fréquents : *Linaria vulgaris, Tanacetum vulgaris, Hieracium* sér. *lachenalii, Hypericum perforatum, Achillea millefolium, Arrhenatherum elatius, Plantago lanceolata, Picris hieracioides, Artemisia vulgaris, Daucus carota, Echium vulgare, Plantago lanceolata.*

La majorité des relevés présentés dans le tableau de l'annexe 3 sont ceux réalisés par Petit qui les avait rattachés pour partie au *Dauco carotae - Picridetum hieracioidis*. Dans la diagnose originale de cette association, bien que pauvre en espèces, cette friche présente un cortège d'espèces calcicoles avec comme caractéristiques d'association : *Lactuca seriola, Jacobaea erucifolia, Poterium sanguisorba* et *Origanum vulgare*. Ce cortège n'est pas observable dans les relevés que nous proposons. De plus, les espèces présentes ont une préférence pour des substrats carbonatés.

Le cortège caractéristique qui ressort de l'analyse de ces relevés est constitué d'un nombre élevé d'espèces des *Agropyretea intermedio - repentis* (*Linaria vulgaris, Tanacetum vulgaris, Hieracium* sér. *lachenalii, Hypericum perforatum, Epilobium angustifolium, Calamagrostis epigejos*), des *Artemisietea vulgaris* (*Picris hieracioides, Artemisia vulgaris, Daucus carota, Echium vulgare, Cirsium vulgare, Pastinaca sativa* subsp. *urens*), des *Arrhenatheretea elatioris* (*Dactylis glomerata, Plantago lanceolata, Achillea millefolium, Arrhenatherum elatius*). Cette friche rhizomateuse colonise les substrats à un stade dynamique postérieure à la friche à bisannuelles (*Dauco carotae – Melilotion officinalis*) qu'elle remplace par saturation du tapis herbacé grâce aux rhizomes des espèces de ce groupe sociologique et par compétition. Ces espèces sont pour la plupart des espèces inféodées aux substrats minéraux filtrants. Le caractère xérique du substrat est accentué dans certains relevés (relevé 10 à 14) par la présence plus marquée d'espèces des *Sedo albi - Scleranthetea biennis* (*Pilosella officinarum, Hypochaeris radicata, Poa compressa, P. nemoralis, Carlina vulgaris*).

Synsystème

Agropyretea intermedio - repentis (Oberd. *et al* 1967) T. Müll. & Görs 1969

Agropyretalia intermedio - repentis Oberd. *et al. in* T. Müll. & Görs 1969

Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis Görs 1966

***Linario vulgaris - Tanacetetum vulgaris ass. nov*.**

Conclusion

Les campagnes de terrain menées sur le milieu terril au cours de l'année 2018 ont permis de mettre en évidence deux nouvelles végétations forestières. Ces milieux ont largement évolué depuis les travaux de description des végétations des terrils menés par Petit en 1980. Il serait intéressant de réaliser une étude plus approfondie en ciblant les communautés forestières proposées par le même auteur (Boulaies à *Calamagrotis epigejos,* à *Arrhenatherum elatius,* à *Poa nemoralis,* à *Avenella* et *Polytrichum piliferum*, communautés à *Robinia pseudacacia*) afin d'établir s'il s'agit bien de syntaxons dotés d'une certaine individualité ou s'il s'agit simplement de différentes physionomies de communautés basales à caractère aléatoire.

Des travaux supplémentaires sont encore à mener pour étayer la description du *Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae* et de l'*Inulo conyzae - Betuletum pendulae*, notamment pour mieux apprécier les liens dynamiques avec les autres végétations des terrils. De plus, ces deux végétations forestières étant très jeunes (tout au plus une centaine d'années), il est fort probable que celles-ci puissent évoluer avec le temps par maturation. Des études complémentaires dans les années à venir permettront peut-être d'identifier l'association correspondant au stade forestier mature qui pourrait être une forêt mésophile neutrocline du type de l'*Endymio non-scriptae - Fagetum sylvaticae*.

Un nouveau traitement de l'ensemble des relevés de friches sur terril a également permis de proposer une nouvelle association correspondant à une friche se développant sur substrats miniers filtrants (principalement des schistes). Le *Linario vulgaris - Tanacetetum vulgaris* correspond davantage à une nouvelle interprétation des relevés effectués par le passé notamment par Petit. Ici également, les liens dynamiques avec les autres végétations des terrils seraient une des pistes intéressantes à creuser.

Il est tout-à-fait possible que ces associations ne soient pas spécifiques des terrils, mais qu'elles colonisent plus généralement des substrats minéraux dans le cadre de la dynamique végétale primaire. Il serait donc pertinent de les rechercher dans d'autres milieux aux substrats minéraux de pH proche de la neutralité (voies ferrées, friches urbaines et industrielles, dunes, etc.).

Annexe 1. Tableau des végétations arborescentes

Syntaxons	I										II								
N° de relevé + Nb. Relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Auteur	CORNIER, Thierry	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	GELEZ, William	GELEZ, William
Année	2002	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018
Commune	Carvin	Hénin-Beaumont	Somain	Somain	Raismes	Somain	Haveluy	Condé-sur-lEscaut	Condé-sur-lEscaut	Condé-sur-lEscaut	Ferfay	Wallers	Raismes	?	Raismes	?	Carvin	?	Douvrin
Département	62	62	59	59	59	59	59	59	59	59	62	59	59	?	59	?	62	?	62
Pente en °	0	30	0	0	30	40	0	0	0	0	30	30	?	30	30	30	45	35	0
Exposition	0	NNW	0	0	N	W	0	0	0	0	N	N	?	N	NE	N	N	O	0
Surface	200	100	100	400	100	400	200	10	10	10	3000	5000	5000	2000	2000	2000	3000	1000	1000
pH	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	7	7	?	7	8	?	5	6	?
Nb. Taxons + Nb. Taxons moyen	13	16	15	11	21	15	20	24	10	19	25	39	32	23	20	19	22	25	24
H. Strate arborescente											15	15	15		15		15		
R. Strate arborescente											100	80	60		70		80	100	
H. Strate arbustive											4	4	4		4		3		
R. Strate arbustive											40	20	30		40		30		
H. Strate herbacée											0	0	0		0		1		
R. Strate herbacée											40	85	90		30		90		
H. Strate lichénique																			
R. Strate lichénique																			
H. Strate bryophytique											0,01	0,01					0,01		
R. Strate bryophytique											20	40					80		
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																			
Betula pendula			+								22	22	44	33	22		45	22	4
Quercus robur											33		+	22	21	22	22		
Acer pseudoplatanus											22	+	+		11	33		33	
Prunus avium											11	+			+	22			+
Fraxinus excelsior											+				11	11	22	11	
Fagus sylvatica											11	1	+						
CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE																			
Robinia pseudoacacia	55	44	55	44	44	55	55	55	33	55		+				+		33	+
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																			
Sorbus aucuparia					+						+	+	+	+		+	+	+	
Quercus robur			+		+		i	11					11					+	
Acer pseudoplatanus	+				33				+		11	11	+		11	11	+	11	
Prunus avium		+					+					+		+	+		+	+	
Corylus avellana					+						22		+	22	+	22		11	
CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE																			
Sambucus nigra	11	22	23	32	22	11	43	11	11	11								11	2
Crataegus monogyna		+	+	+		+	+	23			22	+		11	+	11	11	+	
Rosa canina agr.			+								+	+	+	+			+		r
Cornus sanguinea											+		11		22	+			3
Populus tremula																			
Salix caprea																			
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																			
Poa nemoralis						55	22	23	3	23		+	+	+					
Hedera helix	55			+		+	13	12			11	+		22		33		44	
Dryopteris filix-mas					+			+			22	33	+	22	22	+	11	+	
Lonicera periclymenum											+	+	11	+			+		
Polygonatum multiflorum								2			+			+				+	
Milium effusum												+	+	+				+	
Dryopteris carthusiana											+				11				
Epipactis helleborine															+		+		r
GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE																			
Galium aparine	+	1.2	1.3		+	+	+	1.2		22		11	+				+		r
Glechoma hederacea						2		45		45			+						1
Urtica dioica	+		+	12	34	+	+	33	34		11	11	+	+	+				+
Geranium robertianum						12	2				11	11	+	22			+	+	2

III													IV									I	II	III	IV
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	10	9	13	9
GELEZ, William	DUBOIS, Théo	CAMART, Charlotte	DUBOIS, Théo	VILLEJOUBERT, Geoffroy	CAMART, Charlotte	VILLEJOUBERT, Geoffroy	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	DUBOIS, Théo	CORNIER, Thierry	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel				
2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2002	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980				
?	Ostricourt	Leforest	Roost-Warendin	Wallers	Monchecourt	Roost-Warendin	?	Raismes	Raismes	Flines-lez-Raches ; Marchiennes	Marchiennes	Raismes	?	Pecquencourt	Raismes	Raismes	Raismes	Lallaing	Lallaing	Rieulay	Rieulay				
?	59	59	62	59	59	59	?	59	59	59	59	59	?	59	59	59	59	59	59	59	59				
35	30	?	0	0	35	0	0	0	35	0	0	45	0	0	35	30	0	0	0	0	0				
S	SE	E	0	0	S	0	0	0	S	0	0	S	0	0	S	E	0	0	0	0	0				
500	1500	2800	800	500	400	500	1000	8000	700	6000	4500	5000	1000	100	100	250	200	25	25	400	100				
7	6	7	?	7	5	?	7	6	7	5	6	7	7	?	?	?	?	?	?	?	?				
24	38	37	37	21	20	20	21	19	19	33	23	19	20	12	20	19	19	12	11	20	9	16	25	25	16
	12	15	15	12		13		10	10	12	10	10													
	80	70	80	90		60		60	70	70	60	50	90												
	4	3	4	1		1		3	3	3	3	3													
	5	20	40	5		15		50	30	30	10	10													
	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0													
	80	40	70	15		80		20	60	50	50	20													
		0,01				0,01		0,01		0,01	0,01														
		1				1		40		5	1														
	0,05	0,02				0,01		0,01		0,01	0,01														
	5	95				10		40		80	20														
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																									
	22	44	44	33	55	55	33	44	44	44	44	44	45	44	44	44	55	33	33	44	33	+	V	V	V
44	33	33	+				22								11			+					IV	II	II
			+																				IV	+	
																							III		
+									11														III	I	
							22																II	+	
CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE																									
																						V	III		
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																									
+	+		+	+		+	11								+	+	+			+		+	IV	III	III
+	11	11	+		11	+		+	+	11		11	+	+	12	11	22			11	+	II	II	IV	IV
+	+	11			(+)				+	+												II	IV	III	
+		+		+	+												+					I	III	II	I
+							+															+	IV	I	
CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE																									
																						V	I		
+		22	+	+	+			+		+	+		+									III	IV	IV	I
+	+	11		+			+			+	+		+								+	+	IV	III	II
	+	+	+			+			+	+													III	III	
							+	33		11			11				2		+		2			II	III
													+	r		+	+								III
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																									
33	11	11	+		33		11				11				2	+	+	2	12	2		III	II	III	IV
11		+																				III	III	I	
		+				+			22													I	V	II	
		+					+													+	11		III	I	II
+																						+	II	+	
	+																						III	+	
																							II		
	+		11			+		+				+	11										II	II	I
GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE																									
	+	+	+												+	3						IV	III	II	II
																						II	II		
	+			+				+														IV	IV	II	
+	11		11																			I	IV	II	

Geum urbanum	12						+					22	+	+		+		+	+
Circaea lutetiana											11	+	+			+		+	r
MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS																			
Pteridium aquilinum											+		+			11			
Teucrium scorodonia					1.2							11	22		11				
Veronica officinalis																			
Avenella flexuosa																			
ARTEMISIETEA VULGARIS																			
Senecio inaequidens																			
Inula conyza																			
Pastinaca sativa subsp. *urens*																			
Verbascum thapsus																			
AGROPYRETEA INTERMEDIO - REPENTIS																			
Fragaria vesca		12						3			11	+	+	11	+		11		2
Hypericum perforatum					+							+							r
Hieracium sér. *lachenalii*					+						+								
Hieracium sp.																			
Calamagrostis epigejos												+							
Epilobium angustifolium						+						+					+		
Autres espèces																			
Galeopsis tetrahit				+	2		+	+	11	+									
Anthriscus caucalis			+		13	+	+												
Stellaria media		+			23			3	12										
Rumex crispus		+					+			2									
Solanum dulcamara												+	+						
Asplenium adiantum-nigrum											+	(+)							
Clematis vitalba					+					+								+	
Taraxacum sect. *Ruderalia*																			
Cardamine hirsuta																			
Holcus lanatus							2												
Arrhenatherum elatius		55	55	55	23	22	+	44	55	34		+	+						
Rubus sp.		+	+	13		23	33	23	12	2	22	33	55	11	22	33	55	+	
Espèces accidentelles	6	6	4	3	4	2	3	8	1	9	6	16	9	12	9	5	4	3	9

Accidentelles

1. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Malus sylvestris* +, *Ribes rubrum* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium* r, *Arctium minus* +, *Rubus caesius* 1.2, *Stachys sylvatica* 1.1.

2. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Ribes uva-crispa* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Myosotis arvensis* +, *Epilobium parviflorum* +, *Artemisia vulgaris* +, *Picris hieracioides* +, *Sonchus oleraceus* +.

3. Espèces accidentelles de la strate herbacée : *Achillea millefolium* +, *Artemisia vulgaris* +, *Poa compressa* 2.3, *Anisantha sterilis* 1.2.

4. Espèces accidentelles de la strate herbacée : *Agrostis capillaris* +, *Schedonorus arundinaceus* +, *Dactylis glomerata* +.

5. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Frangula alnus* +, *Quercus rubra* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Poa trivialis* 44, *Rubus idaeus* 33.

6. Espèces accidentelles de la strate herbacée : *Dactylis glomerata* +, *Rubus idaeus* +.

7. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Ribes uva-crispa* + ; epèces accidentelles de la strate herbacée : *Dactylis glomerata* 11, *Chaerophyllum temulum* +.

8. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Berberis aquifolium* 23 ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Rumex acetosa* +, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium* +, *Silene dioica* 1.3, *Anthriscus sylvestris* 1.3, *Hyacinthoides non-scripta* +, *Viola riviniana* +3, *Moehringia trinervia* +2.

9. Espèces accidentelles de la strate herbacée : *Moehringia trinervia* +.

10. Espèces accidentelles de la strate herbacée : *Saponaria officinalis* 1.3, *Silene latifolia* +, *Lamium album* +2, *Chelidonium majus* +2, *Poa pratensis* +, *Valerianella locusta* +2, *Fumaria officinalis* +, *Fallopia convolvulus* +2, *Physalis alkekengi* 23.

11. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Acer platanoides* +, *Fraxinus excelsior* 11, *Kindbergia praelonga* +, *Brachythecium rutabulum* +, *Fissidens bryoides* +, *Mnium hornum* +.

12. Espèces accidentelles de la strate arborecente : *Betula pubescens* 44, *Alnus glutinosa* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Fagus sylvatica* 11, *Prunus serotina* +, *Tilia platyphyllos* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Epilobium montanum* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Myosotis arvensis* +, *Epilobium parviflorum* +, *Prunella vulgaris* 11, *Asplenium scolopendrium* +, *Phragmites australis* +, *Kindbergia praelonga* 33, *Brachythecium rutabulum* 33, *Pseudoscleropodium purum* +, *Thuidium tamariscinum* +.

13. Espèces accidentelles de la strate arborecente : *Carpinus betulus* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Fagus sylvatica* 22, *Fraxinus excelsior* +, *Prunus serotina* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Epilobium montanum* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Myosotis arvensis* 11, *Brachypodium sylvaticum* +, *Polytrichastrum formosum* +.

14. Espèces accidentelles de la strate herbacée : *Valeriana officinalis* subsp. *repens* +, *Stachys sylvatica* +, *Lamium galeobdolon* +, *Luzula pilosa* 11, *Deschampsia cespitosa* +, *Kindbergia praelonga* 11, *Brachythecium rutabulum* 11, *Bryum capillare* +, *Rhizomnium punctatum* +, *Plagiothecium curvifolium* +, *Lophocolea bidentata* +, *Lophocolea heterophylla* +.

15. Espèces accidentelles de la strate arborecente : *Salix caprea* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Fraxinus excelsior* 22, *Prunus spinosa* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Stachys sylvatica* +, *Carex sylvatica* +, *Arum maculatum* +, *Mercurialis perennis* 22, *Kindbergia praelonga* +, *Brachythecium rutabulum* +.

16. Espèces accidentelles de la strate arborecente : *Carpinus betulus* 21, *Acer campestre* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Castanea sativa* +, *Prunus serotina* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Arum italicum* +.

17. Espèces accidentelles de la strate arborecente : *Betula pubescens* 22 ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Cornus sericea* +, *Prunus laurocerasus* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Epilobium montanum* +, *Jacobaea* sp. +, *Kindbergia praelonga* 44, *Brachythecium rutabulum* 33, *Polytrichastrum formosum* +, *Pseudoscleropodium purum* +, *Fissidens bryoides* +, *Bryum* sp. +.

18. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Buddleja davidii* 11 ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Myosotis arvensis* +, *Cirsium vulgare* +.

19. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Populus ×canescens* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Ribes rubrum* r, *Ribes uva-crispa* r ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Myosotis arvensis* r, *Bryonia cretica* subsp. *dioica* r, *Rubus caesius* +, *Neottia ovata* r, *Viola reichenbachiana* +, *Salix alba* +.

20. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Castanea sativa* +, *Fraxinus excelsior* 11, *Quercus rubra* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Lapsana communis* 11, *Poa pratensis* +, *Taraxacum* sp. +, *Atrichum undulatum* 11, *Eurhynchium striatum* +, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* +, *Brachythecium rutabulum* 33, *Fissidens taxifolius* +.

21. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Carpinus betulus* +, *Quercus petraea* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Castanea sativa* +, *Fraxinus excelsior* +, *Ilex aquifolium* 1, *Ligustrum vulgare* 1 ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Myosotis arvensis* +, *Iberis umbellata* +, *Asplenium trichomanes* +, *Carex sylvatica* +, *Moehringia trinervia* 11, *Poa pratensis* +, *Verbascum lychnitis* +, *Taraxacum sp.* I, *Hypnum cupressiforme* 11, *Brachythecium rutabulum* 22, *Bryum capillare* 11.

22. Espèces accidentelles de la strate herbacée : *Eupatorium cannabinum* +, *Myosotis arvensis* 11, *Rubus laciniatus* +, *Ranunculus repens* +, *Jacobaea vulgaris* +, *Prunella vulgaris* +, *Arctium lappa* +, *Cirsium arvense* 1, *Convolvulus japonicus* 11, *Symphytum officinale* +, *Scrophularia nodosa* +, *Chelidonium majus* 11, *Poa pratensis* subsp. *irrigata* +, *Neottia ovata* +, *Epilobium lanceolatum* 11, *Pilosella aurantiaca* +, *Cladonia cenotea* r, *Kindbergia praelonga* 22, *Campylopus introflexus* +, *Atrichum undulatum* 11, *Eurhynchium striatum* 33, *Hypnum cupressiforme* r, *Brachythecium rutabulum* +, *Polytrichastrum formosum* +, *Pseudoscleropodium purum* 33, *Dicranum scoparium* 22, *Ceratodon purpureus* +, *Thuidium tamariscinum* 11.

23. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Quercus petraea* 3, *Ilex aquifolium* +, *Ligustrum vulgare* +, *Berberis aquifolium* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Myosotis arvensis* +, *Iberis umbellata* +, *Agrostis capillaris* +, *Dactylis glomerata* +, *Picris hieracioides* +, *Poa pratensis* cf. subsp. *irrigata* +, *Pilosella officinarum* +, *Lactuca muralis* +, *Sonchus asper* +, *Festuca* gr. *rubra* 11.

24. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Betula pubescens* +, *Salix cinerea* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Carex hirta* +, *Picris hieracioides* +, *Sonchus oleraceus* +, *Taraxacum* sp. +, *Campylopus introflexus* 33, *Polytrichum piliferum* 11.

25. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Quercus petraea* +, *Salix caprea* 22, *Populus ×canadensis* 22 ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Agrostis capillaris* +, *Tanacetum vulgare* +, *Trigonella alba* +.

26. Espèces accidentelles de la strate herbacée : *Pyrola minor* +, *Anthriscus sylvestris* +, *Arenaria* gr. *serpyllifolia* 11, *Arenaria leptoclados* 11, *Cladonia chlorophaea* +, *Peltigera didactyla* +, *Campylopus introflexus* +, *Atrichum undulatum* 11, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* 33, *Brachythecium rutabulum* +, *Polytrichastrum formosum* +, *Polytrichum juniperinum* +, *Bryum capillare* 11, *Barbula unguiculata*

+				+																	I	IV	I	
	+																					IV	+	
MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS																								
																						II		
	44			22			33	22	22	+		22			13	23	2					+	II	III	II
	+		+				+			+	22												II	
	11														33	44	+			23	55			+	III
ARTEMISIETEA VULGARIS																								
	+	+	+		11	+	+	+	+	+	11	+												V	
		+			+			+	+		+	+												III	
				+		11			+			11		+										II	I
	+		+		+																			II	
AGROPYRETEA INTERMEDIO - REPENTIS																								
33	11		22	11	11		11	+		33		+	+		23	12				2		I	IV	IV	III
+	+	+	11	+	22	22	11	11	11	22	+	11	+									+	II	V	I
+	+	11		11			+			11							+	11	+	+		+	I	III	III
11		33		22	+										11	+	+						II	II
		+				+				+	33		33	55	13	2	13	55	2	+	2		I	II	V
		+	11							+	11			+	2	12	+			23		+	II	II	III
Autres espèces																								
																					III			
																					II			
																					II			
																					II			
																						II		
																						II		
+			+			+	+	+	33	+		11										I	I	IV	
		+				+	+		+	+	22	+												III	
	+	+	+								+													II	
			+							+					33	23	+	2				+		I	III
	11	11	+	+		1								+			44	12	55	23		V	II	II	III
	11	44	22	+	11	33	+	11	11	+	22	+	11	1.2	2	+						IV	V	V	III
11	17	28	14	8	6	21	6	12	5	28	20	7	19	10	8	5	4	5	8	12	**4**				

+, *Cephaloziella divaricata* +, *Homalothecium lutescens* +, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* 11, *Tortula subulata* +, *Thuidium tamariscinum* +, *Didymodon vinealis* +, *Fissidens viridulus* +.

27. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Buddleja davidii* 33 ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Epilobium montanum* +, *Pyrola minor* +, *Verbascum virgatum* +, *Cerastium glomeratum* +, *Lysimachia arvensis* subsp. *arvensis* r.

28. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Rosa rubiginosa* 11 ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Agrostis stolonifera* 22, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* 11, *Dactylis glomerata* 44, *Myosotis ramosissima* 22, *Arenaria* gr. *serpyllifolia* 22, *Silene coronaria* +, *Arenaria leptoclados* 22, *Arenaria serpyllifolia* 22, *Cladonia fimbriata* +, *Hypnum cupressiforme* 11, *Ceratodon purpureus* +.

29. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Alnus glutinosa* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Prunus serotina* +, *Salix cinerea* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Eupatorium cannabinum* +, *Myosotis arvensis* +.

30. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Salix* ×*rubens* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Cotoneaster franchetii* +, *Fraxinus excelsior* +, *Salix cinerea* 11 ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Carex hirta* +, *Hypochaeris radicata* +, *Myosotis arvensis* +, *Rubus laciniatus* 22, *Potentilla reptans* +, *Prunella vulgaris* +, *Centaurium erythraea* +, *Phragmites australis* +, *Epilobium lanceolatum* +, *Pilosella piloselloides* subsp. *piloselloides* +, *Cladonia portentosa* 23, *Cladonia floerkeana* r, *Kindbergia praelonga* 22, *Campylopus introflexus* +, *Atrichum undulatum* 22, *Eurhynchium striatum* 33, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* +, *Brachythecium rutabulum* +, *Polytrichastrum formosum* 22, *Pseudoscleropodium purum* 22, *Dicranum scoparium* 33, *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* +, *Hypnum jutlandicum* 22, *Dicranum polysetum* +.

31. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Salix caprea* +, *Salix* ×*rubens* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Salix atrocinerea* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Hypochaeris radicata* +, *Poa trivialis* +, *Taraxacum* sect. *Hamata* +, *Cirsium vulgare* +, *Aira caryophyllea* +, *Hieracium murorum* +, *Pilosella piloselloides* subsp. *bauhinii* +, *Cladonia furcata* +, *Cladonia humilis* +, *Campylopus introflexus* 22, *Eurhynchium striatum* +, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* 11, *Hypnum cupressiforme* +, *Brachythecium rutabulum* 11, *Pseudoscleropodium purum* +, *Dicranum scoparium* 22, *Cephaloziella divaricata* +.

32. Espèces accidentelles de la strate herbacée : *Tragopogon dubius* +, *Echium vulgare* +, *Arabidopsis thaliana* +, *Lactuca serriola* +, *Lysimachia arvensis* subsp. *arvensis* +, *Sonchus asper* +, *Hylotelephium spectabile* +.

33. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Salix* ×*rubens* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Buddleja davidii* +, *Cotoneaster horizontalis* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Vicia sativa* +, *Plantago lanceolata* +, *Vicia hirsuta* +, *Trigonella officinalis* +, *Trigonella alba* +, *Medicago lupulina* +, *Kindbergia praelonga* 11, *Eurhynchium striatum* 22, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* 11, *Brachythecium rutabulum* 11, *Pseudoscleropodium purum* 22, *Ceratodon purpureus* +, *Homalothecium lutescens* 11, *Oxyrrhynchium hians* +, *Calliergonella cuspidata* 11, *Rhynchostegium confertum* +.

34. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Quercus petraea* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Prunus serotina* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Epilobium montanum* +, *Myosotis arvensis* 12, *Poa trivialis* +2, *Poa pratensis* +2, *Taraxacum* sp. +, *Atrichum undulatum* 12, *Hypnum cupressiforme* 12, *Polytrichum piliferum* +2.

35. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Quercus petraea* 11, *Salix caprea* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Fagus sylvatica* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Myosotis arvensis* 11, *Athyrium filix-femina* +2, T*araxacum* sp. +, *Atrichum undulatum* 12, *Hypnum cupressiforme* 13.

36. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Salix caprea* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Quercus rubra* 1, *Ulex europaeus* 1 ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Dactylis glomerata* +, *Festuca rubra* 1.2.

37. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Cytisus scoparius* +, *Fagus sylvatica* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Centaurea jacea* 1.2, *Vicia hirsuta* +.

38. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Salix aurita* 22 ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Achillea millefolium* +, *Dactylis glomerata* 11, *Salix alba* +, *Daucus carota* +.

39. Espèces accidentelles de la strate arbustive : *Salix aurita* 33 ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Epilobium montanum* +, *Achillea millefolium* 11, *Cirsium arvense* 12, *Salix alba* 11, *Daucus carota* +, *Brachythecium rutabulum* +, *Pseudoscleropodium purum* +.

40. Espèces accidentelles de la strate arborescente : *Betula pubescens* + ; espèces accidentelles de la strate arbustive : *Quercus rubra* + ; espèces accidentelles de la strate herbacée : *Eupatorium cannabinum* +2, *Micropyrum tenellum* 11, *Hieracium umbellatum* +, *Solidago virgaurea* +2, *Pilosella officinarum* +3, *Poa compressa* +2, *Campanula rapunculus* 44, *Brachythecium rutabulum* 23, *Pseudoscleropodium purum* 22, *Polytrichum piliferum* 23.

41. Espèces accidentelles de la strate herbacée : *Eupatorium cannabinum* +, *Campanula rapunculus* 34, *Ceratodon purpureus* 13, *Polytrichum piliferum* 22.

Accidentelles du tableau de l'annexe 2

Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae ass. nov. : *Fagus sylvatica* II, *Clematis vitalba* +, *Milium effusum* II, *Cardamine hirsuta* +, *Calamagrostis epigejos* II, *Epilobium angustifolium* I, *Hypericum perforatum* II, *Senecio inaequidens* +, *Hieracium lachenalii* +, *Pteridium aquilinum* II, *Solanum dulcamara* II, *Arrhenatherum elatius* II.

Chelidonio majoris - Robinietum pseudoacaciae Jurko 1963 : *Quercus cerris* II, *Acer campestre* II, *Clematis vitalba* II, *Ballota nigra* II, *Arctium lappa* II, *Galeopsis speciosa* II, *Galeopsis pubescens* II, *Stellaria media* II, *Viola arvensis* II, *Fallopia convolvulus* II, *Anisantha tectorum* II, *Silene latifolia* II, *Campanula trachelium* II, *Stellaria nemorum* II, *Humulus lupulus* II.

Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis Géhu & Wattez 1978 : *Rosa arvensis* II, *Rhamnus cathartica* II, *Platanthera chlorantha* II, *Galeopsis tetrahit* II, *Poa pratensis* II, *Holcus mollis* II, *Melampyrum pratense* II, *Veronica officinalis* II, *Veronica chamaedrys* II, *Festuca filiformis* II, *Solanum dulcamara* II, *Eurhynchium striatum* II, *Atrichum undulatum* II.

Violo odoratae - Ulmetum minoris Géhu & Géhu-Franck 1982 : *Populus* ×*canadensis* II, *Alnus glutinosa* II, *Ribes uva-crispa* II, *Ribes rubrum* II, *Heracleum sphondylium* II, *Aegopodium podagraria* II, *Bryonia cretica* subsp. *dioica* II, *Arum maculatum* II, *Chaerophyllum temulum* II, *Stellaria neglecta* II, *Symphytum officinale* II, *Ranunculus repens* II, *Brachythecium rutabulum* II, *Eurhynchium* sp. II.

Annexe 2. Tableau de comparaison des associations de l'alliance du *Chelidonio majoris – Robinion pseudoacaciae*

		***Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae* nov.**	***Chelidonio majoris - Robinietum pseudoacaciae*** Jurko 1963	***Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis*** Bardat, 1993	***Violo odoratae - Ulmetum minoris*** Géhu & Géhu-Franck 1982
	Nombre de relevés	**11**	**15**	**17**	**13**
Strate arborescente	*Quercus robur*	III		V	II
	Acer pseudoplatanus	IV			III
	Prunus avium	III		III	
	Fraxinus excelsior	III			IV
	Robinia pseudoacacia	II	V		
	Betula pendula	V			
	Carpinus betulus			IV	
	Ulmus minor				V
	Populus xcanadensis				II
Strate arbustive	*Crataegus monogyna*	IV	II	IV	III
	Ligustrum vulgare		II	IV	II
	Sambucus nigra	II	V	III	V
	Corylus avellana	III		IV	
	Lonicera periclymenum	III		IV	
	Cornus sanguinea	III	II		
	Sorbus aucuparia	III			
	Euonymus europaeus		II	II	
	Prunus spinosa		II	II	
	Rosa canina agr.	III			
	Rubus sp.	V		IV	II
	Rubus caesius		IV		II
Strate herbacée	***Querco roboris - Fagetea sylvaticae***				
	Polygonatum multiflorum	II	II	II	
	Poa nemoralis	III	IV	IV	
	Hedera helix	III		IV	IV
	Dryopteris filix-mas	V			
	Viola reichenbachiana		III		
	Ornithogalum umbellatum			III	
	Neottia ovata				III
	Ficaria verna				III
	Galio aparines - Urticetea dioicae				
	Anthriscus sylvestris		II	III	IV
	Viola odorata		II		V
	Arum italicum var. *neglectum*				IV
	Lamium album			II	III
	Urtica dioica	IV	V	III	V
	Geum urbanum	III	V	IV	III
	Geranium robertianum	IV	IV	III	IV
	Glechoma hederacea	II	II		II
	Stachys sylvatica		II		IV
	Circaea lutetiana	III			
	Epipactis helleborine	II			
	Epilobium montanum	II			
	Annuelles des *Galio aparines - Urticetea dioicae*				
	Galium aparine	III	V	V	V
	Veronica hederifolia			III	II
	Chelidonium majus		V		
	Torilis japonica		IV		
	Lapsana communis		III		
	Alliaria petiolata			III	
	Moehringia trinervia			III	
	Trifolio medii - Geranietea sanguinei & Melampyro pratensis - Holcetea mollis				
	Brachypodium sylvaticum		V		
	Viola hirta		III		
	Fragaria moschata		III		
	Teucrium scorodonia	II		III	
	Fragaria vesca	IV		III	
	Autres espèces				
	Muscari comosum			III	
	Myosotis discolor			IV	
	Rumex acetosa			III	
	Poa trivialis			II	III
	Myosotis arvensis	III			
	Lamium purpureum		III		
	Dactylis glomerata		II	II	
Strate bryophytique					
	Pseudoscleropodium purum			III	
	Espèces accidentelles	**12**	**15**	**13**	**14**

Annexe 3. Tableau des relevés du *Linario vulgaris - Tanacetetum vulgaris*

Syntaxon	I														I
N° Relevés + Nb de relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14
Auteur	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	CHOISNET, Guillaume	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	PETIT, Daniel	VILLEJOUBERT, Geoffroy	VILLEJOUBERT, Geoffroy	
Année	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1994	1980	1980	1980	2018	2018	
Commune	Vermelles	Montigny-en-Gohelle	Haveluy	Carvin	Carvin	Avion	Annequin	Lallaing	Rouvroy	Thivencelle	Ferfay	Carvin	Fenain	Raismes	
Pente en °		45		30	20	30	30		10		30	50			
Exposition		SSE		NE	NE	NW	E		NW		N	SW			
Surface	100	900	200	400	100	100	100	25	5	400	100	100	70	200	
Recouvrement (%)	?	10	?	?	70	50	?	?	100	?	?	?	?	?	
Hauteur (m)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	1	
pH	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	7	6,3	
Nb. Taxons + Nb. Taxons moyen	12	16	19	12	11	12	15	13	18	21	18	36	29	33	19
AGROPYRETEA INTERMEDIO - REPENTIS															
Tanacetum vulgare		11	2	22	2	+		2	22	+	+	+	+	+	**V**
Linaria vulgaris	2	2	+	2		+	+		34	+		+	22		**IV**
Hieracium sér. *lachenalii*	11			+	2	11		11	11	+	33	11			**IV**
Hypericum perforatum			+	+	+		+	22		+	11		33	+	**IV**
Epilobium angustifolium		23		22	34			2			+	+			**III**
Calamagrostis epigejos								23					44	44	**II**
ARRHENATHERETEA ELATIORIS															
Achillea millefolium	11	+	+	+	+	+	22	22	11	+	+	22		+	**V**
Arrhenatherum elatius	33	2				11	33	33	44	12	11	44	11	11	**IV**
Plantago lanceolata		+	+						11			+	11	11	**III**
Dactylis glomerata							+			2		+		+	**II**
Holcus lanatus							+	2				+		+	**II**
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*							2		r			11			**II**
Rumex acetosa							+			+	+				**II**
ARTEMISIETEA VULGARIS															
Picris hieracioides	33		22	33		+	12		33			+	22	22	**IV**
Artemisia vulgaris		11	11		+	2	+°		22			+			**III**
Daucus carota			11	22		11	22				+	11	+	+	**III**
Echium vulgare	+	+	33	22	+			+	11				+	22	**IV**
Pastinaca sativa subsp. *urens*	+	+							22				+		**II**
Trigonella alba			44					33		55			22		**II**
Cirsium vulgare	+											+	+		**II**
Diplotaxis tenuifolia		11													**+**
Reseda lutea		11			+										**I**
Senecio inaequidens													+	+	**I**
Cynoglossum officinale				+	+							+			**II**
Trigonella officinalis			12									+			**I**
SEDO ALBI - SCLERANTHETEA BIENNIS															
Pilosella officinarum							12			2	2				**II**
Poa compressa	23					+			22			2			**II**
Carlina gr. *vulgaris*				+						+	+	+	22	+	**III**
Hypochaeris radicata												+	+	11	**II**
Poa nemoralis										2	33				**I**
Autres espèces															
Vulpia myuros									11	+			22		**II**
Senecio viscosus		23													**+**
Jacobaea vulgaris	+					+						+			**II**
Silene vulgaris subsp. *vulgaris*	+	13													**I**
Vicia hirsuta												2	+		**I**
Clematis vitalba			+												**+**
Petrorhagia prolifera							12						11	11	**II**
Trifolium campestre									+			2	11		**II**
Trifolium arvense									r			12	+		**II**
Espèces accidentelles	**1**	**3**	**7**	**1**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**	**8**	**7**	**12**	**9**	**17**	

Accidentelles du tableau de l'annexe 3

1. *Ceratodon purpureus* 11.

2. *Verbascum thapsus* +, *Solanum dulcamara* 11, *Lactuca serriola* +.

3. *Agrostis capillaris* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Festuca* gr. *ovina* +, *Micropyrum tenellum* +, *Schedonorus arundinaceus* 12, *Chaenorrhinum minus* +, *Lepidium virginicum* +.

4. *Arabidopsis arenosa* +.

5. *Cirsium arvense* +, *Linaria repens* +2.

6. *Tussilago farfara* 33, *Prunella vulgaris* +.

7. *Agrostis capillaris* +, *Festuca rubra* 23.

8. *Fragaria vesca* +, *Betula pendula* 11, *Scrophularia nodosa* +.

9. *Crepis capillaris* +, *Berteroa incana* r, *Epilobium lanceolatum* r.

10. *Fragaria vesca* 12, *Eupatorium cannabinum* +, *Poa pratensis* +, *Anisantha sterilis* +, *Arabidopsis arenosa* +, *Myosotis arvensis* +, *Oenothera biennis* +, *Artemisia absinthium* 11.

11. *Leucanthemum* gr. *vulgare* 2, *Epilobium montanum* +, *Tragopogon pratensis* +, *Solidago virgaurea* 11, *Polytrichum juniperinum* 12, *Dicranum scoparium* +2, *Atrichum undulatum* +2.

12. *Crataegus monogyna* +, *Leucanthemum* gr. *vulgare* +, *Inula conyza* +, *Poa pratensis* 11, *Rumex crispus* +, *Galium mollugo* +, *Bromus hordeaceus* +, *Equisetum arvense* +, *Lolium perenne* +, *Centaurea* gr. *jacea* 22, *Poterium sanguisorba* +, *Brachythecium rutabulum* 55.

13. *Rosa canina* agr. +, *Cirsium arvense* 11, *Veronica arvensis* +, *Medicago lupulina* 11, *Lotus corniculatus* +, *Vicia sativa* +, *Dittrichia graveolens* 22, *Hieracium* sp. 11, *Erigeron annuus* 22.

14. *Betula pendula* +, *Populus tremula* +, *Pinus sylvestris* +, *Agrostis stolonifera* +, *Prunella vulgaris* +, *Lotus corniculatus* 33, *Betula pendula* +, *Teucrium scorodonia* 11, *Quercus robur* +, *Festuca brevipila* +, *Anthyllis vulneraria* 11, *Carduus nutans* +, *Cytisus scoparius* +, *Hieracium laevigatum* 33, *Vicia cracca* +, *Pinus sylvestris* +, *Poterium sanguisorba* +.

Annexe 4. Synsystématique des trois nouvelles associations

QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE Braun-Blanq. & J. Vlieger *in* J. Vlieger 1937
- *Fagetalia sylvaticae* Pawł. *in* Pawł. *et al.* 1928
  - *Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae* Rameau *ex* J.-M. Royer *et al.* 2006
    - *Chelidonio majoris - Robinion pseudoacaciae* Hadač & Sofron *ex* Vítková *in* Chytrý 2013
      - ***Dryopterido filicis-maris - Betuletum pendulae ass. nov.***
  - *Betulo pendulae - Populetalia tremulae* Rivas Mart. *et al.* 2002
    - *Sorbo aucupariae - Betulion pendulae* Duhamel 2009 *prov*.
      - ***Inulo conyzae - Betuletum pendulae ass. nov.***

AGROPYRETEA INTERMEDIO - REPENTIS (Oberd. *et al* 1967) T. Müll. & Görs 1969
- *Agropyretalia intermedio - repentis* Oberd. *et al. in* T. Müll. & Görs 1969
  - *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* Görs 1966
    - ***Linario vulgaris - Tanacetetum vulgaris ass. nov.***

Bibliographie

Catteau E., Buchet J., Camart Ch., Coulombel R., Dambrine L., Dardillac A., Delplanque S., Duhamel F., François R., Hauguel J.-Ch., Prey T. & Villejoubert G., 2021 – *Végétation du nord de la France. Guide de détermination.* Collection « Les cahiers du patrimoine naturel des Hauts-de-France », Conservatoire botanique national de Bailleul, Biotope éditions, Mèze, 362 p.

Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 2016 - *Liste des* végétations du nord-ouest de la France (région Haute-Normandie, région Nord - Pas de Calais et région Picardie) avec évaluation patrimoniale et correspondance vers les typologies EUNIS et Cahiers d›habitats. Référentiel syntaxonomique et référentiel des statuts des végétations de DIGITALE, version 1.2. DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur], Bailleul, Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2016 (date d'extraction: 14/10/2016).

Gelez W., Villejoubert G. & Lecron J.-M., 2019 - Les terrils : flore et végétations. *Bull. Soc. Bot. N. France* **72** (4) : 3-63.

Kopecký K. & Hejný S., 1974 - A new approach to the classification of anthropogenic plant communities. *Vegetatio* **29** (1) : 17-20.

Petit D., 1980 - *La végétation des terrils du nord de la France, écologie, phytosociologie, dynamisme.* Thèse de doctorat, Université des Sciences et Technologies de Lille, Villeneuve d'Ascq, 250 p.

Toussaint B. & Hauguel J.-Ch. (coord.), 2019 - *Inventaire de la flore vasculaire des Hauts-de-France (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts*. Version n°1c / mai 2019. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique des Hauts-de-France. Document téléchargeable sur le site du CBNBL.



Sortie phytosociologique sur quelques tourbières d'émergence du bassin carbonifère de Laval en Mayenne. Étude de la végétation de bas-marais bombés et de quelques groupements hygrophiles connexes

Hermann GUITTON
F-44100 NANTES
h.guitton@cbnbrest.com

Bertrand JARRI
F-53940 LE GENEST-SAINT-ISLE
bertrandjarri@orange.fr

Participants : Julie ANGEVIN, Aurélien BOUR, Anthony BOUREAU, William BOUSSATON, Arnaud COCHARD, Michel DANAIS, Guillaume D'HIER, Jean-Marie DRÉAN, Amélie GARDELLE, Maxime GINCHELEAU, Pauline GUILLAUMEAU, Hermann GUITTON, Hélène HUBERT, Bertrand JARRI, Pascal LACROIX, Jean-Claude LEBRETON, Lucie LOPES-FERREIRA, Cécile MESNAGE, Hugo MOREAU, Laurène ONILLON, Valentine PENARD, Solène SACRÉ.

Résumé. Un total de vingt-deux personnes a participé à cette sortie phytosociologique, organisée le 8 juillet 2022 dans le bassin carbonifère de Laval, sur les communes de Changé et de la Cropte en Mayenne. Cette journée nous a permis d'étudier la végétation de complexes tourbeux caractérisés par des bombements de bas-marais, qui se sont développés au niveau de résurgences (sources de surface) de l'aquifère. La particularité de ces sites tourbeux réside dans la présence d'une végétation acidiclinophile favorisée par un contexte géologique intermédiaire entre des formations acides et calcaires. Seize relevés phytosociologiques sont ici rapportés pour présenter cette végétation.

Mots clés : Phytosociologie, tourbière d'émergence, bas-marais bombé.

Abstract. A total of twenty-two people took part in this phytosociological outing, organized on July 8, 2022 in the vicinity of the carboniferous basin of Laval, in the municipalities of Changé and La Cropte in Mayenne. This day allowed us to study the vegetation of peat complexes characterized by bulges of low marshes, which developed at the level of resurgences (surface sources) of the aquifer. The particularity of these peat sites lies in the presence of acidiclinophilic vegetation favored by an intermediate geological context between acid and limestone formations. Sixteen phytosociological relevés are reported here to present this vegetation.

Keywords : Phytosociology, emergence bog, domed low marsh.

Référentiels utilisés. Le référentiel taxinomique et nomenclatural utilisé pour la flore vasculaire est *Flora Gallica* (Tison et de Foucault, 2014), à l'exception de *Poa trivialis* L. subsp. *semineutra* (Waldst. & Kit.) Portal 2005 ; pour la bryoflore nous suivons Hugonnot *et al.* (2015). La nomenclature phytosociologique suit le Référentiel des noms de la végétation et des habitats de l'ouest de la France (RNVO) (http://www.cbnbrest.fr/rnvo), ce dernier est régulièrement mis à jour et propose des correspondances avec les typologies européennes d'habitats (consulté le 22 septembre 2022).

Introduction

Cette sortie phytosociologique nous a permis de découvrir les deux sites exceptionnels que sont les complexes tourbeux de la Grande Guette à Changé (53) et de Launay à la Cropte (53). Ces complexes tourbeux, présentés plus en détail ci-dessous, sont caractérisés par la présence de plusieurs petites tourbières d'émergence liées à des résurgences de nappes. Ces sources de surface ont permis la constitution, au fil du temps, de bombements de bas-marais de quelques dizaines de centimètres de hauteur, s'apparentant à de petits dômes qui ponctuent des prairies hygrophiles pâturées et fauchées. Nous avons ainsi consacré cette sortie à l'étude de la végétation de ces bombements et des groupements végétaux connexes. Cette végétation acidiclinophile à neutro-basiphile est constituée de prairies flottantes, de prairies marécageuses, de prairies hygrophiles, de mégaphorbiaies et de fourrés.



Carte 1. Localisation de la tourbière de la Grande Guette, à Changé (53) © IGN

Présentation des sites étudiés

Le site de la **tourbière de la Grande Guette**, sur la commune de Changé, a récemment été découvert par des botanistes dans le cadre d'études préalables à la mise en place de la ligne à grande vitesse Bretagne-Pays de la Loire (Oréades *et al.*, 2013) (**Carte 1**). Ce site est situé dans le tiers inférieur d'un versant bocager exposé au nord et fortement dégradé par des cultures intensives sur les parties supérieures du bassin. Il se situe à environ 105 m d'altitude, sur une pente exposée vers le nord, à 30 m en contrebas du point le plus haut du bassin versant (**Carte 2**).

Le contexte géologique est constitué de trois formations datées du Paléozoïque (ère primaire), avec deux formations



Carte 2. Profil altimétrique selon un axe sud-nord de la tourbière de la Grande Guette à Changé (53), © geoportail (9/11/2022)

acides (la Formation de Gahard au sud et la Formation du Val à l'ouest du site), et une formation calcaire (la Formation de l'Huisserie au nord) (http://infoterre.brgm.fr, consulté le 09 novembre 2022), fracturées par deux failles délimitant ces trois formations géologiques, facilitant ainsi la résurgence de l'eau à la surface du sol (**Carte 3**).



Carte 3. Contexte géologique des environs de la tourbière de la Grande Guette à Changé (53),© brgm (9/11/2022)

Le contexte pédologique indique des sols de colluvions ou d'apports cernés par des sols profonds sur schistes, grès et calcaires au sud et à l'ouest (https://www.geomayenne.fr, consulté le 9 novembre 2022). À l'occasion de la mise en place en 2018 du Programme régional d'actions en faveur des tourbières (PRAT), animé par le CEN des Pays de la Loire, des carottages effectués en différents points de l'unique bombement tourbeux du site ont permis de mettre évidence de la tourbe noire dite saprique. Les épaisseurs de tourbe mesurées en 2018 varient ainsi de 37 à 145 cm (au plus proche du ruisseau) (Moreau, 2021a).

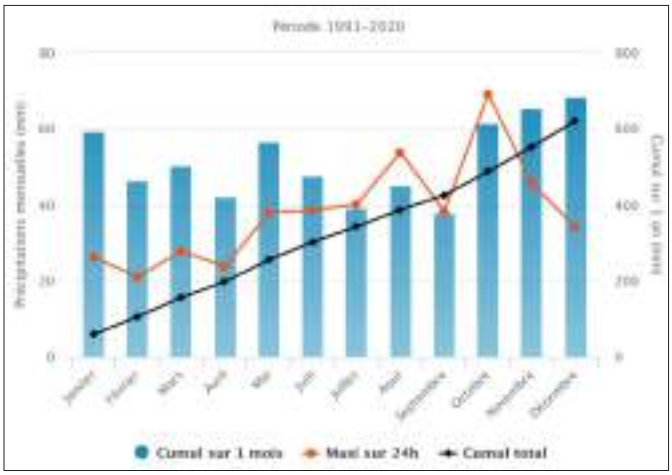
Sur le plan pluviométrique, les informations transmises (**Graphique 1**) sur une période de trente années, par la station de Laval-Etronier située à 11 km plus au sud, indiquent que le maximum annuel des précipitations n'atteint pas les 700 mm, avec un pic d'octobre à janvier (période de repos végétal). Les pluies orageuses estivales ou automnales journalières, parfois abondantes, sont une nouvelle donnée à prendre en compte.

Concernant les températures relevées au niveau de la station météorologique de Laval-Etronier (**Graphique 2**), sur la période 1988 à 2020, les températures moyennes s'établissent à 12,3 °C, avec une variation allant jusqu'à 16,4 °C pour les moyennes maximales et descendant à 8 °C pour les moyennes minimales. Le graphique 2 montre une élévation des températures extrêmes maximales et minimales, en particulier entre 2007 et 2022. Ces informations climatiques valent également pour le complexe tourbeux de Launay présenté ci-dessous et situé à quelques kilomètres de cette même station météorologique.

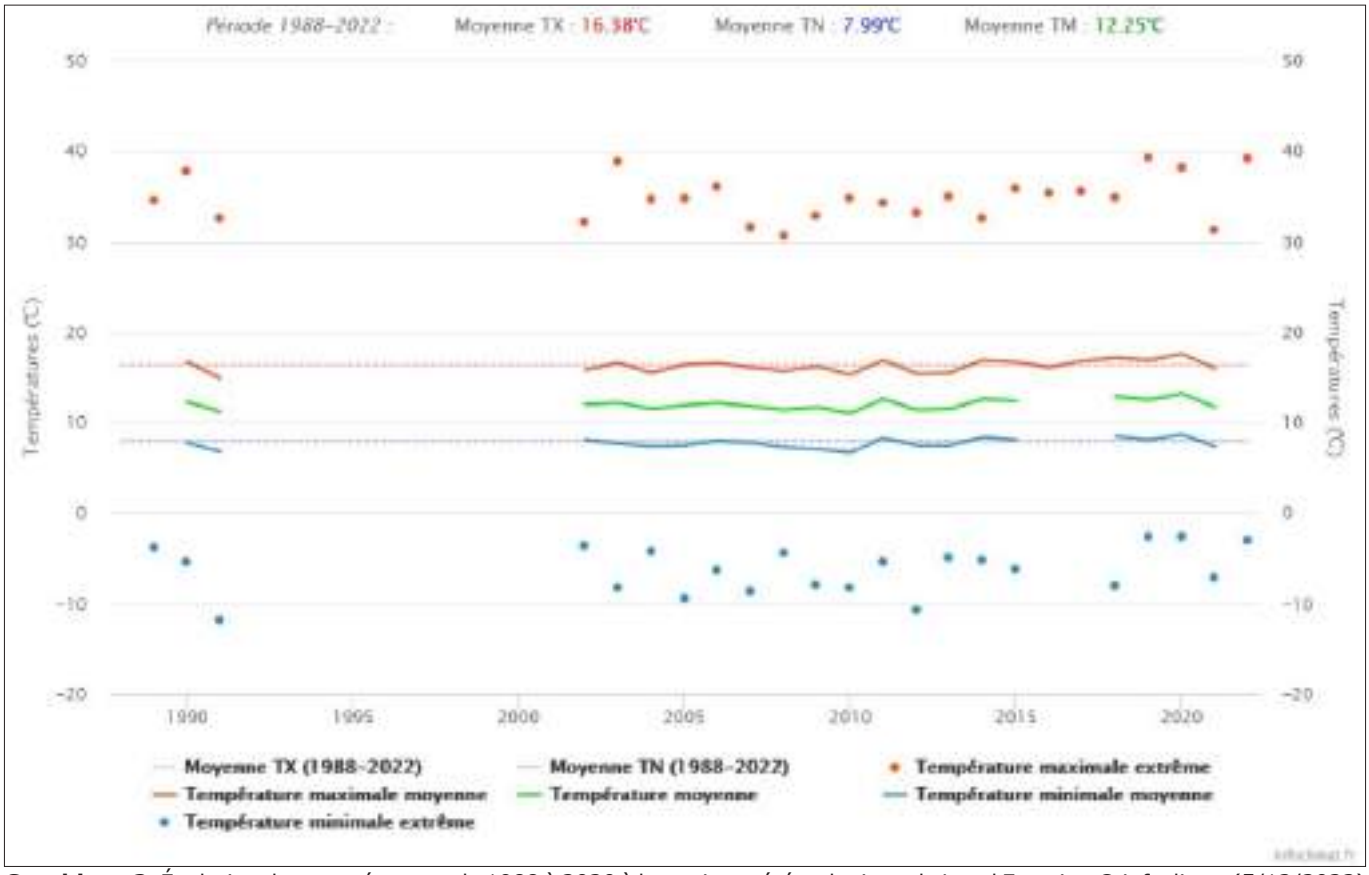
D'un point de vue hydrologique, la tourbière donne naissance à un ruisselet temporaire, qui rejoint le ruisseau de la Morinière, affluent de la Mayenne (https://carto.sigloire.fr, consulté le 9 novembre 2022). L'installation de deux sondes piézométriques par Mayenne Nature Environnement (MNE), dans les parties aval et amont de la tourbière, et d'une sonde pour compensation barométrique à proximité ont permis un suivi du 19 novembre 2019 au 15 juillet 2021. Les deux sondes montrent des niveaux d'eau globalement constants. Elles indiquent également une décharge journalière estivale diurne typique liée à l'évapotranspiration des plantes. Le processus d'évaporation journalier estival n'est donc pas compensé par la décharge hydrogéologique du réservoir et/ou par la conductivité hydraulique du transfert. Cependant, la chronique aval marque une réaction plus forte aux épisodes pluvieux que la chronique amont. Cette différence pourrait répondre à une hypothèse d'alimentation par plusieurs nappes pour le secteur de la sonde aval, contrairement à une alimentation mono-nappe pour celui de la sonde amont, l'intersection de failles au droit de la tourbière pouvant conforter cette hypothèse, ainsi que la présence concomitante de plantes acidiphiles et basiphiles (Moreau, 2021a).

Le complexe tourbeux de Launay, sur la commune de la Cropte, a été découvert encore plus récemment que le précédent site, par des botanistes à l'occasion de la mise en place en 2018 du PRAT (Jarri et Gaudin, 2020). Ce site avait également été identifié préalablement dans le cadre de l'inventaire général des tourbières françaises comme ressource potentielle par le ministère des Mines (Baulig, 1950).

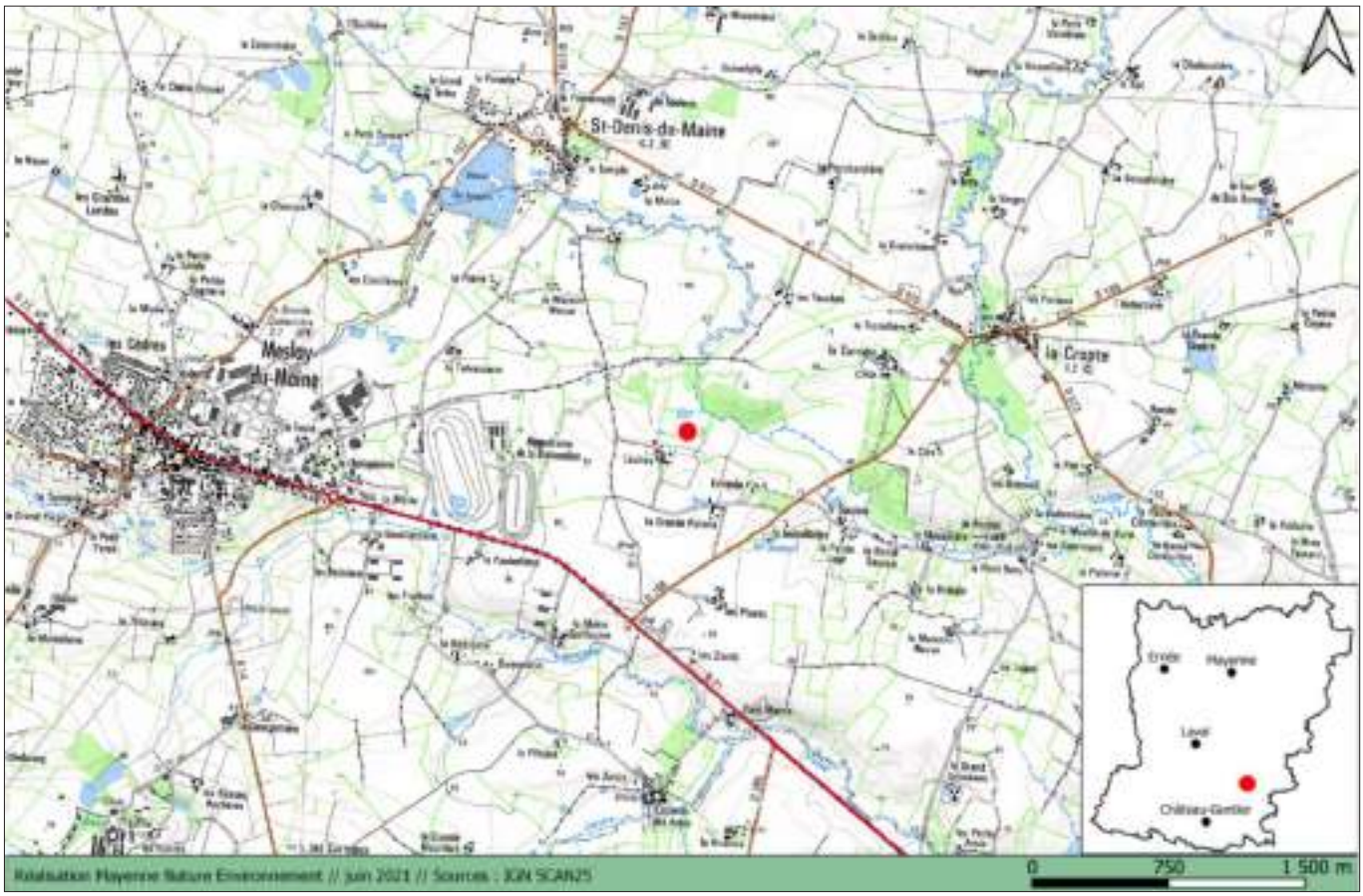
Ce complexe tourbeux est situé sur le versant sud du ruisseau du Buru, au niveau d'un plateau



Graphique 1. Cumuls mensuels et annuels des précipitations de la station météorologoique de Laval-Etronier, © infoclimat (10/11/2022)



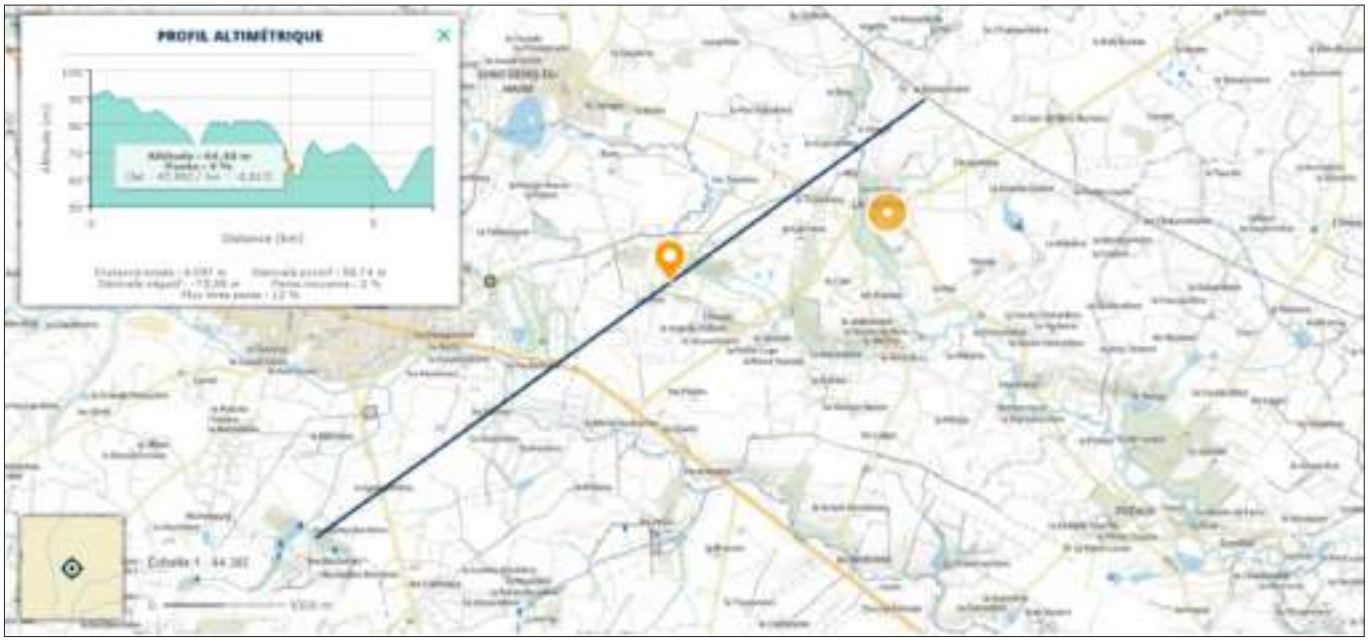
Graphique 2. Évolution des températures de 1988 à 2020 à la station météorologique de Laval Etronier, © infoclimat (5/12/2022)



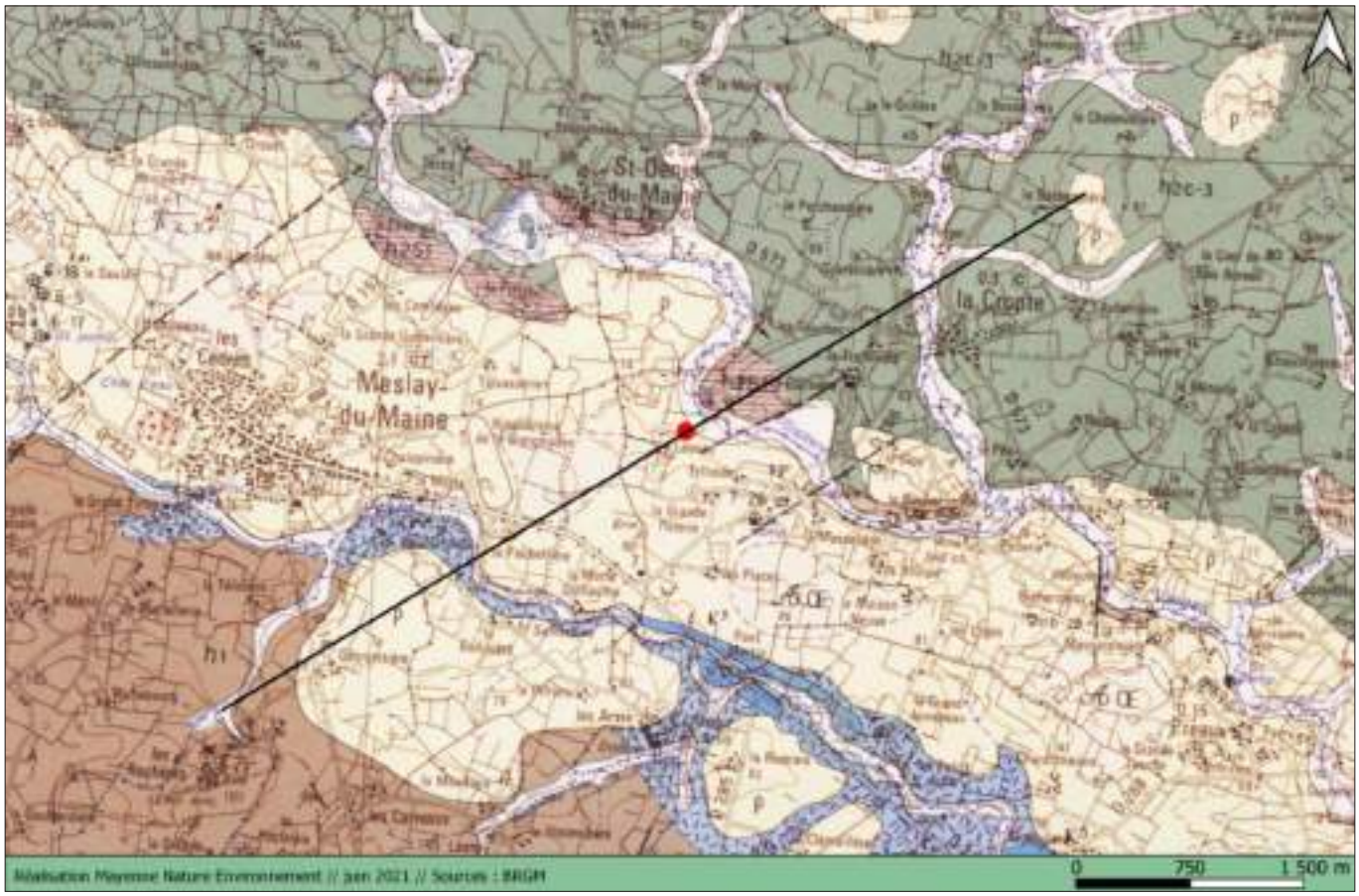
Carte 4. Localisation géographique du complexe tourbeux de Launay à la Cropte (53), © IGN

légèrement incliné vers le nord-est. Ce ruisseau se jette dans la Vaige, un affluent de la Sarthe (**Cartes 4 et 5**). Notons que deux des bombements tourbeux présents sur ce site alimentent deux ruisseaux temporaires qui se jettent ensuite dans un plan d'eau et le ruisseau du Buru. Les altitudes extrêmes du site sont comprises entre 60 et 85 m, alors que les bombements tourbeux se situent à environ 65 m.

L'environnement agricole en périphérie proche du complexe tourbeux est constitué de prairies hygrophiles naturelles pâturées et fauchées. Plus à l'écart du site, l'agriculture s'intensifie et la céréaliculture tend à se développer, le maillage bocager y est alors plus élargi. Même si l'agriculteur exploitant



Carte 5. Profil altimétrique du complexe tourbeux de Launay à la Cropte (53), © geoportail (9/11/2022)



Carte 6. Contexte géologique des environs du complexe tourbeux de Launay à la Cropte (53), © brgm (9/11/2022)

ce site est très conscient de l'intérêt du patrimoine naturel du lieu, nous observons un début d'eutrophisation dont les causes peuvent être plurielles : un stationnement prolongé par les bovins, favorisé ces dernières années par les épisodes secs, une dégradation de la qualité de l'eau de la nappe, potentiellement liée à la céréaliculture intensive pratiquée par ailleurs sur le bassin versant.

Le contexte géologique de cet ensemble appartient au synclinal du bassin sédimentaire de Laval (**Carte 6**). Au nord du site, ce sont des schistes dits de Laval, datés du Carbonifère, qui se sont déposés, alors que le sud du site est concerné par des dépôts dits de L'Huisserie, datant également du Carbonifère. Le site est quant à lui caractérisé géologiquement par de profonds dépôts de sables alluvionnaires anciens, souvent empâtés d'argile ocre à rouge, probablement d'âge pliocène, et surmontés de sables fins, sans doute d'âge éocène. Plus en surface, des dépôts alluvionnaires de remplissage récents indifférenciés sont présents (http://infoterre.brgm.fr, consulté le 9 novembre 2022).

Le contexte pédologique est caractérisé par des sols limoneux sur le pourtour des bombements tourbeux, représentés par de la tourbe sur colluvions (https://www.geomayenne.fr, consulté le 9 novembre 2022). Ce complexe tourbeux est constitué de sept bombements disjoints de plusieurs dizaines de mètres en contexte prairial (milieu héliophile ouvert) et de deux bombements supplémentaires dans des aulnaies tourbeuses (milieu sciaphile fermé). C'est un total de sept carottages qui ont été réalisés dans le cadre du PRAT, ils ont permis de

mettre en évidence de la tourbe saprique sur des profondeurs allant de 20 à 110 cm. Cette tourbe noire est constituée de matériaux contenant moins de 30 % de fibres. Ces carottages ont également mis en évidence la présence de cailloux friables de calcaire, remontés dans les colonnes de tourbe. C'est également ce qu'indique un sondage BRGM réalisé en 2001 à 1,5 km plus à l'ouest dans la même formation géologique, mais à des profondeurs plus importantes (Moreau, 2021b).

Par ailleurs, l'inventaire floristique de ce site a permis la découverte d'une nouvelle espèce de Cyperacées pour le département de la Mayenne, la Laîche à fruits écailleux (*Carex lepidocarpa*), mais aussi la découverte d'une nouvelle station d'une espèce protégée et en danger critique d'extinction en région Pays de la Loire, la Catabrose aquatique (*Catabrosa aquatica*).

Présentation de la bryoflore

Plusieurs bryophytes, observées le 31 mai 2022 et déterminées par Maurice Gérard (bryologue mayennais), ont été identifiées au sein des ouvertures de la prairie marécageuse acidiclinophile du *Trocdario verticillati-Juncetum acutiflori* (G. Lemée 1937) Oberd. *ex* B. Foucault 2023 *juncetosum subnodulosi* B. Foucault 2023 (présentée ci-dessous), qui se développe sur les bombements tourbeux des deux sites.

Sur le bombement de la Grande Guette à Changé, douze espèces de divers bryophytes et de sphaignes ont été identifiées. Ainsi, dans les ouvertures d'un premier individu de *Trocdario-Juncetum juncetosum subnodulosi* (rel. 1, tab. 2) ont été identifiées les espèces suivantes : *Brachythecium rivulare, Calliergonella cuspidata, Cirriphyllum piliferum, Lophocolea bidentata, Plagiomnium elatum*. Ensuite, au contact d'un second relevé du *Trodario-Juncetum* (rel. 2, tab. 2), nous avons observé *Aulacomnium palustre, Brachythecium rivulare, Calliergonella cuspidata, Calypogeia fissa, Fissidens adianthoides, Kingbergia praelonga, Lophocolea bidentata, Plagiomnium undulatum, Sphagnum palustre*, *Dicranum bonjeanii.*

Sur un bombement du site de Launay à la Cropte nous avons observé un total de cinq espèces de bryophytes, dans les ouvertures d'un troisième individu de *Trocdario-Juncetum juncetosum subnodulosi* (rel. 3, tab. 2), *Bryum pseudotriquetrum, Calliergonella cuspidata, Campylium protensum, Fissidens adianthoides, Plagiomnium elatum*.

Description des groupements végétaux

Prairie flottante du *Catabroso aquaticae-Glycerietum notatae* Braun-Blanq. ex B. Foucault 2019 (rel. 1-2 ; tableau 1)

Deux relevés ont été effectués à la Cropte, lors de la préparation de cette sortie phytosociologique, dans des fossés en eau en permanence, alimentés par des résurgences d'aquifères neutro-alcalines, dans un contexte prairial soumis à de la fauche et du pâturage de regain. Cette végétation présente une physionomie de prairie amphibie flottante dominée par de petits hélophytes graminéens, dense et de hauteur moyenne (**Photo 1**). *Catabrosa aquatica* (**Photo 2**), *Glyceria notata, Glyceria fluitans*, *Veronica beccabunga* subsp. *beccabunga* et *Ranunculus flammula s. l.* sont les espèces qui caractérisent ce groupement. Deux taxons hygrophiles rarement notés dans le Massif armoricain ont également été observés dans cette prairie flottante, avec d'une part *Ranunculus flammula* var. *major*, une variété à fleurs plus grosses que celles du type, plus forte dans toutes ses parties et à feuilles fortement dentées. Ce taxon semble avoir un préférendum pour les bas-marais tourbeux plutôt alcalins. L'autre taxon hygrophile méconnu et présent dans cette prairie flottante correspond à *Poa trivialis* subsp. *semineutra*, qui est caractérisé par de petits épillets (< 2,8-3 mm). Il s'agirait d'une plante à tendance hygrophile des secteurs silicicoles à calcicoles (Portal, 2005 : 169, 219). La présence de prairies pâturées au contact direct de nos deux relevés de prairies flottantes explique en partie la présence d'un fond floristique prairial assez conséquent (**Tableau 1**). Le contexte stationnel pour ce groupement correspond à des fossés tourbeux neutro-alcalins, méso-eutrophes, caractérisés par des eaux stagnantes à légèrement fluentes. Le substrat riche en éléments organiques est gorgé d'eau durant la majeure partie de l'année, il subit de légères perturbations liées au pâturage, ce qui semble plutôt favorable à cette prairie flottante.



Photo 2. *Catabrosa aquatica*, la Cropte (53), le 14 juin 2022, © H. Guitton-CBNB

Deux associations du *Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti* ont été décrites avec des combinaisons floristiques intégrant *Catabrosa aquatica*, le *Catabrosetum aquaticae* de la chaîne de la Bernina dans les Alpes orientales (Rübel, 1912) et le *Glycerio declinatae-Catabrosetum aquaticae* Diaz & Penas-Merinas, 1984 décrit du nord-ouest de l'Espagne, mais ces associations ne semblent pas correspondre floristiquement à nos relevés. En revanche, ce groupement à *Glyceria notata* et *Catabrosa aquatica*, a été mentionné à plusieurs reprises dans la littérature (Wattez, 1988 ; Catteau *et al*., 2009) et a récemment fait l'objet d'une validation (de Foucault, 2019) sous le nom de *Catabroso aquaticae-Glycerietum notatae,* avec pour différentielles *Ranunculus flammula, Juncus subnodulosus* et *Berula erecta.* Ces deux derniers taxons manquent dans nos relevés, mais il s'agirait plus probablement de la sous-association des substrats tourbeux *ranunculetosum flammulae* B. Foucault 2019, caractérisée notamment par le taxon éponyme et l'absence de *Juncus subnodulosus* et *Berula erecta.*



Photo 1. *Catabroso aquaticae-Glycerietum notatae* Braun-Blanq. *ex* B. Foucault 2019 *ranunculetosum flammulae* B. Foucault 2019, la Cropte (53), le 14 juin 2022, © H. Guitton-CBNB

Prairie marécageuse acidiclinophile du *Trocdario verticillati-Juncetum acutiflori* (G. Lemée 1937) Oberd. *ex* B. Foucault 2023 *juncetosum subnodulosi* B. Foucault 2023 (rel. 1-7, tableau 2)



Photo 3. *Trocdario verticillati-Juncetum acutiflori* (G. Lemée 1937) Oberd. *ex* B. Foucault 2023 *juncetosum subnodulosi* B. Foucault 2023, la Cropte (53), le 20 juillet 2021, © H. Moreau-MNE

L'étude phytosociologique des tourbières d'émergence de la Cropte et de Changé, au niveau des bombements de bas-marais, a permis de mettre en évidence une jonchaie prairiale marécageuse acidiclinophile, le *Trocdario verticillati-Juncetum acutiflori juncetosum subnodulosi* (**Photo 3**). C'est sur des bombements tourbeux, de quelques dizaines à plus de cent mètres carrés, que nous avons effectué ces relevés de prairie marécageuse. Physionomiquement, il s'agit d'une jonchaie enrichie en espèces prairiales, dominée par des hémicryptophytes à port graminoïde. Sur le plan écologique, cette association correspond à une prairie tourbeuse oligotrophile, classiquement acidiphile, avec *Trocdaris verticillatum, Juncus acutiflorus, Carex echinata, Cirsium dissectum, Hydrocotyle vulgaris, Carex panicea, Lysimachia tenella, Agrostis canina* subsp. *canina, Carex laevigata*, mais qui présente également une variation acidiclinophile comme c'est le cas au niveau de nos relevés (**Tableau 2**). Cette végétation s'installe le plus souvent en tête de bassin de petites vallées alluviales, en contexte engorgé par une eau courante une grande partie de l'année, ce qui correspond à la configuration des sites de la Cropte et de Changé, avec la présence de cette pelouse sur des bombements tourbeux alimentés la majeure partie de l'année par des sources émergentes de l'aquifère. L'horizon supérieur du sol est nettement tourbeux et se présente sous la forme de bombements de bas-marais. Le tableau 2 met en évidence une relative abondance d'espèces prairiales (*Ranunculus repens, Rumex acetosa* subsp*. acetosa, Prunella vulgaris*, etc.), qui s'explique par une pression biotique liée au pâturage de ces bombements de bas-marais une partie de l'année. Le caractère neutro-alcalin des sources qui alimentent ces bombements rapproche nos relevés de la sous-association *juncetosum subnodulosi,* caractérisée par la présence d'espèces neutrophiles telles que *Carex hostiana, Dactylorhiza praetermissa, Valeriana dioica* subsp. *dioica, Epipactis palustris* ou plus rarement *Carex lepidocarpa*. Floristiquement, cette sous-association est intermédiaire entre le *Trocdario verticillati-Juncetum acutiflori typicum* (de Foucault, 1984 : tab.13, 35 rel.) et l'*Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi* à *Agrostis canina* (de Foucault, 1984 : tab. 61, 5 rel.). Nous avons rapproché trois colonnes synthétiques à celle de nos relevés (tab. 2, colonnes B à D), avec respectivement les colonnes du *Trocdario verticillati-Juncetum acutiflori juncetosum subnodulosi* (col. B), de l'*Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi* à *Agrostis canina* (col. C) et du *Cirsio dissecti-Schoenetum nigricantis* (col. D), afin de comparer quelques syntaxons proches du groupement se développant sur les bombements tourbeux de Changé et de la Cropte. Le tableau 2 montre que nos relevés présentent le plus de similarité floristique avec le *Trocdario verticillati-Juncetum acutiflori juncetosum subnodulosi.* L'origine de ce groupement semble potentiellement liée à une acidification secondaire des prés tourbeux subalcalins, soit en dérivant de l'*Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi* à *Agrostis canina*, par accumulation de matière organique mal décomposée au niveau du sol, soit en dérivant du *Cirsio dissecti-Schoenetum nigricantis* des tourbières basses alcalines par acidification secondaire des substrats (de Foucault, 1984 : 189).

Prairie hygrophile acidiphile à acidiclinophile pâturée du *Junco acutiflori-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957 *typicum* (rel. 1, tab. 3)*, pulicarietosum dysentericae* B. Foucault & Catteau 2012 (rel. 2-3, tableau 3)

Sur les marges des bombements tourbeux du *Trocdario verticillati-Juncetum acutiflori juncetosum subnodulosi*, se développe une prairie pâturée assez terne et bistratifiée, le *Junco acutiflori-Cynosuretum cristati* (**Photo 4**). Deux variations de cette prairie hygrophile peuvent être mises en évidence sur le site de Launay à la Cropte, avec un *typicum* (rel. 1 et col. B, tab. 3), qui se développe dans les secteurs les plus éloignés des zones d'émergence de l'aquifère (matérialisées



Photo 4. Prairie du *Junco acutiflori-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957 (1er plan), mégaphorbiaie du *Junco acutiflori – Angelicetum sylvestris* Botineau *et al.* 1985 *epilobietosum hirsuti* (Sougnez 1957) B. Foucault 2008 et les participants à la sortie en plein relevé (2e plan), fourré du *Frangulo alni – Salicetum cinereae* Graebner & Hueck 1931 (3e plan), la Cropte (53), le 08 juillet 2022, © Solène Sacré-CEN Pays de la Loire



Photo 5. Prairie du *Junco acutiflori-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957 *pulicarietosum dysentericae* B. Foucault & Catteau 2012, la Cropte (53), le 6 juillet 2020, © H. Hubert-MNE

par la présence des bombements acidiclines), et une variation plus acidiclinophile, avec un *pulicarietosum dysentericae* (rel. 2-3 et col. C, tab. 3), qui se développe préférentiellement dans les zones les plus proches des bombements (**Photo 5**). La physionomie de cette prairie présente une strate supérieure marquée essentiellement par les touffes de joncs (*Juncus acutiflorus*, *J. inflexus*) et d'autres espèces graminoïdes telles que *Anthoxanthum odoratum, Holcus lanatus, Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis*, *Poa trivialis* subsp. *trivialis*, etc. La strate basse est quant à elle dominée par *Trifolium repens, Potentilla reptans*, *Carex hirta, Lotus pedunculatus,* etc. Cette prairie hygrophile acidiphile à acidiclinophile pâturée extensivement se développe sous climat eu- à subatlantique et dérive le plus souvent de mégaphorbiaies (*Junco acutiflori–Angelicetum sylvestris* ; de Foucault, 2011) ou de prés de fauche, eux-mêmes acidiphiles à acidiclinophiles, sur sol hydromorphe alluvial ou de suintement de pente. Sur le site de Launay à la Cropte, cette prairie hygrophile pâturée du *Junco-Cynosuretum* (**Tableau 3**) dérive bien de la mégaphorbiaie acidiclinophile du *Junco acutiflori-Angelicetum sylvestris epilobietosum hirsuti* présentée ci-dessous (**Tableau 4**). La combinaison caractéristique pour cette prairie pâturée comprend dans sa forme typique (rel. 1, tab. 3) *Cynosurus cristatus, Juncus acutiflorus, Lolium perenne, Lotus pedunculatus, Ranunculus flammula, Cirsium palustre*. À ce lot de taxons acidiphiles viennent s'associer, dans les secteurs plus acidiclines, *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis* et *Juncus inflexus*, qui indiquent une variation moins acidiphile et plus minérale, dénommée *pulicarietosum dysentericae* (rel. 2-3 et col. C, tab. 3), faisant la charnière avec le *Pulicario dysentericae-Juncetum inflexi juncetosum acutiflori* (voir ci-dessous). Ce *pulicarietosum dysentericae* bascule progressivement vers le *Pulicario dysentericae–Juncetum inflexi* B. Foucault *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 *juncetosum acutiflori* B. Foucault 2008 (rel. 4, tab. 3), quand on se rapproche des zones d'émergences acidiclines.

Prairie hygrophile acidiclinophile pâturée du *Pulicario dysentericae-Juncetum inflexi* B. Foucault *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 *juncetosum acutiflori* B. Foucault 2008 (rel. 4, tab. 3)

Il est reconnu que le *Junco acutiflori-Cynosuretum cristati* (prairie acidiphile à acidiclinophile armoricaine présentée ci-dessus) est remplacé par la prairie acidiclinophile à basiphile du *Pulicario dysentericae-Juncetum inflexi* dans les plaines secondaires nord-atlantiques. Sur le site de Launay à la Cropte, correspondant à un système intermédiaire situé sur la marge orientale du Massif armoricain au niveau du bassin carbonifère de Laval, nous avons ainsi pu mettre en évidence la variation acidiclinophile de ce *Pulicario dysentericae-Juncetum inflexi* (**Photo 6**), au niveau d'un relevé effectué en contrebas de deux zones d'émergence de l'aquifère, là où le *Trocdario verticillati-Juncetum acutiflori juncetosum subnodulosi* se développe au niveau des bas-marais acidiclines bombés.



Photo 6. Prairie du *Pulicario dysentericae-Juncetum inflexi* B. Foucault in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 *juncetosum acutiflori* B. Foucault 2008, le 6 juillet 2018, © B. Jarri-MNE

Le *Pulicario dysentericae–Juncetum inflexi* est une prairie à physionomie très caractéristique par la couleur jaune des fleurs de la Pulicaire dysentérique et le glauque du Jonc éponyme, très souvent dominant. Ce groupement est structuré physionomiquement par un gazon dense de plantes rampantes ou à rhizomes traçants, abondamment piqueté de joncs et autres herbes dressées. La phénologie de cette prairie est optimale au printemps, une seconde phase étant marquée au milieu de l'été par la floraison de la Pulicaire dysentérique. Écologiquement, il s'agit d'une prairie hygrophile, acidiclinophile à basiphile, pâturée-piétinée, sur substrats

argileux ou argilo-limoneux, eu- à nord- et sub-atlantique. Ce *Pulicario dysentericae-Juncetum inflexi* est floristiquement caractérisé dans notre relevé par *Juncus inflexus, Pulicaria dysenterica, Epilobium parviflorum*. La présence de *Juncus acutiflorus* permet un rapprochement avec le *juncetosum acutiflori*, caractérisant une variation acidiclinophile de l'association. Il existe par ailleurs une race nord-ouest- à nord-atlantique (incluant le sud de la Grande-Bretagne ; Taylor, 1956) différenciée par *Dactylorhiza praetermissa*, par opposition à une race thermo-atlantique plutôt différenciée par *Anacamptis laxiflora* subsp. *l.* et peut-être *Dactylorhiza sesquipedalis* subsp. *elata*. Notre relevé ne permet pas de trancher entre ces deux variations géographiques, malgré la présence de *Dactylorhiza praetermissa* sur le site de la Grande Guette à Changé, où le *Pulicario dysentericae–Juncetum inflexi* n'a pas encore été relevé.

Mégaphorbiaie mésotrophile et acidiclinophile du *Junco acutiflori-Angelicetum sylvestris* Botineau *et al.* 1985 *epilobietosum hirsuti* (Sougnez 1957) B. Foucault 2008 (rel. 1-2 ; tableau 4)

Deux relevés ont été effectués au niveau d'anciennes prairies, aujourd'hui sous-pâturées et plus ou moins abandonnées, ce contexte ayant favorisé l'installation d'une mégaphorbiaie secondaire. Cette végétation luxuriante dense et fermée est ici caractérisée par une mégaphorbiaie mésotrophile et acidiclinophile, fréquente dans les petites vallées alluviales du Massif armoricain et plus largement répandue dans les plaines et collines des régions thermo- à eu- et nord-atlantiques, le *Junco acutiflori-Angelicetum sylvestris* (**Photo 4**). Cette association est floristiquement caractérisée dans nos deux relevés par *Juncus acutiflorus, Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris*, *Filipendula ulmaria, Cirsium palustre, Juncus effusus* et *Lotus pedunculatus*. La présence d'un lot d'espèces à tendance basiphile, avec *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Pulicaria dysenterica* et *Epilobium parviflorum*, permet de la rapprocher de la sous-association neutro-acidiclinophile atlantique, *epilobietosum hirsuti* (de Foucault, 2008). Cette sous-association est liée aux substrats géologiques secondaires, dérivant de roches décalcifiées et correspondant par exemple à des argiles à silex, comme c'est le cas dans le pays de Cinglais (entre Massif armoricain et Bassin parisien ; de Foucault, 1984). Comme nous l'avons précisé dans la présentation des sites (voir ci-dessus), le contexte géologique du site de Launay à la Cropte est également favorable au développement d'une végétation de type neutro-acidiclinophile, comme pour cet *epilobietosum hirsuti*.

Fourré mésotrophile hygrophile acidiclinophile du *Frangulo alni-Salicetum cinereae* Graebner & Hueck 1931

Lors de la préparation de cette sortie, nous avons réalisé un relevé dans un fourré dominé par *Salix atrocinerea*. Ce fourré mésotrophile, hygrophile et acidiclinophile se développe au contact des bombements tourbeux. Une aulnaie marécageuse succède à cette saulaie, mais elle n'a pas fait l'objet de relevé phytosociologique. Notre relevé se rapporte au *Frangulo alni-Salicetum cinereae* (**Photo 4**), d'optimum subatlantique à continental, mais qui est caractérisé ici par la présence de *Salix atrocinerea* indiquant une race plus atlantique de l'association.

Relevé 1 : Launay, la Cropte (53) (N 47.952420, O -0.516383), le 14/06/2022, recouvrement 100 %, surface 200 m², hauteur 5 m, texture du sol tourbeuse : *Salix atrocinerea* 5, *Alnus glutinosa* 1, *Frangula alnus* subsp. *a.* +, compagnes de la synusie herbacée : *Eupatorium cannabinum* subsp. *c.* 2, *Poa trivialis* subsp. *t.* 3, *Holcus lanatus* 3, *Agrostis stoloniferea* var. *s.* 3, *Cirsium palustre* 1, *Lychnis flos-cuculi* subsp. *f.* +, *Lythrum salicaria* 1, *Anthoxanthum odoratum* 1, *Prunella vulgaris* 1, *Ranunculus repens* 1, *Valeriana dioica* subsp. *d.* +, *Scrophularia auriculata* subsp. *a.* +, *Equisetum fluviatile* 1, *Mentha aquatica* 1, *Juncus inflexus* +.

Conclusion

Cette contribution à l'étude phytosociologique de complexes tourbeux aujourd'hui gérés par MNE va permettre d'apporter des éléments de compréhension quant à la caractérisation de la végétation et à sa dynamique. Ces relevés phytosociologiques constituent un premier état de la végétation pour ces sites, dont l'étude pourra être renouvelée ultérieurement afin de suivre cet état dans le temps et de mettre en place des mesures de gestion appropriées au maintien de cette végétation remarquable. Ces groupements acidiclinophiles et oligotrophiles permettent le développement de plusieurs espèces de plantes rares et menacées pour la région Pays de la Loire, le Massif armoricain et une partie de l'ouest de la France, avec notamment *Valeriana dioica* subsp. *d.*, *Catabrosa aquatica*, *Dactylorhiza praetermissa*, *Carex lepidocarpa*, *Menyanthes trifoliata*, *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana.* Cette dernière est une euphraise eurasiatique en limite d'aire occidentale dans le Massif armoricain, qui était autrefois considérée comme commune dans l'ouest de la France (Le Gall, 1852 ; Lloyd, 1897 ; Courcelle, 1952 ; des Abbayes *et al.*, 1971), mais qui s'est aujourd'hui très fortement raréfiée (Rivière, 2007).

Remerciements

Nous tenons à remercier Hugo Moreau (MNE) pour son soutien à l'organisation de cette sortie et pour la réalisation de certaines cartographies. Nous remercions également M. Moullière et M. Dupré, les propriétaires des sites visités, qui nous ont permis d'y accéder et de réaliser cette sortie phytosociologique. Merci à Bruno de Foucault pour la relecture de ce compte-rendu.

Bibliographie

Abbayes H. (des), Claustres G., Corillion R. & Dupont P., 1971 - Flore et végétation du Massif armoricain, 1 - Flore vasculaire. Presses universitaires de Bretagne, Saint-Brieuc, 1 226 p.

Baulig H., 1950 - Un inventaire général des tourbières françaises. *Annales de Géographie* **59**, 314 : 129 p.

Catteau E., Duhamel F., Baliga M.-F., Basso F., Bedouet F., Cornier Th., Mullie B., Mora F., Toussaint B., Valentin B., 2009 - *Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais*. Bailleul, Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 630 p.

Courcelle R.-H., 1952 - *Inventaire des plantes vasculaires dans le département de la Mayenne comprenant la flore indigène et subspontanée, les plantes adventices et les plantes cultivées en grand*, éd. 2. [s.l.], 543 p.

Diaz-Gonzalez T.E. & Penas-Merinas A., 1984 - *Glycerio declinatae-Catabrosetum aquaticae*. Una nueva asociacion orocantabrica de la *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. & Sissingh *in* Boer 1942. *Studia Bot.* **3** : 247-254.

Foucault B. (de), 1984 - *Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises*. Thèse de doctorat ès Sciences naturelles, Université de Rouen, 3 vol.

Foucault B. (de), 2008 - Validation nomenclaturale de syntaxons inédits ou invalides. *J. Bot. Soc. Bot. France* **43** : 43-61.

Foucault B. (de), 2011 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Filipendulo ulmariae–Convolvuletea sepium* Géhu & Géhu-Franck 1987. *J. Bot. Soc. Bot. France* **53** : 73-137.

Foucault B. (de), 2019 - Contribution à la connaissance phytosociologique de la végétation du pays de Sault (département de l'Aude, France). *Evaxiana* **6** : 29-129.

Hugonnot V., Celle J. & Pépin F., 2015 - *Mousses et hépatiques de France. Manuel d'identification des espèces communes*. Biotope éditions, Mèze, 288 p.

Jarri B. & Gaudin G., 2020 - Un site exceptionnel pour le

département de la Mayenne : la tourbière de Launay, commune de la Cropte. Mayenne Nature Environnement, *Biotopes 53* **35** : 17-23 + annexe.

Le Gall N., 1852 - *Flore du Morbihan*. Vannes, imprimerie de J.-M. Galles, 839 p.

Lloyd J., 1897 - *Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine*. R. Guist'hau, imprimeur-libraire, éd. 5., Nantes, 1 vol., CXXV, 458 p.

Moreau H., 2021a - *Pré-étude fonctionnelle de la tourbière de la Grande Guette et préconisations vis-à-vis de sa gestion à visée conservatoire (tourbière de la Grande Guette, Changé (53))*. Mayenne Nature Environnement, Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire, 24 p. + annexes.

Moreau H., 2021b - *Pré-étude fonctionnelle de la tourbière de Launay et préconisations vis-à-vis de sa gestion à visée conservatoire (tourbière de Launay, la Cropte (53))*. Mayenne Nature Environnement, Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire, 22 p. + annexes.

Oréades B. *et al*., 2013 - *Étude d'impact relative à l'aménagement foncier lié à la ligne à grande vitesse Bretagne – Pays de la Loire, lot C, communes de Changé, Saint-Germain-le-Fouilloux et Saint-Jean-sur-Mayenne*, tome 1. Conseil général de la Mayenne, 144 p.

Portal R., 2005 - Poa *de France, Belgique et Suisse*. Vals-près-le-Puy, Robert Portal, 303 p.

Rivière G., 2007 - *Atlas de la flore du Morbihan. Flore vasculaire*. Atlas floristique de Bretagne, Editions Siloë, Nantes, 654 p.

Rübel E., 1912 - Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. *Bot. Jahrb.* **47** : 1-615.

Taylor F.J., 1956 - Biological flora of the British islands: *Carex flacca. J. Ecol*. **44** : 281-290.

Tison J.-M & de Foucault B. (coord.), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

Tableau 1. *Catabroso aquaticae-Glycerietum notatae* Braun-Blanq. *ex* B. Foucault 2019

Numéro de relevé	**1**	**2**	**Σ rel. 1-2**
Date	14/06/2022		
Surface (m²)	3	5	
Recouvrement (%)	100	95	
Hauteur moyenne haute (cm)	50	60	
Hauteur moyenne basse (cm)	25	30	
Pente (°)	-	-	
Exposition	-	-	
Texture du sol en surface	T	T	
Nombre de taxons vivaces	**18**	**14**	
Nombre total de taxons	19	14	
Catabroso aquaticae-Glycerietum notatae			
Catabrosa aquatica	3	3	V
Glyceria notata	3	1	V
Veronica beccabunga subsp. *b.*	+	.	III
Ranunculetosum flammulae			
Ranunculus flammula var. *major*	2	1	V
Ranunculus flammula var. *f.*	+	.	III
Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis			
Glyceria fluitans		2	III
Agrostietea stoloniferae / Arrhenatheretea elatioris			
Holcus lanatus	1	1	V
Ranunculus repens	+	1	V
Mentha ×verticillata	1	1	V
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*	+	.	III
Poa trivialis subsp. *semineutra*	2	.	III
Agrostis stolonifera var. *s.*	.	2	III
Equisetum palustre	.	+	III
Epilobium parviflorum	.	1	III
Juncus inflexus	.	1	III
Pulicaria dysenterica	+	.	III
Trifolium dubium	+	.	III
Gaudinia fragilis	+	.	III
Compagnes			
Juncus acutiflorus	3	2	V
Stellaria alsine	1	.	III
Hypericum tetrapterum	+	.	III
Cirsium palustre	.	+	III
Equisetum fluviatile	1	.	III
Juncus effusus	.	+	III
Lotus pedunculatus	+	.	III
Anthoxanthum odoratum	+	.	III

Légende : numéro de relevé, localisation, date, auteurs
Rel. 1 : Launay, la Cropte (53) (N 47.952850, O -0.517466), Hermann Guitton
Rel. 2 : Launay, la Cropte (53), (N 47.952772, O -0.516104), Hermann Guitton

Tableau 4. *Junco acutiflori-Angelicetum sylvestris* Botineau *et al.* 1985 *epilobietosum hirsuti* (Sougnez 1957) B. Foucault 2008

Numéro de relevé	1	2
date	14/06/2022	08/07/2022
Surface (m²)	10	40
Recouvrement (%)	100	100
Hauteur moyenne haute (cm)	100	100
Hauteur moyenne basse (cm)	50	50
Pente (°)	5	5
Exposition	N	N
Texture du sol en surface	T	T
Nombre de taxons vivaces	18	31
Nombre total de taxons	19	32
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris		
Juncus acutiflorus	2	3
Angelica sylvestris subsp. *s.*	+	+
Filipendula ulmaria	3	3
Cirsium palustre	+	+
Juncus effusus	2	.
Lotus pedunculatus	.	2
Epilobietosum hirsuti		
Eupatorium cannabinum subsp. *c.*	3	+
Pulicaria dysenterica	+	3
Epilobium parviflorum	+	.
Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium		
Lythrum salicaria	1	+
Agrostietea stoloniferae / Arrhenatheretea elatioris		
Agrostis stolonifera var. *s.*	1	1
Juncus inflexus	2	1
Mentha aquatica	2	3
Holcus lanatus	3	2
Poa trivialis subsp. *trivialis*	2	1
Rumex acetosa subsp. *acetosa*	+	1
Rumex conglomeratus	1	1
Centaurea decipiens	.	+
Veronica chamaedrys	.	+
Plantago lanceolata var. *l.*	.	+
Dactylis glomerata subsp. *g.*	.	+
Schedonorus pratensis subsp. *p.*	.	+
Stellaria graminea	.	+
Phleum pratense	.	+
Carex hirta	.	+
Potentilla reptans	.	+
Ranunculus repens	.	+
Cardamine pratensis	.	+
Equisetum palustre	.	+
Compagnes		
Equisetum fluviatile	1	.
Galium uliginosum	.	2
Stellaria alsine	+	.
Scorzonera humilis	.	+
Anthoxanthum odoratum	.	1
Cirsium arvense	.	+
Galium aparine	1	1

Légende : numéro de relevé, localisation, date, auteurs
Rel. 1 : Launay, la Cropte (53) (N 47.952321, O -0.5164620), Hermann Guitton.
Rel. 2 : Launay, la Cropte (53) (N 47,952400, O -0.516000), participants à la sortie phytosociologique.

Tableau 2. *Trocdario verticillati-Juncetum acutiflori* (G. Lemée 1937) Obder. *ex* B. Foucault 2023 *juncetosum subnodulosi* B. Foucault 2008

Numéro de relevé	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**A**	**B**	**C**	**D**
Date	31/05/2022	31/05/2022	31/05/2022	08/07/2022	08/07/2022	14/06/2022	14/06/2022	**Σ rel. 1-7**	**Σ *Trocdario-Juncetum acutiflori juncetosum subnodulosi* (de Foucault, 1984 : tab. 64, 36 rel.)**	**Σ *Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi à Agrostis canina* (de Foucault, 1984 : tab. 61, 5 rel.)**	**Σ *Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis* (de Foucault, 1984 : tab. 50, 7 rel.)**
Surface (m²)	12	20	25	25	30	30	8				
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100				
Hauteur moyenne haute (cm)	40	40	50	50	50	60	60				
Hauteur moyenne basse (cm)	25	15	20	30	30	30	30				
Pente (°)	5	5	5	5	5	5	-				
Exposition	NE	NE	N	NE	N	N	-				
Texture du sol en surface	T	T	T	T	T	T	T				
Nombre de taxons vivaces	**32**	**31**	**35**	**37**	**37**	**35**	**28**				
Nombre total de taxons	33	31	35	38	37	37	29				
Trocdario verticillati - Juncetum acutiflori											
Juncus acutiflorus	5	3	4	4	1	4	2	V	IV	III	.
Lotus pedunculatus	2	1	1	1	1	2	2	V	II	V	II
Cirsium dissectum	1	1	+	1	.	1	1	V	V	V	V
Hydrocotyle vulgaris	2	2	.	2	+	1	.	IV	IV	IV	V
Carex echinata	+	+	+	1	.	+	.	IV	II	.	
Lysimachia tenella	.	1	1	+	.	.	.	III	II	.	III
Agrostis canina subsp. *canina*	+	.	.	1	.	2	.	III	V	V	.
Trocdaris verticillatum	+	.	+	+	+	.	.	III	IV	III	.
Carex panicea	.	1	1	+	+	.	.	III	V	III	IV
Carex laevigata	.	+	.	1	.	2	.	III	.	.	.
juncetosum subnodulosi											
Juncus subnodulosus	.	.	.	.	.	.	.		V	V	V
Carex hostiana	+	+	.	.	.	+	.	III	IV		
Dactylorhiza praetermissa	+	2	.	2	.	2	.	III	I	III	
Valeriana dioica subsp. *dioica*	.	.	1	.	1	.	2	III			
Epipactis palustris	.	+	.	1	3	.	2	III			III
Carex lepidocarpa	.	.	2	.	.	.	.	I			III
Juncion acutiflori											
Juncus effusus	.	.	.	+	.	1	.	II	I	IV	
Carex leporina	.	.	.	.	.	1	.	I			
Scutellaria minor	.	.	.	+	.	.	.	I			
Scorzonera humilis	.	.	.	.	.	.	.		III	IV	I
Juncus conglomeratus	.	.	.	.	.	.	.		I	V	
Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori											
Carex pulicaris	1	2	2	1	+	+	.	V	III		II
Galium uliginosum	.	1	1	2	1	1	2	V			II
Molinia caerulea	.	3	+	2	1	+	2	V	V		V
Succisa pratensis	1	2	.	2	2	.	1	IV	II		III
Carex demissa	.	+	.	.	.	.	.	I	IV		
Ranunculus flammula var. *flammula*	.	.	.	.	.	1	.	I	V	III	IV
Carex lasiocarpa	.	.	.	.	.	.	.		III		
Dactylorhiza maculata	.	.	.	.	.	.	.		III		III
Carex nigra	.	.	.	.	.	.	.		III	III	III
Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae											
Eriophorum angustifolium subsp. *a.*	2	2	+	2	1	.	.	IV	II		II
Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	3	.	.	I			I
Comarum palustre	.	.	.	.	.	.	.		I		
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	.		I		
Schoenus nigricans	.	.	.	.	.	.	.				V
Parnassia palustris	.	.	.	.	.	.	.				I
Oenanthe lachenali	.	.	.	.	.	.	.				III
Samolus valerandi	.	.	.	.	.	.	.				III
Nardetea strictae											
Anthoxanthum odoratum	+	.	2	.	1	+	1	IV	IV	V	II
Luzula multiflora subsp. *multiflora*	.	.	1	+	1	+	1	IV	II		
Potentilla erecta	.	.	+	+	+	.	1	III	IV		II
Euphrasia officinalis subsp. *rostkoviana*	.	.	.	.	1	.	.	I			
Festuca filiformis	.	.	1	.	.	.	.	I	I		
Danthonia decumbens	.	.	.	.	.	.	.		III		
Agrostietea stoloniferae											
Festuca rubra subsp. *rubra*	2	2	3	+	1	2	3	V	I		
Holcus lanatus	2	+	+	2	1	3	+	V	III	IV	II
Epilobium parviflorum	+	+	2	+	+	+	.	V			II
Lychnis flos-cuculi subsp. *flos-cuculi*	+	+	+	+	.	+	.	IV	I	V	
Ranunculus repens	+	.	.	+	+	1	+	IV		IV	
Mentha aquatica	+	+	.	1	1	+	.	IV	II	III	III
Poa trivialis subsp. *trivialis*	2	.	+	.	.	2	.	III		IV	
Poa trivialis subsp. *semineutra*	.	.	.	1	+	.	1	III			
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*	+	+	.	.	.	+	.	III	I	III	I
Mentha ×*verticillata*	.	.	1	.	+	.	1	III			

Rumex acetosa subsp. *acetosa*	1	.	.	+	.	.	+	III		IV	
Prunella vulgaris	+	.	.	.	+	+	.	III	II	IV	I
Bromus racemosus	1	.	.	.	.	+	+	III	I	V	
Pulicaria dysenterica	.	.	.	.	+	.	3	II			
Ranunculus acris subsp. *a.*	.	.	.	.	+	.	1	II	II	III	I
Carex disticha	.	.	+	.	.	.	1	II	I		
Agrostis stolonifera var. *s.*	.	.	.	+	2	.	.	II			II
Plantago lanceolata var. *l.*	.	.	.	.	+	.	.	I	II	V	
Dactylis glomerata subsp. *g.*	.	.	.	.	.	.	1	I			
Schedonorus pratensis subsp. *p.*	.	.	.	.	.	.	+	I	I	IV	
Potentilla reptans	.	.	.	.	+	.	.	I			
Rumex conglomeratus	.	.	.	.	.	+	.	I			
Cardamine pratensis	+	.	.	.	.	.	.	I	I	IV	
Juncus inflexus	.	.	.	.	.	1	.	I			
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.		III	V	I
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.		I	III	
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.		I	III	II
Centaurea cf. *decipiens*	.	.	.	.	.	.	.		I	III	
Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium											
Lythrum salicaria	1	+	.	+	+	1	+	V	II		III
Hypericum tetrapterum	+	.	1	+	.	+	+	IV			II
Eupatorium cannabinum subsp. *c.*	+	1	+	2	.	+	.	IV			II
Cirsium palustre	.	+	.	+	1	+	+	IV	I		II
Angelica sylvestris subsp. *sylvestris*	1	2	.	2	.	3	.	III			
Filipendula ulmaria	.	1	.	.	+	.	.	II	III	V	
Scrophularia auriculata subsp. *a.*	.	.	+	.	.	.	.	I			
Symphytum officinale subsp. *o.*	.	.	.	.	.	.	.			III	
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.		II	V	
Talictrum flavum	.	.	.	.	.	.	.		I	V	II
Convolvulus sepium	.	.	.	.	.	.	.			III	
Compagnes											
Carex flacca subsp. *flacca*	.	1	1	.	+	.	.	III	I		II
Myosotis secunda	1	1	.	.	.	+	.	III			
Equisetum fluviatile	.	.	2	.	3	.	2	III			
Myosotis laxa subsp. *caespitosa*	+	.	.	.	.	1	.	II		III	
Briza media subsp. *media*	.	.	+	.	+	.	.	II	I		III
Polygala vulgaris subsp. *vulgaris*	.	.	+	.	+	.	.	II			
Salix atrocinerea (juv.)	+	+	+	+	.	.	+	IV			
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.		II	III	V
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.		I	IV	
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.				V
Cladium mariscus	.	.	.	.	.	.	.				IV
Accidentelles	1	0	2	2	0	1	1	7	8	5	6
Accidentelles de nos rel.											
Ranunculus sardous	.	.	.	.	.	+	.	I	.	.	.
Stellaria alsine	+	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Stellaria holostea	.	.	.	.	.	.	+	I	.	.	.
Vicia cracca	.	.	+	.	.	.	.	I	.	III	.
Carex sp.	.	.	1	.	.	.	.	I	.	.	.
Rubus sp. (juv.)	.	.	.	+	.	.	.	I	.	.	.
Erigeron floribundus	.	.	.	+	.	.	.	I	.	.	.
Accidentelles col synthèses											
Pinguicula lusitanica	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Schedonorus arundinaceus subsp. *a.*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Phleum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Lathyrus palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Genista tinctoria	.	.	.	.	.	.	.		.	.	I
Rhinanthus minor	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Myosotis scorpioides	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Eleocharis multicaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Hypericum elodes	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Carex elata s. *elata*	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Valeriana officinalis subsp. *sambucifolia*	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Platanthera bifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Eleocharis quinqueflora	.	.	.	.	.	.	.		.	.	I
Pedicularis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I
Carex viridula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Teucrium scordioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II

Légende : numéro de relevé, localisation, date, auteurs
Rel. 1 : la Grande Guette, Changé (53) (N 48.119000, O -0.814900), Hermann Guitton, Bertrand Jarri, Maurice Gérard
Rel. 2 : la Grande Guette, Changé (53) (N 48.118886, O -0.814885), lHermann Guitton, Bertrand Jarri, Maurice Gérard
Rel. 3 : Launay, la Cropte (53) (N 47.952621, O -0.516412), Hermann Guitton, Bertrand Jarri, Maurice Gérard
Rel. 4 : la Grande Guette, Changé (53) (N 48.119000, O -0.814800), participants à la sortie phytosociologique
Rel. 5 : Launay, la Cropte (53) (N 47,952400, O -0.516000), participants à la sortie phytosociologique
Rel. 6 : la Grande Guette, Changé (53) (N 48.118907, O -0.814951), Hermann Guitton .
Rel. 7 : Launay, la Cropte (53) (N 47.952719, O -0.517668), Hermann Guitton

Tableau 3. *Junco acutiflori-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957 typicum (rel. 1), *pulicarietosum dysentericae* B. Foucault & Catteau 2012 (rel. 2-3) et *Pulicario dysentericae – Juncetum inflexi* B. Foucault in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 *juncetosum acutiflori* B. Foucault 2008 (rel. 4)

Numéro de relevé	**1**	**2**	**3**	**4**	**A**	**B**	**C**	**D**
Date		31/05/2022		08/07/2022	**Σ rel. 1-3**	**Σ *Junco acutiflori - Cynosuretum cristati typicum* (de Foucault, 1984 : tab. 7, 8 rel.)**	**Σ *Junco acutiflori - Cynosuretum cristati pulicarietosum dysentericae* (de Foucault, 1984 : tab. 8, 4 rel.)**	**Σ *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi juncetosum acutiflori* (de Foucault, 1984 : tab. 57, 31 rel.)**
Surface (m²)	100	80	100	40				
Recouvrement (%)	100	100	100	100				
Hauteur moyenne haute (cm)	70	70	50	90				
Hauteur moyenne basse (cm)	25	30	15	40				
Pente (°)	5	5	5	5				
Exposition	N	N	N	N				
Texture du sol en surface	L	L	L	L				
Nombre de taxons vivaces	**27**	**30**	**25**	**29**				
Nombre total de taxons	28	34	28	31				
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati								
Juncus acutiflorus	3	4	3	1	V	V	V	V
Cynosurus cristatus	1	2	2	.	V	V		
Lolium perenne	1	+	1	.	V	V	II	II
Lotus pedunculatus	+	+	.	2	IV	V	IV	IV
Ranunculus flammula var. *flammula*	+	.	+	.	IV	II		I
Cirsium palustre	+	.	.	+	II	II		III
Pulicarietosum dysentericae								
Schedonorus pratensis subsp. *p.*	.	1	1	+	IV		III	III
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi juncetosum acutiflori								
Juncus inflexus	.	1	2	4	IV			V
Pulicaria dysenterica	.	.	.	2			V	IV
Epilobium parviflorum	.	.	.	+				III
Ranunculo repentis - Cynosurion cristati								
Ranunculus repens	2	1	1	1	V	V	V	V
Trifolium pratense var. *pratense*	+	1	1	+	V	IV	V	III
Poa trivialis subsp. *trivialis*	2	2	2	+	V	III	V	IV
Ranunculus acris subsp. *acris*	1	2	2	+	V	IV	V	V
Agrostis stolonifera var. *stolonifera*	1	1	.	.	IV	III		III
Agrostietea stoloniferae								
Carex hirta	+	1	+	r	V	II	V	III
Potentilla reptans	1	1	1	.	V		III	
Alopecurus pratensis subsp. *pratensis*	+	1	+	+	V	II		
Bromus racemosus	1	1	1	.	V	I		I
Trifolium repens	.	+	+	+	IV	IV	IV	IV
Rumex crispus	1	+	.	+	IV	II		II
Cardamine pratensis	.	+	+	.	IV	II	III	III
Mentha ×verticillata	+	.	+	+	IV			
Carex disticha	4	2	.	+	IV		III	II
Taraxacum sect. *Hamata*	.	r	.	.	II	I	IV	II
Rumex conglomeratus	1	.	.	1	II	I		II
Equisetum palustre	.	r	.	1	II	II		II
Lychnis flos-cuculi subsp. *flos-cuculi*	.	.	+	+	II	III		IV
Mentha aquatica	.	.	.	3				IV
Phleum pratense	.	.	.	+		I		I
Argentina anserina	.	.	.	.				III
Prunella vulgaris	.	.	.	.		II		III
Agrostietea stoloniferae / Arrhenatheretea elatioris								
Anthoxanthum odoratum	1	1	2	2	V	V	IV	IV
Holcus lanatus	3	1	3	+	V	V	V	V
Rumex acetosa subsp. *acetosa*	+	+	+	+	V	IV		IV
Stellaria graminea	2	+	+	1	V	I		II
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*	+	+	+	.	V	IV	V	V
Gaudinia fragilis	+	1	2	.	V	I		
Plantago lanceolata var. *lanceolata*	+	.	.	.	II	II	V	
Trifolium dubium	.	1	.	.	II	II		I
Rumex thyrsiflorus	.	.	.	.			III	
Centaurea cf. *decipiens*	.	.	.	.		III	IV	II
Festuca rubra	.	.	.	.		I		II
Agrostis capillaris	.	.	.	.		IV		I
Compagnes vivaces								
Carex leporina	.	+	.	+	II			I
Agrostis canina subsp. *canina*	.	.	1	.	II			
Cirsium arvense	.	r	+	.	IV			II
Glyceria fluitans	1	.	.	.	II	III	III	I
Hypericum tetrapterum	.	.	.	+				II
Galium uliginosum	.	.	.	+				II
Silaum silaus	.	r	.	.	II			
Glechoma hederacea	r	.	.	.	II			
Filipendula ulmaria	.	.	.	.		III		II

Myosotis cf. *scorpioides*	.	.	.	.		IV		II
Lysimachia nummularia	.	.	.	.		I	IV	II
Lathyrus pratensis	.	.	.	.		I	IV	II
Dactylorhiza praetermissa	.	.	.	.				IV
Compagnes annuelles								
Myosotis dubia	.	1	+	+	IV	.	.	.
Geranium dissectum	.	+	+	.	IV	.	.	.
Medicago arabica	.	+	.	.	II	.	.	.
Galium aparine	.	.	.	+	II	.	.	.
Accidentelles					**0**	**12**	**0**	**34**
Scorzonera humilis	.	.	.	.	.	I	.	.
Schedonorus arundinaceus subsp. a.	.	.	.	.	.	.	.	I
Oenanthe fistulosa	.	.	.	.	.	.	.	I
Trifolium fragiferum	.	.	.	.	.	.	.	I
Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	II	.	II
Symphytum officinale	.	.	.	.	.	II	.	I
Juncus effusus	.	.	.	.	.	I	.	II
Galium palustre	.	.	.	.	.	II	.	II
Persicaria amphibia	.	.	.	.	.	II	.	I
Bellis perennis	.	.	.	.	.	I	.	II
Myosotis discolor	.	.	.	.	.	II	.	II
Hypochaeris radicata	.	.	.	.	.	II	.	I
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	I	.	I
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	I
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	I
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	II
Rhinanthus minor	.	.	.	.	.	.	.	II
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	I
Carex ovalis	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	I
Juncus conglomeratus	.	.	.	.	.	.	.	I
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	I
Carex acuta	.	.	.	.	.	.	.	I
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	I
Epilobium tetragonum	.	.	.	.	.	I	.	.
Scorzoneroides automnalis	.	.	.	.	.	I	.	I
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	I
Odontites vernus s. *serotinus*	.	.	.	.	.	.	.	I
Valeriana officinalis s. sambucifolia	.	.	.	.	.	.	.	I
Angelica sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	I
Carex panicea	.	.	.	.	.	.	.	I
Carex nigra	.	.	.	.	.	.	.	I
Dactylorhiza maculata	.	.	.	.	.	.	.	I
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	I
Succisa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	I
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	I
Trocdaris verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	I

Légende : numéro de relevé, localisation, date, auteurs
Rel. 1 : Launay, la Cropte (53) (N 47.933091, O -0.515202), Hermann Guitton, Bertrand Jarri, Maurice Gérard.
Rel. 2 : Launay, la Cropte (53) (N 47.952711, O -0.518097), Hermann Guitton, Bertrand Jarri, Maurice Gérard, Hugo Moreau. Rel. 3 : Launay, la Cropte (53) (N 47.952032, O -0.514460), Hermann Guitton, Bertrand Jarri, Maurice Gérard, Hugo Moreau.
Rel. 4 : Launay, la Cropte (53) (N 47,952400, O -0.516000), participants à la sortie phytosociologique.



Salicornia pruinosa (Fuente, Rufo & Sánchez Mata 2013) Piirainen & G. Kadereit 2017, une salicorne vivace récemment décrite et présente sur le littoral atlantique (France)

Hermann GUITTON
F-44100 NANTES
h.guitton@cbnbrest.com

Résumé. De récentes avancées sur la connaissance taxonomique du genre *Salicornia* L., dans sa composante vivace (= *Sarcocornia* A.J. Scott), ont permis de mettre en évidence la présence de *Salicornia pruinosa* sur le littoral atlantique franco-ibérique et d'Afrique du Nord. Quelques mentions sud-armoricaines et nord-aquitaines de ce taxon sont ici rapportées. Une clé de détermination est également proposée pour les salicornes vivaces, présentes ou supposées présentes sur le littoral atlantique français. Une harmonisation avec la nouvelle nomenclature taxonomique des salicornes vivaces est donnée pour trois syntaxons, le *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae corr. hoc loco,* le *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae salicornietosum perennis nom. mut. hoc loco et le Puccinellio maritimae-Salicornietum perennis corr. hoc loco*.

Mots clés : Salicornes vivaces, *Salicornia pruinosa*, littoral atlantique, clé de détermination, synomenclature.

Abstract. Recent advances in the taxonomic knowledge of the genus *Salicornia* L., in its perennial component (= *Sarcocornia* A.J. Scott), allowed to highlight the presence of *Salicornia pruinosa* on the Franco-Iberian atlantic coast and in North Africa. Some southern Armorican and northern Aquitanian mentions of this taxon are reported here. A determination key is also proposed for perennial glasswort, present or possible on the French atlantic coast. Harmonization with the new taxonomic nomenclature of perennial glasswort is proposed for three syntaxa, the *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae corr. hoc loco,* the *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae salicornietosum perennis nom. mut. hoc loco and the Puccinellio maritimae-Salicornietum perennis corr. hoc loco*.

Keywords : Perennial glassworts, *Salicornia pruinosa*, atlantic coastline, determination key, synomenclature.

Référentiels utilisés. Le référentiel taxinomique et nomenclatural utilisé pour la flore vasculaire est *Flora Gallica* (Tison et de Foucault, 2014), à l'exception de *Salicornia perennis* Mill. 1768, *Salicornia alpini* Lag. 1817, *Salicornia pruinosa* (Fuente, Rufo & Sánchez-Mata, 2013) Piirainen & G. Kadereit 2017 et *Salicornia fruticosa* (L.) L. 1762 (Kadereit *et al.*, 2006 ; Kadereit *et al*., 2012 ; Piirainen *et al*., 2017).

Introduction

Les salicornes vivaces à tige principales ascendantes et dressées du littoral atlantique français ont historiquement été qualifiées de *Salicornia fruticosa* (= *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott*, Salicornia fruticosa* L., *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq.). Il est aujourd'hui reconnu que *S. fruticosa* est une plante strictement méditerranéenne et que les salicornes vivaces dressées du littoral atlantique correspondent en définitive à *S. pruinosa* (Fuente *et al*., 2013 ; Fuente *et al*., 2015 : 3 *;* Piirainen *et al*., 2017).

Cette espèce récemment décrite a fait l'objet de nombreuses études par différentes équipes de recherche espagnoles (Fuente *et al*., 2013 ; Fuente *et al*., 2015 ; Guillo *et al*., 2013 ; Rufo *et al*., 2016) et une combinaison nomenclaturale nouvelle lui a été attribuée (Piirainen *et al*., 2017). *S. pruinosa* présente une chorologie exclusivement atlantique et serait présente en



Photos 1, 1 bis et 1 ter. Habitus de *Salicornia pruinosa* en fruit dans le marais du Daviaud à la Barre-de-Monts (85), le 07 novembre 2016 (en haut) et dans la Petite Mer de Gâvres à Riantec (56), le 06 octobre 2012 (au centre et en bas), © H. Guitton-CBNB.

Europe sur l'ensemble du littoral franco-ibérique, mais aussi en Afrique, au nord du Maroc (Fuente *et al*., 2015 : 3). Nous proposons ici de rapporter quelques mentions nouvelles de ce taxon, déterminé notamment sur la base de l'ornementation des graines, et de présenter quelques critères morphologiques sous la forme d'une clé de détermination permettant de distinguer les salicornes vivaces présentes ou présumées présentes sur le littoral atlantique français, *S. pruinosa, S. fruticosa*, *S. perennis* (= *Sarcocornia perennis* (Mill.) A.J. Scott subsp. *perennis*, *Salicornia radicans* Sm., *Arthrocnemum perenne* (Mill.) Moss.) et *Salicornia alpini* (= *Sarcocornia fruticosa* var. *deflexa* (Rouy) Lahondère & Gamisans 1988). Seize relevés phytosociologiques effectués dans la sansouire à *Salicornia pruinosa,* à la Faute-sur-Mer (85) et à la Barre-de-Monts (85), sont également rapportés (**Tableau 1**). Ils permettent de mettre en évidence la variabilité du *Puccinellio maritimae-Sarcocornietum pruinosae* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *mut.* B. Foucault 2021 (= *Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum fruticosi* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *nom. inept.*) avec la présentation de deux sous-associations et de la forme typique de l'association. Enfin, nous proposons de moderniser le nom de trois syntaxons.

Présentation morphologique de *Salicornia pruinosa*

Salicornia pruinosa est un chaméphyte frutescent densément buissonnant (**Photos 1, 1 bis et 1 ter**), à port dressé allant de 30 cm à plus d'un mètre de hauteur. Le système racinaire est fortement ancré dans le sol et se présente sous la forme de longues racines rameuses et tortueuses, pouvant atteindre jusqu'à 2 cm de diamètre (Lahondère, 2004). Les feuilles à marges hyalines sont opposées, amplexicaules et connées (squamiformes). Les rameaux stériles sont de couleur vert glauque foncé à légèrement violacé avec l'âge. Les rameaux fructifères sont prolongés par des articles subcylindriques qui portent des épis de longueurs allant de 2 à 5 cm et des cymes à trois fleurs nettement inégales, portant deux stigmates et deux étamines (Fuente *et al*., 2013 : 171-172). La floraison s'étale d'août à octobre pour une fructification en octobre-novembre (**Photos 2 et 2 bis**).

Clé de détermination pour les salicornes vivaces présentes aujourd'hui et mentionnées historiquement sur le littoral atlantique de France métropolitaine

Les références utilisées pour l'élaboration de cette clé sont Lahondère (2004), Tison et de Foucault (2014), Fuente *et al*. (2015).

1 – Plante à tiges principales couchées, ± radicantes au moins à la base, donnant des graines à longs poils étroits et obtus **2**

1' – Plante à tiges principales ascendantes à dressées, radicantes uniquement à la base, donnant des graines à poils courts, larges et obtus **3**

2 – Plante non ramifiée dans sa partie dressée, certaines tiges plus ou moins radicantes aux nœuds, du moins à la base. Graines couvertes plus ou moins densément de longs poils étalés ou parfois crochus .....***S. perennis***

2' – Plante ramifiée dans sa partie dressée. Graines densément recouvertes de poils apprimés avec présence de poils fourchus (sud-atlantique) .....***S. alpini***

3 – Graines recouvertes de poils étalés-dressés (occasionnellement fourchus) uniquement sur les marges, ainsi que de papilles coniques et quasi sans poils, au centre de la graine (méditerranéen) .....***S. fruticosa***

3' – Graines totalement recouvertes de poils étalés avec absence de papilles coniques..... (atlantique) ***S. pruinosa***

Mention de quelques stations sud-armoricaines et nord-aquitaines de *Salicornia pruinosa* déterminées notamment sur la base de l'ornementation des graines

Sur la base des critères retenus dans la clé ci-dessus et suite à un échange avec Vicenta De La Fuente de l'université autonome de Madrid (Universidad Autónoma de Madrid), nous mentionnons ici la présence de *S. pruinosa* sur le littoral atlantique français, en Vendée, à la Faute-sur-Mer (85), sur le site de la pointe d'Arçay (**Photos 3, 4A**), ainsi qu'à

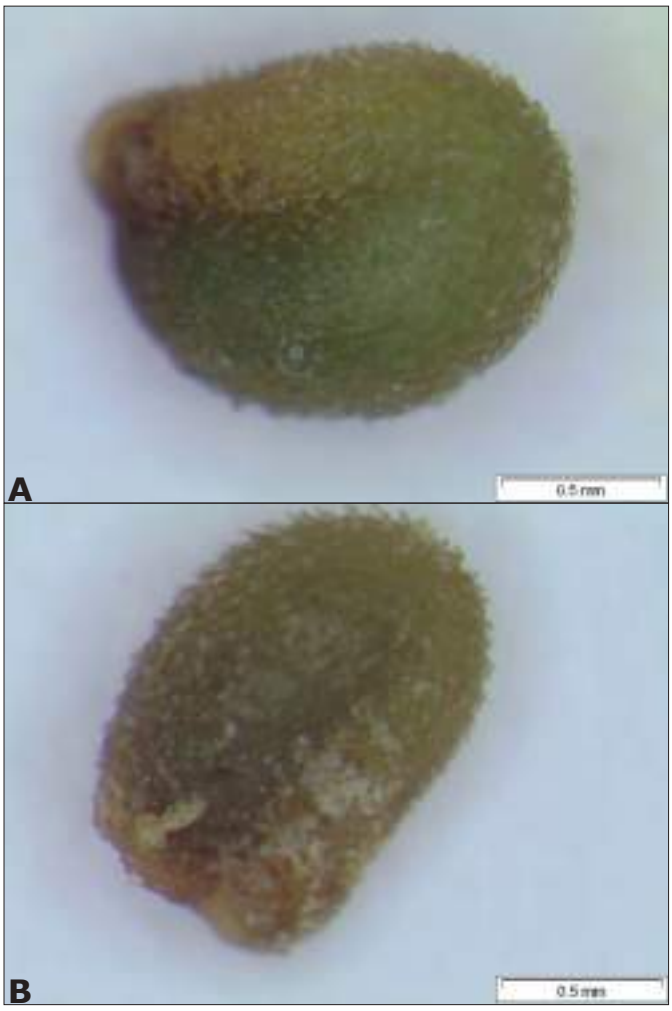




Photos 2 et 2 bis. Épis de *Salicornia pruinosa* en fin de floraison à la Bôle de Merquel à Mesquer (44), le 14 septembre 2021 (à droite) et en début de fructification dans la Petite Mer de Gâvres à Riantec (56), le 06 octobre 2012 (à gauche), © H. Guitton-CBNB.



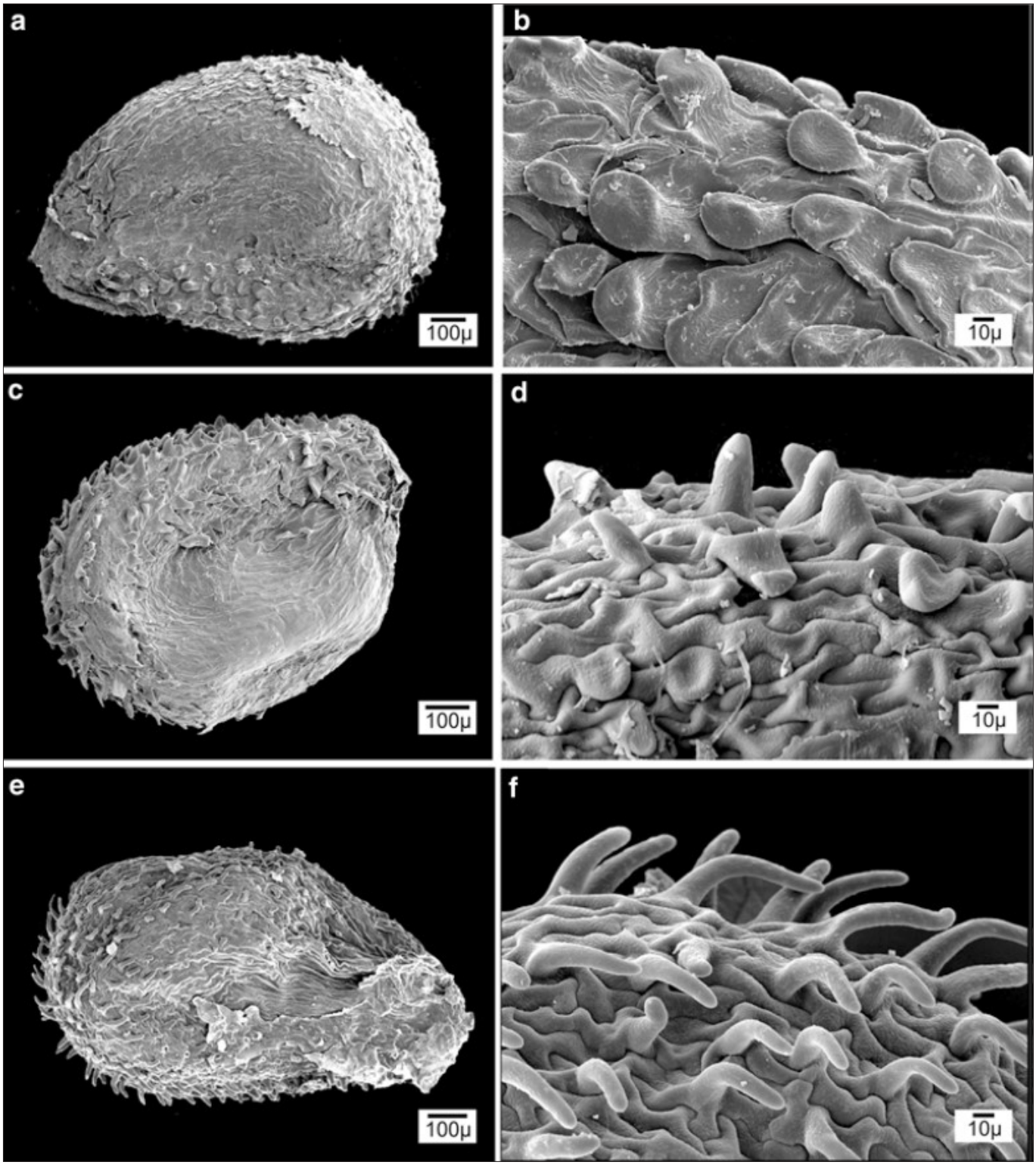
Photo 3. Graine de *Salicornia pruinosa* (microscope ×100), la pointe d'Arçay, La Faute-sur-Mer (85), le 19/10/2016, © G. Thomassin.



Photos 4A et 4B. Graines de *Salicornia pruinosa* (stéréomicroscope binoculaire), A : la pointe d'Arçay, La Faute-sur-Mer (85), le 19/10/2016 ; B : le marais du Daviaud, La Barre-de-Monts (85), le 07/11/2016, © V. De La Fuente.



Photos 6 et 6 bis. *Salicornia sp*. (vivace), une plante plus ou moins dressée à rampante en position de bas schorre (bordure d'étier), à graines recouvertes de poils longs et de poils courts, avec une partie centrale faiblement velue, marais de Millac, Bourgneuf-en-Retz (44), le 21 octobre 2019, © Dominique Chagneau



Photos 5. Variabilité des graines de *Salicornia fruticosa* (a, b, c, d) et *Salicornia perennis* (e, f) (a, b, d, Espagne ; c : France ; e et f : Grèce), d'après Guilló *et al.*, 2013.

la Barre-de-Monts (85), dans le marais du Daviaud (**Photo 4b**) (Vicenta De La Fuente, *comm. pers*., 2018). Sur le plan génétique, l'équipe universitaire de cet auteur a pu obtenir une séquence d'ADN propre pour l'échantillon appartenant au site du marais du Daviaud à la Barre-de-Monts (85). Les analyses phylogénétiques, placent ainsi cet échantillon dans le clade des *Salicornia pruinosa* (Vicenta De La Fuente, *comm. pers*., 2018). Concernant la morphologie séminale, les deux spécimens envoyés, en provenance de la Faute-sur-Mer (85) et de la Barre-de-Monts (85) (**Photos 3, 4a et 4b**), montrent bien une répartition similaire des poils, développés sur tout le pourtour de la graine. Cette ornementation de la graine est bien caractéristique de *S. pruinosa*.

D'autres observations ultérieures confirment également la présence de *S. pruinosa* sur le littoral atlantique français, comme dans le Morbihan (56), à Riantec, où la plante a été observée en 2018 (Vincent Colasse, Yvon Guillevic, Noël Bayer, *comm. pers*., 2020). L'année suivante, en 2019, *S. pruinosa* est identifié en Vendée, sur la commune de Bouin (85), puis en Loire-Atlantique à Pen-Bé en Assérac (44) (Dominique Chagneau, *comm. pers.*, 2019). En 2021, c'est en Charente-Maritime que *S. pruinosa* est mentionné toujours sur la base de l'ornementation des graines (Jean-Marc Thirion, *comm. pers.*, 2021).

Notons toutefois que certaines populations de salicornes vivaces dressées du bassin d'Arcachon présentent des graines qui ne sont pas totalement recouvertes de poils (Sylvain Bonifait, *comm. pers*., 2020) et qui ne correspondent donc pas à *S. pruinosa*. Ce type de graine avec absence de poils au centre de la graine a également été observé sur le littoral de Loire-Atlantique et reste actuellement à étudier (**Photos 6 et 6 bis**).

Synécologie de *Salicornia pruinosa*

La végétation à *S. pruinosa* de la pointe d'Arçay à la Faute-sur-Mer (85) se développe dans la partie haute du moyen schorre en situation primaire (**Photo 8**), alors que, dans le marais du Daviaud à la Barre-de-Monts (85), cette végétation s'est installée en bordure d'un bassin salicole en situation secondaire (**Photo 10**). Dans les deux cas les relevés phytosociologiques réalisés dans cette sansouire à *Salicornia pruinosa* se rapportent au *Puccinellio maritimae-Sarcocornietum pruinosae* (**Tableau 1**).

Cette végétation paucispécifique et frutescente, de couleur vert-glauque, correspond à une chaméphytaie basse qui ne dépasse que rarement un mètre de hauteur. Elle est dominée par *S. pruinosa* qui s'associe le plus souvent à *Halimione portulacoides* en sous-strate et plus rarement à *S. perennis* dans les niveaux inférieurs et *Suaeda vera* dans les niveaux supérieurs. *Puccinellia maritima* (hémicryptophyte) est également fréquent dans les trouées de cette sansouire. Cette végétation thermohalophile supporte des assecs importants en été, elle occupe les parties hautes du moyen schorre, sur des substrats sablo-vaseux et bien drainés, au contact supérieur du *Puccinellio maritimae-Sarcocornietum perennis* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *mut.* B. Foucault 2021 (= *Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum perennis* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *nom. inept.*) et de l'*Halimionetum portulacoidis* Kuhnholtz-Lordat 1927, qui se développent respectivement dans le bas schorre et le moyen schorre. Le contact supérieur est le plus souvent représenté par l'*Elytrigio acutae-Suaedetum verae* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *mut.* B. Foucault 2021 *puccinellietosum maritimae* Guitton 2022 (haut schorre), et plus haut par le type de cette même association qui se situe dans le très haut schorre (Guitton, 2022).

Le tableau 1 met en évidence les trois variations décrites pour le *Puccinellio maritimae-Sarcocornietum pruinosae* par Géhu (1976 : 426-428), avec le *typicum* du haut schorre (rel. 1-4, col. C et D, tab. 1), l'*arthrocnemetosum perennis* Géhu 1976 (rel. 16, col. G, tab. 1) de niveau inférieur et le *suaedetosum verae* Géhu 1976 (**Photos 9a et 9b**) de niveau supérieur (rel. 5-15, col. E et F, tab. 1).

D'un point de vue chorologique, cette sansouire thermo-atlantique semble s'étendre du bassin d'Arcachon jusqu'au sud du Finistère. Toutefois, deux mentions de *S. fruticosa* sur la façade atlantique, correspondant plus probablement à *S. pruinosa,* se trouvent en position d'isolat, une première au sud sur la côte basque, dans les environs de Saint-Jean-de-Luz (64), sur la commune d'Ascain (64) (https://obv-na.fr, consulté le 22/12/2022) et une seconde au nord du Massif armoricain dans les Côtes-d'Armor (Philippon *et al*., 2009), sur la commune de Plouguiel (22) (https://www.cbnbrest.fr/ecalluna/, consulté le 22/12/2022). Il semblerait intéressant de pouvoir y effectuer des investigations taxonomiques pour valider la présence de *S. pruinosa* et syntaxonomiques et préciser la chorologie de cette végétation halophile.

Par ailleurs, ce *Puccinellio maritimae-Sarcocornietum pruinosae* atlantique se distingue de son vicariant méditerranéen, le *Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *mut.* B. Foucault 2021 (= *Puccinellio festuciformis-Arthrocnemetum fruticosi* (Braun-Blanq. 1928) Géhu 1976), notamment par la présence de deux espèces atlantiques, *S. pruinosa* et *Puccinellia maritima*.

Modernisation synomenclature

Afin d'harmoniser certains noms de syntaxons cités dans cet article, avec la nomenclature taxonomique moderne, nous proposons de renommer trois syntaxons. La récente synthèse sur les *Sarcocornietea fruticosae* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* A. Bolòs & O. Bolòs *in* A. Bolòs 1950 (de Foucault, 2021), a fait évoluer de nombreux noms de syntaxons, dont l'ancien *Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum fruticosi* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *nom. inept.,* corrigé en un *Puccinellio maritimae-Sarcocornietum pruinosae* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *mut.* B. Foucault 2021, qui permet d'attribuer la bonne salicorne vivace (*S. pruinosa*) à ce syntaxon atlantique, mais ce nom peut aujourd'hui encore évoluer, compte tenu des acquisitions récentes sur la connaissance taxonomique du genre *Salicornia s. l*. En effet, l'ex-genre *Sarcocornia* L. (anciennement *Arthrocnemum* (L.) Moq.) doit aujourd'hui être nommé *Salicornia* L. (Kadereit *et al.*, 2006 ; Kadereit *et al*., 2012 ; Piirainen *et al*., 2017), ce qui nous amène à faire évoluer trois noms de syntaxons :

- le *Puccinellio maritimae-Sarcocornietum pruinosae* devient *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *corr.* B. Foucault & Guitton *hoc loco* (art. 43) ;
- le *Puccinellio maritimae-Sarcocornietum perennis* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *mut.* B. Foucault 2021 devient *Puccinellio maritimae-Salicornietum perennis* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *corr.* B. Foucault & Guitton *hoc loco* (art. 43) ;
- de la même façon nous proposons une modification synomenclaturale de la sous-association du *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *corr.* B. Foucault & Guitton *hoc loco arthrocnemetosum perennis* Géhu 1976, pour la faire évoluer en un *salicornietosum perennis nom. mut.* Guitton *hoc loco* (art. 45).

Discussion

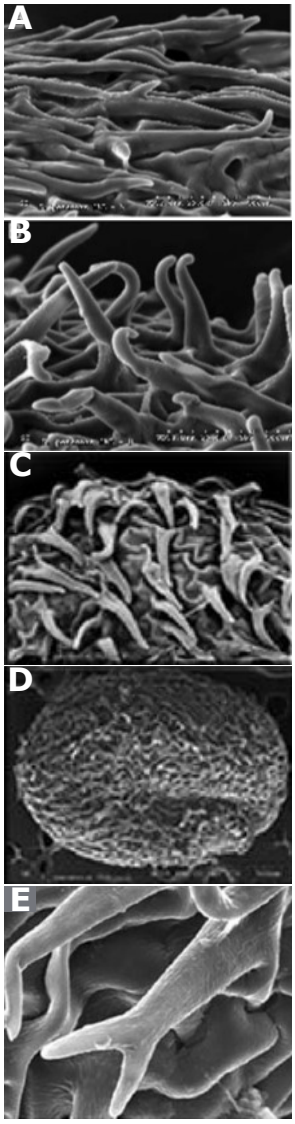
Rappel des différences morphologique entre *Salicornia pruinosa* et *Salicornia fruticosa*

D'un point de vue macroscopique, *S. pruinosa* et *S. fruticosa* sont deux chaméphytes frutescentes morphologiquement proches. La distinction de ces deux taxons n'est possible que par l'ornementation des graines (Fuente *et al*., 2015). Les graines de *S. pruinosa* (**Photos 3 et 4**) présentent des surfaces d'exotesta (tégument externe des graines) densément pubescentes, à poils courts et étalés et ce sur tout le pourtour de la graine. À l'inverse, les graines de *S. fruticosa* présentent des poils essentiellement sur les marges, tandis que le centre de la graine abrite des papilles coniques qui recouvrent l'exotesta, parfois entremêlées de quelques poils (**Photos 5a-d**) (Fuente *et al*., 2015).

Observations récentes relatives à *Salicornia pruinosa*, à *Salicornia perennis* et à certaines formes intermédiaires en Vendée et en Loire-Atlantique

Suite aux échanges avec Vicenta De La Fuente, plusieurs campagnes de terrain ont été menées pour prolonger l'échantillonnage sur d'autres populations de *S. pruinosa,* mais aussi sur quelques populations de *S. perennis* en Vendée ainsi qu'en Loire-Atlantique. Il a été observé que les critères relatifs à l'ornementation des graines sont plutôt fidèles à ce qui est présenté dans la clé de détermination ci-dessus et dans les divers publications récentes (Fuente *et al.*, 2013 : 163 ; Fuente *et al*., 2015 : 7 ; Guilló *et al*., 2013 : 1190), particulièrement pour les populations les plus « abyssales » de *S. perennis* (bas schorre) et pour les populations les plus élevées topographiquement de *S. pruinosa* (haut schorre). Ainsi, les individus les plus typés de chacune de ces espèces sont issus soit de populations isolées, soit de populations suffisamment éloignées de l'autre espèce parente.

En revanche, pour certaines populations de salicornes plus ou moins dressées, situées à des niveaux topographiquement intermédiaires (moyen schorre), la détermination est parfois beaucoup plus délicate. Certains individus du moyen schorre présentent des graines à longueurs de poils variables et souvent intermédiaires entre les longs poils de *S. perennis* et les poils courts de *S. pruinosa.* Un autre point délicat sur la morphologie séminale concerne la partie centrale de la graine de certains individus, qui est parfois plus ou moins densément recouverte de poils (**Photos 6 et 6 bis**), ce qui peut porter à confusion avec certains individus à poils à peine longs et disséminés de *S. perennis*. Reste à savoir si ces individus *a priori* intermédiaires correspondent à la variabilité naturelle de chacun de ces deux taxons ou bien s'il s'agit d'un éventuel hybride entre *S. pruinosa* et *S. perennis,* à l'image des cas d'hybridation mis en évidence en Méditerranée par Castroviejo et Lago (1992 : 169), entre *S. fruticosa* et *S. alpini* d'une part et *S. fruticosa* et *S. perennis* d'autre part. Dans le cas



Photos 7. Variabilité de l'exotesta et de la forme des poils de *Salicornia alpini* et sa graine (A : longs poils simples apprimés ; B : longs poils simples crochus étalés-dressés et apprimés, C : longs poils simples apprimés, D : graine densément recouverte de poils apprimés, E : longs poils fourchus), A, B, E, d'après De la Fuente *et al.*, 2013 ; C et D d'après De la Fuente *et al.*, 2015.



Photo 8. Population de *Salicornia pruinosa* dans le moyen schorre supérieur, à la pointe d'Arçay, La Faute-sur-Mer (85), le 07 septembre 2016. Sansouire du *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *corr.* B. Foucault & Guitton *hoc loco typicum*, © H. Guitton-CBNB.

d'individus à port et à ornementation des graines intermédiaires, entre *S. pruinosa* et *S. perennis*, il serait intéressant d'observer la qualité des pollens, qui, dans le cas d'un hybride, devraient se trouver altérés (Jean-Marc Tison, *comm. pers.*, 2019) ; des comptages chromosomiques ou la cytométrie de flux (Jean-Marc Tison, *comm. pers.*, 2023) permettraient également de mieux cerner ces individus énigmatiques.

Salicornia alpini à rechercher au nord de son aire présumée sur la façade atlantique

Par ailleurs, nos récentes observations de terrain sur le littoral armoricain n'ont pas permis, pour le moment, de mettre en évidence de *S. alpini*, muni de graines densément velues à poils apprimés et parfois fourchus (**Photo 7A-E**). Ce dernier est un taxon méditerranéo-atlantique connu de Méditerranée (de l'Adriatique à l'ouest méditerranéen) et du sud-atlantique, au sud du Portugal et au sud-ouest de l'Espagne, ainsi qu'au nord-ouest du Maroc (Fuente *et al.*, 2015 : 3). Pourtant, par le passé, certains individus munis de tiges généralement couchées et radicantes au moins à la base ont été rapprochés de *Sarcocornia fruticosa* var. *deflexa* (Rouy) Lahondère & Gamisans 1988 (= *Salicornia alpini*) sur le littoral atlantique (Lahondère 1988 : 106 ; Lahondère, 2004 : 96-102). Ces formes devront faire l'objet d'une attention particulière afin de connaître leur identité taxonomique, en observant notamment l'ornementation des graines à maturité, qui sont censées présenter une densité importante de poils apprimés et parfois fourchus.

Conclusion

Nous invitons les botanistes à rechercher *S. pruinosa* sur le littoral atlantique afin de mieux connaître sa répartition, particulièrement dans la partie septentrionale de son aire présumée, sur le littoral nord-armoricain. Une attention particulière doit également être portée sur les individus mal caractérisés de *S. pruinosa* et de *S. perennis*, spécialement les individus présentant des ports et des ornementations de graines intermédiaires entre ces deux taxons. Enfin, *S. alpini* est à rechercher plus au nord de son actuelle aire de répartition, sur le littoral atlantique ibérique et français.

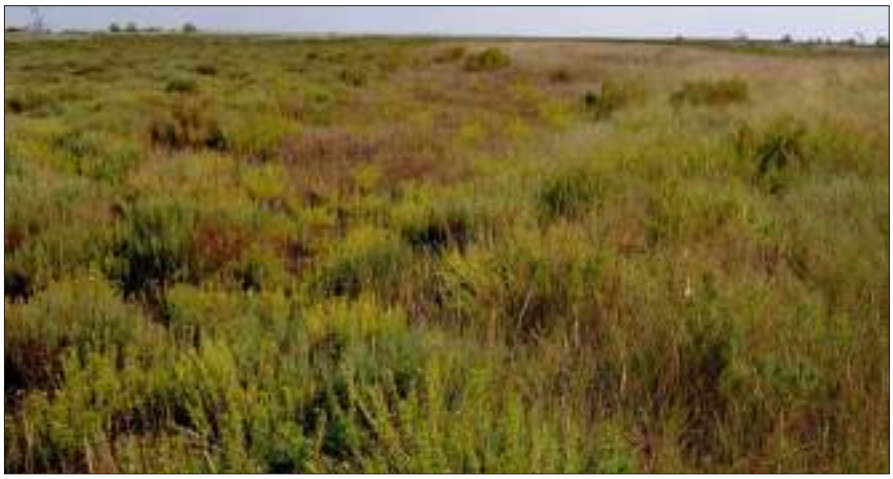
Remerciements

Nos premiers remerciements vont à Vicenta De La Fuente pour le temps qu'elle a consacré à la détermination de nos échantillons, en étudiant la morphologie des graines et en réalisant une analyse phylogénétique. Nous tenons également à remercier toutes les personnes qui nous ont fourni des informations relatives à leurs observations de salicornes vivaces et de *Salicornia pruinosa* en particulier : Vincent Colasse, Yvon Guillevic, Noël Bayer, Dominique Chagneau, Jean-Marc Thirion, Sylvain Bonifait, Jean-Marc Tison. Merci à Guillaume Thomassin pour la superbe photo de graine de *Salicornia pruinosa* (**Photo 3**). Merci également à Mickaël Mady et Emmanuel Catteau pour leurs précieux conseils sur la synomenclature. Enfin, merci à Bruno de Foucault, Julien Geslin et Jean-Marc Tison pour leurs relectures du texte.

Tableau 1. *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *corr*. B. Foucault & Guitton *hoc loco* (art. 43) *typicum* (rel. 1-4), *suaedetosum verae* Géhu 1976 (rel. 5-15) et *salicornietosum perennis nom. mut*. Guitton *hoc loco* (art. 45) (rel. 16), de Vendée (la pointe d'Arçay à la Faute-sur-Mer et le marais du Daviaud à la Barre-de-Monts)

Numéro de relevé	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**A** **Σ rel. 1-16**	**B** **Σ** *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae*	**C** **Σ** rel. 1-4	**D** **Σ** *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae typicum*	**E** **Σ** rel. 5-15	**F** **Σ** *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae suaedetosum verae*	**G** **Σ** *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae salicornietosum perennis*
Surface (m²)	50	50	25	20	20	40	40	50	100	15	10	50	50	100	25	30							
Recouvrement total (%)	100	100	100	100	60	100	100	100	100	100	100	100	90	95	85	100							
Hauteur moyenne haute (cm)	70	50	50	50	80	70	70	70	70	50	50	80	70	60	30	60							
Hauteur moyenne basse (cm)	40	20	30	0	20	30	30	40	0	30	30	30	0	0	0	0							
Texture du substrat	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV							
Richesse taxonomique	4	7	5	4	5	8	7	5	4	3	5	4	5	4	6	5							
Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae																							
Salicornia pruinosa	5	5	5	5	2	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	V	V	V	V	V	V	V
Puccinellia maritima	+	+	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	III	III	I		V
suaedetosum verae																							
Suaeda vera subsp. *v.*	.	.	.	.	1	2	+	3	1	+	2	+	2	.	.	.	III	II			V	IV	
Elytrigia acuta	.	.	.	.	1	1	+	2	+	1	.	.	.	1	.	.	III	I			IV	III	
Limbarda crithmoides subsp. *c.*	.	.	.	.	1	3	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	II	I			II	II	
salicornietosum perennis																							
Salicornia perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	II				+	V
Halimionion portulacoidis																							
Halimione portulacoides	1	1	2	+	.	1	+	1	1	.	4	2	1	.	+	2	V	V	V	V	IV	V	V
Compagnes vivaces																							
Tripolium pannonicum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	II	II			III
Juncus maritimus	+	.	1	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	+	.	II		IV		II		
Carex extensa	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		II				
Frankenia laevis	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		II		+		
Limonium vulgare	.	3	.	.	.	2	.	.	.	.	3	2	2	2	1	+	III	II	II	II	III	II	+
Limonium dodartii	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+				+		
Limonium auriculiursifolium	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+				+		
Plantago maritima	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I		II			
Compagnes annuelles																							
Suaeda maritima subsp. *m.*	.	2	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	II		IV		I		
Spergula media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I	II		+	+	II	II
Algue																							
Bostrychia scorpioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		II		I		III	+

Légende : numéro de relevé, localisation, date, auteurs, taxons accidentels.
n° 1 et 3 : la pointe d'Arçay, La Faute-sur-Mer (85), le 07/09/2016, Hermann Guitton ; n° 2 : la pointe d'Arçay, La Faute-sur-Mer (85), le 20/09/2016, Hermann Guitton ; nos 4, 9, 12 à 16 : la pointe d'Arçay, La Faute-sur-Mer (85), le 06/06/2006, Emmanuel Quéré et Christophe Bougault ; nos 5 et 6 : la pointe d'Arçay, La Faute-sur-Mer (85), le 20/09/2016, Hermann Guitton ; n° 7 : la pointe d'Arçay, La Faute-sur-Mer (85), le 26/09/2006, Marion Hardegen et Jean Le Bail ; nos 8 et 10 : le marais du Daviaud, La Barre-de-Monts (85), le 08/09/2016, Hermann Guitton ; n° 11 : la pointe d'Arçay, La Faute-sur-Mer (85), le 19/10/2016, Hermann Guitton.
Col. A : *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae* (rel. inédits)
Col. B : *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae* (Géhu, 1976 : 426 ; tab. 14 ; 37 rel.)
Col. C : *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae typicum* (rel. inédits)
Col. D : *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae typicum* (Géhu, 1976 : 426 ; tab. 14 ; 13 rel.)
Col. E : *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae suaedetosum verae* (rel. inédits)
Col. F : *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae suaedetosum verae* (Géhu, 1976 : 426 ; tab. 14 ; 12 rel.)
Col. G : *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae salicornietosum perennis* (Géhu, 1976 : 426 ; tab. 14 ; 12 rel.)





Photos 9a et 9b. *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *corr*. B. Foucault & Guitton *hoc loco* *suaedetosum verae*, à la pointe d'Arçay, La Faute-sur-Mer (85), le 20 septembre 2016 (à gauche) et au Rostu, à Mesquer (44), le 14 septembre 2021 (à droite), © H. Guitton-CBNB.

Bibliographie

Castroviejo S. & Lago E., 1992 - Datos acerca de la hibridación en el género *Sarcocornia* (Chenopodiaceae). *Anales Jardín Bot. Madrid.* **50** : 163-170.

Foucault B. (de), 2021. Contribution à une synthèse des *Sarcocornietea fruticosae*. *Carnets botaniques* **59** : 1-19 + 17 tableaux, https://doi.org/10.34971/8h0c-0b94.

Fuente V. (De La), Oggerin M., Rufo L., Ortúñez E., Sánchez-Mata D. & Amils R., 2013 - A micromorphological and phylogenetic study of *Sarcocornia* A.J. Scott (Chenopodiaceae) on the Iberian Peninsula. *Pl. Biosyst.* **147** : 158-173, http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2012.752414.

Fuente V. (De La), Rufo L., Rodríguez N., Sánchez-Mata D. & Amils R., 2015 - A study of *Sarcocornia* A.J. Scott (Chenopodiaceae) from Western Mediterranean Europe. *Pl. Biosyst*. Publicación online : 2016, **150** : 343-356, http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2015.1022239.

Géhu J.-M., 1976 - Approche phytosociologique synthétique de la végétation des vases salées du littoral atlantique français (synsystématique et synchorologie). *Colloq. Phytosoc.* **IV**, La végétation des vases salées : 395-462.

Guilló A., Alonso M.A. & Juan A., 2013 - New insights into seminal and stomatal morphology and their contribution to the taxonomy of the Old World succulent perennial Salicornioideae. *Pl. Syst. Evol.* **299** (6) : 1185-1203, http://dx.doi.org/10.1007/s00606-013-0788-8.

Guitton H., 2022 - Sortie phytosociologique dans les marais salés de la baie de Bourgneuf (Loire-Atlantique, Vendée). *E.R.I.C.A.* **36** : 17-27.

Kadereit G., Mucina L. & Freitag H., 2006 - Phylogeny of Salicornioideae (Chenopodiaceae): diversification, biogeography, and evolutionary trends in leaf and flower morphology. *Taxon* **55** : 617-642, https://doi.org/10.2307/25065639

Kadereit G., Piirainen M., Lambinon J. & Vanderpoorten A., 2012 - Cryptic taxa should have names: reflections in the glasswort genus *Salicornia* (Amaranthaceae). *Taxon* **61** : 1227-1239.

Lahondère Ch., 1988 - Seconde contribution à l'étude du genre *Salicornia* L. en Corse. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **19** : 105-108.

Lahondère Ch., 2004 - Les salicornes s. l. (*Salicornia* L., *Sarcocornia* A.J. Scott et *Arthrocnemum* Moq.) sur les côtes françaises. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, n° sp. **24** : 1-122.

Philippon D., Hamon P. & Serent P., 2009 - La salicorne ligneuse *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott (Chenopodiaceae) : une intéressante nouveauté pour les Côtes-d'Armor. *E.R.I.C.A.* **22** : 37-40.

Piirainen M., Liebisch O. & Kadereit G., 2017 - Phylogeny, biogeography, systematics and taxonomy of Salicornioideae (Amaranthaceae / Chenopodiaceae) – A cosmopolitan, highly specialized hygrohalophyte lineage dating back to the Oligocene. *Taxon* **66** (1) : 109-132, https://doi.org/10.12705/661.6.

Rivière G., 2007 - *Atlas de la flore du Morbihan. Flore vasculaire*. Atlas floristique de Bretagne, Nantes, éditions Siloë, 654 p.

Rufo L., De La Fuente V. & Sánchez-Mata D., 2016 - *Sarcocornia* plant communities of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. *Phytocenologia* **46** (4) : 388-396, https://doi.org/10.1127/phyto/2016/0113.

Tison J.-M. & de Foucault B., 2014 - *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

Tison J.-M., Jauzein Ph. & Michaud H., 2014 - *Flore de la France méditerranéenne continentale*. Naturalia publications / Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, Turriers, 2078 p.obt



Photo 10. Population de *Salicornia pruinosa* sur le bord d'une ancienne saline, dans le marais du Daviaud à la Barre-de-Monts (85), le 07 novembre 2016. Sansouire du *Puccinellio maritimae-Salicornietum pruinosae* Géhu 1975 *ex* Géhu 1976 *corr*. B. Foucault & Guitton *hoc loco typicum*, © H. Guitton-CBNB.



Les associations vernales à *Cochlearia danica* des zones de contact entre les milieux dunaires et les vases salées de la baie de Bonne-Anse en Charente-Maritime (17)

Jean-Marc THIRION
Association OBIOS
F-17250 PONT L'ABBE D'ARNOULT
thirion.jean-marc@sfr.fr

Résumé. La présence d'importantes stations de *Cochlearia danica* dans la baie de Bonne-Anse, avec des positions écologiques différentes, a entraîné la mise en place d'une étude phytosociologique. L'analyse des relevés a confirmé la présence, d'une part, de l'association des pelouses annuelles du *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* des zones de contact entre la dune et les vases salées et d'autre part de l'association des ourlets de l'*Anthrisco caucalidis-Cochlearietum danicae* à la base des fourrés bas à Suaeda vera. Cette étude a permis de prouver la présence de l'association du *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* en Charente-Maritime et montre une fois de plus l'importance de la baie de Bonne-Anse pour la préservation de la biodiversité du littoral.

Mots clés : *Cochlearia danica*, baie de Bonne-Anse, pelouse annuelle, ourlet annuel, nouvelle association en Poitou-Charentes.

Abstract. Presence of important stations of *Cochlearia danica* in Bonne-Anse bay, with different ecological positions, introduced a phytosociological study. Analysis of statements confirmed, on one hand, the presence of annual grassland association of *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* in contact zone between dunes and salt mud and, in the other hand, fringe association of *Anthrisco caucalidis-Cochlearietum danicae* at the base of *Suaeda vera*'s bushes. This study revealed the presence of *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* association in Charente-Maritime and demonstrates once again the importance of Bonne-Anse bay for preservation of littoral biodiversity.

Keywords : *Cochlearia danica*, Bonne-Anse bay, annual grassland, annual fringe, new plant association in Poitou-Charentes.

Introduction

Le cranson du Danemark *Cochlearia danica* est une espèce annuelle vernale qui occupe, en France, les côtes occidentales entre la frontière belge et la frontière espagnole tout en restant rare au sud de l'estuaire de la Gironde (Dupont, 1990). Lors de suivis de l'avifaune hivernante, cette espèce a été notée pour la première fois dans la baie de Bonne-Anse, aux abords du chemin des Pêcheurs au mois de mars 2014. À notre connaissance, cette espèce n'avait pas été notée précédemment dans la baie de Bonne-Anse alors que la végétation a fait l'objet de nombreux travaux (Lahondère, 1972, 1973, 1979, 1982, 1987, 1993, 1996, 2002, 2004 ; Lahondère *et al.*, 1992 ; Bioret *et al.*, 1993 ; Bissot, 2016). Ces dernières années, après des recherches complémentaires, plusieurs stations ont été notées dans la partie nord de la baie, mais aussi dans la partie sud en bordure de la flèche sableuse. L'ensemble des populations de cranson du Danemark ont été notées dans ces zones de transition entre dune et vasière. Ces zones de transition se répartissent tout le long de la flèche sableuse de Bonne-Anse qui s'étire sur 6,2 km. La forme de la flèche configure une baie où les sédiments apportés par l'estuaire viennent se déposer, notamment des limons constituant une grande vasière. En bordure de la dune, les vases qui viennent se mêler aux sables forment cette zone de transition. La variabilité des sédiments de la baie entraîne une végétation d'une diversité remarquable (Lahondère, 1996). Ce travail fait le point sur le type de végétation occupé par le cranson du Danemark dans la baie qui complète la connaissance déjà importante de la végétation de la baie de Bonne-Anse.

Matériel et méthode

La baie de Bonne-Anse

Bonne-Anse est située à l'embouchure de l'estuaire de la Gironde, en prolongement du sud de la côte sauvage de la presqu'île d'Arvert en Charente-Maritime (commune des Mathes, **Figure 1**). L'érosion de la côte sauvage et du banc de la Coubre ainsi que les courants (dérive littorale et entrant-sortant du chenal de navigation de l'estuaire) ont entraîné l'établissement d'une des plus belles flèches sableuses du littoral atlantique, qui a pris naissance au début du XX^{e} siècle (Estève, 2008). Cette flèche sableuse de 6,2 km de long, en se recourbant, a formé la baie de Bonne-Anse d'une superficie approximative de 750 ha. Cette baie s'ouvre vers la partie océanique de l'estuaire de la Gironde par un exutoire au fond sableux orienté du nord-ouest vers le sud-est. Cette baie est constituée de sédiments très variés, du sable à la vase, en passant par des zones de mélanges sablo-vaseux, favorisant une complexité d'habitats.

En 1973, la baie est classée par arrêté ministériel en réserve de chasse maritime. Depuis 2004, elle fait partie du réseau Natura 2000 en tant que zone de protection spéciale FR5412012 « Bonne-Anse, marais de Bréjat et de Saint-Augustin ». La baie est constituée d'un ensemble riche d'habitats des séries végétales des vases salées ainsi que sableuses.

Les habitats Eunis

Les habitats Eunis de la baie de Bonne-Anse ont été établis et cartographiés sous QGIS à partir des précédents travaux des auteurs suivants : Lahondère (1996, 2002), Sauriau et Blanchet (2018), complétés et actualisés par des connaissances de terrain. La cartographie a été réalisée d'après l'analyse d'une photographie du satellite Sentinel de juillet 2020 (sentinel-hub.com).

La baie de Bonne-Anse inclut des habitats soumis au balancement des marées avec des vasières intertidales estuariennes de la slikke et du schorre, ainsi que des sables intertidaux. À l'intérieur de la baie, les habitats de la slikke, établis sur des vases molles, s'étendent sur de grandes surfaces à l'apparence de vase nue parcourue par des chenaux (A5.2, A5.3).

La basse slikke comprend des vases sans végétation dominées par des polychètes et/ou des bivalves (A2.31), remplacées par des sédiments sablo-vaseux (A2.24) à proximité des estrans sableux. Des parties de la basse slikke sont colonisées par des herbiers de zostère naine *Zostera noltei* (A2.6111) ainsi que des macroalgues vertes et rouges. Au-dessus de la mi-marée, des touffes de *Spartina anglica* éparses apparaissent sur la haute slikke (A2.5541) et se densifient en se rapprochant du schorre. Sur le pourtour de la baie, les dunes sont bordées par

des habitats de végétation dense de schorre établis sur des vases consolidées et régulièrement émergées : se succèdent le haut schorre (A2.52), avec des laisses de marais salés (A2.51), le schorre moyen (A2.53) et le bas schorre (A2.54). Les habitats de sables intertidaux sont situés à proximité de l'embouchure et de la pointe de la flèche, mais également en quelques localités le long de la dune littorale boisée. Les habitats sableux présents sont des sables intertidaux plus ou moins envasés (A2.22 ; A2.23 ; A2.24) ainsi que des sables de hauts de plage à Talitres (A2.211) et des laisses de mer avec des débris de Zostère naine (B1.1).

Méthodes

Les relevés de végétation ont été réalisés le 27 et 28 mars 2021. Chaque relevé est géolocalisé à l'aide d'un GPS Garmin 62ST. Les coordonnées géographiques ont été relevées en degrés sexagésimaux avec le système géodésique WGS84. Les relevés sont accompagnés d'éléments informatifs comme la surface du relevé (m²), le recouvrement de la végétation herbacée (%) à l'aide du référentiel de Prodon (1988), la hauteur moyenne de la végétation (m) et la nature grossière de la texture de la surface du sol ou substrat. Les relevés sont réalisés avec une démarche phytosociologique sigmatiste où les individus d'association échantillonnés sont typiques. Un relevé

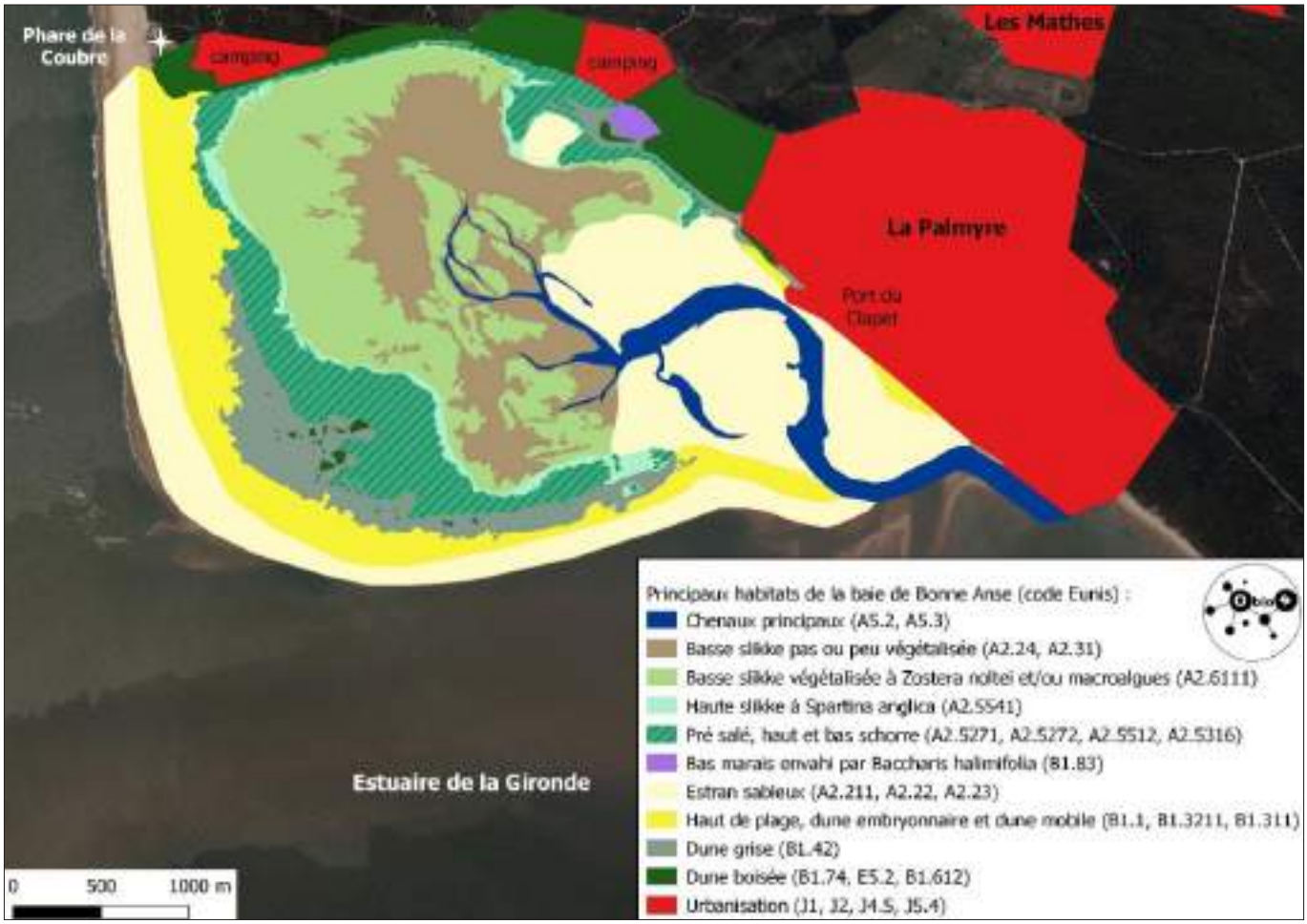


Figure 1. Cartographie simplifiée des habitats Eunis de la baie de Bonne-Anse



Figure 2a. Localisation des onze relevés phytosociologiques à Cranson du Danemark dans la baie de Bonne-Anse



Figure 2b. Localisation des onze relevés phytosociologiques à Cranson du Danemark dans la baie de Bonne-Anse



Figure 3. Photos A, B, C, D : pelouses annuelles à cranson du Danemark Cochlearia danica et E, F : ourlets à cranson du Danemark.

Tableau 1. Relevés dans les pelouses annuelles à cranson du Danemark (*Cochlearia danica*).

N° relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	classe de présence
Latitude	45°40'33,5''	45°40'33,5''	45°40'33,8''	45°40'32,9''	45°40'25,4''	45°40'36,5''	45°40'36,7''	45°40'36,7''	
Longitude	1°13'09,2''	1°13'09,1''	1°13'09,3''	1°13'04,1	1°12'52,1	1°13'02,3''	1°13'04,8''	1,13'05,0''	
Surface (m²)	0,16	0,48	0,24	0,4	0,64	0,6	0,25	0,6	
Hauteur moyenne (m)	0,04	0,05	0,07	0,05	0,03	0,02	0,04	0,04	
Recouvrement (%)	40	50	60	40	40	20	30	30	
Substrat	vaso-sableux								
Caractéristiques de l'association									
Sagina maritima	2.1	2.1	1.1	1.1	+.1	2.2	2.2	1.1	V
Cochlearia danica	3.3	3.3	3.3	4.4	4.4	1.1	2.2	3.3	V
Caractéristiques des unités supérieures (*Saginetea maritimae, Saginetalia maritimae, Saginion maritimae*)									
Parapholis strigosa	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1		+.1	V
Plantago coronopus		1.1	1.1	i.1					II
Compagnes et accidentelles									
Limonium ovalifolium	+.1	+.1	+.1	i.1	i.1	i.1	+.1	i.1	V
Halimione portulacoides	i.1	i.1	+.1			i.1	+.1		IV
Limbarda crithmoides subsp. *c.*							+.1		I

Tableau 2. Relevés dans les ourlets à Cranson du Danemark (*Cochlearia danica*).

N° relevé	9	10	11	classe de présence
Latitude	45°40'23,8''	45°40'23,8''	45°40'23,8''	
Longitude	1°12'22,9''	1°12'22,5''	1°12'22,8''	
Surface (m²)	0,36	0,8	0,4	
Hauteur moyenne (m)	0,15	0,04	0,12	
Recouvrement (%)	90	70	80	
Substrat	paillis débris			
Caractéristiques de l'association				
Cochlearia danica	5.5	4.4	4.4	V
Compagnes et accidentelles				
Elytregia acuta	1.1	+.1	1.1	V
Halimione portulacoides	+.1	+.1	+.1	V
Parapholis strigosa	+.1	2.1	+.1	V
Suaeda vera		i.1	i.1	IV
Elytregia juncea subsp. *boreoatlantica*		i.1	i.1	IV
Beta vulgaris subsp. *maritima*		i.2		II

sera considéré comme représentatif de l'individu d'association étudié dès que la surface sera égale à l'aire minimale comprenant la quasi-totalité des espèces présentes sur l'individu d'association (Guinochet, 1973). Chaque espèce du relevé est accompagnée de son coefficient d'abondance-dominance et de sociabilité (Lahondère,1997). L'interprétation et la classification des relevés ont été réalisées à l'aide des éléments bibliographiques suivant : Bioret *et al.* (1993), Géhu (1995), Bissot (2016), Demartini et Bioret (2019), Lafon *et al.* (2019). La nomenclature des taxons relevés est tirée de *Taxref* de l'INPN et de l'ouvrage *Flora Gallica* (Tison et de Foucault, 2014).

Pour établir la caractérisation d'un facteur écologique du relevé floristique, nous avons, à partir des préférendums écologiques des espèces, calculé pour la communauté un indice du facteur écologique (IFE), avec : $IFE = \Sigma (r_{ij} * x_i) / \Sigma (r_{ij})$, r_{ij} est l'abondance (ou recouvrement) de l'espèce i dans le relevé j et xi est la valeur indicatrice de l'espèce i.

Ainsi, pour un relevé donné, le calcul de l'IFE est la moyenne des valeurs indicatrices présentes, pondérées par le recouvrement des espèces. Pour l'ensemble des relevés, la valeur moyenne de l'indice (IFE_{moy}) est calculée avec : $IFE_{moy}. = \Sigma$ IFE / N, N étant le nombre de relevés.

Les préférendums écologiques des espèces sont tirés de la base de données de Julve (1998).

Résultats

Synchorologie

Les différentes populations de *Cochlearia danica* ont été trouvées principalement dans les parties méridionales de la baie de Bonne-Anse, en bordure de la dune des Volcans en onze stations (**Figures 2a et 2b**). Une population a été notée dans la partie septentrionale de la baie, au chemin des Pêcheurs, et n'a pas fait l'objet de relevé phytosociologique (**Figure 2a** ; noté NR) du fait d'un groupement intermédiaire et difficilement interprétable.

Synflorostique

Les tableaux de végétation présentent huit relevés réalisés dans les pelouses annuelles et trois relevés en position d'ourlet. Le nombre d'espèces floristiques observées dans les relevés de pelouses est de 7 avec une moyenne de 5 espèces par relevé (**Tableau 1**).

Pour les relevés en position d'ourlet, le nombre total d'espèces est de 7 avec en moyenne 5 espèces par relevé. Les relevés d'ourlet sont dominés par l'espèce caractéristique *Cochlearia danica* (**Tableau 2**).

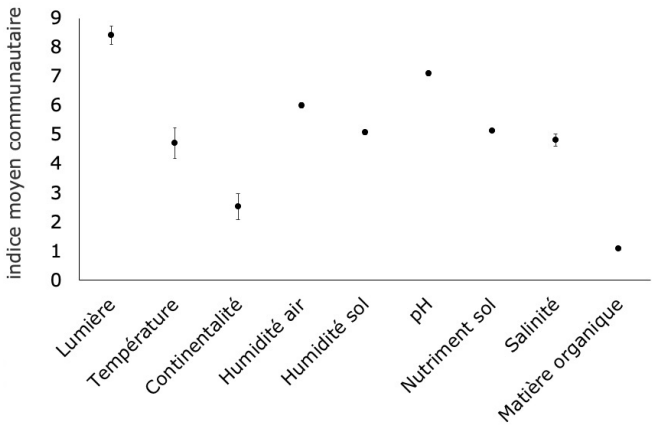


Figure 4. Caractérisation des facteurs écologiques des relevés des pelouses annuelles à *Cochlearia danica*

Synécologie

Pelouses à *Cochlearia danica*

Les communautés floristiques formant les pelouses annuelles des zones de contact entre la dune et les vases salées ont un optimum phénologique de mi-mars à fin avril. Elles sont caractérisées par des sols squelettiques sablo-vaseux halophiles, soumis à des sécheresses fréquentes au printemps, entraînant des craquelures du sol en été (**Figure 4**). La salinité de ces sols est très variable (subhalophile) en fonction de la pluviométrie et des submersions marines suite aux grandes marées ou aux tempêtes. Les communautés floristiques de ces pelouses ensoleillées et de climat océanique ont un préférendum d'humidité atmosphérique de 60 % et affectionnent des sols ni trop secs et ni trop humides.

Ourlets à *Cochlearia danica*

Les communautés végétales formant les ourlets annuels des zones de contact entre la dune et les vases salées ont un optimum phénologique de mi-mars à mai. Elles sont caractérisées par des sols sablo-vaseux couverts par un paillis de débris de végétaux issus du schorre. Ces sols saumâtres sont

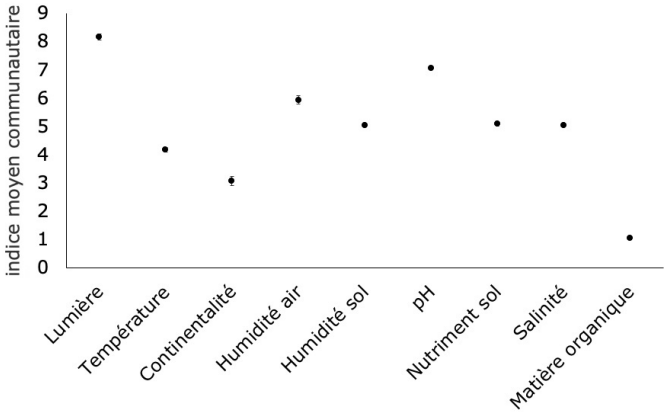


Figure 5. Caractérisation des facteurs écologiques des relevés des ourlets annuels à *Cochlearia danica*

soumis à des submersions marines lors de forts coefficients de marées ou de tempêtes (**Figure 5**). Ces communautés d'ourlets annuels ont des caractéristiques écologiques proches des pelouses annuelles décrites précédemment.

Syndynamique

Les pelouses annuelles à *Cochlearia danica* sont en contact latéral avec la végétation des pelouses à *Frankenia laevis* et *Limonium ovalifolium* du *Limonio ovalifolii-Frankenietum laevis* M. Herrera 1995. Les pelouses annuelles à *Cochlearia danica* se situent entre la végétation des dunes grises de l'*Artemisio lloydii-Helichrysetum stoechadis* Lafon & Le Fouler *in* Lafon, Le Fouler, Dufay & Hardy (*in* prep.) et la végétation des prés salés des *Asteretea tripolii* V. Westh. & Beeftink *in* Beeftink 1962.

Les ourlets annuels à *Cochlearia danica* se situent au contact inférieur de la végétation des fourrés nains à *Elytrigia acuta* et *Suaeda vera* de l'*Agropyro pungentis-Suaedetum verae* Géhu 1976.

Synsystème

- **Pelouses annuelles à** *Cochlearia danica*
  - *SAGINETEA MARITIMAE* V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962
    - *Saginetalia maritimae* V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962
      - *Saginion maritimae* V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962
        - *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* Tüxen (1937) 1957
- **Ourlets annuels à** *Cochlearia danica*
  - *CARDAMINETEA HIRSUTAE* Géhu 2000
    - *Bromo sterilis-Cardaminetalia hirsutae* B. Foucault 2009
      - *Anthrisco caucalidis-Cochlearion danicae* B. Foucault 2009
        - *Anthrisco caucalidis-Cochlearietum danicae* Bioret, Lahondère & Botineau 1993

Discussion

Ce travail a permis de caractériser les phytocénoses à cranson du Danemark *Cochlearia danica* dans la baie de Bonne-Anse qui appartiennent à deux groupements aux positions écologiques différentes. Le *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* est caractéristique des pelouses annuelles des zones de contact entre le système dunaire et les vases salées, situé à la limite supérieure de la zone d'influence des marées. L'*Anthrisco caucalidis-Cochlearietum danicae* est un ourlet des fourrés bas à *Suaeda vera* de la zone des prés salés à la limite supérieure de la zone d'influence des marées.

Christian Lahondère (1987), dans sa synthèse de la classe des *Saginetea* des côtes saintongeaises mentionne au Puit de l'Auture (commune de Saint-Palais-sur-Mer) la présence de *Cochlearia danica* dans des relevés du *Sagino maritimae-Catapodietum marini* Tüxen *in* Tüxen & V. Westh. 1963. Ainsi, cette espèce se retrouve dans des pelouses annuelles des sommets des placages limoneux de haut de falaise maritime exposés. La présence de *Cochlearia danica* dans différents habitats suggère une forte valence écologique de cette espèce.

Dans la baie de Bonne-Anse, d'autres groupements de la classe des *Saginetea* sont connus avec les associations du *Parapholido strigosae-Saginetum maritimae* et du *Catapodio marini-Parapholidetum incurvae* (Lahondère, 2002).

L'association de l'*Anthrisco caucalidis-Cochlearietum danicae* est connue de Charente-Maritime (Lafon *et al.*, 2019) mais elle n'avait pas été notée jusqu'à maintenant dans la baie de Bonne-Anse (Lahondère, 1996 et 2002). Nos relevés montrent qu'elle est ici dans une forme appauvrie en espèces caractéristiques et fréquentes. Il est souvent difficile de rattacher des relevés mal exprimés à une association, pouvant être considérés comme des communautés cénologiquement insaturées (Catteau *et al.*, 2016). Mais ces relevés, leurs synécologies et syndynamiques, nous poussent à les rattacher à cette association.

De la même manière, dans le catalogue des végétations du Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, l'association du *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* Tüxen (1937) 1957 est considérée comme possible en Poitou-Charentes (Lafon *et al.*, 2019), alors que cette association est connue des côtes d'Aquitaine (Lafon *et al.,* 2019) et de Loire-Atlantique mais pas de Vendée (Delassus *et al.,* 2014). Ainsi, ce travail a permis de décrire plusieurs stations de cette association et confirme pour la première fois sa présence en Charente-Maritime. Cette étude montre une fois de plus l'importance de la baie de Bonne-Anse pour la végétation du littoral et tout particulièrement des vases salées. Le projet de protéger la baie de Bonne-Anse a été lancé, il y a plus de quarante ans par Guy Estève et Christian Lahondère (1979) et la mise en place d'une réserve naturelle nationale serait un bon moyen d'assurer la protection de ce patrimoine naturel remarquable.

Remerciements

Nous aimerions remercier tout particulièrement Guy Estève pour la relecture de cet article et pour l'intérêt qu'il porte à ce travail. Nous adressons un vif remerciement à Julie Vollette et Romain Bissot pour leurs suggestions et leurs relectures attentives qui ont contribué à améliorer cet article. En écrivant cet article, nous avons une tendre pensée pour notre regretté ami Christian Lahondère.

Bibliographie

Bioret F., Lahondère Ch. & Botineau M., 1993 - Contribution à l'étude des végétations nitrophiles vernales du littoral du Centre-Ouest de la France. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **24** : 191-218.

Bissot R., 2016 - *Typologie des végétations de marais salés de Poitou-Charentes.* Asteretea tripolii, Salicornietea fruticosae, Spartinetea glabrae, Thero-Suaedetea splendentis. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, DREAL Poitou-Charentes, 80 p. + annexes.

Catteau E., Argagnon O., Causse G., Choisnet G., Collaud R., Corriol G., Delassus L., Fernez Th., Gigord L., Guitton H., Hendoux F., Lafon P., Millet J., Panaiotis Ch., Sanz Th. & Simler T., 2016 - Évaluation patrimoniale des végétations et des séries de végétations : état des réflexions et proposition méthodologique nationale du réseau des CBN. *Botanique* **1** : 55-68.

Delassus L., Magnanon S., Colasse V ., Glemarec E., Guitton H., Laurent É., Thomassin G., Bioret F., Catteau E., Clément B., Diquelou S., Felzines J.-C., de Foucault B., Gauberville Ch., Gaudillat V ., Guillevic Y ., Haury J., Royer J.-M., Vallet J., Geslin J., Goret M., Hardegen M., Lacroix P., Reimringer K., Waymel J. & Zambettakis C., 2014 - *Classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire*. Conservatoire botanique national de Brest, Brest, 262 p. (Les cahiers scientifiques et techniques **1**).

Delmas Y., Estève G., Guillermin P., Lahondère Ch., Picon C., Tardy A. & Verger R., 1979 - *Littoral et forêt de La Coubre*. Association de Royan, Royan, 165 p.

Demartini C. & Bioret F., 2019 - Zonation des végétations du littoral Manche-Atlantique : typologie et bioévaluation des géopermaséries des vases salées. *Doc. Phytosoc.*, 3e série, **9** : 156-175.

Dupont P., 1990 - *Atlas partiel de la flore de France.* Secrétariat de la faune et de la flore, Museum national d'histoire naturelle, Paris, 442 p. (*Patrimoines naturels* **3**).

Estève G. 2008 - Histoire presque naturelle de la presqu'île d'Arvert, les transformations des rivages sableux, vaseux et rocheux. *In* G. Estève, *Évolution du littoral*, 2, Breuillet, 114 p.

Estève G. & Lahondère Ch., 1979 - Dossier documentaire, protéger Bonne-Anse, Charente-Maritime. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **10** : 71-110.

Géhu J.M., 1995 - *Résumé typologique des milieux littoraux de France, schéma synoptique hiérarchisé des végétations côtières de France*. Bailleul, 70 p.

Guinochet M., 1973 - *Phytosociologie*. Masson, Paris, 227 p.

Julve Ph., 1998 - baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version [2017]. Programme Catminat. <https://www.tela-botanica.org/projets/phytosociologie/porte-documents/>

Lafon P., Bissot R., Gouel S., Levy W., Aird A., Beudin T., Guisier R., Henry E., Le Fouler A., Romeyer K. & Caze G., 2019 - *Catalogue des végétations du Conservatoire botanique national Sud-Atlantique (Aquitaine et Poitou-Charentes)*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique. 280 p.

Lahondère Ch., 1972 - La végétation des vases salées sur le littoral du Centre-Ouest de la Pointe d'Arçay à la Gironde. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **3** : 1-61.

Lahondère Ch., 1973 - Compte rendu de la sortie botanique du dimanche 4 novembre 1973, la végétation des dunes et des vases salées. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **4** : 69-72.

Lahondère Ch., 1979 - La végétation de Bonne-Anse. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **10** : 83-104.

Lahondère Ch., 1982 - Compte rendu de la sortie à Bonne-Anse et au Galon d'Or (Charente-Maritime) le 4 octobre 1981. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **13** : 95-96.

Lahondère Ch., 1987 - La classe des Saginetea sur les côtes saintongeaises. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **18** : 67-71.

Lahondère Ch., 1993 - Contribution à l'étude de deux espèces littorales : *Oenanthe foucaudii* Tesseron et *Puccinellia foucaudii* Holmberg. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S, **24** : 41-60.

Lahondère Ch., 1996 - Quelques aspects de la flore et de la végétation littorales de Saint-Palais-sur-Mer à Ronce-les-Bains. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **27** : 351-368.

Lahondère Ch., 1997 - Initiation à la phytosociologie sigmatiste. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S, numéro spécial **16** : 1-47

Lahondère Ch., 2002 - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de la partie occidentale de Bonne-Anse, commune des Mathes (Charente-Maritime). Compte rendu des sorties du 24 juin et du 23 septembre 2001. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **33** : 215-222.

Lahondère Ch., 2004 - Les salicornes s. l. (*Salicornia* L., *Sarcocornia* A.J. Scott et *Arthrocnemum* Moq.) sur les côtes françaises. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest,* N.S., numéro spécial **24** : 1-122.

Lahondère Ch., Botineau M. & Bouzillé J.-B., 1992 - Les salicornes annuelles du centre-ouest (Vendée, Charente- Maritime) : taxonomie, morphologie, écologie, phytosociologie, phytogéographie. *Colloq. Phytosoc*. **XVIII**, Phytosociologie littorale et taxonomie : 1-24.

Prodon R., 1988 - *Dynamique des systèmes avifaune-végétation après déprise rurale et incendies dans les Pyrénées méditerranéennes siliceuses.* Thèse Doct. ès Sciences, Paris, Univ. Pierre et Marie Curie, 333 p.

Sauriau P.-G. & Blanchet, H., 2018 - Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie Natura 2000. XVes *Journées nationales Génie côtier – Génie civil* : 703-716.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.



Les forêts xérophiles thermophiles calcicoles (*Quercion pubescenti-petraeae, Quercion ilicis* et *Avenello flexuosae-Quercion pubescentis*) du sud-ouest de la France

Pierre LAFON
Conservatoire botanique national Sud-Atlantique
F-33980 AUDENGE
p.lafon@cbnsa.fr

Résumé. Sur la base de relevés phytosociologiques inédits, nous proposons une synthèse des forêts *du Quercion pubescenti-petraeae*, de l'*Avenello flexuosae-Quercion pubescentis* et d'une partie du *Quercions ilicis*. Nous invalidons ainsi la présence de deux associations jusqu'ici notées régulièrement dans la région : le *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* et le *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis*. Nous proposons deux nouvelles associations (*Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* et *Erico scopariae-Quercetum pubescentis*). Nous proposons également d'élargir la définition du *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis* avec l'intégration de plusieurs nouvelles sous-associations.

Mots clés : phytosociologie, *Quercion pubescenti-petraeae, Avenello flexuosae-Quercion pubescentis*, *Quercion ilicis,* Nouvelle-Aquitaine

Abstract. On the basis of unpublished phytosociological surveys, we propose a synthesis of the forests of *Quercion pubescenti-petraeae, Avenello flexuosae-Quercion pubescentis* and part of *Quercion ilicis*. We thus invalidate the presence of two associations that have been regularly noted in the region: *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* and *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis*. We propose two new associations (*Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* and *Erico scopariae-Quercetum pubescentis*). We also propose to expand the definition of *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis* with the inclusion of new sub-associations.

Keywords : phytosociology, *Quercion pubescenti-petraeae, Avenello flexuosae-Quercion pubescentis*, *Quercion ilicis,* Nouvelle-Aquitaine

Introduction

Les forêts xérophiles thermophiles calcicoles ont fait l'objet d'assez peu d'études dans les plaines de Nouvelle-Aquitaine (Lapraz, 1962 ; Lahondère, 1987 ; Botineau *et al*., 1990a et 1990b ; Botineau, 2017 ; etc.) et sans travail synthétique à notre connaissance. À la suite d'une campagne de terrain ciblant les pelouses vivaces calcicoles et leurs végétations associées, nous disposons de suffisamment de relevés phytosociologiques de forêts pour proposer une première synthèse sur ces végétations.

Au sein des *Quercetea pubescentis*, seules les végétations des *Quercetalia pubescenti-petraeae* sont étudiées. Celles du *Carpinion betuli* devront faire l'objet d'études complémentaires afin de statuer sur l'ensemble des variations. Au sein des *Quercetea ilicis*, nous n'étudierons pas les végétations littorales du *Querco ilicis-Pinenion maritimi* qui ont déjà fait l'objet de nombreuses études et articles scientifiques (Vanden Berghen, 1970 ; Géhu & Géhu-Franck, 1984 ; Romeyer & Lafon, 2018 ; etc.).

La taxonomie suit le référentiel taxonomique national pour la faune, la flore et la fonge de France métropolitaine et d'outre-mer (Gargominy *et al*., 2021). Seules les sous-espèces différentes de celles de l'espèce ont été précisées. Dans certains cas, et notamment de précision hétérogène dans le rang taxonomique, le taxon est également présenté au rang de l'espèce. Certains groupes taxonomiques ont été créés, ou parfois le rang syntaxonomique a été dégradé, pour intégrer les erreurs de détermination ou les évolutions taxonomiques. C'est le cas notamment des *Rubus* où «*Rubus futicosus*» et «*Rubus futicosus* groupe « ont été intégrés dans «*Rubus* sp.». Il est probable qu'une part non négligeable de ces *Rubus* soit rattachable à *R. ulmifolius*, l'un des taxons de ce genre les plus fréquent dans les milieux étudiés. Enfin, pour les taxons arbustifs et lianescents, les strates arbustives et herbacées ont été fusionnées.

Le système phytosociologique suit le catalogue des végétations de Nouvelle-Aquitaine (Lafon *et al*., 2021a).

Quercion pubescenti-petraeae

Historiquement, le *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis,* décrit de Bourgogne par Rameau (1974), était reconnu, parfois par défaut, dans une grande partie de la Nouvelle-Aquitaine (Gégout *et al*., 2008 ; Botineau, 2017 ; Lafon *et al*., 2019 ; Renaux *et al*., 2019).

Sur les sols plus superficiels et en situation plus chaude, cette association était remplacée par le *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis,* décrit de l'Entre-deux-Mers (Gironde) par Lapraz (1962), sans que la répartition réelle de cette association ne soit connue avec précision.

Enfin, ces végétations étaient relayées vers le sud-est du territoire (extrême est de la Dordogne et du Lot-et-Garonne) par le *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis,* décrit de la Drôme par Bannes-Puygiron (1933), puis reconnue dans une aire géographique bien plus large (Gruber, 1987, 1990 ; Vanden Berghen, 1963 notamment).

La présence dans la région d'une association décrite de Bourgogne (*Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis*), c'est-à-dire sous climat bien différent, a souvent posé question. Nous avions alors récemment proposé un groupement à *Ruscus aculeatus* et *Quercus pubescens* (Lafon *et al*., 2021b) sur la base d'une première comparaison d'un petit jeu de données de la Dordogne avec les relevés de la diagnose du *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* et mis en évidence des différences floristiques non négligeables : absence de *Sorbus aria, Sesleria caerulea, Rhamnus alpina, Rosa spinosissima, Genista pilosa, Berberis vulgaris, Amelanchier ovalis* et présence de *Dioscorea communis, Acer monspessulanum, Pulmonaria longifolia, Arum italicum*. L'apport de nombreux relevés inédits nous permet de confirmer une nouvelle association et d'en proposer une définition floristique, écologique et chorologique plus solide.

Rusco aculeati-Quercetum pubescentis P. Lafon & Bissot *ass. nov. hoc loco*

Typus : relevé 628999 du **tableau 2** *hoc loco.*

Synonyme : Groupement à *Ruscus aculeatus* et *Quercus pubescens* P. Lafon, Mady, Chabrol, E. Henry, Hover, W. Levy, Belaud & Pontagnier 2021 *nom. inval.* (art. 3c).

Cette nouvelle association se caractérise par la présence de

Quercus pubescens (et ses hybrides), *Acer monspessulanus, Sorbus torminalis, Sorbus domestica, Rubia peregrina, Ruscus aculeatus, Dioscorea communis, Lonicera periclymenum, Rosa arvensis, Aegonychon purpureocaeruleum, Pulmonaria longifolia, Carex flacca*. Nous proposons le nom, peu explicite, de *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* P. Lafon & Bissot *ass. nov.,* la plupart des noms d'association à *Quercus pubescens* ayant déjà été pris.

La présence de *Quercus pubescens, Juniperus communis, Viburnum lantana, Brachypodium rupestre,* etc. permet un rattachement aux *Quercetea pubescentis,* et notamment au *Quercion pubescenti-petraeae* par la rareté d'espèces des *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae* Jakucs 1967. Mais la position au sein d'une sous-alliance est plus complexe : alors que le *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* prend sa place évidente au sein du *Sorbo ariae-Quercenion pubescentis* Rameau *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006, puisqu'il en constitue l'association type, les espèces différentielles de cette sous-alliance sont absentes ou rares dans le *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* (*Ranunculus tuberosus, Phyteuma orbiculare, Pimpinella saxifraga, Symphytum tubersosum*, etc.). Les espèces différentielles du *Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis* sont également presque toutes absentes ou rares. Toutefois, nous proposons tout de même un rattachement à cette dernière sous-alliance sur la seule base de la présence d'*Acer monspessulanum* et *Dioscorea communis.*

Le *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* apparaît différent du *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* par la plus forte présence d'un cortège de taxons sensibles aux hivers froids comme *Acer monspessulanum, Sorbus torminalis, Sorbus domestica, Ruscus aculeatus, Dioscorea communis, Lonicera periclymenum, Aegonychon purpureocaeruleum* et *Pulmonaria longifolia* et la disparition ou la raréfaction d'espèces dont l'optimum est plus continental et qui sont plus ou moins rares dans la région comme *Amelanchier ovalis, Sorbus aria, Fragaria viridis, Bupleurum falcatum, Daphne laureola, Sesleria caerulea* (pouvant être abondant localement) et dans une moindre mesure *Polygonatum odoratum*, *Lonicera xylosteum, Rhamnus cathartica, Cornus mas, Helleborus foetidus, Melampyrum pratense* (**Figure 1**).

Le *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis hippocrepidetosum emeri,* plus thermophile (Rameau, 1974), tend floristiquement vers l'association de Nouvelle-Aquitaine, mais la différence floristique est encore trop importante pour pouvoir l'y rattacher. Le *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* est ainsi considéré comme absent de la Nouvelle-Aquitaine où il est remplacé par le *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis*.

Enfin, le *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* se distingue des associations du *Carpinion betuli* Issler 1931 qui partagent une partie de son aire géographique (*Rusco aculeati-Quercetum petraeae* Noirfalise *ex* Renaux *et al*. 2019, *Viburno lantanae-Quercetum petraeae* Lapraz 1963, *Pulmonario longifoliae-Carpinetum betuli* Lapraz *ex* Renaux *et al*. 2019) par l'absence notamment de *Quercus robur, Carpinus betulus, Crataegus laevigata, Fragaria vesca, Vicia sepium, Melica uniflora, Lathyrus linifolius, Anemone nemorosa, Potentilla sterilis*, etc.

Le *typicum* représente la chênaie pubescente la plus répandue sur les calcaires jurassiques (Oxfordien) du Poitou et des Charentes, composée de calcaires tendres argileux à marneux, dont le cœur de l'aire de répartition correspond à l'antique sylve d'Argenson, s'étirant désormais de la forêt de Benon (17) à la forêt de la Braconne (16). Au sein de ce *typicum*, il semble pouvoir être mis en évidence deux variantes : une à *Cornus mas* et une à *Carpinus betulus*. La première semble plutôt liée à des forêts anciennes et la seconde à des sols légèrement plus frais mais cela reste à confirmer.

En plus du *typicum*, deux sous-associations peuvent être proposées. La première se caractérise par la présence de *Quercus petraea, Rosa sempervirens* (et son hybride *Rosa* ×*pervirens*) qui remplace *Rosa arvensis*, *Rubus ulmifolius* et *Ulmus minor,* et par la raréfaction ou l'absence d'*Acer monspessulanum* et *Prunus mahaleb*. Nous proposons de nommer cette sous-association *quercetosum petraeae subass. nov. hoc loco* (*typus* : relevé 547700 du tableau 2 *hoc loco*). Le déterminisme de cette sous-association reste encore à affiner mais il semble au moins géographique (sud de la dition du *Rusco-Quercetum*) et sur des sols peut-être légèrement plus profonds. Il est intéressant de noter qu'une partie des relevés qui constitue cette sous-association sont issus de la diagnose du *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis.* Lapraz (1962) précisait déjà qu'une partie de son tableau était appauvri et certains de ces relevés appartiennent bien, selon nous, à ce *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis quercetosum petraeae.* Il semble qu'à qa limite sud de répartition (Gironde et Dordogne) cette association colonise des sols plus profonds pour compenser le climat plus chaud.

La deuxième sous-association, que nous proposons de nommer *quercetosum ilicis subass. nov. hoc loco* (*typus* : relevé 627913 du tableau 2 *hoc loco*), se différencie par la présence de *Quercus ilex* et la disparition des rares espèces des *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae* présentes dans le reste de l'association (*Brachypodium sylvaticum, Aegonychon purpureocaeruleum, Pulmonaria longifolia*, etc.). La présence d'*Erica scoparia* dans certains relevés témoigne d'une certaine décalcification de ces sols qui pourrait être favorable à *Quercus ilex* mais cela reste à confirmer. À la différence du *typicum*, cette sous-association est liée aux calcaires crétacés (Turonien) représentés principalement par des calcaires durs à rudistes que l'on rencontre dans la partie sud de la dition. Elle correspondrait ainsi aux situations plus chaudes, faisant transition avec le *Phillyreo latifoliae-Quercetum ilicis*. Le *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis quercetosum ilicis* reprend en grande partie l'*aceretosum campestris* du *Phillyreo latifoliae-Quercetum ilicis* de Lahondère (1987) qui ne peut pas appartenir à cette dernière association du fait de l'important cortège des climats tempérés. Botineau *et al*. (1990a) mentionnaient déjà que cet *aceretosum* ne pouvait pas se positionner avec le *typicum* dans le *Quercion ilicis* et qu'il devrait relever du *Quercion pubescentis*. Nous validons ainsi cette conception.

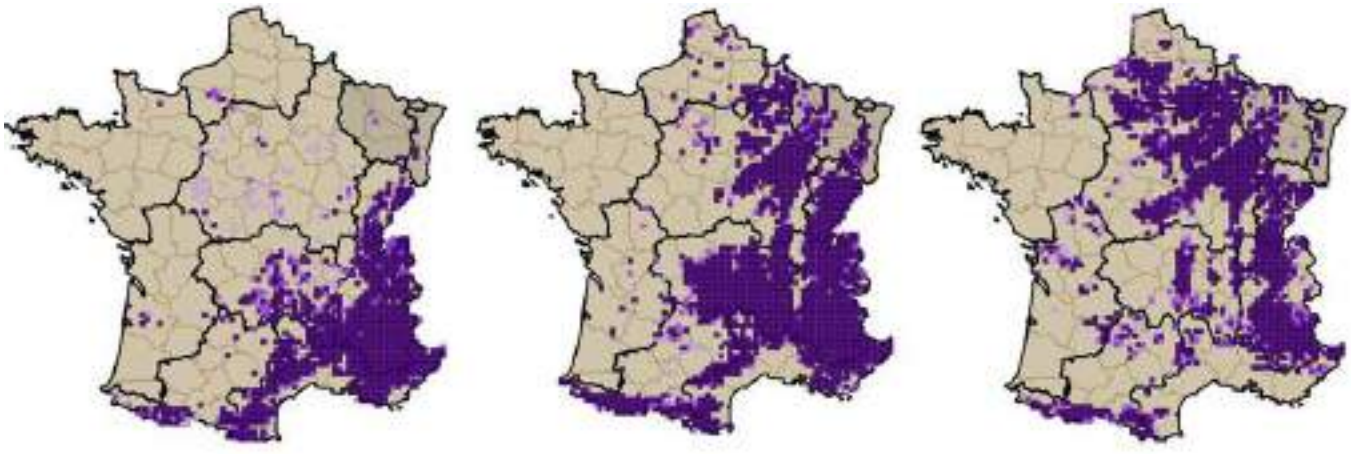


Figure 1. Carte de répartition nationale de quelques taxons d'optimum plus continental : *Amelanchier ovalis, Sorbus aria, Bupleurum falcatum* (source : siflore.fcbn.fr, consulté le 11/11/2022)

Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis Lapraz 1962

Typus : relevé 1 du tableau I *in* Lapraz 1962, désigné par Renaux *et al*. (2019).

Cette association se caractérise selon Lapraz (1962) par *Viburnum lantana, Rhamnus alaternus, Viburnum tinus, Coriaria myrtifolia, Phillyrea media, Viola hirta, Lathyrus latifolius, Iris foetidissima*. Ces trois dernières espèces et *Viburnum lantana* sont toutefois assez communes dans les associations du *Quercion pubescenti-petraeae* et peuvent donc difficilement être considérées comme des caractéristiques d'association. À cette combinaison caractéristique, il serait possible de rajouter *Dioscorea communis, Rubia peregrina, Rosa sempervirens, Ruscus aculeatus, Rubus ulmifolius* ainsi que *Lonicera etrusca*, même si cette dernière est absente des relevés de Lapraz. Le tableau de Lapraz semble hétérogène et seuls les relevés 1 à 7 se rattachent à cette association (les autres correspondent au *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis*).

L'association se différencie du *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* par la présence de *Lonicera etrusca, Rhamnus alaternus, Rosa sempervirens* (et *R. ×pervirens*), *Viburnum tinus, Festuca auquieri, Teucrium chamaedrys, Helleborus foetidus*, etc., et par l'absence ou la rareté de *Corylus avellana, Cornus mas, Lonicera xylosteum, Aegonychon purpureo-caeruleum*, *Pulmonaria longifolia, Lonicera periclymenum* ainsi que d'autres espèces plus mésophiles (*Iris foetidissima, Rosa arvensis, Arum italicum*, etc.).

Le *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis* se différencie de son synvicariant supraméditerranéen du *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis* par la présence d'*Acer monspessulanum, Sorbus domestica, Rhamnus alaternus, Rosa sempervirens, Viburnum tinus, Dioscorea communis, Carex flacca, Festuca auquieri*, etc. et l'absence d'espèces euryméditerranéennes comme *Cytisophyllum sessilifolium, Cotinus coggygria, Acer opalus*, d'espèces plus rares ou absentes dans le domaine atlantique comme *Amelanchier ovalis, Ribes alpinum, Fourraea alpina, Pulmonaria hirta, Trifolium alpestre, Anemone hepatica, Daphne laureola, Polygonatum odoratum, Hypericum montanum* et des espèces des sols plus profonds, voire légèrement décalcifiés, comme *Rhamnus cathartica, Lonicera xylosteum, Mercurialis perennis, Melica uniflora, Fragaria vesca, Stellaria holostea, Betonica officinalis, Hieracium murorum, Euphorbia dulcis, Primula vulgaris*, etc. La présence de certaines espèces, comme *Campanula trachelium, Clinopodium vulgare, Campanula glomerata, Geranium sanguineum, Trifolium rubens*, présentes uniquement dans le *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis*, pourrait être due à la méthodologie ancienne des relevés incluant parfois l'ourlet des lisières.

En plus du *typicum*, il est possible de mettre en évidence un *quercetosum ilicis subass. nov. hoc loco* (*typus* : 590129 du **tableau 3** *hoc loco*) qui se différencie par la présence de *Quercus ilex, Hippocrepis emerus, Laurus nobilis* voire *Asparagus acutifolius*.

Enfin, d'autres relevés de végétation plus thermophile à *Pistacia terebinthus* et *Hippocrepis emerus* semblent également différencier une sous-association originale que l'on propose de nommer *pistacietosum terebinthi subass. nov. hoc loco* (*typus* : relevé 623880 du tableau 3 *hoc loco*). Cette sous-association apparaît proche du *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis rhamnetosum alaterni* décrit par Gruber (1987). Il est possible qu'ils constituent un seul et même syntaxon, celui de Gruber étant légèrement plus thermophile avec *Jasminum fruticans* et *Osyris alba* en plus, ces deux espèces étant présentes dans l'est du Lot-et-Garonne, c'est-à-dire dans l'aire du *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis pistacietosum terebinthi*.

Gruber (1990) définit également un *fraxinetosum* dans le *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis* des Hautes-Pyrénées. Cette sous-association pourrait également relever du *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis,* les espèces méditerranéennes du *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis* étant rares dans les relevés de Gruber.

La combinaison caractéristique permet d'étendre la répartition de cette association à l'ensemble de la Dordogne et du Lot-et-Garonne, en plus de la Gironde d'où elle est décrite. Elle atteint également le bassin de Brive (M. Mady, comm. pers.). Elle reste à rechercher plus au nord en Charente et Charente-Maritime.

Le *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis,* noté comme présent dans l'est de la Dordogne et du Lot-et-Garonne (Lafon *et al*., 2021a), est en réalité absent de ce secteur et a été confondu avec le *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis*. Cette association se développe sur des sols plus superficiels et dans des contextes plus chauds que le *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis.*

Avenello flexuosae-Quercion pubescentis

Lapraz (1962) définit une chênaie thermophile acidiclinophile qu'il nomme *Arbuto unedonis-Quercetum petraeae.* Cette chênaie particulièrement originale se caractérise par un cortège des *Quercetea pubescentis* (*Quercus pubescens, Rubia peregrina, Rosa sempervirens*), un cortège euryméditerranéen (*Quercus ilex, Rosa sempervirens, Laurus nobilis, Arbutus unedo*) et un cortège acidiphile (*Castanea sativa, Ulex europaeus, Teucrium scorodonia, Avenella flexuosa, Erica cinerea, Hypericum pulchrum, Pseudarrhenatherum longifolium*).

Cette association n'est actuellement connue que des deux seules stations où Lapraz l'avait déjà identifiée.

En dehors de ce secteur très restreint géographiquement, une autre chênaie thermophile acidiclinophile a été observée en Dordogne sur des sols plus profonds et qui apparaît bien différente floristiquement (**tableau 4**). Elle se caractérise par *Quercus pubescens, Acer monspessulanum, Erica scoparia, Juniperus communis, Rubia peregrina, Brachypodium rupestre, Teucrium chamaedrys, Teucrium scorodonia, Calluna vulgaris, Asplenium adiantum-nigrum, Genista pilosa*, etc. Nous proposons de nommer cette association originale *Erico scopariae-Quercetum pubescentis* P. Lafon & E. Henry *ass. nov. hoc loco* (*typus* : 638785 du tableau 4 *hoc loco*).

Son écologie reste à préciser, mais dans la vallée des Beunes (24) (Henry & Lafon, 2021) l'association semble se localiser sur des petites zones décalcifiées de versant à mi-pente, en bas de pente ou en bordure de corniche, dans une matrice paysagère dominée par les coteaux forestiers sur calcaire du Crétacé. Elle est connue de Dordogne et du Lot-et-Garonne et serait à rechercher en dehors de ces secteurs.

Quercion ilicis

En 1987, Lahondère publie le *Phillyreo latifoliae-Quercetum ilicis* qui se caractérise par *Quercus ilex, Phillyrea latifolia, Rosa sempervirens, Ruscus aculeatus, Rubia peregrina, Acer monspessulanum*, etc. (**tableau 5**). Comme nous l'avons vu précédemment nous ne retenons que le *typicum* au sein de cette association : l'*aceretosum campetris,* trop riche en espèces mésophiles (*Acer campestre, Corylus avellana, Arum italicum, Melica uniflora*, etc), s'intègre en grande partie dans le *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis quercetosum ilicis.* Il s'agit actuellement de la seule association non littorale des *Quercetalia ilicis* en Nouvelle-Aquitaine.

La distinction floristique avec certaines végétations des *Quercetea pubescentis* est parfois assez faible (**tableau 1**) et se base essentiellement sur la présence d'un cortège supraméditerranéen (*Quercus ilex, Phillyrea latifolia, Arbutus unedo, Rosa sempervirens, Rhamnus alaternus, Laurus nobilis, Viburnum tinus, Osyris alba*, etc.) et l'absence des espèces des climats plus tempérés (*Sorbus torminalis, S. domestica Acer campestre, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Prunus spinosa, Juniperus communis, Prunus mahaleb,* etc.). La définition du *Phillyreo latifoliae-Quercetum ilicis* est légèrement revue en y incluant seulement les végétations les plus marquées par un cortège supraméditerranéen. Les autres se rattachent au *Quercion pubescentis*.

Enfin, le nom de cette association doit être corrigé. En effet, *Phillyrea latifolia* L. semble absente de la région (obv-na.fr, consulté le 11/11/2022) en dehors de la proximité des habitations. *Phillyrea media* L. est en revanche bien présente. Elle

a systématiquement été notée sur le terrain, notamment à partir du critère des fruits apiculés. Enfin, *Flora Gallica* (Tison et de Foucault, 2014) confirme que seule *Phillyrea media* est présente dans l'Ouest, *Ph. latifolia* se localisant dans le Midi et essentiellement à l'est de la vallée du Rhône. Ces auteurs précisent également qu'il y a eu des confusions taxonomiques.

Ainsi, selon l'article 43 du code de nomenclature phytosociologique (Theurillat *et al*., 2020), nous proposons de corriger le nom en *Phillyreo mediae-Quercetum ilicis* Lahondère 1987 *nom. corr. nov.*

Cette chênaie verte, le plus souvent très localisée, apparaît bien caractérisée en Charente-Maritime et en Gironde avec notamment un important cortège euryméditerranéen (*Phillyrea media, Rosa sempervirens, Laurus nobilis, Arbutus unedo, Viburnum tinus* ou *Osyris alba*). En dehors de ce secteur, c'est-à-dire en Charente et en Dordogne, ce cortège euryméditerranéen devient très appauvri sans que le cortège des *Quercetea pubescentis* ne soit bien exprimé. Il restera ainsi à préciser si ces communautés correspondent à un appauvrissement chorologique du *Phillyreo mediae-Quercetum ilicis* (position actuelle) ou s'il s'agit de boisements dégradés relevant du *Quercion pubescenti-petraeae.*

À l'extrême est de la Dordogne et du Lot-et-Garonne (secteur des Causses du Quercy), une autre chênaie verte se développe sur les coteaux chauds (sols superficiels et expositions sud) de certaines vallées et qui pourrait relever du *Quercion ilicis*. Nous ne disposons pas de matériel phytosociologique suffisant pour une description fiable. Toutefois, les différences floristiques (présence de *Pistacia terebinthus, Lonicera etrusca, Asparagus acutifolius, Prunus mahaleb, Sedum album*, etc., et absence de *Rosa sempervirens, Arbutus unedo, Viburnum tinus, Osyris alba, Lonicera periclymenum, Carex flacca, Iris foetidissima*, etc.) et chorologique nous semblent suffisantes pour proposer provisoirement une association nouvelle que l'on propose de nommer *Pistacio terebinthi-Quercetum ilicis ass. nov. prov.* Son étude devra être poursuivie dans la région et en Occitanie où il serait logique de la retrouver mieux exprimée.

Conclusion

Cette première synthèse régionale a permis de clarifier la synsystématique des forêts du *Quercion pubescenti-petraeae* en Nouvelle-Aquitaine. Elle nous semble ainsi plus lisible avec une association du Centre-Ouest (*Rusco aculeati-Quercetum pubescentis*) et une association du Sud-Ouest (*Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis*). Une association originale de chênaie pubescente pourrait exister sur les marnes du Tursan (Landes) et des coteaux de Lembeye (Pyrénées-Atlantiques), mais cela restera à étudier plus finement car il pourrait s'agir de jeunes boisements non saturés floristiquement du *Pulmonario affinis-Fagetum sylvaticae* B. Comps, J. Letouzey & Timbal *ex* Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019.

Une nouvelle association de l'*Avenello flexuosae-Quercion pubescentis* a permis de confirmer la présence et l'originalité des communautés de cette alliance, décrite récemment, dans la région.

Enfin, la présence d'une deuxième chênaie verte du *Quercion ilicis* dans la région est esquissée et devra être confirmée dans les années à venir.

Remerciements

Nous avons le plaisir de remercier Romain Bissot (CBNSA) et Benoît Renaux (CBNMC) pour nos échanges sur les forêts du *Quercion pubescenti-petraeae* du Centre-Ouest et pour leurs relectures de cet article, ainsi que Emilien Henry pour les échanges sur l'*Erico scopariae-Quercetum pubescentis*. Nous remercions également Laura Corredor pour sa relecture, ainsi que Maria Pedemay (CBNSA) et Anna Hover (CBNSA) pour la saisie d'une partie des colonnes synthétiques des syntaxons. Enfin, merci à Cécile Pontagnier (CBNSA) pour l'aide à la recherche bibliographique et à Gilles Corriol (CBNPMP) pour l'envoi d'une référence bibliographique.

Synsystème des végétations étudiées

Quercetea pubescentis Doing-Kraft *ex* Scamoni & H. Passarge 1959
Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933 *nom. mut. propos*. Chytrý 1997
Quercion pubescenti-petraeae Braun-Blanq. 1932 *nom. mut*. Izco *in* Rivas Mart., T.E. Díaz, Fern. Gonz., Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis (Zólyomi & Jakucs *in* Jakucs 1960) Rivas Mart. 1972
Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* P. Lafon & Bissot *ass. nov.
typicum
quercetosum petraeae subass. nov.
quercetosum ilicis subass. nov
Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis Lapraz 1962
typicum
quercetosum ilicis subass. nov
pistacietosum terebinthi subass. nov
Avenello flexuosae-Quercion pubescentis Choisnet *in* Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015
Arbuto unedonis-Quercetum petraeae Lapraz 1962
Erico scopariae-Quercetum pubescentis* P. Lafon & E. Henry *ass. nov.

Quercetea ilicis Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952
Quercetalia ilicis Braun-Blanq. ex Molin. 1934
Quercion ilicis Braun-Blanq. ex Molin. 1934
Quercenion ilicis Rivas Goday 1960
***Phillyreo mediae-Quercetum ilicis* Lahondère 1987 *corr.* P. Lafon**
Pistacio terebinthi -Quercetum ilicis ass. nov. prov.

Remarque

Entre le moment de la soumission et de la publication de cet article, Botineau et Royer (Le Journal de Botanique, 109) ont publié une association de forêt du *Quercion pubescenti-petraeae* qu'il nomme *Sorbo domesticae-Aceretum monspeliacae* et qui paraît très proche de notre *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis*. La mise en synonymie de notre association sera à étudier.

Tableau 1. Colonnes synthétiques partielles des associations étudiées

A : *Phillyreo mediae-Quercetum ilicis*
B : *Pistacio terebinthi-Quercetum ilicis*
C : *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis pistacietosum terebinthi*
D : *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis à Hippocrepis emerus*
E : *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis quercetosum ilicis*
F : *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis typicum*
G : *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis quercetosum ilicis*
H : *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis typicum*
I : *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis quercetosum petraeae*
J : *Arbuto unedonis-Quercetum petraeae*
K : *Erico scopariae-Quercetum pubescentis*

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Nombre de relevés		22	5	7	4	13	32	23	27	18	7	8
Quercus ilex	A	V	5			V		V			II	
Quercus pubescens (et hybrides)	A	III	3	V	4	V	V	V	V	V	III	V
Acer monspessulanum	A	II	2	III	1	II	III	III	IV	+		II
Sorbus torminalis	A	I	1	II	2	II	III	II	IV	III	III	II
Sorbus domestica	A	r		III	1	+	+	I	II	I	I	
Acer campestre	A	+		II	1	+	II	I	III	III	I	
Hedera helix	A	I	3	III	2	III	III	IV	III	III	I	III
Carpinus betulus	A			I		+		II	I		II	II
Quercus petraea	A	r			1	+	I	r	r	II	V	
Castanea sativa	A	r									III	I
Pinus pinaster	A	+				+					III	I
Quercus robur	A	+						r			III	
Pistacio-Rhamnetalia												
Rosa sempervirens	a+h	IV		II	2	II	II	+		V	III	
Laurus nobilis	a+h	II	1			III	I	r		I	IV	
Arbutus unedo	a+h	III	1			I	+				V	
Viburnum tinus	a+h	II		II		II	I	r		+	III	
Osyris alba	a+h	II										
Quercus ilex	a+h	III	5	I		V		IV			II	
Phillyrea media	a	IV	3	III		+	r	r		+		
Pistacia terebinthus	a+h		4	IV								
Lonicera etrusca	a+h		2	V	3	II	III					
Rhamnus alaternus	a+h	I	4	V	3	IV	V	+				I
Coriaria myrtifolia	a+h			III			I			I		I
Hippocrepis emerus	a+h	r	1	I	4	II	+			+		
Asparagus acutifolius	a		1			II	r					
Rhamno-Prunetea												
Acer monspessulanum	a+h	r	3	IV	2	II	III	III	III			I
Sorbus torminalis	a+h	I	3	III	3	IV	IV	III	IV	III	II	II
Rubia peregrina	a+h	V	5	V	4	V	V	V	V	V	V	V
Lonicera periclymenum	a+h	III			1	II	+	II	II	III	V	III
Corylus avellana	a+h	I			2	II	II	IV	IV	III	III	IV
Euonymus europaeus	a+h	I				II	I	I	II	II	II	I
Rhamnus cathartica	a+h			I		+	II	II	II	+		I
Cornus mas	a+h	+					r	r	II	+		
Lonicera xylosteum	a+h						+	+	II	I		
Ilex aquifolium	a+h	I				II	I	+	+	I	III	I
Castanea sativa	a+h							r	r		III	II
Quercus robur	a+h					+					III	
Viburnum lantana	a+h	IV	3	IV	3	II	III	V	V	IV	I	II
Cornus sanguinea	a+h	II	3	IV	3	III	V	V	V	V	III	II
Crataegus monogyna	a+h	IV	2	V	2	V	IV	IV	V	IV	III	IV
Ligustrum vulgare	a+h	IV	2	III	2	III	III	V	V	IV		II
Prunus spinosa	a+h	I		III	2	III	III	II	III	IV	II	IV
Rubus sp.	a+h	IV	1	III	1	III	II	IV	V	IV	III	IV
Juniperus communis	a+h	r	4	V	3	II	IV	IV	III	III		IV
Prunus mahaleb	a+h		3	III	1	II	III	IV	II			I
Acer campestre	a+h	I		II	1	II	III	I	III	III		
Hedera helix	a	I		II		I	+	III	II	I	I	
Ulmus minor	a+h	r		II	1	II	II	+	II	II		
Prunus avium	a+h	r		I		+	+	II	II	I		
Rosa canina	a+h			II	1	II	II	II	I	I		
Sorbus domestica	a+h	+		III		II	II	I	II	I		I
Quercus pubescens	a+h	II	3	V	3	V	IV	III	III	III	III	V
Rubus ulmifolius	a+h	r	1	I		II	I	II	r	II	II	
Cytisetea												
Ulex europaeus	a+h	+		I		+					V	I
Cytisus scoparius	a+h			I							III	I
Erica scoparia	a+h	I						I			I	V
Trifolio-Geranietea et Festuco-Brometea												
Dioscorea communis	a+h	III	3	II	2	III	IV	IV	IV	V	III	
Festuca auquieri	h		1	III		+	I	+	r	+		I
Pulmonaria longifolia	h	II		I		II	I	r	II	II	II	
Aegonychon purpureocaeruleum	h	r			2	+	I		II	I		
Ruscus aculeatus	h	IV	5	III	3	IV	II	IV	III	II	V	II
Carex flacca	h	III	1	IV	3	V	V	IV	V	V	III	IV
Brachypodium rupestre	h	I	3	V	3	II	IV	III	IV	IV	II	IV
Teucrium chamaedrys	h	r	4	V	2	II	III	I	+	II		III
Helleborus foetidus	h	r	2	II	3	+	II	I	I			I
Hippocrepis comosa	h	r	1	III		II	I	r	+	I		I
Origanum vulgare	h			II	1		II	+	I	II		II
Vincetoxicum hirundinaria	h			II	1	I	II	I	I	+		I
Cephalanthera rubra	h	r	1	I		I	II	r	+			

Viola hirta	h			II	1	+	I	r	I	I		II
Galium album	h			I		+	II		+	II		
Platanthera chlorantha	h			II		+	+	I	I			
Vicia sepium	h	r			1		+	r	I			
Carex halleriana	h		1	III		+	I	+				II
Pilosella officinarum	h		2	III			+	+	r	+		I
Melampyro-Holcetea et Calluno-Ulicetea												
Avenella flexuosa	h										V	
Pseudarrhenatherum longifolium	h										III	
Hypericum pulchrum	h										III	II
Pteridium aquilinum	h	r		II	1	II	+	I	I	I	III	II
Teucrium scorodonia	h	r				+		+	+		IV	IV
Erica cinerea	h			I							III	IV
Calluna vulgaris	h											V
Asplenium adiantum-nigrum	h	r	1	I				+				III
Genista pilosa	h			I			+	r				II
Galio-Urticetea												
Iris foetidissima	h	IV			1	II	+	+	I	II		I
Brachypodium sylvaticum	h	II		III	1	III	II	I	III	II	II	II
Rosa arvensis	h		1	II		I	I	II	III	+		II
Arum italicum	h	I					r	I	II	I		
Euphorbia amygdaloides	h	I		I	2	II	II	I	I	II	I	
Hedera helix	h	V	5	V	4	IV	V	V	V	V	III	V
Fragaria vesca	h			I				I	r		II	II
Lathyrus linifolius	h			I			+	+	+		II	II
Accidentelles		32	15	46	17	57	105	72	81	60	24	43

Tableau 2. Tableau des relevés phytosociologiques du *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis*

A : *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis typicum*
B : *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis quercetosum ilicis*
C : *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis quercetosum petraeae*
D : *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis typicum* (source : Rameau, 1974)
E : *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis hippocrepidetosum emeri* (source : Rameau, 1974)

Légende : 576686 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 16/05/2019, Campagnac-les-Quercy (24); 628141 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 17/06/2021, Saint-Pierre-d'Amilly (17); 396420 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 17/05/2017, Rudeau-Ladosse (24); 478653 : MALLOL Sébastien (MTDA), 09/06/2015, Condat-sur-Vezere (24); 396608 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 21/06/2017, Edon (16); 627786 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 21/05/2021, Airvault (79); 72933 : JOLY Emilie (Parc Naturel Régional du Marais Poitevin), 12/05/2010, Mauze-sur-le-Mignon (79); 628084 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 17/06/2021, Thorigny-sur-le-Mignon (79); 624077 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 08/06/2021, Saint-Medard (17); 489804 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1989, Saint-Sulpice-de-Royan (17); 628081 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 15/06/2021, Loudun (86); 396422 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 17/05/2017, Rudeau-Ladosse (24); 620464 : BONHEME Ingrid (Institut Géographique National), DELHAYE Sébastien (Institut Géographique National), LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), PAYEN David (Institut Géographique National), PEDRO Lysianne (Institut Géographique National), PIETRI Vincent (Institut Géographique National), 27/05/2021, Castelnaud-la-Chapelle (24); 628999 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 20/05/2021, Genac (16); 590050 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 09/06/2020, Beaumont-du-Perigord (24); 629232 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 21/05/2021, Garat (16); 576769 : DEVILLEGER Cédric (Parc Naturel Régional du Périgord-Limousin), HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 21/05/2019, La Rochebeaucourt-et-Argentine (24); 628317 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 02/07/2021, Saint-Georges-de-Longuepierre (17); 628294 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 01/07/2021, Ensigne (79); 628054 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 10/06/2021, Tuzie (16); 628086 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 17/06/2021, Priaires (79); 641424 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 30/10/2021, Benon (17); 628309 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 02/07/2021, Saint-Georges-de-Longuepierre (17); 489861 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1989, Benon (17); 629587 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 12/05/2021, Lacaussade (47); 588558 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 14/05/2020, Tursac (24); 589267 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 02/06/2020, Coulounieix-Chamiers (24); 594292 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 24/06/2020, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil (24); 594621 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 27/05/2020, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil (24); 478652 : MALLOL Sébastien (MTDA), 09/06/2015, Condat-sur-Vezere (24); 489441 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1991, Auge-Saint-Medard (16); 489637 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1991, La Couronne (16); 627913 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 03/06/2021, Saint-Sulpice-de-Cognac (16); 624147 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 10/06/2021, Paulin (24); 490158 : LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1986 à 31/12/1986, Saint-Porchaire (17); 489640 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1991, Angeac-Charente (16); 594619 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 27/05/2020, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil (24); 588271 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 29/04/2020, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil (24); 489630 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1991, Angouleme (16); 595292 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 18/08/2020, Marquay (24); 620537 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 28/05/2021, Vezac (24); 489639 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1991, Angeac-Charente (16); 489631 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1991, Puymoyen (16); 620190 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 20/05/2021, Bourg-Charente (16); 489641 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1991, Angeac-Charente (16); 594750 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 29/05/2020, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil (24); 576737 : ROMEYER Kevin (CBN Sud-Atlantique), 23/05/2019, Tremolat (24); 627507 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 10/05/2021, Marnes (79); 627916 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 04/06/2021, Chateauneuf-sur-Charente (16); 620077 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 11/05/2021, Cissac-Medoc (33); 576872 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), ROMEYER Kevin (CBN Sud-Atlantique), 31/05/2019, Pujols (33); 547700 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), Cambes (33); 577435 : LE FOULER Anthony (CBN Sud-Atlantique), 02/07/2019, Saint-Urcisse (47); 594173 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 17/06/2020, Tourliac (47); 1382285 : DELBOSC Pauline (CBN Sud-Atlantique), 06/08/2021, La Riviere (33); 547707 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), ; 576952 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 14/06/2019, Bruch (47); 624214 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 11/06/2021, Berson (33); 1382316 : DELBOSC Pauline (CBN Sud-Atlantique), 10/08/2021, Sainte-Colombe (33); 547721 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), Madirac (33); 620425 : DELBOSC Pauline (CBN Sud-Atlantique), LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 25/05/2021, Rauzan (33); 547738 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), Salleboeuf (33); 547727 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), ; 576944 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 14/06/2019, Barbaste (47); 593592 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 19/06/2020, Genouille (17); 627488 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 23/06/2021, Gajac (33); 576809 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 24/05/2019, Ruch (33); 577667 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 22/05/2019, Pinel-Hauterive (47);

Accidentelles : 576686. Platanthera chlorantha +, Cephalanthera longifolia 1, Pilosella officinarum +, Euphorbia cyparissias +, Ranunculus bulbosus 2, Poa pratensis 1, Arrhenatherum elatius 1, Festuca sp. +, Helleborus viridis +, Hieracium 2, Trifolium medium +, Rosa rubiginosa +, Fragaria vesca + ; 628141. Pteridium aquilinum +, Cephalanthera rubra +, Serratula tinctoria +, Ornithogalum pyramidale + ; 396420. Dactylis glomerata 1, Orchis purpurea +, Poa pratensis +, Festuca lemanii +, Lactuca perennis +, Polygala vulgaris +, Rosa gr. rubiginosa +, Mercurialis perennis 1 ; 396608. Teucrium scorodonia +, Hippocrepis comosa 1, Vicia sepium +, Digitalis lutea +, Solidago virgaurea +, Dactylis glomerata 1, Epipactis muelleri +, Clinopodium 1, Hieracium lachenalii 1, Pinus sylvestris + ; 627786. Platanthera chlorantha +, Cephalanthera longifolia +, Daphne laureola 1 ; 72933. Festuca ovina +, Arum maculatum +, Sanicula europaea + ; 628084. Platanthera chlorantha +, Filipendula vulgaris +, Serratula tinctoria +, Malus sylvestris 1, Loncomelos pyrenaicus + ; 624077. Hippocrepis comosa +, Bromopsis erecta +, Fraxinus +, Poa pratensis +, Festuca lemanii + ; 489804. Lathyrus niger +, Rosa gr. canina +, Veronica chamaedrys +, Prunus avium +, Quercus sp. +, Robinia pseudoacacia +, Taxus baccata + ; 628081. Daphne laureola +, Fraxinus angustifolia 1 *cf, Laburnum anagyroides 1 ; 396422. Dactylis glomerata +, Pimpinella saxifraga +, Tanacetum corymbosum +, Carex digitata +, Euphorbia flavicoma subsp. Verrucosa + ; 620464. Platanthera chlorantha 1, Cephalanthera longifolia +, Euphorbia cyparissias +, Poa pratensis +, Sorbus aria +, Rosa rubiginosa + ; 628999. Prunus avium +, Sanicula europaea 1 ; 590050. Festuca auquieri 1, Tanacetum corymbosum +, Arrhenatherum elatius 1, Campanula glomerata +, Tilia platyphyllos + ; 629232. Pteridium aquilinum + ; 576769. Platanthera chlorantha +, Carex divulsa +, Fraxinus excelsior +, Ilex aquifolium +, Melica uniflora 1, Viola eichenbachiana + ; 628317. Prunus avium 1, Laburnum anagyroides 1, Mercurialis perennis 1 ; 628294. Filipendula vulgaris 1, Lathyrus latifolius +, Trifolium rubens +, Epipactis sp. + ; 628054. Cephalanthera rubra + ; 628086. Filipendula vulgaris +, Prunus avium 1, Malus sylvestris +, Crataegus laevigata 1, Geum urbanum +, Loncomelos pyrenaicus 1 ; 641424. Betonica officinalis +, Potentilla montana +, Serratula tinctoria +, Clematis vitalba +, Sanicula europaea +, Viola reichenbachiana + ; 628309. Pteridium aquilinum +, Potentilla montana 1, Filipendula vulgaris +, Prunus avium 1 ; 489861. Pteridium aquilinum +, Teucrium scorodonia +, Potentilla montana 1, Serratula tinctoria +, Rosa gr. canina +, Ornithogalum umbellatum 2, Quercus sp. +, Viola reichenbachiana +, Festuca heterophylla +, Loncomelos pyrenaicus + ; 629587. Luzula forsteri +, Vicia sepium +, Orchis purpurea +, Pulmonaria affinis +, Festuca trichophylla + *cf, Fraxinus angustifolia + *cf, Tilia platyphyllos +, Fraxinus angustifolia 1 ; 588558. Pteridium aquilinum 1, Betonica officinalis +, Luzula forsteri +, Vicia sepium 1, Clinopodium nepeta + *cf, Castanea sativa +, Geum urbanum +, Lathyrus linifolius 1, Stellaria holostea + ; 589267. Poa pratensis +, Bromopsis ramosa 1, Ilex aquifolium +, Lathyrus linifolius 1 ; 594292. Teucrium scorodonia +, Betonica officinalis +, Asplenium adiantum-nigrum +, Poa nemoralis 1, Digitalis lutea +, Epipactis muelleri + *cf, Lactuca muralis +, Sedum rupestre +, Asplenium scolopendrium +, Hieracium x ovalifolium 1, Hypericum perforatum +, Fraxinus excelsior 1, Clematis vitalba +, Rosa micrantha + ; 594621. Euphorbia cyparissias + ; 478652. Thymus longicaulis 1, Fraxinus excelsior 1, Tilia platyphyllos 1, Fraxinus excelsior 2, Tilia platyphyllos +, Rhamnus

Identifiants relevés		576686	628141	396420	478653	396608	627786	72933	628084	624077	489804	628081	396422	620464	**628999**	590050	629232	576769	628317	628294	628054	628086	641424	628309	489861	629587	588558	589267	594292	594621	478652	489441	489637	**627913**	624147	490158	489640
Syntaxons		***Rusco aculeati-Quercetum pubescentis typicum***																											***Rusco aculeati-Quercetum***								
Acer monspessulanum	A		2	3	2			1	2				2		+	1			3	1	1	2	2	2	4	+	1		2	+	1			**1**		2	
Acer campestre	A	+	2				1		1			3			**1**				1	1	1	2	2		1	1		+						**1**			
Sorbus domestica	A		1		1				1	+		1		+		+												1							+		
Hedera helix	A		+	+		+	1		1	+		+	1		**1**		2	2	+				1	+		+		1	+	2			+	**1**	+		+
Quercus ilex	A																												3	4	3	2	5	**2**	+	2	4
Quercus petraea	A							+																								1					
Quercus pubescens (et hybr.)	A	4	3	4	4	4	4	3	4	5	4	2	4	5	**4**	5	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	3	+	**4**	5	2	2
Sorbus torminalis	A	+	1			1	1	+	1		+	1		+	**1**		2	+	1	1	1	1	1	2	1	2	1		1					**1**	+	+	
Carpinus betulus	A																									1	2	2			1					1	
Ulmus minor	A								1													1															
Rhamno-Prunetea																																					
Acer monspessulanum	a+h	+	+	2	1				1				1			1				1	1	1		1		+	+		1	+	+							
Rubus ulmifolius	a+h															+																	+		+		2
Viburnum lantana	a+h		2	2	1	1	1	+	2	2	+	2	2	+	**+**	+	1	+	1		1	2	1	2	1	+		+	+	+		1	+	**2**	+		+
Cornus sanguinea	a+h	2	1		2	1	2	+	2	2	+	1	+	+	**1**	2	+	2	+	+	1	2	1		+	+		1		+	1	+	+	**1**	1	+	1
Corylus avellana	a+h	+	+	2		+	2	1			2		2		**2**		1	3	2		2			1	2		+	1	+	+		2	i	**2**	+	2	+
Rubia peregrina	a+h	2	2	1	+	1	1	1	2	2	+	2	1	1	**1**	2	+	1	1	1	2	2	1	1	1	+	1	1	1	1	+	2	1	**1**	2		1
Crataegus monogyna	a+h	+	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1		1	**+**	+	+	1	1	1	2	2	2	2	1	1	+	1	1		1	+	i	**2**	2	1	+
Ligustrum vulgare	a+h		1	2		1	1	2	2	1	+	2		+	**1**		2	2	1	2	1	1	2	1	1	+	+	2	+	+	1	1	+	**2**	2	1	3
Rubus sp.	a+h	+	+	+		1	+	+	+	1	+	+	+	1	**+**	1	+	1	1		1	+	+	1	+	+	+	1	+	2	1					+	+	+
Sorbus torminalis	a+h	+	+		1	1			1	+			+	+	**2**	+	1	1	1	1	1		2	1		+		1	1	+	1	+	+		1			
Juniperus communis	a+h	1	+	2					+	+		1	1	+		+						+			+			+		+			1	**1**	1		+
Prunus spinosa	a+h	1	+	+				+	1	1	+			+		+		+			1	1		+							+	+					+
Quercus pubescens	a+h	2			+			+		2			+	1		+	+	+								+	2	1	+	+	+		+		1		1
Acer campestre	a+h	+		+		+		+	1					+	**1**		1	+	1	1	1					1	+	+							2		
Prunus mahaleb	a+h	+				+							+	+		2		+			1								1	+		+	1		1		+
Rosa canina	a+h							+		+				+		+																			+	+	
Sorbus aria	a+h				1									1																							
Rhamnus cathartica	a+h						1					1				+		+	1	+									+	+							
Cornus mas	a+h																		2	2	1	1	1	2	+									**1**			
Amelanchier ovalis	a																																				
Lonicera xylosteum	a+h			+			1					2	2		**+**		1	1			1							+			+		i				
Rhamnus alpina	a																																				
Berberis vulgaris	a																																				
Euonymus europaeus	a+h			+				+		1	1		+					+							+			1									
Hedera helix	a		+				1	+	1			1							+				1	+	2	+					+		**1**			+
Ulmus minor	a+h								1	+	1	1						+				+														i
Prunus avium	a+h						+			+					**+**				1			+		+							+			+		+
Sorbus domestica	a+h		+						+		1					+	+											+							+		
Carpinus betulus	a+h													+													1	+	+		+	1			+		
Juglans regia	a+h																																			+		
Quercetea ilicis																																					
Quercus ilex	a+h																												1	1	+		1		+		1
Rosa sempervirens	a+h																																i				
Rosa ×pervirens	a+h																																				
Buxus sempervirens	a+h																																		+		
Hippocrepis emerus	a+h																																				
Cytisetea																																					
Lonicera periclymenum	a+h							+	1			1							1	1	+	+	1	1	+							+				+		
Erica scoparia	a+h																																		1		
Galio-Urticetea																																					
Rosa arvensis	h	+			+	+							+	2		1	+		1	1		+		1		1		1	+	+		+			1		
Brachypodium sylvaticum	h	2	1				1		1		1	1									1	1	2	1		1		1	+	+							
Arum italicum	h			1			+	+	+	+	1						+	+				1				1									1	
Iris foetidissima	h								+													+	+													
Euphorbia amygdaloides	h				1								+										+						+				**1**			
Polygonatum odoratum	h																																				
Hedera helix	h	1	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	**3**	2	3	2	1	2	2	2	2	2		2	1	1	1	1	2	3	3	**2**	2	4	2
Trifolio-Geranietea et Festuco-Brometea																																					
Dioscorea communis	a+h		2			1	1	+	1	1	3		+	1	**2**	+	+	1	2	+	1	1		1		+	1	+	1	+	+	+		**1**	+		+
Ruscus aculeatus	h			+		1		+		+	1		+	+	**+**	+	+	1					1		+	3	2		2	4	2	+		**1**		1	+
Carex flacca	h	3	2	2	4	2	1	+	2	2	+	2	1	2	**2**	1	2	1	3	3	2	1	2	3	+	2	2	3	2	1	1	1		**2**	1		+
Aegonychon purpureocaeruleum	h						2	+		1	2												2	1	2												
Pulmonaria longifolia	h				1			+					1										1	1	1		+	1									
Brachypodium rupestre	h	2	1	2		4		+		2		1	3	2	**1**	3		+			1			3	+	2	2		3	2				**2**	4		
Galium album	h	+											+																								
Teucrium chamaedrys	h					+										1																					
Helleborus foetidus	h			1		+							+					+								+		+								
Melittis melissophyllum	h			1		1							1	+				1																**1**			
Viola hirta	h												+												1		+									
Fragaria viridis	h																																				
Vincetoxicum hirundinaria	h												+	+		+								1					+							
Primula veris	h		+					+		+	+								+			1															
Origanum vulgare	h			1		1				+			+			+																					
Sesleria caerulea	h																	+											+								
Carex humilis	h																																				
Bupleurum falcatum	h												+																								
Anthericum ramosum	h																																				
Geranium sanguineum	h																																				
Rosa spinosissima	h																																				
Laserpitium latifolium	h																																				
Pulmonaria mollis	h																																				
Coronilla varia	h																																				
Carex halleriana	h																																				
Silene nutans	h															+																					
Melampyro-Holcetea et Calluno-Ulicetea																																					
Genista pilosa	h																																				
Melampyrum pratense	h					1								+																		+					
Accidentelles		13	4	8	0	10	3	3	5	5	7	3	5	6	2	5	1	6	3	4	1	6	6	4	10	8	9	4	14	1	6	11	2	2	7	4	0

594619	588271	489630	595292	620537	489639	489631	620190	489641	594750	576737	627507	627916	620077	576872	**547700**	577435	594173	1382285	547707	576952	624214	1382316	547721	620425	547738	547727	576944	593592	627488	576809	577667	A	B	C	D	E
																																Nombre de relevés				
pubescentis quercetosum ilicis														***Rusco aculeati-Q. pubescentis quercetosum petraeae***																		**27**	**23**	**18**	**40**	**30**
2			2	1	+		1		1			2															4				IV	III	+		+
								+		+		1		2			1		+	+				+		+	+				1	III	I	III	r	
				+						1										+				+							1	II	I	I	r	
		+		1	+	+		1	1	+	1	+	1	+			+	2			2	1		+					+		1	III	IV	III		
3		5		1	5	4	5	3	3	3	1	1	5																			V			
														1	**4**				+				3		5	5				2		r	r	II	II	I
3	4		4	5		+	1	2	3	4	4	4	2	5	**2**	4	5	5	4	4	5	5	3	4	+	+	5	5	5	4	4	V	V	V	V	IV
	+		1									2		+			1		+	+			+	2						+	2	IV	II	III	II	
	1		1	+									+																			I	II		I	+
															+										2	+					+	+		II		
1	+		1	+	+		1		1	+		1																				III	III			II
		+			+			2						+					+		1	2	+		+	+						r	II	II		
	+	+	1	+	+	+	2	1	+		2	2	+		+	+		4	4	2	1	1	2	+	1	3		1				V	V	IV	V	IV
	1	+	2	+	+	+	+	1	+	3		2		2	**1**	2			2	2	1	2	1	+	2	3	2	1	1	+	2	V	V	V	V	V
+			1	+			+	+	1	2		2	2		+			2			1	2		+		1		+	+			IV	IV	III	III	III
2	2	1	1	2	1	+	2	2	1	2	2	2	2	2	**3**	1	2	1	1	2	2	+	3	2	2	3	1	2	1	2	3	V	V	V	V	V
1	2	+	2	1			2	+		+	1	1		2	**1**	1	1	1			2	1	+	+	1	1	2		+	+		V	IV	IV	V	IV
1	1	1	1	2		+	2	2	1		2	1	+	2	+	2				1	2	2		2			1	3	2	1	1	V	V	IV	IV	IV
+	1		1	+			1		1	1		+	1	+		+	+			2	3			1		+	2	2	+	+	1	V	IV	IV	I	II
	+			+	+	+	+					1		+		3	+			+				2				1	+	1	+	IV	III	III	III	II
	1	+	+	+	2	+			1	2	1	+					2	+	1	+		2	+	+	+		+		2			III	IV	III	IV	+
	1	i					+	+			+	1		1	+	1	2		1	+			2	+	2	+	1		+		1	III	II	IV	III	III
+	2			+			1		+	1			+	1			1	3			1	2		1			1		1	+	2	III	III	III	V	V
							+	r		+				1		+	1			1				2			+	1	+		2	III	I	III	III	II
	+	1		+	1	+	+	+		2		1																				II	IV		V	IV
						+	+	+	+		+										+					+			+			I	II	I	IV	IV
																																+			IV	IV
	+									+		1	+																2			II	II	+	IV	IV
																		+														II	r	+	IV	I
									+																								r		III	I
														+										+								II	+	I	III	II
																																			II	+
																																			II	I
		i					+	+					+	1				2				3	+	+								II	I	II	+	
		+		+	+			+		+	1	1	+								1		+									II	III	I		
													+	2		+							+				1	1	+		1	II	+	II		
				+							+	1	+			+															1	II	II	I		
										+		+											+								+	II	I	I	+	+
	1		1	1									+										+								I	II	+		
										+				+									+				+		+				+	II		
2		1		2	1	2	1	+	+	3	1	+	1																			IV			
	+													1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	2	1	1	1		+	V		
																							+			1						I			
						5																										+		I	V
															2																		+	r	IV
							+				2	+	+			+		+		+	+			1		+		1		+		II	II	III		
	2		+						1																								I			
	2		+	1									+																	1	III	II	+	I	+
				+										1	**1**					1			1	+			2		2		III	I	II		+
+							1							+										+								II	I	I		
										+			1	+				+	+		+		+						+			I	+	II		
							+								+				+	+		1		+		+						I	I	II	II	I
																																			IV	IV
2	2	5	2	3	3	3	3	5	1	2	3	3	3	4	**3**		2	2	2	2	3	2	3	3	2	4	1	2	1	3	3	V	V	V	V	IV
+	2			1	+		1	+		1		1	1	1		2		1	+	+	1		1	2	+	1	+	1	2	+	3	IV	IV	V	+	+
3	3		1	2	+		+	+	1	1			1	2	+						2			1		+		+				III	IV	II	II	II
	1		3	2			1	+		2	1	2	1	+	+	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	4	3	3	2	2	2	V	IV	V	III	II
																				+				1					+			II		I	r	+
	1																				+	+	+	+		1			+			II	r	II		
1	4		2	1				+	1	2	1	2			**1**		4	2	3	2		3	1	+	2	2	3		1		1	IV	III	IV	IV	III
															+			+								+	+				+		II	II	
		+			+				1	+					**1**				2	+		+										+	I	II	IV	IV
			+						+																							I	I		III	IV
							+																									I	+		V	IV
									+										1							+						I	r	I	IV	III
																																			II	IV
+	+									+									1												I	I	+	IV	II
																			+												II		+	III	II
									1				+						1						+	+			1			I	+	II	III	II
2																																r	+		III	+
									3																								r		III	+
																																r			III	I
																																			III	II
																																			III	II
																																			II	I
																																			II	+
																																			II	+
																																			I	III
			1							1																							+		II	III
			+						1						+																		+		II	III
									3																								r		III	+
3	12	4	6	8	2	1	8	0	13	7	2	3	6	7	10	3	8	9	7	5	2	6	2	8	6	3	0	4	12	9	1	**84**	**81**	**63**	**83**	**46**

alaternus 1 ; 489441. Pteridium aquilinum +, Cephalanthera rubra +, Platanthera chlorantha +, Viola sp. +, Orchidaceae i, Quercus sp. +, Rubus sect. discolor +, Taraxacum gr. officinale +, Castanea sativa +, Fagus sylvatica +, Fragaria vesca + ; 489637. Spiraea hypericifolia subsp. obovata i, Rhamnus saxatilis 2 ; 627913. Digitalis lutea +, Orobanche hederae 1 ; 624147. Pteridium aquilinum +, Cephalanthera longifolia +, Epipactis helleborine +, Bromopsis erecta +, Neottia ovata +, Platanthera bifolia +, Pinus sylvestris 1 ; 490158. Daphne laureola 1, Fraxinus angustifolia 1, Phillyrea media +, Sanicula europaea + ; 594619. Tilia platyphyllos 1, Fraxinus sp. (dont hybrides) +, Fraxinus sp. (dont hybrides) 2 ; 588271. Teucrium scorodonia +, Luzula forsteri +, Platanthera chlorantha +, Cephalanthera longifolia +, Euphorbia cyparissias +, Digitalis lutea +, Filipendula vulgaris +, Lathyrus niger +, Ranunculus bulbosus +, Muscari comosum +, Rosa micrantha +, Lathyrus linifolius + ; 489630. Rhamnus saxatilis +, Rhamnus alaternus 3, Viburnum tinus +, Phillyrea latifolia + ; 595292. Asplenium adiantum-nigrum +, Luzula forsteri +, Pilosella officinarum +, Knautia arvensis +, Clinopodium nepeta subsp. Sylvaticum 1, Fragaria vesca + ; 620537. Platanthera chlorantha +, Cephalanthera longifolia 1, Epipactis helleborine +, Clinopodium +, Prunus avium +, Ilex aquifolium +, Fragaria vesca +, Lathyrus linifolius + ; 489639. Platanthera chlorantha +, Rhamnus saxatilis 2 ; 489631. Rhamnus saxatilis + ; 620190. Vicia sepium +, Fraxinus +, Bromus racemosus +, Tilia platyphyllos +, Tilia platyphyllos +, Fraxinus sp. (dont hybrides) +, Mercurialis perennis 1, Melica uniflora 1 ; 594750. Hippocrepis comosa 1, Pilosella officinarum +, Euphorbia cyparissias +, Inula conyzae +, Stachys recta +, Festuca auquieri 2, Arabis hirsuta +, Anthericum liliago 1, Potentilla verna 2, Seseli montanum +, Quercus robur +, Frangula alnus 1, Fragaria vesca + ; 576737. Pteridium aquilinum +, Cephalanthera longifolia +, Epipactis helleborine + *cf, Dactylis glomerata +, Festuca auquieri +, Limodorum abortivum r, Fraxinus excelsior + ; 627507. Teucrium montanum 1, Rosa rubiginosa + ; 627916. Prunus avium 1, Rosa micrantha +, Sanicula europaea + ; 620077. Bromopsis erecta 1, Inula conyzae +, Orobanche hederae +, Quercus sp. 1, Ilex aquifolium +, Laurus nobilis + ; 576872. Orobanche hederae +, Dactylis glomerata +, Robinia pseudoacacia +, Tilia platyphyllos +, Ilex aquifolium +, Laurus nobilis +, Fraxinus sp. (dont hybrides) + ; 547700. Hippocrepis comosa +, Pilosella officinarum +, Bromopsis erecta +, Inula conyzae +, Dactylis glomerata +, Lathyrus latifolius +, Stachys recta +, Helianthemum nummularium 1, Polygala calcarea +, Phillyrea media 1 ; 577435. Molinia arundinacea 1, Fraxinus excelsior + *cf, Coriaria myrtifolia + ; 594173. Dactylis glomerata 1, Cervaria rivini +, Festuca auquieri +, Molinia arundinacea +, Agrimonia eupatoria +, Genista tinctoria +, Fraxinus angustifolia +, Rosa stylosa + ; 1382285. Betonica officinalis +, Bromopsis erecta 1, Inula conyzae +, Lathyrus latifolius r, Fraxinus +, Scabiosa columbaria r, Lysimachia vulgaris 1, Mercurialis perennis +, Geranium robertianum + ; 547707. Pteridium

aquilinum 2, Hippocrepis comosa +, Filipendula vulgaris 1, Lathyrus latifolius +, Poterium sanguisorba +, Ilex aquifolium +, Rosa micrantha + ; 576952. Lathyrus latifolius +, Molinia arundinacea +, Clematis vitalba +, Fraxinus sp. (dont hybrides) +, Coriaria myrtifolia 1 ; 624214. Pteridium aquilinum 2, Laurus nobilis 1 ; 1382316. Pteridium aquilinum 2, Hippocrepis comosa +, Succisa pratensis +, Pimpinella saxifraga 1, Eryngium campestre r, Robinia pseudoacacia 1 ; 547721. Lathyrus latifolius 1, Rosa micrantha + ; 620425. Bromus racemosus + *cf, Poa trivialis +, Cephalanthera damasonium +, Vicia segetalis +, Clematis vitalba 1, Ilex aquifolium +, Fraxinus angustifolia +, Mercurialis perennis + ; 547738. Cervaria rivini 2, Picris hieracioides +, Poterium sanguisorba +, Scabiosa columbaria +, Lotus corniculatus +, Pinus sylvestris + ; 547727. Inula conyzae +, Filipendula vulgaris 1, Dactylis glomerata + ; 593592. Fraxinus +, Iris pseudacorus +, Prunus avium 1, Fraxinus sp. (dont hybrides) 1 ; 627488. Succisa pratensis +, Picris hieracioides +, Agrimonia eupatoria +, Poa pratensis +, Festuca lemanii +, Centaurea decipiens +, Festuca rubra +, Trifolium pratense +, Dactylorhiza sp. +, Galium pusillum 1, Pinus sylvestris +, Rosa corymbifera + ; 576809. Lathyrus latifolius +, Orchis purpurea 1, Fraxinus ornus 2, Robinia pseudoacacia +, Fraxinus excelsior +, Pinus sylvestris 2, Fraxinus ornus 2, Viburnum tinus 3, Coriaria myrtifolia + ; 577667. Epipactis helleborine 1 *cf

Tableau 3. Tableau des relevés phytosociologiques du *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis*

A : *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis typicum*
B : *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis* (source : Lapraz, 1962)
C : *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis quercetosum ilicis*
D : *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis pistacietosum terebinthi*
E : *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis à Hippocrepis emerus*

Identifiants relevés		590471	624110	547667	560516	576917	589342	620583	590525	537353	576867	577031	590159	590184	590194	589138	624008	429546	537929	576986	577492	1382302	617871	576743	577433	587743	576810	629379	590367	590679	547657	548038	576892
Syntaxons		***Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis typicum***																															
Sorbus torminalis	A				+	1	+	+	+		1	+		+		+					1	2		1	+		1	+	1	+		+	+
Sorbus domestica	A												2			1								2									
Acer monspessulanum	A	1	+		1	2			1		+	1	2	2														+	1	1			+
Quercus pubescens (et hybr.)	A	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	3	4	3	4	4	3		4
Quercus ilex	A																																
Acer campestre	A			1											+						+			2	+		2	+					
Hedera helix	A	+			+		1		1			+	1	1	1	1	+			+				1					1				
Fraxinus excelsior	A																										1					+	
Tilia platyphyllos	A																																
Acer opalus	A																																
Fagus sylvatica	A																																
Quercus petraea	A			1																										2	4	+
Pinus sylvestris	A			+																													
Ulmus minor	A								+						+	+							+	2			1				+	
Pistacio-Rhamnetalia																																	
Rhamnus alaternus	a+h	+	+	+	+	+	+	+	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	r		+			1			3		2
Rosa sempervirens	a+h			+						1					2			2	+				1	+			2				+	+	1
Viburnum tinus	a+h									2								+	3			3					1					3	
Rosa ×pervirens	a+h										+		1											+					+	1*			+
Lonicera etrusca	a+h	1			+	+	+	2	1					+	+	1				+			1	+		1		1	1	+			
Quercus ilex	a+h																																
Laurus nobilis	a+h									2								2	5								2					2	
Asparagus acutifolius	a												+																				
Pistacia terebinthus	a+h																																
Phillyrea media	a																															+	
Coriaria myrtifolia	a+h	+					2							1		1										2							
Osyris alba	a+h																																
Jasminum fruticans	a																																
Buxus sempervirens	a+h	+			2												2																
Rhamnus saxatilis	a																																
Cytisophyllum sessilifolium	a																																
Hippocrepis emerus	a+h									+																		3					
Acer opalus	a																																
Cotinus coggygria	a																																
***Rhamno-Prunetea* mésophiles**																																	
Acer monspessulanum	a+h	+			+	1		+	1		+	1	1	+			+						+					+	2	1			+
Sorbus torminalis	a+h	+			+	1	1	+	+		+	+	+	1		+		+			1	2	1	+		+	2		1	+			1
Viburnum lantana	a+h			3		r		1	1	1	1				+			1		2		2	2			+	2		+	1			1
Cornus sanguinea	a+h	1		2	+	2	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	+	+	1	2	+	+	2	3	2	1	2	3	2	3	+	+	1
Rubia peregrina	a+h	1		2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2		1	1	2	2	2	1	+	2		2	2	1	2	1
Crataegus monogyna	a+h	+				+	+	1		2	+	1	+	+		2	+	+	+	+	+	+	1		1		1		+	2	2	1	1
Juniperus communis	a+h	+	1	1	1	+		1	+		+	1	+	+	+	+	1			1	+	1	+			4	+	+					
Prunus spinosa	a+h			1		+	+		+		+		+			+			1	1		1	+	3	2	+	1		+	2		+	+
Ligustrum vulgare	a+h									1		1			2		1	2	+			2	1	3	1		2		+	1	+		
Prunus mahaleb	a+h	+	1		1	1		+	1		1	2	+	+	+	+	+			1								1		1			
Corylus avellana	a+h		1			+				1	+									+		+					+			+		2	
Rosa canina	a+h						+	+							+	+							+	+				1		+		+	
Rubus sp.	a+h										1	1			1	1				1	+			1			2	2	+	1			+
Acer campestre	a+h								+				+	+	1	+	+				1	+		2	+		1	+	+				
Quercus pubescens (et hybr.)	a+h	1	1		+	2			+	2	1	+	1	+		1	1	+	1		+	2	+	1	+	+	2		+	2			
Sorbus domestica	a+h						+	+								1					+		+	+					+				+
Ulmus minor	a+h									1			+		+	+					+		2	2			1	+					
Euonymus europaeus	a+h			1															+		+						+	1					
Rubus ulmifolius	a+h	+							+						1	+																+	
Ilex aquifolium	a+h			+						+														+								+	
Lonicera periclymenum	a+h																							+								+	
Juglans regia	a+h					+					+		+		+			+		+	+			+			+					
Hedera helix	a																	+						+								+
Fraxinus sp. (dont hybrides)	a+h										+	+					+																
Rosa micrantha	a																					1				1							
Rhamnus alpina	a																																
Clematis vitalba	a																							+									
Sorbus aria	a+h	1	1		+				+		1																						
Amelanchier ovalis	a																																
Cornus mas	a+h		+																														
Rhamnus cathartica	a+h		+	+		2											+												+	2			1
Lonicera xylosteum	a+h										+				1																		
Trifolio-Geranietea et Festuco-Brometea																																	
Ruscus aculeatus	h	+				1				1	+	2		+			1	+					r							1	+		2
Carex flacca	h	1		1		2	2	2	2	2	3		2	3	3	2	2	2		2	3	3	3	2	2		3		3	3	+	1	1
Dioscorea communis	a+h	2		+	+	+	1		1		2		1	2	1	1	+	+			2	1	+	2	+		2	1	+	2		+	1
Brachypodium rupestre	h	2	1	1	+	2	3	2	2		2			2		3	3	1		2	1	2	1	+			2	2	2	4		3	2

F : *Buxo-Quercetum rhamnetosum alaterni* (source : Gruber, 1987)
G : *Buxo sempervirenti-Quercetum pubescentis fraxinetosum excelsioris* (source : Gruber, 1990)
H : *Buxo sempervirenti-Quercetum pubescentis rhamnetosum saxatilis* (source : Braun-Blanquet *et al*., 1952)
I : *Buxo sempervirenti-Quercetum pubescentis pistacietosum terebinthi* (source : Vanden Berghen, 1963)
J : *Buxo sempervirenti-Quercetum pubescentis typicum* (source : Bannes-Puygiron, 1933)

590237	590163	545050	589248	201306	**590129**	568778	577321	544268	544563	620113	548162	545042	590245	**623880**	590529	589227	577236	576718	623766	568622	617874	576954	617900	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
																								Nombre de relevés									
Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis quercetosum ilicis													***Rhamno-Quercetum pistacietosum terebinthi***							***Rhamno-Quercetum à Hippocrepis emerus***				**32**	**13**	**13**	**7**	**4**	**8**	**15**	**25**	**46**	**10**
+	+					+					2				+				+	+			+		**III**	**II**	**II**	**II**	**2**			**II**		
											1					+	+	+					+		**+**	**+**	**+**	**III**	**1**			**I**		
+				1	**1**	+							+		2		+	+		1					**III**		**II**	**III**	**1**	**V**	III	**III**	I	I
5	5	5	5	5	**5**	4	5	4		5	2	5	4	**4**	4	5	5	5	5	4	5	5	5	**V**	**V**	**V**	**V**	**4**	**V**	V	**V**	V	V
	+	2	2	1	**+**	1	+		1	2	2	1													**+**	**V**			**V**		**I**		
							2									+		+				+		**II**	**III**	**+**	**II**	**1**		III	**II**		II
+	1			1	**1**		1	1		1			1			1	+		+	+		+		**III**		**III**	**III**	**2**					
																								+	**I**				**III**	III	**I**		I
																													II	III	**I**		
																															II	II	
																														I	**I**		IV
									4													1		**I**	**V**	**+**		**1**					
							+		2	+			2											**r**	**II**	**II**	**I**						I	
																+								**II**	**+**		**I**						
2	2	2	2	3	**2**	+						2	2	**1**	2		1	2	+	3	2		+	**V**	**IV**	**IV**	**V**	**3**	**V**	I			
		+					+				+	+	2			1					+		+	**II**	**V**	**II**	**II**	**2**					
		4						1	1		2	3		**2**					2					**I**	**II**	**II**	**II**						
	+				**+**											+			1			1		**I**		**I**	**II**	**1**					
	+				**1**	1							+	**+**	1	+	+		1	+	1		1	**III**		**II**	**V**	**3**	**IV**	I	**III**	III	III
+	+	1	1		**+**	+	+	+	+	+		+	+													**V**	**I**						
		3					1	3	2	2	3	2												**I**		**III**							
	1				**1**	1																		**r**		**II**			**I**				
													2	**2**	1	+	+									**IV**		**II**	I		III		
							2						+	**2**				1	2					**r**	**II**	**+**	**III**						
													+	**+**	+				+					**I**	**II**		**III**						
																													IV	I			
																													III				
3														**+**										**+**		**+**	**I**		**IV**	IV	**V**	V	V
																														+	**IV**	IV	I
																															V	III	IV
		1			**1**	4								**+**						3	1	1	2	**+**	**I**	**II**	**I**	**4**	**I**		**V**	II	IV
																																III	V
																																	III
+					**1**	+							+	**+**	1		1	+		2	2			**III**		**II**	**IV**	**2**				III	
+	+				**+**	1	+	2	2		3				+	1			1	+		2	1	**IV**	**II**	**IV**	**III**	**3**					III
+			+	2	**2**						2		1		+	1	1		1		1	2	2	**III**	**V**	**II**	**IV**	**3**	**V**	IV	**V**	III	IV
2	2		1		**2**			+		+		2	2		1	2	2		+	2		1	2	**V**	**V**	**III**	**IV**	**3**	**V**	V	**III**		II
2	2	2	1	1	**2**	1	1	2	1	2	1	2	1	**2**	1	2	2	2	2	1	2	1	2	**V**	**V**	**V**	**V**	**4**	**V**	V	**IV**	V	III
+	+	2		+	**1**	1	1	+	1	1		3	+	**+**		1	+	1	1			1	1	**IV**	**V**	**V**	**V**	**2**	**IV**	V	**V**	III	I
+			+		**1**	+					1		1	**+**	1	+	2	1	+	+		+	2	**IV**	**III**	**II**	**V**	**3**	**V**	IV	**III**	III	III
		+		3	**+**		+	2		+						1	+		+		+	+		**III**	**V**	**III**	**III**	**2**	**II**	III	**II**		II
		2	1	3			2	+		1	2					1	+		+		1	1		**III**	**III**	**III**	**III**	**2**	**V**	V	**II**	II	II
1	+		+	1	**+**								+		1		2	2		2				**III**		**II**	**III**	**1**	**V**	III	**III**		III
			+		**+**		2	+			+										+		+	**II**	**II**	**II**		**2**	**II**	V	**V**	II	IV
	+			1								1				+		+			+			**II**	**I**	**II**	**II**	**1**	**IV**	I	**II**		
	1				**+**		1	+		1						1		+	1			1		**II**	**I**	**III**	**III**	**1**	**II**	III			
	1	2			**+**		+									+	+					+		**III**		**II**	**II**	**1**	**II**				
+	+	2	1	1	**+**	1		2		2	2	2	1	**1**		+	+	1	1	+	2	1		**IV**		**V**	**V**	**3**				II	
+					**+**				+		1		+			+	+	+						**II**		**II**	**III**						IV
		1				+		1				3				+			+		1			**II**		**II**	**II**	**1**					
			+				1					+												**I**	**III**	**II**			**II**	I	**I**		
	+	+			**+**											1								**I**	**II**	**II**	**I**						
							1		+		1													**I**	**II**	**II**				I			
							+	+	1	+													+	**+**	**II**	**II**		**1**					
																							+	**II**				**1**					
				+						+			+					+						**+**		**I**	**II**						
	+	2					+									+								**+**		**II**	**I**						
														+	+		+							**+**	**I**		**III**			I			
																														II	**I**		I
	+						+																+	**r**	**II**	**I**		**1**	**I**	IV	**III**		II
																								I						II	**V**		
																														II	**IV**	V	V
																								r							**II**	I	II
			1															+						**II**	**I**	**+**	**I**		**V**	V	**IV**	II	III
														2	2	2	2	2	2	1	2		3	**IV**	**V**	**II**	**V**	**3**	**V**	V	**V**	III	I
3	+	2	1		**+**		3	2	2	2	1			**1**				1	1	1	r	+		**II**	**IV**	**IV**	**III**	**3**	**IV**	III			III
1	2		1		**2**	3	1	4	3	2	2	3	1			1	2	2	3	1		2	2	**V**	**V**	**V**	**IV**	**3**	**II**	I	**III**		
	1			+	**1**	1	2			+	+		+					+		2		1		**IV**	**IV**	**III**	**II**	**2**	**IV**	IV	**III**		+
	2		1		**2**	1					1			**2**	2	2	2	2	2	1	2		3	**IV**	**V**	**II**	**V**	**3**	**V**	V	**V**	III	I

Teucrium chamaedrys	h	+	1	3	+	+	1	1			1	+		1	+	+							3		+			+		+
Helleborus foetidus	h	+	1		+		1	1			2	+			+	+										+				1
Origanum vulgare	h	+			+		+	+			1			+		+			+						+			+		+
Viola hirta	h			+							+									r			1							
Galium album	h	+	+				1				1			+			+		2									+	1		2
Vincetoxicum hirundinaria	h	+	+				1	+							+				+								+			
Silene nutans	h	+														+									1			1		
Lathyrus latifolius	h			+			1	+		2		+		+			+		+	r										1
Festuca auquieri	h	+				1		1			1								+											
Aegonychon purpureocaeruleum	h									1				+	2		2							1		1				
Pulmonaria longifolia	h				+					1																2			+	
Cephalanthera rubra	h		+			+		1	+			+	+		+															
Hippocrepis comosa	h						+	1								+							+							
Platanthera chlorantha	h									+						+														
Carex halleriana	h		+			1										+			1									+		
Pilosella officinarum	h					+													1										+		
Epipactis helleborine	h		+																			+								
Bromopsis erecta	h			+																									3		
Filipendula vulgaris	h			1																										
Sedum rupestre	h																													
Cruciata glabra	h																													
Campanula trachelium	h																													
Trifolium rubens	h																													
Aphyllanthes monspeliensis	h																													
Aristolochia pistolochia	h																													
Astragalus monspessulanus	h																													
Euphorbia duvalii	h																													
Hypericum montanum	h																													
Pulmonaria hirta	h																													
Lavandula angustifolia	h																													
Trifolium alpestre	h																													
Primula vulgaris	h																													
Fourraea alpina	h																													
Melampyro-Holcetea et Calluno-Ulicetea																														
Pteridium aquilinum	h		+																1											
Asplenium adiantum-nigrum	h																													
Betonica officinalis	h																													
Calluna vulgaris	h																													
Galio-Urticetea																														
Hedera helix	h	2	2	2	2	1	3	+	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2		1	3	3	3	4	2	3	3	3	2	2	2
Euphorbia amygdaloides	h			+					+				1	1	1		1				r	1					1			+		+
Brachypodium sylvaticum	h	+	+			+				+		2			1		+				2						+		+	1		
Iris foetidissima	h																+										+					
Tanacetum corymbosum	h										+																					
Sanicula europaea	h																															
Rosa arvensis	h										1					+					+								+		
Fragaria vesca	h																															
Mercurialis perennis	h					+																						+		2			+
Melica uniflora	h															+																
Stellaria holostea	h																											1				
Polygonatum odoratum	h					+																								+		
Anemone hepatica	h																															
Campanula persicifolia	h																															
Ribes alpinum	h																															
Daphne laureola	h																		1													
Geum urbanum	h																															
Lilium martagon	h																															
Accidentelles		9	9	3	1	6	3	6	3	5	2	5	1	1	5	6	9	4	7	3	7	4	0	4	3	6	4	5	6	6	4	1	4

Légende : 590471 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 19/06/2020, Courbiac (47); 624110 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 09/06/2021, Salignac-Eyvigues (24); 547667 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), Date du relevé non mentionnée dans l'article., ; 560516 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 12/06/2019, Courbiac (47); 576917 : ROMEYER Kevin (CBN Sud-Atlantique), 17/06/2019, Les Farges (24); 589342 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 03/06/2020, Le Temple-sur-Lot (47); 620583 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 02/06/2021, Montayral (47); 590525 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 19/06/2020, Tournon-d'Agenais (47); 537353 : AIRD Adeline (CBN Sud-Atlantique), 10/05/2019, Lormont (33); 576867 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 29/05/2019, Tournon-d'Agenais (47); 577031 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 20/06/2019, Lavaur (24); 590159 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 10/06/2020, Monbalen (47); 590184 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 10/06/2020, Massels (47); 590194 : BARTOLUCCI Jean-Christophe (CEN Aquitaine), LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 11/06/2020, Castelculier (47); 589138 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 26/05/2020, Cauzac (47); 624008 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 02/06/2021, Sauveterre-la-Lemance (47); 429546 : BRUSTEN Thomas (Sans organisme), LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), ROMEYER Kevin (CBN Sud-Atlantique), 29/05/2018, Tabanac (33); 537929 : AIRD Adeline (CBN Sud-Atlantique), 14/06/2019, Bassens (33); 576986 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 18/06/2019, Condat-sur-Vezere (24); 577492 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 15/05/2019, Monbalen (47); 1382302 : DELBOSC Pauline (CBN Sud-Atlantique), 10/08/2021, Saint-Etienne-de-Lisse (33); 617871 : LE FOULER Anthony (CBN Sud-Atlantique), 05/06/2020, Port-Sainte-Marie (47); 576743 : ROMEYER Kevin (CBN Sud-Atlantique), 28/05/2019, Pinel-Hauterive (47); 577433 : LE FOULER Anthony (CBN Sud-Atlantique), 02/07/2019, Saint-Urcisse (47); 587743 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 20/05/2020, Monflanquin (47); 576810 : ROMEYER Kevin (CBN Sud-Atlantique), 14/06/2019, Villegouge (33); 629379 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 11/05/2021, Penne-d'Agenais (47); 590367 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 18/06/2020, Bourlens (47); 590679 : ROMEYER Kevin (CBN Sud-Atlantique), 03/06/2020, Les Farges (24); 547657 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), ; 548038 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), Sadirac (33); 576892 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 06/06/2019, Plaisance (24); 590237 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), PONTAGNIER Cécile (CBN Sud-Atlantique), 17/06/2020, Veyrines-de-Domme (24); 590163 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 10/06/2020, Hautefage-la-Tour (47); 545050 : AIRD Adeline (CBN Sud-Atlantique), 30/08/2019, Lormont (33); 589248 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 28/05/2020, Campagne (24); 201306 : CHAMBOLLE Christophe (Sans organisme), 29/05/2015, Campagne (24); 590129 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 10/06/2020, Villeneuve-sur-Lot (47); 568778 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 16/05/2019, Villeneuve-sur-Lot (47); 577321 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), LE FOULER Anthony (CBN Sud-Atlantique), 27/06/2019, Ordonnac (33); 544268 : AIRD Adeline (CBN Sud-Atlantique), 08/08/2019, Bouliac (33); 544563 : AIRD Adeline (CBN Sud-Atlantique), 08/08/2019, Bouliac (33); 620113 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 11/05/2021, Cissac-Medoc (33); 548162 : AIRD Adeline (CBN Sud-Atlantique), 05/09/2019, Floirac (33); 545042 : AIRD Adeline (CBN Sud-Atlantique), 29/08/2019, Bassens (33); 590245 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), PONTAGNIER Cécile (CBN Sud-Atlantique), 17/06/2020, Daglan (24); 623880 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 02/06/2021, Fumel (47); 590529 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 19/06/2020, Tournon-d'Agenais (47); 589227 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 26/05/2020, Layrac (47); 577236 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 21/06/2019, Daglan (24); 576718 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 16/05/2019, Lavaur (24); 623766 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 02/06/2021, Fumel (47); 568622 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 17/05/2019, Hautefage-la-Tour (47); 617874 : LE FOULER Anthony (CBN Sud-Atlantique), 05/06/2020, Port-Sainte-Marie (47); 576954 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 14/06/2019, Bruch (47); 617900 : LE FOULER Anthony (CBN Sud-Atlantique), 05/06/2020, Port-Sainte-Marie (47)

Accidentelles : 590471. Vicia sepium +, Rosa agrestis +, Poa pratensis +, Dactylis glomerata +, Lotus dorycnium +, Polypodium vulgare +, Cruciata laevipes +, Hieracium maculatum + *cf, Sorbus aria 1 ; 624110. Fagus sylvatica 1, Ranunculus bulbosus 1, Pimpinella saxifraga +, Hieracium murorum +, Limodorum abortivum +, Anthericum liliago +, Carex digitata 1, Genista pilosa 2, Sorbus aria + ; 547667. Scabiosa columbaria +, Poterium sanguisorba +, Cervaria rivini 2 ; 560516. Sorbus aria + ; 576917. Cephalanthera longifolia +, Carex digitata 2, Rosa micrantha +, Allium sphaerocephalon +, Anthericum ramosum +, Genista pilosa 1 ; 589342. Cervaria rivini +, Poa pratensis 1, Centaurea decipiens + ; 620583. Inula conyzae +, Rosa agrestis +, Pimpinella saxifraga +, Limodorum abortivum +, Sedum sediforme +, Staehelina dubia + ; 590525. Fraxinus angustifolia + *cf, Fraxinus ornus +, Orchidaceae + ; 537353. Prunus avium +, Vicia sepium 1, Prunus cerasifera +, Arbutus unedo +, Petasites sp. + ; 576867. Sorbus x tomentella +, Sorbus aria 2 ; 577031. Melittis melissophyllum +, Orobanche hederae +, Seseli montanum 1, Ophrys insectifera +, Fraxinus sp. (dont hybrides) + ; 590159. Rosa rubiginosa + ; 590184. Fraxinus angustifolia + *cf ; 590194. Agrimonia eupatoria +, Campanula glomerata +, Dactylis glomerata +, Picris hieracioides +, Robinia pseudoacacia + ; 589138. Loncomelos pyrenaicus +, Rosa rubiginosa +, Pulmonaria affinis +, Molinia arundinacea + *cf, Aristolochia clematitis +, Quercus sp. 1 ; 624008. Euphorbia cyparissias +, Inula conyzae +, Digitalis lutea +, Carpinus betulus +, Fraxinus ornus 1, Seseli montanum +, Hieracium glaucinum + *cf, Fraxinus +, Fraxinus ornus 1 ; 429546. Inula conyzae +, Fraxinus ornus 2, Rosa sp. +, Fraxinus ornus 2 ; 537929. Fraxinus ornus 1, Robinia pseudoacacia +, Ailanthus altissima 1, Acer platanoides +, Taxodium distichum +, Cercis siliquastrum +, Fraxinus ornus 2 ; 576986. Lathyrus linifolius +, Solidago virgaurea 1, Lathyrus niger + ; 577492.

+				1	**1**							1	**2**	+	+	1	3			+		2	**III**	**II**	**II**	**V**	**2**	**V**	III	**V**	V	IV
					+								**+**			+			2	1	+		**II**		**+**	**II**	**3**	**II**	IV	**V**	III	V
													1				+				+		**II**	**IV**		**II**	**1**	**II**	II		III	
					+							+					+				+		**I**	**III**	**+**	**II**	**1**	**III**	IV		III	II
				1								+											**II**	**III**	**+**	**I**		**II**	II			+
					+	**+**										+	+		+				**II**	**+**	**I**	**II**	**1**	**IV**	IV		V	+
																	2		+				**I**	**II**		**I**	**1**	**V**	IV			III
								+			+							2			+		**II**	**IV**	**I**	**I**	**1**			**II**		III
+												+	**1**			2	2						**I**		**+**	**III**						
							+													+	1		**I**	**I**	**+**		**2**			**II**		II
							+	1	+	+								+					**I**	**II**	**II**	**I**						
			+			+										+							**II**		**I**	**I**				**I**	I	+
+				1	**1**							+	**+**			2							**I**	**II**	**II**	**III**					I	I
										+							+	+					**+**		**+**	**II**						
			+									1	**+**	1									**I**		**+**	**III**		**II**			IV	I
												1		+		+	+						**+**	**II**		**III**					I	
			+													+		+					**+**		**+**	**II**						I
				+													+						**+**	**II**	**+**	**I**		**II**	+		I	II
																							r	**II**					+			
				1								+		+			+								**+**	**III**						
																												III	V			
																													II	**IV**		III
																													I	**III**	I	III
																															V	
																															IV	
																												II			IV	
																															III	
																													II	**I**	II	IV
																																III
																																III
																														I		III
																														I	I	III
																													I	**II**		III
							+		1		+				+			+			1		+	+	**II**	**II**	**1**		I		I	
																	+								**I**							
																							+	+	**II**	**I**		**II**	+		I	II
																								r	**II**				+			
1	3	2		1		2	3	2	2	3		2	1	**1**	1	3	1	2	2	2	1	2	2	**V**	**V**	**IV**	**V**	**4**	**IV**	IV	**V**		III
	1				**+**		+	2			+								1		1	1		**II**	**IV**	**II**	**I**	**2**	**IV**	V	**III**		+
+		1	1					2			2	1	+				1	+	+			1		**II**	**II**	**III**	**III**	**1**		I	**I**		+
							1	+		+										+				**+**	**II**	**II**		**1**				
													+	**1**							+			**r**			**II**	**1**	**II**	III	**III**		V
							1	1		+																**II**					**I**		I
+				+													+		+					**I**		**I**	**II**			I	**I**		II
																			+								**I**			III	**II**		IV
1																				+		1		**I**	**+**	**+**		**2**		II	**IV**		III
																								r						III	**IV**		III
				+																				**r**		**+**				III	**II**		III
																								+						+	**IV**	III	V
																													II	V	**V**	I	II
																															III		III
																														II	**II**		IV
								1																r					I	II	**IV**		II
																										+					**IV**		+
																														+	**III**		+
2	0	2	3	15	3	2	2	8	10	2	3	5	7	2	6	2	6	15	5	3	5	3	0	**90**	**46**	**50**	**41**	**11**	**52**	**102**	**61**	**57**	**93**

Fraxinus angustifolia 1, Cephalanthera longifolia 1, Primula veris +, Taxus baccata +, Molinia arundinacea +, Festuca nigrescens 1 *cf, Fraxinus angustifolia + ; 1382302. Robinia pseudoacacia +, Rosa micrantha 1, Carex pendula r, Robinia pseudoacacia + ; 576743. Prunus avium +, Fraxinus excelsior +, Cephalanthera sp. r, Prunus avium 1 ; 577433. Fraxinus excelsior + *cf, Viburnum opulus +, Prunus avium + ; 587743. Primula veris +, Rosa agrestis +, Rosa stylosa 3, Poterium sanguisorba 1, Campanula glomerata 2, Orchis purpurea + ; 576810. Fraxinus excelsior 1, Galium pumilum r, Galium x pomeranicum r, Laurus nobilis + ; 629379. Arum italicum +, Stachys recta +, Campanula glomerata +, Silene vulgaris +, Polypodium interjectum + ; 590367. Lathyrus linifolius 1, Fraxinus angustifolia + *cf, Melittis melissophyllum 2, Lathyrus niger 1, Orchidaceae +, Fraxinus angustifolia + *cf ; 590679. Carex sylvatica r, Primula veris r, Rosa stylosa + *cf, Spiraea hypericifolia subsp. obovata +, Poa pratensis +, Rosa stylosa + *cf ; 547657. Poterium sanguisorba +, Dactylis glomerata +, Lotus corniculatus +, Medicago lupulina + ; 548038. Arbutus unedo + ; 576892. Lathyrus linifolius +, Melittis melissophyllum +, Orobanche hederae +, Asphodelus macrocarpus 2 ; 590237. Sesleria caerulea 1, Clinopodium + ; 545050. Prunus cerasifera +, Ligustrum japonicum + ; 589248. Laburnum anagyroides +, Campanula glomerata +, Clematis flammula + ; 201306. Euphorbia cyparissias +, Ranunculus bulbosus +, Scabiosa columbaria +, Stachys recta 1, Seseli montanum 1, Helianthemum nummularium +, Potentilla verna 3, Dianthus carthusianorum +, Carex caryophyllea 1, Eryngium campestre +, Festuca ovina 2, Hypericum perforatum 1, Galium glaucum 2, Phleum phleoides +, Pinus nigra + ; 590129. Fraxinus angustifolia +, Rosa rubiginosa +, Tilia platyphyllos + ; 568778. Tilia platyphyllos +, Lathyrus aphaca + ; 577321. Viola reichenbachiana +, Primula veris + ; 544268. Orobanche hederae +, Carpinus betulus +, Fraxinus ornus +, Fraxinus excelsior 1, Arbutus unedo +, Lapsana communis +, Carex divulsa +, Torilis arvensis + ; 544563. Carpinus betulus 1, Quercus petraea 2, Quercus robur 1, Quercus rubra +, Ulex europaeus +, Arbutus unedo 1, Holcus mollis 2, Teucrium scorodonia 2, Carpinus betulus 2, Quercus rubra 1 ; 620113. Fraxinus angustifolia 1, Ulex minor + ; 548162. Fraxinus ornus 3, Acer pseudoplatanus +, Fraxinus ornus 3 ; 545042. Prunus avium 1, Orobanche hederae +, Dactylis glomerata 1, Symphoricarpos sp. +, Pinus nigra 3 ; 590245. Pinus sylvestris +, Poterium sanguisorba +, Seseli montanum +, Galium pumilum +, Epipactis muelleri +, Epipactis microphylla +, Genista pilosa 1 ; 623880. Anthericum liliago 1, Yucca + ; 590529. Inula conyzae +, Lotus dorycnium +, Staehelina dubia 2, Galium timeroyi +, Fraxinus ornus 1, Sorbus aria + ; 589227. Rosa rubiginosa +, Himantoglossum hircinum + ; 577236. Poa pratensis 1, Dactylis glomerata 2, Sedum sediforme +, Hieracium glaucinum +, Bituminaria bituminosa 1, Carex sp. + ; 576718. Prunus avium +, Primula veris +, Euphorbia cyparissias +, Ulex europaeus +, Cytisus scoparius +, Seseli montanum 1, Dactylis glomerata 1, Polygala vulgaris 1, Hieracium +, Muscari comosum +, Hypericum +, Polygala sp. +, Erica cinerea +, Carpinus betulus +, Fraxinus angustifolia + ; 623766. Lathyrus linifolius +, Carpinus betulus +, Lathyrus niger 1, Agrimonia eupatoria +, Vinca minor 1 ; 568622. Seseli montanum +, Orchis purpurea +, Asplenium ruta-muraria + ; 617874. Dactylis glomerata 1, Silene vulgaris 1, Antirrhinum majus +, Muscari neglectum +, Pallenis spinosa 1 ; 576954. Vicia sepium +, Quercus petraea +, Astragalus glycyphyllos +

Tableau 4. Tableau des relevés phytosociologiques de l'*Avenello flexuosae-Quercion pubescentis* en Nouvelle-Aquitaine

A : *Arbuto unedonis-Quercetum petraeae*
B : *Arbuto unedonis-Quercetum petraeae* (source : Lapraz, 1962)
C : *Erico scopariae-Quercetum pubescentis*

Identifiants relevés		548020	465864	548051	465862	548061	548068	548152	595100	**638785**	215300	567788	595417	595174	577976	594141	A	B	C
																	Nombre de relevés		
Syntaxons		***Arbuto unedonis-Quercetum petraeae***							***Erico scopariae-Quercetum pubescentis***								7	5	8
Quercus petraea	A	5		4	3	3	4	2									V	5	
Carpinus betulus	A				2			3					3	3			II		II
Quercus robur	A	+	3	+				3									III	2	
Pinus pinaster	A			+	+			2			1						III	1	I
Castanea sativa	A		+	+		+	+				+						III	3	I
Quercus ilex	A	2	+														II	1	
Sorbus torminalis	A			1		1	1				2				+	2	III	5	II
Quercus pubescens (et hybrides)	A		3		2			3	3	**4**	4	4	3	3	4	4	III		V
Acer monspessulanum	A													3	1				II
Hedera helix	A				+						1		+	+	1		I		III
Pistacio-Rhamnetalia																			
Arbutus unedo	a+h	5	2	1	1	2	4	2									V	5	
Laurus nobilis	a+h	2	1	+	2			4									IV	3	
Rosa sempervirens	a+h	+		+	+	+											III	5	
Viburnum tinus	a+h		1		+			2									III	2	
Cytisetea																			
Ulex europaeus	a+h	1	1	2	+	2	2				+						V	2	I
Cytisus scoparius	a+h			+		+	1								+		III	4	I
Ilex aquifolium	a+h		1		1			+			1						III	2	I
Lonicera periclymenum	a+h	+	1	1	1	+	2		+		1		+		+		V	5	III
Erica scoparia	a+h			+					4	**3**	1	1	1	3	1	1	I	1	V
Rhamno-Prunetea																			
Cornus sanguinea	a+h			+		+	+							+	1		III	4	II
Juniperus communis	a+h								+		2			2	1	3			IV
Corylus avellana	a+h	+		+		+			+	**1**	1		+	1			III	4	IV
Rubia peregrina	a+h	2	2	2	2	1	2		1	**+**	1	+	1	1	2	1	V	5	V
Crataegus monogyna	a+h	+		+			+		1	**+**	2		+		2	+	III	4	IV
Rubus sp.	a+h	+		+		1						+	+	+	2	1	III	3	IV
Prunus spinosa	a+h	+					+		+	**+**			+	1		+	II	3	IV
Euonymus europaeus	a+h			+			+								+		II	2	I
Viburnum lantana	a+h			1										+	+		I	2	II
Quercus pubescens	a+h		1		+			1	1	**+**	1	+	+	+	2	1	III		V
Castanea sativa	a+h		+		+			1			3	i			+		III		II
Sorbus torminalis	a+h		+		+						2		+		1		II		II
Rubus ulmifolius	a+h			1		+											II	4	
Quercus robur	a+h		2		+			1									III		
Ligustrum vulgare	a+h								+		+								II
Fraxinus excelsior	a+h										1					+			II
Melampyro-Holcetea* et *Calluno-Ulicetea																			
Avenella flexuosa	h	3	2	2	1	+	2	2									V	4	
Hypericum pulchrum	h	+	+			+	+				+		+				III	3	II
Pseudarrhenatherum longifolium	h		+	2		2	1										III	3	
Melampyrum pratense	h					+	1										II	3	
Calluna vulgaris	h								3	**3**		2	+	3	+	2			V
Asplenium adiantum-nigrum	h								1	**+**			+		1				III
Genista pilosa	h								1			+		+					II
Potentilla erecta	h										+	+							II
Molinia arundinacea	h										2					+*			II
Pteridium aquilinum	h			+		+	+	2			2		1		+		III	3	II
Teucrium scorodonia	h		1		+	+	1	1			1	+	1	1	1		IV	2	IV
Erica cinerea	h	1		1		2	2		+	**2**		+	+			1	III	4	IV
Trifolio-Geranietea et Festuco-Brometea																			
Dioscorea communis	a+h	+			+		+										III	3	
Pulmonaria longifolia	h	+					+										II	4	
Teucrium chamaedrys	h								2	**1**				+	+				III
Viola hirta	h									**+**			+		+				II
Euphorbia cyparissias	h								+	**+**				+					II
Origanum vulgare	h								1				+						II
Carex halleriana	h								2				1						II
Inula conyzae	h								+					+					II
Silene nutans	h													+	+				II
Carex flacca	h	1		+	2	+					3	+	2		2	1	III	4	IV
Brachypodium rupestre	h					1	1		1	**1**	1		4	3	2		II	3	IV
Galio-Urticetea																			
Hedera helix	h	2			2	+	3		2	**1**	2	+	2	+	3	1	III	4	V
Ruscus aculeatus	h	+	2	+	3		+	2					1	+	2		V	3	II
Fragaria vesca	h	+				+				**+**			+		+		II	2	II
Brachypodium sylvaticum	h	+				+						+			+		II	2	II
Lathyrus linifolius	h	1				+							+		+		II	2	II
Rosa arvensis	h								+		+				1				II
Accidentelles		5	4	1	7	9	2	5	4	7	6	2	3	3	20	4	**28**	**21**	**49**

; 215300. Frangula alnus 1, Malus sylvestris 1, Pyrus communis +, Succisa pratensis +, Betonica officinalis 1, Fraxinus excelsior 1 ; 567788. Viola reichenbachiana i, Ulex minor 2 ; 595417. Sanicula europaea +, Solidago virgaurea +, Dactylis glomerata + ; 595174. Mercurialis perennis 1, Vincetoxicum hirundinaria +, Hieracium umbellatum + *cf ; 577976. Rhamnus cathartica 1, Prunus mahaleb 1, Sorbus domestica 1, Rosa agrestis +, Acer monspessulanum 2, Rhamnus alaternus 2, Coriaria myrtifolia +, Festuca auquieri +, Helleborus foetidus +, Pilosella officinarum 1, Digitalis lutea 1, Lathyrus niger 1, Polygala vulgaris +, Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens +, Bituminaria bituminosa +, Polypodium interjectum +, Clinopodium nepeta 1, Hieracium maculatum +, Hieracium glaucinum +, Vicia segetalis + ; 594141. Rosa stylosa +, Iris foetidissima +, Danthonia decumbens 1, Erica vagans 4

Légende : 548020 : LAPRAZ Guy (sans organisme), FLOIRAC (33); 465864 : BRUSTEN Thomas (Centre Régional de la Propriété Forestière), LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), ROMEYER Kevin (CBN Sud-Atlantique), 29/05/2018, FLOIRAC (33); 548051 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), FLOIRAC (33); 465862 : BRUSTEN Thomas (Centre Régional de la Propriété Forestière), LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), ROMEYER Kevin (CBN Sud-Atlantique), 29/05/2018, FLOIRAC (33); 548061 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), CARIGNAN-DE-BORDEAUX (33); 548068 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), CARIGNAN-DE-BORDEAUX (33); 548152 : AIRD Adeline (CBN Sud-Atlantique), 03/09/2019, FLOIRAC (33); 547952 : LAPRAZ Guy (Sans organisme), ; 595100 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 24/06/2020, LES EYZIES-DE-TAYAC-SIREUIL (24); 638785 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 12/08/2021, LES EYZIES-DE-TAYAC-SIREUIL (24); 215300 : CHAMBOLLE Christophe (Sans organisme), 04/11/2015, PINEL-HAUTE-RIVE (47); 567788 : LABLÉNIE Françoise (NR), De 01/01/1986 à 31/12/1986, ROUFFIGNAC-SAINT-CERNIN-DE-REILHAC (24); 595417 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 19/08/2020, MARQUAY (24); 595174 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 26/06/2020, LES EYZIES-DE-TAYAC-SIREUIL (24); 577976 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 19/06/2019, SAINT-FRONT-SUR-LEMANCE (47); 594141 : HENRY Emilien (CBN Sud-Atlantique), 16/06/2020, DEVILLAC (47)

Accidentelles : 548020. Potentilla sterilis +, Holcus lanatus +, Sorbus domestica +, Pinus sylvestris 2, Acer pseudoplatanus + ; 465864. Carpinus betulus +, Quercus ilex +, Rosa x pervirens +, Carex pilulifera + ; 548051. Acer campestre + ; 465862. Quercus petraea 2, Carpinus betulus 4, Quercus ilex +, Hedera helix +, Phillyrea latifolia +, Luzula forsteri +, Robinia pseudoacacia + ; 548061. Festuca heterophylla 1, Succisa pratensis +, Potentilla montana +, Danthonia decumbens +, Viola riviniana +, Ranunculus serpens +, Centaurea nigra +, Hieracium sabaudum +, Orobanche rapum-genistae + ; 548068. Euphorbia amygdaloides +, Succisa pratensis + ; 548152. Quercus petraea +, Fraxinus ornus 2, Carex sylvatica 1, Luzula forsteri 2, Fraxinus ornus 1 ; 595100. Clinopodium vulgare +, Galeopsis tetrahit +, Helictochloa pratensis +, Hieracium acuminatum + *cf ; 638785. Clematis vitalba +, Hippocrepis comosa +, Pimpinella saxifraga +, Carex caryophyllea 1, Campanula rotundifolia +, Arctium minus +, Erigeron canadensis +

Tableau 5. Tableau des relevés phytosociologiques du Quercenion ilicis en Nouvelle-Aquitaine

A : *Pistacio terebinthi-Quercetum ilicis*
B : *Phillyreo mediae-Quercetum ilicis* typique
C : *Phillyreo mediae-Quercetum ilicis* (source : Lahondère, 1987)
D : *Phillyreo mediae-Quercetum* ilicis appauvri

Identifiants relevés		590242	590411	590302	539192	590120	489665	489667	490141	490143	538458	577248	577304	577326	489668	489672	627841	490145	489819	627465	489685	628634	628636	577263	489670	489666	489677	489687	593414	590244	489669	557803	557850	478650	480095	370138	394487	407520	A	B	C	D
																																							Nombre de relevés			
Syntaxons		***Pistacio terebinthi-Quercetum ilicis***					***Phillyreo mediae-Quercetum ilicis* typique**																						***Phillyreo mediae-Quercetum ilicis* appauvri**										**5**	**22**	**8**	**10**
Quercus ilex	A	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	2	2	2	4	4	4	3	5	4	4	4	4	5	3	3	4	3	3	5	5	4	**5**	**V**	**V**	**V**
Quercus pubescens (et hybr.)	A		+	+		2	1				1	+		1		+		2	2	2				4	1		3	1	2	1		+	+	3	1	+	1	3	**3**	**III**	**IV**	**V**
Acer monspessulanum	A				r	1												3	4	3	+							+	2	1			1	+	1			1		**2**	**II**	**IV**	**III**
Sorbus torminalis	A		+															+	+	1																			**1**	**I**	**II**	
Hedera helix	A	+	+	+										+						1				1						+							+	+		**3**	**I**		**II**
Pistacio-Rhamnetalia																																										
Pistacia terebinthus	a+h	1	2	+	1																																		**4**			
Lonicera etrusca	a+h		+			2																																	**2**			
Asparagus acutifolius	a					2																																	**1**			
Rhamnus alaternus	a+h	1	2	+		2		+			1				1												+			2			+						**4**	**I**		**I**
Phillyrea media	a	+		+	2		1	+	2	2	+	2	+	2	2	+	1	4	3	3	+																		**3**	**IV**	**V**	
Rosa sempervirens	a+h						1					+	+	1		2	1		1		2	2	1	1	+	1	+	+	+												**IV**	**II**	**+**
Rosa ×pervirens	a+h																			1				+																**+**		
Laurus nobilis	a+h			+							1	1	2	1		+								1												+			**1**	**II**		**+**
Arbutus unedo	a+h					+	+		1	1			+			2	1					1	2		+	+													**1**	**III**	**II**	
Viburnum tinus	a+h										2	2	2	2		2						2		2																**II**	**I**	
Osyris alba	a+h								+			1	1				2					2	2		+														**II**	**I**	
Quercus ilex	a+h	1	1	2	3	2					1	1	1	1			2			2		2	2	1					3	2				2	2	2	2		**5**	**III**		**III**
Rhamno-Prunetea																																										
Rubia peregrina	a+h	2	2	1	+	2	3	+	2	+	1	2	1	1	+	1	1		2	1	2		1	1	+	2	2	1	1	2	1	+	+	1	1	1	2	r	**5**	**V**	**V**	**V**
Viburnum lantana	a+h	+	+			1	+					+		+		1	+	+	+	1	+	1	1	+	+	+	+		1	+		+	+	1		+		1	**3**	**IV**	**IV**	**IV**
Crataegus monogyna	a+h			+	+		+	i	+			+	+	+		+	+	1	+	+	1			1	1	+	1	+			+					+	+		**2**	**IV**	**V**	**II**
Ligustrum vulgare	a+h	+			+		+			+		1		1		2	1	1	2	1	3	2	1	2	1	2	1	+	1	1	+	+	+			+		1	**2**	**IV**	**V**	**IV**
Cornus sanguinea	a+h		1		+	2								+			+		+	1	+			2			+							1	1	1	+	1	**3**	**II**	**II**	**III**
Rubus sp.	a+h				+		1	+	+	+				1		+		+	+	+			+	1		+	+	+	+		+	+	+		+		1		**1**	**IV**	**V**	**III**
Corylus avellana	a+h						+							+						1				2										+		+	+	1		**I**	**I**	**II**
Quercus pubescens	a+h		+	+		+					+	+	+				+					+		+					1	+				+	+	+	+		**3**	**II**		**III**
Juniperus communis	a+h		+	1	+	+																					+		1			+			+				**4**	**r**	**I**	**II**
Prunus mahaleb	a+h		+	+		+																										1	1	1	2	+	+		**3**			**III**
Sorbus torminalis	a+h		1		+	+								+						1							+			+			+						**3**	**I**		**I**
Acer monspessulanum	a+h			+	+	+														1									+								+		**3**	**r**		**I**
Hedera helix	a																		2	1		1		+					1							1		2		**I**		**II**
Prunus spinosa	a+h											+			1				+											+	+							r		**I**		**II**
Cytisetea																																										
Lonicera periclymenum	a+h						1		1	+				+		+		+	+	+					+	1	+	+	+				+			+				**III**	**III**	**II**
Erica scoparia	a+h								+									r	+								+													**I**	**II**	
Ulex europaeus	a+h																+		+																					**+**	**I**	
Trifolio-Geranietea et Festuco-Brometea																																										
Sedum album	h	+			+																																		**2**			
Brachypodium rupestre	h		1	+		1						+												1			2			1						1	3		**3**	**I**		**II**
Teucrium chamaedrys	h	+	1		+	1												+															+			+			**4**	**r**	**II**	**I**
Ruscus aculeatus	h	2	2	2	1	1	2		3	2	3	1	1	2		3	2		+	1		4	4	2	+			3	1	2				1	1	+	2		**5**	**IV**	**IV**	**III**
Dioscorea communis	a+h		+	+		1	+				+			1		+	+	1	+					1	+		+	+	1	1				+		+	+		**3**	**III**	**II**	**III**
Carex flacca	h					1	+						1	+				2	3	1	+	+	+	2			+			2			+			1	1		**1**	**III**	**II**	**II**
Pulmonaria longifolia	h						+											+	1	1				1						+									**II**	**II**	**+**
Helleborus foetidus	h		+			+																						+							+			**2**	**r**		**+**
Pilosella officinarum	h			1	r																																	**2**			
Euphorbia cyparissias	h			+	r																															+			**2**			**+**
Silene nutans	h	1		+																																			**2**			
Orobanche hederae	h						+				+					+								+	+														**II**		
Galio-Urticetea																																										
Iris foetidissima	h						+	+	1	+		1	+	+	+	+	1							1	1	+	+				1		+							**IV**	**II**	**I**
Hedera helix	h	1	4	2	2	4	4	5	4	4	2	3	3	2	3	4	4	2		3	5	2	1	3	4	5	3	4	4	2	3	1	3	2	2	5	1		**5**	**V**	**V**	**V**
Brachypodium sylvaticum	h																	+	1		+	1		2					+	+						+			**II**	**II**	**II**
Arum italicum	h						+													1							+	1	+		1		+			+			**I**		**II**
Rosa arvensis	h		+																											+			+			+			**1**			**II**
Accidentelles		6	1	6	5	2	2	1	0	0	5	2	3	4	0	1	1	3	9	5	5	0	0	7	4	0	6	6	4	3	2	4	0	7	2	5	4	2	**18**	**44**	**9**	**28**

Légende : 590242 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), PONTAGNIER Cécile (CBN Sud-Atlantique), 17/06/2020, Cenac-et-Saint-Julien (24) ; 590411 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 18/06/2020, Tournon-D'Agenais (47) ; 590302 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 16/06/2020, Castels (24) ; 539192 : QUÉRO Nolwenn (CEN Aquitaine), 23/06/2011, Castelnaud-La-Chapelle (24) ; 590120 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 10/06/2020, Hautefage-la-Tour (47) ; 489665 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1988 à 31/12/1988, Vaux-sur-Mer (17) ; 489667 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1988 à 31/12/1988, Royan (17) ; 490141 : LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1986 à 31/12/1986, Vaux-sur-Mer (17) ; 490143 : LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1986 à 31/12/1986, Vaux-sur-Mer (17) ; 538458 : AIRD Adeline (CBN Sud-Atlantique), CAILLAUD Marie (CBN Sud-Atlantique), HOVER Anna (CBN Sud-Atlantique), LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 03/06/2019, Lormont (33) ; 577248 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 25/06/2019, Gauriac (33) ; 577304 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 25/06/2019, Gauriac (33) ; 577326 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), LE FOULER Anthony (CBN Sud-Atlantique), 27/06/2019, Ordonnac (33) ; 489668 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1988 à 31/12/1988, Royan (17) ; 489672 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1989, Saint-Georges-de-Didonne (17) ; 627841 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 28/05/2021, Saint-Georges-de-Didonne (17) ; 490145 : LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1986 à 31/12/1986, Vaux-sur-Mer (17) ; 489819 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1989, Trizay (17) ; 627465 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 06/05/2021, Saint-Porchaire (17) ; 489685 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (sans organisme), de 01/01/1989 à 31/12/1989, Saint-Savinien (17) ; 628634 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 31/08/2021, Meschers-sur-Gironde (17) ; 628636 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 31/08/2021, Meschers-sur-Gironde (17) ; 577263 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), 25/06/2019, Gauriac (33) ; 489670 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1989, Saint-Georges-de-Didonne (17) ; 489666 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1988 à 31/12/1988, Saint-Georges-de-Didonne (17) ; 489677 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1989, Saint-Savinien (17) ; 489687 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1989 à 31/12/1989, Soulignonne (17) ; 593414 : BISSOT Romain (CBN Sud-Atlantique), 04/06/2020, Saint-Savinien (17) ; 590244 : LAFON Pierre (CBN Sud-Atlantique), PONTAGNIER Cécile (CBN Sud-Atlantique), 17/06/2020, Cenac-et-Saint-Julien (24) ; 489669 : BOTINEAU Michel (Faculté de pharmacie de Limoges), BOUZILLE Jean-Bernard (Sans organisme), LAHONDÈRE Christian (Sans organisme), De 01/01/1988 à 31/12/1988, Saint-Palais-sur-Mer (17) ; 557803 : SUAREZ David (Charente Nature), 15/05/2019, La Couronne (16) ; 557850 : SUAREZ David (Charente Nature), 15/05/2019, La Couronne (16) ; 478650 : MALLOL Sébastien (MTDA), 09/06/2015, Condat-sur-Vezere (24) ; 480095 : MALLOL Sébastien (MTDA), 30/06/2015, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil (24) ; 370138 : BOTINEAU Michel (Société Botanique du

Centre-Ouest), FY Frédéric (Société Botanique du Centre-Ouest), HENRY Emilien (Société Botanique du Centre-Ouest), LAFON Pierre (Société Botanique du Centre-Ouest), LÉVY William (Société Botanique du Centre-Ouest), ROYER Jean-Marie (Société Botanique du Centre-Ouest), 14/05/2016, Angeac-Charente (16) ; 394487 : LAFON Pierre (Sans organisme), 18/06/2017, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil (24) ; 407520 : LEFORT Thibault (Sans organisme), 12/06/2017, Taillebourg (17)

Accidentelles : 590242. Polypodium vulgare +, Asplenium adiantum-nigrum +, Dactylis glomerata +, Festuca auquieri +, Carex halleriana +, Polypodium cambricum + ; 590411. Carex sp. + ; 590302. Carex sp. 1, Polypodium vulgare +, Digitalis lutea +, Rubus ulmifolius +, Epipactis muelleri + *cf, Globularia bisnagarica +, Phillyrea media + ; 539192. Festuca sp. 1, Hippocrepis comosa +, Quercus x rosacea 1, Seseli montanum +, Sesleria caerulea 1, Quercus x rosacea r ; 590120. Hippocrepis emerus +, Cephalanthera rubra + ; 489665. Viola reichenbachiana +, Ilex aquifolium +, Quercus robur +, Castanea sativa + ; 489667. Pyrus communis 1 ; 538458. Hippocrepis emerus +, Asplenium adiantum-nigrum +, Prunus cerasifera +, Ligustrum lucidum +, Taxus baccata + ; 577248. Acer campestre +, Euonymus europaeus + ; 577304. Hippocrepis comosa +, Ulmus minor +, Fraxinus angustifolia +, Fraxinus angustifolia + ; 577326. Cephalanthera rubra +, Acer campestre +, Sorbus domestica +, Ilex aquifolium +, Phillyrea media +, Acer campestre +, Sorbus domestica 1 ; 489672. Clematis flammula +, Pinus pinaster +, Fraxinus angustifolia + ; 627841. Phillyrea angustifolia 1 ; 490145. Viola sp. +, Betonica officinalis +, Potentilla montana 1 ; 489819. Betonica officinalis +, Potentilla montana +, Euphorbia amygdaloides +, Primula veris +, Sorbus domestica +, Ilex aquifolium +, Clematis vitalba +, Polygala vulgaris +, Festuca gr. rubra +, Acer campestre +, Fraxinus angustifolia +, Quercus sp. + ; 627465. Euphorbia amygdaloides +, Mercurialis perennis 1, Primula veris 1, Cornus mas +, Daphne laureola +, Phillyrea media 2, Tilia platyphyllos 1 ; 489685. Teucrium scorodonia 1, Acer campestre 1, Euonymus europaeus +, Rubus ulmifolius +, Prunus avium +, Quercus petraea 2 ; 577263. Euphorbia amygdaloides 1, Sanicula europaea 2, Aegonychon purpurocaeruleum +, Vicia sepium +, Primula veris +, Juglans regia +, Campanula trachelium + ; 489670. Pteridium aquilinum +, Clematis flammula +, Epipactis helleborine +, Prunus cerasus 1, Pinus pinaster 1 ; 489677. Potentilla montana +, Viola reichenbachiana +, Dactylis glomerata +, Prunus cerasus +, Anthoxanthum odoratum +, Ranunculus gramineus + ; 489687. Melica uniflora 1, Hyacinthoides non-scripta +, Acer campestre +, Euonymus europaeus +, Cornus mas +, Fraxinus angustifolia +, Quercus robur + ; 593414. Acer campestre +, Prunus avium +, Sorbus domestica +, Spiraea hypericifolia subsp. obovata + ; 590244. Euonymus europaeus +, Rubus ulmifolius +, Fraxinus + ; 489669. Pteridium aquilinum +, Ulmus minor 3, Sorbus domestica + ; 557803. Rhamnus saxatilis +, Fraxinus excelsior +, Spiraea hypericifolia subsp. obovata 1, Filipendula vulgaris + ; 478650. Dactylis glomerata +, Galium album +, Lonicera xylosteum +, Tilia platyphyllos 1, Hieracium murorum i, Carex muricata +, Carpinus betulus i ; 480095. Origanum vulgare 2, Hypericum perforatum + ; 370138. Sanicula europaea +, Carex halleriana +, Rubus ulmifolius 1, Juglans regia +, Pyrus sp. + ; 394487. Galium album +, Fraxinus excelsior +, Rhamnus cathartica +, Hieracium + ; 407520. Prunus avium r, Blackstonia perfoliata r "

Bibliographie

Bannes-Puygiron G. (de), 1933 - Le Valentinois méridional, esquisse phytosociologique. *Comm. S.I.G.M.A.* **19 : 1-**200 p. + 10 tableaux.

Botineau M., 2017 - Contribution à la connaissance phytosociologique du massif forestier de la Braconne (Charente). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **48** : 426-440.

Botineau M., Bouzillé J.-B. & Lahondère Ch., 1990a - Quatrièmes journées phytosociologiques du Centre-Ouest : les forêts sèches en Charente-Maritime. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **21** : 439-485.

Botineau M., Ghestem A. & Descubes-Gouilly Ch. 1990b - Premiers documents phytosociologiques sur les bois thermophiles des confins du Limousin (Haute-Vienne, Charente, Dordogne), *Doc. Phytosoc.*, NS, **12** : 137-149 + tableaux.

Braun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952 - *Les groupements de la France méditerranéenne*. CNRS, 297 p.

Gargominy O., Tercerie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P. & Poncet L. 2021 - *TAXREF v15, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, rapport UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), 63 p.

Gégout J.-C., Rameau J.-C., Renaux B., Jabiol B., Bar M. & Marage D., 2008 - *Les habitats forestiers de la France tempérée : typologie et caractérisation phytoécologique*. AgroParisTech-ENGREF, Nancy, 720 pages + 6 annexes.

Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1984 - Sur les forêts sclérophylles de chêne et de pin maritime des dunes atlantiques françaises. *Doc. Phytosociol.*, NS, **VIII**, 219-231.

Gruber M., 1987 - La chênaie verte en haute vallée de la Garonne (Pyrénées Centrales). *Revue de Comminges*, C : 391-399.

Gruber M., 1990 - La chênaie pubescente à buis des Prépyrénées centrales septentrionales. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* **126** : 73-78.

Henry E. & Lafon P., 2021 - *Etude des végétations et habitats naturels du site NATURA 2000 Vallées des Beunes*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, Audenge, 87 p.

Lafon P., Bissot R., Gouel S., Levy W., Aird A., Beudin T., Guisier R., Henry E., Le Fouler A., Romeyer K. & Caze G., 2019 - *Catalogue des végétations du Conservatoire botanique national Sud-Atlantique (Aquitaine et Poitou-Charentes).* Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, Audenge, 280 p.

Lafon P., Mady M., Chabrol L., Henry E., Hover A., Levy W., Belaud A. & Pontagnier C., 2021a - *Catalogue des végétations du Parc naturel régional Périgord-Limousin*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, Audenge / Conservatoire botanique national du Massif central, Chavaniac-Lafayette, 507 p.

Lafon P. (coord.), Mady M., Corriol G., Bissot R. & Belaud A., 2021b - *Catalogue des végétations de Nouvelle-Aquitaine. Classification, chorologie et correspondances avec les habitats européens*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, Audenge / Conservatoire botanique national Massif central, Chavagnac-Lafayette / Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Bagnères-de-Bigorre, 265 p.

Lahondère Ch., 1987 - Les bois de chêne vert (*Quercus ilex*) en Charente maritime. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **18** : 57-66.

Lapraz G., 1962 - Note sur les chênaies thermophiles de l'Entre-deux-Mers (Gironde). *P.V. Soc. Sci. Phys. Nat. de Bordeaux* : 60-71.

Lapraz G., 1963 - La végétation de l'Entre-Deux-Mers : les chênaies et charmaies mésophiles sur sol basique ou neutre (*Viburno-Quercetum occidentale*). *Mém. Soc. Sci. Phys. Nat. Bordeaux*, 8e série, **3** : 97-110.

Rameau J.-C., 1974 - Essai de synthèse sur les groupements forestiers calcicoles de la Bourgogne et du sud de la Lorraine. *Annales Scient. Univ. Besançon, Botanique,* 3e série, **14** : 343-530.

Renaux B., Timbal J, Gauberville Ch, Boeuf R., Thébaud G, Bardat J., Lalanne A., Royer J.-M. & Seytre L., 2019 - Contribution au Prodrome des végétations de France : les *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft *ex* Scamoni & H. Passarge 1959. *Doc. Phytosociol.*, série 3, **10** : 40-136.

Romeyer K. & Lafon P., 2018 - Contribution à la connaissance des végétations littorales de la dune boisée et leur structuration après une coupe forestière en Aquitaine (Gironde et Landes). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **49** : 443-458.

Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L. & Weber H., 2020 - International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th edition. *Applied Vegetation Science*, **24** (2) : 1-62.

Tison J.-M. & Foucault B. (de) (coords), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.

Vanden Berghen C., 1963 - Étude sur la végétation des grands Causses du Massif central de France. *Mém. Soc. Roy. Bot. Belgique* **1** : 1-285.

Vanden Berghen C., 1970 - La forêt de chênes-liège et de pins maritimes dans le département des Landes (France). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* **103** : 39-50.



Hommage à François BOTTÉ (1947-2022), un botaniste-pédagogue d'exception

Anne GOUDOUR
F-87000 LIMOGES
anne.goudour@wanadoo.fr

Patrick GATIGNOL
F-86440 MIGNÉ-AUXANCES
patrick.gatignol@free.fr

Julien MONDION
F-45064 ORLEANS
julien.mondion@mnhn.fr

Mickaël MADY
F-87000 LIMOGES
mady.mickael@orange.fr

Hermann GUITTON
F-44100 NANTES
h.guitton@cbnbrest.com

Nous remercions sincèrement Mme Françoise Botté pour sa relecture de l'hommage, les précisions apportées et son autorisation pour publier les photos de François.



Photo 1. François Botté dans la roselière de l'étang du Mur en vallée du Changeon près de Gizeux (37), le 24 octobre 2004, présentant une feuille de *Rumex hydrolapathum*, l'appareil photo en bandoulière et la carte topographique IGN en main, © F. Bergé

Barbe en bataille, carte topographique ou géologique à la main, appareil photo en bandoulière (**Photo 1**). Voilà François Botté tel que nous nous le rappelons, nous, ses amis ou ses anciens étudiants. Une sacrée personnalité, honnête et franche, un interlocuteur reconnu dans tout le Val de Loire, un incontournable acteur de la protection de l'environnement. Et surtout un professeur atypique, qui aura enseigné au cours de sa carrière universitaire pas moins d'une trentaine de matières…

Né le 22 août 1947, François nous a quittés le 3 mars 2022.

Certains d'entre nous ont eu la chance de le rencontrer en intégrant la filière « Ingénierie des Milieux aquatiques et des corridors fluviaux » (IMACOF) de l'université François-Rabelais de Tours. Nos aînés nous avaient vanté ses mérites : la réputation de François était celle d'un homme passionné, bienveillant, à l'immense érudition. Dès les premiers cours, nous fûmes impressionnés par sa prestance, son talent d'orateur, sa précision en botanique systématique et l'immensité de son savoir. Plein d'humour, il ponctuait ses cours d'anecdotes, les rendant particulièrement vivants.

Mais l'environnement où François évoluait le mieux, c'était sur le terrain. Infatigable explorateur du département d'Indre-et-Loire et digne successeur de Dujardin (*Flore complète d'Indre-et-Loire*), de Delaunay (*Catalogue des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire*) puis de Tourlet (*Révision de la flore d'Indre-et-Loire ; catalogue raisonné des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire*), dont il avait pris soin de revisiter les stations de plantes rares indiquées dans leurs écrits, François était une figure incontournable parmi les grands naturalistes du Centre-Ouest et l'un des meilleurs connaisseurs de la flore ligérienne. De ses carnets de terrain, étudiés par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP) dans le cadre de l'édition de l'*Atlas de la flore du Centre-Val de Loire*, ont été extraites, pour le moment, plus de 110 000 observations botaniques…

Au cours de multiples sessions de travaux pratiques, François a fait découvrir à ses étudiants de nombreux hauts lieux de la Touraine (retenue de Pincemaille à Rillé, mardelles et landes humides de Cravant-les-Coteaux, étang du Louroux, puys du Chinonais, pelouses de Bertignolles à Savigny-en-Véron et Avoine, et bien sûr les bords de Loire et de Vienne). Nous nous souvenons d'une sortie en forêt gâchée par une pluie aussi battante que glaciale où, prenant pitié d'une classe de jeunes gens détrempés, il nous avait rapatriés au chaud dans un bar de Chinon pour y finir son cours autour d'un verre de vin. Sur ces mêmes lieux, il a également accompagné de nombreux botanistes lors de diverses sorties (sorties informelles et de la SBCO).

Président fondateur, en 1989, de la Société botanique ligérienne (SBL), son engagement associatif et bénévole était exemplaire : encore quelques années avant son décès, il était adhérent d'au moins quinze associations de protection de la nature différentes. Il s'est également impliqué auprès du Conservatoire botanique national de Brest dès le lancement du projet d'inventaire permanent de la flore armoricaine en 1992, en tant que responsable départemental pour le Maine-et-Loire, avec Marie-Claire Marzio et Robert Corillion. Il participait aussi fréquemment aux sorties botaniques et phytosociologiques organisées par le CBN de Brest en Anjou et ses environs, en partageant généreusement et avec beaucoup d'enthousiasme ses connaissances botaniques et phytoécologiques. Enfin, il était membre de la SBCO depuis 1975 et participait aussi à l'organisation de certaines sorties.

François était en effet un botaniste hors pair. Doté d'une mémoire exceptionnelle, il était capable d'énumérer les critères discriminants d'une espèce végétale, mentionnant les subtilités morphologiques avec des espèces proches, à la manière des clés dichotomiques des meilleures flores. Flores

que nous ne lui avons que rarement vues en main : il en avait peu besoin, sans doute une réminiscence de séances de détermination débutées dès sa classe de sixième ! François ne pratiquait pas la « botanique physionomiste », celle qui consiste à nommer une plante d'après son architecture générale. Il pratiquait une botanique très méthodique et rigoureuse, passant en revue chaque critère de détermination. À ce titre, il était un fervent adepte de la cinquième édition de la *Nouvelle flore de la Belgique* et n'hésitait pas à la conseiller à ses étudiants souhaitant se doter, au début des années 2000, d'un outil moderne et rigoureux pour la détermination du fond floristique.

Ingénieur agronome de formation (École nationale supérieure agronomique de Rennes, puis de Thiverval-Grignon où il se spécialise en écologie et phytosociologie), François commence sa carrière en 1973 comme ingénieur subdivisionnaire écologue aux Espaces verts de la ville de Tours. En 1974, passionné par l'enseignement de l'aménagement du territoire, la sauvegarde de l'architecture rurale traditionnelle et la protection de la nature, il débute son enseignement au Centre d'études spérieures d'aménagement (CESA, devenu par la suite l'école d'ingénieurs Polytech'DA). Dès 1975, il entreprend une thèse de docteur ingénieur en écoéthologie sur le sujet de floristique des *Allium* de France (systématique, cartographie et écologie). Ce travail était motivé par les lacunes de connaissance du genre *Allium*, pourtant très utilisé dans l'alimentation humaine, mais dont la systématique et la taxonomie étaient alors mal stabilisées. Son manuscrit, bien avancé, et ses échantillons lui sont volés en Corse, dans sa voiture. Il ne terminera jamais cette thèse, ce qui restera un grand regret. En 1987, il décrit toutefois, avec la collaboration de M. Kerguélen, *Allium paniculatum* subsp. *salinum* (Debeaux) Botté & Kerguélen (*Lejeunia* **120** : 41, 1987), sous-espèce qui tombera plus tard en synonyme hétérotypique d'*Allium savii* Parl. à la suite des travaux cytotaxonomiques menés par Brullo *et al*. (*Candollea* **49** : 271-279, 1994).

Il est fait chevalier (en 1995), puis officier (en 2001) de l'ordre des Palmes académiques du ministère de l'Éducation nationale et chevalier de l'ordre du mérite agricole (en 2007). À titre honorifique, il est également nommé maître de conférences à l'Université de Tours en 2002.

En complément de sa carrière d'enseignant-chercheur, François réalise également des encadrements universitaires qui lui donnent l'occasion de participer à de nombreuses études d'impacts environnementales, à des diagnostics écologiques et à des évaluations du patrimoine naturel, concrétisant ainsi son importante contribution à la protection de l'environnement.

Fin connaisseur de la Touraine, du Berry, du Poitou, de l'Anjou, de la Brenne et de l'axe « Loire », ses multiples travaux, son goût du naturalisme et son insatiable curiosité l'ont également conduit à voyager partout en France. Il était notamment attaché à l'Auvergne, plus précisément au Cantal où il restaurait deux maisons, et aux îles bretonnes où il aimait herboriser au printemps.

François témoignait d'un profond respect envers ses étudiants. Exceptionnellement, il leur confiait la clé de sa bibliothèque, pièce autonome – presque caverne – entièrement dédiée aux flores de toutes origines géographiques, aux ouvrages sur la faune, et où il entreposait aussi ses carnets d'herborisations, ses herbiers, ses diapositives et photographies… Il a toujours montré une grande disponibilité et beaucoup de bienveillance pour les plus passionnés qu'il n'hésitait pas à épauler pour trouver des stages, ou à accompagner lors de sorties sur son temps personnel. Il aura été un mentor pour nombre d'entre nous, auxquels il a ouvert la voie du monde professionnel dans les domaines de la botanique, de la phytosociologie et de l'écologie, notamment au sein de plusieurs conservatoires botaniques nationaux. Il était fier de nos parcours, autant que nous sommes heureux d'avoir connu un tel professeur devenu, les années passant, un ami.



Photo 2. François Botté lors de la minisession SBCO sur la végétation automnale des bords de Loire en Anjou, le 20 septembre 2019, présentant au groupe un échantillon de *Lindernia procumbens*, © J. Geslin

Nous garderons en souvenir la dernière minisession organisée par la SBCO en septembre 2019 sur la végétation automnale des bords de Loire en Anjou avec Jacques Boyer, où il avait encore impressionné son auditoire (**Photo 2**) par ses connaissances intarissables sur ces milieux ligériens qu'il affectionnait particulièrement.

François, tu nous manques déjà.

Directeur de publication : Benoit BOCK

Rédacteur : Bruno de FOUCAULT

Mise en page : Benoit BOCK



139 rue Rateau
93120 LA COURNEUVE
info@isiprint.net - www.isiprint.net



Éditeur : Société botanique du Centre-Ouest
3 bis route de Nitrat
Fenêtre
F-16560 TOURRIER

Dépôt légal : 1er trimestre 2024

Numéros spéciaux publiés par la SBCO

• Clés de détermination des Bryophytes de la région Poitou-Charentes- Vendée, par R.B. PIERROT (1974 – n° 1)
• Matériaux pour une étude floristique et phytosociologique du Limousin occidental : Forêt de Rochechouart et secteurs limitrophes (Haute-Vienne), par H. BOUBY. 134 p. (1978 – n° 2)
• **Les Discomycètes de France** d'après la classification de Boudier, par L.-J. GRELET, 1979. 709 pages (réédition). (1979 – n° 3)
• **La vie dans les dunes du Centre-Ouest** : flore et faune. Ouvrage collectif. 213 p. (1980 – n° 4)
• **Les Bryophytes du Centre-Ouest**, par R.B. PIERROT. 120 p. (réimpr. 2005 – n° 5)
• **Contribution à l'étude botanique de la haute et moyenne vallée de la Vienne** (phytogéographie et phytosociologie), par M. BOTINEAU. VI + 352 p. En annexe 40 tableaux phytosociologiques. (1982 – n° 6)
• **Likenoj de Okcidenta Europo.** Ilustrita determinlibro (Lichens d'Europe occidentale. Flore illustrée. Rédigée en espéranto), par G. CLAUZADE et C. ROUX. 893 p. (1985 – n° 7)
• **Index synonymique** de la flore des régions occidentales de la France (Plantes vasculaires), par le Professeur P. DUPONT. 246 p. (1986 – n° 8)
• **La végétation de la Basse-Auvergne**, par F. BILLY. 416 p. (1988 – n° 9)
• **Les Festuca de la flore de France** (Corse comprise), par M. KERGUÉLEN et F. PLONKA. Avant-propos du Prof. J. LAMBINON. 368 p. (1989- n° 10)
• **Phytosociologie et écologie des forêts de Haute-Normandie**. Leur place dans le contexte sylvatique ouest-européen, par J. BARDAT. 376 p + 85 tableaux phytosociologiques. (1993 – n° 11)
• **Pelouses et ourlets du Berry**, par R. BRAQUE et J.-E. LOISEAU. 193 p. (1994 – n° 12)
• **Inventaire des plantes vasculaires** (végétation naturelle et adventice) **présentes dans l'île de Ré**, par A. TERRISSE. 112 p. (1994 – n° 13)
• **Flore des Causses**, hautes terres, gorges, vallées et vallons (Aveyron, Lozère, Hérault et Gard), par Ch. BERNARD avec la collaboration de Gabriel FABRE. (1996 – n° 14)
• **Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne**, par F. BILLY. 330 p. (1997 – n° 15)
• **Initiation à la phytosociologie sigmatiste**, par Ch. LAHONDÈRE. 48 p. (1997 – n° 16)
• **Florule de la vallée supérieure de la Mare et des environs**, par M.E. PAGÈS. 132 p. (1998 – n° 17)
• **Catalogue - Atlas des Bryophytes de la Charente**, par M.-A. ROGEON. Broché. 200 p.. Plus de 400 cartes de répartition. (1999 – n° 18)
• **Les plantes menacées de France : Actes du colloque de Brest**, 15-17 octobre 1997, publiés sous la direction de J.-Y. LESOUEF. 616 p (1998 – n° 19)
• **Prairies et pâturages en Basse-Auvergne**, par F. BILLY. 258 p. Photographies en couleurs. (1998 – n° 20)
• **Les friches du Nivernais : pelouses et ourlets des terres calcaires**, par R. BRAQUE. 253 p. (2001 – n° 21)
• **Végétations pionnières en Basse-Auvergne**, par F. BILLY. 197 p. (2002 – n° 22)
• **Flore et végétation de quelques marais de Charente-Maritime**, par Ch. LAHONDÈRE. 96 p. (2003 – n° 23)
• **Les salicornes s. l.** (Salicornia L., Sarcocornia A.J. Scott et Arthrocnemum Moq.) sur les côtes françaises, par Ch. LAHONDÈRE. 122 p, (2004 – n° 24)
• **Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne**, par J.-M. ROYER, J.-C. FELZINES, C. MISSET & S. THÉVENIN, 394 p. (2006 – n° 25)
• **Ombellifères de France. 5 tomes. Monographie des Apiaceae et des Hydrocotylaceae indigènes, naturalisées, subspontanées, adventices ou cultivées de la flore française**, par Jean-Pierre REDURON, 564 p. (2006 à 2007 – n° 26 à n° 30)
• **Flore des Causses, hautes terres, gorges, vallées et vallons** par Christian BERNARD avec la collaboration de G. FABRE. Seconde édition. Nombreux dessins, cartes de répartition et photos en couleurs. 784 p. (2008 – n° 31)
• **Petite Flore portative des Causses**, par Christian BERNARD. Clé de détermination des plantes vasculaires de la Flore des Causses. 443 p. (2009 – n° 32)
• **Petit Précis de Phytosociologie sigmatiste**, par J.-M. ROYER. Nombreuses illustrations. 86 p. (2009 – n° 33)
• **Mousses et hépatiques de Païolive**, par Vincent HUGONNOT. 293 p. (2010 – n° 34)
• **Les Renonculacées de France**, par André GONARD. 492 p. (2011 – n° 35)
• **Florilège**, par Xavier Loiseleur des Longchamps. 129 p. (2011 – n° 36)
• **Petite Flore portative de l'Aveyron**, par Christian BERNARD. 545 p. Couverture recouverte d'une chemise plastique. (2012 – n° 37)
• **La flore de la Meuse**, par Ph. MALLARAKIS. 740 p. (2013 – n° 38)
• **Flora corsica**, par D. JEANMONOD et J. GAMISANS. 1074 p. Couverture plastifiée. (2013 – n° 39)
• **Monographie des Leguminosae de France**, t. 3, par P. COULOT et Ph. RABAUTE. 760 p. Format A4 (2013 – n° 40)
• **Bryoflore du mont Lozère**, par J. BARDAT, P. BOUDIER et R. GAUTHIER. 216 p. (2014 – n° 41)
• **Lamiacées de France**, par André GONARD. Format A4. (2014 – n° 42)
• **Une commune d'exception de la Sarthe**, par Francis ZANRÉ. Format A4 (2014 – n° 43)
• **Les Orchidées de Tunisie**, par R. MARTIN, E. VELA et R. OUNI. (2015 – n° 44)
• **Les plantes vasculaires atlantiques, les pyrénéo-cantabriques et les éléments floristiques voisins dans la péninsule Ibérique et en France**, par Pierre DUPONT, A4 couleur, 495 p. (2015 – n° 45)
• **Monographie des Leguminosae de France**, t. 4, par Pierre COULOT et Philippe RABAUTE. 960 p. Format A4 (2016 – n° 46)
• **Groupements végétaux et phytogéographie de Corrèze** par Luc BRUNERYE, 451 p. Format A4 (2020 – ns47)
• **Connaître et reconnaître les Cyperacées des Ardennes** par Aurélien LABROCHE. 380 p. Format 16,2 x 23,5 cm (2020 – ns48)
• **Monographie des Leguminosae de France, t2**, par Pierre COULOT et Philippe RABAUTE. 520 p. Format A4 (2020 – ns49)
• **À la découverte de la flore de l'extrême des Causses**, par Christian BERNARD. 309 p. Format 16,2 x 23,5 cm (2022 – ns50)

Pour davantage de précisions et pour les tarifs, voir http://www.sbco.fr/publications
Les références estompées sont épuisées, mais pour la plupart téléchargeables en pdf sur notre site Internet.

ISSN : 0154 9898