

Le MONDE des PLANTES

INTERMÉDIAIRE DES BOTANISTES

FONDÉ EN 1898 PAR H. LÉVEILLÉ

Tél. & Fax : 05 61 32 64 50

TRÉSORERIE:

LE MONDE DES PLANTES
C.C.P. 2420-92 K Toulouse

RÉDACTION:

A. BAUDIÈRE, Y. MONANGE,
G. BOSC, J.-J. AMIGO, J. GAMISANS

ADRESSE

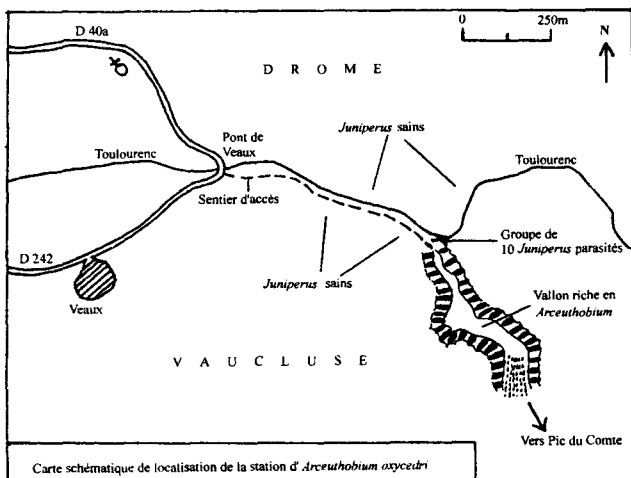
FACULTÉ DES SCIENCES
39, allée J. Guesde, 31000 Toulouse

ARCEUTHOBIMUM OXYCEDRI (DC.) M. BIEB A LA LIMITE DU VAUCLUSE ET DE LA DRÔME par H. PINGET (La Roche-s.-le-Buis) et J.P. CORNU (St Romain-en-Viennois))

Une station nouvelle d'*Arceuthobium oxycedri* a été découverte par Huguette PINGET et sa fille Chantal le 11 décembre 1998. Ce jour-là, elles partent dans les gorges du Toulourenc à la recherche de *Ruscus aculeatus*. Elles arrivent ainsi dans un vallon encaissé où abonde le Fragon piquant. Au-dessus du sentier, un arbuste curieux portant des rameaux verts et des rameaux jaunâtres les intrigue. Une observation attentive montre qu'il s'agit d'un Genévrier de Phénicie parasité par une sorte de petit gui. Sa détermination confirme les espérances ! C'est bien *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb, le gui du genévrier, plante plutôt rare dans le Vaucluse (4 stations seulement connues). Cette découverte fait remonter encore la limite nord de cette espèce dans le département.

Plusieurs visites sont ensuite organisées avec des amis botanistes pour explorer ce site qui se révèle fort intéressant.

Le vallon se trouve au pied de la face nord du Mont Ventoux, à un kilomètre à l'est du village de Veaux. [Carte IGN TOP n°3140 ET (Mont Ventoux); long. 3,205 gr. E, lat. 49,120 gr. N]. Il est donc situé à la limite du Vaucluse, en rive gauche du Toulourenc qui marque ici la frontière avec la Drôme. Son altitude moyenne est de 360 m. L'orientation générale est N.W.-S.E. Il mesure environ 500 m de long sur 100 m dans sa plus grande largeur. Des falaises calcaires à silex hautes de 60 m le limitent de chaque côté. Tout le fond est recouvert par d'importants éboulis calcaires assez pentus, formés d'éléments grossiers plus ou moins mobiles. Ce vallon apparaît plutôt fermé. L'accès, très étroit, ne mesure guère plus de 6 m de large et son extrémité est barrée par une pente raide qui remonte vers le sud et se perd dans le Ventoux sous le pic du Comte. Peut-être que toutes ces conditions ont permis la formation d'un microclimat chaud qui a dû favoriser l'implantation et le développement de l'*Arceuthobium*.



La végétation semble conforter cette impression. Les parties basses sont occupées par de la chênaie thermophile à *Quercus ilex* et *Quercus pubescens* où domine cependant le Chêne vert. Outre ces deux espèces, on observe un cortège floristique associé à cette chênaie mixte.

La strate arborescente comprend:

Acer opalus Mill.
Acer monspessulanum L.
Sorbus aria (L.) Crantz
Tilia platyphyllos Scop.

La strate arbustive est la mieux représentée avec:

Amelanchier ovalis Med.
Asparagus acutifolius L.
Buxus sempervirens L.
Coronilla emerul L.
Crataegus monogyna Jacq.
Cytisophyllum sessilifolium O. Lang
Hedera helix L.
Juniperus oxycedrus L.
Lonicera etrusca Santi
Lonicera implexa Aiton
Osyris alba L.
Pistacia terebinthus L.
Prunus mahaleb L.
Rhamnus alaternus L.
Rosa groupe *rubiginosa*
Ruscus aculeatus L.
Viburnum lantana L.

Au niveau de la strate herbacée, on note :

Arabis turrita L.
Euphorbia characias L.
Helleborus foetidus L.
Rubia peregrina L.
Tamus communis L.
Teucrium chamaedrys L.

A l'adret, les éboulis calcaires et le pied des falaises sont en partie colonisés par un ensemble d'espèces pionnières riches en xérophytes :

Asplenium ceterach L.
Centranthus angustifolius DC.
Cephalaria leucantha (L.) Roem. & Schult.
Dianthus sylvestris subsp. *longicaulis* (Ten.) Greut. & Burdet
Fumana ericoides (Cav.) Gaud.
Iberis saxatilis L.
Lactuca perennis L.
Laserpitium gallicum L.
Lens nigricans (M. Bieb) Godron
Parietaria judaica L.
Rumex scutatus L.
Scrophularia canina L.
Sedum dasyphyllum L.
Sedum ochroleucum Chaix
Sesleria albicans Kit.
Stachys recta L.
Stachelina dubia L.

Thymus vulgaris L.

L'entrée du vallon et le pied des falaises à l'ubac abritent des plantes plus sciaphiles qui recherchent une ambiance plus fraîche :

Arabis verna (L.) R. Br.
Asplenium fontanum (L.) Bernh.
Asplenium trichomanes L.
Campanula macrorrhiza Gay ex DC.
Euonymus europaeus L.
Euonymus latifolius Mill.
Geranium robertianum L.
Ilex aquifolium L.
Piptatherum miliaceum (L.) Coss.
Polypodium cambricum L.
Ulmus minor Mill.
Veronica hederifolia L.

La présence d'*Arabis verna* mérite notre attention puisque cette plante trouve ici sa station la plus septentrionale du Vaucluse. Quant à *Juniperus phoenicea* L., il s'est surtout installé sur les corniches et falaises calcaires.

Un grand nombre de ces Genévriers sont d'ailleurs parasités par *Arceuthobium oxycedri* qui se révèle abondant dans ce site. Nous avons dénombré plus de 100 pieds de *Juniperus phoenicea* contaminés par ce petit gui, mais il y en a probablement davantage. Seuls, quelques sujets atteints sont accessibles en haut d'éboulis à l'entrée du vallon, tous les autres sont accrochés dans les falaises. De ce fait, la plupart des comptages ont été réalisés à l'aide de jumelles. Les Genévriers infectés semblent assez bien supporter la présence de cet hémiparasite et les dégâts se limitent généralement à une réduction de leur croissance. Un arbuste de 2,50 m de haut en est littéralement recouvert. On a compté environ 500 petites touffes sur le tronc et les rameaux.

La répartition de l'*Arceuthobium* dans le vallon est aussi pleine d'intérêt. Plus de 70% des spécimens sont situés sur les falaises exposées au sud-ouest et seulement 30% sur les falaises exposées au nord-est. Aucun des rares *Juniperus* poussant dans le fond du vallon n'est touché. De même, une proportion nettement plus importante de Genévriers est parasitée à l'adret. Toutes ces constatations témoignent d'une

préférence thermique de cette Loranthacée pour les expositions chaudes.

Deux autres observations nous ont laissés perplexes. Elle n'ont reçu à ce jour aucune explication satisfaisante. Peut-être qu'un lecteur, botaniste plus averti, pourra nous fournir quelques éclaircissements. La première interrogation concerne l'existence ou non, chez *Arceuthobium oxycedri*, de races ou sous-espèces physiologiques différentes comme il en existe chez le Gui, *Viscum album* L. Dans ce vallon, l'*Arceuthobium* ne parasite que *Juniperus phoenicea* alors que *Juniperus oxycedrus* est bien présent. On a même vu un Genévrier de Phénicie bien malade en contact avec un pied de Cade resté, lui, parfaitement saint. Pourquoi ?

L'autre interrogation porte sur les facultés de propagation de cette espèce. Lors d'une prospection sur le territoire drômois tout proche, nous avons repéré une dizaine de *Juniperus phoenicea* parasités dans les falaises bordant la rive gauche du Toulourenc. Juste en face, sur la rive droite en exposition sud-ouest, nous avons constaté, après une inspection très minutieuse, que tous les pieds de Genévriers de Phénicie présents étaient parfaitement sains. La distance entre les deux rives n'excède pourtant pas 10 m ! Dans les divers ouvrages consultés, il est indiqué que le fruit mûr explose et projette sa graine visqueuse à plusieurs mètres, voire 20 m !! (M. BOURNERIAS & C. BOCK, 1992.- Le génie végétal, p. 135).

Ajoutons enfin que les recherches sur la rive drômoise du Toulourenc n'ont pas permis, à ce jour, d'y repérer le gui du Genévrier. Toutefois, au cours de l'une d'elles, Luc GARAUD y a découvert *Arabis verna*, nouvelle espèce pour la Drôme ainsi que *Piptatherum miliaceum* qui n'avait plus été observé dans ce département depuis longtemps.

Cette nouvelle station d'*Arceuthobium oxycedri* reste donc, pour le moment, l'une des plus septentrionales de France.

H. PINGET
 Le Village
 26170 La Roche-sur-le-Buis

J.P. CORNU
 Les Grandes Terres
 84110 St Romain-en-Viennois

REDECOUVERTE DE *CAREX HELEONASTES* L. FIL. EN HAUTE-SAVOIE, NON REVU DEPUIS 182 ANNEES par D. JORDAN (Lully)

Carex heleonastes L. fil. est une espèce inféodée aux tourbières basses acides à faiblement alcalines des étages montagnard et subalpin inférieur. Elle affectionne les milieux détrempés comme les tremblants des marais de transition. Avec des espèces telles que *Carex limosa* L., *Carex lasiocarpa* Ehrh., *Carex diandra* Schrank, *Scheuchzeria palustris* L., *Potentilla palustris* (L.) Scop...., elle se rattache au *Caricion lasiocarpae*.

Relique de l'époque glaciaire sous nos latitudes, *Carex heleonastes* ne survit et prospère que dans des situations à hivers froids et rigoureux.

Sa répartition mondiale est vaste mais limitée aux régions boréales de l'hémisphère nord. En Europe, l'aire de cette laiche comprend l'Europe centrale (où elle est rare et localisée), la Scandinavie, l'Islande et la Russie du Nord. En France, *Carex heleonastes* trouve sa limite sud-occidentale. On la rencontre dans quelques tourbières (une quinzaine de localités au total) de la Chaîne du Jura, dans les départements du Doubs et du Jura.

Toutes les flores ont ignoré la présence de l'espèce dans les Alpes françaises, en Haute-Savoie. Pourtant, l'examen des herbiers du Conservatoire Botanique de Genève a révélé l'existence de l'espèce, récoltée à deux reprises. En 1807 puis en 1817 par A. de CANDOLLE au «Brezon». Avec une indication aussi vague, il était bien difficile de rechercher la plante. Le «Brezon» pouvant aussi bien désigner la commune de Brizon que les montagnes qui forment et dominent cette commune. Plusieurs zones humides visitées récemment à Brizon n'ont rien révélé, pas plus l'espèce que son habitat potentiel. La rencontre de cette rare espèce en

Haute-Savoie paraissait fort improbable.

Pourtant, le hasard nous a fait rencontrer *Carex heleonastes* en 1999. Un ami nous a sollicité pour l'étude écologique d'une petite zone de montagne, la «Combe de la Balme», située au-dessus de la Roche-sur-Foron, en partie sur cette commune et sur celle de Thorens-les-Glières. Cette combe perchée à 1500 m d'altitude est bordée au sud et à l'est par de hautes parois formées par la Montagne de Sous-Dine (2001 m) et la Roche Parnal (1896 m). A l'ouest, elle s'ouvre sur le Plateau des Bornes et l'avant pays, tandis que la Montagne de Sur Cou (1809 m) la ferme au nord. La Combe de la Balme s'insère dans le compartiment le plus externe du Massif des Bornes (dans les Préalpes calcaires) et au sud-ouest de celui où a été signalée la première station du *Carex*. La profonde Vallée du Borne et une dizaine de kilomètres à vol d'oiseau séparent les deux secteurs. La Combe de la Balme, froide de par sa situation, présente une végétation subalpine classique : paturages acidifiés à *Nardus stricta*, lambeaux de pessière, mégaphorbiaies à *Poa hybrida*, pierriers à *Valeriana montana*, pelouses rocheuses froides à *Carex firma* ou chaudes à *Carex sempervirens*, rochers à *Potentilla caulescens*... et quelques zones humides de pente ou de dépression.

Première visite le 25 juin. De suite, je suis conduit dans une tourbière cotée à 1517 m, partagée entre les deux communes, inconnue des botanistes et ne figurant dans aucun inventaire. La date choisie est encore trop printanière pour l'altitude. De plus, la situation écologique de la tourbière ne favorise pas un développement précoce de sa végétation. Cependant, *Carex limosa* sera rapidement identifié

ainsi que de nombreuses autres espèces. Nous décidons d'une seconde visite qui sera fixée au 6 août mais qui finalement n'apportera que peu d'espèces nouvelles... à part un *Carex* mystérieux qui sera identifié quelques temps plus tard *Carex heleonastes*.

L'espèce se développe en petite quantité sur une surface inférieure à 10 m² dans un milieu très humide. Avec, nous avons identifié un ensemble d'espèces qui caractérisent les tourbières de transition comme *Menyanthes trifoliata* L., *Potentilla palustris* (L.) Scop., *Pedicularis palustris* L., *Carex canescens* L. et, déjà cité, *Carex limosa*... Cette tourbière s'avérera d'un intérêt marqué pour la flore départementale car en plus des deux laiches protégées au niveau national, nous avons répertorié *Pinguicula grandiflora* Lam. subsp. *rosea* (Mutel) Casper (protégée au niveau Rhône-Alpes). Cette subendémique savoyarde qui se retrouve très localisée en Isère et (tout récemment - 1999) en Savoie est répandue dans la Combe de la Balme. Elle y a été reconnue pour la première fois par A. CHARPIN en 1967. Rappelons que cette remarquable grasse à fleurs d'un rose pâle est fréquente dans le Massif des Bornes qui représente son centre de dispersion. On la retrouve seulement dans deux localités extérieures au massif : sur les Gets et à Bellevaux. On peut encore citer l'hybride *Salix repens* x *Salix hastata* (seconde localité en Haute-Savoie), *Poa pratensis* L. subsp. *latifolia* (Weihe) Schübl et Martens (3ème localité) et *Epilobium nutans* F.W. Schmidt, nouveau dans le Massif des Bornes.

Carex heleonastes est donc localisé dans la Combe de la Balme à une dizaine de kilomètres au sud-ouest des citations de 1807 et 1817 dans une tourbière restée jusque là inconnue. Il est surprenant de noter l'absence de cette espèce dans les riches et célèbres tourbières des Glières situées à seulement quatre kilomètres au sud de notre station. Cet ensemble assez régulièrement visité offre de multiples conditions qui auraient pu convenir à *Carex heleonastes* puisque nous y trouvons tout le cortège des espèces caractéristiques du *Caricion lasiocarpae* et bien d'autres : *Drosera rotundifolia* L., *Scheuchzeria palustris* L., *Carex limosa* L., *Carex la-*

siocarpa Ehrh., *Vaccinium microcarpum* (Rupr.) Schmalh. et tout récemment (1999) *Calamagrostis canescens* (G. Weber) Roth... Pourquoi cette espèce est-elle si localisée et en si petite quantité ? De toute évidence, son maintien à Balme nous paraît précaire vu le petit nombre d'exemplaires et, s'il se confirme, un réchauffement général du climat ne pourrait être que fatal pour une relique glaciaire. Alors que faire pour protéger l'espèce ? Une protection réglementaire et physique de la tourbière et de son environnement (inscrit dans Natura 2000) pourraient ne pas suffire au maintien de *Carex heleonastes* qui nous paraît au bord de l'extinction... en Haute-Savoie !

Mes remerciements vont à Jean-Marc TISON pour avoir confirmé *Carex heleonastes* et à André CHARPIN pour la relecture du texte.

Bibliographie

- CHARPIN A., 1967.- Une excursion dans les Préalpes des Bornes.- *Le Monde des Plantes*, 356 : 4-5
- CHARPIN A., 1974.- La répartition des *Carex* en Haute-Savoie.- *Saussurea*, 5 : 11-32.
- CHARPIN A. et JORDAN D., 1990-92.- Catalogue floristique de la Haute-Savoie.- *Mém. Soc. bot. Genève*, 2 (1), 2 (2) : 565 p.
- DUHAMEL G., 1998.- Flore et cartographie des *Carex* en France.- Soc. Nouv. Ed. Boubée, 296 p.
- JORDAN D., 1986.- Liste rouge des espèces végétales de Haute-Savoie.- Ed. APEGE, 162 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. et ROUX J.-P., 1995.- Livre Rouge de la flore menacée de France, T. 1 : Espèces prioritaires.- Coll. Patrim. nat., 20 : CXXXV + 486 p.- Mus. Nat. Hist. Nat., Conserv. Bot. Porquerolles, Minist. Environn. Paris.
- Bulletin de la Société Mycologique et Botanique de la région chambérienne*, N° 5, janvier 2000

Denis JORDAN

Lully

74890 BONS EN CHABLAIS

Vient de paraître

L'HERBIER DOMINIQUE VILLARS Témoin de la flore du Dauphiné par Vincent PONCET

Conservateur près le Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Grenoble

Trois années de travail ont été nécessaires pour décortiquer l'herbier D. VILLARS, une des plus importantes collections de plantes sèches de la seconde moitié du XVIII^e siècle. De nombreux événements ont jalonné l'histoire de cet herbier confectionné par Dominique VILLARS (1745-1814) entre 1763 et 1811.

Pour tenter de dévoiler quelques uns de ces mystères, il a fallu préciser comment D. VILLARS fit son apprentissage des Sciences de la Botanique et comment il élaborait sa collection. Des recherches sur les étiquettes, les écritures, les courriers, les manuscrits et les ouvrages ont permis de reconstituer l'évolution de l'herbier après la mort de D. VILLARS. Un inventaire exhaustif des phanérogames et des ptéridophytes permet de faire le point sur le contenu actuel de cette collection.

L'ouvrage *L'Herbier de Dominique VILLARS, Témoin de la flore du Dauphiné* nous montre que même une collection patrimoniale historique d'intérêt universel peut encore déceler de nombreux secrets d'une valeur scientifique et historique incontestable. Véritable mémoire de la flore dauphinoise, cet herbier est conservé et sauvegardé au Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Grenoble. Il contient :

- Préface de G.G. AYMONIN
- Naissance d'un homme illustre (7 pages) : la découverte de la botanique; une passion partagée, le début de la reconnaissance; l'œuvre majeure; la dernière étape : Strasbourg;
- Présentation de l'Herbier Dominique VILLARS (6 pages) : la forme; le classement; la conservation-restauration; l'inventaire (numération, mode d'emploi du Catalogue);
- Historique de l'Herbier Dominique VILLARS (7 pages) : les premières disparitions; les premiers indices; l'acquisition de l'Herbier; la grande remise en forme; une succession de botanistes;
- Réflexions botaniques sur l'Herbier (16 pages) : les taxons; les collecteurs; les dates de récolte; les provenances géographiques; les espèces absentes; les *exsiccatae* de VILLARS;
- Catalogue de l'Herbier D. VILLARS (75 pages) : Ptéridophytes; Gymnospermes; Monocotylédones; Dicotylédones.
- Quelques plantes en cours d'étude (16 pages) : 32 reproductions photographiques en couleurs de planches d'herbier
- Annexes (8 pages) comprenant notamment les taxons absents de l'Herbier VILLARS et la liste des spécimens de D. VILLARS retrouvés dans différents herbiers internationaux.

Un ouvrage de 200 pages au format 240 x 210 mm, édité par les soins du Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Grenoble, 1 rue Dolomieu - B.P. 3022 - 38816 Grenoble cedex 1, disponible à la même adresse au prix de 150 FF, frais de port en sus.

LE "*CAREX VAGINATA*" DES PYRENEES

par † A. BERTON

Avant-propos de la Rédaction

En 1970, André BERTON, botaniste du Nord de la France résidant à Douai, avait expédié à Pierre LE BRUN, alors rédacteur de la revue, afin de publication dans *le Monde des Plantes*, un article visant à réfuter la présence de *Carex vaginata* dans les Pyrénées. Cet article n'avait jamais paru, le destinataire étant décédé peu de temps après sa réception. C'est en classant la correspondance de Pierre LE BRUN que nous l'avons retrouvé dans son enveloppe d'origine et que nous avons décidé, trente ans après, bien après la disparition de son auteur, de le publier dans son intégralité.

Il est aujourd'hui admis que «le vrai» *Carex vaginata* n'a jamais été trouvé dans les Pyrénées; la récente «Flore et Cartographie des *Carex* de France» de G. DUHAMEL (1998) ne laisse aucun doute à ce sujet. Mais reportons-nous trente années en arrière : l'argumentation étayée d'André BERTON, collaborateur de longue date du *Monde des Plantes*, en apportait alors la preuve.

Résumé : C'est par erreur que le *Carex vaginata* a été signalé dans les Pyrénées. Parfois confondu avec le *C. panicea*, il s'en distingue par l'absence de papilles à l'épiderme dorsal des feuilles. - Observations sur le *Carex vaginata*. - Indication de diverses provenances françaises, et de quelques erreurs de détermination.

Summary : *Carex vaginata* has been recorded erroneously from the Pyrenees. It may be distinguished from *C. panicea* by the absence of papillae on the dorsal epidermis of leaves. - Some remarks on *Carex vaginata*. - Information on some verified french records, and some false determinations.

En 1961 l'étude du *Carex panicea* L. me révéla une particularité de structure : l'épiderme dorsal du limbe foliaire est papilleux. Les cellules étant allongées dans le sens vertical, chacune d'elles porte une papille vers son extrémité apicale. Mais les stomates, localisés sur cette face dorsale, provo-

quent une perturbation dans l'arrangement; ils exercent une sorte d'attraction sur les papilles. La cellule sous-jacente n'est pas modifiée; mais pour la cellule sus-jacente, la papille est déplacée vers l'extrémité basale, et pour les deux cellules latérales la papille se place au niveau du stomate. Ainsi le stomate se trouve entouré, en général, de quatre papilles plus ou moins inclinées vers lui. De plus, les stomates sont légèrement enfoncés sous le niveau général de l'épiderme. On constate donc une sorte de type xérophytique (cf. planche).

Disposant de nombreux échantillons d'herbier d'origine variée, j'ai pu m'assurer que cette disposition est constante chez le *Carex panicea*. Elle se retrouve d'ailleurs, avec quelques variantes, dans divers autres *Carex* qui sont également à limbe glauque (néanmoins, les *C. extensa* et *trinervis* ne m'ont pas montré de papilles).

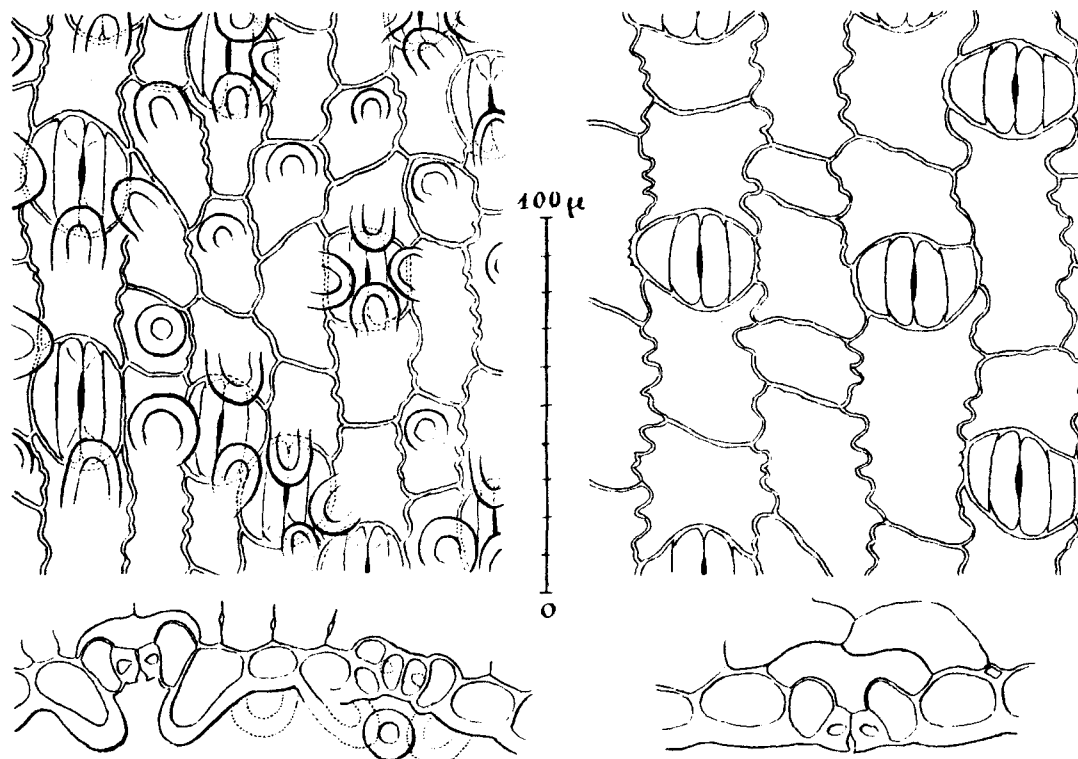
Un phénomène analogue, mais obtenu par un autre procédé, se voit dans le groupe du *C. paniculata* : ici existent, le long des cloisons mitoyennes des cellules épidermiques, des épaississements, accentués surtout autour des stomates : c'est le *C. diandra* Schrank (*C. teretiuscula* Good.) qui est le plus caractéristique, avec stomates enfoncés, presque cachés par des proliférations, et nettement xérophytiques.

Il y a certainement dans tout cela des caractères déterminatifs utilisables, surtout en l'absence d'appareil floral. Et la même opinion est exprimée par M.-C. LE COHU, dans son travail de 1967, dont j'ai eu connaissance par la suite.

Or le *Carex vaginata* Tausch présente beaucoup de caractères communs avec le *C. panicea*, et des confusions se sont produites, comme j'en ai eu la preuve. Parfois on le signale avec doute. Et précisément dans le cas qui nous intéresse - l'existence de cette espèce aux Pyrénées - le dernier document en date (*Monde des Plantes*, 1958 n° 324 p.6) est très réticent :

P.-O. : 5 (PETIT) ?? Présence très dout. dans les Pyr.

Donc, les caractères usuels s'avèrent insuffisants, et il y a lieu d'interroger l'anatomie.



Epiderme dorsal des feuilles, vu à plat et en coupe transversale
Avec papilles : *Carex panicea*

Sans papilles : *Carex vaginata*

Grâce à l'amabilité du Frère HENRI-LOUIS j'ai reçu des échantillons de cette espèce (Puy-de-Dôme : pentes nord du Puy Ferrand au Mont Dore, 13 et 20 août 1960), et pu connaître la structure du limbe foliaire. Ici cette structure est banale; il n'y a pas de papilles (d'ailleurs c'est une plante à feuilles vertes). Les stomates, situés à la face dorsale, n'ont rien de particulier et sont au niveau de l'épiderme.

Comme dans le cas du *panicea*, il fallait vérifier la constance de cette structure. La complaisance du regretté C. d'ALLEIZETTE me valut la communication de nombreux échantillons tirés de son propre herbier et de ceux de la faculté de Clermont-Ferrand (y compris l'herbier CHASSAGNE); je vis ainsi d'autres récoltes du Puy-de-Dôme, et des échantillons originaires de Savoie, Bohême, Norvège, Laponie. Et je bénéficiai aussi d'envois de E. KAPP (herbiers de la Faculté de Strasbourg : Riesengebirge); de M. DEBRAY (herb. Mus. Paris : Norvège). M. BREISTOFFER me soumit des échantillons de l'herbier de Grenoble.

Tout ce matériel est homogène : épiderme dorsal de structure banale.

Nous disposons donc d'un caractère différentiel facile à observer, encore qu'il nécessite l'emploi du microscope ou au moins du binoculaire, sur des coupes transversales ou sur des lambeaux d'épiderme arrachés et examinés à plat.

Selon toute probabilité, l'incertitude quant à la plante des Pyrénées doit se limiter entre les deux espèces susdites. *Le Monde des Plantes* précité, vraisemblablement au courant de la question, ne donne dans la *Catalogue-Flore des Pyrénées* qu'une seule référence, celle de PETIT. Or la Flore de ROUY, XIII, p. 154, complète le renseignement:

Pyr.-Or. Les Cingles, dans le massif du Canigou (*Petit in herb. Mus. Paris*)

On doit donc pouvoir rechercher ce matériel. M. DEBRAY, que je ne saurais trop remercier, voulut bien s'en charger. Il retrouva la plante et m'envoya, sur ma demande, des fragments de feuilles et un utricule, ainsi que divers renseignements.

Mais ici surgissent des faits inattendus. D'abord l'étiquette ne porte aucune indication de nom (ni de genre, ni d'espèce). On lit seulement, sur l'étiquette manuscrite :

"Cingles près du Canigou, Pyr. Or. 1730. Juin"

(Le mot Cingles est d'une écriture douteuse)

Et sur une étiquette imprimée :

"Herb. Mus. Paris - Herbier Petit (1868 n° 19)"

La feuille porte trois spécimens conformes.

Aucun doute possible : il s'agit bien de la plante mentionnée par ROUY.

Mais l'utricule est poilu! Nous avons fait fausse route, et en réalité l'étude anatomique qui précède était sans objet.

Néanmoins il convient de poursuivre cet exposé. DEBRAY a repris la plante de PETIT, et par un examen attentif l'a déterminée comme *Carex ericetorum*, ce qui s'accorde avec la répartition de cette espèce (*M. des Pl.* 1956, n° 320, p. 25). L'étude anatomique du limbe foliaire, que j'ai faite, montre l'absence de papilles, et la même structure que pour des spécimens d'*ericetorum* d'origines diverses.

Pour compléter le parallèle entre le *C. panicea* et le *C. vaginata* je commenterai quelques caractères donnés par les flores.

Couleur des feuilles. - Elle diffère sur le frais, mais s'uniformise sur les vieux échantillons d'herbier; j'ai pu voir sur des feuilles d'herbier les deux espèces en mélange, n'attirant pas l'attention par une différence d'aspect. Ainsi s'expliquent sans doute certaines erreurs que je signalerai plus loin.

Gaines foliaires ou bractéales dilatées chez la *vaginata*. - Sur le sec ce caractère est parfois peu marqué.

Utricules. - Il est exact que le bec est plus long chez le *C. vaginata*. La nervation de l'utricule ne me semble pas donner de caractère différentiel. Dans les deux espèces il y a plusieurs nervures; les deux principales sont libéro-ligneuses,

les autres formées de cordons de sclérenchyme accompagnés parfois d'un faisceau très réduit.

Réfraction d'épis. - Un curieux caractère est donné par différents auteurs (FOURNIER, GARCKE, KÜKENTHAL, ROUY), d'une manière plus ou moins affirmative. Le *Carex vaginata* (mais parfois aussi le *panicea*) aurait l'épi mâle réfracté à angle droit pendant l'anthese. Bien plus, KOCH (p. 879) nous dit ceci : «*Culmus rectangule refractus est ad spicam, quae flores explicat, explicatione peracta ad sequentem spicam eadem ratione refractus apparet, post anthesin autem totus erectus est.*»

Il faut évidemment observer les plantes vivantes, et au bon moment. Sans faire de recherches systématiques, je n'ai jamais rien vu de tel chez le *panicea*. Quant au *vaginata*, E. GRENIER a bien voulu examiner à mon intention le peuplement du Puy Ferrand: il m'écrivait le 15-VII-63 : «la plupart des pieds étaient effectivement courbés à angle droit au niveau d'un des épis. Mais cela m'a paru être l'effet de la tem-pête et non une quelconque particularité de la plante, sinon la plus grande fragilité de la tige à cet endroit» - D'autre part, il a pu transplanter avec succès, en jardin, des rhizomes et observer la floraison en 1963. Une photo qu'il joignait à sa lettre montre deux tiges fleuries, l'une courbée (et non cou-dée), l'autre droite, et qui l'est toujours restée depuis.

Par communication orale en juillet 70, j'apprends que sa culture est toujours vivante, avec parfois des épis inclinés, mais que cela paraît accidentel. En résumé, le caractère signalé ne se vérifie guère.

D'après le matériel dont j'ai disposé, j'ai pu vérifier les données suivantes pour le territoire français.

Massif central - Toutes les récoltes ci-après proviennent des environs du Puy Ferrand.

Flora galliae et germanicae de C. BILLOT

.....3481..... 15.VIII.1860

Herb. Mus. Paris; herb. CHASSAGNE ex herb. DE POMMARET

F. SCHULTZ. *Herbarium normale*. Cent. 12 1161

..... 10 juillet 1868.....

(d'un herbier de Clermont-Ferrand)

Sté dauphinoise 1884. *Carex vaginata*. 3 août 1883. P. BILLIOT (Herb. de Grenoble)

Flore d'Auvergne. Août 1903 - Dr. CHASSAGNE (Herb. Fac. Clermont-Ferrand)

Herb. Constant Chatenier. Août 1912 (Herb. de Grenoble).

Savoie

Carex panicea L. subsp. *vaginata* Tausch B *sparsiflora* Whbg.

Savoie, près du col de la Seigne, v. 2000 m. 2/8/1926

(Herb. d'ALLEIZETTE).

Carex vaginata Tausch B *sparsiflora* Hartm.

Savoie, pentes du Gd. St. Bernard. Août 1926

(Herb. d'ALLEIZETTE)

Enfin j'ai pu rectifier quelques déterminations erronées

Carex vaginata Tausch. Mt Viso, sous le col de la Traversette (Htes-Alpes). Août 1860. Bd. Verlot

(Herb. Mus. Paris)

C'est le *panicea*

Herbier Petry. *Carex vaginata* Tausch. Suède : Vestamannia Engsë. 18-8-85

(Herb. Fac. Strasbourg)

C'est le *panicea*

Herb. Mantz. Schwabhorn, 2300 m (Berne, Suisse). 2.8.1928 (Herb. Fac. Strasbourg)

C'est le *sempervirens*.

Herb. Mantz. Piz Padella Samadan (Engadine). 30-7-1938

(Herb. Fac. Strasbourg)

C'est le *sempervirens*.

CHASSAGNE s'est parfois trouvé embarrassé, ainsi qu'en font foi certaines étiquettes de son herbier. Ainsi la suivante :

* «*Carex vaginata* Tausch ± caractérisé. Pierre s. Haute, entre le

entre le sommet et la Richarde. 14/7/1914.

Entre plutôt dans le *panicea*, 1939»

Dr. Chassagne

C'est le *panicea*

* «60 Flore d'Auvergne. *Carex vaginata* assez caractérisé.

A revoir. Massif du Montancel, 1000 m.

Entre plutôt dans le *panicea*, 1939»

Dr. Chassagne

Mais il y a de plus un label de rectification :

«*Carex panicea* L. 1926. Déterm. N. Schipczinsky»

C'est bien le *panicea*

Ces hésitations se reflètent dans l'Inventaire...de CHASSAGNE où il conclut (t. I p. 127) à l'existence de formes intermédiaires (il ne tient pas compte de la rectification de détermination de sa plante de Montoncel).

De toute façon une chose est certaine : la structure des épidermes ne révèle aucun intermédiaire entre les deux types.

Quant à la plante de PETIT, il n'y a pas lieu à rectification, puisqu'elle n'était pas déterminée et s'est simplement

trouvée égarée, par un hasard quelconque, dans la chemise du *Carex vaginata*.

On peut seulement s'étonner qu'une unique indication d'une espèce loin de son aire connue n'ait provoqué aucun contrôle.

Ouvrages cités

CHASSAGNE M., 1956.- Inventaire analytique de la flore d'Auvergne et des contrées limitrophes des départements voisins. I : 127.

FOURNIER P., 1940.- Les quatre flores de la France : 112.

GARCKE A., 1922.- Illustrierte Flora von Deutschland: 106.

KOCH G.D.J., 1843-44.- *Synopsis Florae germanicae et helveticae* : 879.

KÜENTHAL G., 1909.- in ENGLER, Das Pflanzenreich, IV: 20.

LE COHU, M.-C., 1967.- Recherches taxinomiques sur les *Carex* du massif armoricain (Mém. de l'Université de Rennes).- *Botanica Rhedonica*, série A, n° 3.

ROUY G., 1913.- Flore de France, XIII : 454.

Vient de paraître

FLORE PRATIQUE DU MAROC

Manuel de détermination des plantes vasculaires

Volume 1 : *Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (Lauraceae-Neuradaceae)*

Editeurs : Mohamed FENNANE, Mohamed IBN TATTOU, Joël MATHEZ, Aïcha OUYAHYA, Jalal EL OUALIDI.

Extrait de la Préface du Professeur Pierre QUEZEL

Après des décennies d'attente, une «Flore Pratique du Maroc» va donc enfin voir le jour. Dernier pays du Maghreb à réaliser cette entreprise, le Maroc est pourtant incontestablement celui dont l'intérêt botanique est le plus grand, et où les recherches récentes dans cette discipline ont été les plus nombreuses et les plus fructueuses, malgré les graves handicaps causés précisément par l'absence de flore, aussi bien pour les chercheurs que pour les simples étudiants ou amateurs.

Diverses tentatives et en particulier la mise en route de la magistrale «Flore de l'Afrique du Nord» de R. MAIRE puis de la «Flore du Maroc» de SAUVAGE et VINDT n'arrivèrent jamais à terme, et ces documents ont maintenant vieilli; certaines flores locales, révisions ou monographies ont bien sûr été également réalisées plus ou moins récemment, mais un ouvrage synthétique, ouvert à tous, et prenant en compte la nomenclature actuelle, restait à rédiger. C'est maintenant chose faite, même si le seul le premier volume d'un ensemble de trois voit aujourd'hui le jour; la rédaction des deux autres est bien avancée, et les moyens financiers nécessaires à sa publication ne devraient pas faire défaut.

C'est essentiellement à une équipe de chercheurs marocains que nous devons cet ouvrage auquel ont participé également quelques botanistes français et espagnols. Il a été possible grâce à la somme remarquable de travaux consacrés, depuis déjà deux siècles, à la flore marocaine, mais aussi à l'existence d'herbiers de référence majeurs et en parfait état, tels en particulier l'herbier de l'Afrique du Nord, réalisé par R. MAIRE, déposé à l'Institut Botanique de Montpellier, et l'Herbier national de l'Institut Scientifique à Rabat, qui regroupe les échantillons récoltés par la majeure partie des botanistes marocains ou ayant travaillé au Maroc.

La rédaction de cette flore permettra également d'actualiser le bilan de la flore marocaine estimé à 4200 espèces et sous-espèces dont 900 endémiques. Ces chiffres ne sont pas sans intérêt puisqu'ils montrent que sur le pourtour méditerranéen, le Maroc se situe au troisième rang, après la Turquie et l'Espagne pour le nombre des endémiques, et même au second, après la Turquie, pour leur pourcentage dans la flore. Pour ce qui est de la richesse floristique globale, le Maroc se situe au premier rang des pays du sud de la Méditerranée...

Cette richesse floristique incontestable, est au Maroc, la conséquence évidente d'une extrême variabilité des milieux, conditionnée essentiellement par des facteurs historiques, géologiques, orographiques et climatiques. De ce point de vue, seule la Turquie sur le pourtour méditerranéen se situe dans des conditions comparables. Le Maroc en effet, constitue un des pôles biogéographiques majeurs du massif méditerranéen, avec des centres d'endémisme et de biodiversité de première importance pour l'individualisation et la conservation des espèces végétales, comme par exemple le complexe bético-rifain et les Atlas; il a également servi de passage obligé pour la flore qui s'est développée et différenciée depuis au moins quinze millions d'années sur les îles macaronésiennes, Canaries en particulier.... Du nord au sud, existent quatre ensembles orographiques orientés est-ouest, et accusant par là-même les effets de versant au plan méso- voire micro-climatiques, et dépassant tous 2000 m, voire respectivement 3000 et 4000 pour le Moyen Atlas et le Haut Atlas et qui ont servi de modèle pour la description des étages de végétation en région méditerranéenne.

Ces facteurs sont en grande partie responsables de la richesse, mais aussi de l'hétérogénéité biogéographique qui caractérise la flore marocaine. Si, l'élément méditerranéen reste toujours dominant, les influences eurasiatiques sont encore appréciables, en particulier au niveau de la végétation méso-microtherme hygrophile et forestière, mais bien sûr aussi en haute montagne où ont également subsisté quelques éléments boréo-alpins. Les éléments se rattachant à la flore saharienne sont largement développés dans les provinces méridionales, et jusque sur les revers sud de l'Anti et du Haut Atlas. Les influences Irano-Touraniennes sont essentiellement perceptibles sur les hauts plateaux orientaux alors que l'élément tropical est surtout représenté dans la zone de l'Arganier...

L'outil qui est mis aujourd'hui entre nos mains, vient précisément combler une demande de plus en plus pressante, au moment où la connaissance de la biodiversité, en particulier végétale, constitue un impératif de base dans toutes les interventions sur le milieu naturel. Il va faciliter grandement une politique cohérente et accessible à tous, en biologie de la conservation. Il va enfin nous permettre d'appréhender clairement et facilement, le capital botanique incomparable que représente la flore marocaine, et de préciser les risques que courent un nombre non négligeable de ses représentants.

Les personnes souhaitant se procurer ce document sont invitées à prendre contact avec:
Joël MATHEZ - Institut de Botanique - Rue Auguste Broussonnet - 34000 Montpellier

TRICHOMANES SPECIOSUM WILLD. DECOUVERT SUR LE VERSANT MERIDIONAL DES VOSGES (HAUTE-SAÔNE)
par A. BIZOT (Hannogne St Martin)

Trichomanes speciosum est une fougère très particulière à bien des égards parmi les différentes espèces de notre Périodoflore. Appartenant à la famille des Hyménophyllacées, les frondes du sporophyte se singularisent par un limbe vert foncé, translucide en raison d'une unique assise cellulaire. Les fructifications sont également très curieuses. Elles sont constituées de sporanges groupés en sores marginaux enveloppés par une indusie chlorophyllienne et tubulaire. Cette fougère se distingue également par son écologie : D'origine tropicale comme toutes les espèces du genre *Trichomanes*, elle est très nettement hygrophile et ne s'observe en France qu'à l'entrée des grottes, sous des surplombs rocheux ou dans des puits sur des substrats siliceux (grès, quartzites, conglomérats gréseux). En effet seuls ces milieux offrent à la plante des conditions de température stable et une humidité atmosphérique constante et très élevée. La Bretagne et le Pays Basque par leur climat océanique étaient ainsi, jusqu'en 1993, les seules régions où cette espèce avait été observée. En 1993, C. JEROME et H. & R. RASBACH recherchèrent cette espèce dans les Vosges gréseuses septentrionales à la suite de la découverte aux U.S.A. puis au Royaume Uni et au Luxembourg de populations de cette espèce uniquement présentes sous forme de gamétophytes (C. JEROME et H. & K. RASBACH, 1994). Ces gamétophytes ont l'aspect de petits filaments chlorophylliens facilement identifiables au microscope par différents caractères :

- la disposition perpendiculaire des parois transversales des cellules,
- la présence de rhizoïdes bruns,
- l'existence de gemmifères ou propagènes qui permettent la scission, à partir du gamétophyte initial, de fragments de filaments (gemmes); il s'agit là d'une véritable multiplication végétative assurant la dispersion de l'espèce au stade gamétophytique et expliquant sa colonisation possible et progressive des différents interstices rocheux qui lui sont favorables;
- le développement d'antheridies et d'archégones : ces gamétanges sont toutefois rarement présents; C. JEROME n'a observé qu'une seule fois la présence simultanée d'archégones et d'antheridies sur les multiples échantillons rencontrés dans les Vosges du nord.

Fort de ces informations, d'une visite d'un site à gamétophytes de *Trichomanes speciosum* dans la région de Moyenmoutiers (Vosges, sud-ouest du massif du Donon) en compagnie de C. JEROME en 1999 et de l'observation d'échantillons fournis par ce dernier, il a été entrepris de rechercher cette espèce sur le versant méridional des Vosges. La difficulté essentielle rencontrée était de trouver des sites potentiellement favorables au développement de gamétophytes de *Trichomanes speciosum*, à savoir des fissures horizontales et profondes dans un substrat plutôt gréseux. Un seul site semblait, d'après mes connaissances, présenter de telles caractéristiques : Les Pierres de Roûge (noté à tort Les Pierres Rouges sur les cartes IGN) à Fougerolles (Haute-Saône). Par chance, une visite du site en février 2000 a révélé l'existence d'une petite population de gamétophytes de *Trichomanes* dans un « creux sous roche » très profond. Le substrat géologique est constitué de grès vosgien du Trias inférieur (Bundsandstein) avec des stratifications entre croisées qui témoignent d'une sédimentation de cônes alluviaux. L'affleurement au niveau de la station est exposé au sud et est formé par des strates subhorizontales de grès gris s'appuyant en surplomb sur des grès roses plus tendres et dégagés par l'érosion sous l'effet des eaux qui sourdent en abondance à cet endroit. Noton pour la petite histoire, que ces « creux sous roche » ont constitué à plusieurs reprises des abris naturels où venaient se réfugier lors des invasions guerrières (Guerre des Dix ans, invasion des Prussiens en 1870) les paysans et leurs bêtes. De nombreuses bryophytes se développent à l'entrée de ces « creux sous roche » : *Diplophyllum albicans* et *Pellia epiphylla* à même la roche, et

Mnium hornum, *Thuidium tamariscinum*, *Polytrichum formosum*, *Sphagnum* sp.... sur le sol.

Le plus grand de ces creux sous roche (environ 4 ou 5 m de profondeur sur 1,10 m de haut à l'entrée et 30 cm au fond) présente au plafond de la zone la plus profonde une petite colonie de gamétophytes de *Trichomanes speciosum* s'étalant sur environ 5 m². A cet endroit l'obscurité est presque totale et aucune bryophyte ne parvient à se développer. Il n'y a donc pas de concurrence entre *Trichomanes* et les bryophytes, phénomène qu'avait déjà remarqué C. JEROME dans les stations qu'il avait trouvées dans les Vosges septentrionales et qu'on observe également dans les sites luxembourgeois (REICHLING, 1997). La sensibilité photosynthétique des chloroplastes de ces gamétophytes est ainsi remarquablement élevée et explique pourquoi il est possible de les conserver très longtemps (un an au moins) dans des flacons (avec 2-3 gouttes d'eau de pluie) placés dans une cave fraîche quasi obscure.

L'étude microscopique des échantillons récoltés montre la présence de propagènes et gemmes mais aucun gamétange (antheridie ou archégone) n'a pu être décelé.

Sur le plan morphologique, la taille des filaments et la morphologie des chloroplastes sont similaires à celles des gamétophytes des Vosges du Nord et laissent ainsi à penser que nous avons bien à faire à la même espèce (des différences morphologiques existent entre les échantillons vosgiens et luxembourgeois, REICHLING, 1997).

La présence de *Trichomanes speciosum* dans cette station haute-saônoise, écologiquement semblable à celles des sites septentrionaux vosgiens, n'est pas de nature à remettre en cause l'origine relictuelle de cette espèce qui devait être lors d'une période ancienne plus chaude (- 5500 à - 3500 ans (?)) très largement présente sur l'ensemble du massif vosgien et même au delà.

Notons enfin pour terminer, qu'il conviendrait, pour déterminer l'aire réelle actuelle du *Trichomanes speciosum* en France, d'élargir les prospections à tous les sites qui sont potentiellement capables d'accueillir cette espèce sans se limiter aux stations où *Hymenophyllum tunbrigense* (une autre Hyménophyllacée atlantique) est présent ou a été autrefois signalé. En effet, dans la région de Fougerolles et sur l'ensemble du versant méridional des Vosges, *Hymenophyllum tunbrigense* n'a jamais été observé.

Remerciements à C. JEROME pour m'avoir montré l'aspect des gamétophytes de *Trichomanes speciosum* et l'écologie de cette espèce dans les Vosges septentrionales

Bibliographie

- HYDE H.A. & WADE A.E., 1978.- Welsh ferns, clubmosses, quillworts and horstails, sixth ed.- *Nat. Mus. of Wales* : 84-85.
- JEROME C. et H. & K. RASBACH., 1994.- Découverte de la fougère *Trichomanes speciosum* (Hyménophyllacée) dans le Massif vosgien.- *Le Monde des Plantes*, 450 : 25-27
- PARENT G.-H., 1997.- Atlas des Pteridophytes des régions lorraines et vosgiennes, avec les territoires adjacents.- p. 199.- *Mus. Hist. nat. Luxembourg*.
- PRELLI R., 1990.- Guide des Fougères et plantes alliées : 132-133, Lechevallier, Paris
- PRELLI R. & BOUDRIE M., 1992.- Atlas écologique des Fougères et plantes alliées : 96-97, Lechevallier, Paris.
- REICHLING L., 1997.- *Trichomanes speciosum* Wild., un mystérieux passager clandestin.- *Adoxa*, 15-16 : 1-4, 1 cart.
- RUMSEY F.-J. & SCHEEFFIELD E., 1990.- British filmy-ferns gametophytes.- *Pteridologist*, 2 (1): 40-42, London.
- VOGEL J.-C. & al., 1993.- Gametophytes of *Trichomanes speciosum* in central Europe.- *Ferns Gazette*, 14 (6) : 227-232, London.

Vient de paraître

BOTANIQUE SYSTEMATIQUE DES PLANTES A FLEURS

Une approche phylogénétique nouvelle des Angiospermes des régions tempérées et tropicales

par R.-E. SPICHTER, V.V. SAVOLAINEN et M. FIGEAT

Le domaine de la systématique fait actuellement l'objet de recherches actives dynamisées ces dernières années par l'utilisation des approches moléculaires.

Cet ouvrage a donc pour objet majeur de décrire un choix de familles de plantes à fleurs dans une séquence correspondant à la classification phylogénétique actuelle basée sur les résultats les plus récents de la systématique moléculaire. Il est d'une grande actualité puisqu'il intègre, pour la première fois pour des lecteurs francophones, des résultats publiés en 1998 qui ont apporté une vision nouvelle dans ce domaine....

ULMACEAE (incl. Celtidaceae)

GENRES	15-18 <i>Celtis</i> , <i>Holoptelea</i> , <i>Trema</i> , <i>Ulmus</i> (orme), <i>Zelkova</i> .
ESPECES	150-200
DISTRIBUTION	Régions tempérées et tropicales. Le genre <i>Celtis</i> caractérise des types de forêts denses humides semi-décidues en Afrique de l'Ouest.

DESCRIPTION DE LA FAMILLE

Habitus:	arbres ou arbustes, rarement grimpants, parfois épineux . Sans latex. Empilement de branches en arceaux (modèle de Troll). Rameaux souvent en zig-zag et implantés comme les dents d'un peigne sur les branches.
Feuilles:	simples, alternes, généralement distiques ; limbe souvent denté, asymétrique et palmatinervuré à la base . Stipules caduques.
Inflorescence:	fascicule , glomérule ou cime axillaire , parfois sessile.
Fleur:	(2-) 4-8 (-9) S / 0 P / (2-) 5 (-9) St / 2 (-3) C. Petite, cyclique, haplochlamyde , pentamère, actinomorpe, isostémone, hypogyne, bisexuée, parfois unisexuée. Petits sépales libres persistants. Étamines opposées aux sépales , libres ou soudées à la base des sépales. Anthères à déhiscence longitudinale. Ovaire supère, uniloculaire, rarement biloculaire; deux styles bien visibles ; stigmates décurrents; ovule solitaire (rarement deux), apical, anatrophe ou amphitrophe, bitégumenté.
Fruit:	samare ou drupe (<i>Celtis</i>). Peu ou pas d'albumen, embryon droit ou courbe.
Remarque:	les <i>Celtidaceae</i> sont souvent considérées comme une famille indépendante, y compris par APG.

SITUATION DANS LES SYSTÈMES

• Engler:	<i>Urticales</i> .	• Thorne:	<i>Malvaceae-Urticales</i> .
• Cronquist:	<i>Hamamelidae-Urticales</i> .	• Dahlgren:	<i>Malviflorae-Urticales</i> .

PLANTES UTILITAIRES

Alimentaire:

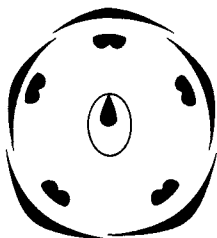
- *Celtis australis* (micocoulier): graine.

Bois:

- Nombreux *Ulmus*, quelques *Celtis*, *Trema*, *Zelkova*, *Holoptelea*.

Médicinale:

- *Ulmus rubra*: écorce, contre dermatose en usage externe.



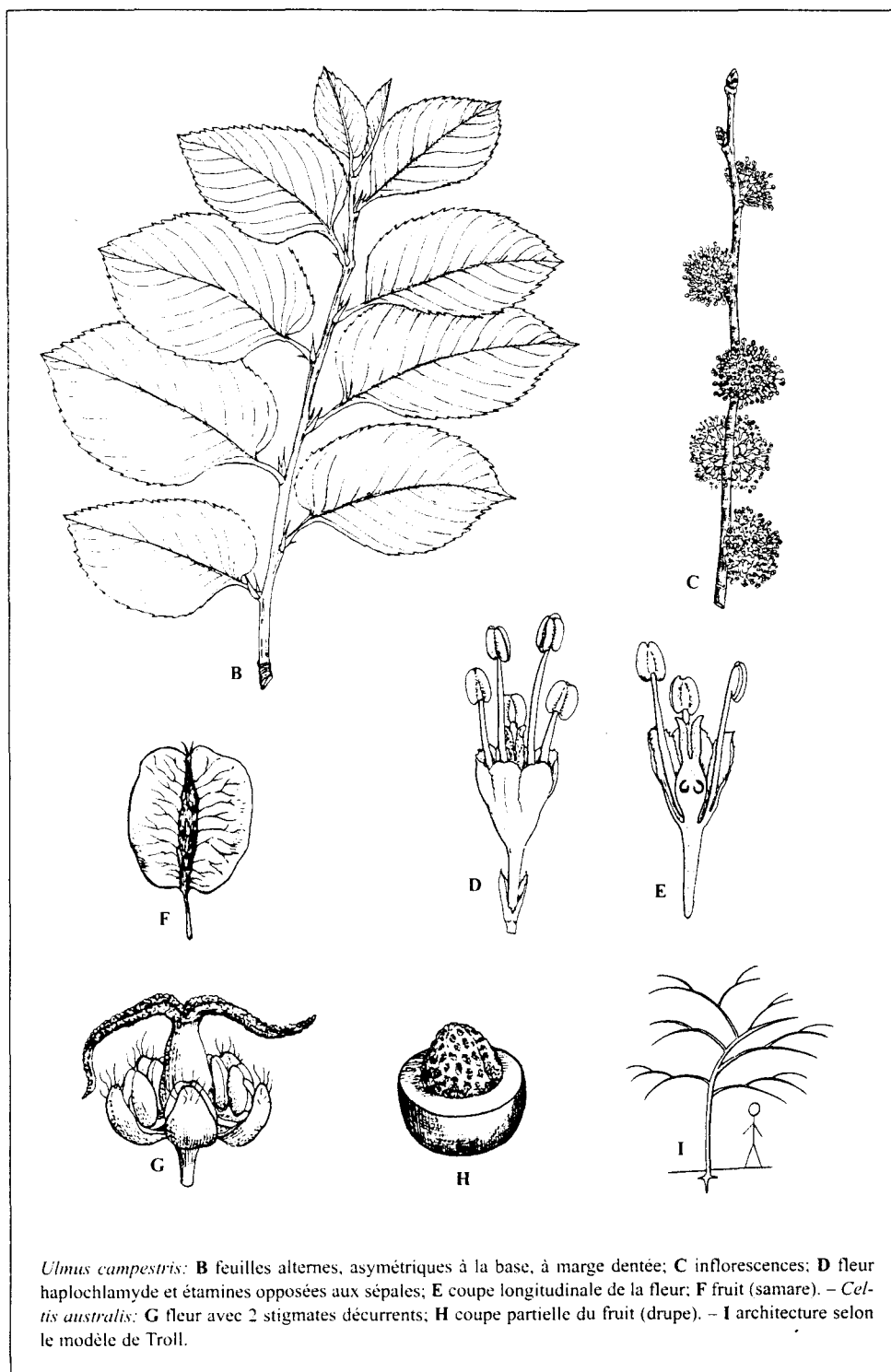
A diagramme floral du genre *Celtis*.

..... Chaque famille est richement illustrée (cf. iconographie ci-dessous), les caractères discriminants étant mis en évidence de la manière la plus claire possible. Un glossaire complète les qualités didactiques générales de cet ouvrage de référence.

Ce livre s'adresse principalement aux étudiants universitaires de deuxième cycle en biologie, pharmacie ou sciences de l'environnement mais également à tout chercheur en botanique intéressé par l'adoption d'une vision nouvelle de la classification.

Un ouvrage de 372 pages au format 240 x 160 mm édité par les Presses Polytechniques et Universitaires Romandes [P.P.U.R. - Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne - Centre-Midi, CH 1015 Lausanne] disponible auprès de l'éditeur ou en librairie au prix de 299 FF

(Documents reproduits à l'échelle 1/1 avec l'aimable autorisation de l'Editeur)



NOUVELLES STATIONS PROVENÇALES DE DEUX *OPHRYS* PROTÉGÉS ET RARISSIMES EN FRANCE

par A. SAATKAMP (Marseille) et E. VELA (Marseille)

Durant le mois d'avril 2000, nous avons eu la chance de découvrir une nouvelle station d'*Ophrys ciliata* Biv. (= *O. speculum* Link) dans les Bouches-du-Rhône (13), et une nouvelle station d'*Ophrys tenthredinifera* Willd. (= *O. grandiflora* Ten.) dans le Var. Ces deux espèces, de répartition circum-méditerranéenne, sont protégées au niveau national en France (DANTON & BAFFRAY, 1995) où elles sont en limite d'aire et rarissimes.

L'*Ophrys* miroir (*O. ciliata*) dans les Bouches-du-Rhône

A l'occasion d'une étude dans les olivettes des Alpilles (13), nous avons découvert le 13 avril un pied fleuri d'*Ophrys* miroir (*O. ciliata*) au sein d'une population d'*Ophrys passionis* Sennen et un pied isolé d'*Ophrys provincialis* Baumann et Künkele, ce dernier étant protégé au niveau régional en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Sa présence dans le département des Bouches-du-Rhône est connue depuis BLANC en 1906 (in MOLINIER, 1981), qui avait découvert un seul pied vers Carry-le-Rouet. Aucune mention n'a été faite pendant 90 ans, jusqu'à ce que deux stations de deux et quatre pieds soient découvertes à Allauch et Martigues (cf. DELLA-CASA & VELA, 1995). Son extrême rareté et son caractère sporadique en France s'expliquent bien par la quasi-absence de son pollinisateur habituel : *Camposcolia ciliata* (Hyménoptère *Scoliidae*). Les rares pieds qui arrivent à se développer à partir de graines ayant migré jusque là par la voie des airs (les Orchidées sont des espèces anémochores à graines ultra-légères), ne fructifient généralement pas et ne peuvent donc essaimer pour fonder une population. Au bout de quelques années le pied en question meurt et la station disparaît. Tout au plus une division végétative souterraine multiplie la plante qui produit alors plusieurs tiges.

La station en question se trouve entre Eyguières et Lamanon, dans une petite olivette de type traditionnel. Le terrain n'est pas labouré ni traité chimiquement, mais visiblement l'herbe et les broussailles sont fauchées au moins une fois par an. On rappellera que l'arrêté du 21 janvier 1982 sur la protection des espèces végétales, précise que l'interdiction de cueillette et de destruction ne s'applique pas aux « parcelles habituellement cultivées ». L'agriculteur est donc le seul garant du maintien de ses pratiques culturales au sein de l'olivette. Cette solution permettrait de conserver un milieu écologiquement favorable à ces trois espèces d'*Ophrys*, et de favoriser, si ce n'est celui d'*Ophrys ciliata*, le développement d'une population d'*Ophrys provincialis*, espèce endémique de Provence. Une action d'information et de collaboration est donc à entreprendre dans ce sens de la part des organismes gestionnaires du massif classé en zone Natura 2000 (agence CIGALES).

Un relevé de type phytosociologique (inventaire exhaustif avec coefficient d'abondance-dominance) a été réalisé dans cette station afin d'enrichir la connaissance socio-écologique de cette espèce rare en France.

Relevé n°1 dans une «olivette de type traditionnel»

- *Localité (dépt.) : Entre Eyguières et Lamanon (13)
- *Coordonnées Lambert : 3,02 gr. E / 48,55 gr. N
- *Altitude : 100 m; nature du substrat : calcaire; pente : 5°; exposition : Sud; surface 1000 m²; recouvrement : 60%.
- *Nomenclature : KERGUÉLEN, 1999
- *Espèces citées par ordre alphabétique à l'intérieur d'un même coefficient d'abondance-dominance.

[*Olea europaea*] planté [3]; [*Prunus dulcis*] planté [1]

Abondance-dominance 3 : *Bituminaria bituminosa*;

Abondance-dominance 2 : *Crepis sancta*; *Cynodon dactylon*; *Medicago minima*;

Abondance-dominance 1 : *Ajuga chamaepitys*; *Alyssum alyssoides*; *Asterolinon linum-stellatum*; *Avena barbata*; *Avena bromoides*; *Centaurea aspera*; *Cerastium pumilum*; *Cistus albidus*; *Cistus salvifolius*; *Crepis vesicaria* subsp.

taraxacifolia; *Echium* sp.; *Euphorbia helioscopia*, f. naine; *Euphorbia serrata*; *Geranium rotundifolium*; *Helianthemum hirtum*; *Lathyrus cicera*; *Linum strictum*; *Lobularia maritima*; *Lolium rigidum*; *Onobrychis saxatilis*; *Ononis pubescens*; *Ophrys passionis*; *Pallenis spinosa*; *Poa bulbosa*; *Poa bulbosa* var. *vivipara*; *Quercus ilex* (jeune); *Ruta angustifolia*; *Sanguisorba minor* s. l.; *Sedum sediforme*; *Sherardia arvensis*; *Sixalix atropurpurea* subsp. *maritima*; *Tragopogon porrifolius* subsp. *australis*; *Urospermum dalechampii*;

Abondance-dominance + : *Arenaria leptoclados*; *Asparagus acutifolius*; *Astragalus stella*; *Brachypodium phoenicoides*; *Bromus diandrus* s. l.; *Bromus madritensis*; *Calamintha nepeta*; *Carthamnus lanatus*; *Catapodium rigidum* s. s.; *Chondrilla juncea*; *Clematis flammula*; *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*; *Diploaxis tenuifolia*; *Dorycnium hirsutum*; *Echinaria capitata*; *Euphorbia sulcata*; *Filago* sp.; *Geranium robertianum* subsp. *purpureum*; *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*; *Helichrysum stoechas*; *Hypericum perforatum*; *Lithospermum arvense*; *Muscari neglectum*; *Odontites* sp.; *OPHRYS CILIATA*; *Ophrys provincialis*; *Orlaya intermedia*; *Osyris alba*; *Pistacia terebinthus* (jeune); *Quercus humilis* (jeune); *Rosmarinus officinalis*; *Sideritis romana*; *Silene nocturna*; *Verbascum sinuatum*; *Veronica arvensis*; *Veronica polita*.

L'*Ophrys* frelon (*O. tenthredinifera*) dans le Var

Au cours d'une prospection naturaliste dans la plaine des Maures (83), nous avons découvert le 22 avril deux pieds fleuris d'*Ophrys* frelon (*O. tenthredinifera*) à proximité d'une population d'*Ophrys incubacea* Bianca (= *O. atrata* Lindl.) et d'*Ophrys splendida* Götz et Reinhard, ce dernier étant inscrit au «Livre Rouge des plantes menacées, tome I (espèces prioritaires)».

Bien que non signalé par les cartographes récents dans le département du Var (JACQUET, 1995; S.F.O., 1998; BLAIS, 1997-2000), il a été observé par ALBERT en mai 1891 à Solliès-Ville (in ALBERT & JAHANDIEZ, 1909) et considéré alors à juste titre comme étant à rechercher (MEDAIL & ORSINI, 1993). Bien qu'un pollinisateur du genre *Eucera* (Hyménoptère *Anthophoridae*) ait été signalé en France (cf. DELFORGE, 1994), les populations françaises de cet *Ophrys* restent très limitées (Roussillon et Corse).

La station se trouve au sud de Vidauban, entre la route D.48 et le ruisseau des Fenouils, en bordure de maquis. La colonisation par les ligneux ne semble pas très active bien que possible, par contre la présence d'un chemin à proximité est source de dangers potentiels. Le site est également classé en zone Natura 2000 et sa pérennité écologique devrait pouvoir être garantie assez facilement.

Comme dans le cas d'*Ophrys ciliata*, un relevé de type phytosociologique (inventaire exhaustif avec coefficient d'abondance-dominance) a été réalisé dans cette station afin d'enrichir la connaissance socio-écologique de cette espèce rare en France.

Relevé n° 2 : «pelouse en lisière de maquis»

- *Localité (dépt.) : au Sud de Vidauban (83)
- *Coordonnées Lambert : 4,57 gr. E / 48,19 gr. N
- *Altitude : 50 m; nature du substrat : siliceux; pente: nulle; exposition : nulle; surface : 10 m²; recouvrement : 60% (sans les cryptogames).
- *Espèces citées par ordre alphabétique à l'intérieur d'un même coefficient d'abondance-dominance.

Abondance-dominance 2 : *Aetheorhiza bulbosa*; *Dicanthium ischaemum*; *Festuca rubra* s. l.; *Selaginella denticulata*; *Vulpia* sp.

Abondance-dominance 1 : *Anemone hortensis*; *Aphanes arvensis* s. s.; *Brachypodium phoenicoides*; *Cerastium glomeratum*; *Eryngium campestre*; *Geranium sanguineum*; *Minuartia hybrida* (s. l.); *Parentucellia latifolia*; *Poa bulbosa*; *Potentilla recta*; *Sedum ochroleucum*; *Trifolium campestre*.

Abondance-dominance + : *Aira cf. cupaniana*; *Bromus dianthus* (s.l.); *Bromus madritensis*; *Geranium molle*; *Hypochoeris glabra*; *Linum trigynum*; *Medicago cf. minima*; *Muscari comosum*; *Myosotis ramosissima* subsp. *ramosissima*; *OPHRYS TENTHREDINIFERA*; *Plantago lanceolata*; *Sanguisorba minor* (s.l.); *Scilla autumnalis*; *Senecio vulgaris*; *Trifolium arvense*; *Trifolium cf. striatum*; *Valeriana carinata*; *Vicia cf. lathyroides*.

Bibliographie

ALBERT A. & JAHANDIEZ E., 1908 (rééd. 1985).- Catalogue des plantes vasculaires du Var.- Museum d'Histoire Naturelle de Toulon, Toulon, XLIX + 614 p.
BLAIS P.-M., 1997-2000.- Site internet «Orchidées de Provence», <http://perso.wanadoo.fr/pm.Blais/>
DANTON P. & BAFFRAY M., 1995.- Inventaire des plantes protégées en France.- Nathan, Paris / A.F.C.E.V., Mulhouse, 294 p.
DELFORGE P., 1994.- Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient.- Delachaux et Niestlé, Lausanne, 480 p.
DELLA-CASA S. & VELA E., 1995.- A propos d'*Ophrys cilia* -

ta Biv. (= *O. speculum* Link) en France.- *Le Monde des Plantes*, 454 : 18.

JACQUET P., 1995.- Une répartition des orchidées sauvages de France (3^{ème} édition).- S.F.O. Editeur, Paris, 100 p.

KERGUELEN M. †, 1999.- Index synonymique de la Flore de France.- Consultable sur internet (version octobre 1999) à l'adresse suivante : <http://www.inra.fr/Internet/Centres/Dijon/malhebo/fd/accueil1.htm>

MEDAIL F. & ORSINI Y., 1993.- Liste des plantes vasculaires du département du Var (France).- *Bull. Soc. linn. Provence*, n° spécial 4 : 1-77.

MOLINIER R. † (coll. MARTIN P.), 1981.- Catalogue des plantes vasculaires des Bouches-du-Rhône.- Imprimerie municipale, Marseille, LVI + 375 p.

S.F.O. (Société française d'Orchidophilie), collectif (dir. scient. BOURNERIAS M.), 1998.- Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg.- Coll. Parthénope, Paris, 416 p.

Arne SAATKAMP; Errol VELA
Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléocologie
case 461, Faculté des Sciences de St-Jérôme
13397 MARSEILLE cedex 20

L'ORCHIDÉE DU PREMIER MAI par J.-F. PROST (Chaumergy)

C'est ce jour symbolique que Josette DORNIER et Claude LE PENNEC ont choisi pour offrir au Jura sa plus rare Orchidée, *Orchis provincialis* Balb.. Précisons que ces deux jurassiens sont chargés de recueillir les données pour une cartographie des Orchidées du Jura par la Société Française d'Orchidophilie.

La partie sud du département du Jura comprise entre le Revermont à l'Ouest, la ville de Lons-le-Saunier au Nord et la vallée de l'Ain à l'Est s'appelle «Petite Montagne» à cause de ses nombreuses collines peu élevées. Les prés marneux sont innombrables et il faudrait une vie entière pour les visiter tous en différentes saisons, aussi bien pour les Orchidées que pour les espèces spécifiques à ces milieux.

Situé à l'extrême sud, le village d'Aromas est limitrophe avec le département de l'Ain. Jusqu'à présent, il était connu des botanistes locaux pour abriter la seule localité jurassienne d'*Erythronium dens-canis* qui doit certainement représenter la limite nord pour la France.

C'est sur une des collines de cette commune que vient d'être découvert *Orchis provincialis*, 11 pieds fleuris dans la pelouse sommitale en compagnie d'*Orchis morio*, *Orchis*

mascula, *Orchis ustulata*, *Orchis militaris* et *Aceras anthropophora*. Les flancs, marneux et caillouteux, sont hérissés de *Juniperus communis* entre lesquels se glissent *Listera ovata*, *Gymnadenia conopsea*, *Ophrys insectifera*, *Ophrys litigiosa*, *Ophrys sphegodes*, et un hybride, sans doute *Ophrys litigiosa x insectifera*. C'est plutôt au pied de la colline que se trouve *Himantoglossum hircinum*. Mais il était trop tôt en saison pour rechercher *Ophrys apifera* et *Ophrys fuciflora*.

Cette magnifique découverte va obliger nos collègues botanistes de l'Ain à de minutieuses recherches. Il y avait déjà *Orchis spitzelii*, voici maintenant *Orchis provincialis*, deux Orchidées qui passent de l'Isère au Jura en évitant l'Ain où les biotopes favorables ne manquent pas. Quant aux botanistes jurassiens, la découverte d'*Orchis pallens*, qui va de l'Ain au Doubs, permettrait une aire continue allant des Alpes-Maritimes au Haut-Rhin. Nous aurons certainement l'occasion d'en reparler à l'avenir.

Jean-François PROST
Rue du Revermont
39230 CHAUMERGY

Vient de paraître

FLORA HELVETICA Flore illustrée de Suisse

par Konrad LAUBER et Gerhart WAGNER

Traduction de l'allemand et adaptation française par Ernest GFELLER

Les Editions Paul HAUPT (Berne, Stuttgart, Vienne) proposent un ouvrage en deux volumes de 135 x 200 mm comprenant l'un (276 pages), les clés de détermination, l'autre (1616 pages) l'iconographie présentée sous forme de photographies en couleur sur les pages impaires, faisant face aux multiples informations d'ordre scientifique sur les pages paires. Rappelons que la première édition de *Flora Helvetica* a paru en 1996 et quelle est la première flore de la Suisse qui présente non seulement une description détaillée, mais aussi une, parfois deux photos de chaque espèce. Elle s'adresse à un large public, autant aux amateurs et aux connaisseurs passionnés qu'aux botanistes professionnels. Dès sa parution en allemand, la flore a rencontré un très grand succès. Elle couvre l'ensemble de la Confédération Helvétique. Elle se distingue par ses qualités scientifiques, pratiques et esthétiques; il était donc souhaitable qu'elle fût traduite en français.

Depuis la parution de l'édition initiale, de nouvelles données sont apparues qui ont été prises en considération. La traduction ne pouvait se faire sans leur actualisation. La mise à jour a touché spécialement les points suivants : la nomenclature, qui a été harmonisée à l'«Index synonymique de la Flore suisse» d'AESCHIMANN & HEITZ; les noms d'auteurs qui ont été cités en toutes lettres à l'exception de Linné (L.) et De CANDOLLE (DC.); les descriptions qui ont été enrichies d'une information utile ou d'une caractérisation différentielle; la prise en compte de quelques espèces qui étaient absentes dans la version allemande; l'incorporation des données chromosomiques dès lors qu'elles étaient disponibles.

On retiendra en outre que toutes les espèces et sous-espèces citées peuvent être identifiées à l'aide de la «clef de détermination», celle-ci ne faisant appel qu'à un minimum d'éléments descriptifs permettant de parvenir par le plus court chemin au numéro de la plante à déterminer. Les caractères différentiels pris en compte peuvent être observés sur le terrain, à l'œil nu ou avec une bonne loupe.

Un ouvrage en tout point remarquable qu'il est de notre devoir de recommander à nos lecteurs et qui doit figurer en bonne place dans toute bibliothèque botanique et sur les tables de travail.

LA HAUTE VALLEE DE CARANÇA (PYRENEES-ORIENTALES)

par A. BAUDIERE (L'Union)

La flore des Pyrénées orientales, l'une des plus riches et des plus variées parmi les flores régionales françaises, a, de bonne heure, retenu l'attention des floristes les plus éminents.

Au générique de son inventaire analytique figurent, entre autres, les noms de PITTON DE TOURNEFORT, GOUAN, POURRET, BROUSSONET; A.P. DE CANDOLLE, LAPEYROUSE, BENTHAM, ENDRESS, J. GAY, BUBANI, COSTE, DEBEAUX, GANDOGER, JEANBERNAT & TIMBAL-LAGRAVE, LORET, LEGRAND, A. & H. MARCAILHOU d'AYMERIC, NEYRAUD, ROUMEGUERE, ROUY, VAYREDA ... Plus récemment encore, FLAHAULT, GAUTIER, SENNEN, GAUSSEN, BRAUN-BLANQUET.

Les botanistes catalans sont également nombreux : P. DE BARRERA, BONAFOS, XATARD, CODER, MASSOT, COMPANYO, JUNQUET, OLIVER, S. PONS, CONILL, SUSPLUGAS.

Des falaises schisteuses des Albères au sommet du Carlitt et aux confins andorrans, des plages littorales aux escarpements du massif du Madres, des étangs littoraux aux lacs de haute-montagne, tout une série de noms évoque au floriste des localités désormais célèbres, soit par la richesse et la diversité de leur flore, soit par le très haut degré de rareté de telle ou telle espèce endémique. Vallée d'Eyne, col de Nuria, Trencade d'Embouilla, Roc Blanc du Laurenti..., autant de «sanctuaires» ayant donné lieu à des écrits dithyrambiques, à des récits d'herborisations désormais historiques. On ne peut penser à la Font de Comps sans évoquer l'*Hor-matophylla pyrenaica* (= *Alyssum pyrenaicum*), exaspérant, sur son rocher inaccessible, la convoitise du botaniste herborisant; ni au massif du Puigmal sans que ne vienne à l'esprit la silhouette de *Xatardia scabra* épanouissant dans la pierraille mobile de la chaîne frontière ses ombelles trapues portées par un manchon cylindrique réduit, non plus qu'au vallon de Banyuls sans y associer la découverte par Charles FLAHAULT du rarissime *Cosentinia vella*.

Pourtant, très rares sont les étiquettes d'herbier, et exceptionnelles les localités indiquées sur les flores, relatives à la (haute) vallée de Carança.

La Carança, torrent tributaire du complexe hydrographique de la Têt dont elle est un affluent de la rive droite, coule dans une vallée qui se précipite, depuis les larges cirques glaciaires culminaux ennoyés sous d'immenses panneaux de pierrailles adossés à la chaîne frontière, jusque dans la vallée de la Têt où elle s'ouvre à Thuès-entre-Valls, à l'altitude de 800 mètres, par une gorge très étroite. Un ensemble de petits lacs disséminés dans les cirques alimente, à 2300 m d'altitude, le lac de Carança situé au pied d'un immense éboulis couronné par de hautes falaises.

A notre connaissance, l'herborisation la plus ancienne effectuée dans la haute vallée de Carança remonterait à 1823, ainsi que l'attestent des échantillons récoltés par XATARD et conservés dans son herbier (MPU). Dans celui-ci se trouve aussi un échantillon de *Ranunculus glacialis* récolté en ce lieu, la même année semble-t-il, par J. GAY et adressé par celui-ci au pharmacien de Prats-de-Mollo (SENESE, 1964).

FARINES, dès 1834, attire l'attention sur la richesse floristique de la vallée : «La vallée de Carança m'a paru être une des plus riches localités de nos Pyrénées sous le rapport botanique. J'y ai trouvé toutes les espèces signalées dans la vallée d'Eyne et beaucoup d'autres qui ne se trouvent pas dans cette dernière. Malgré la saison avancée et la pluie qui n'a pas discontinué tout le temps que j'ai passé sur la montagne, et qui ne m'a pas permis de bien explorer les lieux, j'en ai rapporté encore 150 espèces de plantes, dont aucune ne se trouve dans la plaine. J'ai fait cette singulière remarque, qu'en général le nombre de pieds de la même espèce y est peu considérable, et, par exemple, je n'y ai vu que trois pieds de *Senecio Tournefortii* et dix de l'*Eryngium Bourgati*, tandis que ces deux espèces se trouvent en quantité à la vallée d'Eyne».

Malgré cette invitation lancée aux botanistes à parcou-

rir la vallée, il faut attendre 1881, soit près de cinquante ans encore, pour trouver dans la littérature une nouvelle mention concernant la vallée. FREYN et GAUTIER publient alors dans le «Bulletin de la Société Botanique de France» une note de 6 pages dans laquelle ils commencent par reprocher sévèrement aux botanistes de ne pas savoir s'écarter des itinéraires rebattus d'herborisation («le botaniste est essentiellement *Mouton de Panurge*») avant de faire part de leurs échecs successifs pour atteindre le lac de Carança en partant de la vallée de la Têt. Le 9 août 1879, ils quittent Mont-Louis, remontent la vallée d'Eyne et projettent de coucher à proximité du lac de Carança après avoir parcouru la chaîne frontière depuis le col de Nuria jusqu'au col des Sept-Croix (aujourd'hui des Neuf-Croix). Mais un orage «d'une violence inouïe» les assaille au premier col et les contraint à se réfugier à l'ermitage de Nuria, d'où ils repartent le lendemain, passant la matinée à herboriser sur les hauteurs frontalières dominant la Coume-de-l'Enfer; herborisation fructueuse qui leur permet de décrire une espèce nouvelle *Aronicum viscosum* Freyn et Gautier (considérée aujourd'hui, à tort pensons-nous compte tenu de sa spécialisation à un type d'habitat bien déterminé, comme une simple variété ou race - *D. viscosum* Nyman - de *Doronicum grandiflorum*) et de trouver, pour la première fois en France, *Erigeron frigidus* Boiss. (VIERHAPPER plus tard reconnaîtra en ce taxon une espèce nouvelle : *E. aragonensis*, vicariant parfait du taxon bétique). Ils étaient le soir à Vernet-les-Bains.

Le Docteur Simon PONS (1894), qui paraissait ignorer les herborisations de XATARD, reprend à son compte le reproche formulé par FREYN et GAUTIER : «... tandis que les vallées de Carança, de Nohèdes, pourtant très pittoresques, attirent rarement l'attention des touristes. Cela tient surtout à des difficultés d'accès, à la longueur désespérante de ces excursions et à l'absence de tout refuge. Les botanistes roussillonnais, DE BARRERA, CODER et tout récemment le regretté P. OLIVER ont bien exploré ces parages, mais n'ont pas publié leurs observations».

Voulant combler cette lacune, le docteur PONS entreprend une herborisation aux étangs de Carança. Ce que nous extrayons de son mémoire (1898) fait conclure à une exploration nécessairement sommaire des lieux : «Il est quatre heures lorsque nous nous engageons dans les gorges... il est sept heures lorsque nous atteignons la forêt de Gallinas... Nous voilà tout à coup en plein soleil dans les vastes pâturages de Bassibés. Il est 9 heures et notre baromètre accuse 1800 mètres d'altitude... A midi précis nous sommes enfin à 2350 mètres d'altitude et à nos yeux ravis s'offre le lac de Carança dans un paysage grandiose et inoubliable...

«Nous déjeunons... Nous nous attardons à glaner autour du lac malgré l'appel réitéré de nos guides qui ne veulent pas être surpris par la nuit dans les gorges de Thuès... Il était exactement huit heures quand nous arrivions, harassés de fatigue, à l'établissement thermal que nous avons quitté le matin à trois heures.

«Certes, une excursion faite dans ces conditions aller et retour dans une journée est absolument éreintante, et j'engagerai plutôt le touriste à franchir le Col-des-Neuf-fonts et aller coucher à l'ermitage de Nuria...»

Dans ce travail figurent des listes de plantes récoltées dans la vallée et au voisinage immédiat du lac.

Il est donc compréhensible que dans de telles conditions d'éloignement la haute vallée de Carança, notamment en amont du lac, soit restée à l'écart des sentiers d'herborisations classiques, les seuls «touristes» l'ayant fréquentée assidûment étant des contrebandiers et des chasseurs d'isards. Nul point de la chaîne frontière n'est en effet plus éloigné de tout lieu habité en territoire français que ne le sont les sommets dominant le lac de Carança, si l'on songe que pour aller du lac au Col-des-Neuf-Croix, deux heures et demi de marche à travers la pierraille sont encore nécessaires.

La prospection botanique de la haute vallée de Carança

s'imposait donc, aux fins de combler, au moins partiellement, les lacunes floristiques et en matière de connaissance de la végétation - BRAUN-BLANQUET lui-même, dans son remarquable travail sur la végétation alpine des Pyrénées orientales (1948) ne fait aucune mention de la vallée de Carança - relatives à la portion de la chaîne frontière comprise entre le Pic de Costabonne à l'Est et les sommets bordant la vallée d'Eyne à l'Ouest.

C'est à l'occasion de quatre missions de 6 à 12 jours chacune, effectuées, l'une durant la dernière quinzaine d'août, les trois autres entre le 10 et le 25 juillet, il y a déjà de nombreuses années, que nous avons pu, en compagnie de collègues zoologistes, grâce au concours de la Protection civile qui avait mis à notre disposition sa logistique de secours en montagne, établir des camps de base vers 2250 m, un peu à l'aval du lac, à partir desquels il nous a été possible de rayonner dans toute la haute vallée.

Ont été associés en totalité ou en partie à ces prospections : A.L.M. BONNET (Institut de Botanique de Montpellier, † 1997) et L. SERVE (Laboratoire de Botanique de l'Université de Perpignan) en compagnie desquels nous avons pris des notes et réalisés les relevés qui ont servi de support à l'élaboration de ce document.

Du point de vue méthodologique, les relevés ont été effectués selon la méthode de l'école zurichomontpellieraine avec cotation séparée de l'abondance et de la dominance; le troisième coefficient attribué à chaque espèce étant le coefficient de sociabilité.

La haute vallée de Carança, (Carte I.G.N. Série «Randonnées pyrénéennes» au 1/50 000 : «Cerdagne-Capcir Haute-Ariège») adossée au Sud à la chaîne frontière dont aucun point n'est, sur tout le développement du site, depuis le Pic de la Fosse du Géant (2809 m) à l'Ouest jusqu'au Pic du Géant (2887 m) à l'Est, inférieur à la côte 2800 m, se présente, au-dessus de 2250 m, comme un vaste cirque glaciaire se résolvant, dans ses parties amont, en plusieurs cirques secondaires séparés par des chaînons culminant tous à plus de 2700 m.

Du Pic de l'Enfer divergent vers le Nord deux chaînons d'inégale importance. Le moins puissante vient s'estomper près des falaises orientales bordant le lac de Carança, le second isolant à l'Est la Coume Mitxanes qui s'ouvre dans la moyenne vallée de Carança vers 1800 m. C'est entre ces reliefs que s'étend la Coume de l'Enfer, d'orientation générale Sud-Sud-Est - Nord-Nord-Ouest débouchant dans la haute vallée vers 2200 m.

A l'Ouest, la vallée de Carança est limitée par une très haute chaîne, dont l'altitude se maintient entre 2600 et près de 2800 m et qui domine en aval du lac le fond de la vallée de plus de 500 m; ce relief est très difficilement franchissable, sauf à ses deux extrémités, au Sud où le lieu-dit «Pas-du-Porc» assure le raccordement avec un diverticule issu de la chaîne frontière, et au Nord où le Col Mitja (2380 m) permet une communication relativement aisée avec la vallée adjacente de Prats-Balaguer.

Du point de vue géologique, la vallée est taillée dans les gneiss à gros cristaux d'orthose dits «de la Carança» qui constituent le noyau métamorphique de la région. Le métamorphisme a affecté la frange septentrionale des schistes siluriens largement représentés sur le versant espagnol. Les micaschistes issus de ce métamorphisme se délitent souvent sur place, en amont du lac, drapant l'ensemble des versants de nappes de débris de dimensions variables selon les endroits et fonction du degré de gélivité de la roche; des bancs épars de cipolins arment localement cette partie de la montagne et constituent par endroits des falaises d'un commandement de quelques mètres à quelques dizaines de mètres, dont le démantèlement par le gel s'accompagne d'éboulements permettant l'alimentation en roches carbonatées des débris micaschisteux situés en contre-bas. Il en résulte une imbrication fort complexe des constituants des formations superficielles dans lesquelles il n'est pas toujours aisé de faire la part du calcaire et celle de la silice.

En aval du lac, par contre, le démantèlement cryoclastique des affleurements gneissiques se traduit par l'accumulation en bas de parois de débris hétérométriques siliceux aux dimensions souvent pluridécimétriques et parfois même métriques, peu aptes à la colonisation par une pelouse fermée. Dans ce sol en poches, la rhodoraie en versant d'ombrée, le piqueté de versant à *Festuca paniculata* en versant de soulane constituent les facies végétaux les plus aptes à s'accommoder de la discontinuité édaphique. En tout état de cause, la grande monotonie de la végétation du secteur gneissique contraste étrangement avec la multitude de facies végétaux assujettis aux facettes écologiques susceptibles d'être rencontrées sur les affleurements carbonatés, micaschisteux ou schisteux.

Jusque bien en aval du lac, le fond de la vallée est barrée par une succession de verrous et de modèles morainiques ménageant de nombreux replats, provenant selon toute vraisemblance du colmatage de petits lacs de retenue, sur lesquels la rivière serpente, se ramifiant parfois en plusieurs ruisselets ou s'étalant plus rarement en «bassettes», petites étendues d'eau peu profondes. Ainsi, le fond de la vallée se présente-t-il comme un ensemble très difficile à cartographier où s'enchevêtrent des barres rocheuses, des formations tourbeuses plus ou moins de transition sur lesquelles l'emprise de la pelouse est parfois manifeste, alors qu'à l'ouest, la rhodoraie étend par endroits sur le bas des ombrières l'inextricable lacs de ses branches tortueuses parmi lesquels les Pins à crochets, désormais épars, représentent, à ces altitudes, les derniers vestiges d'une forêt clairsemée.

Les conditions d'existence de la forêt sont effectivement localement très précaires. Dans l'impossibilité de se développer en fond de vallée, par suite de la nature asphyxiante du sol, ou sur les soulanes brûlées par le soleil estival et ravagées par les avalanches, les peuplements discontinus de pins colonisent les moraines, les verrous et les bas d'éboulis stabilisés déjà envahis par la rhodoraie.

Contrairement à ce qui est de règle pour le reste de la région, l'altitude atteinte par la forêt est ici très faible. Si des arbres isolés de mauvaise venue se maintiennent sur certains enrochements des versants jusque vers 2450 m, la limite de la forêt est bien inférieure et très difficile à préciser avec certitude. Le dernier peuplement de pins à crochets à allure forestière caractérisée se trouve sur un verrou glaciaire vers 2250 m. Le relevé ci-après rend compte de la structure de ce peuplement forestier dans lequel une stratification à trois niveaux est nettement perceptible, comme c'est pratiquement toujours le cas dans les pineraies d'altitude orienroyennne relevant de la classe des *Vaccinio-Piceetea*.

Altitude 2190 m; revers nord d'un verrou glaciaire; pente 25/30° NE; superficie 100 m²; recouvrement : arbres 90%; buissons : 90%

Pinus uncinata 354

Rhododendron ferrugineum 555

Vaccinium myrtillus 533

Deschampsia flexuosa 1+2

L'absence de strate herbacée est due autant à la densité de la rhodoraie sylvatique qu'à la précarité du substrat édaphique développé sur un support compact, tout au plus fissuré.

Non loin de là, en exposition sud, sur le front morainique du glacier de paroi du cirque du Recougros, la forêt est installée sur des blocs de gneiss pluridécimétriques ménageant entre eux des poches profondes colmatées par un matériau d'apport allochtone nival et éolien; la structure verticale de la végétation est ici plus complexe en ce sens que l'exposition favorise l'implantation du Raisin d'Ours en strate ligneuse basse (dénégement précoce) et freine l'extension du *Rhododendron* (sensibilité aux gelées tardives) tandis que le sol, en poches profondes, permet l'expression d'une strate herbacée discontinue recouvrant 40% de la surface fréquente par ailleurs dans les pineraies orophiles relevant de la classe des *Pino-Juniperetea*.

Altitude 2250 m; pente 30° SE; superficie 100 m²; recouvrement : arbres 60%; strates ligneuses basses : 40/50%; herbacées : 40%

Pinus uncinata : 244
Rhododendron ferrugineum : 223
Arctostaphylos uva-ursi : 334
Juniperus communis : 111
Festuca gautieri 432; *Deschampsia flexuosa* 213; *Festuca nigrescens* 1+2; *Silene rupestris* 1+1; *Sempervivum montanum* 1+3; *Alchemilla saxatilis* 1+1; *Luzula lutea* 1+2; *Poa nemoralis* 2+1; *Sedum alpestre* 1+1

Plus haut, le boisement s'ouvre de plus en plus et l'organisation verticale de la végétation tend davantage vers la lande arborée, marquée par un piqueté d'arbres bas et épars. Ainsi : Bas de paroi sur blocailles pluridécimétriques:

Altitude : 2350 m; pente 30/35° E; superficie 100 m²; recouvrement : arbres : 20%; chaméphytes supérieures : 70%; chaméphytes basses : 30%; herbacées : 5%.

Pinus uncinata : 121
Rhododendron ferrugineum : 544
Vaccinium myrtillus 423; *Calluna vulgaris* 423
Festuca nigrescens 2+1; *Festuca gautieri* 2+1; *Iberis sempervirens* 1+1

Une étude, même sommaire, de la végétation des soulans gneissiques, entre notamment le Pic de Recougros et le Pic de Gallinas tout au nord de la dition, révèle la rareté, voire l'absence, surprenante des landes à Genêt purgatif (*Cytisus oromediterraneus*), si communes par ailleurs dans les massifs du Canigou, du Carlitt et du Puigmal dont elles parent les versants bien ensoleillés depuis 2000 jusqu'à souvent plus de 2400 m d'altitude; limitées comme la forêt aux barres rocheuses, elles laissent la place au «Gispet», *Festuca eskia*, capable de parer de ses touffes en demi-couronnes des versants entiers. Mais ici ce n'est pas le cas.

Communauté essentiellement alpine, la pelouse à *Festuca eskia* ne descend que rarement à des altitudes aussi basses (2200 m) que dans la haute vallée de Carança; on pourrait être tenté de l'interpréter comme une formation anthropo-pyro-zoogène résultant de l'élimination systématique à des fins pastorales de la lande à Genêt purgatif, conséquence elle-même d'une déforestation abusive. Ici, pourtant, la pelouse à Gispet semble constituer l'aboutissement climacique logique sur des versants à déclivité prononcée où la répétition des coulées neigeuses interdit l'installation de tout groupement arboré et où la rigueur de l'ensoleillement et la sécheresse estivale s'opposent au développement de toute formation prairiale de type mésophile.

Le relevé ci-après, réalisé à 2350 m en exposition E-SE sur le versant du Pic de Recou-Gros est parfaitement représentatif de la pauvreté floristique du groupement «de transition» situé à la charnière entre la lande à genêts et la gispetière. Les genêts y sont encore abondants mais de très petite taille, éprouvant des difficultés à se maintenir sur un substrat périodiquement remanié lors des épisodes cryergiques, propices à l'expression du *Campanulo-Festucetum eskiae*, encore que le degré d'amenuisement du matériau parental ne soit ici guère propice à l'exacerbation de ces phénomènes. Pente 35°, superficie : 50 m²; recouvrement : 80%

Cytisus oromediterraneus 534
Festuca eskia 544
Deschampsia flexuosa var. *alpina* 1+1; *Festuca paniculata* 1+1; *Campanula ficarioides* 1+1; *Silene vulgaris* s.l. 1+1; *Iberis sempervirens* 1+1.

Au dessus de 2500 m, parfois plus bas sur les secteurs d'accumulation de gros débris faisant saillie en bas de versant où le Genêt purgatif ne parvient pas à s'exprimer, apparaissent régulièrement, sur les soulans gneissiques les longues panicules de *Festuca paniculata* subsp. *paniculata* nettement moins chionophile. L'éventail plus forte au voisinage des crêtes, la déclivité plus prononcée et la fragmentation sur place de la roche n'autorisant que la formation d'un sol en poches sont plus propices à l'expression de cette Fétuque qu'à celle du Gispet. Communauté de hautes herbes sur un substratum rocaillieux, le *Hieracio-Festucetum spadicaceae* drape les versants d'une couverture végétale dense dont les parties hypogées solidarisent entre eux les débris minéraux. Possibles points de départ de coulées neigeuses, les sites à

Festuca paniculata n'en sont pas moins des lieux de grande stabilité édaphique.

Les deux relevés que nous reproduisons à titre d'illustration de cette végétation ont été réalisés :

*Le premier au lieu-dit «la cheminée», altitude 2520 m, exposition S; pente 50°; superficie 100 m²; recouvrement 90°; roche gneissique éclatée en place.

Festuca paniculata 544
Cytisus purgans 1°+1; *Calluna vulgaris* 1°+1; *Vaccinium myrtillus* 1°+1; *Juniperus communis* 1°+1
Deschampsia flexuosa var. *alpina* 1+1; *Poa chaixii* 2+1; *Festuca nigrescens* 211; *Festuca eskia* 212
Leontodon hispidus 533; *Luzula nutans* 422; *Veronica bellidioides* 522; *Trifolium alpinum* 422; *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia* 311; *Thymus varians* 2+1;

Silene rupestris 2+1; *Veronica fruticans* 2+1; *Hieracium auricula* 2+1; *Campanula ficarioides* 1+1; *Phyteuma hemisphaericum* 1+1; *Galium pumilum* 1+1; *Conopodium pyrenaicum* 1+1; *Antennaria dioica* 1+2; *Pedicularis comosa* 1+1

*Le second sur le versant oriental du Pic de Recou-Gros, altitude 2390 m, exposition E-SE; pente 35°; superficie 50 m²; recouvrement 65%; cône de débris de dimensions pluridécimétriques faisant un dôme en bas de paroi

Festuca paniculata 534
Helianthemum nummularium 422; *Calluna vulgaris* 1+1; *Thymus nervosus* 1+1
Deschampsia flexuosa 111; *Festuca yvesii* 312
Seseli libanotis 421; *Sempervivum montanum* 322;
Leontodon hispidus 311; *Sempervivum arachnoideum* 213

Veronica bellidioides 2+1; *Veronica fruticans* subsp. *fruticans* 2+1; *Phyteuma hemisphaericum* 2+1; *Lotus alpinus* 1+1; *Silene rupestris* 1+1; *Campanula ficarioides* 1+1; *Antennaria dioica* 1+1; *Iberis sempervirens* 1+1; *Euphrasia* sp. 1+1; *Cirsium acaule* 1+1; *Linaria alpina* subsp. *aciculifolia* 1+1; *Acinos alpinus* subsp. *pyrenaicus* 1+1

En amont du lac, hors du domaine gneissique, la pieraille ennoie la montagne de toutes parts; de ce fait, le domaine des pelouses se trouve fort réduit et c'est essentiellement dans les bas-fonds, sur les vallums morainiques des cirques secondaires, sur les hauts de reliefs épargnés par l'érosion ou sur les bases d'anciens couloirs d'époulisation ayant cessé d'être alimentés en matériaux que l'on peut trouver, au hasard de la prospection, des éléments de pelouses dont la superficie n'excède souvent pas quelques dizaines de mètres carrés, lorsqu'il ne s'agit pas de quelques mètres carrés seulement.

La pelouse à *Trifolium alpinum* est développée dans les secteurs siliceux longuement enneigés où un sol profond a pu s'élaborer; à vrai dire, les stations répondant à ces critères sont très rares dans la dition; nous en avons retenu un relevé de 50 m² réalisé à 2400 m d'altitude, dans l'axe de la vallée, sur un ressaut morainique du tardiglaciaire situé à peu de distance en amont du lac; pente 5° W-NW; recouvrement 98%

Trifolium alpinum 544
Ranunculus pyrenaicus 522; *Leucanthemopsis alpina* var. *pulverulenta* 422
Omalothea supina 1+1; *Minuartia sedoides* 1+1; *Poa alpina* 1+1; *Carex pyrenaica* 1+1; *Phyteuma hemisphaericum* 3+1; *Agrostis rupestris* 1+1; *Gentiana alpina* 1+2; *Festuca gr. rubra* 1+1; *Juncus trifidus* 1+1; *Sedum alpestre* 1+1; *Cardamine resedifolia* 1+1; *Seasamoides pygmaea* var. *sesamoides* 1+1.

L'autre type de pelouse acidiphile microtherme que l'on peut rencontrer dans la haute-vallée est la pelouse à *Carex curvula* subsp. *curvula* qui atteint son développement optimal sur les bourrelets morainiques du tardiglaciaire qui accidentent la Coume de l'Enfer, hors de toute possibilité de contamination carbonatée. La pelouse offre toujours un degré de recouvrement élevé, sans montrer de traces perceptibles d'écorchures comme c'est fréquemment le cas dans la pelouse pyrénéenne à *Festuca airoides*, le réactif physionomi-

que habituel de la haute montagne catalane; celle-ci fait défaut dans le secteur de la Carança et c'est fort compréhensible lorsque l'on sait que son domaine d'élection se situe sur les hautes surfaces planes régulièrement époussetées par le vent. La pelouse à *Carex curvula* supporte moins bien l'époussetage éolien et requiert un enneigement plus prononcé, sur sol cependant bien drainé, pour pouvoir s'exprimer. Rien d'étonnant donc à ce que, relativement protégée de la déflation dans le profond sillon de la Coume de l'Enfer, elle montre localement sur le matériau morainique percolant une extension parmi les plus remarquables que l'on puisse observer dans les Pyrénées orientales.

Le relevé dont nous présentons ici la composition floristique a été réalisé à 2550 m d'altitude en exposition W-NW; pente 10°; surface 50 m²; recouvrement 90%, les 10% restant étant le fait d'émergences de blocs gneissiques.

Carex curvula subsp. *curvula* 543

Juncus trifidus 322; *Helictotrichon sedenense* 421

Luzula lutea 412; *Gentiana alpina* 412; *Minuartia recurva* 311; *Jasione crispa* 311; *Carex ericetorum* var. *approximata* 312;

Phyteuma hemisphaericum 2+1; *Androsace carnea* 1+1; *Leontodon pyrenaicus* subsp. *pyrenaicus* 2+1; *Silene acaulis* 1+1; *Avenula versicolor* 1+1; *Thymus nervosus* 1+1; *Festuca airoides* 2+1; *Erigeron aragonensis* 1+1; *Saxifraga moschata* 1+1; *Arenaria grandiflora* 1+1; *Armeria alpina* 1+1; *Loiseleuria procumbens* 1+1; *Leucanthemopsis alpina* 1+1; *Silene ciliata* 1+1; *Pedicularis pyrenaica* 2+1.

Ce groupement se rapporte au *Curvulo-Leontidetum pyrenaici* Br.-Bl., variante oriento-pyrénéenne de la pelouse à *Carex curvula* des Pyrénées

La partie dorsale convexe de la moraine est par contre bien plus soumise à l'époussetage éolien et le *Curvuletum* y laisse la place à une formation en espalier où toutes les espèces que l'on rencontre étaient présentes dans la liste ci-dessus, mais le sont désormais dans des rapports de dominance tout à fait différents. La physionomie du groupement est imputable à une Ericacée prostrée, *Loiseleuria procumbens* dont le degré de recouvrement dépasse 80%; les traces des morsures éoliennes imputables aux cristaux de neige glacée déplacés par le vent sont nettement perceptibles et confèrent au facies végétal un aspect en marches d'escaliers, l'érosion se manifestant au niveau des contre-marches, la conquête végétale se faisant sur le plateau de la marche.

Pente 20/30%; exposition N; 2560 m; 50 m²; recouvrement 80%

Loiseleuria procumbens 554

Carex curvula subsp. *curvula* 311

Leontodon pyrenaicus 3+1; *Luzula lutea* 3+1; *Gentiana alpina* 2+1; *Juncus trifidus* 2+2; *Minuartia sedoides* 2+1; *Phyteuma hemisphaericum* 1+1; *Avenula versicolor* 1+1; *Leucanthemopsis alpina* 1+1; *Poa alpina* 1+1; *Silene acaulis* 1+1; *Jasione crispa* 1+1; *Saxifraga moschata* 1+1.

Les différentes espèces constitutives sont toutes implantées dans le tapis de l'Ericacée prostrée sur laquelle se développe une abondante strate lichénique au sein de laquelle *Cetraria crispa*, *Cetraria cucullata* et *Thamnolia vermicularis* sont particulièrement bien représentés. Le groupement se rapporte au *Loiseleurio-Cetrarietum*, abondamment développé sur toutes les croupes oriento-pyrénéennes exposées au souffle de la Tramontane; il est peu présent dans la haute vallée de la Carança en raison de l'absence de supports géomorphologiques convenant à ses exigences; nous aurons un peu plus loin l'occasion de retrouver *Loiseleuria procumbens* dans un contexte légèrement différent, en base du grand éboulis nord.

Un autre facies du *Curvuletum*, correspondant à la variante centro-pyrénéenne du *Gentiano-Caricetum curvulae* se trouve sur le revers septentrional du Pic Redoun, à proximité du sommet, à près de 2650 m en exposition W-NW; la pente est faible et, malgré l'exposition, un léger ressaut de terrain protège la parcelle des effets de l'éventation; le groupement colonise au maximum quelques dizaines de mètres carrés et il n'est pas exclu qu'on puisse rencontrer cette

forme de végétation de pelouse, plus occidentale, mais aussi régionalement plus alticole, au voisinage des reliefs gneissiques adoucis qui jouxtent le Pic de l'Enfer. Si le fonds floristique reste sensiblement le même que dans le *Curvulo-Leontidetum*, la représentativité des espèces n'y est plus la même et notamment la dominance de *Gentiana alpina* (534) et celle de *Lotus alpinus* (422) constituent des critères différentiels de premier ordre, au même titre d'ailleurs que la moindre représentation de *Juncus trifidus* (312) et de *Leontodon pyrenaicus* (1+1); les paramètres édaphiques sont également différents: hors d'un support morainique, les formations superficielles offrent une texture plus fine et partant une meilleure rétention de l'eau. Le *Gentiano-Caricetum curvulae*, plus occidental, trouve localement des facteurs stationnels compensateurs.

Aux approches de la ligne de crête s'identifiant à la frontière entre la France et l'Espagne, les affleurements de cipolins et, plus épisodiquement, de calcaires dolomitiques plus ou moins marmorisés, accidentent les versants taillés dans les micaschistes et constituent autant de chicots rocheux, voire de barres rocheuses. Les parties supérieures de ces affleurements, jusqu'à leurs points de raccordements avec le décrochement des falaises, sont colonisés par des groupements herbacés de faible étendue se présentant sous un facies de pelouse, séparés les uns des autres par des secteurs écorchés faiblement végétalisés. L'espèce la plus représentative et, pour ainsi dire strictement inféodée à ces stations, est *Kobresia (Elyna) myosuroides*, toujours accompagnée d'un cortège richement diversifié d'espèces neutrophiles.

Trois relevés, que nous pourrions qualifier respectivement de «normal», «appauvri» et «de transition» seront pris pour exemple pour décrire ces facies végétaux.

Le relevé «facies normal» a été réalisé à 2600 m sur le sommet de la moraine de retenue du Lac Bleu, en exposition E-SE, la pente étant de l'ordre de 5°; la surface analysée est de 25 m² et le degré de recouvrement de la végétation de 95%. Le substrat est un mélange de débris micaschisteux et de fragments calcaires, certains marmorisés, d'autres dolomitiques se désagrégeant facilement en une terre sableuse fine richement carbonatée.

Kobresia myosuroides 532

Carex curvula subsp. *rosae* 423

Carex ericetorum var. *approximata* 311; *Carex rupestris* 311; *Helictotrichon sedenense* 311; *Luzula lutea* 311; *Festuca airoides* 211; *Oxytropis campestris* 211;

Thalictrum alpinum 4+2; *Polygonum viviparum* 3+1; *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulnerarioides* 2+1; *Antennaria carpathica* 2+1; *Phyteuma globulariifolium* subsp. *pedemontanum* 2+1; *Armeria alpina* 1+1; *Phyteuma hemisphaericum* 1+1; *Minuartia sedoides* 1+1; *Juncus trifidus* 1+1; *Pedicularis pyrenaica* 1+1; *Gentiana verna* 1+1; *Euphrasia minima* 1+1; *Draba aizoides* 1+1; *Primula integrifolia* 1+1; *Salix serpyllifolia* 1+1; *Potentilla crantzii* 1+1; *Silene acaulis* 1+1; *Plantago monosperma* 1+1; *Pulsatilla vernalis* 1+1; *Arenaria grandiflora* 1+1.

Le relevé «facies appauvri» a été pris à proximité du Col des Neuf Croix, à 2780 m d'altitude, sur un diverticule rocheux aplani de désagrégation *in situ*, se détachant du Pic de la Vache en direction du nord, sur une surface de référence plane; superficie 100 m²; degré de recouvrement végétal: 15%. L'éventation est particulièrement intense et les processus gélifs, responsables du démantèlement de la roche et du remaniement périodique des matériaux désagregés, interdisent l'extension d'un facies de pelouse; des lithophytes cohabitent avec les derniers représentants de l'*Elynetum* et il suffirait d'un pendage de quelques degrés seulement pour que, ceux-ci disparaissant, on bascule dans le système des végétations dites d'éboulis.

Vestiges de l'*Elynetum*: *Kobresia myosuroides* 521; *Helictotrichon sedenense* 311; *Oxytropis campestris* 1+1; *Thymus nervosus* 1+1; *Polygonum viviparum* 1+1; *Thalictrum alpinum* 1+1; *Arenaria grandiflora* 1+1; *Carex rupestris* 1+1;

Plantes des pierrailles mouvantes: *Galium pyrenaicum*

2+1; *Saxifraga oppositifolia* subsp. *glandulifera* 311; *Ranunculus parnassifolius* subsp. *parnassifolius* 1+1; *Iberis spathulata* 2+1, *Potentilla nivalis* (1+1) traduisant pour sa part la proximité de l'infrastructure rocheuse.

Le relevé «facies de transition» a été pris à 2710 m, sur une croupe éventée, en exposition NW, donc face au vent dominant, pente 20°; la déflation n'est pas aussi accusée que dans le cas du relevé précédent et, surtout, l'ensoleillement hivernal, restreint du fait de la localisation en ombre sur la croupe, n'est pas de nature à favoriser de façon répétitive le dégel de la parcelle; en l'absence de sol continu, au sens pédologique du terme, la végétation se présente sous l'aspect d'une mosaïque où s'imbriquent des plaques de Dryade et des fragments discontinus de pelouse à *Kobresia*

Certains auteurs ont voulu voir ou ont cru déceler dans les relations de voisinage *Dryas octopetala* - *Elynetum* des facies évolutifs de succession. Partout où nous avons pu observer de tels contacts, il était toujours possible d'associer la présence de la Dryade à un support rocaillieux et celle des fragments de l'*Elynetum* à un substratum plus riche en éléments fins; il s'agit à notre avis d'une juxtaposition de facies que, selon les conceptions phytosociologiques différentes on peut considérer comme relevant de deux associations différentes (école nordique privilégiant le facteur «dominance») ou comme deux facies d'une même association (école sigmatiste privilégiant la notion de «caractéristique»). Quoi qu'il en soit, on se trouve là en présence de deux groupements juxtaposés, écologiquement spécialisés, sans aucun lien de filiation dans le temps.

La composition floristique de ce «facies» à Dryade est la suivante (25 m²; recouvrement 80%); les espèces habituellement présentes dans la pelouse à *Kobresia* sont marquées d'un *

Dryas octopetala 323

**Kobresia myosuroides* 423

**Carex curvula* subsp. *rosae* 433

**Salix serpyllifolia* 212; **Arenaria grandiflora* 312;

**Polygonum viviparum* 311; **Silene acaulis* 211;

**Thymus nervosus* 2+1; **Oxytropis campestris* 2+1;

**Carex rupestris* 2+1; **Pedicularis pyrenaica* 1+1; **Leontodon pyrenaicus* 1+1; **Armeria alpina* 1+1; **Phyteuma globulariifolia* subsp. *pedemontana* 1+1; **Sempervivum montanum* 1+1; **Minuartia recurva* 1+1; **Poa alpina* 1+1; **Oxytropis halleri* subsp. *halleri* 2+1; **Gentiana verna* 1+1; **Draba verna* 1+1; **Biscutella pyrenaica* 1+1; **Helictotrichon sedenense* 1+1; *Minuartia verna* 1+1

Comme autres espèces susceptibles de pénétrer dans ces formations, on peut encore mentionner *Saxifraga bryoides*, *Luzula spicata*, *Myosotis alpestris*, *Festuca glacialis*, *Oxytropis halleri* subsp. *halleri*; *Cerastium alpinum* subsp. *lanatum*, *Astragalus alpinus*, *Lotus alpinus*, *Carex parviflora*, *Botrychium lunaria*, *Selaginella selaginoides*, *Gentiana nivalis*, *Veronica aphylla*.

On constate donc que, malgré la faible étendue des affleurements carbonatés, l'exposition générale a priori défavorable des versants de la haute vallée, la diversité floristique est grande dans ces lambeaux de pelouses à *Kobresia*.

Un dernier facies de pelouse que l'on peut être amené à rencontrer en amont du lac, au point de raccordement du grand panneau d'éboulis et du fond de l'auge glaciaire s'apparente au *Festuco-Trifolietum thalii*, pelouse à *Festuca nigrescens* et *Trifolium thalii* localisée préférentiellement sur les sols colluviaux de bas fonds, jamais engorgés, ne s'asséchant pour autant jamais en été et renfermant sur leur complexe argilo-humique du calcium échangeable.

Le relevé ci-après, pris à 2360 m, en exposition N-NE, sur la base d'un cône de déjection, superficie 50 m², recouvrement 90% est tout à fait représentatif de cette forme de végétation.

Trifolium thalii 533

Festuca nigrescens 521; *Lotus alpinus* 423

Helictotrichon sedenense 211; *Potentilla crantzii* 311;

Thymus nervosus 211; *Poa alpina* 311;

Agrostis rupestris 1+1; *Gentiana verna* 2+1; *Carex par-*

viflora 1+1; *Botrychium lunaria* 2+1; *Luzula spicata* 2+1; *Phyteuma hemisphaericum* 3+1; *Campanula scheuchzeri* 1+1; *Cerastium alpinum* 1+1; *Poa laxa* 1+1; *Luzula lutea* 1+1; *Silene acaulis* 1+1; *Cardamine resedifolia* 1+1; *Soldanella alpina* 1+1; *Veronica aphylla* 1+1; *Nardus stricta* 1+1; *Sedum annuum* 1+1; *Astragalus alpinus* 1+1.

Quittant le domaine des pelouses ou formes approchantes, nous devons nous intéresser maintenant à la multitude de facies que l'on peut rencontrer dans les secteurs de démantèlement de la montagne et que l'on a l'habitude de regrouper sous le vocable unique d'«éboulis». Nous nous sommes attachés, il y a peu de temps encore (cf. *Le Monde des Plantes*, n° 468, p.31) à aborder de façon critique ce concept d'éboulis; il faut reconnaître qu'il s'agit là d'une approche pratique, essentiellement basée sur la physionomie que la composante minérale non verticale confère paysage. L'étude de la végétation de cette famille de milieux, surtout dans le domaine de la (haute) montagne, ne peut se faire qu'à la belle saison; cette réponse végétale que l'on perçoit momentanément ne peut être interprétée, et surtout réellement comprise, si l'on n'a pas une vue d'ensemble des phénomènes climatiques et des mécanismes, pour ne pas dire des contraintes, physiques qui se succèdent en un même lieu tout au long de l'année et qui se répètent régulièrement, selon le même modèle, au fil des ans. Comme elle l'est dans les milieux de pelouse, la durée de l'enneigement est, sur les substrats rocaillieux, un facteur particulièrement sélectif de la végétation colonisatrice.

Nous aurons l'occasion d'aborder en détail, dans les lignes qui suivent plusieurs facettes de la végétation colonisatrice de ces milieux dont le seul caractère commun est de se singulariser par la physionomie du revêtement minéral de surface. Les paramètres entrant en ligne de compte sont la nature physique (grenue, litée, compacte) et chimique (carbonatée ou non) des matériaux constitutifs, l'organisation texturale de la formation pierreuse (présence ou non d'une abondante quantité de terre fine sous le revêtement grossier de surface); durée de la période d'enneigement (importance de la localisation topographique et appétences chionophiles des organismes végétaux)

Les groupements à *Senecio leucophyllus*: nous ne reviendrons pas dans le cadre de la haute vallée de Carança sur les propos que nous avons tenus dans le précédent numéro; le *Senecietum leucophyllae* colonise électivement les pierrailles siliceuses stabilisées à gros blocs de surface dans les situations longuement enneigées; dans la dition on le rencontre en exposition nord, en bas de parois, très bien représenté dans le domaine des gneiss, notamment dans la Coume de l'Enfer. Le Sèneçon à feuilles blanches peut également transgresser dans les pierrailles longuement enneigées issues de la désagrégation beaucoup plus finement grenue des micaschistes, mais il n'est jamais capable d'y développer des populations susceptibles d'imprimer leur physionomie au paysage végétal local.

Le relevé suivant a été réalisé sur un front morainique de glacier de paroi formé de débris gneissiques pluridécimétriques, à 2550 m d'altitude dans la Coume de l'Enfer, en exposition franchement N, pente 35°; superficie 50 m²; recouvrement végétal 25%. Des plaques de résiduelles de neige étaient encore présentes, un 13 juillet, à proximité de la parcelle analysée.

Senecio leucophyllus 422

Poa cenisia 311; *Luzula lutea* 311

Cardamine resedifolia 1+1; *Linaria alpina* subsp. *aciculifolia* 2+1; *Sedum alpestre* 3+2; *Oxyria digina* 1+1; *Leucanthemopsis alpina* 1+1; *Oreochloa disticha* 1+1; *Poa alpina* 1+1; *Hutchinsia alpina* 2+1; *Armeria alpina* 1+1; *Leontodon pyrenaicus* 1+1; *Festuca airoides* 1+1.

Le petit nombre d'individus des espèces constituant la flore accompagnatrice traduit bien l'éloignement de la surface de la couche de terre située, presque partout, dans les parties profondes de la pierraille. D'autres relevés effectués dans ces facies à Sèneçon nous ont permis de noter la présence épisodique de *Arabis alpina*, *Epilobium anagallidifolium*,

Festuca glacialis, *Sedum atratum*, *Murbeckiella pinnatifida*, *Doronicum grandiflorum* var. *viscosum*.

Les pierrailles à *Ranunculus glacialis*. C'est au pied même du Pic de l'Enfer, tout contre la paroi rocheuse, et dans les parties supérieures alimentées en débris micaschisteux du grand éboulis en exposition nord, là où les débris minéraux de dimensions centimétriques et infracentimétriques affleurent dans des proportions notables parmi les débris plus grossiers, de dimensions décimétriques, que l'on peut observer le développement d'un groupement discontinu, relégué dans des situations d'enneigement très tardif.

Nous pouvons faire état de 5 relevés réalisés tous en exposition franchement nord, l'un à 2670 m d'altitude au pied du Pic de l'Enfer, les quatre autres à 2650, 2690, 2690 et 2720 m, en contrebas des affleurements micaschisteux du Pic de la Vache. Le peuplement végétal, épars, recouvre entre 10 et 20% de la surface de la pierraille et se singularise par l'abondance ponctuelle de l'une des plantes les plus rares de la flore alpine oriento-pyrénéenne : *Ranunculus glacialis*, toujours associée à une forme à très grandes fleurs de *Saxifraga oppositifolia*; seules ces deux espèces sont susceptibles d'offrir un recouvrement supérieur à 5% et d'être affectés de coefficients de dominance de 1 ou de 2; les autres constituants du cortège floristique apparaissent toujours sous forme d'individus peu nombreux, dispersés dans la pierraille, affectés du coefficient de dominance +. Ce groupement original se rencontre dans des situations similaires, toujours dans des endroits très retirés, la plupart du temps très difficiles d'accès, dans tous les massifs métamorphiques de la partie orientale des Pyrénées.

Sur les cinq relevés que nous avons réunis apparaissent 5 fois : *Ranunculus glacialis* (212; 322; 2+1; 421; 321), *Saxifraga oppositifolia* var. *grandiflora* (1+2; 1+2; 422; 312; 212) et *Hutchinsia alpina* (2+1; 2+1; 2+1; 3+1; 211); 4 fois : *Linaria alpina* subsp. *aciculifolia*, *Poa cenisia*, *Oxyria digyna*; 3 fois : *Leucanthemopsis alpina* var. *pulverulenta*, *Cerastium alpinum* subsp. *lanatum*, *Festuca glacialis*, *Silene acaulis*, *Saxifraga bryoides*, *Saxifraga moschata*, *Poa laxa*; 2 fois : *Saxifraga geranioides*, *Senecio leucophyllus*, *Luzula lutea*, *Arabis alpina*, *Doronicum grandiflorum* var. *viscosum*, *Papaver alpinum* subsp. *lapeyrousianum*, *Myosotis alpestris*; 1 fois : *Leontodon pyrenaicus*, *Armeria alpina* et *Saxifraga praetermissa*, cette dernière pouvant traduire localement, de façon accidentelle l'apport d'éléments carbonatés.

On pourrait être tenté de rapporter ce groupement à une forme pyrénéenne appauvrie de l'*Oxyrietum digynae* alpin, mais on ne peut être qu'interpellé, lorsqu'il s'agit de lui trouver un correspondant dans d'autres massifs montagneux, par la description que donne J. GAMISANS (1991: 312-313) du *Doronicum-Oxyrietum digynae* des montagnes corses «installé sur des pentes généralement accusées (20-50°), couvertes de neige sept à neuf mois par an... groupement très ouvert, dont le degré de recouvrement varie de 1 à 35 % suivant le degré de fixation du substrat. Il est constitué d'un nombre réduit d'espèces, essentiellement des hémicryptophytes» c'est un groupement dans lequel on retrouve notamment les principaux protagonistes du groupement pyrénéen : *Oxyria digyna*, *Doronicum grandiflorum*, *Poa laxa*, *Poa cenisia*, *Leucanthemopsis alpina* subsp. *tomentosa*, remplacé ici par la var. *pulverulenta*, *Saxifraga pedemontana* subsp. *cervicornis* remplacé ici par *S. geranioides* (endémiques pour endémiques)

Les pierrailles riches en éléments carbonatés (débris de cipolins, calcschistes, calcaires dolomitiques sont assez peu représentées dans la haute vallée de Carança; dans la plupart des cas, les débris issus du démantèlement des reliefs de calcaires métamorphisés ont dégringolé jusque bien en aval de leur site d'émission, dans le domaine des micaschistes et l'on se trouve plutôt alors en présence d'une formation de pente dont l'hétérogénéité lithologique est une donnée essentielle, encore que vers le bas des domes d'éboulement, tous en exposition nord, la durée de l'enneigement, tributaire de l'accumulation des coulées de neige, est fort prolongée et que la dissolution des carbonates par les eaux de fusion niva-

le, fortement chargées en dioxyde de carbone, soit un facteur de décarburation des profils.

Les seules pierrailles calcaires vraiment en place se situent à proximité immédiate, ou sur l'emplacement-même des bancs de calcaires dolomitiques de désagrégation *in situ* qui se localisent en contre-bas et sur les flancs même du Pic de la Vache. C'est le domaine de prédilection de l'*Iberidetum spathulatae*, pierraille éminemment mobile, constamment remaniée en période finivale par les processus cryo-nivaux et qui se trouve ici dans sa configuration calcicole; l'association atteint pourtant son optimum de développement et surtout d'extension sur les panneaux de débris schisteux des très hautes soulans, où d'ailleurs peu d'espèces différentielles sont susceptibles de s'implanter et de se maintenir au point de pouvoir permettre la différenciation de deux sous-associations, l'une calcicole, l'autre acidiphile. La problématique végétale est de pouvoir faire face à un ensevelissement répétitif de gélifracts qui glissent selon les lignes de force du versant, assistés par la cryoturbation qui sévit dans la terre fine qui constitue l'infrastructure sur laquelle repose et flue la masse minérale de surface.

Nous avons retenu de ce groupement deux relevés réalisés à respectivement 2590 et 2710 m d'altitude, en exposition W, propice donc à un déneigement précoce autorisant de façon répétitive en période finivale locale la pénétration du gel dans le substrat et le dégel consécutif lors des journées bien ensoleillées, conditions nécessaires à l'activation des processus périglaciaires générateurs des mouvements de masse de la pierraille. Le premier au bas d'un affleurement carbonaté sis près du Lac Noir, le deuxième sur le revers occidental du Pic de la Vache. La pente est de l'ordre de 35-40° et le degré de recouvrement de l'ordre de 5%. *Iberis spathulata* est relativement abondant dans les deux cas (3+1); le cortège floristique renferme entre autres *Festuca glacialis*, *Veronica nummularia*, *Galium pyrenaicum*, *Papaver alpinum* subsp. *lapeyrousianum*, *Campanula cochleariifolia*, *Draba aizoides*, *Hutchinsia alpina*, *Linaria alpina*, *Leucanthemopsis alpina*, *Cerastium alpinum* subsp. *lanatum* et, dans le relevé effectué sur le Pic de la Vache, *Myosotis corsicana* subsp. *pyrenaearum*, correspondant que nous n'avons jusqu'à ce jour trouvé qu'en cette unique localité.

Lorsque, dans des conditions topographiques similaires de désagrégation de la roche en place l'exposition vient à changer et devient franchement nord, l'activité cryo-nivale perd de son intensité et la pierraille de désagrégation *in situ* n'est plus affectée que par des remaniements de détail. Sans assister pour autant à une modification du cortège floristique, renfermant essentiellement des végétaux dont l'appareil hypogée s'accommode fort bien des terrains meubles, on constate cependant une plus grande abondance en individus des espèces représentées et, sur des pentes de l'ordre de 30°, le couvert peut atteindre aisément 20%; *Iberis spathulata* fait par contre alors généralement défaut. *Papaver alpinum* subsp. *lapeyrousianum* y est localement abondant, de même que *Festuca glacialis* et *Doronicum grandiflorum* var. *viscosum*; plus épars sont *Helictotrichon sedenense*, *Hutchinsia alpina*, *Arabis alpina*, *Linaria alpina* subsp. *aciculifolia*, *Cerastium alpinum*, *Sedum alpestre*, *Arenaria grandiflora*, *Veronica aphylla*, *Veronica nummularia*, *Poa alpina*, *Poa cenisia*, *Potentilla nivalis*, *Oxytropis halleri*, *Primula latifolia* subsp. *latifolia*.

Nous nous échapperons un cours instant du bassin versant de la Carança pour basculer de quelques mètres seulement sur le revers espagnol du Col des Neuf-Croix, quittant le domaine métamorphique pour entrer dans celui des schistes non métamorphisés du Silurien, qui se délitent en petites plaquettes avec libération de fines. Le démantèlement de la montagne se fait ici sur place et l'exportation saisonnière, assistée par la cryoturbation profonde, des matériaux vers le bas des versants exposés à un déneigement précoce, est le phénomène écologique majeur. C'est ici que l'*Iberidetum spathulatae* atteint son optimum de développement et d'extension et s'enrichit en lithophytes migratrices absentes ou rarissimes sur le revers nord : *Cerastium pyrenaicum*, *Xatar-*

dia scabra, *Crepis pygmaea*, *Galium cometerrhizon*, et, très exceptionnellement, *Viola diversifolia*, tandis que dans les secteurs un peu plus rocheux, *Festuca yvesii*, graminée xéromorphe de type méditerranéen piquète la pierraille.

La végétation du grand éboulis nord.

Comme nous l'avons dit précédemment, l'axe de la vallée est obturé en amont du lac par un gigantesque cône de débris, qui repose sur les derniers ressauts des affleurements gneissiques, vers 2280 - 2300 m d'altitude et dont les parties culminales ennoient, à plus de 2700 m, les bases des petites falaises de cipolins et recouvrent les marges des micascistes qui ont contribué à sa genèse. L'hétérogénéité lithologique est grande et est dans les parties culminales fonction du positionnement par rapport au commandement des falaises; dans les parties moyennes, par contre, le mélange des matériaux est relativement harmonieux et la terre fine de la matrice profonde du pierrier présente une réaction voisine de la neutralité; vers la base de la formation, la réaction devient légèrement acide alors que le support minéral présente sensiblement les mêmes constituants. Il faut voir dans cette situation l'effet solubilisant et lixiviant des eaux de fonte; la neige, en effet, s'accumule chaque année dans le bas-fond, amenée par des coulées venues directement de l'amont ou par les couloirs avalanches situés latéralement en contre-bas du Pas-du-Porc. Du fait de l'altitude et de l'exposition, les parties moyennes et basses de cet ensemble morphologique sont déneigées tardivement, des congères résiduelles pouvant être observées certaines années jusqu'à la mi-juillet. Plus qu'une végétation d'éboulis, c'est donc une végétation chionophile qui est installée sur un substrat rocaillieux parfaitement stable, susceptible seulement de remaniements de détails fortuits lors de certains puissants abats d'eau estivaux qui entretiennent des saignées dans la masse.

Deux faciès végétaux majeurs peuvent en première approximation être identifiés en fonction du degré de recouvrement de la végétation et donc de la plus ou moins grande apparence pierreuse du substrat.

Le *Saxifragetum praetermissae* dont le degré de recouvrement ne dépasse que rarement 40% et les groupements à *Salix serpyllifolia* dont le degré de recouvrement est toujours supérieur à 70% mais qui, sous un aspect apparemment uniforme, correspondent en fait à une mosaïque de groupements élémentaires qu'il est parfois difficile de faire entrer dans l'association-cadre à laquelle ils sont sensés devoir appartenir : le *Salicetum retusae-reticulatae*.

Le *Saxifragetum praetermissae*, groupement des pierrailles longuement enneigées renfermant des carbonates dans une terre fine située à peu de profondeur ou affleurant par places, offre un développement généralement tardif, et c'est de préférence fin juillet, mais surtout en août, parfois même en septembre qu'il peut être donné de l'observer dans toute la splendeur de son épanouissement.

Nous en avons réuni 8 relevés dont un à 2380 m, les 7 autres entre 2530 et 2600 m, effectués sur des surfaces de l'ordre de 50 et 100 m² sur des pentes de l'ordre 25 à 40°; trois espèces sont, selon les cas, physionomiquement dominantes : *Saxifraga praetermissa*, *Saxifraga oppositifolia* et *Doronicum grandiflorum* var. *viscosum*. La présence de ces deux dernières permet d'assurer la transition vers l'amont avec les pierrailles à *Ranunculus glacialis* précédemment analysées. Le groupement est cependant floristiquement plus riche (les contraintes liées à la mobilité du substrat n'existant pratiquement plus), mais nettement moins (nombre spécifique 11,25) comme nous le verrons, que le groupement à *Salix serpyllifolia*. Ont été recensées :

8 fois : *Saxifraga praetermissa*, *Hutchinsia alpina*;

7 fois : *Poa alpina*; *Doronicum grandiflorum* var. *viscosum*;

6 fois : *Festuca glacialis*; *Saxifraga oppositifolia* subsp. *glandulifera*;

5 fois : *Arabis alpina*; *Linaria alpina* subsp. *aciculifolia*;

4 fois : *Taraxacum pyrenaicum*, *Papaver alpinum* subsp. *lapeyrouisianum*, *Veronica alpina*;

3 fois : *Veronica aphylla*, *Helictotrichon sedenense*;

Oxyria digyna, *Sedum alpestre*, *Cystopteris fragilis*;

2 fois : *Epilobium anagallidifolium*, *Leontodon pyrenaicus*, *Myosotis alpestris*, *Carex parviflora*; *Veronica nummularia*; *Salix serpyllifolia*; *Taraxacum alpestre*

1 fois : *Luzula desvauxii*, *Primula integrifolia*, *Omalotheca supina*, *Saxifraga aizoides*, *Polygonum viviparum*, *Cerastium alpinum*, *Salix herbacea*, *Asplenium viride*, *Androsace carnea*, *Campanula cochlearifolia*, *Soldanella alpina*, *Pedicularis pyrenaica*.

Il convient de noter dans cette liste l'extrême rareté de *Saxifraga aizoides* qui, ailleurs dans la partie orientale des Pyrénées, est très souvent un colonisateur actif des pierrailles de cette nature.

Le *Saxifragetum praetermissae* paraît ici plus alticole que les groupements à *Salix serpyllifolia* dont nous avons collecté 8 relevés entre 2350 et 2580 m; le degré de recouvrement par la végétation est, sur des surfaces de référence de l'ordre de 10 à 25 m², 6 fois supérieur ou égal à 90%, ne s'abaissant qu'à deux reprises en deçà (70 et 80%) et la richesse floristique est bien plus grande (nombre spécifique 22,25) que celle du groupement à *Saxifraga*.

Salix serpyllifolia (forme à feuilles entières, non rétusées de *S. retusa*) constitue l'infrastructure organique du groupement développé sur un sol initialement rocaillieux, dont les interstices ont été, avec le temps, colmatés par l'humus produit par le saule alors que les matériaux rocheux étaient au début enserrés dans l'inextricable lacs de ses rameaux rampants. Le sol est enrichi en éléments sableux de toute nature, amenés par le tourbillon hivernal ou les coulées de neige. Néanmoins la réaction du sol est voisine de la neutralité, parfois même légèrement acide en surface, indice d'une lixiviation partielle des carbonates, ce qui explique la présence dans le cortège floristique d'espèces acidiphiles des *Juncea trifidi* que leur enracinement superficiel soustrait à l'action du calcium concentré en profondeur. Ont été recensées :

8 fois : *Salix serpyllifolia* (dominance minimale : 4)

7 fois : *Veronica aphylla*, *Poa alpina*, *Polygonum viviparum*, *Carex parviflora*;

6 fois : *Salix herbacea*; *Saxifraga oppositifolia* subsp. *glandulifera*;

5 fois : *Botrychium lunaria*; *Helictotrichon sedenense*, *Silene acaulis*, *Kobresia myosuroides*, *Festuca glacialis*, *Leontodon pyrenaicus*;

4 fois : *Lotus alpinus*; *Euphrasia minima*, *Saxifraga moschata*, *Soldanella alpina*, *Primula integrifolia*, *Thalictrum alpinum*, *Alchemilla fissa*, *Astragalus alpinus*, *Pedicularis pyrenaica*, *Hutchinsia alpina*, *Gentiana verna*;

3 fois : *Festuca gr. rubra*, *Sibbaldia procumbens*, *Sedum alpestre*, *Oxytropis halleri*, *Saxifraga geranioides*;

2 fois : *Erigeron aragonensis*, *Potentilla crantzii*, *Bartsia alpina*, *Potentilla nivalis*, *Minuartia verna*;

1 fois : *Gentiana tenella*, *Gentiana nivalis*, *Trifolium thalii*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Cerastium alpinum* subsp. *lanatum*, *Draba aizoides*, *Astrantia minor*, *Juncus trifidus*, *Luzula lutea*, *Agrostis alpina*, *Omalotheca supina*, *Carex curvula* subsp. *rosae*, *Carex ornithopoda*, *Rhododendron ferrugineum*, *Saxifraga aizoides*, *Biscutella pyrenaica*, *Dryas octopetala*, *Linaria alpina* subsp. *aciculifolia*, *Thymus nervosus*, *Luzula spicata*, *Festuca aizoides*, *Asplenium viride*, *Saxifraga praetermissa*.

On notera l'absence, surprenante dans ce type de formation chionophile, de *Salix reticulata*; peut-être le groupement est-il installé depuis trop longtemps sur ce bas de pierrier pour permettre le maintien d'une espèce pionnière.

Le contact aval de la salicaie paraît se faire, avec la rupture de pente et le moindre enneigement lié à une situation marginale par rapport au domaine des coulées de neige, avec une pelouse à *Festuca rubra* et *Trifolium thalii* déjà analysée, localement encombrée de cailloux et dont la plupart des constituants sont ici représentés une ou deux fois.

Les bases colmatées des cônes d'éboulisation ou de déjection sont souvent des lieux privilégiés, généralement peu pentus, abrités des vents et bien ombragés en été lorsqu'ils sont en exposition N, de repos des trouvaux, principalement

d'ovins; sur des sols encore meubles, mais désormais stabilisés, l'apport de fumure favorise l'installation et l'extension d'une magnifique Carduacée, *Carduus carlinoides*. Celle-ci forme alors des peuplements généralement denses. L'espèce est indifférente aux qualités pétrographiques du substrat et de ce fait la flore accompagnatrice est susceptible de présenter des variations notables d'un point à un autre. Cela ressort des trois relevés que nous avons effectués au bas de différents cônes de déjection, à respectivement 2320, 2330 et 2420 m d'altitude, sur des pentes très faibles (0, 10 et 15°), en exposition N. Le degré de recouvrement est de l'ordre de 40-50% dont la presque totalité revient au seul Chardon. Les espèces accompagnatrices offrent rarement un coefficient de dominance de 1, généralement +. Ont été notées:

3 fois : *Carduus carlinoides* (533, 433, 533); *Poa alpina* (412, 2+1, 1+1) et *Linaria alpina* subsp. *aciculifolia* (1+1, 1+1, 1+1);

2 fois : *Sedum annuum*, *Cardamine resedifolia*, *Leontodon pyrenaicus*, *Helictotrichon sedenense*, *Cystopteris fragilis*, *Silene acaulis*, *Hutchinsia alpina*, *Poa cenisia*

1 fois : **Taraxacum pyrenaicum*, *Campanula ficarioides*, *Lotus alpinus*, *Polystichum lonchitis*;

**Epilobium alsinaefolium*, *Cystopteris fragilis*, *Asplenium viride*, *Veronica serpyllifolia*, *Saxifraga moschata*, *Viola biflora*, *Festuca gr. rubra*;

**Doronicum grandiflorum* var. *viscosum*, *Papaver alpinum* subsp. *lapeyrousianum*, *Cerastium alpinum*, *Arabis alpina*, *Potentilla nivalis*, *Veronica nummularia*, *Primula latifolia*, *Oxytropis halleri*, *Sedum alpestre*.

Les deux premières listes d'espèces matquées * n'apparaissant qu'une fois traduisent la présence d'une terre fine peu carbonatée, la troisième en revanche trahissant la présence de calcaire actif.

La haute vallée de Carança renferme aussi de nombreux groupements spécialisés, inféodés à la présence permanente ou quasi-permanente d'un élément dominant : l'eau ou la tramontane sur les crêtes exposées.

Les communautés assujetties à la présence de l'eau se rencontrent toujours en arrière des verrous ou des ressauts morainiques, sur des terrains plats engorgés par les eaux de restitution des versants encadrants ou en bordure-même du ruisseau qui, sur ces replats, se résout parfois en ruisselets de faible débit sinuant en méandres. Il n'y a pas d'eaux vives à proprement parler qui seraient susceptible d'induire la présence de communautés soumises à aspersions comme c'est fréquemment le cas ailleurs aux hautes altitudes orien-to-pyrénéennes (groupements du *Saxifragetum aquaticae*), tout au plus des communautés de rive dont le relevé ci-après donne une représentation exacte:

Altitude: 2190 m; relevé linéaire de bordure de 2 m x 0,20. Recouvrement 100%

Carex frigida 543

Leontodon duboisii 411, *Primula integrifolia* 413, *Trichophorum cespitosum* subsp. *cespitosum* 313, *Nardus stricta* 312, *Carex umbrosa* subsp. *huetiana* 312, *Carex nigra* (inclus var. *chlorostachya*) 214, *Achillea ptarmica* subsp. *pyrenaica* 311

Carex echinata 2+1, *Pinguicula vulgaris* 3+1, *Parnassia palustris* 1+1, *Festuca rivularis* 1+2, *Carex viridula* subsp. *nevadensis* 2+1, *Juncus alpinus* 1+2, *Selinum pyrenaicum* 1+1, *Phleum alpinum* 2-2, *Pinguicula grandiflora* 2+1, *Agrostis canina* 1+2, *Deschampsia caespitosa* 1+2.

Ce groupement passe habituellement latéralement à la nardaie humide à *Carex nigra* mais celle-ci, dans la haute vallée est très localisée et il faut perdre un peu d'altitude et rester en deça de 2150 m pour en trouver des individus parfaitement représentatifs.

Par contre, les substratums spongieux situés en marge du ruisseau, reposant sur une ancienne tourbe brune à Cypéracées, constituent le site de prédilection d'une communauté hygrophile à haut degré de recouvrement dont le réactif phytionomique est *Trichophorum cespitosum*, petite Cypéracée formant des touffes très denses assurant parfois même un re-

couvrement presque total (554 dans tous les relevés). Le groupement est ici d'une remarquable homogénéité, mais toujours développé sur des surfaces n'excédant guère quelques dizaines de mètres carrés. Nous en avons extrait 5 relevés. Le nombre spécifique est de 17,6 avec 10 espèces constantes et 5 présentes 4 fois. Sont présentes :

5 fois (par ordre de dominance décroissant) : *Trichophorum cespitosum*, *Carex nigra*, *Primula integrifolia*, *Pinguicula vulgaris*, *Nardus stricta*, *Leontodon duboisii*, *Parnassia palustris*, *Luzula multiflora*, *Eriophorum angustifolium*, *Festuca rivularis*

4 fois : *Carex echinata*, *Gentiana pyrenaica*, *Carex viridula* subsp. *viridula*, *Pedicularis mixta*, *Calluna vulgaris* sous une forme naine et de mauvaise venue;

3 fois : *Selinum pyrenaicum*

2 fois : *Juncus alpinus*, *Phleum alpinum*

1 fois : *Carex umbrosa* subsp. *huetiana*, *Selaginella selaginoides*, *Saxifraga stellaris*, *Vaccinium uliginosum*

Dans ces relevés, comme dans celui de la bordure du ruisseau, la saison, déjà trop tardive à laquelle nous avons parcouru la montagne, ne nous a pas permis de recenser *Ranunculus angustifolius*, présente normalement dans les communautés de cette nature.

Les groupements de crêtes rocheuses éventées sont plutôt rares dans la dition, où ceux qui sont susceptibles d'être rencontrés sont localisés dans des situations particulièrement périlleuses à atteindre, comme par exemple sur les éperons gnaissiques du Pic de l'Enfer.

Le relevé que nous reproduisons ici provient du Pic de la Vache, 2710 m, W-NW, pente 40°, bonne présentation au vent; superficie : 3 m², recouvrement 85%.

Il s'agit en fait d'un groupement complexe: des chaméphytes en coussinet compact sont implantées dans les fissures de la roche et servent ensuite de support aux espèces moins spécialisées dans la vie en milieu rupestre; celles-ci se comportent en quelque sorte comme des épiphytes. Cette densité de coussinets sur une surface aussi restreinte se rencontre partout face au vent dominant sur les hautes montagnes catalanes dès que l'on pénètre dans le domaine des corniches éventées et ce, que l'on soit sur roches grenues (Canigou) ou schisteuses (sommets du Carlit). L'une des protagonistes des roches granitico-gneissiques (*Saxifraga retusa*) fait ici défaut, mais il n'est pas exclu qu'on puisse la rencontrer sur les abrupts du Pic de l'Enfer.

Espèces «porteuses» : *Silene acaulis* 432, *Minuartia sedoides* 332; *Saxifraga bryoides* 322, *Saxifraga moschata* 322

Espèces «portées» : *Festuca airoides* 323, *Armeria alpina* 212, *Arenaria grandiflora* 312, *Carex ericetorum* var. *approximata* 413, *Myosotis alpestris* 1+1, *Poa alpina* 2+1, *Salix herbacea* 1+1, *Polygonum viviparum*, 1+1, *Carex curvula* subsp. *curvula* 1+1, *Oxytropis campestris* 2+1, *Luzula spicata* 1+1

En d'autres termes, on pourrait interpréter cette végétation comme un *Caricetum curvulae* fragmentaire évoluant sur un substrat organique relevant d'une autre association.

L'étude de la végétation des parois et falaises n'a pas été abordée dans la mesure où ces formations n'ont que peu d'extension vu l'état de démantèlement général de la montagne dans les secteurs micaschisteux; les bancs de cipolins, quant à eux, ne présentent pas la moindre fissure et leur exposition nord ne va pas dans le sens des exigences écologiques des endémiques orien-to-pyrénéennes. Ainsi, *Saxifraga media* n'a été trouvée que sur un seul rocher calcaire à proximité du Pas du Porc.

C'est au lieu-dit «La Cheminée», à 2450 m en exposition SE et un peu en contrebas sur un chicot rocheux accidentant le versant (2250 m en exposition WSW) que nous avons pu recenser, dans le domaine des gneiss, deux individus du *Saxifragetum mixtae*, association fissuricole des roches compactes siliceuses. La liste des espèces notées dans ces deux localités est donnée ci-dessous; les caractéristiques du groupement au sens phytosociologique du terme figurent

en tête de cette liste, de même que les rupicoles strictes ou préférentielles, au moins dans le contexte altitudinal local: *Saxifraga pubescens* subsp. *pubescens* (pro. *S. mixta*), *Androsace vandellii*, *Primula latifolia*, *Saxifraga pentadactylis*, *Saxifraga paniculata*, *Draba dubia* subsp. *laevipes*, *Draba subnivalis*, *Potentilla nivalis*, *Globularia repens*, *Sempervivum arachnoideum*, *Silene acaulis*, *Hieracium amplexicaule*, *Asplenium septentrionale*, *Asplenium trichomanes*, *Poa nemoralis* var. *glauca*, *Polypodium vulgare*;

Rupicoles occasionnelles : *Helictotrichon montanum*, *Agrostis rupestris*, *Festuca yvesii*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Juncus trifidus*, *Minuartia recurva* subsp. *recurva*, *Leontodon pyrenaicus*, *Solidago virgaurea* subsp. *alpestris*, *Saxifraga moschata*, *Juniperus communis*.

Notons la présence, sur un gros rocher gneissique accidentant le versant sud-est du Pic Redoun, vers 2500 m d'altitude, d'une petite population (quelques sujets épars) de *Woodisia alpina* dans un contexte floristique très appauvri, mais évoquant incontestablement le groupement précédent (*Saxifraga pentadactylis*, *S. paniculata*, *Draba subnivalis*).

En conclusion de cet aperçu sommaire sur le milieu physique et la végétation de la haute vallée de Carança, on peut dire que, contrairement aux autres vallées orientales pyrénéennes s'enracinant sur les contre-forts de la chaîne frontière où les affleurements schisteux et les roches sédimentaires occupent une place importante, le domaine des schistes est ici pratiquement absent et celui des roches carbonatées extrêmement restreint; par ailleurs, l'exposition générale du fond de la vallée induit une fusion tardive de la couverture neigeuse; la conjonction de ces deux situations fait que la pénétration de la flore orophile méditerranéenne dans la dition est considérablement freinée; les seules situations qui eussent permis à celle-ci de trouver un support mésoclimatique approprié (reliefs limitant la vallée en rive gauche, depuis le Pas-du-Porc jusqu'au Pic Redoun) sont dans le domaine du métamorphisme gneissique acide qui n'offre que peu de possibilités d'extension à de grands ensembles végétaux. Certes, l'inventaire floristique exhaustif de la haute vallée permettrait de dresser une liste impressionnante de taxons malgré l'absence de quelques «ténors» de la flore régionale (*Adonis pyrenaica*, *Xatardia scabra*, *Delphinium elatum*, *Potentilla fruticosa*, *Seseli nanum*, *Cerastium pyrenaicum*, *Astragalus semperirens* subsp. *catalaunicus*) qui existent cependant à quelques centaines de mètres sur le versant espagnol. Et l'on comprend mieux les propos de FARINES, rappelés dans notre présentation de la vallée : «La vallée de Carança m'a paru être une des plus riches localités de nos Pyrénées ... J'y ai trouvé toutes les espèces signalées dans la vallée d'Eyne [nous ne pouvons pas confirmer le «toutes»] et beaucoup d'autres ... J'ai fait cette singulière remarque, qu'en général le nombre de pieds de la même espèce y est peu considérable».

Demeurée à l'écart des sentiers d'herborisations, la haute vallée de Carança le sera encore, et pour fort longtemps pensons nous, des sentiers touristiques; le sentier de haute randonnée pyrénéenne en parcourt la cime frontalière et si notre étude avait pour but avoué de réunir des éléments d'informations susceptibles de justifier quelques mesures de

protection, force est de reconnaître que dans un quadruple contexte, géographique d'éloignement, géologique, géomorphologique et climatique, qui ne peut se prêter à des travaux d'infrastructures susceptibles de déboucher sur de l'«économiquement rentable», la haute vallée de Carança n'a pas besoin d'arrêté de protection pour conserver son cachet esthétique et son patrimoine biologique; elle est en mesure de se protéger elle-même, ignorée des humains, ... et c'est mieux ainsi.

Bibliographie

BAUDIERE A., 2000.- A propos de deux plantes dites d'éboulis.- *Le Monde des Plantes*, 469 : 31-32

BAUDIERE A. et BONNET A.L., 1964.- Etude phytogéographique de la haute vallée de Carança (Pyrénées-Orientales). Premier inventaire floristique.- *Vie et Milieu*, Suppl. 17 : 67-89

BAUDIERE A. et SERVE L., 1975.- Les groupements à *Carex curvula* All. subsp. *curvula* des Pyrénées orientales et leur interprétation phytogéographique.- *Doc. phytosoc.*, 9-14: 1-8

BRAUN-BLANQUET J., 1945.- Notes critiques sur la flore des Pyrénées-Orientales.- *Bull. Soc. Pharm. Montpellier* : 219-236

BRAUN-BLANQUET J., 1948.- La végétation alpine des Pyrénées orientales. Etude de phytosociologie comparée. 306 p., 32 tabl., 48 fig. Barcelona. La nomenclature phytosociologique retenue est extraite de cet ouvrage.

B.R.G.M.- Carte géol. de la France au 1:80000°: 257: PRADES FARINES, 1834.- Note sur la vallée de Carança.- *Bull. Soc. philomat. Perpignan*, 1: 50

FREYN J. et GAUTIER G., 1881.- Quelques plantes nouvelles pour la flore de France.- *Bull. Soc. bot. Fr.*, 28: 46-52

GAUTIER G., 1898.- Catalogue raisonné de la flore des Pyrénées-Orientales, 550 p.- *Soc. agr. sci. litt. Pyr.-Or.* ed.

KERGUELEN M., 1993.- Index synonymique de la Flore de France, 196 p.- Mus. Nat. Hist. Nat. Paris. A de très rares - tions près nous nous en sommes tenus à la nomenclature adoptée par cet auteur.

PONS S., 1894.- Une excursion botanique aux gours de No-hèdes.- *Bull. Soc. agr. sci. litt. Pyr.-Or.*, 35: 164-167.

PONS S., 1898.- Une excursion botanique au lac de Carança.- *Bull. Soc. agr. sci. litt. Pyr.-Or.*, 39: 100-114.

SENESE G., 1964.- L'herbier XATART. Notice biographique et inventaire critique. 2 vol., D.E.S., Institut. Bot. Montpellier SOMSON P., 1973.- Contribution à l'étude de la végétation des pierriers et éboulis pyrénéens dans ses relations avec la dynamique du modelé support, 235 p.- Th. 3°C. Univ. Toulouse III

SOUTADE G., 1980.- Modelé et dynamique actuelle des versants supra-forestiers des Pyrénées orientales.- 452 p., Impr. coop. Sud-Ouest, Albi

VIERS G., 1971.- Modelé glaciaire de type méditerranéen dans le massif granitique de Carança.- *Photo-interp.*, 3: 4

André BAUDIERE

41 rue d'Orédon

31240 L'UNION

Sommaire

H. PINGET & J.P. CORNU : <i>Arceuthobium oxycedri</i> (DC.) M. Bieb à la limite du Vaucluse et de la Drôme.....	1
D. JORDAN : Redécouverte de <i>Carex heleonastes</i> L. fil. en Haute-Savoie, non revu depuis 182 années.....	2
†A. BERTON : Le " <i>Carex vaginata</i> " des Pyrénées.....	4
A. BIZOT : <i>Trichomanes speciosum</i> Willd. découvert sur le versant méridional des Vosges (Haute-Saône).....	7
A. SAATKAMP & E. VELA : Nouvelles stations provençales de deux <i>Ophrys</i> protégés et rarissimes en France	10
J.F. PROST : L'Orchidée du Premier Mai.....	11
A. BAUDIERE & L.SERVE: La haute vallée de Carança (Pyrénées-Orientales).....	12

Viennent de paraître

L'Herbier Dominique VILLARS témoin de la flore du Dauphiné par Vincent PONCET.....	3
Flore pratique du Maroc - Manuel de détermination des plantes vasculaires. Vol.1 par M. FENNANE, M. IBN TATTOU, J. MATHEZ, A. OUYAHYA, J. EL OUALIDI	6
Botanique systématique des plantes à fleurs - Une approche phylogénétique nouvelle des Angiospermes des régions tempérées et tropicales par R.E. SPICHTER, V.V. SAVOLAINEN & M. FIGEAT :	8
<i>Flora helvetica</i> Flore illustrée de Suisse par. K. LAUBER & G. WAGNER; Adaptation française de E. GFELLER.....	11