

CARNETS NATURES



carnetsnatures.fr

CARNETS NATURES

Carnets natures.fr

Les **Carnets natures** (ISSN 2427-6111) sont destinés à constituer un vecteur nouveau et rapide de diffusion d'articles traitant de sujets naturalistes à connotations locales, dans tous les domaines des sciences de la Nature, botanique, lichénologie, entomologie, géologie, paléontologie, minéralogie, histoire des sciences,...

Les **Carnets natures** sont une revue purement numérique, entièrement gratuite.

L'accès aux publications est intégralement libre de droit et de téléchargement.

Les **Carnets natures** n'accueillent que des travaux originaux, en français, occasionnellement en anglais, excluant toute compilation ou revue bibliographique.

Son format électronique lui permet de publier sans contrainte de taille des notes brèves, des articles naturalistes, des inventaires de biodiversité actuelle ou fossile, de petites monographies régionales...

Comité éditorial

Clother Coste

Abdellatif Chemssedhoa

Laurent Cournault

Philippe Fauré

André Laforgue

Jacques Magontier

Daniel Martin

Informations et soumission de manuscrits

Philippe Fauré

47 rue Théron Périé, BP 30205

81104, Castres cedex

France

Email : contact@carnetsnatures.fr

<http://carnetsnatures.fr>

Éditeur :

ASNAT Amis des Sciences de la Nature, Muséum d'Histoire naturelle de Gaillac, Tarn, France

Photo de couverture :

CARNETS NATURES

Pénigot William. *Trichomma occisor* Habermehl, 1909 (Hymenoptera, Ichneumonidae), espèce nouvelle pour la France. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

1-2

Cochard Pierre-Olivier. Découverte en Ariège de *Lithobius pyrenaicus* Meinert, 1872. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

3-5

Cochard Pierre-Olivier et Maurel Jean-Philippe. Nouvelles stations de *Phyllomorpha laciniata* (Villers, 1789) dans les départements de l'ancienne région Midi-Pyrénées. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

7-13

Fauré Philippe et Brunel François. Le Pliensbachien supérieur du Quercy septentrional (environs de Gramat, Lot, Corrèze). Stratigraphie et paléontologie des ammonites. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

15-34

Coste Clothier et Pinault Patrick. Deux champignons lichénicoles remarquables dans le département du Puy-de-Dôme : *Calongeomyces gibelluloides* (D. Hawksw. & Etayo) D. Hawksw. & Etayo et l'anamorphe présumé de *Roselliniella cladoniae* (Anzi) Matzer & Hafellner. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

35-38

Pénigot William. On the presence of *Phytodietus (Neuchorus) tauricus* Kasparyan & Shaw 2008 in France (Hymenoptera, Ichneumonidae), a surprisingly westerly occurrence. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

39-42

Tschöcke Christian et Maurel Jean-Philippe. Observation de *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius, 1775) (Heteroptera pentatomidae) en Tarn-et-Garonne. Interprétation et prospective. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

43-45

Buffetaut Eric, Angst Delphine, Mechin Patrick et Mechin-Salessy Annie. A femur of the giant bird *Gargantuavis* from the Late Cretaceous of Var (south-eastern France) *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

47-52

Savina Henri. Quatrième complément à la liste des Hyménoptères Symphytes du département de l'Ariège. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

53-57

Laforgue André. Contribution à la connaissance de l'éthologie des *Carabus* (Coléoptères Carabidae) : des carabes grimpeurs, un comportement peu connu. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

59-64

Trichomma occisor Habermehl, 1909 (Hymenoptera, Ichneumonidae), espèce nouvelle pour la France

William Penigot

Résumé

Trichomma occisor Habermehl, 1909 est signalée pour la première fois en France, à Roumégoux dans le département du Tarn. Ainsi, parmi les quatre espèces ouest-paléarctiques du genre *Trichomma*, trois sont désormais connues de France : *Trichomma enecator* (Rossi, 1790), *Trichomma fulvidens* Wesmael, 1849 et *Trichomma occisor* Habermehl, 1909.

Mots-clés : *Hymenoptera, Ichneumonidae, Anomaloninae, Trichomma occisor, France.*

Abstract

Trichomma occisor Habermehl, 1909 is reported for the first time in France, in Roumégoux in the Tarn department. Of the four West-Palaearctic species of the genus *Trichomma*, three are now known from France: *Trichomma enecator* (Rossi, 1790), *Trichomma fulvidens* Wesmael, 1849 and *Trichomma occisor* Habermehl, 1909.

Keywords : *Hymenoptera, Ichneumonidae, Anomaloninae, Trichomma occisor, France.*

Introduction

Parmi les plus de 3000 espèces d'*Ichneumonidae* Latreille, 1802 connus de France, la sous-famille des *Anomaloninae* Viereck, 1918 n'en regroupe qu'une quarantaine. Le genre *Trichomma* Wesmael, 1849 n'est représenté que par quatre espèces dans la zone ouest-paléarctique : *T. enecator* (Rossi), *T. fulvidens* Wesmael, *T. intermedium* Krieger et *T. occisor* Habermehl. Jusqu'à présent, seules les deux premières espèces étaient connues de France (Achterberg & Zwakhals 2004 ; Yu *et al.*, 2012). La présente note a pour but de signaler la présence d'une troisième espèce de ce genre pour la France : *Trichomma occisor*.

Matériel

C'est lors d'une chasse au filet à vue réalisée le 30 septembre 2018 dans une prairie de Roumégoux (France, Tarn, coordonnées : 43.792483N 2.271889E, altitude : 319 m) qu'une unique femelle de *Trichomma occisor* a pu être capturée.

Identification

La longueur de l'ovipositeur (**Fig. 1**) ainsi que la pubescence présente sur les yeux (**Fig. 2**) sont caractéristiques du genre *Trichomma*. Les quatre espèces ouest-paléarctique de ce genre figurent dans la clé de Gauld & Mitchell (1977). *T. occisor* est une petite espèce pour le genre *Trichomma* : la longueur de l'aile antérieure est d'environ 5-7 mm (**Fig. 1**). C'est par ailleurs la seule des quatre espèces ouest-paléarctiques à posséder un clypéus arrondi apicalement (**Fig. 2**).

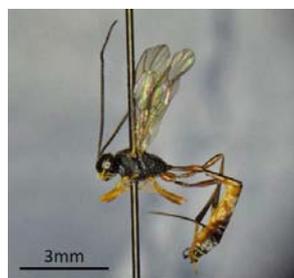


Fig. 1 - *Trichomma occisor* ♀ : habitus en vue latérale.



Fig. 2 - *Trichomma occisor* ♀ :
tête en vue frontale.

Répartition connue

La répartition de *Trichomma occisor* s'étend à travers l'ensemble de la région paléarctique. En effet, elle était jusqu'à présent connue d'Allemagne, de Corée, d'Italie, du Japon, du Kazakhstan, de Moldavie, de Pologne, de République Tchèque, de Roumanie, du Royaume-Uni, de Russie, de Slovaquie et d'Ukraine (Achterberg & Zwakhals, 2004 ; Broad, 2005 ; Holy & Zeman, 2018 ; Kaźmierczak 2004 ; Nuzhna & Varga, 2015 ; Yu *et al.*, 2012).

Hôtes connus

Trichomma occisor est connue pour parasiter les chenilles de différents microlépidoptères, notamment *Acrobasis tumidana* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Sciota adelphella* (Fischervon & Röslerstamm, 1836) ou encore *Nephoterix angustella* (Hübner, 1796) (Yu *et al.*, 2012). Mais Pisica (2005) signale également comme hôtes *Lacano biasuasa* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Rhyacionia buoliana* (Denis & Schiffermüller, 1775), ainsi que *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758).

Conclusion

Les données concernant les *Anomaloniinae*, et plus largement les *Ichneumonidae*, de France sont loin d'être complètes. La présente note contribue donc à l'amélioration des connaissances en la matière et constitue un point de départ à davantage d'investigations sur cette sous-famille.

Remerciements : mes remerciements vont à Claire Villemant et Thierry Robert pour leur aide précieuse depuis plusieurs années.

Bibliographie

- Achterberg C. & Zwakhals K. (2004) - Fauna Europaea : Ichneumonoidea. <http://www.faunaeur.org/> 2.4.
- Broad G. R. (2005) - Checklist of British and Irish Ichneumonidae (Hymenoptera).
- Gauld I.D. & Mitchell P.A. (1977) - Ichneumonidae. Vol. VII, Part 2(b). Orthopelmatinae and Anomaloniinae, *Handbooks for the Identification of British Insects*, 29 p.
- Holy K. & Zeman V. (2018) - Catalogue of Ichneumonidae (Hymenoptera) of the Czech and Slovak Republics, *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae*, 103(1).
- Kaźmierczak T. (2004) - Checklist of Ichneumonidae (Hymenoptera) of Poland, *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 7(2) : 1-63.
- Nuzhna A. & Varga O. (2015) - A review of the Anomaloniinae (Hymenoptera, Ichneumonidae, Anomaloniinae) from the Ukrainian Carpathians, *Biodiversity data journal*, (3).
- Pisică, C. (2005) - New contributions to the knowledge of the ichneumonids (Hym. Ichneum.) which parasitise the phytophagous insects. *Lucrările simpozionului "Entomofagii și rolul lor în păstrarea echilibrului natural"*, Universitatea "Al.I. Cuza" Iași.
- Yu D.S.K., van Achterberg C. & Horstmann K. (2012) - Taxapad 2012, Ichneumonoidea 2011.

Soumis le 15 janvier 2019

Accepté le 28 février 2019

Publié en ligne (pdf) le 5 mars 2019

Découverte en Ariège de *Lithobius pyrenaicus* Meinert, 1872

Pierre-Olivier Cochard

Résumé

Lithobius pyrenaicus Meinert, 1872 (Chilopoda, Lithobiidae) est en France connu uniquement des départements du pourtour méditerranéen. Sa présence en dehors de cette zone climatique se résume à deux mentions de 1886 en Haute-Garonne. Nous signalons ici sa découverte dans le département de l'Ariège, il s'agit de sa première mention contemporaine en dehors du climat méditerranéen. L'écologie de cette espèce est décrite.

Mots-clés : Chilopoda, Lithobiidae, *Lithobius pyrenaicus*, Ariège, milieux secs, coteaux.

Abstract

Lithobius pyrenaicus Meinert, 1872 (Chilopoda, Lithobiidae) is only known in France from mediterranean departments. Elsewhere outside of this climate area only two old records have been reported in Haute-Garonne department, in 1886. The present paper is about the first record of the species in Ariège departement, which is also the first modern record outside the mediterranean area. The ecology of *L. pyrenaicus* is described here.

Keywords : Chilopoda, Lithobiidae, *Lithobius pyrenaicus*, Ariège, dry habitats, rocky slopes.

Introduction

Les Myriapodes représentent une super-classe des arthropodes, plus communément connus sous le nom de Mille-pattes. On trouve 4 classes de myriapodes, parmi lesquelles les chilopodes et les diplopodes sont les plus importantes. Les chilopodes ont une seule paire de pattes par segment et une paire de forcipules (crochets à venin), contrairement aux diplopodes qui en ont deux et ne possèdent pas de forcipules.

Avec 15 paires de pattes, les Lithobiidae sont une famille appartenant à la classe des Chilopodes et à l'ordre des Lithobiomorpha. Les Lithobiidae sont des prédateurs vivant à la surface du sol, mais généralement cachés sous des abris (feuilles mortes, litière, pierres, souches). Ils sortent la nuit et chassent en maraude ou à l'affût. Les proies sont saisies via une paire de forcipules chargées de venin, situées sous la tête. Environ 63 espèces de Lithobiomorphes sont connues en France métropolitaine, pratiquement toutes dans le genre *Lithobius* (Iorio, 2010). Beaucoup sont avant tout forestières ou parfois cavernicoles. Et de fait, vivant dans la litière et ayant besoin de

beaucoup d'abris au sol, certaines espèces sont particulièrement sensibles aux modifications du couvert (déboisements, éclaircies...) et sont considérées comme de très fiables indicatrices de vieilles forêts. De rares espèces peuvent vivre en milieux xérophiles en France. Il s'agit le plus souvent d'espèces ubiquistes s'adaptant aussi à des milieux plus ou moins secs. Les véritables espèces thermoxérophiles sont très rares, une des seules en Occitanie est *Lithobius pyrenaicus*.

Détermination de *L. pyrenaicus*

Outre les caractères propres au genre *Lithobius* (présence d'épines sur les pattes, pores coxaux peu nombreux, de 1 à 11), *L. pyrenaicus* se reconnaît assez facilement sous loupe binoculaire par rapport aux autres espèces sur la base des critères suivants (P. = patte ; T. = tergite) :

- Pas d'épine ventro-médiane à la hanche de la P. 15.
- Pas de sillons paramédians partant du bord postérieur des grands tergites et de l'écusson céphalique.



Fig. 1 - Vue dorsale du spécimen montrant l'absence de prolongement denticulaire aux angles postérieurs des plaques T. 6 et T. 9 (les angles sont arrondis).



Fig. 2 - Vue des antennes, montrant une quarantaine de segments, et du bord rostral du coxosternum forcipulaire (dents bien visibles et peu nombreuses).



Fig. 3 - Vue sur les pattes 15, montrant le sillon marqué sur les deux derniers segments. La griffe apicale simple est visible aussi en arrière-plan.

- Bord rostral du coxosternum forcipulaire avec des dents assez saillantes.
- Pas de prolongement denticulaire aux angles postérieurs du T. 6 et du T. 9 (**Fig. 1**).
- Plus de 23 articles aux antennes (**Fig. 2**).
- Présence d'ocelles de chaque côté de la tête.
- Griffe apicale des P. 15 simple (**Fig. 3**).
- Un sillon sur la face postérieure interne des deux derniers articles des P. 15 (**Fig. 3**) (présent chez les deux sexes), et en plus un net sillon dorso-longitudinal aux tibias de P. 15 pour le mâle.

Répartition générale et écologie

Les informations suivantes sont un condensé du « *Catalogue biogéographique et taxonomique des*

chilopodes de France métropolitaine » (Iorio, 2014).

L. pyrenaicus est une espèce présente dans les régions circumméditerranéennes occidentales en Espagne et en France. Elle porte donc assez mal son nom puisqu'elle est absente des Pyrénées, en dehors de ses contreforts orientaux sous climat méditerranéen. Considérée comme « *peu commun au niveau national* », elle peut « *cependant être fréquente dans les milieux thermophiles méditerranéens* ».

L. pyrenaicus est connu uniquement dans les départements du pourtour méditerranéen, où il vit surtout dans les « *garrigues, pelouses méso-xérophiles à xérophiles et formations forestières thermophiles (chênes verts, ch. kermès, ch. lièges)* ». Il peut être trouvé également dans

les friches méso à xérophiles. Toujours selon Iorio (2014), *L. pyrenaicus* « affectionne systématiquement le dessous des pierres ».

L'espèce avait pourtant fait l'objet de rares mentions en Haute-Garonne à la fin du 19ème siècle, donc en dehors du domaine méditerranéen : Chalande (1886) évoque en effet cette espèce de « Toulouse », et de « Villefranche » (considérée comme « rare » dans les deux cas). Ce sont les deux seules mentions faites dans l'ex région Midi-Pyrénées qui a priori n'offre pas à cette espèce un contexte climatique favorable.

La station ariégeoise

À l'occasion d'inventaires entomologiques dans le cadre d'un programme régional d'amélioration des connaissances sur les milieux secs¹, un spécimen a été découvert le 21 avril 2017 sur un coteau marno-calcaire exposé sud sur la commune de Belloc (lieu-dit *le Castelhas*, altitude 450 m). L'individu femelle adulte a été débusqué sous une pierre, sans ciblage particulier de recherches sur les chilopodes.

La végétation rencontrée est une mosaïque de pelouses du xérobromion en alternance avec des zones plus mésoxérophiles voire mésophiles (alternances bancs durs calcaires et marnes érodées type « badland »). La végétation est basse et lacunaire dans les trouées, mais alterne avec des zones beaucoup plus touffues à *Aphyllanthes monspeliensis*, *Lotus dorycnium* et *L. hirsutus*, *Juniperus communis*, *Genista scorpius*, *Carex halleriana*, *Bromopsis erecta*, etc.

Perspective de prospections

La découverte de *L. pyrenaicus* en Ariège et donc hors du domaine climatique méditerranéen,

cumulée aux deux mentions du 19ème siècle en Haute-Garonne, atteste d'une distribution de cette espèce plus étendue que l'aire méditerranéenne, à la faveur de milieux secs thermophiles.

Le secteur du Mirepoix / Lavelanet, en Ariège orientale, où *L. pyrenaicus* a été découvert, est une zone connue pour la présence d'autres espèces sub-méditerranéennes : reptiles comme le seps strié *Chalcides striatus* ou le lézard catalan *Podarcis liolepis*, insectes thermoxérophiles nouveaux pour l'Ariège découverts en 2018 (*Graphosoma semipunctatum*, *Hemiptera pentatomidae* ; *Acrotylus insubricus*, *Orthoptera Acrididae*).

Des collectes systématiques des Lithobiidae trouvés sous les pierres dans ce secteur pourraient apporter de nouvelles données sur *L. pyrenaicus*. Si on considère que ce chilopode a suivi le même schéma général de colonisation que le seps ou le lézard catalan, on peut ainsi s'attendre à le trouver sous forme de populations plus ou moins isolées et éloignées, d'une part au long des chaînons calcaires du Plantaurel/Petites Pyrénées, d'autre part sur les falaises et coteaux surplombant la Garonne et l'Ariège (riv.).

Bibliographie

- Chalande J. (1886) – Contribution à la faune des Myriopodes de France. Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse, 1886 : 1-23.
Iorio É. (2010) – Lithobies de France, Supplément au tome XIX de la revue de l'association roussillonnaise d'Entomologie. 104 p.
Iorio É. (2014) – Catalogue biogéographique et taxonomique des chilopodes (Chilopoda) de France métropolitaine. Mémoires de la Société Linnéenne de Bordeaux, Tome 15 (septembre 2014), 147 cartes, 30 fig., 372 p.

Soumis le 28 février 2019

Accepté le 7 mars 2019

Publié en ligne (pdf) le 29 mars 2019

¹ : Programme porté par Nature en Occitanie, en partenariat avec le CBNPMP, le CENMP et l'ANA, avec le soutien financier de la Région Occitanie et l'Europe (fonds FEDER).

Nouvelles stations de *Phyllomorpha laciniata* (Villers, 1789) dans les départements de l'ancienne région Midi-Pyrénées

Pierre-Olivier Cochard¹, Jean-Philippe Maurel²

Résumé

La punaise *Phyllomorpha laciniata* (Coreidae) est rarement vue en Midi-Pyrénées. Cependant, grâce à une recherche bibliographique approfondie et à l'exploration des milieux favorables, plusieurs stations nouvelles sont présentées dans cette note.

Mots clés : *Phyllomorpha laciniata*, Hemiptera, Coreidae, Midi-Pyrénées, Occitanie, coteaux secs

Abstract

New stations of *Phyllomorpha laciniata* (Villers, 1789) in the departments of the former Midi-Pyrénées region.

The bug *Phyllomorpha laciniata* (Coreidae) is rarely seen in the Midi-Pyrénées region. However, through extensive bibliographic research and exploration of favourable environments, several new stations are presented in this note.

Keywords : *Phyllomorpha laciniata*, Hemiptera, Coreidae, Midi-Pyrénées, Occitanie, dry habitats

Introduction.

Phyllomorpha laciniata est une punaise réputée rare à très rare dans l'ancienne région Midi-Pyrénées. Suite à une observation en 2016 en Haute-Garonne (Argut-Dessous, « Peyre Hite »), seule donnée alors connue pour toute la région depuis 1937, un article avait été publié dans cette présente revue (Cochard & Maurel, 2017). Outre la présentation des données anciennes (avant 1937) non publiées, ce travail était l'occasion de décrire aussi quelques éléments connus ou supposés de son écologie, à partir de l'observation de terrain, de la bibliographie et de la répartition des données historiques.

Cinq nouvelles découvertes ont été faites en 2018 dans des habitats repérés comme a priori favorables dans pratiquement tous les départements.

En parallèle, à la suite de l'article publié évoquant cette espèce, quelques naturalistes se sont intéressés à l'espèce et nous ont fait remonter quatre autres données produites dans la période 2008 / 2015. Enfin, la localité contemporaine initialement signalée dans l'article de 2017 a été revisitée par L. Belhacène en 2018 et un individu y a été revu.

Par ailleurs, deux autres références bibliographiques « historiques » mentionnant des découvertes de stations à *P. laciniata* ont été mises à jour (Marquet, 1889 ; Carayon, 1950).

La présente note a pour buts de signaler ces nouvelles observations et nouvelles données historiques, leur répartition géographique, la phénologie de l'espèce et de confirmer la supposition sur la plante hôte utilisée dans la région.

1. Nature en Occitanie, 14 rue de Tivoli, F-31000 Toulouse. po.cochard@natureo.org

2. 12 rue Willy Brandt, F-31520 Ramonville-Saint-Agne. jeanphilippe.maurel@free.fr



Fig. 1 - Accouplement sur la station d'Aspin-Aure, Hautes-Pyrénées (photographie Gilles Pottier). On peut distinguer sur le dos du mâle un œuf, la particularité de cette espèce étant que les mâles portent les œufs issus de leur accouplement avec les femelles (cf. pour précisions à ce sujet Cochard & Maurel, 2017).

Résultats

Tableau des nouvelles observations de *P. laciniata* classées par date

Date	Observateur	Département, commune, lieu-dit	Réf. carte	Habitats, remarques
02/07/2018	Gilles Pottier	Hautes-Pyrénées, Aspin-Aure, près de la jonction RD 110/RD918	F	Alt. : 833 m. Dalles à une vingtaine de mètres au-dessus de la route, en lande xérothermophile acidiphile. Environ 5 ou 6 individus, dont un accouplement, au pied ou proches des <i>Scleranthus perennis</i> (Fig. 1, 2).
28/06/2018	Pierre-Olivier Cochard	Lot, Gorses, au-dessus de « Biraudière »	J	Alt. : 434 m. Sur formations métamorphiques (Orthogneiss). Plusieurs larves (sans doute dernier stade) sur dalles rases acides et très chaudes et sèches, dans les <i>S. perennis</i> (Fig. 5).
22/05/2018	Daniel Marc, Samuel Danflous	Hautes-pyrénées, Vignec, « Tourrens »	K	Alt. : 1250 m. Versant schisteux pentu exposé au sud, mésoxérophile. Un individu trouvé sous une pierre.
11/05/2018	Pierre-Olivier Cochard, Marion Laudoueneix	Aveyron, Firmi, « Puy de Volf »	H	Alt. : 438 m. Massif de Serpentinite. Sur dalle thermophile avec <i>S. perennis</i> bien développé. Trois individus observés, l'espèce semblant localisée sur une petite zone du flanc est.
25/04/2018	Pierre-Olivier Cochard	Tarn, Pampelonne, à l'est du « Château de Thuriès »	G	Alt. : 302 m. Pentes schisteuses arides plein sud, végétation rase xéro-thermophile acidiphile. Environ 4 ou 5 adultes sur une dalle, autour de <i>S. perennis</i> dont un mâle avec un œuf sur le dos (Fig. 3, 4).

Date	Observateur	Département, commune, lieu-dit	Réf. carte	Habitats, remarques
24/04/2018	Lionel Belhacène	Argut-Dessous, « Peyre Hite »	D (A)	Alt. : 670 m. Pentes sur schistes ordoviciens (détermination sur photo envoyée suite à l'article publié). Cette observation correspond à quelques dizaines de mètres près où l'espèce avait été redécouverte en 2016 (A).
18/05/2015	Lionel Belhacène	Haute-Garonne, Baren, vers les « Granges de Laprade »	C	Alt. : 900 m. Pentes sur schistes ordoviciens. (détermination sur photo envoyée suite à l'article publié).
09/05/2014	Lionel Belhacène	Haute-Garonne, Gouaux-de-Luchon, « Les Arroques »	B	Alt. : 1000 m. (détermination sur photo envoyée suite à l'article publié).
29/04/2010	Lionel Belhacène	Haute-Garonne, Melles, pentes sud au-dessus de la « Cascade du Sérial »	E	Alt. : 690 m. Pentes sur schistes ordoviciens. Un individu (détermination sur photo envoyée suite à l'article publié).
01/05/2008	Pierre-Olivier Cochard et collectif botanistes Isatis 31	Haute-Garonne, Revel, à l'ouest de « Saint-Roch », entre le GR7 variante et la D629.	I	Alt. : 330 m. Affleurements rocheux siliceux (orthogneiss), 2 individus accouplés photographiés. Station située à 1 km nord-ouest de l'autre station « I » trouvée le 01/04/2008 au bord du lac St-Ferréol.
01/04/2008	Lionel Belhacène	Haute-Garonne, Revel, au bord du lac « Saint-Ferréol »	I	Alt. : 350 m. Granites. 2 individus accouplés (détermination sur photo envoyée suite à l'article publié).

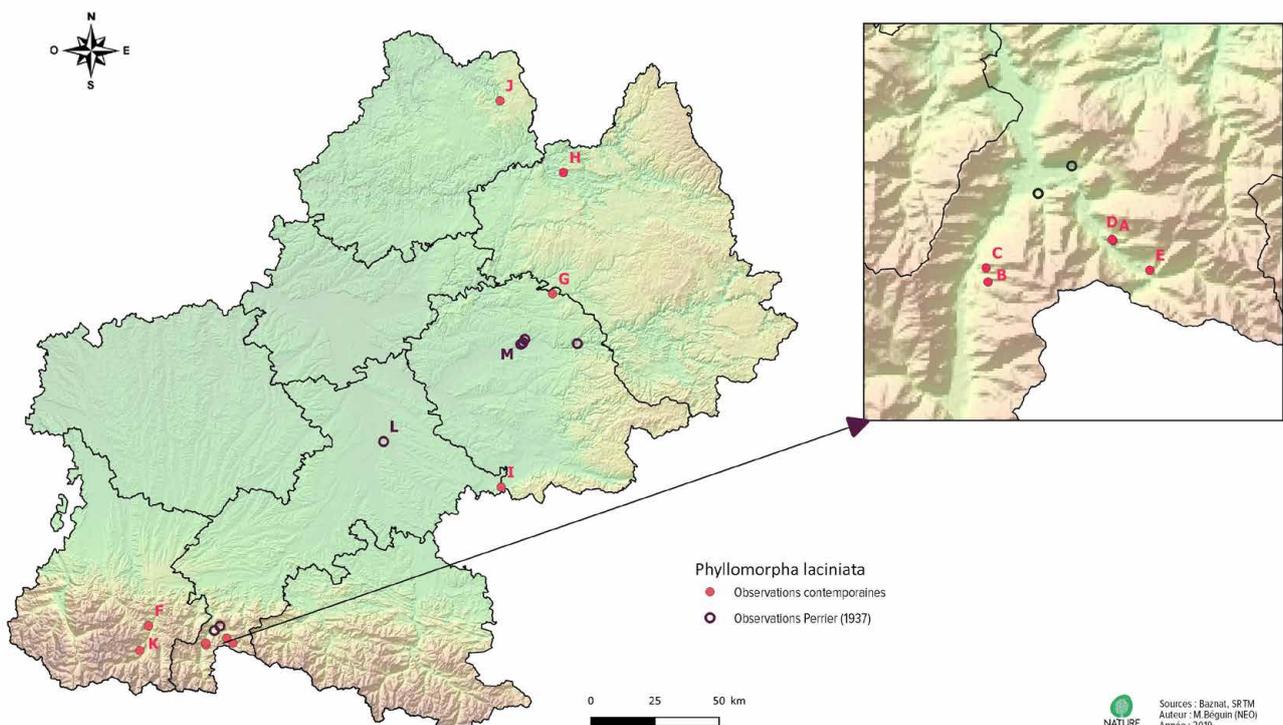


Tableau des deux nouvelles références bibliographiques mentionnant *P. laciniata*.

Date	Auteur	Département, commune, lieu-dit	Réf. carte	Habitats, remarques
Non connue	C. Marquet (1889)	Haute-Garonne, Toulouse, au Jardin botanique	L	Trouvé sur <i>Teucrium aureum</i> .
	J. Carayon (1950)	Tarn, Castelnau-de-Lévis, « coteau de Jussens »	M	Un exemplaire [note : ce coteau est un coteau calcaire dans le prolongement de la localité du coteau de Mascrabières où Perrier l'avait signalé en 1937]

Analyse et remarques

Les onze observations contemporaines de *P. laciniata* ont été faites d'avril à début juillet, dont neuf données sur la période avril-mai. L'observation de Carayon à Castelnau-de-Lévis en 1950 est également faite en avril (29 avril).

Néanmoins, rappelons que la première observation contemporaine de l'espèce avait été faite en septembre, tandis que les données anciennes rapportées par Perrier, 1937 (*in* Cochard & Maurel, 2017) évoquaient des périodes plus floues et différentes « septembre » (deux données), « février et octobre » (une donnée), « octobre et novembre » (une donnée).

Les données recueillies confirment l'écologie supposée de l'espèce et la plante-hôte privilégiée. Typiquement, on recherchera *P. laciniata* prioritairement au printemps (avril-mai), ou secondairement en automne (septembre-octobre). Les milieux à inspecter sont avant tout des dalles et pentes siliceuses (granites, schistes, gneiss...) exposées au sud, et avec une végétation lacunaire thermoxérophile ayant dans son cortège un peuplement de *Scleranthus perennis* (alliance phytosociologique des dalles du *Sedo-Scleranthion*).

Les parties siliceuses des Pyrénées situées sur des versants sud entre 400 et 1250 m d'altitude,



Fig. 2 - Aspect de la station de *Phylломорpha laciniata* à Aspin-Aure, Hautes-Pyrénées (photographie Gilles Pottier).



Fig. 3 - Adulte posé sur sa plante-hôte *Scleranthus perennis* à Pampelonne, Tarn (photographie Pierre-Olivier Cochard).



Fig. 4 - Mâle adulte avec œuf porté sur le dos, à Pampelonne, Tarn (photographie Pierre-Olivier Cochard).



Fig. 5 - Aspect de la station de *Phyllomorpha laciniata* à Gorses, Lot (photographie Pierre-Olivier Cochard).

de même que toutes les zones métamorphiques du Massif Central à partir de 300 m d'altitude, sont donc potentiellement très favorables. Les recherches sont à mener avant tout dans et autour des pieds de *S. perennis*. Si la météo n'est pas assez chaude pour rendre « actifs » ces insectes, une inspection sous les pierres à proximité de ces plantes pourrait aider à en découvrir.

Néanmoins, même au printemps, l'espèce ne se laisse pas débusquer forcément facilement. À Firmi, il aura fallu une vingtaine de minutes de recherche à deux personnes pour finalement trouver trois individus sur une seule petite zone. À Ambialet (81), une prospection minutieuse à trois personnes averties pendant plus d'une demi-heure sur des habitats très favorables n'a pas permis de trouver l'espèce qui, nous restons persuadés, doit s'y trouver.

Si aucune mention contemporaine ne signale dans l'aire géographique ici étudiée *P. laciniata* sur des coteaux calcaires, rappelons que sa présence y reste possible si on considère les quelques signalements

anciens dans ces conditions : Coteaux de Saint-Quentin (Perrier, 1937), de Jussens (Carayon, 1950) et de Mascabières (Perrier, 1937), tous trois près d'Albi.

En cas de redécouverte sur des coteaux calcaires, il sera intéressant de rechercher quelles seront les plantes-hôtes, *S. perennis* y étant probablement absent. La mention sur *Teucrium aureum* au jardin des plantes de Toulouse pourrait donner une piste (plusieurs *Teucrium* vivent sur coteaux calcaires) mais dans le cas de cette localité curieuse, il est possible que cette donnée résulte d'introduction avec des apports de plantes et que *P. laciniata* ne soit pas spécialement associé à *T. aureum*.

En conclusion on peut avancer que si *P. laciniata* n'est plus forcément à considérer comme une punaise très rare dans les départements de l'ex région Midi-Pyrénées, elle restera néanmoins une espèce localisée, exigeante quant à ses habitats et à ses plantes-hôtes. *P. laciniata* est donc une très fiable espèce indicatrice de milieux thermoxérophiles acides en bon état de conservation.

Références

- Cochard P-O. & Maurel J-P. (2017) – Première observation récente de *Phyllomorpha laciniata* (Villers, 1789) (Hémiptères, Coreidae) en Midi-Pyrénées. *Carnets natures*, 4 : 63-65.
- Carayon J. (1950) – Une localité des environs d’Albi (Tarn) riche en hémiptères rares ou peu communs. *Bulletin de la Société des naturalistes parisiens*, V (fasc.7-8) : 61-65.
- Marquet C. (1889) – Matériaux pouvant contribuer à une faune entomologique du Sud-Ouest de la France (Hémiptères). *Bulletin de la Société d’histoire naturelle de Toulouse*, 23 :73-82.
- Perrier A. (1937) – Catalogue des Hémiptères de France (Hétéroptères, Homoptères et Psyllides) avec l’indication de l’habitat et des dates d’apparition. Manuscrit daté de 1937, déposé à la bibliothèque de la *Société Entomologique de France*.

Soumis le 4 avril 2019

Accepté le 10 avril 2019

Publié en ligne (pdf) le 13 avril 2019

Le Pliensbachien supérieur du Quercy septentrional (environs de Gramat, Lot, Corrèze). Stratigraphie et paléontologie des ammonites

Philippe Fauré¹ et François Brunel

Résumé

Le présent travail se propose de décrire les faunes du Pliensbachien supérieur récoltées dans plusieurs coupes du Quercy septentrional (Lot, Corrèze) par François Brunel lors de son travail de thèse (Brunel, 1997). La succession stratigraphique synthétique y est exposée et révisée. Huit taxons d'ammonites appartenant aux familles des Amaltheidae et des Hildoceratidae (Ammonitina) sont décrits et figurés. Leur âge et leurs affinités paléobiogéographiques sont précisés.

Mots clés : Stratigraphie, paléontologie, Pliensbachien, Ammonitina, Lot, Corrèze.

Abstract

The present work seeks to describe the fauna of the Upper Pliensbachian, collected in several localities of the northern Quercy (the Lot and Corrèze 'départements') by François Brunel while preparing his thesis (Brunel, 1997). The stratigraphic succession is exposed and revised. Eight ammonite taxa belonging to the Amaltheidae and Hildoceratidae families (Ammonitina) are described and presented. Their age and their palaeobiogeographic affinities are discussed

Keywords : Stratigraphy, paleontology, Pliensbachian, Ammonitina, Lot, Corrèze.

1. Introduction

Les ammonites étudiées et illustrées dans le présent article proviennent du Jurassique inférieur (Lias) du Quercy septentrional (départements du Lot et de la Corrèze) (**Fig. 1**). Elles ont été récoltées, par François Brunel, lors d'un travail de thèse de 3^{ème} cycle soutenu à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse, en 1996 (Brunel, 1997). Elles attendaient depuis une révision paléontologique. Elles sont maintenant déposées au muséum de Gaillac.

Dans le Quercy septentrional, les dépôts du Jurassique appartiennent à la bordure orientale du Bassin d'Aquitaine (**Fig. 1**). Les couches y présentent un faible pendage vers l'ouest et se disposent en plusieurs bandes d'orientation subméridienne. Le Jurassique inférieur se place à l'est où il surmonte en discordance le Paléozoïque du Massif Central. Il s'agit de formations à dominante argilo-calcaire,

puis argileuse, habituellement peu affleurantes, qui tapissent la « dépression d'avant-causses », localement appelée « Limargue ». Les formations carbonatées du Jurassique moyen et supérieur affleurent beaucoup plus largement plus à l'ouest, au niveau des Causses du Quercy (Causses de Gramat et de Martel).

2. Historique

Les premières explorations de Mouret (1887) permettent l'établissement de la carte géologique au 1/80 000 de Brive-la-Gaillarde (révisée pour sa 3^{ème} édition par Gèze, en 1968). L'auteur y décrit un Jurassique identique à celui que venaient de décrire Magnan (1869) et Péron (1873) dans le Quercy méridional. Ce cadre stratigraphique est toujours d'actualité. Le Jurassique inférieur, ou Lias, succède aux grès discordants de « l'Infralias » sur le Paléozoïque. Les argiles vertes de la « zone

1. Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse, allées Jules Guesdes, F-31000, Toulouse. philipfaure@free.fr

à *Avicula contorta* » qui les recouvrent au Rhétien sont surmontées par un ensemble carbonaté « d'âge Hettangien à Sinémurien ». Le « Charmouthien » (= Pliensbachien) et le Toarcien sont reconnus au sein des formations argilo-carbonatées qui suivent. Au sein de l'étage « Charmouthien », qui seul nous intéresse ici, Mouret distinguait les assises suivantes, de bas en haut :

- Argiles à *Belemnites clavatus* représentant les zones à Jamesoni, Ibex et Davoei ;

- Marnes à *Ostrea cymbium* de la zone à *Ammonites margaritatus* ;

- Calcaires à *Pecten aequivalvis* représentant les couches supérieures de la zone à Margaritatus. Il reconnaît leur caractère particulièrement ferrugineux aux alentours de Saint-Céré.

Les microfaunes et les microfaciès de plusieurs coupes du Quercy septentrional sont étudiés par la Société Esso-Rep (Séronié-Vivien, Magné & Malmoustier, 1961), et synthétisés en intégrant

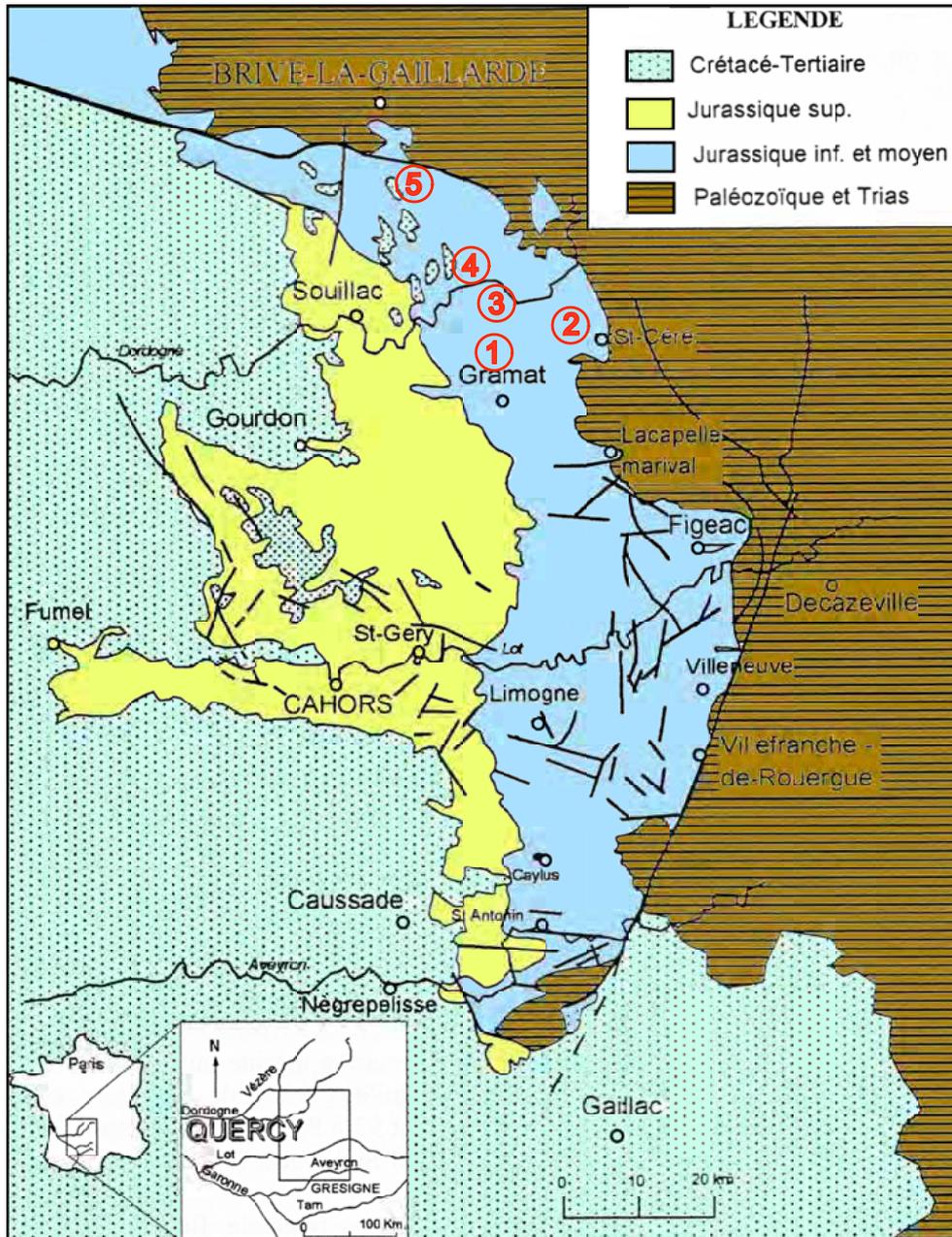


Fig. 1 - Cadre géographique, géologique et structural du Quercy (d'après Lezin, 2000). Localisation géographique des coupes étudiées : 1. dans la dépression de Limargue (Alvignac, Miers) ; 2. de part et d'autre de la vallée de la Bave (Saint-Laurent-des-Tours, Loubressac - Lapoujade) ; 3. sur la bordure orientale du Causse de Gramat, en rive gauche de la Dordogne (Gintrac, Carennac - Magnagues) ; 4. sur la bordure orientale du Causse de Martel (Veyrac - Puy d'Issolud, Saint-Michel-de-Bannières) ; 5. Turenne (département de la Corrèze) ; Saillac.

les données de subsurface à l'échelle du Bassin d'Aquitaine. Nous ne citerons ensuite que les travaux ponctuels de Megelink-Assenat (1982), sur la seule coupe de Loubressac, et ceux de de Vains (1988) qui en réalise l'étude palynologique.

Malgré l'important développement du Jurassique inférieur dans le Quercy septentrional, ses affleurements, moins nombreux que dans le Quercy méridional, expliquent peut-être la rareté des études et le peu d'intérêt qu'il a suscité avant les travaux de Quajoun (1994) sur le Toarcien, et de Brunel (1997) sur le Pliensbachien supérieur.

On doit en particulier à Brunel (1997) la première étude biostratigraphique du Pliensbachien supérieur dans le cadre zonal standard fourni par les ammonites et un recensement exhaustif de la microfaune dont la répartition stratigraphique est précisée. Il en découle une analyse fine des paléoenvironnements et une interprétation de l'évolution sédimentaire en termes de stratigraphie séquentielle (Cubaynes *et al.*, 1994 ; Rey *et al.*, 1995 ; Brunel *et al.*, 1995 ; Brunel *et al.*, 1999). L'identification des cortèges sédimentaires est confortée par l'analyse statistique des associations unitaires des microorganismes (Cubaynes *et al.*, 1995 ; Rey *et al.*, 2000).

Toutes ces dernières données sont intégrées dans les travaux de cartographie visant à l'établissement de la couverture géologique au 1/50 000 des feuilles de Saint-Céré (Astruc *et al.*, 1992) et de Souillac (Astruc *et al.* 1995).

3. Cadre stratigraphique

Les fossiles que nous décrivons ici proviennent de plusieurs localités situées aux environs de Gramat :

- de la dépression de Limargue (Alvignac, Miers) ;
- de part et d'autre de la vallée de la Bave (Saint-Laurent-des-Tours, Loubressac-Lapoujade) ;
- de la bordure orientale du Causse de Gramat, en rive gauche de la Dordogne (Gintrac, Carennac - Magnagues) ;
- de la bordure orientale du Causse de Martel (Veyrac - Puy d'Issolud, Saint-Michel-de-Bannières).

Ces coupes sont complétées par des observations effectuées plus au nord, dans le département de la Corrèze (Turenne, Saillac).

Le lecteur trouvera dans les travaux de Brunel (1997) tous les détails de leur succession stratigraphique.

Le Pliensbachien comporte trois ensembles superposés principaux : Un ensemble argilo-carbonaté inférieur, d'âge Pliensbachien inférieur, une épaisse série argileuse médiane, puis une barre carbonaté sommitale d'âge Pliensbachien supérieur. Le découpage lithostratigraphique en trois formations définies dans le Quercy méridional y est utilisée et les Formation (Fm.) de Brian-de-Vère, Fm. de Valeyres et Fm. de la Barre à Pecten y sont retrouvées à l'identique (Cubaynes, 1986 ; Cubaynes *et al.*, 1989). Les conditions de sédimentation nécessitent toutefois d'y intercaler de nouvelles unités à valeur locale tels l'« Oolite de Rieuzal » et le Membre de Lapoujade.

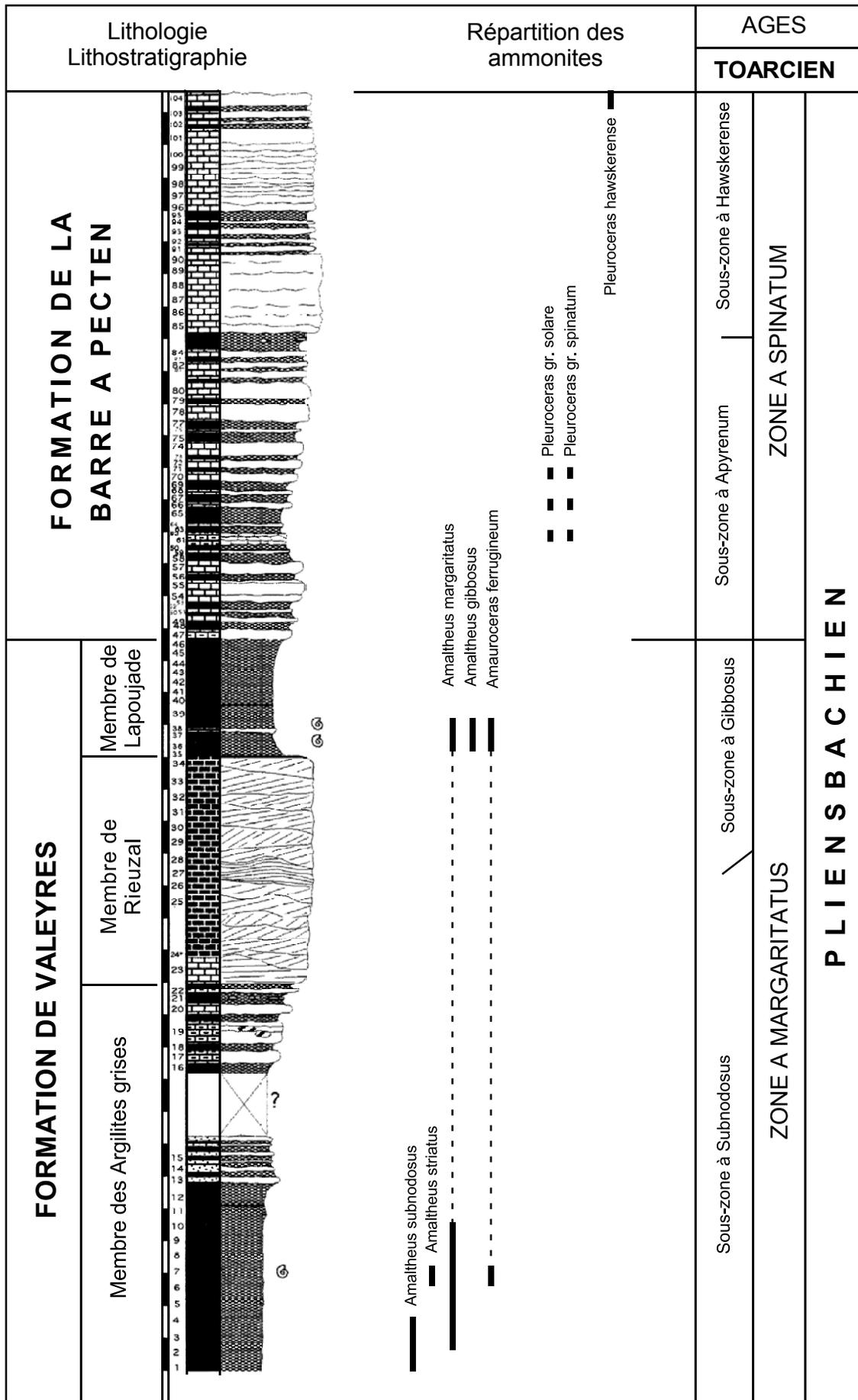
Parmi toutes ces coupes, celle de Loubressac-Lapoujade est la mieux exposée. Elle s'est depuis longtemps imposée comme coupe de référence et a été échantillonnée en conséquence (Megelink-Assenat, 1982 ; Brunel, 1997) (Fig. 2).

3.1. Formation de Brian-de-Vère (Cubaynes, 1986) (zone à Jamesoni à base de zone à Margaritatus)

La Formation a fourni des ammonites appartenant aux trois zones à Jamesoni, Ibex et Davoei (Astruc *et al.*, 1995). Seul le Membre (Mb.) des Calcaires en rangs de pavés, au sommet de la formation, a pu être exceptionnellement étudié à Saint-Michel-de-Bannières. Il s'agit d'une alternance rythmique de lits de marnes argileuses et de marnes indurées (2,5 m). Les ammonites y sont particulièrement nombreuses et bien conservées. Leur description justifie à elle seule le présent article. Elles se disposent en trois niveaux fossilifères principaux successifs situés au passage Pliensbachien inférieur – Pliensbachien supérieur, permettant de particulièrement bien détailler la transition entre la Zone à Davoei (Sous-zone à Figulinum) et la Zone à Margaritatus (Sous-zone à Stokesi) :

- Niv. 14 : *Oistoceras figulinum* (Simpson), *Becheiceras gallicum* (J. Sowerby) (Sous-zone, Horizon à Figulinum).
- Niv. 18 : *Matteiceras occidentale* Dommergues, *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby) (Sous-zone à Stokesi, horizon à Occidentale).
- Niv. 20 : *Matteiceras monestieri* (Fischer), *Matteiceras diornatum* Dommergues *et al.*, *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby), *Becheiceras gallicum* (J. Sowerby) et *Lytoceras fimbriatum* (J. Sowerby) (Horizon à Monestieri).

Suivent des marnes grises, fines et homogènes, situées à la base de la Fm de Valeyres (niv. 21), à rares nuclei pyriteux d'*Amaltheus stokesi* (J. Sowerby).



3.2. La Formation de Valeyres (Cubaynes, 1986) (zone à *Margaritatus pars*)

Ses dépôts argileux sont habituellement peu affleurants. Depuis les travaux de Brunel (1997), trois membres lithologiques superposés sont distingués (Fig. 2) :

3.2.1. Le Membre des Argilites grises (Cubaynes, 1986) (11 m) (Sous-zone à *Stokesi* et à *Subnodosus pars*).

Marnes brunes à nodules ferrugineux, homogènes ou pseudonodulaires, passant à des alternances de marnes silteuses intercalées de lits de grès laminés ferrugineux. La macrofaune, peu abondante, est assez mal conservée, sous forme d'empreintes de bivalves, de bélemnites et de quelques ammonites : *Amaltheus margaritatus* Montfort (Loubressac - Lapoujade, niv. 2, 4, 5, 6 et 10 ; Veyrac - Puy d'Issolud, niv. 23 à 26 ; Saint-Laurent-des-Tours), *A. subnodosus* (Young & Bird) (Loubressac - Lapoujade, niv. 1, 2, 4 ; Gintrac, niv. 11), *A. striatus* Howarth (Veyrac - Puy d'Issolud, niv. 29) et *Amauroceras* sp. (Loubressac - Lapoujade, niv. 7 ; Saint-Laurent-des-Tours, niv. 3-4).

3.2.2. Le Membre de Rieuzaal (Astruc *et al.*, 1995) (6 m) (Sous-zones à *Subnodosus* et à *Gibbosus pars*).

Il s'agit d'une barre de calcaire oolitique ferrugineux, rouge brique ou violacé, très bioclastique, en bancs à surfaces ondulées et à stratifications obliques. La macrofaune est représentée par des bélemnites et des accumulations de brachiopodes, dont *Lobothyris punctata* (J. Sowerby) (Saint-Laurent-des-Tours, niv. 40) et *Zeilleria sarthacensis* (Eudes-Deslongchamps) (Carennac - Magnagues, niv. 19, 20). Une discontinuité marquée par un hard-ground surmonte le membre.

3.2.3. Le Membre de Lapoujade (Brunel *et al.*, 1995) (4 m) (Sous-zone à *Gibbosus*).

C'est un nouvel intervalle de marnes indurées, devenant argileuses et tendres. La macrofaune est abondante dans sa partie inférieure avec de nombreuses *Gryphaea gigantea* (J. Sowerby) et bivalves diversifiés (*Pholadomya*, *Mactromya*, *Oxytoma*,...).

Les ammonites, localement nombreuses, sont toujours des moules internes écrasées, assez mal conservés. Elles associent *Amaltheus margaritatus* Montfort, *A. gibbosus* (Schlotheim) et *Amauroceras ferrugineum* (Simpson) (Loubressac - Lapoujade, niv. 37-38 ; Carennac - Magnagues, niv. A à E ; Turenne, niv. 31-32 ; Miers, niv. 3).

A Turenne, un niveau de condensation situé à la base du membre est riche en *A. margaritatus* Montfort et *Amauroceras* sp. Le brachiopode micromorphe *Gibbirhynchia amalthei* (Quenstedt) y est abondant.

3.3. La Formation de la Barre à Pecten (Cubaynes, 1986) (20 m) (Zone à *Spinatum*).

Cette assise carbonatée offre un relief facilement repérable dans la topographie et de nombreuses possibilités de coupes. Trois ensembles distincts superposés peuvent être aisément séparés sur la coupe de Loubressac :

- Alternances stratocroissantes de lits de marne brune oxydée et de bancs de calcaire bioclastique ocre riche en encrines, brachiopodes, bélemnites et bivalves (niv. 47-84) ;
- Calcaires bioclastiques ocres en bancs compacts séparés par de fins lits de marne (niv. 85-95) ;
- Calcaires bioclastiques roux en bancs ondulés ou noduleux, riches en macrofaune dont de nombreux brachiopodes (*Lobothyris punctata*, *Tetrarhynchia*,...) (niv. 96 -104).

La formation est surmontée par une importante discontinuité qui clôt le cycle transgressif-régressif du Pliensbachien.

Les ammonites y sont très rares, mais elles permettent d'intéressantes datations :

- *Pleuroceras* gr. *spinatum* (Bruguière) de la Zone à *Spinatum*, Sous-zone à *Solare*, trouvé hors place dans la partie inférieure de la formation, à Loubressac (« l'église basse ») ;
- *Pleuroceras* gr. *solare* (Phillips), à Saillac (niv. 30) ;
- *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird) de la Zone à *Spinatum*, Sous-zone à *Hawskerense*, récolté dans le dernier banc de la formation, à Loubressac (carrière de « l'église basse ») et à Alvignac (point 299 au nord-ouest d'Alvignac).

Fig. 2 - Log stratigraphique de la coupe de référence de Loubressac-Lapoujade, d'après Brunel (1997). De gauche à droite : unités lithostratigraphiques ; colonne lithologique ; n° des bancs ; répartition stratigraphique des ammonites, d'après les données de l'ensemble des coupes étudiées ; zones et sous-zones d'ammonites ; étages géologiques.

4. Évolution sédimentaire

Les dépôts du Pliensbachien quercynois s'intègrent dans une séquence cyclique. Les faciès de la Fm. Brian-de-Vère, d'abord carbonatés, puis argilo-carbonatés, enfin marneux, traduisent une première tendance transgressive, avec la mise en eau progressive de la plate-forme est-aquitaine pendant le Pliensbachien inférieur. L'approfondissement du milieu de dépôt atteint son maximum durant la Sous-zone à Stokesi. Une vasière circalittorale, matérialisée par la Fm. de Valeyres, se met en place (Cubaynes, 1986), avec une sédimentation essentiellement argileuse contrôlée par une forte subsidence.

Avec le Mb. de Rieuzal réapparaissent des dépôts de plate-forme peu profonde soumise à un hydrodynamisme très marqué en zone subtidale, comme en témoignent les structures sédimentaires laminées obliques évocatrices de la construction de dunes ou de barres oolitiques sous une faible tranche d'eau. Le Mb. de Lapoujade représente un retour transitoire aux conditions qui régnaient au sommet du Mb. des Argilites grises. Avec la Fm. de la Barre à Pecten, les faciès carbonatés traduisent une diminution de la bathymétrie, un comblement de l'aire de dépôt et l'installation de conditions durables de plate-forme externe infralittorale distale en domaine offshore supérieur soumis à un hydrodynamisme modéré à fort.

Le sommet de la Barre à Pecten est partout marqué par un hiatus sédimentaire en rapport avec les mouvements extensifs qui animent la limite Pliensbachien - Toarcien au niveau de la discontinuité post-pliensbachienne (discontinuité D5 de Cubaynes *et al.*, 1989).

5. Biostratigraphie des ammonites

La succession des ammonites du Quercy septentrional est en tous points conforme au standard des zones et sous-zones d'ammonite établi dans le Province nord-ouest européenne (Dommergues *et al.* 1997 ; Page, 2003). Les unités biochronologiques suivantes y sont identifiées (Fig. 2) :

Zone à Davoei :

- **Sous-zone à Figulinum** : Elle est reconnue grâce à la présence de l'espèce indice *Oistoceras figulinum* dans la partie supérieure du Mb. des Calcaires en rangs de pavés où elle est associée à *Beicheras gallicum*.

Zone à Margaritatus :

- **Sous-zone à Stokesi**. Elle est très fossilifère dès sa

base où elle est marquée par l'expansion brutale des Harpoceratinae du genre *Matteiceras*. Les premiers Amaltheidés restent très minoritaires. La distinction de deux des horizons standards y est aisée :

- **Horizon à Occidentale**. Il livre une population abondante, mais quasiment monospécifique, de ce *Matteiceras* primitif. *Amaltheus stokesi* y est rare.

- **Horizon à Monestieri**. Les *Matteiceras* s'y diversifient avec *M. monestieri* et *M. diornatum*. *Becheiceras gallicum* et *Lytoceras fimbriatum* y sont présents, alors que *Amaltheus stokesi* reste rare.

L'Horizon à Nitescens est possiblement représenté par les marnes grises sus-jacentes qui n'ont fourni que des nuclei pyriteux d'*A. stokesi*.

- **Sous-zone à Subnodosus**. Dans la partie supérieure du Mb. des Argilites grises, cette unité se reconnaît à une importante diversification des Amaltheidés. L'espèce indice *Amaltheus subnodosus* y est présente avec des nombreux *A. margaritatus*. *A. striatus* et *Amauroceras* sp. y sont rares. Les Harpoceratinae y sont totalement absents.

- **Sous-zone à Gibbosus**. Elle n'est reconnue que dans le Mb. de Lapoujade grâce à la présence de l'espèce indice *A. gibbosus* et, toujours, de nombreux *A. margaritatus*, avec de rares *Amauroceras ferrugineum*. Les *Arieticeratinae* sont absents.

Zone à Spinatum : Les Amaltheidés, représentés par le seul genre *Pleuroceras*, y sont peu nombreux.

- **Sous-zone à Apyrenum** : Elle est identifiée dans les parties inférieure et moyenne de la Fm. de la Barre à Pecten, par la présence sporadique de *Pleuroceras* gr. *solare* et de *P. gr. spinatum*.

- **Sous-zone à Hawskerense** : L'espèce indice, *Pleuroceras hawskerense*, y est chaque fois trouvée dans le banc sommital de la Formation.

6. Paléobiogéographie des ammonites

Les assemblages d'ammonites du Pliensbachien supérieur du Quercy septentrional sont clairement représentatifs de la Province paléobiogéographique nord-ouest-européenne, comme en témoigne la prédominance et l'abondance des Amaltheidés (genres *Amaltheus*, *Amauroceras* et *Pleuroceras*) dans les Zones à Margaritatus et à Spinatum. Toutes les espèces répertoriées y sont reconnues par ailleurs à un niveau stratigraphique identique.

Dans ce contexte, la Sous-zone à Stokesi fait figure d'exception, avec la forte prédominance des Harpoceratinae sur les Amaltheidae. Ces

Harpoceratinae sont depuis Dommergues *et al.* (1985) regroupés dans le sous-genre ou le genre (ce travail) *Matteiceras* (Wiedenmayer, 1980). Bien que présentant de fortes affinités morphologiques avec les Harpoceratinae qui s'épanouissent à la même période dans la Province méditerranéenne, le genre *Matteiceras* est représenté par des espèces qui, toutes, sont parfaitement endémiques à la Province nord-ouest européenne.

Leur abondance témoigne toutefois d'affinités « méridionales », ces espèces étant en effet surtout abondantes dans les confins méridionaux du craton européen où elles surclassent les Amaltheidae. Au sein de leur aire de répartition maximale, nous citerons les Chaînes ibériques (Comas-Rengifo, 1985), les Asturies (Suarez-Vega, 1974 ; Rodriguez-Luengo *et al.*, 2012), les Chaînes Cantabriques (Comas-Rengifo & Goy, 2010), le Bassin lusitanien (Dommergues & Mouterde, 1980), les Pyrénées (Fauré, 2002), les Corbières (Fauré, 2002, 2006), le Languedoc, les Grands-Causse (Meister, 1986, 1989) et la Provence (Lanquine, 1929). L'expansion de ces taxons peut cependant atteindre le Lyonnais (Rulleau, 2007), la Bourgogne (Dommergues & Mouterde, 1980), la Lorraine (Maubeuge, 1974) et la Vendée (com. orale P. Bohain). Elles atteignent également l'Angleterre (Howarth, 1957, 1992) et l'Allemagne méridionale (Fischer, 1975). Il s'agit alors d'exemplaires peu nombreux, voire d'individus isolés, qui se mêlent à une majorité d'Amalthéidés.

Dans ce contexte, il est intéressant de constater que, jusqu'à la latitude de Brive, l'expansion du genre *Matteiceras* n'a rien perdu de la vigueur qu'elle pouvait avoir dans des régions plus méridionales comme le Bas-Quercy et la région de la Grésigne (Dommergues *et al.*, 1982). Les données du Quercy septentrional, et leur comparaison avec les résultats obtenus dans le Quercy méridional (Cubaynes *et al.*, 1985), nous montrent qu'à l'échelle de la Bordure est-aquitaine, l'expansion de ces Harpoceratinae est partout brutale, brève et parfaitement synchrone où elle se limite aux seuls Horizons à Occidentale et à Monestieri.

7. Étude systématique des ammonites

Super-famille Eoderoceratoidea Spath, 1929

Famille Amaltheidae Hyatt, 1867

Genre *Amaltheus* de Montfort, 1808

Espèce-type : *Amaltheus margaritatus*
de Montfort, 1808

Ces formes oxycônes à section ogivale plus ou moins haute sont caractérisées par une carène cordée. L'ornementation est très variable. Nous renvoyons le lecteur aux ouvrages de référence de Howarth (1958) et de Meister (1988) dans lesquels nous trouverons de nombreuses figurations. Nous avons reconnu les taxons suivants :

Amaltheus stokesi (J. Sowerby, 1818)

Pl. 1, fig. 1-2

1818. *Ammonites stokesi* J. Sowerby, 1818.
1822. *Ammonites clevelandicum* Young & Bird, pl. 13, fig. 11.
1958. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Howarth, pl. 1, fig. 5, 7, 12-14; pl. 2, fig. 1, 3, 10, avec synonymie.
1982. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Braga *et al.*, pl. 1, fig. 6-7.
1985. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Dommergues & Meister, pl. 1, fig. 1-6.
1985. *Amaltheus robustus* Mattei, pl. 2, fig. 1, 2.
1985. *Amaltheus aviasi* Mattei, pl. 2, fig. 3.
1985. *Amaltheus rectiradius* Mattei, pl. 3, fig. 3, 4.
1985. *Amaltheus* de type *stokesi* s.l. Mattei, pl. 2, fig. 5 ; pl. 3, fig. 5, 6, 7, 8 ; pl. 4, fig. 7-8, 10-11, 18, 19.
1986. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Meister, pl. 19, fig. 2 ; pl. 20, fig. 1-8 avec synonymie.
1988. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Meister, pl. 1, fig. 1.
1988. *Amaltheus* (*Amaltheus*) cf. *stokesi* (J. Sowerby). Krimholts *et al.*, pl. 2, fig. 1.
2001. *Amaltheus* (*Amaltheus*) cf. *stokesi* (J. Sowerby). Meledina & Shurygin, pl. 1, fig. 2.
2003. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Meister & Freibe, pl. 16, fig. 9, 14 ; pl. 17, fig. 1 avec synonymie.
2004. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Sciau, pl. 41, fig. 1-4.
2006. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Fauré, fig. 7(8) ; fig. 8(5).
2006. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Topchishvili *et al.*, pl. 11, fig. 4, 5.
2007. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Mouterde *et al.*, pl. 1, fig. 9, 14.
2007. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Sapunov & Metodiev, Fig. 3k.
2007. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Dommergues *in* Rulleau, pl. 33, fig. 5 ; fig. 35, fig. 1.
2008. *Amaltheus* cf. *stokesi* (J. Sowerby). Seyed-Emami *et al.*, fig. 4B.
2010. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Comas-Rengifo & Goy, pl. 1, fig. 4.
2012. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Dommergues, Meister & Manatschal, fig. 4.13abc.
2018. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Schweigert & Maisch, pl. 8, fig. 1.
2018. *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Weiss *et al.*, Fig. 7B.

Plusieurs *Amaltheus* mal conservés, sont rapportés à cette espèce, la plus ancienne du groupe. Il s'agit de formes involutes, comprimées, à section elliptique, flancs hauts, légèrement bombés. L'ornementation est peu variable, jamais tuberculée, quelque soit le stade de l'ontogénèse. Elle est faite de côtes fines et flexueuses qui, dans la partie haute du flanc, se raccordent de

façon évidente aux chevrons de la carène cordée. Ce caractère est présent à tous les stades de l'ontogénèse.

Age et répartition : l'intervalle d'existence de *A. stokesi* est celui de la Sous-zone à Stokesi du standard zonal. L'espèce offre une très large répartition sur les plates-formes nord-ouest européennes. Elle est partout présente en France, en Angleterre et en Allemagne, mais aussi en Espagne (Asturies, Chaînes ibériques et cantabriques), au Portugal (Bassin lusitanien), en Bulgarie et en Georgie. L'espèce est fréquemment signalée sur la marge nord-téthysienne (Austroalpin, Hongrie - Montagne de Bakony, Iran) et son aire de répartition particulièrement large, s'étend aux régions boréales (Sibérie, Colombie britannique).

Matériel :

- Mb. des Calcaires en rangs de pavés (Sous-zone à Stokesi) : Saint-Michel-de-Bannières, niv. 18 et niv. 20.

- Mb. des Argilites grises (base, Sous-zone à Stokesi) : Saint-Michel-de-Bannières, niv. 21.

***Amaltheus margaritatus* de Montfort, 1808**

Pl. 1, fig. 7-9

- 1808. *Amaltheus margaritatus* de Montfort fig. p. 90.
- 1958. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Howarth, text-fig. 8 (néotype), 9 (lectotype) ; pl. 3, fig. 4-6, avec synonymie.
- 1978. *Amaltheus* sp. Lefavrais-Raymond, fig. p. 29.
- 1982. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Braga *et al.*, pl. 3, fig. 5.
- 1985. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Comas-Rengifo, pl. 9, fig. 3-7.
- 1986. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Meister, pl. 20, fig. 6 ; pl. 22, fig. 1, pl. 23, fig. 6, avec synonymie.
- 1988. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Meister, pl. 1, fig. 3, 4 ; Pl. 2, fig. 1, 2, 3, 5 ; pl. 3, fig. 3, 4, 5 ; pl. 4, fig. 1, 3, 4.
- 1992. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Schlegelmilch, pl. 35, fig. 6, 7.
- 2001. *Amaltheus (Amaltheus) margaritatus* de Montfort. Meledina & Shurygin, pl. 1, fig. 3-6.
- 2002. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Fauré, pl. 7, fig. 16.
- 2003. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Meister & Freibe, p. 49, avec synonymie.
- 2004. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Sciau, pl. 41, fig. 10-11.
- 2006. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Fauré, fig. 8.1-4.
- 2006. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Topchishvili *et al.*, pl. 10, fig. 6 ; pl. 11, fig. 1, 2.
- 2007. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Dommergues *in* Rulleau, pl. 35, fig. 3-4, 5 ; fig. 35, fig. 1.
- 2007. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Sapunov & Metodiev, Fig. 3, 1, m.
- 2007. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Mouterde *et al.*, pl. 2, fig. 1,3, 8 avec synonymie.
- 2007. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Schubert, fig. 4.
- 2008. *Amaltheus margaritatus* de Montfort forme *margaritatus*. Dommergues *et al.*, pl. 10, fig. 4.
- 2008. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Seyed-Emami *et al.*, fig. 4C, D, G, T.

- 2010. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Comas-Rengifo & Goy, pl. 1, fig. 7, 8.
- 2013. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Bardin *et al.*, figs 4A-B, 5A-B, 6F-G.
- 2013. *Amaltheus (Amaltheus) margaritatus* de Montfort. Howarth, fig. 41.1a.
- 2018. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Schweigert & Maisch, pl. 8, fig. 2.
- 2019. *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Fauré & Téodori, pl. 23, fig. 8.

Nous rapportons à cette espèce, bien connue et largement répandue dans le Pliensbachien supérieur, de nombreux spécimens au test généralement écrasé, mais parfaitement reconnaissables. L'espèce est en effet bien caractérisée par un enroulement suboxycône, une section ogivale haute et une carène cordée bien marquée. Contrairement à *A. stokesi*, celle-ci est bordée de méplats lisses, étroits, qui séparent nettement la côte du chevron. Ses flancs, légèrement convexes, portent une costulation flexueuse dont la force est très variable selon les individus. Le spécimen illustré Pl. 1, fig. 9 présentent une costulation peu marquée, devenant évanescence dans les tours externes, qui disparaît au delà de 60 mm de diamètre, morphologie qui le rapproche de *A. striatus* Howarth, 1958, dont de rares individus (non figurés) sont présents dans la Sous-zone à Subnodosus. D'autres montrent, au contraire, une costulation encore bien marquée à 45 mm de diamètre (Pl. 1, fig. 8), qui les rapprochent de *A. subnodosus* ou de *A. gibbosus*, qui est présent dans le même niveau. La forme moyenne de l'espèce est plutôt exprimée par le spécimen figuré Pl. 1, fig. 7. Les tours internes de l'espèce sont rarement visibles (Pl. 1, fig. 9). La costulation y est fine, jamais tuberculée.

Age et répartition : Cette espèce à long intervalle d'existence apparaît dès la base de la Sous-zone à Subnodosus (Zone à Margaritatus) et disparaît dans la partie inférieure de la Zone à Spinatum (Sous-zone à Apyrenum). Dans le Quercy septentrional, nous la retrouvons en assez grande abondance dans les Sous-zones à Subnodosus et à Gibbosus.

Elle est une forme classique du Pliensbachien supérieur, très fréquemment citée par les auteurs dans toutes les régions de l'Europe du nord-ouest, mais également dans les régions boréales (Sibérie, Colombie britannique, Alberta). Sa répartition, particulièrement large, s'étend aussi au Domaine téthysien, en particulier à sa marge nord où elle est souvent abondante dans l'Austroalpin (Autriche, Hongrie), en Bulgarie, Caucase et jusqu'en Iran. Des individus plus sporadiques sont signalés dans les régions méditerranéennes méridionales (Alpes calcaires méridionales, Sicile, Tunisie, Algérie, Chaînes bétiques).

Matériel :

- Mb. des Argiles grises (Sous-zone à Subnodosus) : Loubressac-Lapoujade, niv. 2, 4, 5, 6 et 10 ; Veyrac - Puy d'Issolud, niv. 23 à 26 ; Saint-Laurent-des-Tours.
- Mb. de Lapoujade (Sous-zone à Gibbosus) : Loubressac-Lapoujade, niv. 37-38 ; Carennac - Magnagues, niv. A à E ; Turenne, niv. 31-32 ; Miers, niv. 3.

Amaltheus subnodosus* (Young & Bird, 1828)*Pl. 1, fig. 4**

- 1828. *Ammonites subnodosus* Young & Bird, pl. 13, fig. 3.
- 1828. *Ammonites nodulosus* Young & Bird, pl. 12, fig. 4.
- 1958. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Howarth, pl. 2, fig. 11-18, avec synonymie.
- 1961. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Dean *et al.*, pl. 71, fig. 3.
- 1974. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Suarez-Vega, pl. 7A, fig. 4.
- 1975. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird) Fischer & Turinsky, pl. 2, fig. 3.
- 1977. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Ulrich, pl. 1, fig. 4.
- 1960. *Amaltheus (Amaltheus) subnodosus* (Young & Bird). Jordan, pl. 2, fig. 1-3.
- 1960. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Stephanov, pl. 2, fig. 1-7, 14 ; pl. 3, fig. 2.
- 1985. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Comas-Rengifo, pl. 9, fig. 2.
- 1986. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Meister, pl. 20, fig. 5.
- 1988. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Meister, pl. 1, fig. 5-6.
- 2002. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Fauré, pl. 7, fig. 19.
- 2006. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Fauré, fig. 7.11-14.
- 2006. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Topchishvili *et al.*, pl. 11, fig. 6.
- 2007. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Sapunov & Metodiev, Fig. 3n.
- 2007. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Mouterde *et al.*, pl. 1, fig. 13, 15.
- 2008. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Seyed-Emami *et al.*, fig. 4E.
- 2010. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Comas-Rengifo & Goy, pl. 1, fig. 6.
- 2013. *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Howarth, fig. 41.1c-d.

Cet *Amaltheus* se démarque de *A. margaritatus* par son enroulement durablement plus évolutive, sa section ogivale plus épaisse à tous les stades de l'ontogénèse et ses flancs plus bombés, portant une costulation plus fortes, aux côtes plus rigides. Les tours internes de l'espèce portent notamment une costulation grossière et des tubercules ventro-latéraux bien marqués qui disparaissent après 30 mm de diamètre. Un méplat bien marqué sépare les côtes d'une carène cordée aux chevrons très bien marqués.

Discussion : *A. subnodosus* et *A. margaritatus* sont des espèces à la morphologie très proche, souvent difficiles à séparer lorsque l'on ne dispose que de spécimens de petite taille, au point que le taxon est parfois traité comme un simple morphotype de *A. margaritatus* (Dommergues *et al.*, 2008). A la suite de Bardin *et al.* (2013), nous n'avons pas suivi ici cette acception dans la mesure où les deux espèces ne présentent clairement pas le même intervalle d'existence et en raison de l'utilité chronostratigraphique de les séparer.

Age et répartition : L'intervalle d'existence de l'espèce se limite à la Sous-zone à Subnodosus. Dans le Quercy, nous ne l'avons trouvé que dans la partie supérieure du Mb. des Argilites grises.

Comme *A. margaritatus*, l'espèce offre une large répartition paléogéographique sur les plates-formes nord-ouest européennes où elle est partout citée en France, en Allemagne et en Grande-Bretagne, ainsi qu'en Espagne (Asturies, Chaînes ibériques), au Portugal (Bassin lusitanien) et dans de rares stations de la marge nord-téthysienne (Bulgarie, Géorgie, Iran). Elle est absente de la Téthys méditerranéenne.

Matériel :

- Mb. des Argiles grises (Sous-zone à Subnodosus) : Loubressac-Lapoujade, niv. 1, 2, 4 ; Gintrac, niv. 11.

Amaltheus gibbosus* (Schlotheim, 1820)*Pl. 1, fig. 5-6**

- 1820. *Ammonites Amaltheus gibbosus* Schlotheim, p. 66.
- 1958. *Amaltheus gibbosus* (Schlotheim). Howarth, text-fig. 10 ; pl. 3, fig. 7-10, avec synonymie.
- 1961. *Amaltheus gibbosus* (Schlotheim). Dean *et al.*, pl. 71, fig. 2.
- 1961. *Amaltheus (Amaltheus) gibbosus* (Schlotheim). Tintant *et al.*, pl. 1, fig. 4a-b.
- 1985. *Amaltheus* de type *gibbosus* (Schlotheim). Mattei, pl. 11, fig. 1-7, 10.
- 1977. *Amaltheus gibbosus* (Schlotheim). Ulrich, pl. 1, fig. 6.
- 1992. *Amaltheus gibbosus* (Schlotheim). Schlegelmilch, pl. 35, fig. 4, 5.
- 1993. *Amaltheus gibbosus* (Schlotheim). Meister & Böhm, p. 180.
- 1994. *Amaltheus* gr. *gibbosus* (Schlotheim). Fischer, pl. 27, fig. 2.
- 2002. *Amaltheus gibbosus* (Schlotheim). Fauré, pl. 7, fig. 18.
- 2004. *Amaltheus margaritatus* forme *gibbosus* (Schlotheim). Sciau, pl. 42, fig. 5, 6, 7.
- 2006. *Amaltheus gibbosus* (Schlotheim). Fauré, fig. 8.7.
- 2008. *Amaltheus margaritatus* de Montfort forme *gibbosus* (Schlotheim). Dommergues *et al.*, pl. 9, fig. 14 ; pl. 10, fig. 1, 2.
- 2013. *Amaltheus gibbosus* (Schlotheim). Bardin *et al.*, Figs. 4C-F ; 5I-J.

Nous rapportons à cette espèce plusieurs phragmocônes de petite taille à la costulation particulièrement grossière dans les tours internes,

faite de côtes fortes et rigides, rétroverses, portant chacune un tubercule au niveau de leur inflexion ventro-latérale. En raison de leur petite taille, ces spécimens sont donc peu caractéristiques de l'espèce qui, à une plus grande taille voient alterner des côtes flexueuses non tuberculées et des côtes pourvues d'un tubercule massif et épineux. A une plus grande taille encore, toute tuberculation disparaît et la coquille de *A. gibbosus* devient involute et comprimée, au point qu'ils est souvent difficile de les distinguer de tours externes de *A. margaritatus*.

Malgré de telles similitudes et des variabilités qui parfois se chevauchent, nous distinguerons ces deux taxons au niveau spécifique en raison de leur intervalle d'existence différent et de leur utilité en terme de chronostratigraphie.

Age et répartition : L'espèce caractérise la Sous-zone à *Gibbosus* et, dans le Quercy septentrional, nous ne l'avons trouvée que dans le Mb. de Lapoujade. Comme *A. margaritatus*, elle présente une large répartition sur les plates-formes nord-ouest-européennes. Elle a été identifiée sur la marge nord-téthysienne (Alpes calcaires), mais jamais dans la Téthys méditerranéenne.

Matériel :

- Mb de Lapoujade (Sous-zone à *Gibbosus*) :

Loubressac-Lapoujade, niv. 37-38 ; Carennac - Magnagues, niv. A à E ; Turenne, niv. 31-32.

Genre *Amauroceras* Buckman, 1913

Espèce-type : *Ammonites ferrugineum*
Simpson, 1855

***Amauroceras ferrugineum* (Simpson, 1855)**

Pl. 1, fig. 3

- 1855 *Ammonites ferrugineus* Simpson, 79.
1958 *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Howarth, pl. 4, fig. 9-14, avec synonymie.
1960 *Amaltheus (Amauroceras) ferrugineum* (Simpson). Jordan, pl. 4, fig. 1.
1977 *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Ulrich, pl. 2, fig. 2.
1986 *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Meister, Pl. 20, fig. 7.
1988 *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Meister, pl.3, fig. 9.
1992 *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Schlegelmilch, pl. 35, fig. 10.
1997 *Amauroceras* (?) aff. *ferrugineum* (Simpson). Dommergues in Rulleau, pl. 33, fig. 33.
2002 *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Fauré, pl. 7, fig. 15.
2004 *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Sciau, pl. 43, fig. 2-3.
2006 *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Fauré, Fig. 8.8.
2008 aff. *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Dommergues et al., 2008, pl. 9, fig. 11.

Planche 1

Fig. 1-2 : *Amaltheus stokesi* (J. Sowerby). Zone à *Margaritatus*, Sous-zone à *Stokesi*.

Fig. 1 : Saint-Michel-de Bannière, niv. 21. Possible Horizon à *Nitescens*. Nucleus pyriteux (MHNG 2019.3.14).

Fig. 2 : Saint-Michel-de Bannière, niv. 18. Horizon à *Occidentale* (MHNG 2019.3).

Fig. 3 : *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Miers, niv. 3. Zone à *Margaritatus*, Sous-zone à *Gibbosus*. Moulage (MHNG 2019.3.39).

Fig. 4 : *Amaltheus subnodosus* (Young & Bird). Gintrac, niv. 11. Zone à *Margaritatus*, Sous-zone à *Subnodosus* (MHNG 2019.3.17).

Fig. 5-6 : *Amaltheus gibbosus* (Schlotheim). Zone à *Margaritatus*, Sous-zone à *Gibbosus*.

Fig. 5 : Carennac - Magnagues, niv. E (MHNG 2019.3.43).

Fig. 6 : Carennac - Magnagues, niv. A (MHNG 2019.3.18).

Fig. 7 : *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Loubressac - Lapoujade, niv. 1. Zone à *Margaritatus*, Sous-zone à *Subnodosus* (MHNG 2019.3.15).

Fig. 8 : *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Carennac - Magnagues, niv. E. Zone à *Margaritatus*, Sous-zone à *Gibbosus* (MHNG 2019.3.19).

Fig. 9 : *Amaltheus margaritatus* de Montfort. Veyrac - Puy d'Issolud, niv. 23. Zone à *Margaritatus*, Sous-zone à *Subnodosus* (MHNG 2019.3.16).

Fig. 10 : *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Loubressac, carrière de « l'Eglise basse ». Zone à *Spinatum*, Sous-zone à *Hawskerense* (MHNG 2019.3.120).



Les spécimens illustrés sont représentés en grandeur nature (échelle de 10 mm). Il appartient à la collection Fauré conservée au Muséum d'Histoire naturelle de Gaillac (MHNG) sous les numéros 2019.3.1 à 2019.3.48. Photographies de Ph. Fauré.

2013. *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Bardin *et al.*, Fig. 5c, d, g, h.
2013. *Amauroceras ferrugineum* (Simpson). Howarth Fig. 41.3a-b.

Plusieurs empreintes de cette ammonite micromorphe sont attribuées à cette espèce, dont la coquille n'excède pas 15 mm de diamètre. Elle est involute et comprimée et son ornementation, peu marquée, peut totalement disparaître. Sur le spécimen illustré, elle se limite à une ébauche de costulation, surtout visible dans la moitié inférieure des flancs, à laquelle se surimpose parfois une fine striation. Le bord ventral n'est pas visible sur nos échantillons. Une très discrète crénulation axiale, qui disparaît le plus souvent totalement avec l'ontogénèse, rappelle son appartenance à la sous-famille.

Remarque : La signification du genre *Amauroceras* reste encore débattue. S'agit il de formes naines hypomorphes associées au genre *Amaltheus* (Bardin *et al.*, 2013), ou appartient t'ils à une lignée indépendantes parmi les Amaltheidés ? Dans cette dernière hypothèse, il pourrait s'agir de formes microconches appartenant au groupe de *Amaltheus lenticulare* (Young & Bird, 1828) - *engelhardti* (d'Orbigny, 1844), Amaltheidés lisses qui présentent, comme le genre *Amauroceras*, une extension stratigraphique particulièrement étendue. Le Quercy septentrional n'a toutefois livré aucun représentant de ces espèces.

Age et répartition : *Amauroceras ferrugineum* est connu de la partie supérieure de la Sous-zone à Stokesi à la partie supérieure de la Zone à Spinatum. Sa présence dans les Sous-zones à Subnodosus et, surtout, à Gibbosus du Quercy s'intègre dans cette large répartition stratigraphique. Cette espèce purement nord-ouest européenne (France, Allemagne, Grande-Bretagne, Portugal) n'a jamais été signalée dans la Province téthysienne, ni sur ses marges.

Matériel :

- Mb. de Lapoujade (Sous-zone à Gibbosus) : Miers, niv. 3.

Genre *Pleuroceras* Hyatt, 1867

Espèce-type : *Ammonites spinatus* Bruguière, 1789

***Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird, 1828)**

Pl. 1, fig. 7

1828. *Ammonites hawskerensis* Young & Bird, pl. 14, fig. 6.
1958. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Howarth, pl. 9, fig. 3, 5-8 ; pl. 10, fig. 4.
1960. *Pleuroceras (Amaltheus) hawskerense* (Young & Bird). Jordan, pl. 8, fig. 4-5.

1964. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Bourdenet, pl. 1, fig. 14.
1965. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Schrimmer, pl. 5, fig. 2.
1961. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Tintant *et al.*, pl. 1, fig. 8.
1961. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Dean *et al.*, pl. 71, fig. 4.
1977. *Pleuroceras* cf. *hawskerense* (Young & Bird). Ulrich, pl. 2, fig. 3.
1982. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Braga *et al.*, pl. 3, fig. 9-10.
1985. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Comas-Rengifo, pl. 11, fig. 1.
1985. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Schlatter, pl. 1, fig. 3, fig. 2, fig. 1.
1988. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Meister, pl. 10, fig. 2-5.
1992. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Schlegelmilch, pl. 36, fig. 4.
1995. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Rakus, pl. 1, fig. 1.
2004. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Sciau, pl. 44, fig. 9-10.
2013. *Pleuroceras hawskerense* (Young & Bird). Howarth, Fig. 42 c-d.

Plusieurs spécimens de grande taille, dont le plus volumineux atteint 150 mm, proviennent invariablement du banc sommital de la Fm. de la Barre à Pecten. Malgré leur mauvais état de conservation habituel, nous les rapprochons de *Pleuroceras hawskerense* avec lequel ils partagent une coquille évolutive, une section trapézoïdale plus haute que large et un même style de costulation. Les côtes s'épaississent en un bourrelet autour du bord ombilical et montrent la présence d'un petit tubercule situé juste avant la projection de la côte vers l'avant, sur le rebord ventral. L'aire ventrale, mal visible sur nos échantillons, semble étroite et la carène confusément granuleuse.

Age et répartition : Cette espèce caractérise la Sous-zone à Hawskerense du standard, qui marque la partie sommitale de la Zone à Spinatum. Cet âge est en accord avec la position stratigraphique de tous nos spécimens, au sommet du cycle pliensbachien.

Bien que l'espèce soit surtout abondante en Angleterre (Yorkshire, Gloucestershire, Rutland, Somerset, Dorset), elle est également présente en Allemagne (Hannover, Württemberg), en Suisse, en Slovaquie et en Espagne (Chaînes ibériques). En France, elle est présente en Lorraine, en Bourgogne, dans le Jura, en Vendée, dans les Grands-Causse et dans les Corbières.

Matériel :

- Fm. de la Barre à Pecten (Sous-zone à Hawskerense) : Loubressac (carrière de « l'Eglise basse ») ; Alvignac (point 299 au nord-ouest d'Alvignac).

Super-famille Hildoceratoidea Hyatt, 1867**Famille Hildoceratidae Hyatt, 1867****Sous-famille Harpoceratinae Neumayr, 1875**

La nomenclature des Harpoceratinae du Pliensbachien repose sur deux genres contemporains principaux, les genres *Fucinieras* (Haas, 1913) et *Protogrammoceras* (Spath, 1913). Leur distinction repose sur des critères essentiellement morphologiques. Les *Fucinieras* regroupent des forme plutôt évolutés, avec une aire ventrale aplatie, voire tricarénée, et une costulation angulirursiradiée, alors que les *Protogrammoceras* regroupent des morphotypes plutôt involutés, à section ogivale, aire ventrale aigue et costulation falciradiée.

Ces critères, purement typologiques, ont couramment été utilisés par les auteurs pour les distinguer, jusqu'à une période très récente (Howarth, 2013, par exemple). Mais leur utilisation reste difficile et se heurte à l'existence de morphotypes à la morphologie mixte ou à des formes de transition que l'on ne peut formellement attribuer à l'un ou à l'autre de ces deux genres (Dommergues *et al.*, 2002). De plus, il a été maintenant bien montré que ces caractères distinctifs pouvaient apparaître puis disparaître de façon aléatoire et itérative au cours du Pliensbachien et qu'ils n'étaient liés à aucune tendance évolutive évidente (Mouterde & Ferreti, 1986 ; Dommergues *et al.*, 1990 ; Ferreti 1991, 2002).

Il revient à Dommergues *et al.* (2002) d'avoir démontré l'antériorité de la définition du genre *Fucinieras*, pour représenter les Harpoceratinae du Pliensbachien, mais surtout d'avoir montré que l'usage de ce genre était moins ambiguë que celui du genre *Protogrammoceras*, et qu'il devait donc être privilégié. Si l'on s'en tient à sa stricte définition, le genre *Protogrammoceras* désigne en effet, selon son auteur (Spath, 1913), une forme très évoluée d'Harpoceratinae du Pliensbachien terminal, qui malgré une convergence morphologique avec diverses formes plus anciennes (eg *F. celebratum*), ne pourrait prétendre les représenter tous.

Le genre *Fucinieras*, ainsi compris par Dommergues *et al.* (2002) regroupe ainsi une très large variabilité de morphotypes, involutés ou évolutés, à costulation falciradiées ou anguliradiées, à aire ventrale aigue ou aplatie et tricarénée. Cette conception, qui regroupe sous le seul genre *Fucinieras* tous les Harpoceratinae du Pliensbachien supérieur, est commode et, surtout, permet de s'affranchir de

toute connotation d'ordre phylétique. Pour rendre compte de ce large spectre, de multiples sous-groupes morphologiques ont été distingués par les auteurs, conduisant à une multiplication de sous-genres (Cantaluppi, 1970 ; Wiedenmayer, 1980). L'usage de certains d'entre eux est cependant maintenant bien admis, par exemple :

- le sous-genre *Protogrammoceras* s.st. (Spath, 1913) pour désigner les formes du groupe de *F. (P.) bassanii* (Fucini) ;
- le sous-genre *Paltarpites* (Buckman, 1922) pour désigner les Harpoceratinae toarciens du groupe de *F. (P.) paltus* Buckman ;
- le sous genre *Argutarpites* (Buckman, 1923) pour désigner les Harpoceratinae oxycônes du Pliensbachien supérieur du groupe de *F. (A.) kurrianum* (Oppel) ;
- le sous-genre *Matteiceras* (Wiedenmayer, 1980) pour désigner le formes du groupe de *F. (M.) monestieri-nitescens* ;
- le sous-genre *Fieldingiceras* (Wiedenmayer, 1980) pour désigner les formes du groupe de *F. (Fieldingiceras) depressum-fieldingii*.

Il est bien démontré (Dommergues *et al.*, 1985 ; Dommergues, 1987) que le sous-groupe des *Matteiceras* représentait un groupe paraphylétique et qu'il se démarquait parfaitement des *Fucinieras* dont ils sont issus, à la fois par une communauté morphologique propre, par une répartition paléogéographique bien distincte et par une tendance phylétique autonome. Rien ne s'oppose ainsi à placer le taxon *Matteiceras* au rang de genre à part entière, selon une conception proche de celles déjà énoncées par Braga (1983) et Ferreti (2002).

Ce même souci de simplification nous amène à adopter une même acception pour le taxon *Fieldingiceras*.

Pour éluder les imprécisions taxonomiques que génère le genre *Fucinieras*, nous élèverons aussi au rang de genres à part entière les « sous-genres » géographiques, endémiques au Domaine nord-ouest européen, *Argutarpites* et *Paltarpites*, le premier devant regrouper les espèces oxycônes du Pliensbachien supérieur, le second désignant les Harpoceratinae évolutés du Toarcien basal morphologiquement proche de *P. paltus* Buckman, 1923.

Genre *Matteiceras* Wiedenmayer, 1980

Espèce-type : *Ammonites nitescens*
Young & Bird, 1828

***Matteiceras occidentale* (Dommergues, 1982)**

Pl. 2, fig. 1-9

1955. *Leptaleoceras pseudoradians* (Reynès). Howarth, pl. 17, fig. 1-2.
1970. *Protogrammoceras* cf. *pseudoradians* (Reynès). Mouterde, pl. 1, fig. 6.
1974. *Protogrammoceras pseudoradians* (Reynès). Suarez-Vega, Pl. 7A, fig. 3.
1980. *Protogrammoceras isseli* cf. *cantaluppii* Geczy. Dommergues & Mouterde, pl. 1, fig. 2-17.
1982. *Protogrammoceras occidentale* Dommergues. Dommergues, Cubaynes, Fauré & Mouterde, pl. 1, fig. 1-15.
1984. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *occidentale* (Dommergues). Cubaynes, Boutet, Delfaud & Fauré, pl. 3, fig. 1-10.
1985. *Protogrammoceras isseli* (Fucini). Comas-Rengifo, pl. 14, fig. 3, 4 seules.
1985. *Protogrammoceras occidentale* Dommergues. Braga *et al.*, pl. 2, fig. 4.
1985. *Fuciniceras* cf. *portisi* (Fucini). Braga *et al.*, pl. 2, fig. 1-3.
1985. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *occidentale* (Dommergues). Dommergues & Meister, pl. 1, fig. 9, 11, 15.
1986. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *occidentale* (Dommergues). Meister, pl. 21, fig. 5.
1990. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *occidentale* (Dommergues). Dommergues & Meister, Fig. 5.15.
1992. *Protogrammoceras* (*Protogrammoceras*) *occidentale* (Dommergues). Howarth, pl. 2, fi. 3-5 ; pl. 3, fig. 1-2.
1997. *Protogrammoceras occidentale* Dommergues. Dommergues, Meister & Mouterde, pl. 8, fig. 1, 2.
2002. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *occidentale* (Dommergues). Fauré, pl. 10, fig. 3-4.
2004. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *occidentale* (Dommergues). Sciau, pl. 46, fig. 7, 8.
2006. *Fuciniceras* (*Matteiceras*) *occidentale* (Dommergues). Fauré, fig. 6(1).
2007. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *occidentale* Dommergues. Mouterde *et al.* pl. 3, fig. 13-18.
2010. *Matteiceras occidentale* Dommergues. Comas-Rengifo & Goy, pl. 1, fig. 3.
2012. *Matteiceras occidentale* Dommergues. Rodriguez-Luengo, Comas-Rengifo & Goy, fig.2B.1.

Ce *Matteiceras* de petite taille n'excède par 35 mm dans le Quercy. Sa coquille présente un enroulement évolutive, une section haute, comprimée et des flancs aplatis à très légèrement bombés. Ils se raccordent à une aire ventrale arrondie, d'observation difficile sur nos échantillons en raison de l'aplatissement des coquilles. La carène est haute et toujours bien visible. Elle est bordée par deux méplats creusés de sillons peu visibles. Le bord ombilical, évasé et arrondi, surmonte un ombilic peu profond. La costulation est très variable. Elle est faite de côtes sigmoïdales de densité irrégulière, très fines et évanescentes sur les tours internes, plus fortes dans les tours adultes où elles restent cependant irrégulières et souvent confusément fasciculées.

Âge : Il s'agit du premier Harpoceratiné réellement implanté sur les plates-formes du Domaine nord-ouest européen. Sa répartition biostratigraphique marque l'Horizon à Occidentale du standard zonal, à la base de la Sous-zone à Stokesi (Zone à Margaritatus) (Dommergues *et al.*, 1982). Dans le Quercy septentrional, elle est la première ammonite d'âge Pliensbachien supérieur évident, succédant aux *Oistoceras* du Pliensbachien inférieur. Dans le Quercy méridional, elle occupe une même place (Dommergues *et al.*, 1982 ; Cubaynes *et al.*, 1985) mais y est précédée par une autre ammonite du même âge, *Amaltheus stokesi*.

L'espèce est souvent rare, vraisemblablement en raison de la multiplication des lacunes sédimentaires qui masquent très souvent le passage Pliensbachien inférieur – Pliensbachien supérieur. Son identification nécessite des conditions de dépôts et de stabilité sédimentaire qui ne sont que rarement réalisées.

Répartition : *M. occidentale* est une espèce essentiellement nord-ouest européenne dont la répartition se limite cependant aux régions les plus méridionales du craton européen. En France, l'espèce est présente dans le Languedoc (Corbières, Grands-Causse), les Pyrénées, le Quercy, mais également la Vendée et la Bourgogne. Elle est aussi présente en Espagne (Asturies, Chaînes Cantabriques, Chaînes Ibériques, Pyrénées espagnoles) et au Portugal. Elle est rare en Angleterre (Dorset) (Howarth, 1957).

Matériel :

- Mb. des Calcaires en rangs de pavés (Sous-zone à Stokesi) : Saint-Michel-de-Bannières niv. 18.

***Matteiceras monestieri* (Fischer, 1975)**

Pl. 2, fig. 11-13

1929. *Seguenziceras bonarellii* Fucini. Lanquine, pl. 5, fig. 1.
1929. *Seguenziceras algovianum* (Oppel). Lanquine, pl. 4, fig. 2.
1934. *Harpoceras falcplicatum* Fucini. Monestier, pl. 1, fig. 3, 13, 32, 33, 36, 37.
1934. *Grammoceras normanianum* (d'Orbigny). Monestier, pl. 4, fig. 3.
1975. *Protogrammoceras monestieri* Fischer, pl. 1, fig. 13-17.
1975. *Protogrammoceras bonarellii* Fucini *in* Lanquine. Fischer, pl. 2, fig. 2.
1975. *Fuciniceras brunsvicense* Fischer, pl. 3, fig. 1, 2, 4.
1975. *Fuciniceras* cf. *guerrense* Erben. Fischer, pl. 3, fig. 19.
1978. *Protogrammoceras* sp. Lefavrais-Raymond, fig. p. 29.
1978. *Fuciniceras* sp. Lefavrais-Raymond, fig. p. 29.
1980. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *monestieri* (Fischer). Dommergues & Mouterde, pl. 2, fig. 9-14 ; pl. 3, fig. 4-6 ; pl. 4, fig. 1-4.
1981. *Protogrammoceras* cf. *monestieri* Fischer. Fauré, p. 146, pl. I, fig. 3.

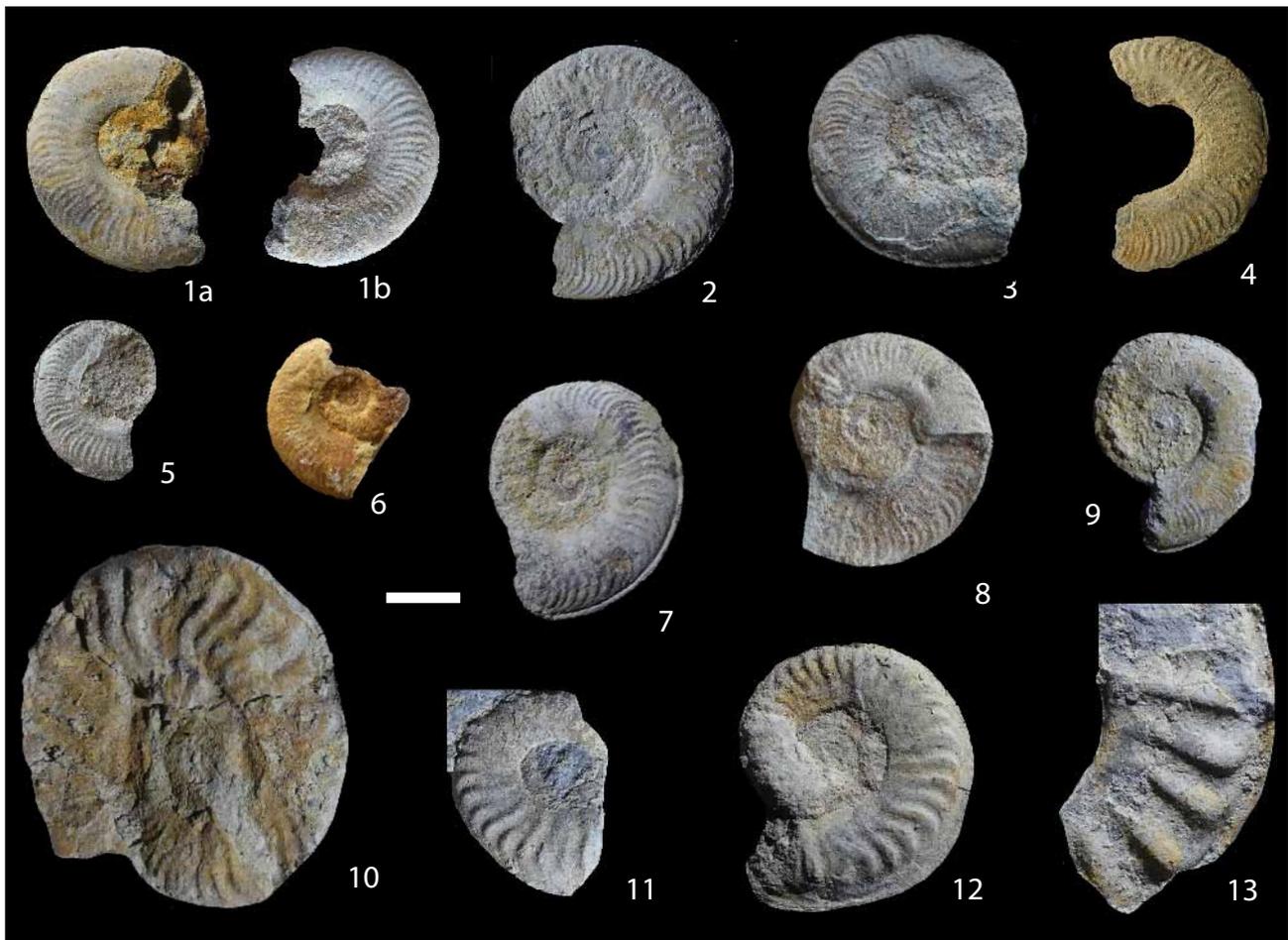


Planche 2

Fig. 1-9 : *Matteiceras occidentale* (Dommergues, 1982). Saint-Michel-de Bannière, niv. 18. Zone à Margaritatus, Sous-zone à Stokesi et Horizon à Occidentale (MHNG 2019.3.1 à 9).

Fig. 10 : *Matteiceras diornatum* (Dommergues, Meister & Fauré). Saint-Michel-de Bannière, niv. 20. Zone à Margaritatus, Sous-zone à Stokesi et Horizon à Monestieri (MHNG 2019.3.10).

Figs. 11- 13 : *Matteiceras monestieri* (Fischer). Saint-Michel-de Bannière, niv. 20. Zone à Margaritatus, Sous-zone à Stokesi et Horizon à Monestieri (MHNG 2019.3.11 à 13).

-
1982. *Protogrammoceras monestieri* Fischer. Braga *et al.*, pl. 2, fig. 5.
1984. *Protogrammoceras monestieri* Fischer. Cubaynes *et al.*, pl. 3, fig. 11-16.
1985. *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (Fischer). Dommergues, Meister & Fauré, pl. 2, fig. 1 ; pl. 3, fig. 3 ; pl. 4, fig. 3, 4.
1985. *Protogrammoceras monestieri* Fischer. Comas-Rengifo, pl. 14, fig. 1, 2.
1985. *Protogrammoceras monestieri* Fischer. Braga *et al.*, pl. 2, fig. 7.
1986. *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (Fischer). Meister, pl. 21, fig. 3, 4, 8, 9.
1990. *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (Fischer). Dommergues & Meister, fig. 5.20.
1991. *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (Fischer). Blau & Meister, pl. 6, fig. 3-4.
- ? 1992. *Protogrammoceras (Matteiceras) geometricum* (Phillips). Howarth, p. 64, pl. 3, fig. 5 ; pl. 4, fig. 1-3.
1992. *Protogrammoceras monestieri* Fischer. Schlegelmilch, pl. 42, fig. 4.
1993. *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (Fischer). Meister & Böhm, pl. 9, fig. 1.
1998. *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (Fischer). Geczy & Meister, pl. VI, fig. 13, 14.
2002. *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (Fischer). Fauré, pl. 10, fig. 7a-b.
- ? 2003. *Fuciniceras (Matteiceras) geometricum* (Phillips). Meister & Freibe, pl. 16, fig. 12.
2004. *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (Fischer). Sciau, pl. 46, fig. 4, 5, 6.
2006. *Fuciniceras (Matteiceras) monestieri* (Fischer). Fauré, fig. 6.6, 7.
2011. *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (Fischer). Lacroix, pl. 1, fig. 5a, b.

Cet Harpoceratiné peut atteindre une grande taille. Sa coquille est évolutive, son ombilic ouvert et peu profond. Sa section est comprimée, ogivale ou quadrangulaire, avec une ventrale surbaissée ou tabulée, portant une carène bordée de deux sillons peu profonds. Les flancs sont ornés de côtes sigmoïdales bien marquées dont le relief est très atténué dans le tiers inférieur du flanc, qui deviennent ensuite fortes, rigides et rétroverses, puis s'infléchissent brutalement vers l'avant à l'approche du bord ventral. Cette morphologie semble s'accroître dans les tours externes (Pl. 2, fig. 13).

Age : L'espèce semble succéder à *M. occidentale* dans la partie inférieure, non basale, de la Sous-zone à Stokesi et son abondance épisodique caractérise l'Horizon à Monestieri de la biozonation standard.

Répartition : *M. monestieri* offre une large répartition dans la partie méridionale du domaine nord-ouest européen. Elle est surtout fréquente dans le Languedoc (Grands-Causse, Corbières), les Pyrénées, la Provence, en Espagne (Asturies, Chaînes Cantabriques, Chaînes Ibériques, Pyrénées espagnoles) et au Portugal (Bassin lusitanien). En France, l'espèce atteint la Vendée et la Bourgogne vers le nord. Son aire de diffusion s'étend à l'Allemagne méridionale (Wurtemberg) et à l'Angleterre où l'espèce est connue sous le taxon synonyme de *M. geometricum* (Phillips). Elle a été plusieurs fois signalée sur la marge nord-téthysienne.

Matériel :

- Mb. des Calcaires en rangs de pavés (Sous-zone à Stokesi) : Saint-Michel-de-Bannières niv. 20.

Matteiceras diornatum
(Dommergues, Meister & Fauré, 1985)

Pl. 2, fig. 10

- 1934. *Grammoceras* sp. ind. Monestier, pl. 4, fig. 27.
- 1934. *Fuciniceras capellini* Fucini. Monestier, pl. 1, fig. 1.
- 1934. *Harpoceras* cf. *volubile* Fucini. Monestier, pl. 1, fig. 4-5, 20, 28.
- 1974. *Fuciniceras* sp. Maubeuge, pl. 1, fig. 1-2.
- 1980. *Protogrammoceras* gr. *isseli* (Fucini). Dommergues & Mouterde, pl. 1, fig. 18-20.
- 1980. *Protogrammoceras* passage de *isseli* à *monestieri*. Dommergues & Mouterde, pl. 3, fig. 1-3.
- 1985. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *diornatum* Dommergues, Meister & Fauré, pl. 1, fig. 2 a-b ; pl. 2, fig. 2 a-b ; pl. 3, fig. 1.
- 1986. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *diornatum* Dommergues, Meister & Fauré. Meister, p. 101, pl. 20, fig. 10 ; pl. 21, fig. 7.
- 1996. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) cf. *diornatum*

- Dommergues, Meister & Fauré. Smith & Tipper, pl. 23, fig. 5-7.
- 2002. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *diornatum* Dommergues, Meister & Fauré. Fauré, pl. 10, fig. 5, 6.
- 2004. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *diornatum* Dommergues, Meister & Fauré. Sciau, pl. 47, fig. 1, 2.
- 2006. *Fuciniceras* (*Matteiceras*) *diornatum* Dommergues, Meister & Fauré. Fauré, fig. 6(2-5).
- 2007. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *diornatum* Dommergues, Meister & Fauré. Dommergues in Rulleau, pl. 34, fig. 1.
- 2007. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) aff. *diornatum* Dommergues, Meister & Fauré. Mouterde *et al.*, pl. 4, fig. 8-10.
- 2011. *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) *diornatum* Dommergues, Meister & Fauré. Meister. Lacroix, pl. 2, fig. 3
- 2012. *Matteiceras diornatum* Dommergues, Meister & Fauré. Rodriguez-Luengo, Comas-Rengifo & Goy, fig.2B.3.

Avec sa coquille évolutive, son large ombilic peu profond, sa section subogivale et son aire ventrale légèrement tabulée, ce *Matteiceras* présente la morphologie générale de *M. monestieri*. Il en diffère cependant par le style et la densité de sa costulation qui varient au cours de l'ontogénèse. Dans les tours externes, bien visibles sur le spécimen illustré, la costulation est relativement dense. Elle est faite de côtes sigmoïdales flexueuses, rétroverses sur le flanc qui se projettent vers l'avant à l'approche de la région ventrale. Dans les tours internes, la costulation est plus lâche, plus anguleuse et plus rétroverse, et sa morphologie est alors identique à celle de *M. monestieri*.

Age : L'espèce est présente dans la partie inférieure de la Sous-zone à Stokesi où son extension semble se limiter à l'Horizon à Monestieri du standard.

Répartition : Comme celle de *M. monestieri*, elle se limite aux régions méridionales du craton européen. L'espèce est fréquemment signalée dans le Languedoc (Corbières, Grands-Causse), les Pyrénées et en Espagne (Chaînes ibériques, Pyrénées méridionales, Asturies). Elle est plus rare en Vendée, en Bourgogne, dans le Lyonnais et en Lorraine. Sa présence est vraisemblable au Portugal. Par contre, elle semble absente en Allemagne méridionale et en Angleterre.

Matériel :

- Mb. des Calcaires en rangs de pavés (Sous-zone à Stokesi) : Saint-Michel-de-Bannières niv. 20.

Remerciements :

Nous remercions sincèrement Clothier Coste, Jacques Magontier et René Cubaynes pour leur relecture et pour leurs critiques qui ont permis l'amélioration du manuscrit.

Références

- Astruc J.G., Cubaynes R., Fabre J.P., Galharague J., Lefavrais-Raymont A., Marcouly R., Pélissié T., Rey J., Simon-Coinçon R. & Turq. (1995) - Notice explicative, Carte géologique de France (1/50 000), feuille Souillac (feuille 809). Orléans : BRGM. 76 p.
- Astruc J.G., Rey J., Pélissié T., Lorblanchet M., Vianney-Liaud M & Galharague J. (1992) - Notice explicative, Carte géologique de France (1/50 000), feuille Saint-Céré (feuille 857). Orléans, BRGM. 57 p.
- Bardin J., Rouget I. & Cecca F. (2013) - Late Pliensbachian (Early Jurassic) ammonites from Lac de Charmes (Haute-Marne, France) : Systematic, biostratigraphy and paleobiogeography. *Geodiversitas*, 35 (2) : 309-334.
- Blau J. & Meister C. (1991) - Liassic (Pliensbachian) Ammonites from the Lienz Dolomites (East Tyrol, Austria). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 134 (2) :171-204.
- Bourdenet A.M. (1964) - Les *Pleuroceras* du Domérien supérieur de Charmoille (Haute-Saône). *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, 2e série, Géologie, 18 : 3-24.
- Braga J.C. (1983) - Ammonites del Domerense de la Zona Subbética (Cordilleras Béticas, Sur de Espana). *Thesis doctoral Universidad de Granada*. 410 p.
- Braga J.C., Comas-Rengifo M.J., Goy A. & Rivas P. (1982) - Comparaciones faunísticas y correlaciones en el Pliensbachense de la Zona Subbética y Cordillera Ibérica. *Boletín de la Real Sociedad Espanola de Historia Natural (Geologia)*, 80 : 221-244.
- Braga J.C., Comas-Rengifo M.J., Goy A. & Rivas P. (1985) - Le Pliensbachien dans la chaîne cantabrique orientale entre Castillo Pedroo et Reinosa (Santander, Espagne). *Les Cahiers de l'Institut Catholique de Lyon*, 14 : 69-83.
- Brunel F. (1997) - Stratigraphie séquentielle du Domérien du Quercy septentrional. *Strata*, série 2, 28. 280 p. <http://strata.fr/pdf/strata1996-2.28-quercyseptentrional-brunel.pdf>
- Brunel F., Cubaynes R., Rey J., Ruget C. & Bonnet L. (1995) - Les discontinuités sédimentaires et leur utilisation pour les corrélations stratigraphiques : exemple du Lias moyen du Quercy. *Bulletin de la Société géologique de France*, (5) 166, 4 : 397-407.
- Brunel F., Rey J., Cubaynes R., Deconnick J.F., Emmanuel L. & Lachkar G. (1999) - Caractérisation sédimentologique, minéralogique, géochimique et palynologique des cortèges sédimentaires du Domérien du Quercy septentrional. *Bulletin de la Société géologique de France*, 4 : 475-486.
- Cantaluppi G. (1970) - Le Hildoceratidae del Lias medio delle regioni mediterranee. Loro successione e modificazioni del tempo riflessi biostratigrafici e sistemica. *Memorie della Societa italiana di Scienze naturali et del museo civico di storia naturale di Milano*, XIX, 1. 46 p.
- Comas-Rengifo M.J. (1985) - El Pliensbachense de la Cordillera Iberica. *Thèse de Doctorat, Universidad Complutense de Madrid*, 591 p.
- Comas-Rengifo M.J. & Goy A. (2010) - Caracterisacion biocronoestratigrafica del Sinemuriense Superior y el Pliensbachense entre los afloramientos de la Playa Vega y Lastres (Asturias). In V Congreso del Jurassico de Espana. Garcia-Ramos J.C. coord. : 10-18.
- Cubaynes R. (1986) - Le Lias du Quercy méridional. Étude lithologique, biostratigraphique, paléocéologique et sédimentologique. *Strata*, 2, 6. 574 p. <http://strata.fr/pdf/strata1986-2.6-cubaynes-lias-quercy.pdf>
- Cubaynes R., Boutet C., Delfaud J. & Fauré P. (1984) - La mégaséquence d'ouverture du Lias quercynois (bordure sud-ouest du Massif central français). *Bulletins des Centres de Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine*, 8, 2 : 333-370. <https://asnaf.fr/pdf/Cubaynes&al1984.pdf>
- Cubaynes R., Fauré Ph., Hantzpergues P., Pélissié T. & Rey J. (1989) - Le Jurassique du Quercy ; unités lithostratigraphiques, stratigraphie et organisation séquentielle, évolution sédimentaire. *Géologie de la France*, 3 : 33-62. https://asnaf.fr/pdf/JuraQuercy_CubayFauré.pdf
- Cubaynes R., Rey J., Brunel F., Fauré Ph., Ruget C. & Bonnet L. (1994) - Corrélations stratigraphiques dans le Lias du Quercy. *Strata*, 2, 24. 64 p.
- Cubaynes R., Ruget C., Rey J., Bonnet L., Brunel F. (1995) - Communautés de foraminifères benthiques et variations du niveau marin dans le Lias moyen du Bassin d'Aquitaine. *Geobios*, 18 :101-111.
- Dean W.T., Donovan D.T. & Howarth M.K. (1961) - The Liassic Ammonite Zones and Subzones of the North West European Province. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, Geology, 4 : 435-505.
- Dommergues J.-L. (1987) - L'évolution chez les Ammonitina du Lias moyen (Carixien, Domérien basal) en Europe occidentale. *Documents des Laboratoires de Géologie Lyon*, 98. 297 p.
- Dommergues J.-L. & Meister C. (1985) - Précisions sur la limite Carixien - Domerien dans les Causses (France). *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 367 : 255-261.
- Dommergues J.-L. & Meister C. (1990) - De la « Grosse Pierre des Encombres » aux klippen de Suisse centrale : un test d'homogénéité des paléoenvironnements subbriançonnais et des contraintes paléobiogéographiques alpines par les ammonites du Lias moyen (Jurassique inférieur). *Bulletin de la Société géologique de France*, 8, VI, 4 : 635-646.
- Dommergues J.-L. & Mouterde R. (1980) - Modalités d'installation et d'évolution des Harpoceratinae

- (Ammonitina) au Domérien inférieur dans le sud-ouest de l'Europe (France, Portugal). *Géobios*, 13 (3) : 285-325.
- Dommergues J.-L., Ferreti A. & Mouterde R. (1990) - Des morphologies « *Fucinieras* » platycônes aux morphologies « *Protogrammoceras* » subocycônes ; réflexions sur les rôles des transformations de l'ontogénèse et de leur implications morphofonctionnelles. *Fossili, Evoluzione, Ambiente, Atti II convegno internazionale Pergola 25-30 ottobre 1987. Pallini et alii cur* : 229-251.
- Dommergues J.-L., Meister C. et Fauré Ph. (1985) - Trois espèces nouvelles d'*Harpoceratinae* du Carixien supérieur et du Domérien basal du Nord-Ouest de l'Europe. *Cahiers de l'Institut Catholique de Lyon*, 14 : 153-173.
- Dommergues J.-L., Meister C. & Mouterde R. (1997) - Pliensbachien, in Cariou E.P.H. (eds), Biostratigraphie du jurassique ouest-européen et méditerranéen: Zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles. *Bulletin des Centres de Recherche Elf, Exploration et Production*, 17: 15-23.
- Dommergues J.-L., Meister C. & Mouterde R. (2002) - *Fucinieras paradoxus* (Harpoceratinae, Ammonitina) du Domérien portugais. Réflexion sur le sens taxonomique d'un assemblage paradoxal de caractère. *Geobios*, 35 : 457-468.
- Dommergues J.-L., Meister M. & G. Manatschal (2012) - Early Jurassic Ammonites from Bivio (Lower AustroAlpine unit) and Ardez (Middle Penninic unit) areas : biostratigraphic tool to date the rifting in the Eastern Swiss Alps. *Revue de Paléobiologie*, vol. spéc. 11 : 43-52.
- Dommergues J.-L., Cubaynes R., Fauré Ph. & Mouterde R. (1982) - La première espèce d'*Harpoceratinae* (Ammonitina) implantée dans la province subboréale : *Protogrammoceras occidentale* n. sp. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, III, 294 : 657-660.
- Dommergues J.-L., Dugue O., Gauthier H., Meister C., Neige P., Raynaud D., Savary X. & Trevisan M. (2008) - Les ammonites du Pliensbachien et du Toarcien basal dans la carrière de la Roche Blain (Fresnay-le-Puceux, Calvados, Basse-Normandie, France). Taxonomie, implications stratigraphiques et paléobiogéographiques. *Revue de Paléobiologie*, 27, 1 : 265-329.
- Fauré Ph. (1981) - Le Lias de la nappe des Corbières orientales (Pyrénées navarro-languedociennes) (feuilles de Capendu, Leucate, Narbonne, Tuchan). *Bulletin du B.R.G.M.*, Orléans, 1, 2 : 149-151.
- Fauré Ph. (2002) - Le Lias des Pyrénées. *Strata*, Toulouse, série 2, 39. 761 p.
- Fauré Ph. (2006) - Le Pliensbachien supérieur des Corbières (Aude, France). Biostratigraphie, évolution sédimentaire et paléogéographie. *Bulletin de la société d'Études scientifiques de l'Aude*, Carcassonne, CVI : 29-44.
- Fauré Ph. & Téodori D. (2019) - Les ammonites du Pliensbachien des Pyrénées ariégeoises (Zone nord-pyrénéenne, France): taxonomie, stratigraphie et implications paléobiogéographiques. *Revue de Paléobiologie* (sous presse).
- Ferreti A. (1991) - Introduzione ad uno studio morfometrico degli ammoniti plienbachiani della Catena del Catria (Appennino Marchigiano). *Rivista Italiana de Paleontologia*, 97, 1 : 49-98.
- Ferreti A. (2002) - The genera *Fucinieras* HAAS, 1913 and *Protogrammoceras* SPATH, 1913. *Revue de Paléobiologie*, 21 (1) : 199-221.
- Fischer J.-C. (coord.) (1994) - Révision critique de la Paléontologie Française d'Alcide d'Orbigny. vol. I, Céphalopodes jurassiques. *Ed. Masson*. 340 p.
- Fischer R. (1975) - Die deutschen Mittellias-Falciferen (Ammonoidea, *Protogrammoceras*, *Fucinieras*, *Arietieras*). *Palaeontographica A*, 151 : 47-101.
- Fischer R. & Turinsky F. (1975) - Mittellias-Ammoniten von der Kesselspitze (Nordtitol). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie* : 593-605.
- Geczy B. & Meister C. (1998) - Les ammonites du Domérien de la montagne de Bakony (Hongrie). *Revue de Paléobiologie*, 17 (1) : 69-161.
- Haas O. (1913) - Die Fauna des Mittleren Lias von Ballino in Südtirol. II Teil. Cephalopoda. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und Orients*, Wien, 26, 161 p.
- Howarth M. K. (1955) - Domesian of the Yorkshire coast. *Proceedings of the Yorkshire Geological Society* 30 (2) : 147-175.
- Howarth M. K. (1958) - *A Monograph of the Ammonites of the Liassic Family Amaltheidae in Britain*. (Part 1) 111; (Part 2) 112. Monograph of the Palaeontological Society, London: 1-26, 27-53.
- Howarth M. K. (1992) - The ammonite family Hildoceratidae in the Lower Jurassic of Britain. *The Palaeontographical Society*, part 1 : 1-106 ; part 2 : 107-200.
- Howarth M.K. (2013) - Treatise on Line, number 57, part L, Revised, Volume 3B, Chapter 4 : Psiloceratidae, Eoderoceratoidea, Hildoceratoidea. *Palaeontological Institute*. 139 p.
- Jordan R. (1960) - Paläontologische und stratigraphische untersuchungen im Lias delta (Domerium) Nordwestdeutschlands. *Diss. Univ. Tübingen*. 178 p.
- Krimholts G.Y., Mesezhnikov & Westermann G.E.G. (1988) - The Jurassic Ammonite Zones of the Soviet Union. *Geological Society of America*, Special paper 223. 116 p.
- Lacroix P. (2011) - Les Hildoceratidae du Lias moyen et supérieur des domaines NW européen et téthysien. Une histoire de Famille. *P. Lacroix édit*. 659 p.
- Lanquine A. (1929) - Le Lias et le Jurassique des Chaines Provençales. Recherches stratigraphiques et

- paléontologiques. 1^e partie. Le Lias et le Jurassique inférieur. *Bulletin des Services de la carte géologique de France*, 32, 173. 385 p.
- Lefavrais-Raymond A. (1978) - Le Lias in Géologie du Quercy. *Supplément de Quercy-Recherche, série études et travaux*, 4 : 19-31.
- Lezin C. (2000) - Analyse des faciès et stratigraphie intégrée : application aux événements du passage Lias-Dogger sur la plate-forme du Quercy. *Strata*, sér. 2, 35. 317 p.
- Magnan H. (1869) - Étude sur les formations secondaires des bords S.-O. du plateau central de la France entre les vallées de la Vère et du Lot. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*. 81 p.
- Mattei J. (1985) - Application de méthodes d'analyse globale à l'étude des Amaltheidae du bassin sédimentaire des Causses (Carixien supérieur et Domérien). Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 146 p.
- Maubeuge P.L. (1974) - Nouvelles découvertes a propos des éléments faunistiques méditerranéens dans le Jurassique inférieur du Bassin de Paris. *Bulletin de l'Académie et Société Lorraines des Sciences*, XIII, 1. 8 p.
- Megelink-Assenat S. (1982) - Le Trias et le Lias inférieur de la bordure aquitaine du Massif central : fin du remblaiement post-hercynien et modalités d'une transgression dans un contexte pré-atlantique. Thèse Lyon.
- Meister C. (1986) - Les ammonites du Carixien des Causses (France). *Mémoire de Paléontologie suisse*, Basel, 109. 209 p.
- Meister C. (1988) - Ontogénèse et évolution des Amaltheidae (Ammonoidea). *Eclogae Geologicae Helveticae* 81: 763-841.
- Meister C. (1989) - Les ammonites du Domérien des Causses (France). *Cahiers de Paléontologie. Editions du CNRS*. 80 p.
- Meister C. & Böhm F. (1993) - Austroalpine Liassic Ammonites from the Adnet Formation (Northern Calcareous Alps). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 136, 1 : 163-211.
- Meister C. & Freibe J.G. (2003) - Austroalpine Liassic Ammonites from Vorarlberg (Austria, Northern Calcareous Alps). *Beitäge zur Paläontologie*, Wien, 28 : 9-99.
- Meledina C.B. & Shurygin B.N. (2001) - Upper Pliensbachien ammonoids and bivalves mollusks from Central Siberia. *Institut of petroleum Geology*, 4 : 35-47.
- Monestier J. (1934) - Ammonites du Domérien de la région au sud-est de l'Aveyron et de quelques régions de la Lozère, à l'exclusion des Amaltheidés. *Mémoires de la Société géologique de France*, NS, 23. 102 p.
- Montfort P. de (1808) - Conchyliologie systématique et classification méthodique des coquilles. Frédéric Schoell, Paris, 410 p.
- Mouret G. (1887) - Note sur le Lias des environs de Brive. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3, 15 : 358-373.
- Mouterde R. (1970) - Le Lias Moyen de São Pedro de Muel (Deuxième partie: Paléontologie). I - Céphalopodes. *Comunicações dos Serviços Geologicos de Portugal*, 54 : 39-78.
- Mouterde R. & Ferreti A. (1986) - Les ammonites. Caractères et intérêt. Exemple de l'évolution des Harpoceratidés du Lias moyen mésogéen (Apennin des Marches). *Fossili, Evoluzione, Ambiente. Atti I convegno internazionale. Pergola 25-30 ottobre 1984. Pallini et alii cur* : 73-77.
- Mouterde R., Dommergues J.-L., Meister C. & Rocha R.B. (2007) - Atlas des fossiles caractéristiques du Lias portugais. IIIa Domérien (Ammonites). *Ciências da Terra*, Lisboa, 16 : 67-111.
- Page K.N. (2003) - The Lower Jurassic of Europe : its subdivision and correlation. *Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin*, 1 : 23-59.
- Péron A. (1873) - Sur quelques points de la Géologie du département du Tarn-et-Garonne. Le Permien, le Lias inférieur et le séquanien ; le gypse de Varen et les gisements de phosphate de chaux. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3, II : 85-120.
- Quajoun A. (1994) - Le Toarcién du Quercy septentrional. Stratigraphie et micropaléontologie. *Strata*, 2, 22. 267 p. <http://strata.fr/pdf/strata1994-2.22-quajoun-quercy.pdf>
- Rakus M. (1995) - The first appearance of Dactylioceratides in Western Carpathians. *Slovak Geological Magazine*, 5 : 165-170.
- Rey J., Bonnet L., Brunel F. Ruget C., Cubaynes R., Mouterde R. & Bordalo da Rocha R. (2000) - Comparaison des associations de foraminifères dans le Domérien des bassins aquitains (France) et lusitanien (Portugal). *Geobios*, 33, 2 : 135-144.
- Rey J., Cubaynes R., Fauré Ph., Brunel F. & Qajoun A. (1995) - Les séquences de dépôt et cycles transgressifs-regressifs du Lias moyen et supérieur du Quercy. *Strata*, 1, 7 : 60-62.
- Rodriguez-Luengo E., Comas-Rengifo M.J. & Goy A. (2012) - Caracterisacion de *Matteiceras* Wiedenmayer, 1980 (Ammonoidea, Hildoceratidae) en el Pliensbachien superior de Cordillera Cantabrica. *In XXVIII Jornadas SEP 2012. Homenaje a Guillem Colom Casanovas (1900-1993). Libro de Resumenes* : 187-190.
- Rulleau L., Guiffroy A. & Dommergues J.-L. (2007) - Biostratigraphie et paléontologie de la région lyonnaise, Tome II : du socle au Lias moyen. 229 p.
- Sapunov I.G. & Metodiev L.S. (2007) - The Hettangian

- Pliensbachian ammonites zones and subzones in Bulgaria - A retrospection and correlation with the Standard zones and subzones in north-western Europe. *Comptes-rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 60 (9) : 991-1000.
- Schlatter R. (1985) - Eine bemerkenswerte Ammonitenfauna aus dem Grenzbereich Pliensbachium/Toarcium des Barr (Baden-Württemberg). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, B, 112. 27 p.
- Schlegelmilch R. (1992) - Die Ammoniten des Süd-deutschen Lias. Ein Bestimmungsbuch für Fossilien-sammler und Geologen. 2. Auflage, G. Fischer Verlag. 241 p.
- Schlotheim E. F. von (1820) - Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinertes und fossiler Überreste des Tier- und Pflanzenreichs der Vorwelt. *Becker, Gotha*, 499 p.
- Schrimer W. (1965) - Zur Faunengliederung im Mittleren Lias (Pliensbachian) Frankens. *Geologische Blätter für Nordost-Bayern*, 15, 4 : 193-198.
- Schubert S. (2007) - Fossilienfunde im Unter-Pliensbachium (Carixium) am neuen Autobahnzubringer bei Herford. *Bericht des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend*, 47 : 17-93.
- Schweigert G. & Maisch M. (2018) - Jura Ammoniten. Fossilien *Erdeschichte erleben*. Goldschneck edition. 72 p.
- Sciau J. (2004) - Coup d'œil sur les Fossiles des Causses. Du Primaire au Lias moyen. (2^{ème} édition). *Association paléontologique des Causses*. 142 p.
- Séronié-Vivien R.M., Magné J. & Malmousier G. (1961) - Le Lias des bordures septentrionale et orientale du Bassin d'Aquitaine. Colloque sur le Lias français, Chambéry, 1961 : 757-777.
- Seyed-Emami K., Fürsich F. T., Wilmsen M., Majidi-Fard M. R. & Shekarifard A. (2008) - Lower and Middle Jurassic ammonoids of the Shemshak Group in Alborz, Iran and their palaeobiogeographical and biostratigraphical importance. *Acta Palaeontologica Polonica* 53 (2): 237-260.
- Sowerby J. (1812-1829) - The Mineral Conchology of Great Britain. Londons, 7 vols.
- Smith P.L. & Tipper H.W. (1996) - Pliensbachian (Lower Jurassic) Ammonites of the Queen Charlotte Islands, British Columbia. *Bulletins of American Paleontology*, 108, 348. 122 p.
- Spath L.F. (1913) - On Jurassic Ammonites from Jebel Zaghouan (Tunisia). *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 69 : 540-580.
- Stephanov J. (1960) - Representatives of the Family Amaltheidae in Bulgaria. *Travaux sur la Géologie de Bulgarie. Série Paléontologie.*, 2 : 265-293.
- Suarez-Vega L.C. (1974) - Estratigrafia del Jurassico en Asturias. *Cuadernos de Geología iberica*, 1, 3. 304 p.
- Tintant H., Gauthier J. & Lacroix L. (1961) - Les Amaltheidés de Côte-d'Or et leur répartition stratigraphique. *Bulletin scientifique de Bourgogne*, 20 : 137-161.
- Topchishvili M., Lominadze T., Tséreteli I., Todria V. & Nadareishvili (2006) - Stratigraphy of the Jurassic deposits of Georgia. *Georgian Academy of Sciences*, 122. 453 p.
- Urlichs M. (1977) - Stratigraphy, ammonite faunas and some ostracods of the upper Pliensbachian at the type locality (Lias, SW-Germany). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B* 28 : 1-13.
- Vains G. de (1988) - Étude palynologique préliminaire de l'Hettangien à l'Aalénien du Quercy (France). *Bulletins des Centres de Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine*, 12 : 451-469.
- Weis R., Neige P., Dugué O., Di Cencio A., Thuy B., Numberger-Thuy L. & Mariotti N. (2018) - Lower Jurassic (Pliensbachian-Toarcian) belemnites from Fresney-le-Puceux (Calvados, France) : taxonomy, chronostratigraphy and diversity. *Geodiversitas* 40 (4) : 87-113.
- Wiedenmayer F. (1980) - Die Ammoniten des mediterranen Provinz im Pliensbachian und unteren Toarcian aufgrund neuer Untersuchungen im Generoso-Becken (Lombardischen Alpen). *Birkhäuser Verlag*, Basel. 261 p.
- Young G. A. M. & Bird J. (1828) - A Geological Survey of the Yorkshire Coast. Clark, Whitby, 367 p.

Soumis le 26 mars 2019

Accepté le 7 avril 2019

Publié en ligne (pdf) le 15 mai 2019

**Deux champignons lichénicoles remarquables
dans le département du Puy-de-Dôme :
Calongeomyces gibelluloides
(D. Hawksw. & Etayo) D. Hawksw. & Etayo
et l'anamorphe présumé de
Roselliniella cladoniae (Anzi) Matzer & Hafellner**

Clother Coste¹ et Patrick Pinault²

Résumé

Présentation de deux champignons cladoniicoles très rares : *Calongeomyces gibelluloides* (Hawksw. & Etayo) Hawksw. & Etayo et l'anamorphe présumé de *Roselliniella cladoniae* (Anzi) Matzer & Hafellner.

Mots clés : Cladoniicoles, *Calongeomyces*, *gibelluloides*, anamorphe, *Roselliniella*, *cladoniae*.

Abstract

Presentation of two very rare cladoniicolous fungi: *Calongeomyces gibelluloides* (Hawksw & Etayo) Hawksw. & Etayo and the presumed anamorphous of *Roselliniella cladoniae* (Anzi) Matzer & Hafellner.

Keywords : Cladoniicolous, *Calongeomyces*, *gibelluloides*, anamorphous, *Roselliniella*, *cladoniae*.

Introduction

Lors de précédents travaux (Coste et Pinault 2016, 2018), nous avons mis en évidence la richesse en champignons cladoniicoles du département du Puy-de-Dôme. Depuis nous avons identifiés des taxons nouveaux particulièrement difficiles à déterminer. Nous présentons dans ce travail deux espèces rares de champignons lichénicoles qui se développent sur les thalles primaires de *Cladonia*. Très peu d'articles mentionnent ces deux espèces malgré l'abondante bibliographie consultée.

Les espèces

***Calongeomyces gibelluloides*
(D. Hawksw. & Etayo) D. Hawksw. & Etayo**

Le mycélium se développe sur le thalle ou les sorédies du lichen hôte (*Cladonia* sp.). Les hyphes sont discrètes, de subhyalines à brun pâle, à paroi lisse et de cellules de 1-5 × 2-5 (-3) µm de dimension. Les conidiophores (Fig. 1), verticaux ou

subverticaux, de 15 à 30 µm de haut, sont isolés ou plus rarement groupés par 2 ou 3, issus d'une cellule basale rhomboïdale unique, rouge-brun, de 6-7 µm de large ; ils sont non ramifiés, rigides, avec 0,2 ou même 5 cloisons transversales, non rétrécis aux cloisons, brun roux, à paroi lisse, de 3 µm d'épaisseur. Les cellules conidiogènes et les conidies sont enfermées dans une enveloppe membraneuse formant une vésicule incolore (Fig. 2) de 20-30 µm de diamètre. Les cellules conidiogènes sont directement issues du sommet élargi des conidiophores. Les conidies solitaires, d'ellipsoïdales à réniformes ou oléiformes, sont arrondies au sommet, uniseptées, à paroi lisse, d'incolores à brun grisâtre, de 5-9 × 2-3 µm (Fig. 3).

Calongeomyces gibelluloides se développe sur les squamules d'un *Cladonia* sp. corticole. Localisation de la station : Cotteuge, sur la commune de Saint-Dièry (coordonnées en Lambert 2 étendu, Localisation de la station : GPS ; X 652949,71 m ; Y 2059317,48 m) au bord d'un petit chemin en fond de vallée, à une altitude de 650 m, à quelques dizaines de mètres de la rivière Couze Pavin, chemin bordé de murets de pierres basaltiques sur lesquels poussent de beaux peuplements de *Cladonia*.

1 : 26 rue de Venise 81100 Castres - cloter@wanadoo.fr

2 : 8 impasse des basses cours 63119 Chateaugay - ppinault002@rss.fr



Fig. 1 - Conidiophores de *Calongeomyces gibelluloides* (échelle 100 μm).



Fig. 2 - Enveloppe membraneuse de *Calongeomyces gibelluloides* (échelle 10 μm).



Fig. 3 - Conidies de *Calongeomyces gibelluloides* (échelle = 20 μm).

Anamorphe présumé de *Roselliniella cladoniae* (Anzi) Matzer & Hafellner

Le mycélium se développe sur le thalle du lichen hôte (*Cladonia* spp.) à proximité ou sur l'ascome de *Roselliniella cladoniae* (Fig. 4). Les hyphes sont denses, brunes, à paroi lisse et cloisons clairsemées, de 1-5 \times 2-3 μm de dimension. Les conidiophores, verticaux ou subverticaux, de 30 à 45 μm de haut, sont isolés sur le thalle du lichen hôte ou sur l'ascome de *Roselliniella cladoniae* (Fig. 5). Ils sont issus d'une cellule basale rhomboïdale unique, rouge-brun, de 6-7 μm de large, sont non ramifiés (Fig. 6), rigides, munis de 4, 5 ou 6 cloisons, non

rétrécis aux cloisons, brun roux à paroi lisse de 4 μm d'épaisseur. Les cellules conidiogènes, au nombre de 1 à 5, sont ramifiées. Les conidies sont directement issues du sommet élargi des conidiophores (Fig. 7) et sont aciculaires, courbes, pointues aux extrémités, non cloisonnées, de 8-22 \times 0,5 μm , à paroi lisse, incolore (Fig. 8). L'anamorphe présumé de *Roselliniella cladoniae* a la même écologie que *Roselliniella cladoniae* : sur le thalle primaire et les podétions de nombreux *Cladonia* tels que *C. foliacea*, *C. portentosa*. Localisation de la station : sur le toit du réservoir du Puy de Marcoin, coté nord-est, commune de Malauzat (coordonnées en Lambert II étendu : X 655836,00 m Y 2095524,91 m), altitude 559 m.

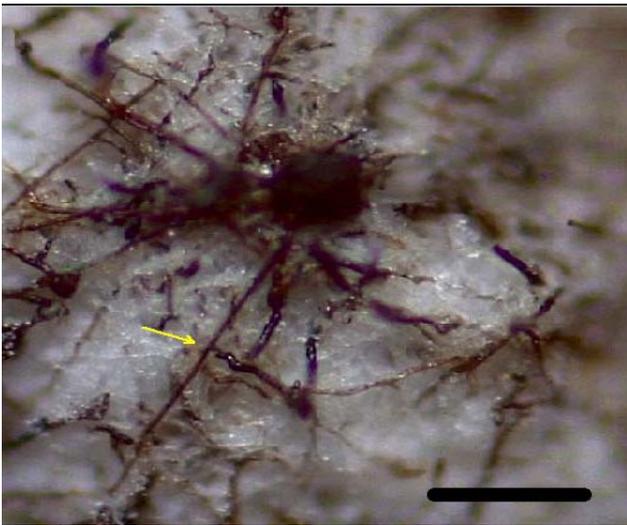


Fig. 4 - Mycelium de l'anamorphe de *Roselliniella cladoniae* (échelle = 100 μm).



Fig. 5 - Conidiophores de l'anamorphe de *Roselliniella cladoniae* (échelle = 200 μm).



Fig. 6 - Cellules conidiogènes de l'anamorphe de *Roselliniella cladoniae* (échelle = 10 μm).



Fig. 7 - Conidies de l'anamorphe de *Roselliniella cladoniae* (échelle = 10 μm).

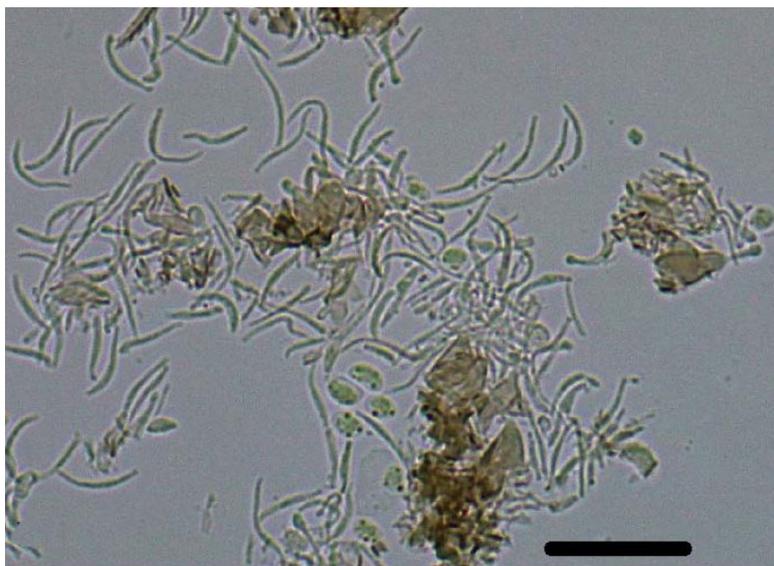


Fig. 8 - Conidies de l'anamorphe de *Roselliniella cladoniae* (échelle = 20 μm).

Discussion et conclusion

Nos spécimens de *Calongeomyces gibelluloides* sont conformes à la description d'Hawksworth et Etayo (2010) : l'enveloppe mucilagineuse englobant les conidies ainsi que les conidies uniseptées sont des caractères tout à fait diagnostiques. D'après les sources bibliographiques (Hawksworth & Etayo 2010, Brackel 2010), *C. gibelluloides* est connu d'Espagne, d'Italie et d'Allemagne, mais, jusqu'ici, n'avait pas encore été mentionné en France.

Par contre à notre connaissance, il n'existe aucune description de l'anamorphe présumé de *Roselliniella cladoniae*. En effet, on ne connaît dans la littérature qu'une seule mention de ce champignon, donnée par Zhurbenko & Pino-Bodas (2017) d'après des spécimens de Russie. Ces auteurs présentent un hyphomycète associé à *Roselliniella cladoniae* (fig. 10, p. 231) qui correspond précisément à notre taxon. Malgré l'absence de description écrite et au vu des illustrations transmises aimablement par Zhurbenko, que nous remercions chaleureusement, ces deux taxons sont identiques. En Russie cet hyphomycète est présent sur tous les échantillons où se développe *Roselliniella cladoniae*. Dans notre station du Puy-de-Dôme, cet hyphomycète ne semble pas rare. Dans les deux cas le champignon se développe à proximité des ascomes et sur les ascomes de *R. cladoniae* ce qui laisse à penser qu'il s'agit d'une forme imparfaite ou anamorphe de *R. cladoniae*. Des recherches approfondies devraient être engagées afin de confirmer ou non si cet hyphomycète est effectivement l'anamorphe de *R. cladoniae*.

Remerciements : ils s'adressent à W. V. Brackel et M. Zhurbenko pour les échanges fructueux sur les deux taxons et à C. Roux et P. Fauré pour leur relecture pertinente de l'article qui a permis l'amélioration du manuscrit.

Références

- Brackel, W. v. (2010) - Weitere Funde von flechten bewohnen den Pilzen in Bayern – *Beitragzueiner Checkliste V. Ber. Bayer. Bot. Ges.*,80 : 5-32.
- Coste C. & Pinault P. (2016) - Découverte d'un champignon lichénicole extrêmement rare en France : *Sphaerellothecium araneosum* (Rehm ex Arnold) Zopf. *Carnets natures*, 3 : 37-40.
- Coste C. et Pinault P. (2018) - Contribution au catalogue des champignons non lichénisés cladoniicoles de France. *Carnets natures*, 5 : 5-16.
- Coste & Pinault (2018) - Découverte dans le Puy-de-Dôme d'un champignon lichénicole non lichénisé très rare : *Sypastospora cladoniae* Etayo parasite de *Cladonia foliacea* (Huds.) Willd. *Carnets natures*, 5 : 1-4.
- Hawksworth, D. L. & Etayo, J. (2010) - *Calongia gibelluloides* gen. sp. nov., a remarkable minute new lichenicolous conidial fungus from northern Spain. *The Lichenologist*,42: 355-359.
- Hawksworth D. & Etayo J. (2011) - *Calongea*, *Calongia*, and *Calongeomyces* nom. nov. *The Lichenologist*,43(3): 275-276.
- Zhurbenko M. P. & Pino-Bodas R. (2017) - A revision of lichenicolous fungi growing on *Cladonia*, mainly from the Northern Hemisphere, with a worldwide key to the known species. *Opuscula Philolichenum*,16 :188-266.

Soumis le 3 juillet 2019

Accepté le 20 juillet 2019

Publié en ligne (pdf) 5 août 2018

On the presence of *Phytodietus (Neuchorus) tauricus* Kasparyan & Shaw 2008 in France (Hymenoptera, Ichneumonidae), a surprisingly westerly occurrence

William Penigot

Abstract

Phytodietus (Neuchorus) tauricus Kasparyan & Shaw has been captured in France for the first time, and thus constitutes the first data in Western Europe for this species. Characters for identifying the species are given.

Keywords : Distribution, Taxonomy, Eastern Europe.

Résumé

Sur la présence de *Phytodietus (Neuchorus) tauricus* Kasparyan & Shaw 2008 en France (Hymenoptera, Ichneumonidae), une occurrence étonnamment très à l'ouest

Phytodietus (Neuchorus) tauricus Kasparyan & Shaw a été capturé pour la première fois en France et constitue donc la première donnée en Europe occidentale pour cette espèce. Les critères d'identification de l'espèce sont donnés.

Mots clés : Distribution, Taxonomie, Europe de l'Est

Introduction

The genus *Phytodietus* Gravenhorst, 1829 is included in the tribe Phytodietini of the subfamily Tryphoninae (Hymenoptera, Ichneumonidae). Three subgenera and more than 20 species occur in Europe (Achterberg & Zwakhals 2004; Györfi 1944; Kasparyan & Shaw 2008; Kasparyan & Tolkanitz 1999; Kolarov 2003; Kostro-Ambroziak 2007a, 2007b; Kostro-Ambroziak & Sawoniewicz 2007; Roman 1938). According to the bibliography, *Phytodietus* species are koinobiont ectoparasitoids of semi-concealed larvae of several families of Microlepidoptera (Loan 1981; Kasparyan & Shaw 2008). *Phytodietus* are mid-sized species easily distinguishable from other Tryphoninae genera (Townes 1969), but the identification of the different the species remains complicated. As a result,

new species and distribution data are still being discovered (Kasparyan 2016; Kostro-Ambroziak & Sawoniewicz 2007; Kostro-Ambroziak & Magnusson 2014, Kostro-Ambroziak & Di Giovanni 2016), like *Phytodietus (Neuchorus) tauricus* Kasparyan & Shaw. This species, described in 2008, was until now known only from Ukraine and Russia.

Material and methods

Two females of *Phytodietus (Neuchorus) tauricus* were recently captured in France.

The first specimen arose from an important trapping campaign with Malaise traps in a French National Nature Reserve "Réserve Naturelle Nationale du Ravin de Valbois" (Langlois, Claude & Tissot 2014). It was captured between 08.vi.2017 and 19.vi.2017 in Cléron, in the Doubs county



Fig. 1 - Habitat in which the specimen from Cléron was caught (Photo: Frédéric Ravenot).

[47.094600N, 6.0920200E, 500m]. The habitat consists of a thermophile calcareous forest fringe, near oak forest and a cliff (**Fig. 1**). This specimen has been donated to the National Museum of Scotland.

The second specimen was netted by the author on 10.v.2019 in Bellegarde-Marsal, in the Tarn county [43.929672N, 2.262655E, 250m]. The habitat consists of a young forest stage on a clay-carbonate



Fig. 2 - Habitat in which the specimen from Bellegarde-Marsal was netted.

North slope, mostly dominated by chestnut and oak, near the Tarn river (**Fig. 2**). This specimen is retained by the author.

Identification

The subgenus *Neuchorus* Uchida can be recognised by: fore wing with areolet; hind wing with nervellus always intercepted by discoidella; tergite 1 strongly narrowed anterior to spiracles, about twice (1.6–2.7) as long as wide and its dorso-lateral margins usually rounded behind spiracles; epomia distinct; flagellum generally with 36–44 segments (except for *Ph. maculator* with 34 segments). Frontal (and often facial) orbits yellow; hind tibia without white spot at base. Mesopleurum with fine but discernible punctures (Kasparyan & Shaw 2008).

Within the subgenus *Neuchorus*, *Phytodietus* (*N.*)

tauricus is easily recognised by: the ovipositor sheath 1.5 times as long as hind tibia in ♀♀ (**Fig. 3**); the numerous tyloids in ♂♂ (on flagellomeres from the 15th to the subapical ones) that give the flagellum in lateral view a saw-like (serrated) appearance; and its dark ground color in both sexes, with very poorly developed yellow marks (**Fig. 3**).

The detailed description of the species is given by Kasparyan & Shaw (2008).

Comments

Given its known distribution (Ukraine and Russia), the presence of this species in France constitutes a very far westerly occurrence. These data emphasise the lack of knowledge about this genus and its distribution patterns in the Western Palaearctic (Johansson 2017).

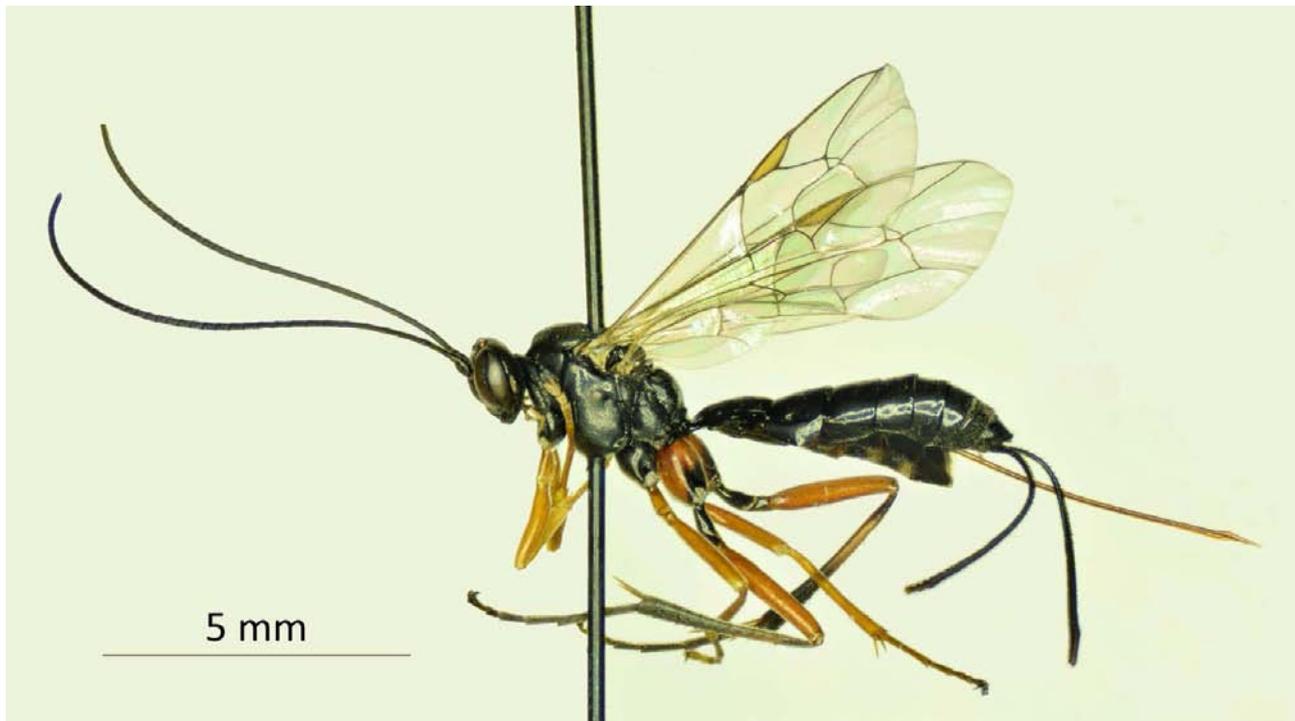


Fig. 3 - *Phytodietus* (*N.*) *tauricus* ♀, habitus in lateral view.

Acknowledgements: I am very grateful to Mark Shaw (National Museum of Scotland) who confirmed the identification and provided good comments, and Dominique Langlois (Conservator of the “Réserve Naturelle Nationale du Ravin de Valbois”) who allowed me to have access to many Ichneumonidae, including *Ph. (N.) tauricus*. I also want to thank the reviewers, especially Peter Culleton for his valuable comments.

Bibliography

- Achterberg C. & Zwakhals K. (2004) - Fauna Europaea: Ichneumonoidea. <http://www.faunaeur.org/2.4>.
- Györfi J. (1944) - Vier neue Ichneumoniden-Arten aus Ungarn. *Fragmenta Faunistica Hungarica* 7(2-3): 42–45.
- Johansson, N. (2017) - *Phytodietus* (*Neuchorus*)

- maculator* and *Phytodietus* (*Phytodietus*) *basalis*, two parasitic wasps (Hymenoptera, Ichneumonidae & Tryphoninae) new to Sweden. [*Phytodietus* (*Neuchorus*) *maculator* och *Phytodietus* (*Phytodietus*) *basalis* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Tryphoninae) två nya brokparasitsteklar för Sverige.] – *Entomologisk Tidskrift* 138 (3-4): 233-237.
- Kasparyan D.R. (2016) - Description of four new species of the genus *Phytodietus* Gravenhorst, 1829 (Hymenoptera: Ichneumonidae: Tryphoninae) from the Eastern Palaearctic region. – *Proceedings of the Zoological Institute RAS* Vol 320, No 1: 121-130.
- Kasparyan D.R., Shaw M.R. (2008) - British and European *Phytodietus* Gravenhorst (Hymenoptera: Ichneumonidae, Tryphoninae) in the National Museum of Scotland, with a key to European species of the subgenus *Neuchorus* Uchida and descriptions of three new species. *Entomologist's Gazette* 59: 184–198.
- Kasparyan D.R., Tolkanitz V.I. (1999) - Fauna of Russia and neighboring countries. Insecta Hymenoptera, New Series 143, 3(3). Ichneumonidae. Subfamily Tryphoninae: tribes Sphinctini, Phytodietini, Oedemopsini, Tryphonini (addendum), Idiogrammatini. Subfamilies Eucerotinae, Adelognathinae (addendum), Townesioninae. *Nauka*, Saint Petersburg.
- Kolarov J. (2003) - New Phytodietini (Hymenoptera, Ichneumonidae, Tryphoninae) species from Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica* 55(3): 43–48.
- Kostro-Ambroziak A. (2007a) - *Phytodietus alpinator* Aubert, 1969 (Hymenoptera, Ichneumonidae) new species to the fauna of Poland. Supplementation of the checklist of Polish *Phytodietus* Gravenhorst, 1829. *Polish Journal of Entomology* 76(2): 115-118.
- Kostro-Ambroziak A. (2007b) - A new species of the genus *Phytodietus* Gravenhorst, 1829 (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Poland. *Annales Zoologici* 57(4): 823–826.
- Kostro-Ambroziak, A. & Di Giovanni, F. (2016) - *Phytodietus elongator* Aubert, 1963 (Hymenoptera, Ichneumonidae, Tryphoninae), a new species to Italy, and a key to the Italian species of the genus *Phytodietus* Gravenhorst, 1829. – *Polish Journal of Entomology* 85 (4): 389–398.
- Kostro-Ambroziak, A. & Magnusson, P. (2014) - *Phytodietus* (*Weisia*) *januszi*, a new species and subgenus to Sweden (Hymenoptera, Ichneumonidae). – *Entomologisk Tidskrift* 135: 167-169.
- Kostro-Ambroziak A., Sawoniewicz J. (2007) - *Phytodietus* (*Phytodietus*) *antennator* kasparyan, 1993 (Hymenoptera, Ichneumonidae) a new species to the European fauna. *Polish Journal of Entomology* 76(1): 57–60.
- Langlois D., Claude J. & Tissot B. (2014) - Valorisation de 3 années de piégeage par tente Malaise dans les RNN du Ravin de Valbois et du Lac de Remoray. RNF. *Cahier des réserves naturelles*. 4: 121–134.
- Loan C.C. (1981) - North American species of *Phytodietus* and *Neuchorus* (Hymenoptera: Ichneumonidae, Tryphoninae). *Naturaliste Canadien* 108: 331–470.
- Roman A. (1938) - Die Arthropodenfauna von Madeira nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr. O. Lundblad Juli-August 1935. *Arkiv för Zoologi* 30(1): 1–26.
- Townes H. (1969) - The genera of Ichneumonidae, Part 1. *Memoirs of the American Entomological Institute* 11: 1–300.

Soumis le 25 juin 2019

Accepté le 8 juillet 2019

Publié en ligne (pdf) le 2 septembre 2019

Observation de *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius, 1775) (Heteroptera pentatomidae) en Tarn-et-Garonne Interprétation et prospective

Christian Tschöcke¹ et Jean -Philippe Maurel²

Résumé

Nous décrivons l'observation nouvelle et inattendue de l'espèce *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius, 1775) sur le causse quercynois de Bruniquel (Tarn-et-Garonne). Associée à d'autres hémiptères sensés être absents de cet espace biogéographique, cette punaise peut être un marqueur de l'évolution du climat.

Mots clés : *Graphosoma semipunctatum*, indice de méditerranéité, évolution climatique, heteroptera, pentatomidae.

Abstract

We describe the new and unexpected observation of the species *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius, 1775) on the Quercy limestone plateau of Bruniquel (Tarn-et-Garonne). Associated with other hemiptera that are not supposed to be present in this biogeographic space, this stink bug can be a marker of climate change.

Keywords : *Graphosoma semipunctatum*, mediterranean index, climate change, heteroptera, pentatomidae.

Introduction

L'observation inattendue d'une espèce hors de sa zone normale de distribution reste un événement dont les causes semblent plutôt accidentelles. L'observer plusieurs années consécutives devient source de questionnement et implique de fait la recherche des causes. C'est le cas de *Graphosoma semipunctatum* vue en 2018 et 2019 sur le causse de Bruniquel dans le Tarn-et-Garonne alors qu'aucune observation ne semble avoir été signalée auparavant dans cet espace géographique. Les deux observations ont chacune été faite au mois d'août sur *Eryngium campestre* L. (Fig. 1 et 2).

Graphosoma semipunctatum (Fabricius, 1775)

G. semipunctatum est un hémiptère de la super famille des Pentatomidea, c'est-à-dire munie d'antennes possédant 5 segments. La systématique

le situe au sein de la famille des Pentatomidea (Leach, 1815) et de la sous famille des Podopinae (Amyot & Serville, 1843). *G. semipunctatum* est très proche de *Graphosoma italicum* (Müller, 1766), elle se distingue par un pronotum taché d'une ponctuation noire et non rayé et d'un connexivum uni (Fig. 1 et 2). Généralement de couleur foncière rouge (Fig. 2), certains individus présentent une légère dépigmentation allant jusqu'au jaune (Fig. 1). Le scutellum présente quatre bandes noires longitudinales. Jean Péricard (2010) souligne la forte variabilité de ces bandes et tâches noires donnant lieu à des descriptions de variétés sans valeur taxonomique.

Écologie-répartition

D'après Lupoli et Dusoulier (2015) *G. semipunctatum* est une espèce réputée méditerranéenne stricte devenant rare et localisée

¹ : 8, rue de la fontaine. F.82800 Bruniquel. christian.tschocke@cegetel.net

² : 12, rue Willy Brandt. F.31520 Ramonville-Saint-Agne. jeanphilippe.maurel@free.fr



Fig. 1 - *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius, 1775) observé le 29 août 2018.



Fig. 2 - *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius, 1775) observé le 18 août 2019.

au nord de son aire de distribution. En contre partie Putshkov dans Lupoli & Dusoulrier (1961) la décrit comme très commune en Crimée sur les bords de la Mer Noire.

Les accouplements et les pontes débutent à la mi-mai et se poursuivent jusqu'en juillet. Elles se nourrissent sur diverses apiacées, en particulier sur *Eryngium campestre* L., espèce commune sur le causse de Bruniquel.

***Graphosoma semipunctatum* : Indicateur de l'évolution du climat ?**

Les conditions climatiques caractérisant Bruniquel sont considérées comme sous influence méditerranéenne et de type subméditerranéen. Lors des 12 dernières années la température moyenne enregistrée est de 14,26°C (13,11°C en 2010, 15,08°C en 2018) avec une nette tendance à la croissance.

La pluviométrie moyenne annuelle mesurée sur la même période est 783 mm. Toutefois il ne semble pas réellement possible de déduire de tendance sur cette durée. Le rapport entre les précipitations et l'évapotranspiration potentielle estivales forme l'indice de méditerranéité. Lorsqu'il est supérieur à 2,5 le territoire se situe dans un espace bioclimatique typiquement méditerranéen.

Bien que la série de données soit limitée, le graphe ci-dessous (**Fig. 3**) nous indique une évolution sensible des conditions climatiques ou tout au moins démontre que le causse de Bruniquel est parfois soumis au climat méditerranéen.

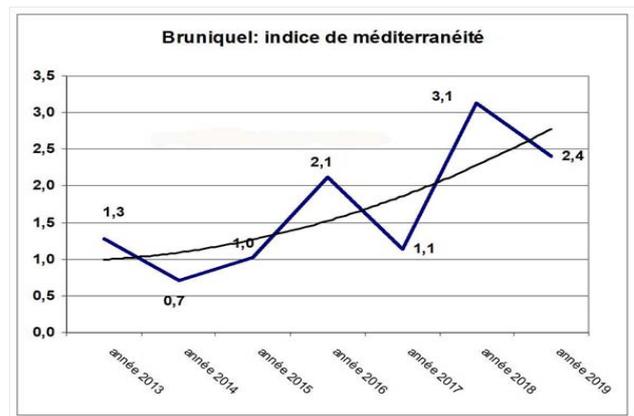


Fig. 3 - Évolution de l'indice de méditerranéité à Bruniquel de 2013 à 2019.

La présence de plusieurs espèces botaniques méditerranéennes confirme un territoire en transition. Ainsi nous notons *Stehelina dubia* L., *Quercus ilex* L., *Rhaponticum carthamoides* Willd., *Pistacia terebinthus* L.

Autres observations : une ancienne distribution méditerranéo-atlantique ?

G. semipunctatum reste une espèce très rare en dehors de son espace de référence. Toutefois elle est observée de manière sporadique, en particulier sur le causse lotois, le 24/08/2004 à Rocamadour (F. Dusoulrier), le 29/07/2006 à Rocamadour (J. Ph. Maurel), le 28/06/2018 à Lascabanes (Lupoli & Dusoulrier, 2015 ; Tyssandier, 2019). Enfin d'autres observations, mais tout aussi rares ont été faites dans les départements de l'Aveyron et de la Haute-Garonne.

Conclusion

Nous avons encore trop peu de données permettant de valider l'hypothèse d'un accompagnement du réchauffement climatique par *G. semipunctatum*, mais il existe un faisceau d'indices concordant : évolution de l'indice de méditerranéité, espèces végétales typiques et forte densité de l'insecte dans l'espace méditerranéen, contre quelques rares observations hors de sa zone d'élection. Il reste néanmoins à confirmer le rôle de l'évolution du climat sur l'augmentation des observations de *Graphosoma semipunctatum* dans des espaces encore considérés sous influence océanique.

Références

- Amyot C. J. B. & Serville M. J. G. (1843) - Histoire naturelle des insectes. *Hémiptères*. I-LXXVI-1-681, 12 pl. Roret, Paris (France). 2p.
- Leach, W. E. (1815) - The zoological miscellany; being descriptions of new, or interesting animals. Illustrated with coloured figures, drawn from nature. *R. P. Nodder*. Vol. II. - pp. 1-154, [1-6], Pl. LXI-CXX [61-120].
- Lupoli R. & Dusoulier F. (2015) - Les punaises pentatomoidea de France. *Ancyrosoma* : 381-382.
- Péricart J. (2010) - Hémiptères Pentatomoidea euro-méditerranéen. Podopinae et Asopinae. *Faune de France*, vol. 3, n° 93 : 51-54.
- Tyssandier Ph. (2019) - Base de données LPO du Lot.

Soumis le 16 octobre 2019

Accepté le 31 octobre 2019

Publié en ligne (pdf) le 4 novembre 2019

A femur of the giant bird *Gargantuavis* from the Late Cretaceous of Var (south-eastern France)

Eric Buffetaut^{1,2}, Delphine Angst³, Patrick Mechin⁴, Annie Mechin-Salessy⁴

Abstract

An incomplete femur from the Bastide-Neuve site (Fox-Amphoux, Var) is referred to the giant bird *Gargantuavis philoinos*, various remains of which have already been reported from that locality. It shows close similarities with a more complete *Gargantuavis* femur previously described from the Montplo-Nord locality (Cruzy, Hérault). An estimate based on the minimum circumference of the femur from Bastide-Neuve indicates a mass of 75 kg, between the weights of the living cassowary and ostrich.

Keywords: *Gargantuavis*, femur, Late Cretaceous, southern France, body mass.

Résumé

Un fémur de l'oiseau géant *Gargantuavis* du Crétacé supérieur du Var (sud-est de la France)

Un fémur incomplet provenant du site Crétacé supérieur de Bastide-Neuve (Fox-Amphoux, Var) est attribué à l'oiseau géant *Gargantuavis philoinos*, dont divers restes ont déjà été signalés dans ce gisement. Il montre des ressemblances étroites avec un fémur plus complet de *Gargantuavis* précédemment décrit du gisement de Montplo-Nord (Cruzy, Hérault). Une estimation réalisée à partir de la circonférence minimum du fémur de Bastide-Neuve indique une masse de 75 kg, entre les poids du casoar et de l'autruche actuels.

Mots-clés : *Gargantuavis*, fémur, Crétacé supérieur, Sud de la France, masse corporelle.

Introduction

The giant bird *Gargantuavis philoinos* is known from a few Late Cretaceous localities in France and Spain (Buffetaut & Angst 2016a, b; Angst & Buffetaut 2017); in addition, a pelvis resembling that of *Gargantuavis* has recently been described from the Late Cretaceous of Romania (Mayr *et al.* in press). Its osteology is still incompletely known, as only elements of the pelvis [synsacrum and incomplete ilia (Angst *et al.* 2017; Buffetaut *et al.* 1995; Buffetaut & Le Loeuff 1998; Buffetaut *et al.* 2015; Buffetaut &

Angst 2016b), a cervical vertebra (Buffetaut & Angst 2013) and two femora (Buffetaut & Le Loeuff 1998; Buffetaut & Angst 2019)] had hitherto been reported. Therefore, any new discovery of *Gargantuavis* bones is worth reporting. We describe here an incomplete femur from the Bastide-Neuve locality at Fox-Amphoux (Var, south-eastern France). That locality had already yielded the first element referable to *Gargantuavis* [a synsacrum fragment (Buffetaut *et al.* 1995)], as well as two incomplete pelvises consisting of the synsacrum and incomplete ilia (Buffetaut *et al.* 2015).

1. CNRS (UMR), Laboratoire de Géologie, École Normale Supérieure, PSL Research University, 24 rue Lhomond, 75231 Paris Cedex 05, France. eric.buffetaut@sfr.fr

2. Palaeontological Research and Education Centre, Maha Sarakham University, Maha Sarakham, Thailand

3. University of Bristol, School of Earth Sciences, Life Sciences Building, 24 Tyndall Avenue, Bristol BS8 1TQ, United Kingdom. angst.delphine@gmail.com

4. 13127 Vitrolles, France.

Geographical and geological setting

The Bastide-Neuve locality is located in the northern part of department Var, in Provence (south-eastern France), near the village of Fox-Amphoux. Geologically, it belongs to the Montmeyan/Fox-Amphoux syncline. According to Tortosa (2014), the deposits at the Bastide-Neuve site correspond to the Lower Rognacian facies, of late Campanian age. In view of uncertainties regarding the exact ages of the non-marine formations in Provence, an early Maastrichtian age probably cannot be excluded. On the basis of magnetostratigraphy, *Gargantuavis* remains from Laño (Spain) are of late Campanian age, whereas those from Campagne-sur-Aude (France) are early Maastrichtian (Buffetaut & Angst 2016a and references therein).

At Bastide-Neuve, the fossiliferous siltstones and sandstones have been excavated for many years by two of us (P.M. and A.M.S.) and have yielded a large number of vertebrate fossils, including fishes, turtles, crocodiles, pterosaurs and dinosaurs (see Buffetaut *et al.* 2015 and references therein). As mentioned above, the site had already yielded several pelvic elements belonging to *Gargantuavis philoinos*.

Systematic description

Class Aves Linnaeus, 1758

Subclass Ornithurae Haeckel, 1866

Family Gargantuaviidae Buffetaut & Angst, 2019

Genus *Gargantuavis* Buffetaut & Le Loeuff, 1998

Species *Gargantuavis philoinos*

Buffetaut & Le Loeuff, 1998

The specimen (Mechin collection, n° 711) is a left femur lacking both articular ends (**Fig. 1**). It has been compared (**Fig. 2**) with a nearly complete right femur of *Gargantuavis philoinos* (Musée de Cruzy, n° MC-MN 1335) from the Montplo-Nord locality at Cruzy (Hérault) described by Buffetaut and Angst (2019). The specimen from Fox-Amphoux has undergone relatively heavy crushing and distortion. The caudal face, in particular, is much fractured. Proximally, the articular head that fitted into the *acetabulum* is missing, only the oblique mediolateral part of the “neck” (*collum femoris*) is visible. Where the widened proximal end of the specimen is broken, the internal bony structure is visible, showing cancellous bone of the kind usually seen in this position in birds.

The shaft is robust, its medial margin is markedly concave, whereas the lateral margin is straight along most of its length, as in the femur from Cruzy. In lateral and medial views, it shows a distinct sigmoid curvature. On the cranial face of the shaft, there is a well-marked *crista intermuscularis cranialis* which is somewhat displaced laterally by crushing.

As in the femur from Cruzy, and unlike the condition in the enigmatic bird-like taxon *Elopteryx nopcsai* from the Late Cretaceous of Romania (Lambrecht 1929, 1933), there is no indication of a vestigial fourth trochanter on the medial margin of the shaft. Distally the shaft becomes wider and flatter. Where it is broken distally, the bone is hollow, with thin bony walls, 2.3 to 4 mm in thickness. The poorly preserved caudal face shows a well-marked *crista intermuscularis caudalis*. Its proximal part is not preserved, so that the prominent muscle scar visible on the specimen from Cruzy cannot be seen. In the distal part of the bone a low ridge located in a more or less median position arises medially to the *crista intermuscularis caudalis*; a similar ridge is present on the femur from Cruzy. This ridge forms the lateral rim of the well defined *fossa poplitea*. The distal condyles are completely missing.

Measurements, size and mass estimates

Measurement description	Measurement (mm)
Maximum length, as preserved	177
Maximum width proximally, as preserved	75
Maximum width distally, as preserved	60.5
Minimum width of shaft	36.7
Minimum circumference of shaft	112

Table 1 - Principal measurements of specimen number 711.

Because the specimen n°711 is not complete, the measurements can only be taken “as preserved” (**Tabl. 1**), and the initial length of the bone can only be estimated by comparison with the better preserved femur from Cruzy, which is 235 mm in length (Buffetaut & Angst 2019). The femur from Bastide-Neuve was apparently slightly longer than that from Cruzy. It appears somewhat more robust, as shown by the greater minimum circumference

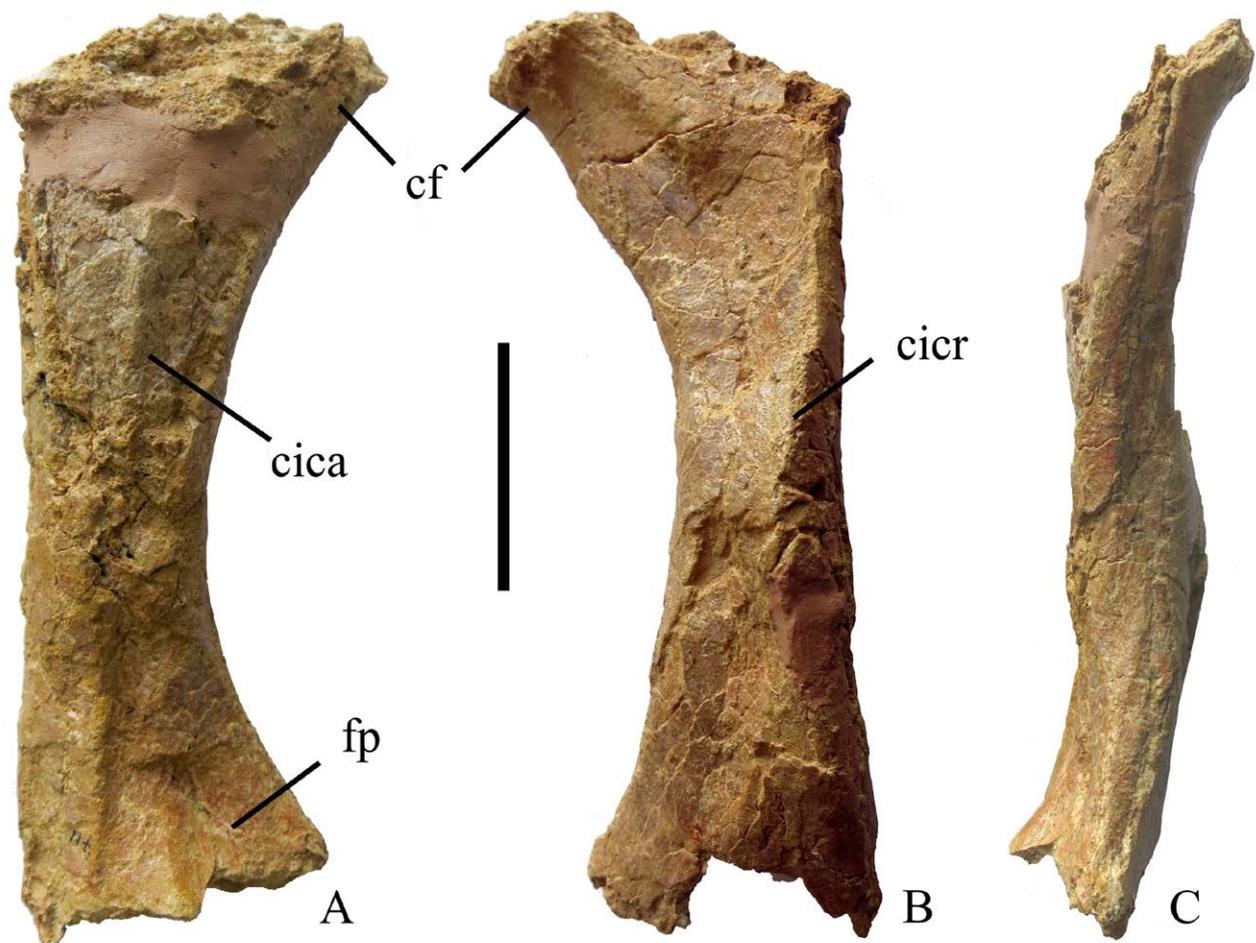


Fig. 1 – Left femur of *Gargantuavis philoinos* from the Bastide-Neuve locality (Fox Amphoux, Var, southern France), Mechin collection n° 711, in caudal (A), cranial (B) and medial (C) views. Abbreviations: cf: *collum femoris*; cica: *crista intermuscularis caudalis*; cicr: *crista intermuscularis cranialis*; fr: *fossa poplitea*. Scale bar: 50 mm.

but this may be slightly exaggerated by crushing. In terms of length, the femur from Bastide-Neuve, like that from Cruzy (Buffetaut & Angst 2019), is intermediate in size between the femur of an emu and that of a one-wattled cassowary (Dickison 2007), thus being comparable with some of the largest living ratites. The specimen from Bastide-Neuve is smaller than the incomplete and poorly preserved femur from Villespassans (Hérault) that was referred to *Gargantuavis philoinos* by Buffetaut and Le Loeuff (1998) but may possibly belong to a distinct, related taxon of the Gargantuaviidae (Buffetaut & Angst 2019) (Tabl. 2).

The mass of an extinct bird can be estimated on the basis of the minimum circumference of its femur, using the equation proposed by Campbell and Marcus

(1992) (equation 1) – see also Angst & Buffetaut (2017).

Equation 1: $\text{Body Mass} = (10^{2.411 \times \log_{10}(\text{Minimum circumference of the femur}) - 0.065}) / 1000$

Using this equation, the body mass estimated for specimen n° 711 is 75 kg, a mass which falls between those of the living cassowary and ostrich (Dunning 2008). This mass estimate is 1.3 times higher than the body mass estimated for specimen MC-MN 1335 from Montplo-Nord (Cruzy) (Buffetaut & Angst 2019). This difference might be explained either by individual variation or by a possible limited sexual dimorphism. Without more specimens, it is so far difficult to conclude. On the other hand, this new femur indicates a mass more than 1.8 times smaller than that estimated for the first femur attributed to *Gargantuavis*, from

Specimens	Length (mm) (of the preserved part)	Minimum circumference of the femur (mm)	Estimated body mass (kg)
MDE-A08	237	148	141 (1) or 147 (2)
MC-MN 1335	235	100	57 (2)
Mechin collection, n° 711	177	112	75 (2)

Table 2: Summary of the measurements of the femora attributed to *Gargantuavis* and the body masses estimated from them, using the equations proposed by (1) Anderson *et al.* (1985) or (2) Campbell & Marcus (1992)

Villespassans, Hérault (MDE-A08). This may be linked to the poor preservation of femur MDE-A08, which may have led to calculate an erroneous and overestimated body mass, or to an important sexual dimorphism in *Gargantuavis*, or might reflect the possibility that the specimen from Villespassans (Buffetaut & Le Loeuff 1998) belongs to a distinct, related taxon of the Gargantuaviidae (Buffetaut & Angst 2019). More material is necessary to propose a more robust conclusion.

Conclusions

Both in its morphology and its dimensions, the femur from Bastide-Neuve closely resembles that from the Montplo-Nord locality at Cruzy (Hérault). As noted by Buffetaut and Angst (2019), the femur from Montplo-Nord was found in the same stratum and a short distance away from pelvic remains that are very similar to the type specimen of *Gargantuavis philoinos* from Campagne-sur-Aude (Buffetaut & Le Loeuff 1998). At Bastide-Neuve, the femur also comes from a locality that has yielded sacral and pelvic elements clearly referable to *Gargantuavis philoinos* (Buffetaut *et al.* 2015). Both at Montplo-Nord and at Bastide-Neuve, large avian femora occur together with pelvic remains that clearly belong to *Gargantuavis philoinos*. Although the various elements have not been found in articulation, the co-occurrence at two distinct localities of pelvic remains and femora of large size all showing clear avian characters is most parsimoniously explained by the hypothesis that they all belong to the same taxon. We therefore refer the Bastide-Neuve femur number 711 to *Gargantuavis philoinos*.

Acknowledgments

We thank the owners of the Bastide-Neuve locality, Mr and Mrs Vimont, for kindly allowing P.M.

and A.M.S. to carry out palaeontological excavations on their property. Thanks to Michel Bilotte for his comments for this paper.

Bibliography

- Anderson J.F., Hall-Martin A. & Russell D.A. (1985) - Long-bone circumference and weight in mammals, birds and dinosaurs. *Journal of the Zoological Society of London*, 207: 53-61.
- Angst D. & Buffetaut E. (2017) - Paleobiology of Giant Flightless Birds, ISTE Press, London & Elsevier, Oxford. 281 p.
- Angst D., Buffetaut E., Corral J.C. & Pereda-Suberbiola X. (2017) - First record of the Late Cretaceous giant bird *Gargantuavis philoinos* from the Iberian Peninsula. *Annales de Paléontologie*, 103: 135-139.
- Buffetaut E. & Angst D. (2013) - New evidence of a giant bird from the Late Cretaceous of France. *Geological Magazine*, 150(1): 173-176.
- Buffetaut E. & Angst D. (2016a) - The giant flightless bird *Gargantuavis philoinos* from the Late Cretaceous of south western Europe: a review. In *Cretaceous Period: Biotic Diversity and Biogeography*: A. Khosla & S. G. Lucas (eds). *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin*, 71: 45-50.
- Buffetaut E. & Angst D. (2016b) - Pelvic elements of the giant bird *Gargantuavis* from the Upper Cretaceous of Cruzy (southern France), with remarks on pneumatization. *Cretaceous Research*, 66:171-176.
- Buffetaut E. & Angst D. (2019) - A femur of the Late Cretaceous giant bird *Gargantuavis* from Cruzy (southern France) and its systematic implications. *Palaeovertebrata*, 42(1): 1-6.
- Buffetaut E., Angst D., Mechin P. & Mechin-Salessy A. (2015) - New remains of the giant bird *Gargantuavis philoinos* from the Late



Fig. 2 – Comparison between the *Gargantuavis philoinos* femur from Montplo-Nord, MC-MN 1335 (A) and that from Bastide-Neuve, Mechin collection n° 711 (B), in cranial view. Scale bar: 50 mm.

- Cretaceous of Provence (south-eastern France). *Palaeovertebrata*, 39(2): 1-6.
- Buffetaut E. & Le Loeuff J. (1998) - A new giant ground bird from the Upper Cretaceous of southern France. *Journal of the Geological Society*, 155(1): 1-4.
- Buffetaut E., Le Loeuff J., Mechin P. & Mechin-Salessy A. (1995) - A large French Cretaceous bird. *Nature*, 377: 110.
- Campbell Jr K.E. & Marcus L. (1992) - The relationship of hindlimb bone dimensions to body weight in birds. *Natural History Museum of Los Angeles County Science Series*, 36: 395-412.
- Dickison M.R. (2007) – The allometry of giant flightless birds. Ph.D. Thesis, Duke University, Durham (North Carolina). 114 p.
- Dunning, J.B. (2008) - CRC Handbook of avian body masses, 2nd edition. CRC Press, Boca Raton. 655 p.
- Haeckel E. (1866) - *Generelle Morphologie der Organismen*, Band 2. Georg Reimer, Berlin. 462 p.
- Lambrecht K. (1929) – *Mesozoische und tertiäre Vogelreste aus Siebenbürgen*. In *Comptes Rendus du Xe Congrès International de Zoologie, Budapest 1927*: S. Ernö (ed.): 1262-1275. Stephaneum, Budapest.
- Lambrecht K. (1933) - *Handbuch der Palaeornithologie*. Gebrüder Borntraeger, Berlin. 1024 p.

Linnaeus C. (1758) - Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Laurentius Salvius, Stockholm. 824 p.

Mayr, G., Codrea, V., Solomon, A., Bordeianu, M., Smith, T., in press. A well preserved pelvis from the Maastrichtian of Romania suggests that the

enigmatic *Gargantuavis* is neither an ornithurine bird nor an insular endemic. *Cretaceous Research*, <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2019.104271>

Tortosa T. (2014) – Vertébrés continentaux du Crétacé supérieur de Provence (Sud-Est de la France). Thèse de doctorat en paléontologie, Université Pierre et Marie Curie, Paris 6. 409 p.

Soumis le 15 novembre 2019

Accepté le 20 novembre 2019

Publié en ligne (pdf) le 29 novembre 2019

Quatrième complément à la liste des Hyménoptères Symphytes du département de l'Ariège

Henri Savina

Résumé

Dix espèces d'Hyménoptères Symphytes nouvelles pour l'Ariège sont citées. Ce complément porte à 343 le nombre d'espèces connues pour ce département.

Mots clés : Hymenoptera, Symphyta, Ariège.

Fourth addition to preliminary list of Hymenoptera Symphyta from Ariège (France)

Abstract

Records are presented of ten species of sawflies new for Ariège. Including these new records, the list for Ariège comprises 343 species.

Keywords : Hymenoptera, Symphyta, new records, France, Ariège.

Introduction

La liste préliminaire des Hyménoptères Symphytes du département de l'Ariège (09) (Savina & Chevin, 2012) ainsi que les trois premiers compléments (Savina *et al.*, 2014 ; Savina, 2016 ; Savina, 2019) citent 333 espèces pour le département. Les prospections de terrain effectuées en 2019 et le réexamen de certains spécimens récoltés en 2018 permettent déjà d'ajouter 10 espèces nouvelles énumérées et illustrées ci-après, pour porter ce total à 343. Lorsque les éléments sont disponibles (Chevin inédit 2009), une indication sur la fréquence de l'espèce au niveau national est également fournie. Toutes les observations sont de l'auteur.

Pour la nomenclature, la liste systématique des Hyménoptères Symphytes de France récemment mise à jour (Noblecourt, 2019), qui intègre les dernières évolutions en termes de classification et de synonymie, a été utilisée comme référence. Seules les sous-familles de la grande famille des Tenthredinidae sont mentionnées. Pour la sous-famille des Nematinae, dont la récente révision (Prous *et al.*, 2014) regroupe pour certains genres des espèces particulièrement nombreuses à la biologie parfois très différente, nous précisons pour l'espèce du genre *Pristiphora* Latreille, 1810 le sous-genre (indiqué entre parenthèses), basé sur la nomenclature adoptée par Lacourt (1999) et reprise par Noblecourt (2019).

Liste des Symphytes observés

Famille des Argidae

Aprosthemella melanurum (Klug, 1814). – *Lathyrus* (Fabaceae) ; 1 ♀ (**Fig. 1**), Ormolac-Ussat-les-Bains, 20.IV.2019. Espèce très rarement observée au niveau national.

Famille des Diprionidae

Neodiprion sertifer (Geoffroy, 1785). – *Pinus* (Pinaceae) ; un groupe de jeunes larves (**Fig. 2**) sur *Pinus uncinata* Ramond ex DC, Ax-les-Thermes (Bonascre, 1650 m), 18.VI.2019. 3 ♀ (**Fig. 3**) et 1 ♂ (**Fig. 4**) éclos du 18 au 25.IX.2019. C'est l'une des rares espèces à passer l'hiver sous forme d'œufs, les larves se développant au printemps et les adultes émergeant en automne. Espèce rarement observée au niveau national.

Famille des Tenthredinidae

Sous-famille des Cladiinae

Priophorus rufipes (Audinet-Serville, 1823). – *Ulmus* (Ulmaceae) ; 1 larve mature (**Fig. 5 & 6**) sur *Ulmus glabra* Huds., Aulus-les-Bains, 03.X.2019.

Priophorus ulmi (Linné, 1758). – *Ulmus* (Ulmaceae) ; 4 larves matures (**Fig. 7 & 8**) sur *Ulmus glabra* Huds., Aulus-les-Bains, 03.X.2019. Espèce plus rarement observée que la précédente.

Sous-famille des **Nematinae**

Pristiphora (Lygaeonematus) erichsonii (Hartig, 1837). – *Larix* (Pinaceae) ; 4 larves matures (**Fig. 9**) sur *Larix decidua* Mill., Ax-les-Thermes (Bonascre, 1700 m), 14.VIII.2019. Espèce très rarement observée au niveau national.

Pseudodineura fuscata (Klug, 1816). – *Ranunculus* (Ranunculaceae) ; quelques larves (**Fig. 10**) minant des feuilles de *R. aconitifolius* L. et/ou *R. planatifolius* L., Ax-les-Thermes (Bonascre, 1500 m), 11.VII.2019. Espèce rarement observée au niveau national.

Sous-famille des **Tenthredininae**

Aglaostigma alboplagiatum Lacourt, 1998. – *Veratrum album* (Melanthiaceae) à confirmer ; 4 ♀ (**Fig. 11 & 12**), Prades (col de Marmare, 1360-1400 m), 08.VI.2018. Cette espèce, très rarement observée au niveau national, n'était connue jusqu'à présent en France que des Alpes et du Massif Central.

Cephaledo meridiana (Audinet-Serville, 1823). – plante-hôte inconnue ; 1 ♀ (**Fig. 13**), Verdun, 12.IV.2019. Il s'agit d'une espèce considérée comme peu commune au niveau national, sa distribution étant restreinte à la partie occidentale du bassin méditerranéen.

Sciapteryx costalis (Fabricius, 1775). – *Ranunculus* (Ranunculaceae) ; 1 ♂ (**Fig. 14**), Prades (col de Marmare, 1360-1400 m), 01.V.2019. Le spécimen appartient à la sous-espèce *Sciapteryx costalis soror* Konow, 1890 (nervure costale noire). Espèce rarement observée au niveau national.

Tenthredo diana Benson, 1968. – plante-hôte inconnue ; 4 ♀ (**Fig. 15 & 16**) et 2 ♂, Prades (col de Marmare, 1360-1400 m), 08.VI et 13.VII.2019. Espèce très rarement observée au niveau national.

Conclusion

En conclusion, si 343 espèces de Symphytes sont maintenant connues d'Ariège, le nombre de nouvelles espèces découvertes d'une année sur l'autre ne semble pas encore diminuer et l'asymptote de la courbe du nombre d'espèces fonction du nombre

d'années de prospection ne semble pas encore proche. Ainsi, 6 et 9 espèces nouvelles ont été découvertes respectivement en 2017 et 2018 (Savina, 2019 et la présente note) et déjà 9 pour 2019 (la présente note), malgré un effort de prospection qui reste relativement modeste, basé essentiellement sur les chasses à vue de l'auteur. De plus, en utilisant les informations déjà publiées ou celles encore inédites dont il a connaissance (notamment les données rassemblées pendant plusieurs décennies par Henri Chevin et son réseau d'observateurs), l'auteur a identifié 473 espèces de Symphytes connues à ce jour pour l'ancienne région Midi-Pyrénées (les 8 départements Ariège, Aveyron, Haute-Garonne, Gers, Lot, Hautes-Pyrénées, Tarn, Tarn et Garonne), 468 espèces pour le Massif Pyrénéen (totalité ou partie des 6 départements Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Ariège, Aude, Pyrénées Orientales) et 507 espèces pour la région Occitanie (les 13 départements Ariège, Aude, Aveyron, Gard, Haute-Garonne, Gers, Hérault, Lot, Lozère, Hautes-Pyrénées, Pyrénées Orientales, Tarn, Tarn et Garonne) (Savina inédit 2019). Compte-tenu de ces trois chiffres, on peut raisonnablement penser que l'Ariège, compte tenu de ses larges palettes de biotopes et de climats ainsi que l'importante superficie couverte par ses zones montagneuses, doit très probablement abriter un nombre d'espèces de Symphytes supérieur à 400.

Remerciements

Je remercie Jean Lacourt pour la confirmation de la détermination des spécimens d'*Aglaostigma alboplagiatum* et Andrew Liston du SDEI (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut) pour la détermination des larves de *Pristiphora (Lygaeonematus) erichsonii*.

Références

- Lacourt J. (1999) – Répertoire des Tenthredinidae ouest-paléarctiques (Hymenoptera, Symphyta). *Mémoires de la Société entomologique de France*, 3. 432 p.
- Noblecourt Th. (2019) – Liste systématique des Hyménoptères Symphytes de France. Quillan : Office National des Forêts, Laboratoire National d'Entomologie Forestière. Août 2019. 96 p.
- Prous M., Blank S. M., Goulet H., Heibo E., Liston A. D., Malm T., Nyman T., Schmidt S., Smith D. R., Vårdal H., Viitasaari M., Vikberg V. & Taeger A. (2014) – The genera of Nematinae (Hymenoptera, Tenthredinidae). *Journal of Hymenoptera Research*, 40 : 1-69.



Fig. 1 à 4 : 1, Femelle *Aprosthema melanurum* (Klug, 1814).
– 2-4, *Neodiprion sertifer* (Geoffroy, 1785) :
2, larves matures. – 3, femelle. – 4, mâle. (photos Henri Savina).

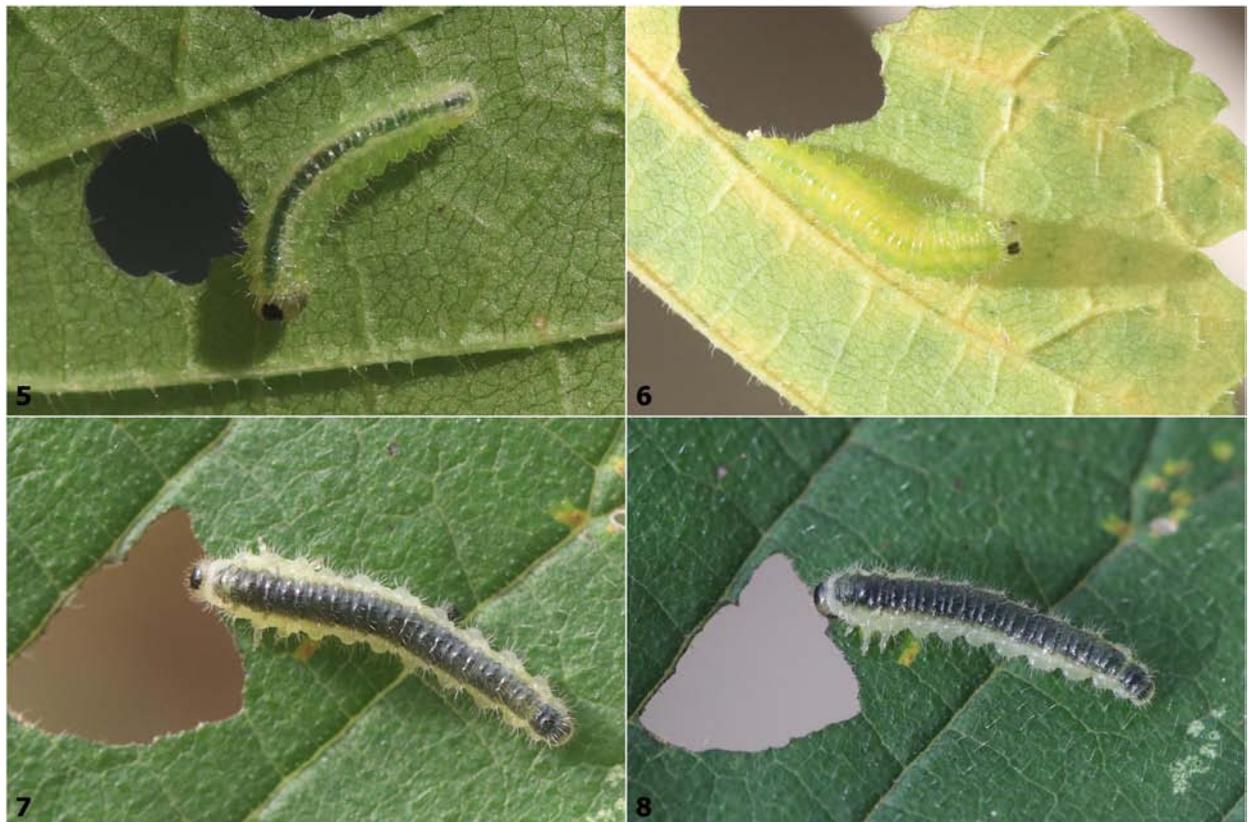


Fig. 5 à 8 : 5 & 6, larve de *Priophorus rufipes* (Audinet-Serville, 1823),
avant et après la dernière mue.
7 & 8, larves de *Priophorus ulmi* (Linné, 1758). (photos Henri Savina).

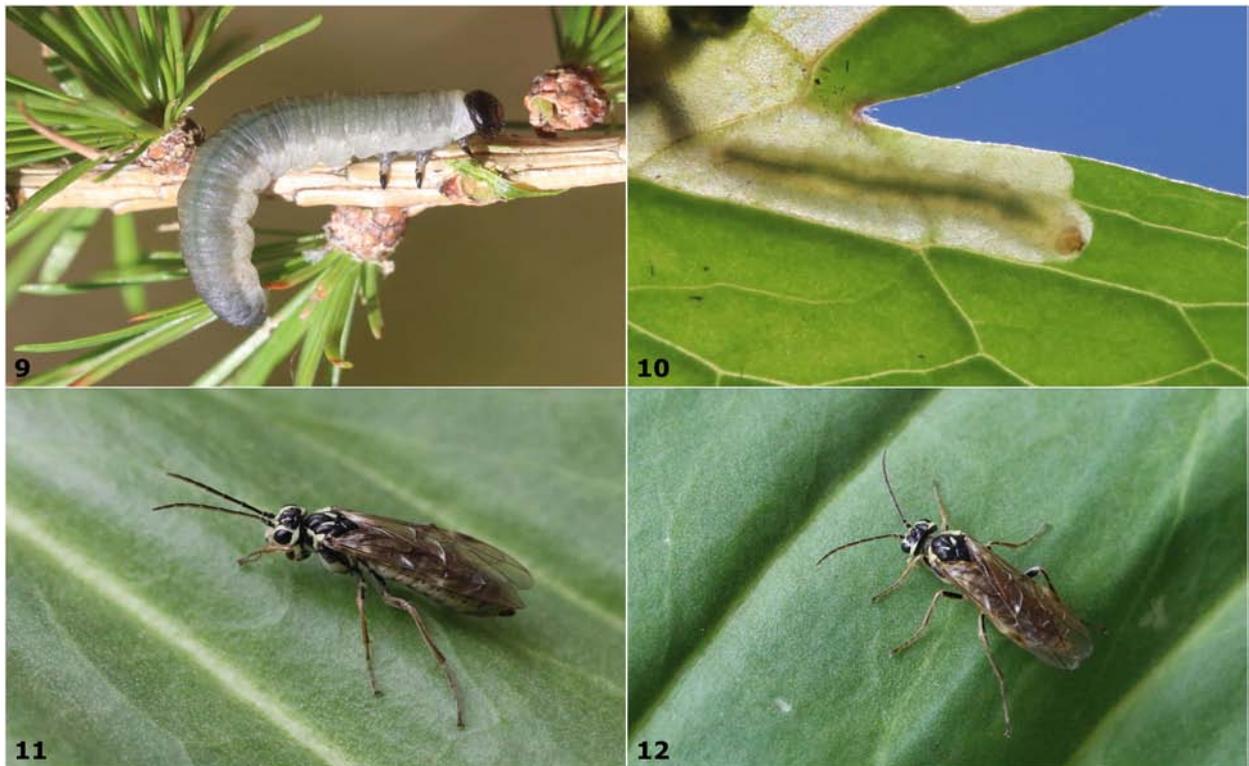


Fig. 9 à 12 : 9, larve mature de *Pristiphora (Lygaeonematus) erichsonii* (Hartig, 1837). – 10, larve de *Pseudodineura fuscula* (Klug, 1816). – 11 & 12, Femelles *Aglaostigma alboplagiatum* Lacourt, 1998 (photos Henri Savina).



Fig. 13 à 16 : 13, Femelle *Cephaledo meridiana* (Audinet-Serville, 1823). – 14, Mâle *Sciapteryx costalis* (Fabricius, 1775). – 15 & 16, Femelles *Tenthredo diana* Benson, 1968 (photos Henri Savina).

- Savina H.(2016) – Second complément à la liste des Hyménoptères Symphytes du département de l’Ariège. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 121(3) : 285-288.
- Savina H. (2019) – Troisième complément à la liste des Hyménoptères Symphytes du département de l’Ariège. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 124(2) : 151-154.
- Savina H. & Chevin H. (2012) – Contribution à l’inventaire des Hyménoptères Symphytes du département de l’Ariège et complément sur les plantes-hôtes des espèces du genre *Abia* inféodées aux Dipsacaceae. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 117(1) : 53-70.
- Savina H., Chevin H. & Liston A. D. (2014) – Hyménoptères Symphytes nouveaux ou rares pour les départements de l’Ariège et de la Haute-Garonne : premier complément aux listes préliminaires. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 119(4) : 481-486.

Soumis le 21 novembre 2019

Accepté le 2 décembre 2019

Publié en ligne (pdf) le 9 décembre 2019

Contribution à la connaissance de l'éthologie des *Carabus* (Coléoptères Carabidae) : des carabes grimpeurs, un comportement peu connu

André Laforgue

Résumé

L'éthologie des *Carabus*, coléoptères aptères, a été jusqu'ici essentiellement étudiée relativement à leur comportement au sol. Pratiquement rien n'est connu d'une quelconque activité arboricole. Pourtant quelques espèces de *Carabus* ont été observées ou capturées dans des arbres en France, ailleurs en Europe ou en Chine. Des relations entre leur morphologie, leurs organes des sens et leur comportement dans les arbres sont envisagées.

Mots clés : Carabus, arboricoles, comportement, organes des sens.

Abstract

The ethology of *Carabus*, wingless beetles, has so far been mainly studied in relation to their behavior on the ground. Virtually nothing is known about any arboreal activity. Yet some species of *Carabus* have been observed or captured in trees in France, elsewhere in Europe or in China. Relationships between their morphology, their sense organs and their behavior in trees are considered.

Keywords : Carabus, arboreal, behaviour, sensory organs.

Capter un carabe dans un arbre n'est pas chose courante

Quelle ne fut pas ma surprise en 1993 de trouver un *Carabus violaceus* flottant dans un piège aérien en compagnie de quelques cétoines et cérambycidés attirés par le vin sucré utilisé comme appât.

Le piège (une bouteille en plastique au gouleau retourné en entonnoir) était placé à 6 m de hauteur contre un tronc de chêne de la forêt de la Braconne. Cette localité charentaise étant assez connue des entomologistes, j'ai pensé, dans un premier temps, être la victime d'un collègue non dénué d'humour qui aurait « complété » mes captures. Je ne vis pas alors l'intérêt de signaler cette curieuse chasse.

Trois années plus tard je fis une observation semblable à dix mètres de haut dans un vieux chêne. Ce dernier poussait au milieu d'un bois hors des

sentiers battus par les amateurs d'insectes. Il s'avérait donc possible de capturer un carabe dans un arbre. *Carabus problematicus* devenait la deuxième d'une brève liste d'espèces fréquentant ce type de biotope (Laforgue 1997).

Un autre signalement de *C. problematicus* (Ancellin 2003) motiva quelques recherches dans la littérature et la sollicitation de plusieurs collègues entomologistes.

Les carabes, c'est bien connu et régulièrement écrit, sont des prédateurs chassant au sol dans la litière forestière, l'herbe des prairies ou encore les cultures. Ils s'abritent sous les troncs abattus, les pierres, la mousse et hivernent en loges dans le sol, les talus, les vieilles souches... La relecture d'ouvrages faisant référence, comme le « Faune de France, 1941 ; Coléoptères carabiques » de René Jeannel ou le

guide de l'entomologiste de Guy Colas (1956), n'apporte aucune information sur une quelconque activité arboricole. Ultérieurement Bonadona (1977) et Malausa (1997) parleront du seul *C. intricatus* « grim pant avec agilité le long des troncs jusqu'à des hauteurs remarquables ». Peu d'informations donc diffusées par les carabologues français.

Observations de quelques espèces grimpeuses dans diverses régions

À ma demande, plusieurs collègues m'ont transmis leurs propres informations. Beaucoup n'avaient jamais fait de telles observations :

- *C. intricatus* semble être l'espèce la plus souvent observée. Dans le Lot, la Corrèze (chênes) (1, 2), le Var (hêtres), les Cévennes gardoises, la Haute-Loire (châtaigniers) (3), l'Allier, les Yvelines, forêt de Rambouillet (8) et en Seine-et-Marne dans la forêt de Fontainebleau (chêne et hêtre) (4).

D. Prunier l'observa à plusieurs reprises chassant le Melolonthinae *Sericea brunnea* dans des hétraies.

- *C. violaceus*, majoritairement sur des chênes, en Charente (Laforgue 1997), dans le Lot, la Corrèze (1, 2), à Fontainebleau (4), et à plusieurs reprises à 4 m de haut dans la forêt de la Grésigne, Tarn (6).

- *C. problematicus* en Charente (Laforgue 1997) et en Dordogne sur un châtaignier (Ancellin 2003) ainsi que sur du chêne et du hêtre dans le Tarn (7) ou encore à Fontainebleau (4), et à St Germain-en-Laye dans les Yvelines (5).

- *C. hispanus* sur des chênes dans le Lot, la Corrèze, le Tarn (1, 2, 6), dans le Gard et sur des hêtres de la forêt de Saou, Drôme (3).

- *C. splendens* dans le Tarn (6) et les Pyrénées-Atlantiques (9).

Hors de nos frontières afin de compléter les publications citées ci-dessous :

- *C. germari fiorii*, *C. rossii* (10) *C. caelatus* et *C. auronitens* (11) en Italie.

- *C. deyrollei* en Galice, Espagne (12) sur un chêne à 5 m de haut.

- *C. lineatus salmantinus*. Dans le même pays un couple dans la région de Caceres (13).

- *C. titanus*, en Chine dans le Sichuan. Régulièrement observé en nombre sur des branches où il se comportait en véritable arboricole à l'instar de nos calosomes. Thierry Deuve (MNHN) m'a fait part de ce remarquable témoignage de Stéphane Remond.

Dans la majorité des cas ces captures sont signalées comme relativement rares.

Je remercie particulièrement ces collègues qui m'ont fait part de leurs expériences : Michel Tingaud (1), Hubert Simon (2), Jean Bidault (3), Pierre-Hubert Tauzin (4), Julien Touroult (5), Hervé Brustel (6), Olivier Courtin (7), Stéphane Vassel (8), Pascal Stéfani (9), Claudio Sola (10), Pietro Brandmayr (11), José-Manuel Barreda (12), José-Maria Urbano-Granero (13), Daniel Prunier et Thierry Deuve.

Quelques publications spécifiques

- Alan Brown (2013), en Angleterre, eut la surprise d'observer le comportement arboricole et nocturne de deux espèces à la lumière de sa torche frontale. *C. violaceus* et *C. problematicus* sont deux « ground beetles » qui, comme leur nom anglais ne l'indique pas, grimpent régulièrement aux arbres pour se nourrir. L'auteur précise que leurs proies étaient notamment des limaces (*Limax marginatus*) qu'ils capturaient sur les troncs puis ramenaient au niveau du sol à la force de leurs mandibules. Ils chassaient aussi des chenilles, des mouches, des larves d'hyménoptères Symphyta et à l'occasion des iules. Curieusement plusieurs individus (jusqu'à 4) pouvaient « cohabiter » sans agressivité autour d'un même repas. Autre source nutritive, la sève des vieux chênes qui distend leur abdomen à vue d'oeil, une demi-heure étant parfois nécessaire pour assouvir leur faim. Brown confirme plusieurs observations de ce type entre 2 et 6 m de haut sur des chênes isolés dans une lande ou encore dans des bosquets proches de Kidderminster.

- *C. irregularis* est aussi cité comme bon grimpeur (Martius 1986), (Assmann *in* Turin *et al.* 2003). Cette espèce chasse notamment des Gastéropodes *Clausillidae*.

- Zbysek Sustek, en Slovaquie cite *C. hortensis*, *C. intricatus*, et *C. granulatus*, ce dernier en particulier pour échapper aux inondations.

- Cavazzuti (1989) signale des *Procerus* spp. grim pant à la recherche d'*Helix* spp.

- Hockmann *et al.* (1989), Wachmann *et al.* (1995) en Allemagne, Casale en Italie (1992), citent *C. auronitens* sous forme d'imago mais aussi de larve ! Ce carabe ne se déplace pas au hasard le long des troncs à la recherche de chenilles ou d'escargots mais choisit les zones où il peut facilement s'agripper jusqu'à 6 m à l'aide de ses griffes (Hockmann).

- À la différence d'autres espèces plus communes



Fig. 1 – *Carabus hispanus* et *Carabus intricatus*.

dans les mêmes régions, *C. intricatus* est connu pour survivre en milieu urbain (parcs mais aussi jardins ou friches urbaines avec une végétation développée). Ceci a été signalé par Sustek (1984) ou Hürka (1996) dans des grandes villes de Slovaquie ou de la République Tchèque comme Bratislava, Brno et Prague. Un *intricatus* a ainsi été longuement suivi par Sustek (1999) lors de son trajet sur le mur d'une maison de Bratislava. Avant de « retrouver » le niveau de la rue il accomplit, durant environ 5 heures, un périple sinueux et hésitant sur la façade atteignant même à 7 m de hauteur le dessous du toit. Tout au long du parcours le carabe semblait « marquer » le mur à l'aide de l'extrémité de l'abdomen (glandes pygidiales utilisées à d'autres fins que des sécrétions défensives ?) et touchait fréquemment la surface du mur à l'aide de ses antennes et de ses palpes. Son comportement rappelait celui bien connu des fourmis suivant la piste tracée par leurs congénères.

- Assmann (Turin *et al.* 2003) signale aussi les capacités d'escaladeur de *C. auriculatus* et *C. depressus* sur des parois rocheuses verticales, idem pour les *Procerus* spp. sur des murs (Cavazzuti 1989) et D. Prunier (communication personnelle).

Adaptations de certains *Carabus* aux activités arboricoles

Les calosomes (Genre *Calosoma*) peuvent accéder facilement à la canopée grâce à leurs ailes. Leur rôle dans la lutte contre la pullulation de certains papillons n'est plus à démontrer. Par contre, malgré quelques observations de l'activité arboricole de certaines espèces, on sait peu de choses du comportement et du rôle des *Carabus* dans ces biotopes.

Depuis 1930, suite notamment à la description par Barber de son fameux piège enterré, de plus en plus de publications internationales décrivent le comportement et le rôle des *Carabidae*. Beaucoup concernent les relations entre le couvert végétal et les différentes espèces (conséquences de la déforestation, reboisement, techniques agricoles, urbanisme, pollution...). On connaît donc de mieux en mieux leurs habitats, leur rythme de vie, leur reproduction, leur nutrition, leur locomotion ce qui explique l'utilité de certaines espèces comme bioindicateurs.

Si la quasi-totalité du millier d'espèces de *Carabus* recensées actuellement sont aptères elles sont par contre capables de se déplacer rapidement

au sol. Même s'ils sont moins rapides que des carabiques de moindre taille, notamment 25 cm/sec. pour *problematicus* (Mossakowski & Stier 1983), les *Carabus* peuvent parcourir des distances non négligeables. *C. auronitens* peut ainsi faire 40 m en une nuit, *C. problematicus* 130 m ! (Assmann 1998). Ce dernier peut se diriger aléatoirement ou s'orienter à vue en se repérant à des silhouettes d'arbres à l'horizon (Neumann 1971 ; Rinsnsdorp 1980 ; Niehues *et al.* 1996), d'autres (c'est démontré chez des carabiques) se guideraient grâce au soleil (Colombini *et al.* 1994), enfin certains utiliseraient peut-être le champ magnétique (Hockmann 1992) ou des sécrétions chimiques. Par contre les modalités de déplacements en hauteur sur les troncs et les branches des arbres ne sont jusqu'ici mentionnées que de façon anecdotique.

Les carabes nocturnes, soit la majorité des espèces, seraient très actifs dès la nuit tombée (Weber, 1983) et ceci d'autant plus qu'ils se déplacent à découvert. Leur activité arboricole semble influencée autant par l'humidité que par la température de l'air (Weber *et al.* 1992). La recherche de nourriture (vers, larves, mollusques, papillons, éventuellement éléments d'origine végétale) dans ces biotopes est probablement la raison essentielle de leurs déplacements. De longues pattes et un corps svelte correspondraient à l'adaptation de certaines espèces à ces milieux particuliers. C'est le cas, par exemple, des *Chaetocarabus* ou des *Chrysocarabus* spp. Les organes des sens jouent aussi un rôle non négligeable encore à préciser : « *Le carabe chasse sans guère faire usage de ses yeux ; très actif, il ramasse dans sa course tout ce qui tombe dans le champ tactile de ses antennes.* » écrivait Jeannel en 1941.

Depuis, certains auteurs (Talarico *et al.* 2007) ont comparé chez des *Carabus* de Calabre (Italie) la relation entre la largeur de la tête, la forme et l'anatomie des yeux et la longueur relative des antennes, corrélativement au choix des biotopes fréquentés. Chez *C. lefebvrei* la position de ses longues antennes et la plus grande saillie latérale des yeux gênent sa vision frontale. Chasseur olfactif et tactile son anatomie est mieux adaptée aux chasses nocturnes dans les arbres que celle, par exemple, de *C. coriaceus mediterraneus* dont les yeux présentent une surface plus importante et possèdent une plus grande densité d'ommatidies mieux adaptées à la chasse diurne, à vue, en milieux ouverts. Les antennes de *C. coriaceus* sont relativement plus courtes.

Parmi la cinquantaine d'espèces de *Carabus* vivant en France, *violaceus*, *intricatus*, *problematicus*

et, dans une moindre mesure *hispanus*, *splendens*, *irregularis* et *granulatus* seraient-elles des exceptions ? Leurs activités arboricoles sont-elles habituelles et géographiquement régulièrement réparties ? Les essences d'arbres servant de support, le chêne, le hêtre ou le châtaignier reflètent-elles un préférendum de la part des carabes ou plus ou moins le choix des entomologistes piégeurs à la recherche d'autres insectes ? Des piégeages adaptés et des observations nocturnes à plusieurs mètres de hauteur dans la canopée pourraient compléter les quelques connaissances actuelles sur la question.

La taxinomie des *Carabus* de nos régions est bien connue, leur écologie l'est de mieux en mieux. Particulièrement sensibles aux perturbations anthropogéniques, il n'est pas surprenant qu'ils soient de plus en plus considérés comme des espèces bioindicatrices de l'évolution des écosystèmes forestiers voire des espaces verts urbains.

Références

- Ancellin R. (2003) - Une belle chute ! (Coleoptera Carabidae). *L'Entomologiste*, n°59, 3 : 107.
- Barber H.S. (1931) - Traps for cave-inhabiting insects. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society*, 46 : 259-266.
- Bonadona P. (1971) - Catalogue des coléoptères carabiques de France. *Supplément à la nouvelle revue d'Entomologie. Laboratoire de l'Université Paul Sabatier*. Toulouse.
- Brown A. (2013) - Some interesting behaviour of two species of Carabus Ground Beetles. *Worcestershire Record*, 35 : 25-27.
- Casale A. & Vigna Taglianti A. (1992) - I Coleotteri Carabidi delle Alpi occidentali e centro-occidentali (Coleoptera Carabidae). *Biogeographia (n.s.)*, 1, 6 : 331-339.
- Cavazzuti P. (1989) - Monografia del Genere *Procerus* (Coleoptera, Carabidae, Carabini). *Associazione Naturalistica Piemontese. Memoire, Torino, Vol. 1. Edizione L'Artistica Savigliano*. 200 p.
- Colas G. (1956) - Guide de l'entomologiste. *Editions N. Boubée & Cie*. 316 p.
- Colombini I., Chelazzi L. & Scapini F. (1994) - Solar and landscape cues as orientation mechanisms in the beach-dwelling beetle *Eurynebria complanata* (Coleoptera, Carabidae). *Marine Biology* 118(3) : 425-432.



Fig. 2 – *Carabus splendens*.

- Hockmann P., Schlomberg P., Wallin H. & Weber F. (1989) - Bewegungsmuster und Orientierung des Laufkäfers *Carabus auronitens* in einem westfälischen Eichen - Hainbuchenwald (Radarbeobachtungen und Rückfang experimente). *Abhandlung aus dem Westfälischen Museums für Naturkunde*, 51 : 1 -7 1.
- Hockmann, P., Menke K., Schlomberg P. & Weber F. (1992) - Untersuchungen zum individuellen Verhalten (Orientierung und Aktivität) des Laufkäfers *Carabus nemoralisim* natürlichen Habitat. *Abhandlung aus dem Westfälischen Museums für Naturkunde*, 54: 65-98.
- Hurka K. (1996) - Carabidae of the Czech and Slovak Republics. *Ed. Kabourek*. 565 p.
- Hurka, K., Vesely P. & Farkac J. (1996) - Die Nutzung der Laufkafer (Coleoptera: Carabidae) zur Indikation der Umweltqualität. *Klapalekiana* 32 : 15-26.
- Jeannel R. (1941) - Faune de France des Coléoptères Carabiques. *Lechevalier éds*, Paris. 571 p.
- Laforgue A. (1997) - La bête qui monte (Coleoptera Carabidae). *L'Entomologiste* 53, 1 : 32.
- Malausa J.C. & Honoré M. (1997) - Catalogue, statut et répartition géographique préliminaire des carabes de la faune française (Coléoptères Carabidae). *Rapport final. INRA. Direction de la nature et des paysages VII/1997*.
- Martius C. (1986) - Die Laufkaferfauna (Coleoptera: Carabidae) eines Kalkbuchenwaldes. *Drosera* 86 : 1-11.
- Niehues F.-J., Hockmann P. & Weber F. (1996) - Genetics and dynamics of a *Carabus auronitens* metapopulation in the Westphalian Lowlands (Coleoptera, Carabidae). *Annales Zoologici Fennici*, 33 : 85-96.
- Rijnsdorp A.D. (1980) - Pattern of movement in and dispersal from a Dutch forest of *Carabus problematicus* Hbst. (Coleoptera, Carabidae). *Oecologia*, 45 : 274-281.
- Sustek Z. (1999) - A curious case of wall climbing

- in *Carabus intricatus* : do the carabids orient by odour trails ? *Entomofauna carpathica*, II : 58-62.
- Talarico F., Romeo M., Massolo A., Brandmayr P. & Zetto P. (2007) - Morphometry and eye morphology in three species of *Carabus* (Coleoptera: Carabidae) in relation to habitat demands. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 45(1) : 33-38.
- Turin H., Penev L. & Casale A. (2003) - The Genus *Carabus* in Europe, a synthesis. *Pensoft ed.* 511 p.
- Wachmann E., Platen R. & Barndt D. (1995) - Laufkafer, Beobachtung, Lebensweise. *Augsburg Naturbuch Verlag* :1-295.
- Weber F., Althoff G-H, Ewig M., Hemmer J., Hockmann P., Klenner M., Niehues F.-J & Schulte R. (1992) - Ergebnisse eines Zehn-Jahres-Zensus an einer *Carabus auronitens*-Subpopulation im Münsterland (Westf.). *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde*, 54 4 : 3-64.

Soumis le 3 décembre 2019

Accepté le 8 décembre 2019

Publié en ligne (pdf) le 19 décembre 2019

CARNETS NATURES

Pénigot William. *Trichomma occisor* Habermehl, 1909 (Hymenoptera, Ichneumonidae), espèce nouvelle pour la France. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

1-2

Cochard Pierre-Olivier. Découverte en Ariège de *Lithobius pyrenaicus* Meinert, 1872. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

3-5

Cochard Pierre-Olivier et Maurel Jean-Philippe. Nouvelles stations de *Phyllomorpha laciniata* (Villers, 1789) dans les départements de l'ancienne région Midi-Pyrénées. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

7-13

Fauré Philippe et Brunel François. Le Pliensbachien supérieur du Quercy septentrional (environs de Gramat, Lot, Corrèze). Stratigraphie et paléontologie des ammonites. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

15-34

Coste Clothier et Pinault Patrick. Deux champignons lichénicoles remarquables dans le département du Puy-de-Dôme : *Calongeomyces gibelluloides* (D. Hawksw. & Etayo) D. Hawksw. & Etayo et l'anamorphe présumé de *Roselliniella cladoniae* (Anzi) Matzer & Hafellner. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

35-38

Pénigot William. On the presence of *Phytodietus (Neuchorus) tauricus* Kasparyan & Shaw 2008 in France (Hymenoptera, Ichneumonidae), a surprisingly westerly occurrence. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

39-42

Tschöcke Christian et Maurel Jean-Philippe. Observation de *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius, 1775) (Heteroptera pentatomidae) en Tarn-et-Garonne. Interprétation et prospective. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

43-45

Buffetaut Eric, Angst Delphine, Mechin Patrick et Mechin-Salessy Annie. A femur of the giant bird *Gargantuavis* from the Late Cretaceous of Var (south-eastern France) *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

47-52

Savina Henri. Quatrième complément à la liste des Hyménoptères Symphytes du département de l'Ariège. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

53-57

Laforgue André. Contribution à la connaissance de l'éthologie des *Carabus* (Coléoptères Carabidae) : des carabes grimpeurs, un comportement peu connu. *Carnets natures*, 2019, vol. 6 :

59-64