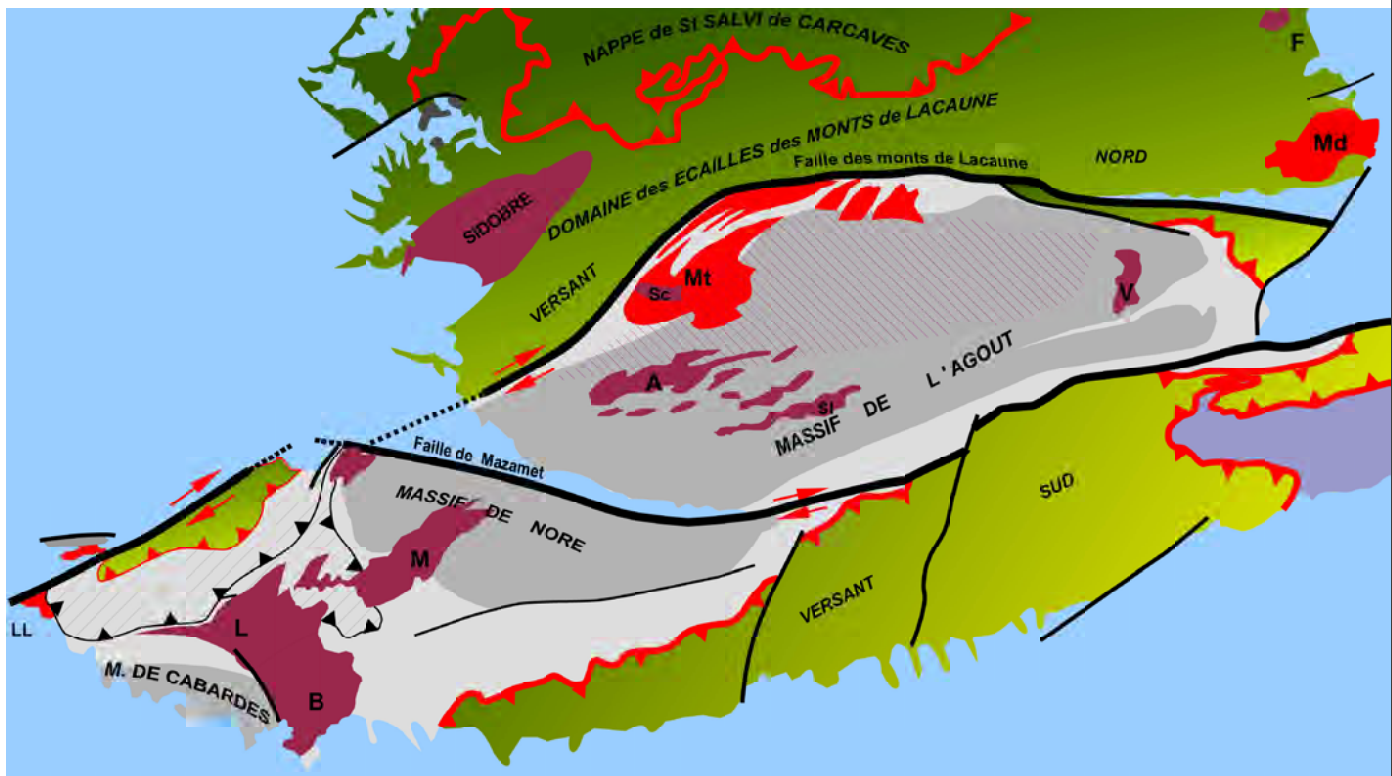


CARNETS NATURES



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 Costes

Abdellatif Chemsseddhoa

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>

Editeur :

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

Photo de couverture : Carte structurale de la Montagne Noire (fond cartographique d'après Demange, 1998, modifié).

CARNETS NATURES

- Savina Henri.** Découverte en Ariège de *Blera fallax* (Linné, 1758) (Diptera, Syrphidae). *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **1-3**
- Coste Clothier.** Présence dans le Tarn d'un champignon lichénicole peu observé en France: *Endococcus exerrans* Nylander. *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **5-7**
- Maurel Jean-Philippe.** *Paromius gracilis* (Rambur, 1839), une punaise nouvelle pour la région Midi-Pyrénées (Heteroptera : Lygaeidae). *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **9-11**
- Magontier Jacques.** Le Massif du Sidobre (Tarn, France) : un laccolithe monzo-granodioritique fini-carbonifère mis en place par bouffées magmatiques successives. *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **13-29**
- Maurel Jean-Philippe, Blaye Guillaume, Valladarès Lionel, Roinel Emilie, Cochard Pierre-Olivier.** *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), la punaise diabolique en France, à Toulouse (Heteroptera ; Pentatomidae). *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **31-35**
- Coste Clothier, Pinault Patrick.** Découverte d'un champignon lichénicole extrêmement rare en France : *Sphaerellothecium araneosum* (Rehm ex Arnold) Zopf. *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **37-40**
- Fauré Philippe.** L'Assise à Gryphées du Toarcien supérieur (Jurassique inférieur) du sud-ouest de la France (Pyrénées, Quercy). Histoire, âge et signification. Taxonomie des Gryphées. *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **41-53**
- Laforgue André.** Contribution à l'inventaire des Cychrini et des Carabini du Midi toulousain (Coleoptera, Carabidae). 3ème partie. *Carnets natures*, 2016, vol 3 : **55-74**

Découverte en Ariège de *Blera fallax* (Linné, 1758) (Diptera, Syrphidae)

Henri Savina

Résumé

Une première station de *Blera fallax* (Linné, 1758), espèce localisée et peu commune de Syrphidae saproxylique, a été découverte en Ariège. Les observations effectuées par l'auteur sur les quelques individus rencontrés le 20 juin 2015 confirment certains aspects connus de sa biologie.

Mots clés : *Blera fallax*, Diptera, Syrphidae, Ariège.

Discovery of *Blera fallax* (Linné, 1758) (Diptera, Syrphidae) in Ariège (France)

Abstract

A first station of *Blera fallax* (Linné, 1758), uncommon and localized saproxylic Syrphidae, has been identified in Ariège, France. Observations on 20th June 2015 by the author confirm some aspects known on the biology of this species.

Keywords : *Blera fallax*, Diptera, Syrphidae, France, Ariège.

Blera fallax (Linné, 1758) est un diptère Syrphidae saproxylique localisé et peu commun, associé aux vieilles forêts humides de conifères des genres *Picea* et *Pinus* (avec arbres morts et sénescents) en Europe et dans le nord de l'Asie (Speight, 2014). La base de données européenne Syrph the Net inclut également les vieilles forêts du genre *Abies* comme biotope favorable à l'espèce. Si l'espèce ne semble pas considérée comme « utile à l'identification des forêts d'importance internationale dans le domaine de la conservation de la nature » (Speight, 1989), elle reste très importante pour caractériser la fonctionnalité des forêts et notamment la naturalité des boisements du fait des exigences écologiques de ses larves qui se développent dans les trous/cavités humides ou inondés des cœurs de souches ou chandelles (Rotheray *et al.*, 1998, Rotheray, 2012). L'espèce possède donc une valeur patrimoniale certaine. Au Royaume-Uni, des mesures conservatoires spécifiques ont été mises en œuvre pour tenter de maintenir la population relicte en Écosse (Rotheray, 2012, Rotheray *et al.*,

2012). En France, elle n'était jusqu'à présent citée que de 11 départements (Sarhou *et al.*, 2010), dont 3 départements pyrénéens, d'ouest en est : Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées et Haute-Garonne.

Nous avons pu observer plusieurs spécimens de Syrphidae le 20 juin 2015, sur la commune d'Aston, dans l'est du département de l'Ariège, lors d'une prospection dans les Pyrénées à la recherche de larves et d'adultes d'Hyménoptères Symphytes.

Quatre Syrphidae, assez grands, qui nous étaient de prime abord inconnus, ont pu être observés le long d'un linéaire assez court, d'environ 20 mètres, de la piste forestière des Ruis (à cheval sur les communes de Pech et d'Aston), vers 1450 m d'altitude, dans une vieille sapinière (42°45'09.0"N - 1°40'41.5"E).

Aucun n'est récolté, mais 3 spécimens se montrant suffisamment coopératifs, une série de photos est prise, afin de les faire identifier ultérieurement. Par chance, l'espèce est suffisamment caractéristique pour permettre non seulement l'identification sur photo, mais également la séparation aisée mâle et

femelle. Ainsi, il est confirmé que les trois spécimens photographiés appartiennent bien à l'espèce *Blera fallax*, 1 mâle (tergites 3 et 4 de l'abdomen rouge/orangé - **fig. 1-2**) et 2 femelles (tergites 4 et 5 de l'abdomen rouge/orangé - **fig. 3-4**). Le 4^{ème} spécimen observé était un mâle. L'Ariège est donc le quatrième département pyrénéen où l'espèce est observée.

Le caractère inédit n'étant pas connu au moment de l'observation, l'examen du comportement des adultes a été limité à la période de prise de vue et aucune recherche spécifique de lieux propices aux larves n'a été entreprise. Nous pouvons cependant signaler plusieurs points de la biologie et du comportement de l'espèce. Tout d'abord, les quatre adultes (2 mâles et

déplacements des adultes), il est très probable que les spécimens observés se sont développés dans les souches et troncs d'*Abies alba*. Les adultes ont été observés en milieu de matinée (le premier mâle a été observé vers 10h, les trois spécimens photographiés de 10h45 à 12h30 par temps ensoleillé), volant et se posant essentiellement dans la végétation basse. Le premier mâle a montré un comportement assez singulier, se posant successivement sur plusieurs feuilles d'un *Salix caprea* L. en bord de piste, passant de l'une à l'autre après ce qui ressemblait à une inspection, montant progressivement dans l'arbre jusqu'à 3 mètres environ. Il s'agissait peut-être simplement d'une façon pour lui de rechercher la



Fig. 1-4 – *Blera fallax* (Linné, 1758). 1-2, Mâle. 3-4, Femelles. (Ariège, Aston, 20 juin 2015, photos Henri Savina).

2 femelles), d'apparence « fraîche » et probablement assez récemment émergés, étaient regroupés sur une faible distance de la piste dans une vieille forêt d'*Abies alba* Mill. et ne montraient pas de velléité de longs déplacements (importunés par le photographe, ils se posaient à quelques mètres de distance, et même plusieurs dérangements ne les faisaient pas sortir d'un périmètre restreint). Ainsi, même s'il subsiste un doute (pas d'observation de larve, la forêt de *Pinus uncinata* Ramond ex DC du plateau de Beille se situe à environ 1 km à vol de diptère, le moment de la journée n'était peut-être pas le plus propice aux

meilleure place pour se réchauffer au soleil matinal. Enfin, le second mâle a été observé butinant sur une fleur de *Rubus idaeus* L., ce qui corrobore les observations compilées par Speight (2014). Des observations supplémentaires seraient nécessaires pour évaluer l'importance et la répartition de la population sur la localité, et rechercher la présence de l'espèce dans d'autres stations du même type en Ariège. Il serait également intéressant d'étudier ses préférences écologiques dans cette localité qui abrite à la fois une forêt d'*Abies alba* et une forêt de *Pinus uncinata*.

Remerciements

Je remercie Jean Maurette (Association des Naturalistes de l'Ariège), Nicolas Gouix (Conservatoire des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées) et Cédric Vanappelghem (Conservatoire des Espaces Naturels du Nord et du Pas-de-Calais) pour la détermination des spécimens et la fourniture de données bibliographiques. Jean-Pierre Sarthou (INRA), Jean Maurette et Cédric Vanappelghem ont relu et proposé des améliorations au manuscrit initial.

Références

ROTHERAY E. L. (2012) – The ecology and conservation of endangered saproxylic hoverflies (Diptera, Syrphidae) in Scotland. *Thesis for degree of Doctor of Philosophy, University of Stirling.*

ROTHERAY G. E. & ROTHERAY E. L. (2012) – Translocating the Pine Hoverfly, *Blera fallax*. *Antenna*, 36(1) : 36-41.

ROTHERAY G. E. & STUKE J.-H. (1998) – Third stage larvae of four species of saproxylic Syrphidae (Diptera), with a key to larvae of British *Criorhina* species. *Entomologist's Gazette*, 49 : 209-217.

SARTHOU J.-P., FROMAGE P., GENET B., VINAUGER A., HEINZ W & MONTEIL C. (2010) – SYRFID vol. 4 : Syrphidae of France Interactive Data. <http://syrfid.ensat.fr> consulté le 26 décembre 2015.

SPEIGHT M.C.D. (1989) – Les invertébrés saproxyliques et leur protection. *Conseil de l'Europe, collection Sauvegarde de la nature*, 42 : 1-78.

SPEIGHT M.C.D. (2014) – Species accounts of European Syrphidae (Diptera). *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol. 78, 321 p., Syrph the Net publications, Dublin.

Soumis le 18 février 2016

Accepté le 23 février 2016

Publié en ligne (pdf) le 26 février 2016

Présence dans le Tarn d'un champignon lichénicole peu observé en France : *Endococcus exerrans* Nylander

Clother Coste

Résumé

Présence d'*Endococcus exerrans* Nyl. dans le Tarn ; deux stations nouvelles pour la France sur la base d'étude d'échantillons conservés en herbier.

Mots clés : champignon lichénicole, *Endococcus*, *Rhizocarpon*, *exerrans*.

Abstract

Presence of *Endococcus exerrans* Nyl. in the Tarn; two new stations for France on the basis of the study of samples stored in herbarium.

Keywords : lichenicolous fungus, *Endococcus*, *Rhizocarpon*, *exerrans*.

Introduction

L'examen sous la loupe binoculaire des nombreux éclats de roches récoltés lors de prospections lichénologiques révèle souvent des espèces qui n'avaient pas été repérées sur le terrain. Ainsi sur les thalles jaunes de *Rhizocarpon*, nous avons observé en avril 2015 quelques périthèces noirs (fig. 2) légèrement enfoncés dans le thalle du lichen. L'examen microscopique de ces fructifications a permis de déterminer l'espèce. Il s'agit d'un champignon lichénicole non lichénisé : *Endococcus exerrans* Nyl. Compte tenu de sa rareté en France (une seule station connue à ce jour dans le Gard), il paraît important de faire le point sur la répartition tarnaise de ce taxon sur la base d'examen des échantillons conservés en herbier.

Étude des échantillons d'herbier

Tous les spécimens observés sur les thalles jaunes de *Rhizocarpon* conservés en herbier (herbier Coste) et identifiés comme *Endococcus* ont été examinés en laboratoire.

Parmi les 16 échantillons d'*Endococcus* conservés seulement 3 spécimens occupent le thalle jaune de *Rhizocarpon*. Deux des échantillons anciens (1996 et 2010) avaient été identifiés comme *Endococcus rugulosus* Nyl. La nouvelle conception du genre (Sérusiaux *et al.*, 1999) ainsi que l'étude microscopique des fructifications ont montré qu'en fait ces deux échantillons correspondent à *E. exerrans* et à *E. rugulosus*.

Le genre *Endococcus* en France

La flore lichénique française comprend actuellement 18 espèces du genre *Endococcus*. Les espèces sont très spécifiques du lichen hôte (Sérusiaux *et al.*, 1999). Les taxons observés sur le thalle jaune de *Rhizocarpon* peuvent être : *E. perpusillus* Nyl. s.l., *E. exerrans* Nyl., *E. propinquus* (Körb.) D. Hawksw. s.l., *E. macrosporus* (Arn.) Nyl. et *E. rugulosus* Nyl. s.l. Les autres *Endococcus* sont spécifiques de lichens du genre *Usnea*, *Porpidiaceae*, *Schaereria*, *Protoblastenia*, *Verrucaria*, *Ionaspis*, *Acarospora*, *Aspicilia* pour les principaux.

	Périthèces en mm	Lichen hôte	Spores en μm	Surface des spores
<i>E. perpusillus</i> s.s.	0,1 à 0,18	Thalle de <i>Shaereria</i>	12-17 x 5-6	lisse
<i>E. rugulosus</i> s.s.	0,1 à 0,4	Thalle de <i>Verrucaria</i> sp.	10-12 x 5-7	verruqueuse
<i>E. exerrans</i>	0,1 à 0,15	Thalle jaune de <i>Rhizocarpon</i>	13-16 x 3-5	lisse
<i>E. propinquus</i> s.s.	0,1 à 0,4	Thalle de <i>Porpidia</i>	10-12 x 5-7	lisse
<i>E. macrosporus</i>	0,1 à 0,2	Thalle jaune de <i>Rhizocarpon</i>	16-21 x 5-7	lisse

Fig. 1 - Comparaison des cinq espèces d'*Endococcus* susceptibles de coloniser les thalles jaunes de *Rhizocarpon* sp.

Le tableau ci-dessus montre les différences majeures des cinq *Endococcus* susceptibles d'être observés sur le thalle jaune de *Rhizocarpon*. *E. exerrans* se différencie de *E. rugulosus* par la surface lisse de ses spores. Il se distingue de *E. propinquus* par ses spores plus longues et plus étroites, de *E. perpusillus* par ses spores plus étroites et enfin de *E. macrosporus* par les spores plus courtes.

Localité des échantillons d'herbier d'*Endococcus exerrans* Nyl. (fig. 2)

1. Tarn, Lacaune, roc du Mont Alet, sur

Rhizocarpon lecanorinum Anders subsp. *lecanorinum*, altitude de 1 259 m, avril 2015.

2. Tarn, Lacrouzette, Sidobre, Luzières, sur *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. subsp. *geographicum*, altitude de 400 m, septembre 1996.

Répartition d'*Endococcus exerrans* Nyl.

Le taxon était connu d'une seule station française du Gard (Roux *et al.*, 2006 ; Roux, 2015), il est de ce fait jusqu'à présent considéré comme très rare. Les deux stations du Tarn sont des localités nouvelles pour la flore française.



Fig. 2 - Aspect d'*Endococcus exerrans* sur le thalle jaune de *Rhizocarpon* sp.

Conclusion

Les champignons lichénicoles non lichénisés du genre *Endococcus* sont très spécifiques du lichen hôte. Cependant au sens strict *Endococcus rugulosus*, *perpusillus* et *propinquus* sont spécifiques des thalles, respectivement, de *Verrucaria sp.*, *Schaereria fuscocinerea* (Nyl.) Clauzade et Cl. Roux et *Porpidia sp.* Les taxons déterminés comme *rugulosus*, *propinquus* ou *perpusillus* et observés sur les thalles jaunes de *Rhizocarpon* devraient par conséquent faire l'objet d'une révision taxonomique. L'étude de trois échantillons d'herbier permet d'enrichir la flore lichénique française de deux localités nouvelles pour *Endococcus exerrans* : un échantillon récolté en septembre 1996 dans le Sidobre près de Luzières et en avril 2015 au roc du Mont Alet. Il est probable que l'espèce soit plus fréquente que ne le laisse penser les observations françaises connues à ce jour. Il passe très facilement inaperçu sur le terrain et sa détermination n'est pas sans difficulté sans la bibliographie adéquate.

Bibliographie

- Clauzade G. et Roux C. (1976) - Les champignons lichénicoles non lichénisés. Montpellier, *Institut de Botanique* : 110 p.
- Clauzade G., Diederich P. et Roux C. (1989) - Nelikenigintaj fungoj likenlogaj Ilustrita determinlibro. *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence*, Marseille : 142 p.
- Roux C. (2015) - *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine*. Édité. Henry des Abbayes : 1-1525.
- Roux Cl., Coste C., Masson D. et Bauvet C. (2006) - Lichens et champignons lichénicoles du parc national des Cévennes (France) 3 - Les basses Cévennes. *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence*, t. 57 : 59-84.
- Sérusiaux E., Diederich P., Brand A. M. et Van Den Boom P. (1999) - New or interesting lichens and lichenicolous fungi from Belgium and Luxembourg, VIII. *Lejeunia*, nouvelle série, 162 : 1-95.
- Triebel D. (1989) - Lecideicole Ascomyceten. *Bibliotheca Lichenologica*, 35 : 1-278.

Soumis le : 1 avril 2016

Accepté le : 19 avril 2016

Publié en ligne (pdf) le 1er mai 2016

Paromius gracilis (Rambur, 1839), une punaise nouvelle pour la région Midi-Pyrénées (Heteroptera : Lygaeidae)

Jean-Philippe MAUREL

Résumé

Paromius gracilis (Rambur, 1839) est signalé pour la première fois de la région Midi-Pyrénées. Cette rare punaise a été capturée à Ramonville-Saint-Agne dans le département de la Haute-Garonne.

Mots clés : Heteroptera, Lygaeidae, *Paromius gracilis*, Midi-Pyrénées, Haute-Garonne.

Abstract

Paromius gracilis (Rambur, 1839) is reported for the first time from Midi-Pyrénées region. This rare true bug has been captured at Ramonville-Saint-Agne in the department of Haute-Garonne.

Keywords : Heteroptera, Lygaeidae, *Paromius gracilis*, Midi-Pyrénées, Haute-Garonne.

Introduction

En septembre dernier, une punaise inhabituelle dont l'allure rappelait un Nabidae fut capturée dans un jardin de la banlieue pavillonnaire toulousaine. L'examen du spécimen sous une loupe binoculaire permit de reconnaître *Paromius gracilis* (Rambur, 1839), une rare punaise méditerranéenne, nouvelle pour la région Midi-Pyrénées.

Matériel examiné

Paromius gracilis (Rambur, 1839), une femelle capturée le 01.09.2015 à Ramonville-Saint-Agne, département de la Haute-Garonne, au 12 rue Willy Brandt (43,5384°N ; 1,4789°E), altitude : 175 m. Collection J.-P. Maurel.

Description

Cette petite punaise, de longueur 8 mm, est fine et très allongée (**Fig. 1 et 2**). Son thorax est brun et ses ailes jaunâtres. Sa silhouette rappelle celle d'un *Nabis* mais son rostre droit permet de l'en distinguer aisément. Son prothorax cylindrique et étranglé est

caractéristique de la tribu des Myodochini dans la famille des Lygaeidae. La larve (**Fig. 3**) possède deux taches triangulaires claires à la base de l'abdomen.

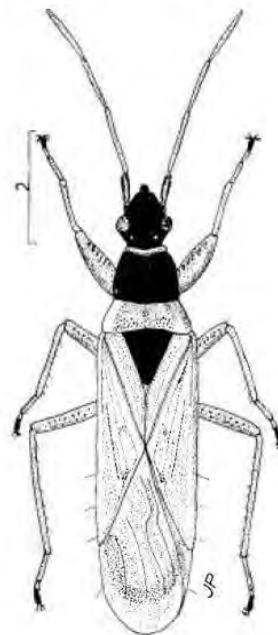


Fig. 1 - *Paromius gracilis* ♀ (d'après Péricart, 1998).



Fig. 2 - *Paromius gracilis* adulte (Photo Marie-Laure Normand).



Fig. 3 - *Paromius gracilis*, larve au stade V (Photo Marie-Laure Normand).

Écologie

Aussi appelées « seed bugs » en anglais, les punaises de la famille des Lygaeidae se nourrissent principalement aux dépens de graines, soit directement sur la plante ou à son pied. *Paromius gracilis* fréquente les endroits ensoleillés et secs. Sa larve se développe sur les Poaceae du genre *Andropogon* ou *Imperata* (Péricart, 1998) mais peut aussi se trouver sur les pousses de Laurier-rose (Hoberlandt, 1955 et site www.insecte.org). L'adulte hiberne.

Distribution

Jusqu'à présent *Paromius gracilis* n'était connu que des départements méditerranéens : Pyrénées-Orientales, Aude, Hérault, Gard, Bouches-du-Rhône, Var, Alpes-Maritimes et Corse (Péricart 1998, site www.insecte.org et site www.naturedugard.org). Cette punaise est rare, connue seulement d'une quinzaine de sites en France. L'observation en Haute-Garonne est inédite pour la région Midi-Pyrénées.

Discussion

La découverte de *Paromius gracilis* pourrait être due à une importation accidentelle car, en France, ses plantes-hôtes connues : *Andropogon distachyos* L., *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. et *Nerium oleander* L. (laurier-rose) sont toutes autochtones des départements du pourtour méditerranéen. Cependant, le laurier-rose est aussi planté comme arbuste ornemental dans l'Ouest, le Sud-ouest, le Midi et la Corse, souvent à partir de différents cultivars d'origines asiatiques. Ainsi, la présence d'un massif de cette plante à quelques mètres du lieu de la découverte peut en expliquer l'origine. D'autant plus que le laurier-rose semble également favoriser l'expansion d'une autre

punaise de la même famille : *Caenocoris nerii* (Germar, 1847), récemment découverte en France (Lupoli, 2008 ; Streito *et al.*, 2015).

Conclusion

De futures prospections, plus ciblées, confirmeront peut-être que la plantation du laurier-rose, dans le Sud de la France, est le vecteur de l'expansion de *Paromius gracilis*.

Remerciements

J'adresse mes plus vifs remerciements à Marie-Laure Normand pour les photographies qui illustrent cet article, ainsi qu'à Clothier Coste et David Morichon pour la relecture de l'article.

Références

- Hoberlandt L. (1955) - Results of the zoological scientific expedition of the National Museum in Praha to Turkey. 18. Hemiptera, 4. *Acta ent. Mus. Nat. Pragae*, Suppl. 3, 266p.
- Lupoli R. (2008) - *Caenocoris nerii* (Germar, 1847), une espèce de Lygaeidae nouvelle pour la France (Hemiptera Lygaeidae). *L'Entomologiste*, T 64, n°2, p. 125
- Péricart J. (1998) - Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Volume 3. Faune de France 84C. *Fédération française des sociétés de sciences naturelles*, Paris, 487 p. [http://faunedefrance.org/bibliotheque/docs/J.PERICART\(FdeFr84c\)Lygaeidae3.pdf](http://faunedefrance.org/bibliotheque/docs/J.PERICART(FdeFr84c)Lygaeidae3.pdf)
- Streito J.-C., Labonne G., Duvallet G. & Dusoulier F., 2015 - *Caenocoris nerii* (Germar, 1847) à la conquête de la France méditerranéenne. *L'Entomologiste*, 71 (2) : 65-67.

Soumis le : 2 mai 2016

Accepté le : 10 mai 2016

Publié en ligne (pdf) le 17 mai 2016

Le Massif du Sidobre (Tarn, France) : un laccolithe monzo-granodioritique fini-carbonifère mis en place par bouffées magmatiques successives

Jacques MAGONTIER

Résumé

Le laccolithe composite monzo-granodioritique du Sidobre s'est mis en place à faible profondeur [5-10 km], dans un couloir de cisaillement dextre orienté NE-SW, à la fin du Carbonifère. Une exploitation de granite à ciel ouvert, à proximité de Saint-Salvy-de-la-Balme, a révélé à l'observation un affleurement déterminant permettant d'élucider les modalités de mise en place des faciès constitutifs du Sidobre. Les observations inédites réalisées dans la carrière PLO, où un contact entre les faciès internes et périphériques de cette intrusion est clairement visible, m'ont ainsi conduit à reprendre l'analyse et la synthèse des travaux antérieurs. L'ensemble de ces données (observations + synthèse) suggère une croissance rapide de cette intrusion par bouffées magmatiques successives ; les faciès les plus internes clôturant l'édification de ce petit massif. Si cet affleurement-clé est d'extension réduite, il n'en est pas moins d'une grande importance car il permet de valider les déductions issues des études antérieures.

Mots clés : Monzo-granodiorite, Sidobre, Montagne Noire, orogénèse hercynienne, France.

Abstract

The Sidobre Massif (Tarn, France) : a monzo-granodioritic laccolith emplaced during the late Carboniferous times by magmatic pulses

In southern Massif Central, the Sidobre massif exhibits a monzo-granodioritic flat-floored upper crustal pluton. This thin laccolith late variscan in age, is intrusive within the mainly cambrian metamorphic basement outcropping on the northwestern slope of the Montagne Noire. New unpublished observations in an open quarry close to Saint-Salvy-de-la-Balme, and a summary of previous studies, demonstrate pluton emplacement in a NE-SW hidden dextral shear zone and an incremental rapid growing of laccolith by successive but discontinuous in time magmatic batches. Thus, it exposes an inverse petrographic zoning, the central blue granodiorite located in southwestern area corresponding to the last magmatic batch.

Keywords : Monzo-granodiorite, Sidobre, Montagne Noire, hercynian orogeny, France.

I. Introduction

“...ce Rocher est très-dur, et d'une espèce qu'on appelle icy pierre de sidobré...” écrivait Pierre Borel en 1649.

Au Sud du Massif Central, le Sidobre est un petit massif granitique (*s.l.*) composite (**Fig. 1**) qui affleure, sous forme d'une ellipse de près de 70 km² d'axe NE-SW, dans les formations paléozoïques, généralement

azoïques, constituant le versant septentrional (écaillés des Monts de l'Ouest de Lacaune) de la Montagne Noire (Guérangé-Lozes, 1987 ; Demange, 1998 ; Alabouvette *et al.*, 2003 ; Demange *et al.*, 2014). Connue en tant qu'entité géologique dès le 19^{ème} siècle (Dufrenoy & Élie de Beaumont, 1841), ce massif est aussi reconnu pour son **granit**, exploité de longue date en de nombreuses carrières, et pour ses paysages pittoresques dont l'attrait est rehaussé par les nombreux chaos granitiques, aux formes étranges

10, avenue de Lattre de Tassigny, 81210, Roquecourbe. jdmag@orange.fr

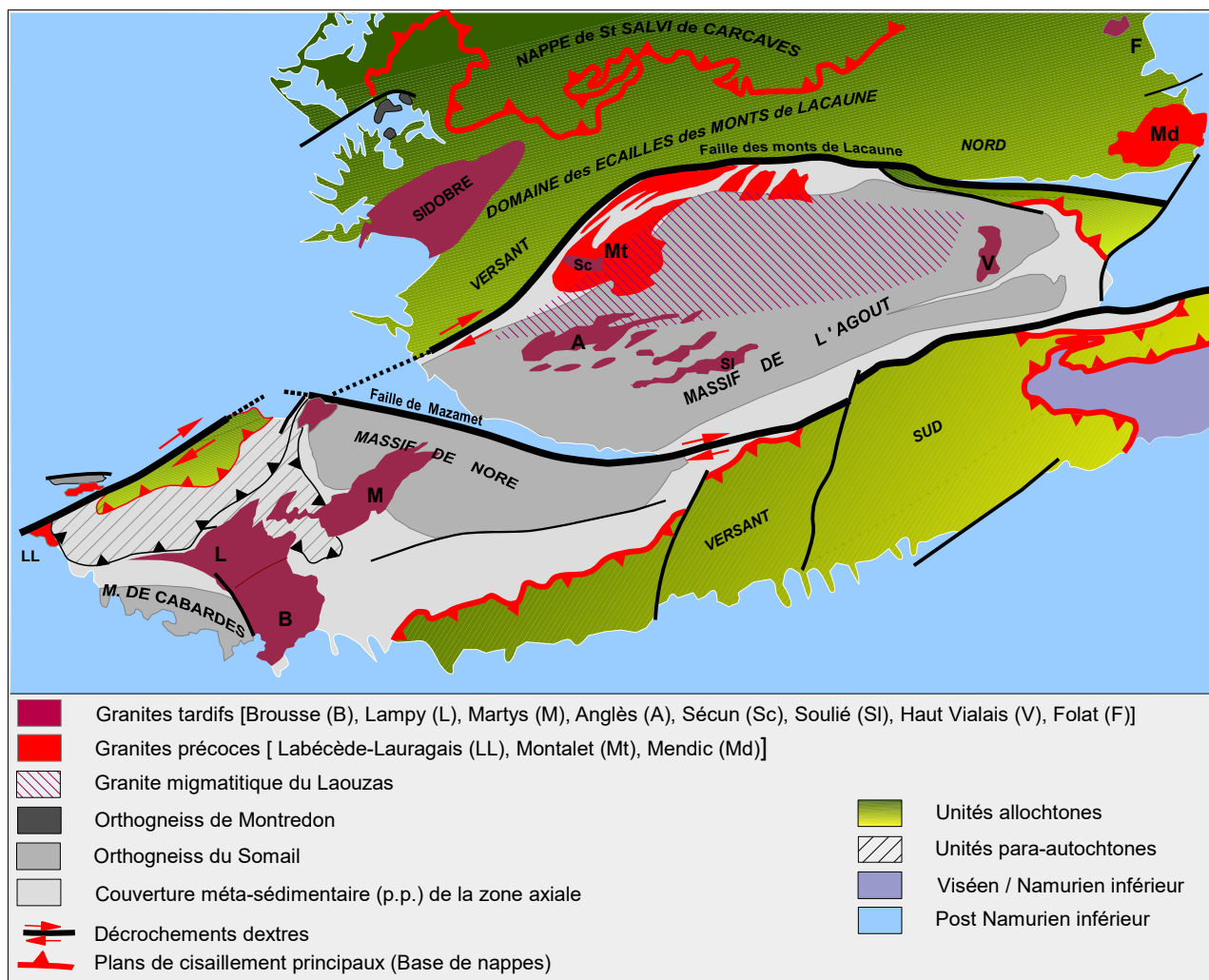


Fig. 1 – Carte structurale de la Montagne Noire (fond cartographique d'après Demange, 1998 ; modifié).

ou évocatrices, et autres rivières de pierres (Borel, 1649 ; Maynadier, 1935) que le promeneur bucolique peut découvrir le long de ses sentiers.

Pour le géologue, ce massif granitique (*s.l.*) est un des nombreux témoins des intrusions acides mises en place vers la fin de l'orogénèse hercynienne. Son étude permet donc, localement, d'aborder les derniers instants de l'histoire géologique de cette gigantesque chaîne de montagne édiflée au Paléozoïque supérieur.

II. L'environnement géologique du massif

Ce massif granitique (*s.l.*) est intrusif dans des formations épimétamorphiques [unités occitanes (Demange, 1998)] essentiellement schisteuses à schisto-gréseuses (Fig. 2) dont l'âge peut être rapporté, par corrélations latérales de faciès, au Cambrien inférieur voire à l'infra-Cambrien (Béziat, 1973 ; Guérangé-Lozes, 1987 ; Guérangé-Lozes & Burg, 1990 ; Demange *et al.*, 2014).

Ces formations représentent le substratum, fortement écaillé (Demange *et al.*, 2014), de la nappe de Saint-Salvi-de-Carcavès (formations du Cambrien moyen à l'Ordovicien inférieur) qui s'étend largement plus au Nord (Fig. 2).

Cette intrusion affecte ainsi l'unité la plus méridionale et probablement la plus basse de l'édifice constitué par la superposition de quatre unités lithostratigraphiques, mises en place progressivement vers le Sud ou le Sud-Est au cours de la structuration tectono-métamorphique tangentielle hercynienne [Viséen, *ca* 340-335 ma.], et reconnues sur le versant nord de la zone axiale (Guérangé-Lozes, 1987 ; Guérangé-Lozes & Burg, 1990 ; Doublie *et al.*, 2006).

Si le contact avec l'encaissant est le plus souvent concordant (Pl. 1 ; ph. 1) avec le plan de clivage régional plongeant vers le NW sur la bordure nord et nord-est du massif, le granite présente un contact sub-vertical, voire renversé, dans le secteur de Saint-

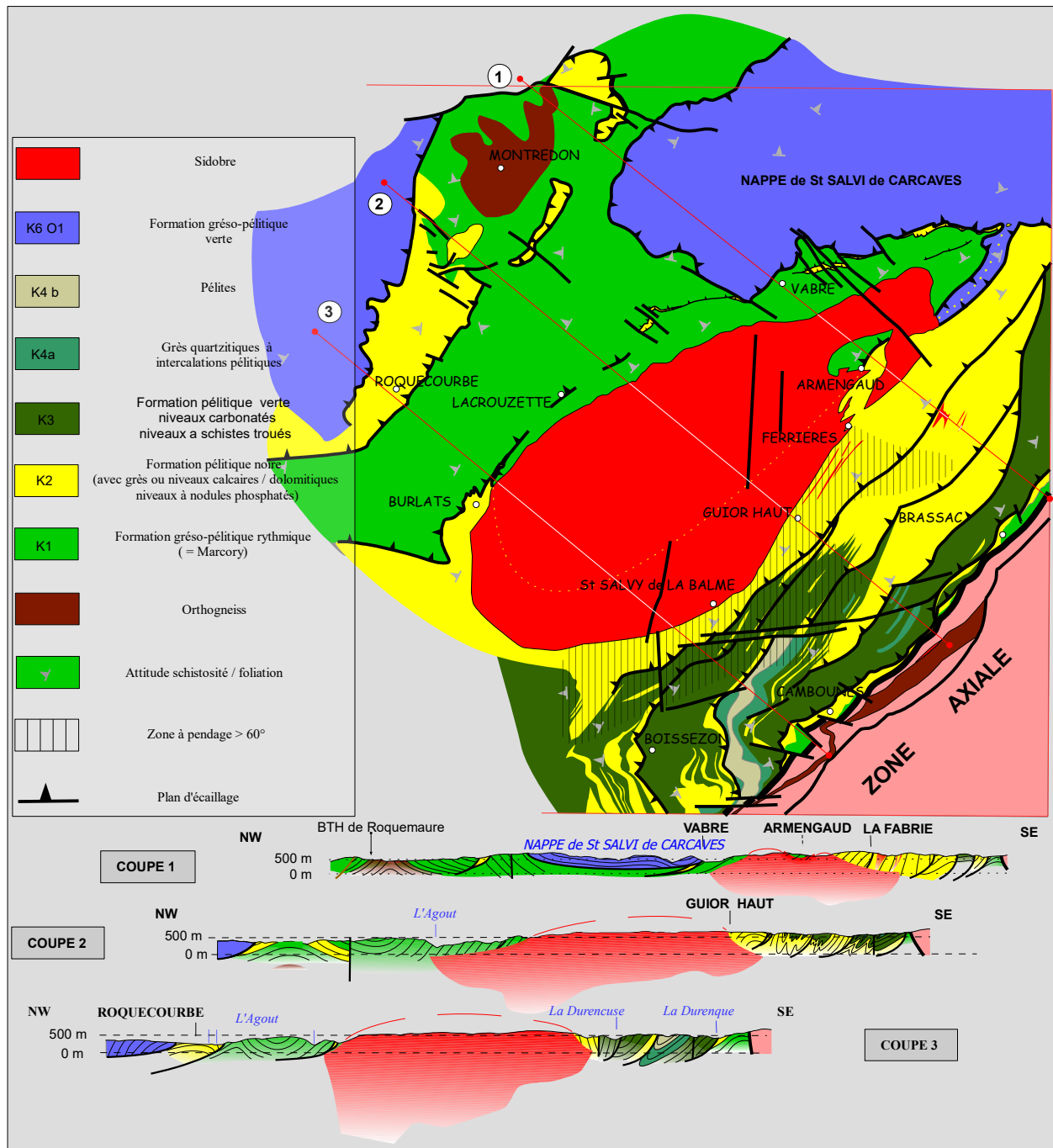


Fig. 2 – Carte et coupes géologiques schématiques (carte simplifiée d'après Demange *et al.*, 2014).

Salvy-de-la Balme - Ferrière (Thiébaud & Escande, 1949, 1953 ; Coppel, 1993 ; Cassard *et al.*, 1993).

La mise en place du magma granitique, datée *ca.* 308 ma. (Pin, 1991 *in* Gébelin *et al.*, 2009 ; Simien *et al.*, 1999 *in* Doublier *et al.*, 2006), limite Pennsylvanien moyen/supérieur (Cohen *et al.*, 2013) [limite Westphalien/Stéphanien], à un niveau structural élevé (Moisy, 1993 ; Demange, 1998 ; Alabouvette *et al.*, 2003), est à l'origine d'une auréole de métamorphisme de contact [faciès des cornéennes

à hornblende] limitée (Thiébaud & Escande, 1949, 1950, 1953 ; Béziat, 1973 ; Ghahremanlou, 1973 ; Acuana-Sorriaux, 1981 ; Demange *et al.*, 2014).

On peut aussi rattacher aux circulations de fluides liées à l'intrusion, des skarns à scheelite identifiés à l'affleurement ou en sondages (Acuana-Sorriaux, 1981 ; Tessier, 1989).

Les conditions de ce métamorphisme de contact, syntectonique (Ghahremanlou, 1973 ; Borrel, 1978 ; Acuana-Sorriaux, 1981 ; Guérangé-Lozes, 1987 ;

Guérangé-Lozes & Burg, 1990) sont estimées à 570°C à 2 kb pour la zone de l'andalousite (Acuana-Sorriaux, 1981). Des valeurs assez proches [T = 500°C ; P = 2 à 3 kb] ont été reconnues pour la biotite (Couilloud, 1988 *in* Tessier, 1989).

Les études pétrogénétiques (Borrel, 1978 ; Isnard, 1982) des faciès granitiques (*s.l.*) conduisent à des estimations similaires quant aux conditions P/T de mise en place du magma.

Ces conditions correspondent ainsi à une mise en place vers 7 km de profondeur, c'est à dire dans la partie superficielle de la croûte. Une mise en place par diapirisme, évoquée par A. Borrel (1978) et reprise par la suite (Isnard, 1982 ; p. 238) ne peut donc être retenue ; les conditions rhéologiques requises pour une telle ascension du magma n'étant plus réalisées à cette profondeur (Vigneresse, 1995 ; Vigneresse, 2004 ; Vigneresse & Clemens, 2000).

III. La mise en place du massif : l'apport de la cartographie des faciès granitiques et de nouvelles observations en carrière

Si les géologues ayant étudié le massif du Sidobre ont en commun d'avoir distingué deux faciès principaux (**Tabl. 1**), concentriques, excentrés vers le Sud-ouest, il revient à P. Isnard (1982) la réalisation d'une cartographie très fine basée sur un échantillonnage pétrographique et géochimique de grande ampleur (**Fig. 3**).

1. Avant de préciser l'apport de cette cartographie quant à la mise en place des faciès granitiques, rappelons quelques données.

Le lecteur intéressé par les caractéristiques détaillées des faciès pétrographiques des granitoïdes pourra consulter avec profit les travaux de A. Borrel (1978) et de P. Isnard (1982).

Sans entrer dans le détail, il paraît important toutefois de souligner les particularités suivantes :

- Des granites bleus, les plus centraux, aux granites clairs, périphériques, les études pétrographiques montrent une diminution importante des teneurs en biotite, plus atténuée en plagioclases [plagioclases de plus en plus sodiques], contrebalancée par une augmentation de la teneur en feldspath alcalin (Isnard, 1982 ; tabl. 11, p. 125 ; tabl. 12, p. 127).

Cette évolution est aussi marquée par la diminution très notable du nombre et de la taille des enclaves microgrenues, basiques et sombres (Isnard, 1982 ; p. 69 et suivantes) (**Pl. 1 ; ph. 2 et 3**).

- La présence de ces enclaves témoignent (Didier & Lameyre, 1969 ; Bonin, 2004 ; Vigneresse, 2004 ; ...), de l'intervention d'un magma basique mantellique dans la genèse du magma dont sont issus les faciès du Sidobre (Isnard, 1982).

2. Les études géochimiques et pétrographiques (Borrel, 1978 ; Isnard, 1982) mettent en évidence les faits suivants :

- L'ensemble des granitoïdes, du type central bleu, au type périphérique clair non porphyroïde, évolue d'un pôle granodioritique, d'origine crustale profonde, vers un pôle monzogranitique [adamellite] (Isnard, 1982).

- Les enclaves microgrenues sombres, basiques, ont une composition tonalitique (Borrel, 1978 ; Isnard, 1982). Elles présentent une évolution géochimique divergente par rapport à celle du magma granitique hôte (Isnard, 1982) interprétée en faveur d'un bimagmatisme : magma granodioritique et magma basique dérivent de deux sources différentes contrairement à l'hypothèse proposée par P. Borrel (1978) : enclaves basiques = cumulats.

FACIES PRINCIPAUX		PETROTYPES Isnard, 1982
Didier & Roques, 1960 ; Durand, 1961 ; Didier, 1964	Borrel, 1978	
Granite bleu central	Granite bleu central (Granite bleu à grain fin, marginal)	Granite bleu
Granite gris		Granite gris-bleu
Granite clair périphérique		Granite gris
Granite à deux micas		Granite clair porphyroïde
		Granite clair, non porphyroïde
		Granite à deux micas

Tabl 1 – Typologie des faciès du Sidobre (d'après Tessier, 1989 ; modifié).

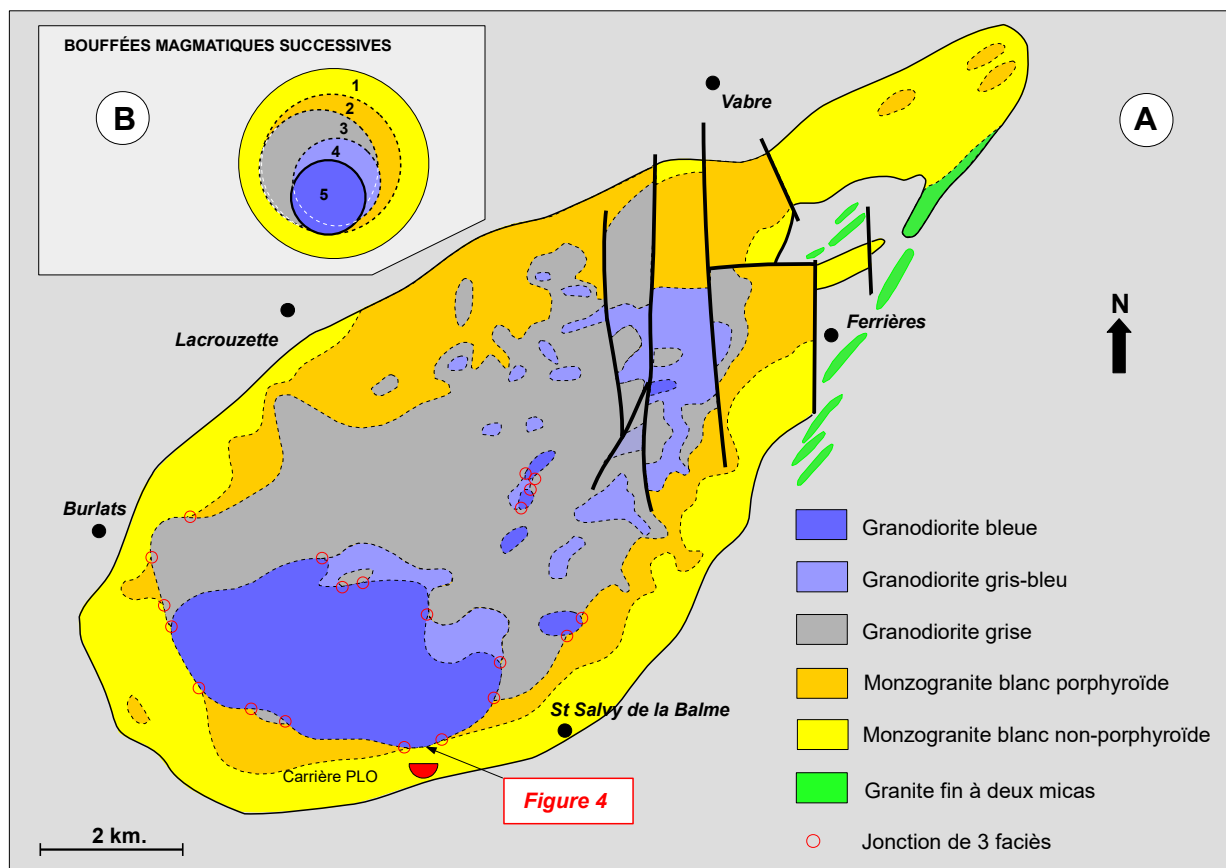


Fig. 3 – La cartographie des faciès granitiques (carte modifiée d'après Isnard, 1982).

3. La cartographie présentée par Isnard (1982 ; fig. 28, p. 120) et reprise par la suite (Demange *et al.*, 2014), met en exergue les constatations suivantes (**Fig. 3, A et B**) :

- Les faciès granodioritiques sont excentrés au SW du massif ; les plus internes débordant localement sur les faciès environnants (**Fig. 3, A**).
- Les points de jonction, communs à trois faciès, démontrent que les pétrotypes identifiés par Isnard (1982) correspondent à des venues magmatiques distinctes, dont la mise en place est échelonnée.
- Les faciès granodioritiques les plus centraux (plus riches en biotite et en enclaves micro-grenues tonalitiques) sont les derniers à se mettre en place (**Fig. 3, B**).

En conséquence, cela signifie que le massif du Sidobre ne s'est pas mis en place lors d'une seule venue granitique (*s.l.*) mais que son édification résulte de la coalescence d'au moins cinq bouffées magmatiques ; l'émergence de ces intrusions successives (**Fig. 3, B**) étant localisée au SW du massif, dans la zone d'affleurement de la granodiorite bleue (**Fig. 3, A**).

L'identification par A. Borrel (1978) d'un granite bleu marginal à grain fin (**Tabl. 1**), localement au contact avec le faciès clair (partie sud du massif), conforte cette conclusion.

4. La carrière PLO (localisation **Fig. 3, A**) expose, au Nord, un contact lobé entre la granodiorite bleue et le granite monzonitique (**Fig. 4**) et permet ainsi d'imaginer l'aspect de ces bouffées magmatiques.

L'aspect mamelonné de ce contact et le litage magmatique de la granodiorite, qui se moule sur la concavité du lobe principal, suggèrent une mise en place de ce faciès central dans un magma monzogranitique encore visqueux.

L'existence, dans le monzogranite blanc, d'un liseré plus clair, dépourvu de biotite, au contact avec la granodiorite (zone réactionnelle ?), serait également en faveur d'une mise en place du faciès central dans un faciès périphérique encore suffisamment fluide. La présence d'une petite enclave tabulaire (surmicacée ?) à cheval sur le contact entre les deux faciès (**Fig. 4**) est en accord avec cela.

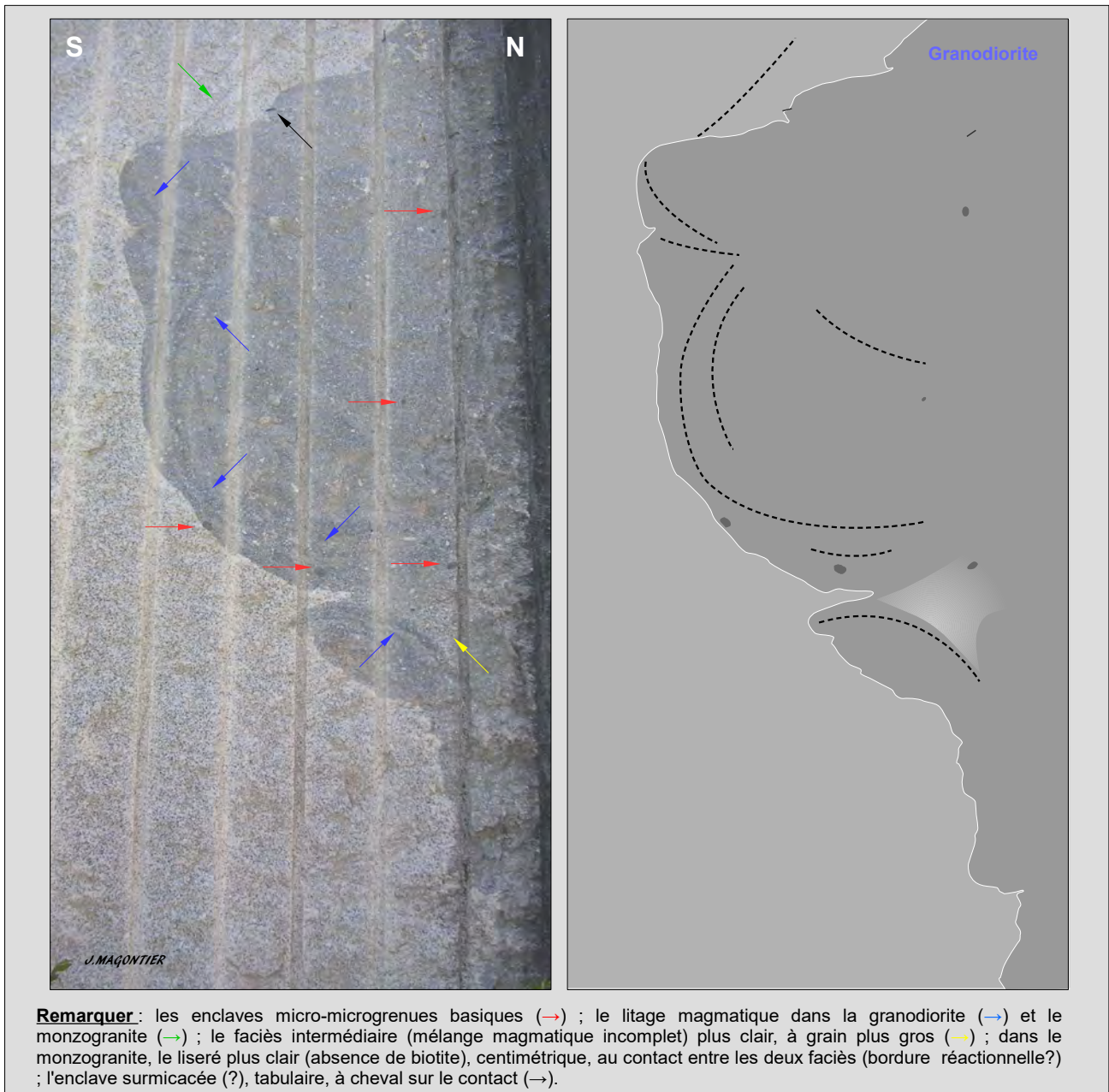


Fig. 4 – Le contact entre le monzogranite (faciès périphérique) et la granodiorite (faciès interne).
Nord de la carrière PLO, Saint-Salvy-de-la-Balme.

Cette observation inédite dans la carrière de Saint-Salvy-de-la-Balme permet donc de confirmer les déductions précédentes quant à la mise en place étagée des faciès granitiques telle quelle apparaît à l'analyse de la carte de P. Isnard (1982). Il semble donc raisonnable d'étendre les conclusions ainsi retenues, concernant cet affleurement restreint, à l'ensemble des contacts entre faciès (voir Fig. 3).

La carrière « PLO » présente donc un affleurement-clé, déterminant pour appréhender les modalités de mise en place des faciès granitiques.

Le Sidobre représente par conséquent un massif composite dont les divers faciès – monzogranitiques à granodioritiques – se sont mis en place successivement, de façon centripète, par bouffées magmatiques réitérées, dans un milieu encore visqueux. La granodiorite bleue, identifiée comme étant la dernière venue magmatique, cicatrice donc l'émergence de l'alimentation.

L'édification d'un massif granitique, par apports magmatiques successifs, a été décrite par ailleurs (Petford *et al.*, 2000 ; Vignerresse, 2004 ; Miller, 2008 ; Brown, 2013).

IV. Géométrie et mise en place du massif : l'apport des méthodes géophysiques

Des méthodes géophysiques ont permis d'apprécier la géométrie de l'intrusion et la structure acquise par le granite (*s.l.*) au cours de sa mise en place.

1. Les études gravimétriques (Fig. 5) réalisées (Améglio *et al.*, 1994) permettent de préciser la géométrie de ce petit massif en révélant la profondeur du plancher de l'intrusion.

Ce massif granitique constitue ainsi une lentille de faible épaisseur [$< 3,5$ km au SW du massif], enracinée au SW (Fig. 5, coupe A-B), avec au moins une zone

d'alimentation magmatique dans cette partie. La mise en évidence du plancher granitique révèle également l'existence probable d'au moins deux failles normales (N 120°E) sub-perpendiculaires à l'allongement de l'intrusion (Fig. 5, coupe C-D).

2. L'étude [OPF par analyse d'image et ASM sur biotite] de la fabrique des phases minérales constitutives du granite du Sidobre a été réalisée par Moisy (1993), Darrozes *et al.* (1994) et Darrozes (1997).

Cette analyse multi-échelles permet d'appréhender la structure du massif, de l'échelle de l'échantillon à celle de la cartographie.

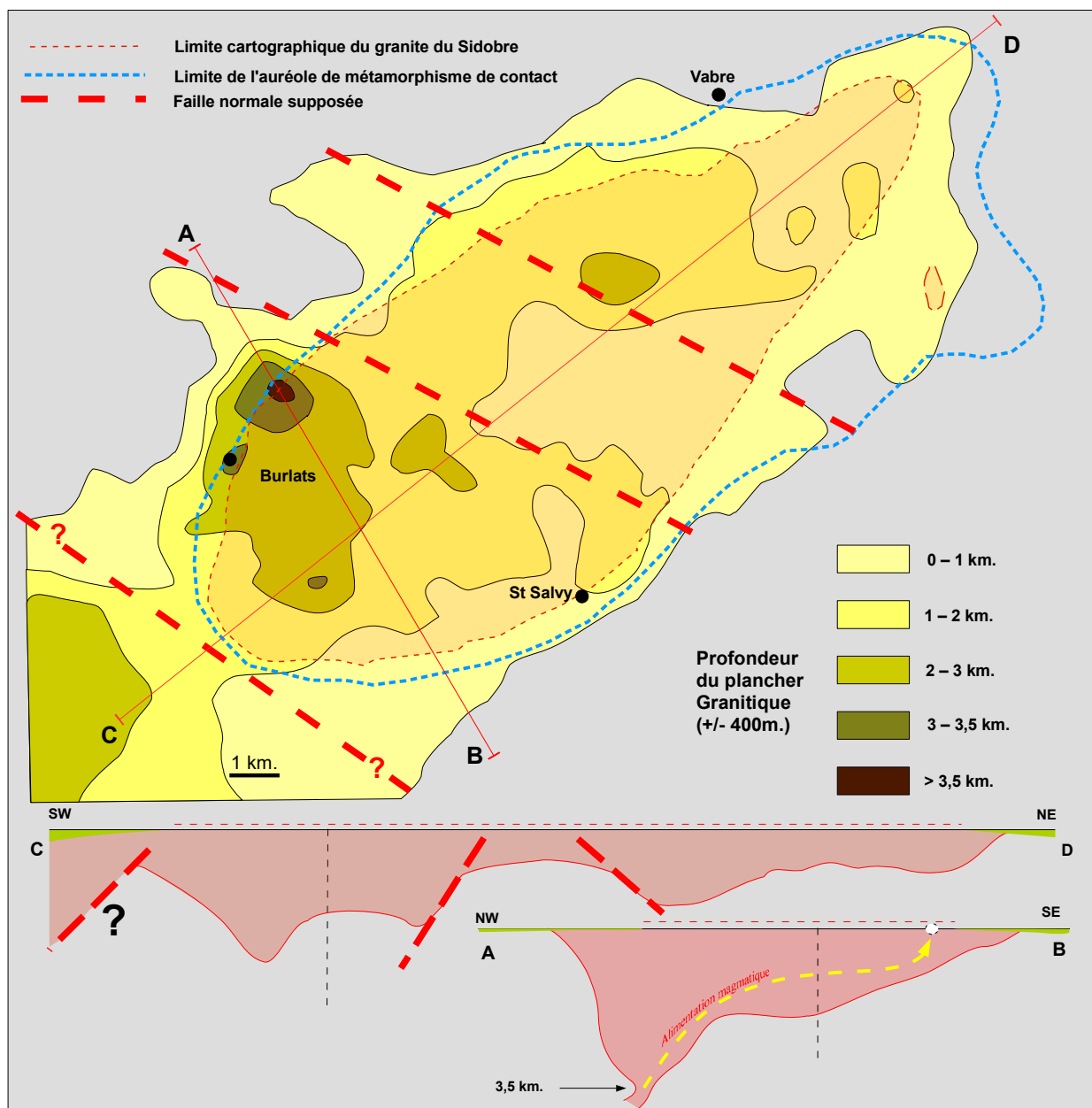


Fig. 5 – Carte et profils gravimétriques du Massif du Sidobre (modifiés d'après Améglio *et al.*, 1994).

a. A l'échelle de l'échantillon et de la carrière, les principaux traits marquants de cette étude (Darrozes *et al.*, 1994 ; Darrozes, 1997) sont énumérés brièvement ci-dessous :

- Les trois minéraux principaux (biotite, plagioclases et quartz ; **Fig. 6**) sont organisés selon une même fabrique – magmatique – conforme à celle déterminée par l'Anisotropie de Susceptibilité Magnétique (ASM) sur biotite. Autrement dit, la fabrique magnétique est révélatrice de la fabrique magmatique de la roche (> foliation et linéation magmatiques).

- Les feldspaths alcalins (**Fig. 6**) s'organisent selon deux sous-fabriques :

- . La fabrique des méga-cristaux (MFK) est conforme à celle déterminée par l'ASM. Localement, de petits

couloirs de déformation ductile, fonctionnant en failles normales, modifient la fabrique des MFK qui sont alors réorientés selon les plans de cisaillement magmatique tardifs (Darrozes, 1997 ; fig. 62, p. 107).

. Les feldspaths alcalins interstitiels (Fk_{inter}) s'organisent en filets sub-perpendiculaires aux autres phases minérales, c'est à dire à la foliation et à la linéation magmatiques déterminées par ASM.

Cette sous-fabrique des Fk_{inter} résulterait de la migration des derniers liquides magmatiques cristallisant dans des micro-fentes de tension (comportement fragile du granite).

La figure suivante (**Fig. 6**) synthétise l'ensemble de ces résultats.

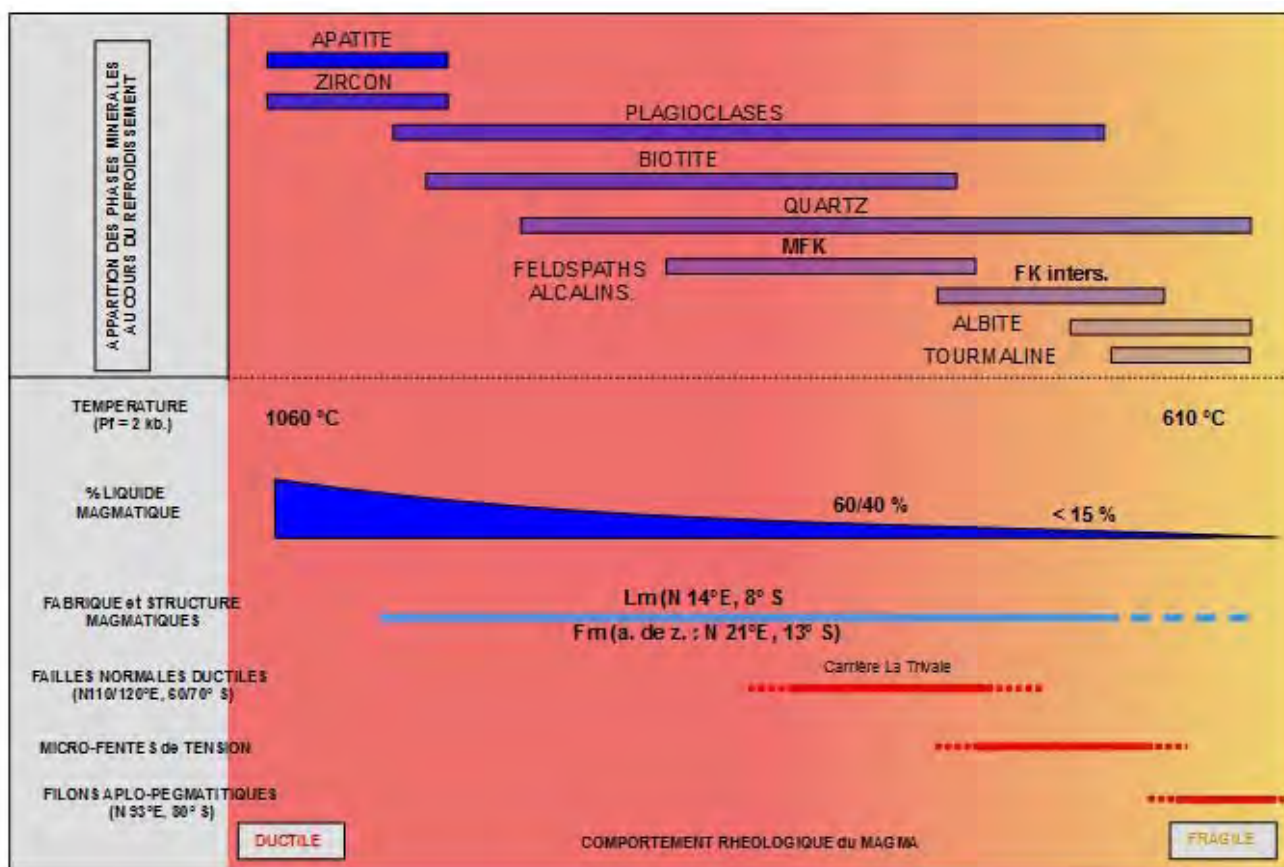


Fig. 6 – Cristallisations des phases minérales et structures magmatiques (d'après Darrozes, 1997, fig. 35, p. 78 ; modifiée).

b. À l'échelle cartographique, la structuration du magma monzo-granodioritique (Isnard, 1982), à la fin de sa mise en place, est révélée par la cartographie des structures magnétiques [anisotropie de la susceptibilité magnétique, 110 sites] soulignées par l'orientation plano-linéaire des biotites magmatiques (Moisy, 1993 ; Darrozes *et al.*, 1994 ; Darrozes, 1997). Les cartes des linéations et foliation magnétiques

(**Fig. 7**) traduisent ainsi la cartographie des structures plano-linéaires acquises lors des derniers écoulements magmatiques et figées au cours du refroidissement.

Les principaux enseignements de ces cartes sont commentés ci-dessous.

b1. Les linéations magnétiques / magmatiques (Fig. 7, A) s'orientent très nettement selon un axe

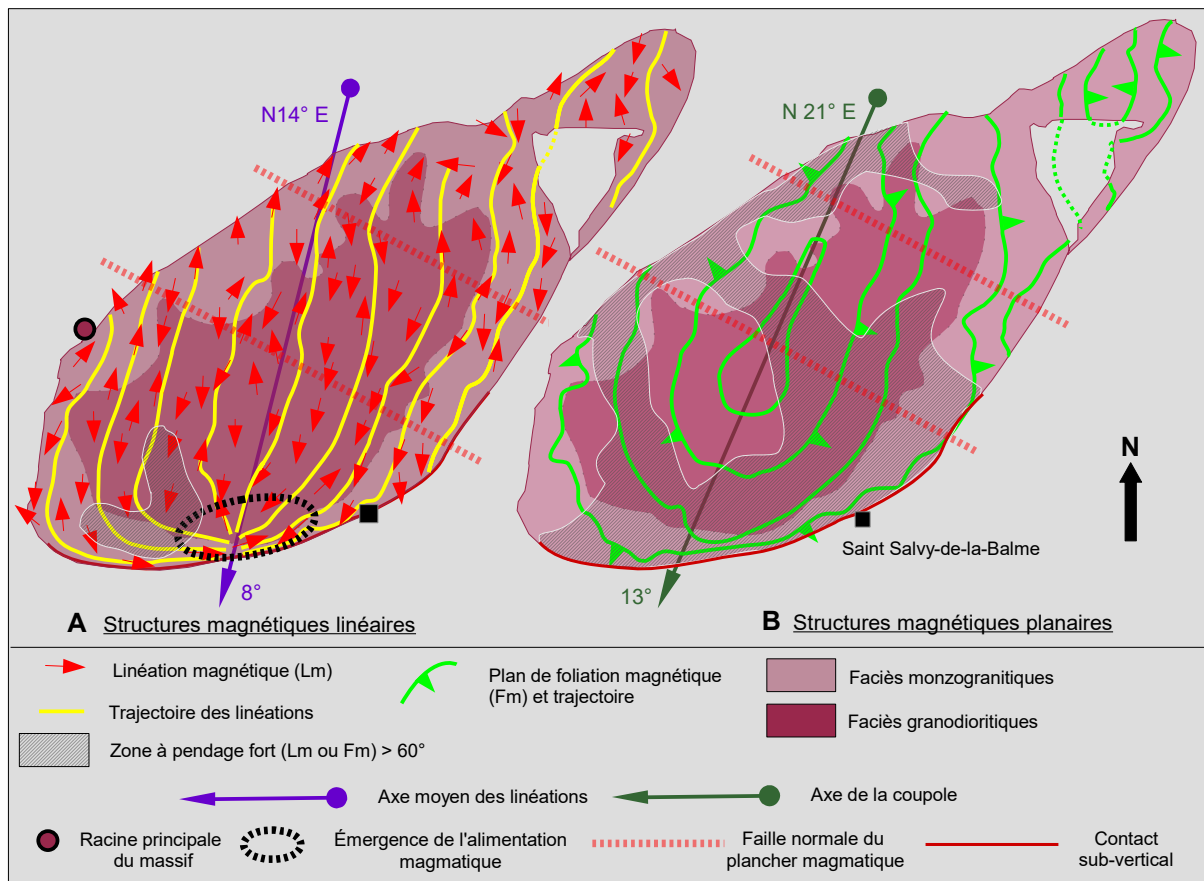


Fig. 7 – La structuration plano-linéaire du massif du Sidobre (d'après les cartes, modifiées, de : Isnard, 1982 ; Améglio *et al.*, 1994 ; Darrozes *et al.*, 1994).

NNE oblique à l'allongement du massif. Elles s'infléchissent et tendent à devenir parallèles à sa limite cartographique, notamment sur la bordure nord. Sur le bord sud du massif, ces linéations convergent en une zone étroite pouvant correspondre à l'émergence, à l'affleurement, de venues magmatiques (**Fig. 5, coupe A-D et Fig. 7, A**).

Cette zone de convergence des linéations est ainsi en accord avec la zone d'arrivée magmatique en surface identifiée ci-dessus.

Cette structuration linéaire révèle l'écoulement / l'étirement de la matière selon une direction orthogonale :

- aux filons aplo-pegmatitiques [N93°, 70° N ; (Darrozes *et al.*, 1994 ; Darrozes, 1997)] cartographiés au sein de ce massif par A. Borrel (1978).

- aux petites failles magmatiques, ductiles, ainsi qu'aux micro-fentes de tension (**Fig. 6**) identifiées par Darrozes (1997).

b2. Les foliations magnétiques / magmatiques (Fig. 7, B) s'organisent en une coupole convexe selon un axe de zone NNE, très proche du précédent.

Cette coupole serait liée à un serrage, selon une direction WNW-ESE, et aurait ainsi canalisé l'écoulement magmatique selon une direction sub-méridienne (Moisy, 1993).

Notons, au passage, que les trajectoires des linéations et foliations semblent indépendantes des limites cartographiques (Isnard, 1982) entre les faciès granitiques périphériques (monzogranites) et centraux (granodiorites). Cela est en faveur d'une mise en place successive, mais rapprochée, des divers faciès magmatiques dans un milieu suffisamment plastique (fabriques magmatiques similaires).

c. Ces données ont conduit à l'élaboration d'un modèle (**Fig. 8**) de mise en place dans un contexte de décrochement dextre, selon une direction NE-SW (Moisy, 1993 ; Darrozes *et al.*, 1994 ; Darrozes, 1997) qui aurait également contrôlé la mise en place, plus tardive, des minéralisations du gîte filonien de Saint-Salvy-de-la-Balme, au SW du pluton (Cassard *et al.*, 1993 ; Moisy, 1993).

- Pour M. Moisy (1993), le magma s'est mis en place à la faveur d'une zone de relais distensif entre deux fractures dextres [type **P**] en échelon sur une

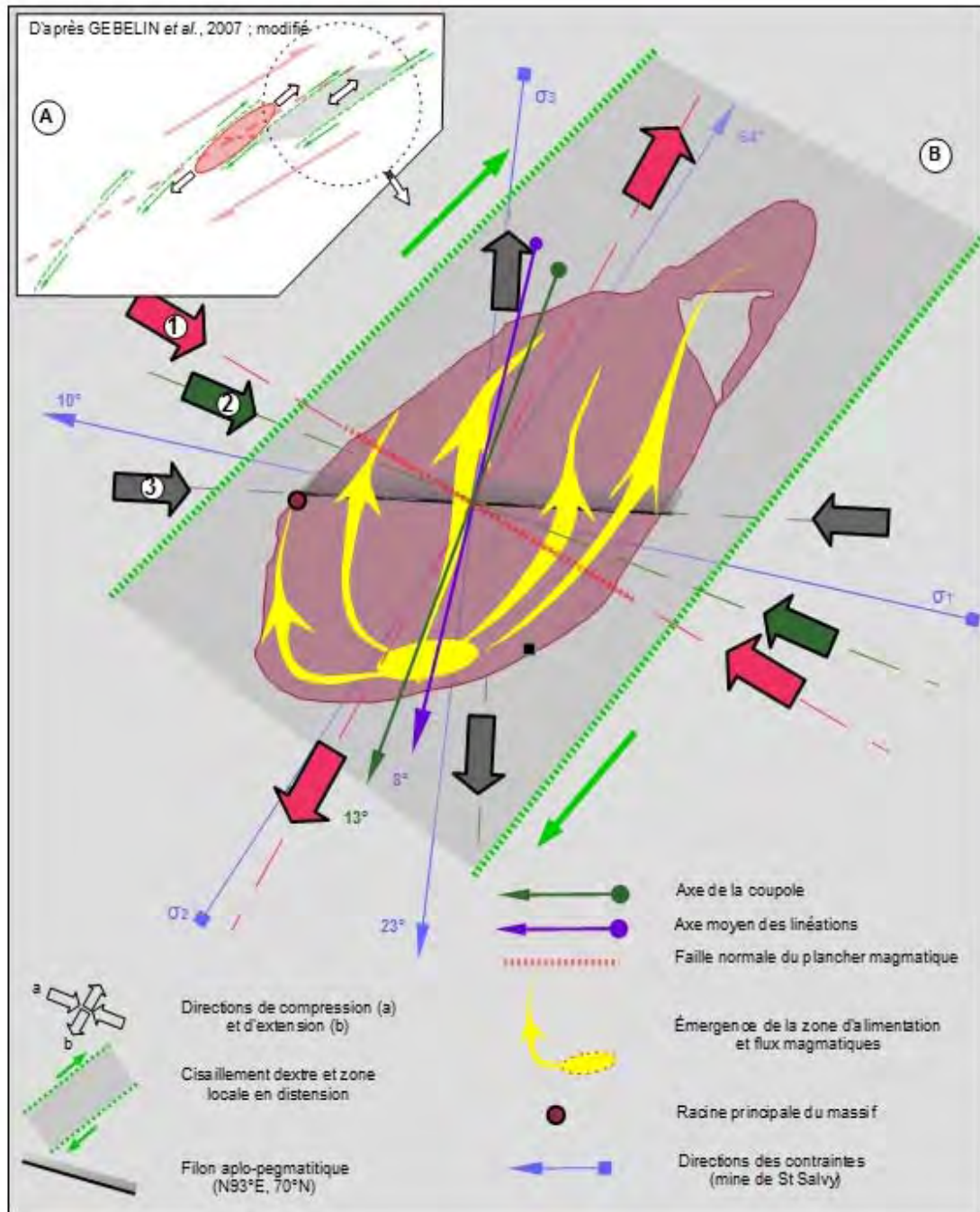


Fig. 8 – Proposition d'un modèle de mise en place (voir texte).

discontinuité crustale NE-SW non visible (**Fig. 8, A**).

- Les travaux de Darrozes (1997) mettent l'accent sur l'existence d'un continuum de déformation rendant compte :

. de la structure en coupole (NNE-SSW), avec écoulement/étirement du magma selon une direction sub-méridienne ; comme en témoignent les petites failles normales magmatiques ductiles mises en évidence (**Fig. 6**), probablement homothétiques des failles normales « gravimétriques » (**Fig. 5**) qui

accidentent le plancher du réservoir (Darrozes, 1997, p. 134).

. des micro-fentes de tensions (Darrozes, 1997) et des filons aplo-pegmatitiques (Borrel, 1978) (**Fig. 6**), drainant les derniers liquides magmatiques.

Cela traduit donc la mise en place du magma dans un contexte tectonique extensif, selon un axe NNE-SSW, les structures magmatiques alors acquises enregistrant ainsi la variation de comportement rhéologique du magma au cours de son refroidissement

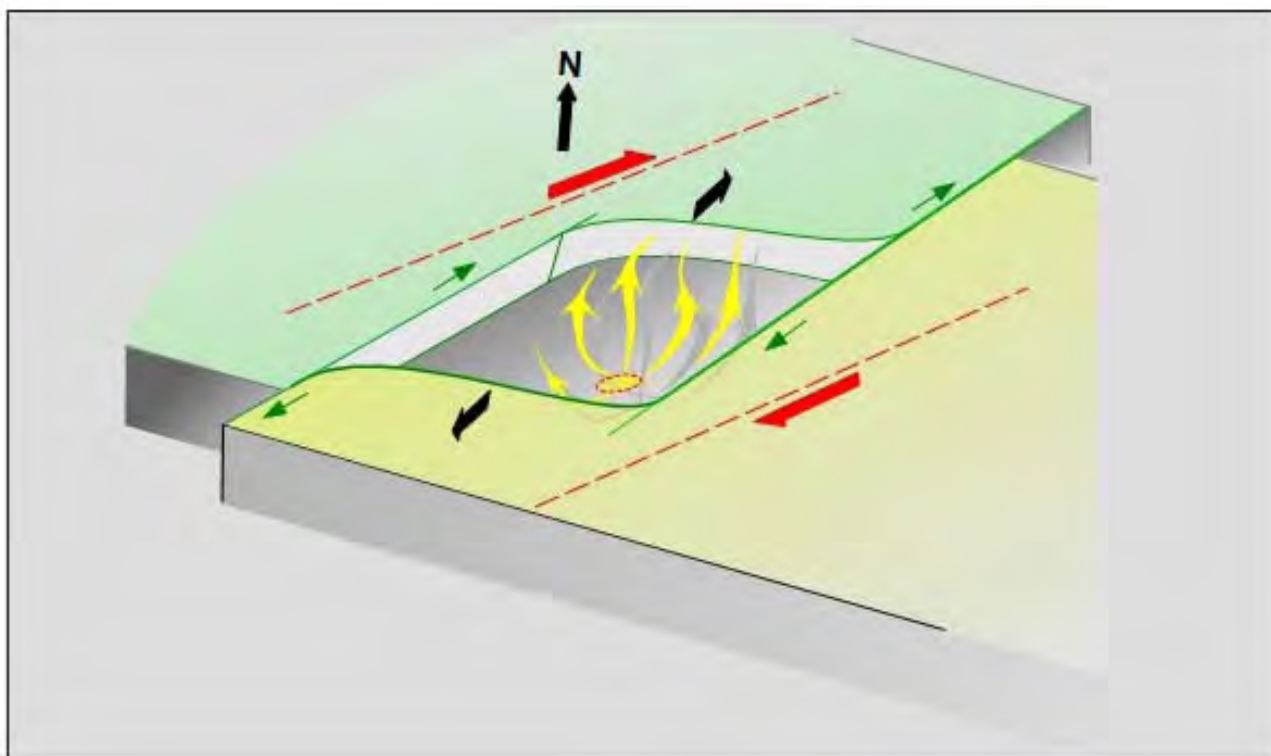


Fig. 9 – Le site de mise en place du granite du Sidobre.

[franchissement de la transition ductile-fragile] (Cassard *et al.*, 1993 ; Moisy, 1993 ; Darrozes, 1997).

Il est à noter que des venues magmatiques filoniennes [microgranites (Pl. 2 ; ph. 4); aplo-pegmatites (Pl. 2 ; ph. 5)] ont également été observées en bordure du massif, dans l'aurole de métamorphisme de contact (Thiébaud & Escande, 1949, 1950, 1953) mais également dans la mine de Saint-Salvy-de-la-Balme où ces corps induisent des contrastes rhéologiques déterminants dans la genèse de la minéralisation (Cassard *et al.*, 1993 ; Moisy, 1993).

Il est important de souligner que les directions de compression et d'extension que l'on peut reconstituer à partir des éléments structuraux du massif [faille normale du plancher granitique (Fig. 8 B, n° 1) ; axe de la coupole (Fig. 8 B, n° 2) et filon aplo-pegmatitique (Fig. 8 B, n° 3)] sont en bon accord avec celles qui ont été déterminées dans la mine de Saint-Salvy-de-la-Balme (Fig. 8 B) [σ_1 : N 102° E, 10° W – σ_3 : N 7° E, 23° S (Cassard & Gros, 1989)].

Remarquons également que les directions des contraintes maximale et minimale déduites de l'orientation moyenne des filons aplo-pegmatitiques (Fig. 8 B, n° 3) sembleraient indiquer une rotation anti-horaire des contraintes ; leur mise en place étant tardive dans l'histoire du massif du Sidobre.

Une telle variation des directions des contraintes compressives a aussi été retrouvée dans l'Albigeois (Guérangé-Lozes, 1987 ; Guérangé-Lozes & Burg, 1990) pour la limite Westphalo-Stéphanien.

Le Sidobre est donc un massif de faible épaisseur (laccolithe), monzo-granodioritique, dont la mise en place supra-crustale, fini-carbonifère, est induite par un couloir de cisaillement dextre orienté NE-SW.

Le site de l'intrusion apparaît ainsi comme une zone locale de basse pression, de type « pull-apart », ménagée dans une zone relais entre deux fractures en échelon (Fig. 9).

Cette orientation rappelle celle des fractures crustales Cambro-Ordovicien inférieur [paléorides volcaniques] qui auraient initié les grands plis précoces [D1] de l'Albigeois (Guérangé-Lozes, 1987 ; Guérangé-Lozes & Burg, 1990).

Il est probable que la croissance du massif, par injections magmatiques successives, a été favorisée par l'ouverture de discontinuités structurales, telles que les plans de clivage régional et les plans d'écaillage (Fig. 2) - sub-parallèles au contact - ces venues magmatiques espacées étant susceptibles de modifier le champs de contraintes régional (Vignerresse *et al.*, 1999).

IV. Conclusions

Les **observations inédites** réalisées au Nord de la carrière **PLO** (Saint-Salvy-de-la-Balme), où un contact entre le monzogranite et la granodiorite bleue est visible, ainsi qu'une étude approfondie des données préexistantes, permettent d'enrichir la connaissance de l'histoire géologique du massif monzo-granodioritique du Sidobre, dont la mise en place marque la limite Pennsylvanien moyen/supérieur [transition Westphalien/Stéphanien].

Les conclusions résultant de ces **nouvelles observations**, bien que localisées et ne concernant qu'un seul contact, peuvent raisonnablement être étendues aux autres faciès magmatiques en ce qu'elles corroborent les déductions issues de la cartographie (**Fig. 3**) établies par P. Isnard (1982) ainsi que des études de fabriques (**Fig. 7**) réalisées par Moisy (1993), Darrozes (1997) et Darrozes *et al.* (1994).

Le massif composite du Sidobre est un laccolithe de faible épaisseur [*ca.* 4 km.] mis en place, à la faveur d'un cisaillement dextre selon une direction NE-SW qui a ménagé, dans la partie supérieure de la croûte, une zone localement en distension.

Les divers faciès qui le constituent témoignent d'une croissance rapide du massif, réalisée par bouffées magmatiques distinctes, répétées, les faciès centraux [granodiorites] s'injectant dans les faciès plus périphériques [monzogranites] encore assez fluides.

La mise en place syntectonique, à faible profondeur [5-10 km.], a probablement été facilitée par l'ouverture

de discontinuités préexistantes [plans de clivage régional et d'écaillage], faiblement inclinées vers le NW, conférant ainsi à ce petit massif son aspect tabulaire.

D'un point de vue pétrogénétique, s'il semble raisonnable d'admettre qu'une injection de matériaux mantelliques basiques – dont témoignent *p.p.* les enclaves microgrenues tonalitiques - à la base de la croûte ait provoqué sa fusion anatectique (Isnard, 1982) ; les processus magmatiques à l'origine des divers faciès constituant ce laccolithe demeurent encore à établir précisément.

Parmi les questions qui restent également en suspens, nous pouvons retenir d'ores et déjà :

En direction de Castres, le massif du Sidobre s'enneie très rapidement sous sa couverture tertiaire [Éocène] : ce massif se prolongerait t'il vers le SW (voir carte **Fig. 5**) ?

Les pulsations magmatiques identifiées, à l'origine de la construction du massif par incréments successifs, sont elles à relier à un éventuel fonctionnement discontinu du couloir de cisaillement dextre NE-SW ?

Y a-t-il une corrélation entre le contexte tectonique / magmatique de ce couloir dextre et celui ayant présidé, au cours du Carbonifère, à l'exhumation de la Zone Axiale proche telle que la conçoivent Franke *et al.* (2010) ; c'est à dire une zone de cisaillement dextre ENE-WSW, d'échelle crustale ?

Remerciements. A Mr Ph. PLO, ainsi qu'aux Établissements PLO de Saint-Salvy-de-la-Balme, pour l'accès à l'exploitation. A MM Ph. Fauré, B. Guibbert et J.-P. Paris, ainsi qu'au Muséum d'Histoire Naturel de Gaillac, pour l'accès à certains documents. A C. Majesté-Menjoulas pour sa relecture critique du manuscrit et à MM. C. Coste, Ph. Fauré et J.-P. Paris pour leurs suggestions.

Références

Acuana-Sorriaux G. (1981) - Le métamorphisme de contact du granite du Sidobre (Tarn). Thèse 3ème cycle, Université Paul Sabatier, Toulouse. 193 p.

Améglio L., Vignerresse JL., Darrozes J. & Bouchez JL. (1994) - Forme du massif granitique du Sidobre (Montagne Noire, France) : sensibilité de l'inversion des données gravimétriques au contraste de densité. *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, 319, série 2 : 1183-1190.

Alabouvette B., Demange M., Guérangé-Lozes J. & Ambert P. (2003) - Notice explicative, Carte géologique de France (1/250 000), feuille Montpellier (38). *Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, (2 vol.). 164 p.

Béziat P. (1973) - Style des déformations et figures d'interférences sur la bordure sud-est du Sidobre (versant nord de la Montagne Noire). *Bulletin du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (série 2), section IV, 3* : 161-183.

- Bonin B. (2004) - Do coeval mafic and felsic magmas in post-collisional to within-plate regimes necessarily imply two contrasting, mantle and crustal, sources ? *Lithos*, 78 : 1-24.
- Borel P. (1649) - Les antiquités, raretés, plantes, minéraux et autres choses considérables de la Ville et Comté de Castres d'Albigeois, *Castres, Arnaud Colomiez*.
- Borrel A. (1978) - Le massif granitique du Sidobre : pétrographie, structure, relations mise en place-cristallisation. Thèse Université de Toulouse. 122 p.
- Brown M. (2013) - Granite : From genesis to emplacement. *Bulletin of the Geological Society of America*, v. 125, n° 7/8 : 1079-1113.
- Cassard D. & Gros Y. (1989) - Étude structurale du gisement filonien de Noailhac-Saint-Salvy (Tarn) Zn (Ag, Ge, Pb, Cd). Rôle des déformations dans la géométrie et la répartition des minéralisations. *Rapport Bureau de Recherches Géologiques et Minières, 89 SGN 034 GÉO*, inédit. 58 p.
- Cassard D., Chabod JC., Marcoux E., Bourguine B., Castaing C., Gros Y., Kosakevitch A., Moisy M. & Viallefond L. (1993) - Mise en place et origine des minéralisations du gisement filonien de Noailhac-Saint-Salvy Zn, Ge, Ag, (Pb, Cd) Tarn – France. *Bureau de Recherches Géologiques et Minières, RPI 01 : rapport de synthèse*. 82 p.
- Cohen K.M., Finney S.C., Gibbard P.L. & Fan J.-X. (2013). The ICS International Chronostratigraphic Chart. *Episodes* 36 : 199-204.
- Corpel J. (1993) – Étude magnétique de l'extension ouest de la structure de Saint-Salvy (Tarn). *Rapport du Bureau de Recherches Géologiques et Minières R 37137, GPH-SGN-93*, inédit. 20 p.
- Darrozes J. (1997) - Fabriques minérales dans les granites : études multi-échelles. Exemple du pluton du Sidobre (Tarn, France). Thèse Université de Montpellier II – Université de Toulouse III. 200 p.
- Darrozes J., Moisy M., Olivier P., Améglio L. & Bouchez JL. (1994) - Structure magmatique du granite du Sidobre (Tarn, France) : de l'échelle du massif à celle de l'échantillon. *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, 318, série II : 243-250.
- Doublier MP., Potel S. & Wemmer K. (2006) - Age and grade of metamorphism in the eastern Monts de Lacaune – implications for the collisional accretion in Variscan externalides (French Massif Central). *Geodinamica Acta*. 19/6 : 391-407.
- Demange M. (1998) - Contribution au problème de la formation des dômes de la zone axiale de la Montagne Noire: analyse géométrique des plissements superposés dans les séries sédimentaires de l'enveloppe. Implication pour tout modèle géodynamique. *Géologie de la France*, 4 : 3-56.
- Demange M., Guérangé-Lozes J. & Mouline M. (2014) - Notice explicative et carte. Carte géologique de France (1/50 000), feuille Castres (986), *Bureau de Recherches Géologiques et Minières*.
- Didier J. & Lameyre J. (1969) - Interprétation du gisement et des enclaves des roches granitiques dans le Massif Central Français. *Comptes-Rendus de Académie des Sciences, Paris*, 268, série D : 1468-1469.
- Dufrénoy A. & Élie de Beaumont L. (1841) - Explication de la Carte géologique de la France. *Tome premier rédigée sous la direction de M. Brochant de Villiers. Impr. Royale, Paris*. 825 p.
- Franke W., Doublier MP., Klama K., Potel S. & Wemmer K. (2010) - Hot metamorphic core complex in a cold foreland. *International Journal of Earth Sciences*. 33 p.
- Gébelin A., Brunel M, Monié P., Faure M. & Arnaud N. (2007) - Transpressional tectonics and Carboniferous magmatism in the Limousin, Massif Central, France. Structural and ⁴⁰Ar/³⁹Ar investigations. *Tectonics*, 26. 27 p.
- Gébelin A., Roger F. & Brunel M. (2009) - Syntectonic crustal melting and high-grade metamorphism in a transpressional regime, Variscan Massif Central, France. *Tectonophysics* 477 : 229–243.
- Ghahremanlou B. (1973) - Le granite du Sidobre et son encaissant entre Burlats et Vabre (Tarn) Microtectonique et Pétrologie. Thèse 3ème cycle Université de Toulouse. 72 p.
- Guérangé-Lozes J. (1987) - Les nappes varisques de l'Albigeois cristallin. Lithostratigraphie, volcanisme et déformations. Thèse d'État, *Documents du Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, 135. 259 p. (+ 7 annexes).
- Guérangé-Lozes J. & Burg JP. (1990) - Les nappes varisques du Sud-Ouest du Massif central (cartes géologique et structurale a 1/250000 Montpellier et Aurillac). *Géologie de la France*, 3-4 : 71-106.
- Isnard P. (1982) - Étude chimique du massif granitique du Sidobre (Tarn). Contribution à la méthodologie d'étude des grands échantillonnages. *Annales de l'École Nationale Supérieure de Géologie de Nancy, Mémoire n° 41*. 419 p.

- Maynadier A. (1935) - Le Sidobre. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-ouest*, 6, 1 : 44-56.
- Miller J.S. (2008) - Évolution de la perméabilité et de la circulation des fluides hydrothermaux dans une zone de cisaillement fragile. Thèse Université de Grenoble. 214 p.
- Petford N., Cruden A. R., Mc Caffrey K.J.W. & Vigneresse J.L. (2000) – Granite magma formation, transport and emplacement in the Earth's crust. *Nature*, 408 : 669-673.
- Tessier B. (1989) - Mise en place, pétrographie, géochimie et minéralogie des granites associés aux skarns minéralisés en tungstène de Fumade (Tarn, France). Thèse 3^{ème} cycle Université Pierre et Marie Curie (Paris VI). 375 p.
- Thiébaud J. & Escande H. (1949) - Un nouveau contact visible du granite du Sidobre et des terrains métamorphiques. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 84 : 159-161.
- Thiébaud J. & Escande H. (1950) - Sur la bordure du Sidobre dans la région de Ferrières. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 85 : 125-130.
- Thiébaud J. & Escande H. (1953) - Observations sur le massif granitique du Sidobre. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 88 : 8-32.
- Vigneresse J.L. (1995) - Crustal regime of deformation and ascent of granitic magma. *Tectonophysics*, 249 : 187-202.
- Vigneresse J.L. (2004) - A new paradigm for granite generation. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh ; Earth Sciences*, 95 : 11-22.
- Vigneresse J.L., Tikoff B. & Améglio L. (1999) - Modification of the regional stress field by magma intrusion and formation of tabular granitic plutons. *Tectonophysics*, 302 : 203–224.
- Vigneresse J.L. & Clémens J.D. (2000) - Granitic magma ascent and emplacement : neither diapirism nor neutral buoyancy. *Geological Society, London, Special Publication*, 174 : 1-19.

soumis le 24 mai 2016

accepté le 14 juin 2016

Publié en ligne (pdf) le 23 juin 2016

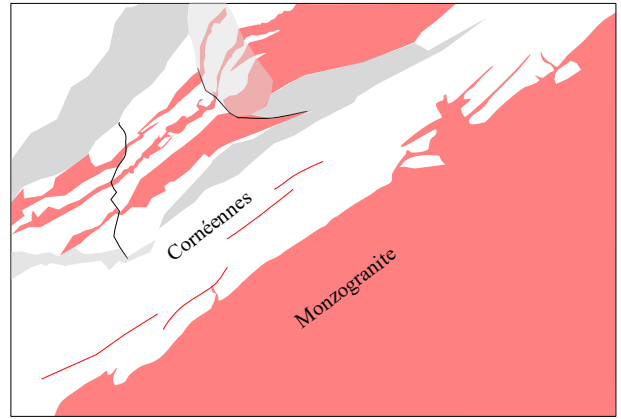
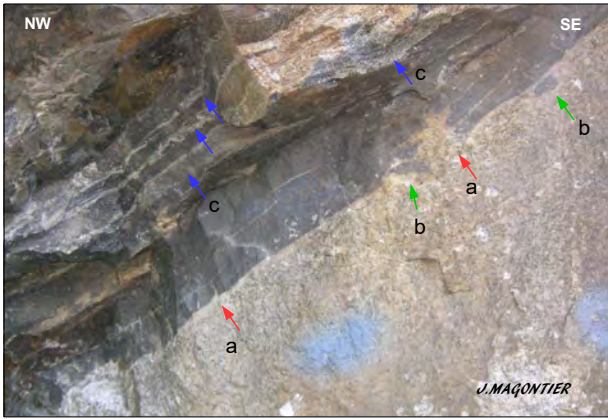
Planche 1

Ph. 1 – Le contact granite-cornéennes avec interprétation. Route de Vabre.

Remarque : dans le monzogranite, le liseré centimétrique, plus clair (bordure figée ?) au contact ; l'intrusion du granite dans les cornéennes (a), selon des plans perpendiculaires au contact, puis en suivant le plan de clivage ; les enclaves de cornéennes dans le monzogranite (b) ; les filonnets centimétriques granitiques/aplitiques, parallèles à ce contact et au plan de clivage, dans les cornéennes (c).

Ph. 2 - Enclave microgrenue sombre. Carrière PLO.

Ph. 3 - Double enclave, granodioritique (flèche 1) et microgrenue sombre (flèches 2). Carrière PLO.



1

2



3



Planche 2

Ph. 4 – Filon microgranitique de Rolland. Route de Vabre.

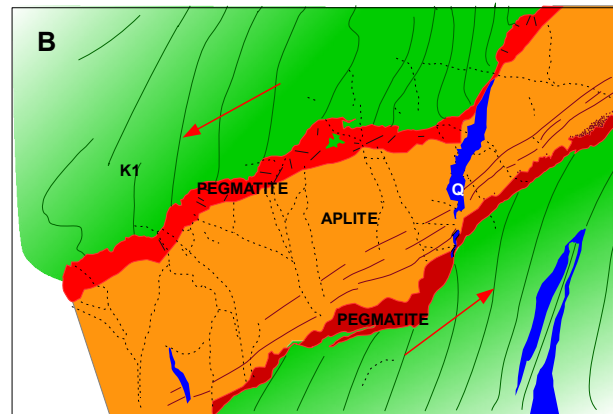
À noter, les nombreuses diaclases verticales (flèche), consécutives au refroidissement, perpendiculaires aux épontes du sill.

Ph. 5 – Filon aplo-pegmatitique (**5A**) avec interprétation (**5B**). Route du Saut de la Truite (les encadrés rouges correspondent aux photos de détail **5C** et **5D**). A noter :

- **5C**, les cristaux plus développés de la bordure pegmatitique supérieure ; la zonation de la partie aplitique inférieure soulignée par des lits de grenats ;
- **5D**, l'étranglement du filon (boudinage), avec fente de tension (quartz, en bleu), lié à son étirement au cours d'un cisaillement senestre (transition ductile-fragile ?).



4



5



Halyomorpha halys (Stål, 1855), la punaise diabolique en France, à Toulouse (Heteroptera ; Pentatomidae)

Jean-Philippe Maurel¹, Guillaume Blaye², Lionel Valladares³,
Émilie Roinel⁴ et Pierre-Olivier Cochard⁵

Résumé

Halyomorpha halys (Stål, 1855), la punaise diabolique poursuit sa dispersion mondiale. Elle est ici signalée pour la première fois à Toulouse (France, Haute-Garonne) et dans sa banlieue où elle a été aperçue en 2015 et 2016. Cette punaise invasive, originaire d'Asie, est en expansion rapide en France ; elle peut menacer les arbres fruitiers et les potagers.

Mots-clés : Espèces invasives, *Halyomorpha halys*, Toulouse, France, Pentatomidae, Heteroptera.

Abstract

Halyomorpha halys (Stål, 1855), the Marmorated Brown Stink Bug continues its spread throughout the world. It is reporting for the first time from Toulouse (France, Haute-Garonne) and its suburbs in 2015 and 2016. This invasive true bug is rapidly expanding in France. It can be a serious agricultural pest for many crops.

Keywords : Invasive species, *Halyomorpha halys*, Toulouse, France, Pentatomidae, Heteroptera.

Une punaise invasive

Halyomorpha halys (Stål, 1855), aussi surnommée « La punaise diabolique » ou « *Marmorated Brown Stink Bug* » en anglais, est une espèce invasive de Pentatomidae originaire d'Asie (Chine, Japon, Corée, Taïwan). Son régime alimentaire très varié lui permet d'étendre son aire de distribution en profitant des échanges commerciaux mondiaux. Ainsi, en 1996 l'espèce a envahi la côte ouest des États-Unis puis s'est rapidement répandue dans près de 37 états. En Europe l'espèce est détectée au Lichtenstein en 2004 puis en Suisse en 2007, où elle est abondante dans le canton de Zurich (Wermelinger *et al.*, 2008) puis dans de nombreux pays voisins : Allemagne, Grèce, Hongrie, Italie, Roumanie, Autriche et Serbie (Bariselli *et al.*, 2016).

L'arrivée en France

Via l'Allemagne, l'invasion d'*Halyomorpha halys* gagne la France en 2012 en Alsace (Callot *et al.*, 2013) puis, en 2013, à Paris (Garrouste *et al.*, 2014).

Durant l'été 2015, le Nord de l'Italie (plaine du Pô) connaît un pic d'invasion (Bariselli *et al.*, 2016) qui atteint aussitôt le Sud de la France : à Cagnes-sur-Mer (Alpes-Maritimes, **Fig. 1**), à Grimaud (Var) et Montpellier (Hérault) (Lupoli *et al.*, 2015), dans les Landes (Schmidt, 2015) et dans la région toulousaine :

a. Escalquens, Haute-Garonne, rue des amandiers, une larve au dernier stade (**Fig. 2**) sur bourgeon d'*Hibiscus syriacus*, 28.VIII.2015, photographiée par Guillaume Blaye (43,514°N ; 1,560°E).

b. Toulouse, Haute-Garonne, école d'ingénieurs de Purpan, 75 voie du TOEC, un individu adulte, 20.II.2016, photographié, collecté et déterminé par Lionel Valladares (43,602°N ; 1,401°E).

c. Toulouse, Haute-Garonne, 113 grande rue Saint-Michel, deux adultes dans un jardin entouré d'arbres fruitiers (cerisiers, cognassiers), les 27.V.2016 et 16.VI.2016, ainsi qu'une larve au dernier stade, le 29.VII.2016.

1 : 12 rue Willy Brandt, F-31520 Ramonville-Saint-Agne. jeanphilippe.maurel@free.fr

2 : rue des amandiers, F-31750 Escalquens. guillaume.blaye@gmail.com

3 : École d'Ingénieurs de Purpan, 75 voie du TOEC, F-31300 Toulouse. lionel.valladares@purpan.fr

4 : 113 grande rue Saint-Michel, F-31400 Toulouse. emilie.roinel@orange.fr

5 : 113 grande rue Saint-Michel, F-31400 Toulouse. pierre-olivier.cochard@wanadoo.fr

Tous découverts par Émilie Roinel et déterminés par elle et Pierre-Olivier Cochard. La larve et un adulte collectés ; un autre photographié (43,590°N ; 1,445°E).

La présence de la larve (**Fig. 2**) montre que la punaise diabolique est établie dans la région toulousaine et s'y reproduit. Il est possible d'estimer la propagation de l'invasion d'*Halyomorpha halys* en reliant chronologiquement les divers points d'observation de l'espèce en France (**Fig. 1**).

Deux vagues semblent distinctes :

- une première venue du Nord-Est, via l'Allemagne, en 2012 et 2013 ;
- une seconde venue du Sud-Est, via l'Italie, en 2015 et 2016.

À ce jour la punaise diabolique reste discrète en France mais elle risque d'envahir progressivement l'ensemble du pays pour devenir aussi commune qu'en Suisse ou aux États-Unis. Plusieurs forums Internet ou groupes de discussion (www.insecte.org/forum/ par exemple) permettent aux particuliers de soumettre des photographies à la communauté entomologique et ainsi de suivre plus précisément l'invasion. Il est aussi possible

de signaler sa présence en utilisant l'application Agiir : <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20539/Agiir-Signaler-la-punaise-diabolique>.

Une punaise polyphage

Son régime alimentaire est extrêmement varié : elle se nourrit aussi bien de fruits (pommes, cerises, pêches, framboises), de légumes (tomates, aubergines, poivrons) que de plantes ornementales (buddleia, hibiscus).

Un ravageur potentiel

En Amérique du Nord, *Halyomorpha halys* a infligé des dommages importants aux cultures agricoles lors d'infestations. En effet, sa piqûre provoque une flétrissure des fruits et des légumes qui les rend impropres à la commercialisation. Pour l'instant, cet impact économique reste négligeable en Europe tant que l'espèce ne devient pas abondante. Le seul désagrément reste l'odeur nauséabonde qu'émet la punaise pour se défendre, mais elle reste inoffensive car elle ne pique que les végétaux.

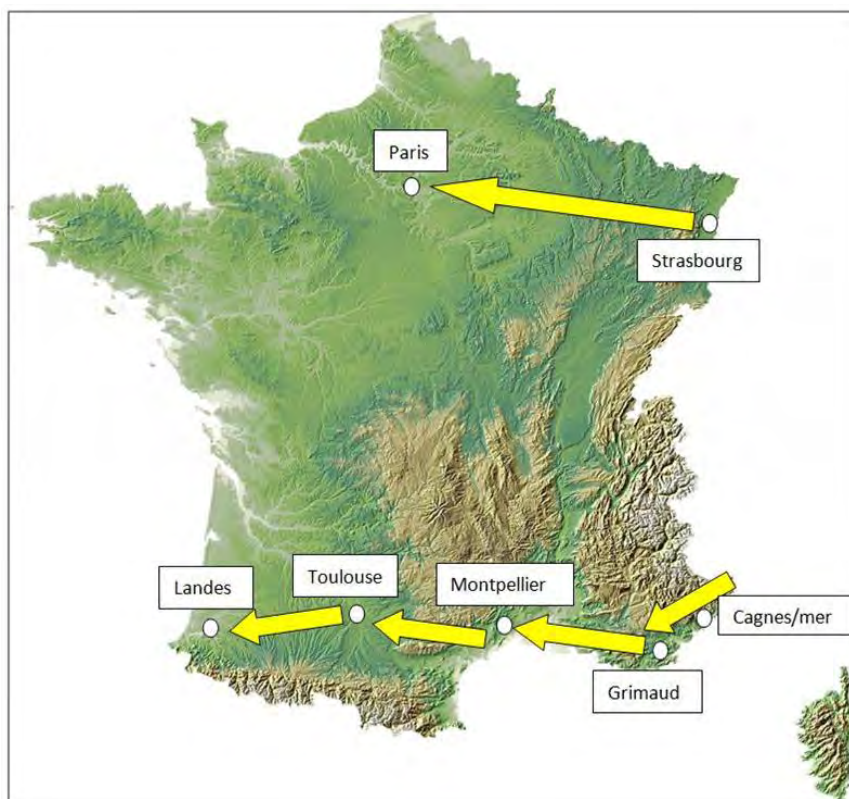


Fig. 1 - carte de l'invasion d'*Halyomorpha halys* en France.



Fig. 2 - larve d'*Halyomorpha halys*, le 28 août 2015, à Escalquens (Haute-Garonne, photographie de Guillaume Blaye, insecte.org).



Fig. 3 - *Halyomorpha halys*, le 10 juillet 2015, à Cagnes-sur-Mer (Alpes-Maritimes, photographie de Pierre Gros, insecte.org, insecte collecté, collection J.-P. Maurel).

Cycle de vie

En Suisse, l'espèce est univoltine : son cycle de vie ne comporte qu'une seule génération par an. Dès que les premiers froids arrivent, les punaises peuvent s'observer en grande quantité car elles se réfugient souvent dans les maisons où elles passent l'hiver à l'état adulte, cachées dans des fissures. *Halyomorpha halys* se reproduit au printemps et pond en juin par paquet d'une trentaine d'œufs. Les cinq stades larvaires se développent durant l'été pour donner une nouvelle génération d'adultes en août-septembre.

Identification

Halyomorpha halys (Fig. 3) peut être confondue avec la punaise *Rhaphigaster nebulosa* qui a la

même taille et la même habitude de rentrer dans les habitations en automne. Elle s'en distingue par l'absence de pointe ventrale (Fig. 4), par la présence de 3 à 5 taches claires sur le bord antérieur du scutellum (Fig. 3), par la membrane des ailes striée au lieu de maculée et par la répartition différente des anneaux blancs sur les antennes (Fig. 5). Sa larve (Fig. 2) se caractérise par la présence d'épines sur le pronotum. Elle diffère de l'adulte par l'absence d'ailes.

Remerciements

Nos remerciements vont à Pierre Gros de Cagnes-sur-Mer et à Jean-Claude Streito de Montpellier qui ont autorisé l'utilisation de leurs photographies pour illustrer cette note ainsi qu'à David Morichon et Laurent Courneau pour la relecture de l'article.

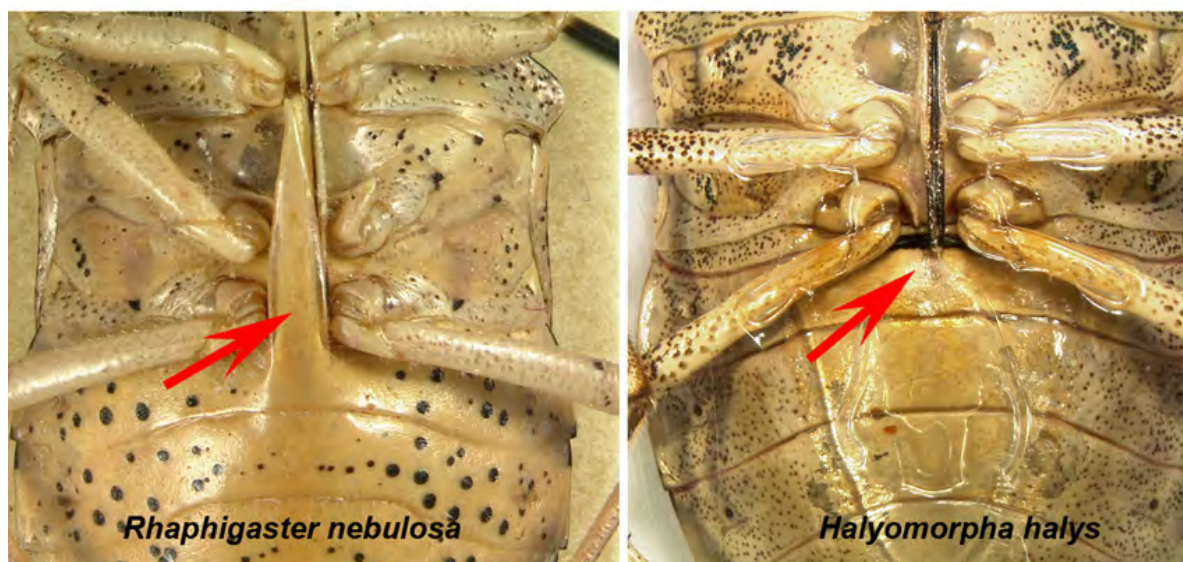


Fig. 4 - Comparaison entre *Rhaphigaster nebulosa* et *Halyomorpha halys*, partie ventrale (d'après Streito *et al.*, 2014).

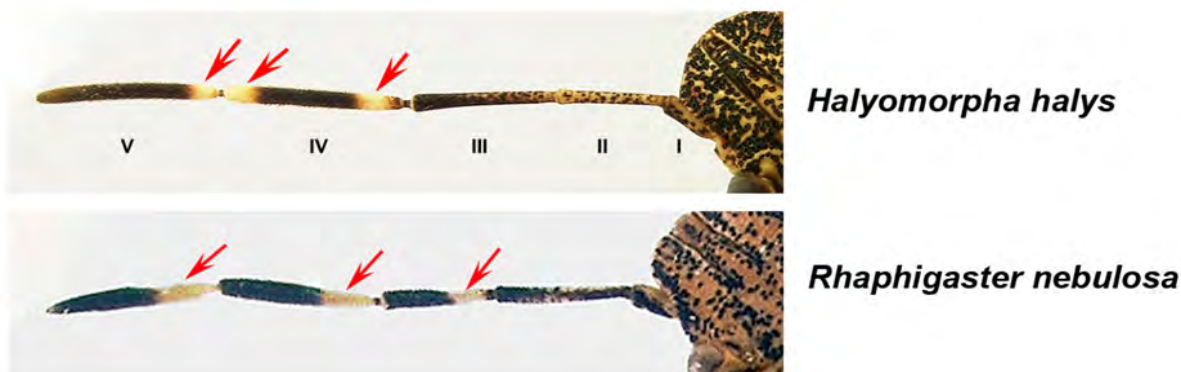


Fig. 5 - Comparaison entre *Halyomorpha halys* et *Rhaphigaster nebulosa*, coloration des antennes (d'après Streito *et al.*, 2014).

Références

- Bariselli M., Bugiani R. & Maistrello L. (2016) - Distribution and damage caused by *Halyomorpha halys* in Italy. *Bulletin OEPP*, 0(0) : 1-3.
- Callot H., Brua C. (2013) - *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) la Punaise diabolique, nouvelle espèce pour la faune de France (Heteroptera ; Pentatomidae). *L'Entomologiste*, 69(2) : 69–71.
- Garrouste R., Nel P., Nel A., Horellou A. & Pluot-Sigwalt D. (2014) - *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) en Ile de France (Hemiptera : Pentatomidae : Pentatominae) : surveillons la punaise diabolique. *Annales de la Société entomologique de France* (N., S.), 50 (3-4) : 257-259.
- Lupoli R. & Dusoulier F. (2015) - Les Punaises Pentatomoidea de France. *Éditions Ancyrosoma, Fontenay-sous-Bois*. 429 p.
- Schmidt K. (2016) - Chambre régionale d'agriculture d'Aquitaine. *Fiche technique de la punaise diabolique*. (Site aquitainagri.fr).
- Streito J.-C. & Rossi J.-P. (2014) - La punaise diabolique à la conquête de la France. *Phytoma*, 674 : 26-29.
- Wermelinger B., Wyniger D. & Forster B. (2008) - First record of an invasive bug in Europe: *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera, Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees? *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 81:1–8.

Soumis le 7 août 2016.

Accepté le 3 septembre 2016.

publié en ligne (pdf) le 15 septembre 2016.

Découverte d'un champignon lichénicole extrêmement rare en France : *Sphaerellothecium araneosum* (Rehm ex Arnold) Zopf

Clother Coste¹ et Patrick Pinault²

Résumé

Présentation de *Sphaerellothecium araneosum* (Rehm ex Arnold) Zopf, un champignon lichénicole parasite des thalles d'*Ochrolechia* ou de *Stereocaulon* observés dans les Pyrénées-Atlantiques, le Puy-de-Dôme et en Espagne.

Mots clés : *Sphaerellothecium*, *araneosum*, *Ochrolechia*, *Stereocaulon*, Pyrénées-Atlantiques, Espagne.

Abstract

Presentation of *Sphaerellothecium araneosum* (Rehm ex Arnold) Zopf, a parasitic lichenicolous fungus frond on *Ochrolechia* or *Stereocaulon* observed in the Pyrenees-Atlantiques, Puy-de-Dôme and Spain.

Keywords : *Sphaerellothecium*, *araneosum*, *Ochrolechia*, *Stereocaulon*, Pyrénées-Atlantiques, Spain.

Introduction

Lors de prospections lichénologiques il a été découvert un champignon lichénicole aux hyphes végétatives noires très caractéristiques : dans les Pyrénées-Atlantiques sur le thalle d'*Ochrolechia* (Coste, 2016), en Espagne et dans le Puy-de-Dôme sur les phylloclades de *Stereocaulon* (Pinault). L'étude microscopique des trois échantillons a permis d'identifier l'espèce. Il s'agit d'un taxon extrêmement rare en France : *Sphaerellothecium araneosum* (Rehm ex Arnold) Zopf. La présente note expose les principales caractéristiques de l'espèce ainsi que les nouvelles stations.

Détermination

Macroscopiquement l'espèce se présente sous la forme d'un réseau bien distinct d'hyphes végétatives noires épilichéniques (**Fig. 1 et 2**) très similaires à celles du champignon lichénicole du genre *Lichenostigma*. Cependant *Sphaerellothecium* se

différencie de *Lichenostigma* par la structure des ascomes : incluses dans un renflement de l'hyphes et dépourvus d'ostiole pour *Lichenostigma* et ascomes de type périthèces munis d'ostiole pour *Sphaerellothecium*.

Microscopiquement, *Sphaerellothecium araneosum* montre des hyphes végétatives brunes de 10 µm d'épaisseur (**Fig. 3**). Les ascomes sont de type périthèces, noirs, de 40 à 80 µm de diamètre d'abord enfoncés dans le thalle puis franchement saillants. Les asques sont subcylindriques et octosporés. Les spores sont oblongues, plus ou moins incolores à l'état jeune mais deviennent rapidement brunes à maturité et uniséptées, de 12-17 x 4-7 µm.

Taxon proche

Sphaerellothecium stereocaulorum Zhurb. & Triebel est le taxon le plus proche de *Sphaerellothecium araneosum* (Arnold) Zopf. Il en diffère cependant par ses spores hyalines ou

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

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

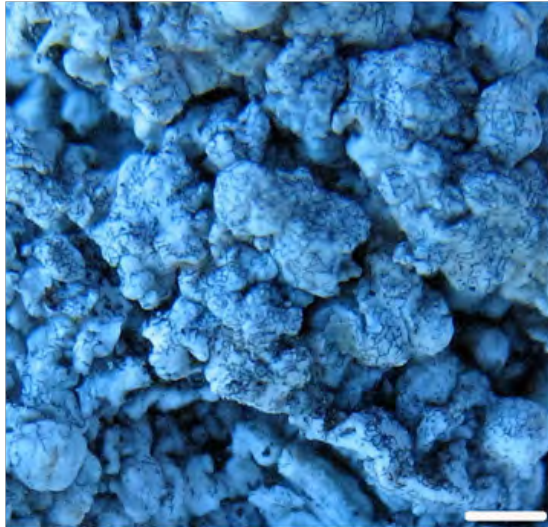


Fig. 1 - *Sphaerellothecium araneosum* sur le thalle d'*Ochrolechia tartarea* (échelle 1 mm).

occasionnellement olive pâle avec un voire trois septum à maturité et légèrement plus petites (8-11 x 3-5 μm pour *Sph. stereocaulorum* vs 10-13 x 3-6 μm pour *Sph. araneosum*). *Sph. araneosum* possède des spores toujours hyalines et avec seulement une seule cloison. En outre *Sph. stereocaulorum* est associé à une couche nécrosée du thalle du lichen hôte par opposition à *Sph. araneosum*, directement parasite du thalle.

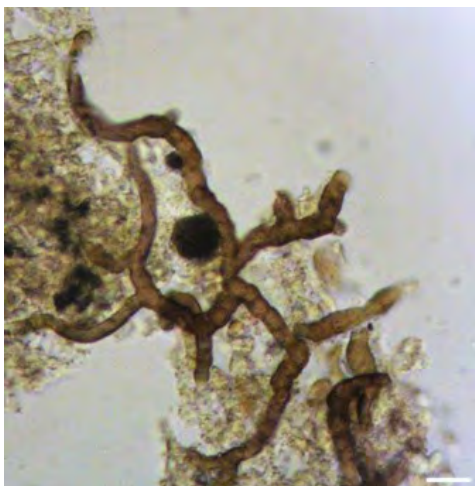


Fig. 3 - aspect microscopique des hyphes végétatives de *Sphaerellothecium araneosum* (échelle 10 μm).

Synonymie

Discothecium araneosum (Rehm ex Arnold) Vouaux, *Echinothecium glabrum* M. S. Christ., Alstrup et D. Hawksw., *Endococcus araneosus* (Rehm ex Arnold) H. Olivier, *Sphaerella araneosa* Rehm ex Arnold

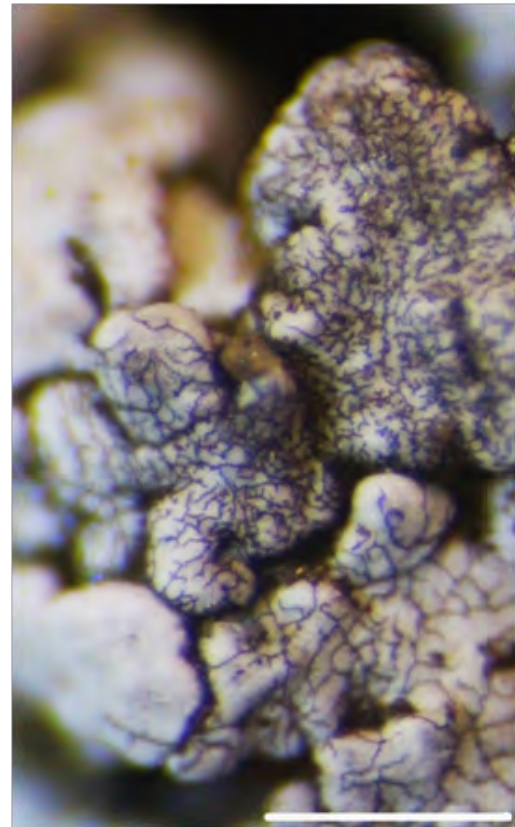


Fig. 2 - *Sphaerellothecium araneosum* sur les phylloclades de *Stereocaulon evolutum* (échelle 1 mm).

Écologie

L'espèce se développe sur les thalles de *Pertusaria* ou *Ochrolechia* terricoles ou saxicoles aux étages montagnard et alpin (Roux, 2015) mais également sur les débris de végétaux sur le sol. D'autre part Zhurbenko (2010) signale l'espèce sur les phylloclades de *Stereocaulon* en Russie à faibles altitudes (10 à 170 m). Nos échantillons ont été observés sur le thalle d'*Ochrolechia tartarea* (Fig. 4) corticole (également observé par Arnold, 1897 et Keissler, 1930) mais aussi sur les phylloclades de *Stereocaulon* saxicole-calcifuge (Fig. 5) à l'étage montagnard. Par confusion avec *Lichenostigma cosmopolites* Hafellner et Calat., il a été donné par Diederich *et al.* (1992) comme très fréquent sur les thalles de lichen du genre *Xanthoparmelia*.

Relation avec l'hôte

Il est très difficile sans exploration approfondie, d'apprécier l'impact du champignon lichénicole sur le lichen hôte (Coste, 1993) : parasite, parasymbiote, épiphyte, saprophyte ?

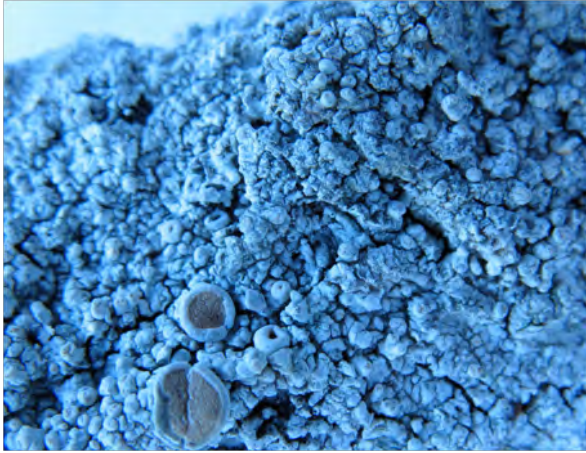


Fig. 4 - *Ochrolechia tartarea* parasité par *Sphaerellothecium araneosum*.

Macroscopiquement le thalle d'*Ochrolechia tartarea* n'a pas de dégradations visibles occasionnées par *Sphaerellothecium araneosum*. Quelques phylloclades de *Stereocaulon evolutum* semblent détériorés sans pouvoir déterminer si cette dégradation est due au champignon lichénicole ou à une détérioration naturelle du lichen.

Répartition française

En France l'espèce est connue dans le Haut-Rhin et les Alpes-de-Haute-Provence aux étages montagnard et alpin, domaines biogéographiques alpin et némoral. Nos récoltes ont été effectuées dans les domaines pyrénéen et Massif-Central-Montagne noire à l'étage montagnard sur la commune de Larrau, tourbière d'Iratzabaleta sur *Ochrolechia tartarea* corticole (Fig. 6), en Espagne à l'est du Col de Roncevaux sur *Stereocaulon evolutum* Graewe saxicole-calcifuge (Fig. 7), mais également sur *Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *nodulosum* (Wallr.) I. M. Lamb dans le Puy-de-Dôme, massif du Sancy, col de la croix Saint-Robert (Fig. 8 et 9).

Conclusion

Sphaerellothecium araneosum est une espèce aussi difficile à repérer sur le terrain qu'à déterminer sans la documentation adéquate. Les hyphes végétatives noires sur le thalle du lichen hôte sont très discrètes et difficiles à voir sans une forte loupe mais deviennent facilement repérables à un grossissement de 40 à 80. Il se pourrait donc que le taxon soit plus fréquent que ne le laisse penser les répartitions connues à ce jour.



Fig. 5 - *Stereocaulon evolutum* parasité par *Sphaerellothecium araneosum*.

Références

- Arnold, F. (1897) - Lichenologische Ausflüge in Tirol. 30. *Verzeichnis der Lichenen von Tirol. – Verhandlungen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* 47: 353–395, 671–677.
- Coste C. (2016) - Inventaire préliminaire des lichens de trois tourbières d'Iraty : Sarçagoyty, Olzalure et Iratzabaleta (Larrau, Pyrénées-Atlantiques). *En cours*.
- Coste C. (1993) - Introduction à l'étude des champignons lichénicoles non lichénisés. *Bulletin de la Coordination Mycologique du Midi Toulousain et Pyrénéen*, 12 : 25-40.
- Diederich, P., Lambinon, J., Sérusiaux, E., & van den Boom, P. (1992) - Lichens et champignons lichénicoles nouveaux ou intéressants pour la flore de la Belgique et des régions voisines. VI. *Belgian journal of botany* : 137-150.
- Keissler, K. v. (1930) - Die Flechtenparasiten. – *In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. 2. Aufl., 8 : 1–712.
- Roux C. (2015) - Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. *Édit. Henry des Abbayes* : 1-1525.
- Roux C. et Triebel D. (1994) - Révision des espèces de *Stigmidium* et de *Sphaerellothecium* (Champignons lichénicoles non lichénicoles, Ascomycetes) correspondant à *Pharcidia epicymatia* sensu Keissler ou à *Stigmidium schaeferi* auct. *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence*, 45 (Hommage scientifique à G. Clauzade) : 451-542.
- Zhurbenko, M. P. (2010) - Lichenicolous fungi and lichens growing on *Stereocaulon* from the Holarctic, with a key to the known species. *Opuscula Philolichenum*, 8 : 9-39.



Fig. 6 - paysage de la récolte de *Sphaerellothecium araneosum* à la tourbière d'Iratzabaleta.



Fig. 7 - station de la récolte espagnole de *Stereocaulon evolutum* au col de Ronceveaux.



Fig. 8 - *Stereocaulon vesuvianum* parasité par *Sphaerellothecium araneosum*.

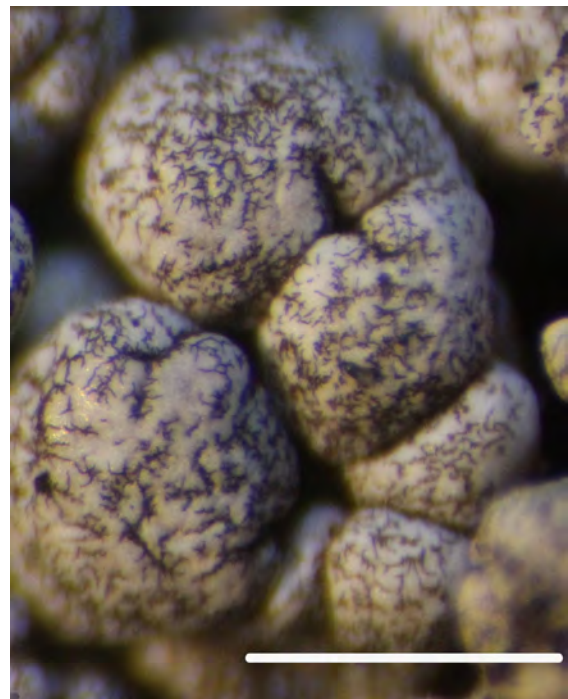


Fig. 9 - *Sphaerellothecium araneosum* sur les phylloclades de *Stereocaulon vesuvianum* (échelle 1 mm).

Soumis le 3 septembre 2016.

Accepté le 15 septembre 2016.

publié en ligne (pdf) le 20 novembre 2016.

L'Assise à Gryphées du Toarcien supérieur (Jurassique inférieur) du sud-ouest de la France (Pyrénées, Quercy). Histoire, âge et signification. Taxonomie des Gryphées

Philippe Fauré

Résumé

La transition entre le Lias (Jurassique inférieur) et le Dogger (Jurassique moyen) du sud-ouest de la France est marquée par la présence d'un biohorizon lumachellicque essentiellement peuplé de l'huître *Gryphaea (Bilobissa) pictaviensis* (Hébert, 1856). Cette couche repère, appelée depuis Dubar (1925) « Assise à Gryphées », se place dans le Toarcien supérieur, Zone à Aalensis, Sous-zone à Mactra. Elle s'étend sur une large zone (bordure est-aquitaine, versants nord et sud des Pyrénées) correspondant paléogéographiquement aux bordures occidentales et méridionales du Haut-Fond Occitan.

Mots clés : Toarcien, Zone à Aalensis, Assise à Gryphées, *Gryphaea*, *Bilobissa*, *Gryphaea (Bilobissa) sublobata*, *Gryphaea (Bilobissa) pictaviensis*.

Abstract

The Assise à Gryphées of the Lower Toarcian (Lower Jurassic) of Southwestern France (Pyrénées, Quercy). History, age, signification. Taxonomy of the Oysters.

The transition between Lias (Lower Jurassic) and Dogger (Middle Jurassic) of Southwestern France is marked by the presence of a lumachellic biohorizon mostly characterised by an oyster *Gryphaea (Bilobissa) pictaviensis* (Hébert, 1856). This marker horizon, called since Dubar (1925) « Assise à Gryphées » is located in the Upper Toarcian, Aalensis Zone, Mactra Subzone. It extends over a wide area (East-Aquitanian border, Northern and Southern Pyrenees) corresponding paleogeographically to the Western and Southern margins of the Occitan High.

Keywords : Toarcian, Aalensis Zone, Assise à Gryphées, *Gryphaea*, *Bilobissa*, *Gryphaea (Bilobissa) sublobata*, *Gryphaea (Bilobissa) pictaviensis*

Introduction

Le passage entre le Jurassique inférieur, à sédimentation argileuse de vasière circalittorale, et le Jurassique moyen, à sédimentation de plate-forme carbonatée, est marqué, dans le sud-ouest de la France par l'apparition transitoire de denses peuplements de Gryphées (Ostreidae) disposés en un ou plusieurs bancs lumachellicques, parfaitement repérables sur le terrain. Cet horizon est nommé « Assise à Gryphées » depuis les travaux de Dubar dans les

Pyrénées. Nous verrons plus bas qu'il constitue un repère stratigraphique parfaitement isochrone (- 175 Ma) à l'échelle de l'aire paléogéographique sur laquelle il s'étend, au Toarcien supérieur : la Bordure est-aquitaine quercynoise, les deux versants des Pyrénées.

L'huître qui le peuple était traditionnellement attribuée à l'espèce « *Gryphaea sublobata* (Deshayes) » depuis les travaux de Harlé, dans le Quercy (1864) et de ceux de Dubar (1925), dans les Pyrénées. Un retour aux fondamentaux historiques

Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse, allées Jules Guesdes, 31000, Toulouse et 47 rue Théron Périé, BP 30205, Castres cedex. philipfaure@wanadoo.fr

nous autorise à modifier cette attribution et à désigner cette gryphée sous le taxon *Gryphaea (Bilobissa) pictaviensis* (Hébert, 1856).

Le présent article retrace l'histoire de toutes les étapes qui ont conduit à la description de l'Assise à Gryphées dans ces différentes régions, les terminologies utilisées, les âges proposés par les auteurs et les désignations successives de la gryphée qui la peuple. Nous en discuterons brièvement la taxonomie.

Nous rappellerons quelle est la répartition paléobiogéographique de l'Assise à Gryphées et analyserons ensuite brièvement quelles conditions sédimentologiques et paléoécologiques ont été propices à une telle implantation épisodique des ostréidés.

I. Historique des observations

1. Premières observations des couches à Gryphées

C'est dans un mémoire de Dufrénoy sur le Lias du sud-ouest de la France que l'on trouve, daté de 1827, la première mention « de gryphées abondantes dans la formation qui recouvre... des marnes schisteuses noires bitumineuses ...[appartenant aux] étages supérieurs du Lias ».

L'auteur en donne, l'année suivante, une description plus précise dans la vallée de l'Aveyron, entre Bruniquel et Saint-Antonin, dans son mémoire sur les « Formations jurassiques du sud-ouest de la France » (Dufrénoy, 1828) : « argiles contenant une grande quantité de gryphites, dont les unes se rapportent à la *Gryphée cymbium*, *G. obliquata*, *Macculochii* et *gigantea* [...] les coquilles y sont si nombreuses, qu'à peine on peut voir les calcaires dans lequel elles sont empâtées ». L'auteur montre que cette couche pourrait se placer « à la séparation des formations oolithiques et du Lias » (p. 391).

Dans l'explication de la Carte géologique de France, Dufrénoy et Elie-de-Beaumont placent en 1848 (Fig. 1) cette couche dans l'Oolithe inférieure, mais la situent toujours clairement au niveau de la zone de passage entre les formations marneuses et les calcaires qui, dans le Quercy « forment le rebord des causses ».

2. L'Assise à Gryphées vue par les géologues quercynois.

Pour se conformer à la nouvelle classification des huîtres du Jurassique établie par Hébert (1856) (voir plus bas et Fig. 5), Harlé (1864) attribut l'huître quercynoise à l'espèce « *Gryphaea sublobata* Deshayes ». Ce choix est malheureux, mais connaîtra, jusqu'à nos jours, un grand succès.

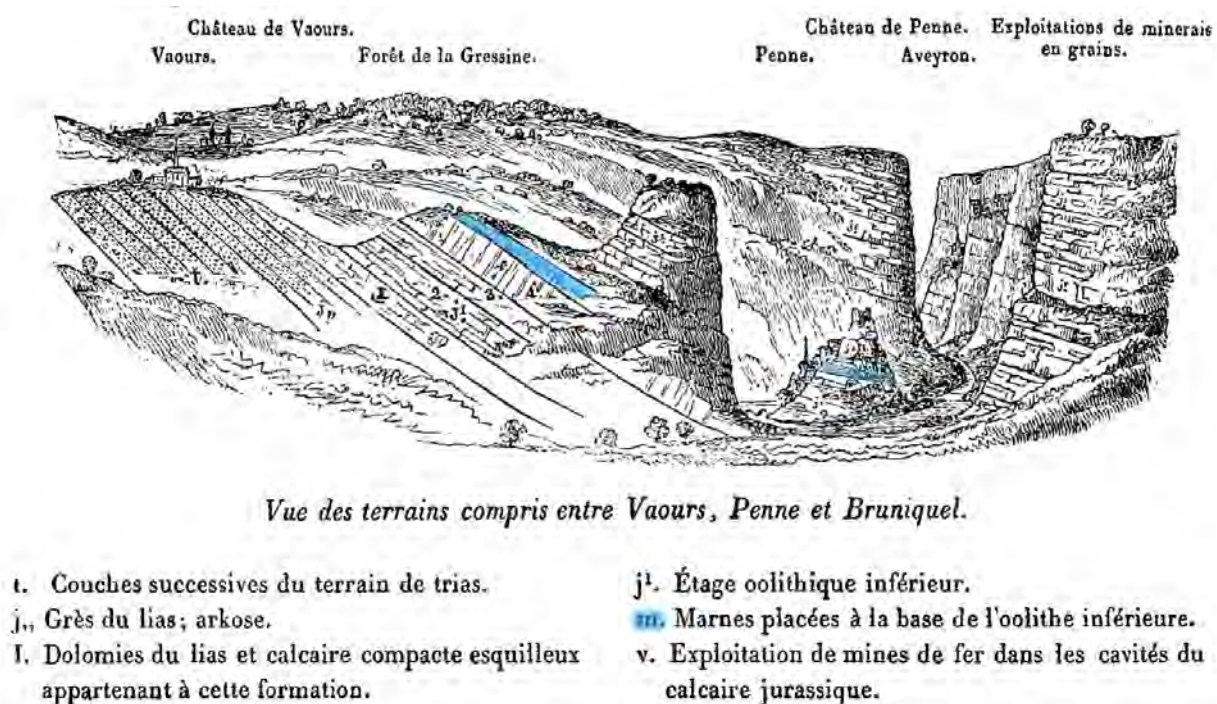


Fig. 1 - Le Jurassique de la vallée de l'Aveyron, d'après Dufrénoy et Élie de Beaumont (1848, fig. 91, p. 684). Les couches à Gryphées se situent à la transition entre les couches notées « m » (colorées en bleu) et « J1 », à la base de l'« Oolithe inférieure ».

Dans le secteur de la Grésigne, la « couche à *Gryphaea sublobata* » est identifiée par tous les auteurs qui ont étudié le Jurassique mais, faute de fossile à valeur stratigraphique, l'âge qui lui est assigné reste peu précis. Pour Magnan (1869) et Caraven-Cachin (1898), cette couche se place dans le Bajocien inférieur (selon la conception de d'Orbigny), alors que pour Péron (1873) et Fournier (1896, 1898), il s'agit du Toarcien.

Des datations plus précises fournies par des ammonites sont données par Mouret (1887) dans la partie septentrionale du Quercy, qui date « les couches à *Gryphaea beaumonti* » avec des ammonites « du niveau de l'*A. opalinum*... c'est à dire le niveau le plus supérieur du Lias », selon les conceptions de l'époque. Il est suivi par Thévenin (1903) qui précise son âge à la « zone de l'*Harpoceras opalinum* ».

Sans changer cet âge, mais pour tenir compte de la nouvelle classification des étages de Haug parue en 1910, la « couche à Gryphées et à *Pleydellia aalensis* » est attribuée à l'Aalénien par Ellenberger (1937), et se retrouve *de facto* à nouveau dans l'Oolithique. L'abandon, quelques années après, de la classification de Haug aura pour effet de placer à nouveau, et de façon définitive, les couches à gryphées dans l'étage Toarcien.

3. L'Assise à Gryphées vue par les géologues nord-pyrénéens.

La présence d'une « couche à gryphées abondantes » dans le Lias supérieur est pour la première fois signalée par Leymerie (1856, 1858) dans les Pyrénées centrales et par d'Archiac (1859), dans les Corbières. La gryphée est ici attribuée à l'espèce « *Gryphaea maccullochii* J. de C. Sowerby ». Cette détermination ne sera pas discutée jusqu'au début du XX^{ème} siècle.

Dans les Corbières, Noguès (1863), Viguier (1887), de Rouville & Viguier (1889), vraisemblablement abusés par d'importantes complications tectoniques locales, situent la « couche à *Gryphaea maccullochii* » à la base des marnes toarciennes. Doncieux (1903) ira jusqu'à lui donner une âge Lias moyen « à un niveau un peu plus élevé que *Pecten aequivalvis* ».

Dans les Pyrénées centrales, il existera malgré tout un consensus pour placer les « Marnes noires à *G. Maccullochii* » dans le Lias supérieur (Roussel, 1893 ; Carez, 1905-1909).

Bien qu'apparu en 1868, avec Leymerie, dans la nomenclature des espèces présentes dans les Pyrénées, le taxon « *Gryphaea sublobata* Deshayes », n'est pas

usité dans cette zone géographique avant le mémoire posthume de Leymerie (1881) dans lequel il crée, entre Lias et Oolithique, un nouvel étage, l'Epilias, dont les fossiles indices sont très justement *Rhynchonella epiliasina* (= *Homoeorhynchia ruthenensis*) et *Gryphaea sublobata*. L'usage de ce taxon sera largement popularisé par Dubar (1924, 1925) dans ses travaux fondamentaux sur les Pyrénées françaises. Il montre que l'« Assise à *Gryphaea sublobata* » se place, dans l'Aalénien (*sensu* Haug = Toarcien supérieur) « avec les ammonites *Pleydellia aalensis* et *Grammoceras subcomptum*, ... dans la zone à Opalinum » (*sensu* Haug) ce qui revient, selon les classifications actuelles, à situer l'Assise à Gryphées dans le Toarcien supérieur, Zone à Aalensis. Cet âge est le même que celui donné pour cette couche dans le Quercy.

4. L'Assise à Gryphées vue par les géologues sud-pyrénéens.

Les couches à gryphées sont identifiées dès 1899 par Vidal, dans les Pyrénées méridionales de Haute-Catalogne. Son âge est consensuellement placé dans le Lias supérieur (Toarcien), mais le taxon « *Gryphaea beaumonti* Rivière » est le plus souvent utilisé par les auteurs pour désigner la Gryphée (Dalloni, 1913, 1930 ; Astre, 1938).

Depuis Dubar (1925), c'est à l'espèce Gryphaea sublobata qu'est traditionnellement attribuée l'huître des peuplements de l'Assise à Gryphées. Cette détermination sera, dès lors, utilisée par tous les auteurs qui ont étudié la stratigraphie du Jurassique du Quercy et des Pyrénées.

II. L'âge de l'Assise à Gryphées

À partir des années 1970, les progrès de la paléontologie des ammonites permettront d'affiner l'âge de l'Assise à Gryphées.

Dans le Bas-Quercy, où cette couche est la plus développée, la coexistence des gryphées et d'assez nombreuses ammonites, permettent à Fabre (1971, 1973) de situer « les marno-calcaires à *Gryphaea sublobata* » de la région de la Grésigne dans la partie inférieure de la Zone à Aalensis (**Fig. 2**). Cubaynes et Fauré (1981), puis Fauré et Cubaynes (1983) et Cubaynes (1986) préciseront encore l'attribution de la « Dalle à gryphées » à la Sous-zone à Mactra. Les gryphées apparaissent sous forme d'exemplaires de petite taille au sommet de la Zone à Pseudoradosa.

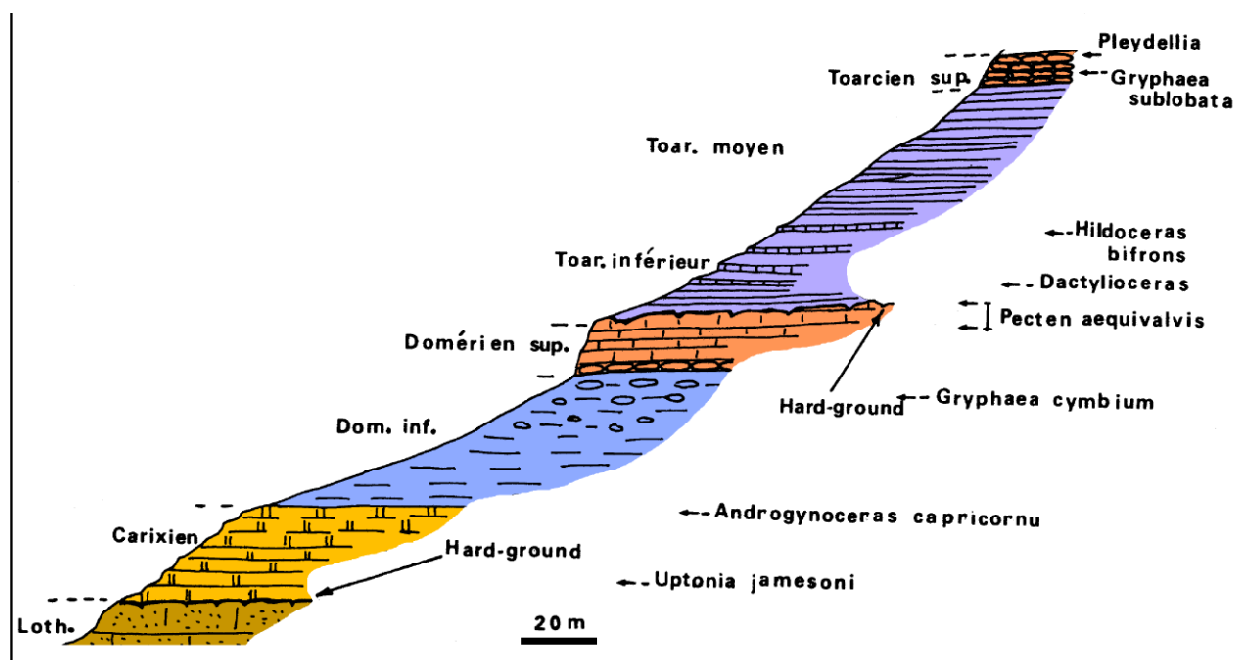


Fig. 2 - Succession lithologique et repères stratigraphiques du Lias moyen et supérieur de la région de la Grésigne, d'après Fabre (1971). Place des « couches à *Gryphaea sublobata* » dans le Toarcien supérieur.

Il existe une récurrence des gryphées dans l'horizon à *Celtica* (**Fig. 3**). Les travaux de Lezin (2000) prouvent le caractère parfaitement synchrone de l'Assise à Gryphée sur l'ensemble de la Bordure est-aquitaine. Les Gryphées disparaissent de façon brutale dans le sommet de la Sous-zone à *Mactra*. Dans l'horizon à *Celtica*, il s'agit d'individus plus anciens remaniés et resédimentés.

Dans les Pyrénées, nous avons montré (Fauré, 2002 ; Fauré & Alméras 2004, 2006) que, comme dans le Quercy, l'Assise à Gryphées est strictement limitée à la Sous-zone à *Mactra* et que cet âge est le même dans les Corbières et les deux versants des Pyrénées.

L'Assise à Gryphées est un niveau repère parfaitement synchrone à l'échelle de l'ensemble du sud-ouest de la France où il marque le sommet de l'étage Toarcien, Zone à Aalensis, Sous-zone à Mactra.

III. Signification de l'Assise à gryphées

Le cycle sédimentaire transgressif-régressif du Toarcien se déroule en trois étapes :

1) au Toarcien inférieur et moyen (Zone à *Tenuicostatum* à Zone à *Variabilis*), transgression et installation au Toarcien moyen d'une plate-forme distale peu profonde à sédimentation argilo-carbonatée ;

2) au Toarcien moyen et supérieur (*pars*) (Zone à *Thouarsense* à Zone à *Pseudoradiosa*), approfondissement du milieu à la limite des étages infra- et circalittoraux et sédimentation purement argileuse ;

3) au Toarcien supérieur (Zone à *Aalensis*) et à l'Aalénien (Zone à *Opalinum* à Zone à *Murchisonae*), en période de régression au long cours, comblement et retour à des environnements de plate-forme peu profonde et à des faciès carbonatés.

Dès la Zone à *Aalensis*, la diminution de la tranche d'eau, l'agitation et l'induration des fonds marins sont propices à l'installation des faunes benthiques. Les conditions trophiques du milieu sont, de façon transitoire, favorables à la colonisation des fonds par des Gryphées abondantes et à leur prolifération, à l'origine des biofaciès de l'Assise à Gryphées. Ils sont brutalement interrompus par une discontinuité sédimentaire post-Sous-Zone à *Mactra*, partout bien exprimée par un arrêt de sédimentation, due à une baisse transitoire rapide du niveau marin (Cubaynes, 1986 ; Lézin, 2000 ; Fauré 2002), ce qui explique son caractère synchrone à l'échelle de la région aquitano-pyrénéenne.

La régression qui clôture le cycle sédimentaire du Toarcien et le comblement permettent aux Gryphées de coloniser des fonds peu profonds et bien oxygénés du domaine infra-littoral, particulièrement propices à leur implantation.

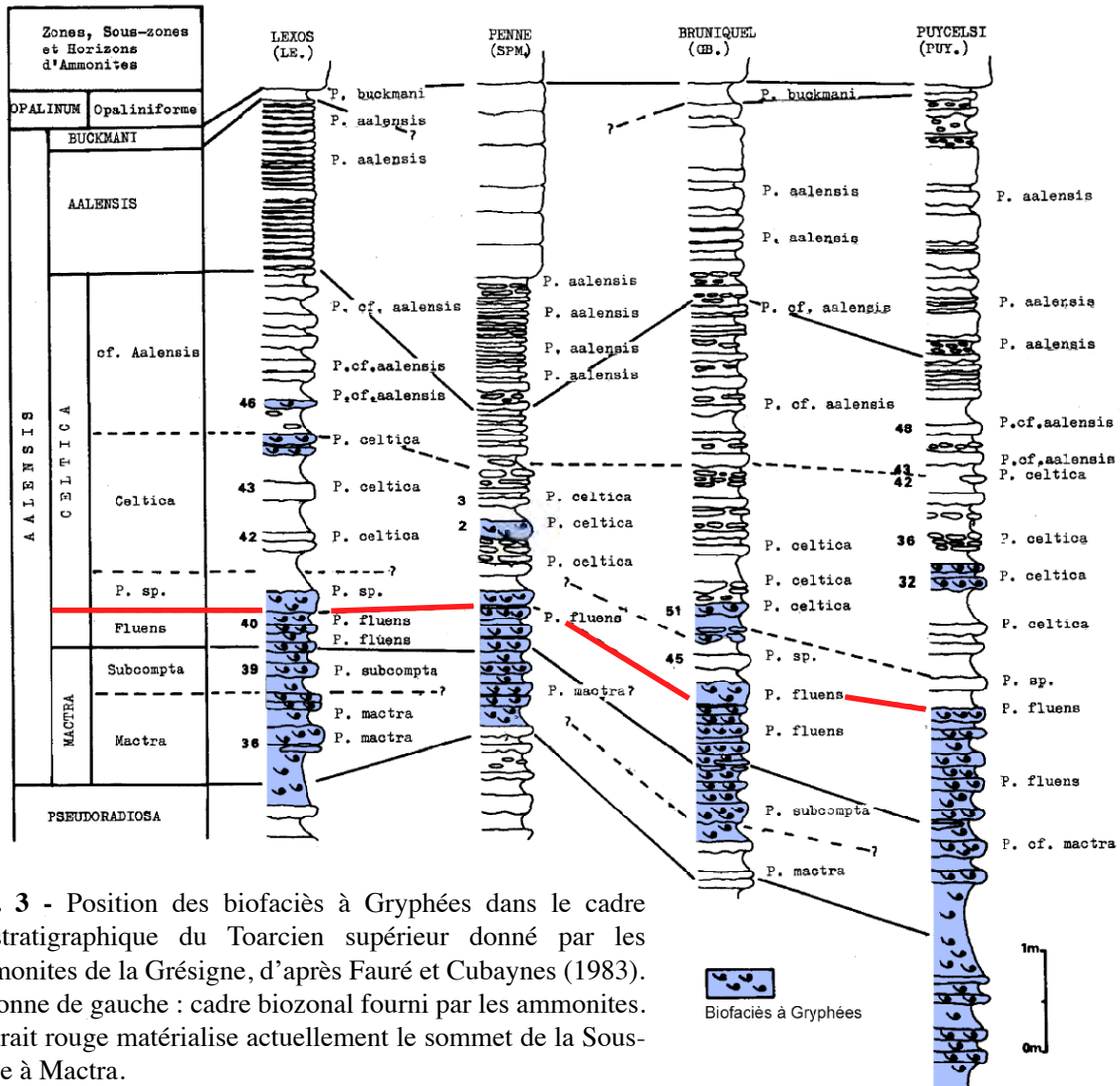


Fig. 3 - Position des biofaciès à Gryphées dans le cadre biostratigraphique du Toarcien supérieur donné par les ammonites de la Grésigne, d'après Fauré et Cubaynes (1983). Colonne de gauche : cadre biozonal fourni par les ammonites. Le trait rouge matérialise actuellement le sommet de la Sous-Zone à Mactra.

IV. Répartition géographique de l'Assise à Gryphées

Dubar (1925) donne une première esquisse de la répartition du faciès à gryphées dans le Sud de la France. Les couches à Gryphées, connues dans le Quercy, intéressent également la partie orientale de la Chaîne pyrénéenne, des Corbières au Comminges, sur son versant nord, la Haute-Catalogne, sur son versant sud.

Dans le Quercy, Lézin (2000) montre la diffusion des biofaciès à Gryphées à l'ensemble de la Bordure quercynoise de l'Aquitaine, depuis le méridien de Brive, jusqu'au massif de la Grésigne.

Dans les Pyrénées, nous précisons la répartition paléogéographique de l'Assise à Gryphées (Fauré, 2002) (**Fig. 4**) :

- **Sur leur versant nord**, d'est en ouest : Corbières orientales et Hautes-Corbières ; Ariège occidentale ;

Haute-Garonne (Comminges) ; Hautes-Pyrénées (Bigorre) jusqu'à la vallée de l'Adour à l'ouest de laquelle les couches à Gryphées s'envoient dans des faciès plus distaux et disparaissent. Elles sont totalement absentes dans les faciès argilo-carbonatés des Pyrénées occidentales (Béarn, Pays Basque).

- **Sur leur versant sud**, d'est en ouest : Nappes du Alt Empordà ; Nappes du Pedraforca ; Zone Sud-pyrénéenne (Haute-Catalogne et Haut-Aragon) ; Sierras marginales (Montsech de Meia, Montsech de Ares) où l'on observe leur disparition progressive à la fois vers l'est (Sierra de Turp) et vers l'ouest (Montsech de Aragon) au sein de sédiments plus marneux, moins propices à la vie benthique, comme en témoigne la miniaturisation des Gryphées qui se rapprochent morphologiquement du morphotype *Catinula beaumonti* (Fauré, 2002). Elles sont absentes dans les Sierras marginales méridionales catalanes.

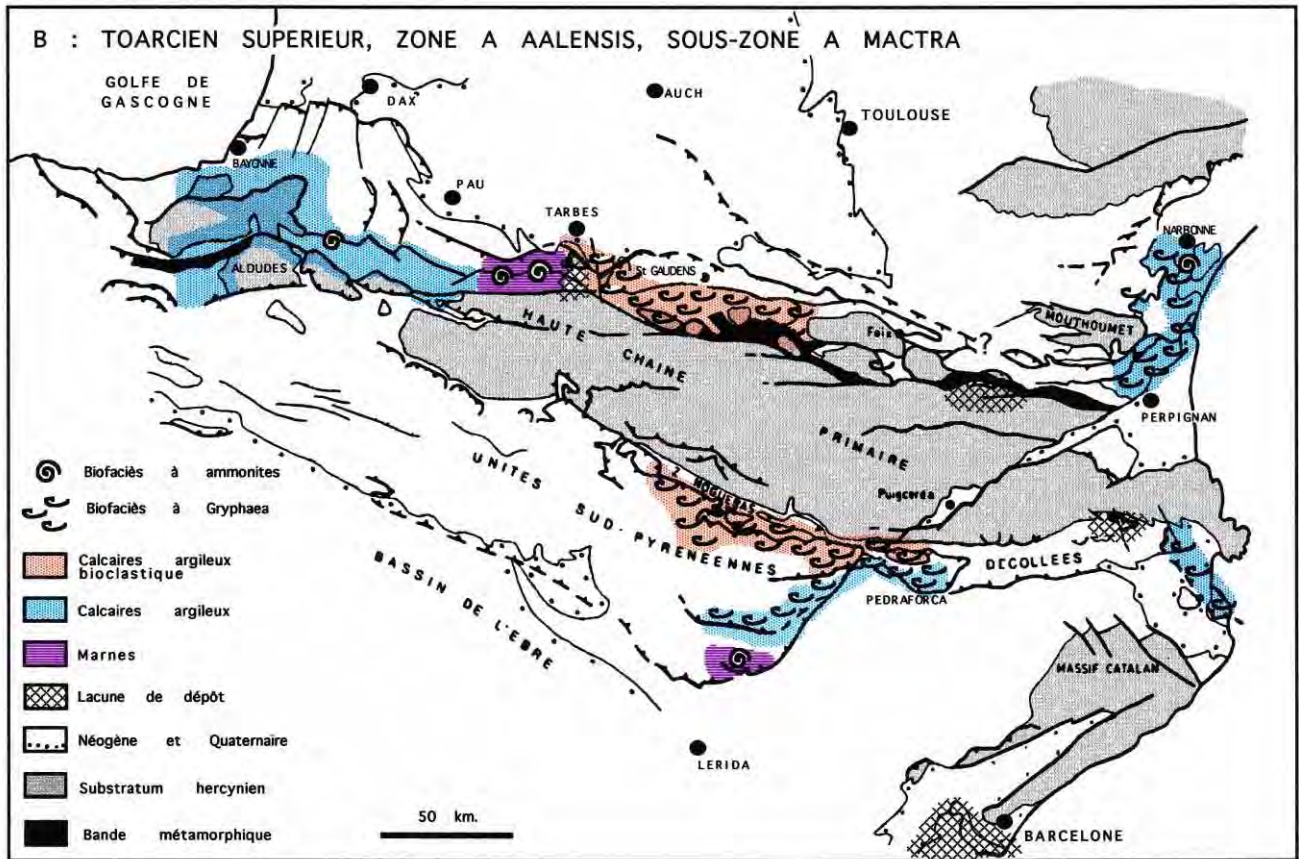


Fig. 4 - Carte de répartition géographique des biofaciès à Gryphées du Toarcien supérieur dans les Pyrénées, d'après Fauré (2002).

Les biofaciès à Gryphées sont totalement absents dans les Chainons languedociens situés à l'est de la Nappe des Corbières (Cazouls-les-Béziers, Fouzilhon, Pic Saint-Loup). Ils sont également partout absents dans le domaine caussenard, le Déroit de Rodez et le Seuil cévenol.

Les biofaciès de l'Assise à Gryphées se développent sur la plate-forme stable et peu profonde qui entoure à l'ouest et au sud le Haut-Fond Occitan (**Fig. 10**). Sur son versant oriental, l'instabilité sédimentaire en marge du Bassin languedocien, n'est pas propice à leur implantation (**Fig. 10**).

Note : Glangeaud (1895) trouve « *Gryphaea beaumonti* » associée à « l'*Ammonites Aalense* du Toarcien supérieur » dans les environs de Turenne, mais également en Charente, en Dordogne, en Vendée et sur tout le flanc méridional du déroit poitevin. Il s'avère que la couche à Gryphées du Quercy et la couche à *Gryphaea beaumonti* n'ont en réalité pas le même âge, la seconde, dont la répartition paléogéographique se limite à la bordure méridionale du Massif armoricain, étant plus récente, effectivement située à la base de l'Aalénien (Zone à Opalinum).

V. Doutes sur la détermination de la gryphée

Nous avons vu que la gryphée du Lias supérieur avait été autrefois rapportée par Dufrenoy aux espèces « *Gryphaea gigantea*, *G. cymbium* et *G. maccullochii* », autant de fossiles qui se sont rapidement révélés appartenir au Lias moyen. A titre d'exemple, ***Gryphaea (G.) macculochi* J. de C. Sowerby**, dont l'usage s'était imposé dans les Pyrénées et les Corbières jusqu'au début du XX^{ème} siècle, est une *Gryphaea s.st.* du Sinémurien terminal - Pliensbachien inférieur, que l'on considère actuellement comme synonyme de *G. (G.) cymbium* Lamarck.

1. L'origine du succès de *Gryphaea (Bilobissa) sublobata* Deshayes

Une importante clarification sur la nomenclature et de la stratigraphie des Gryphées du Jurassique avait été apportée par Hébert qui signe, en 1856, la toute première échelle basée sur la biostratigraphie des Gryphées du Jurassique (**Fig. 5**). Nous y retrouvons en particulier la succession de plusieurs « assises » échelonnées du Sinémurien (Calcaire à Gryphées

Cela posé, il existe en abondance dans le lias supérieur des régions comprises entre le plateau central et la Vendée une espèce très semblable dans le jeune âge à l'*O. Knorri*, Voltz; toutefois elle est plus allongée, plus amincie; les côtes fines qui recouvrent sa surface ont une autre disposition; on dirait un plissement de la surface de la coquille qui disparaît avec l'âge à 20 ou 25 millimètres de longueur. Cette espèce atteint une taille bien plus considérable que les précédentes; nous en avons qui ont 70 millimètres de longueur. Elle porte un sillon très prononcé qui sépare sous forme d'aile le tiers de la grande valve. Ce sillon existe souvent sur les jeunes, et qui n'a pas lieu dans l'*O. Knorri*. La plupart des échantillons adultes conservent près du crochet les plus du jeune âge; quelques-uns cependant sont entièrement lisses et ressembleraient alors tout à fait à une espèce de l'oolite inférieure, *O. sublobata*, Desh., n'était l'étréitesse remarquable de la coquille dans le voisinage du crochet qui sert à l'en distinguer.

C'est cette espèce qui a été rapportée par M. d'Orbigny à l'*O. Knorri*, Voltz, et que nous nommons *O. pictaviensis*. Nous en avons recueilli deux très jeunes exemplaires dans le lias supérieur de Vassy près Avallon.

Fig. 6 - Description de « *Gryphaea pictaviensis* » par Hébert (1856).

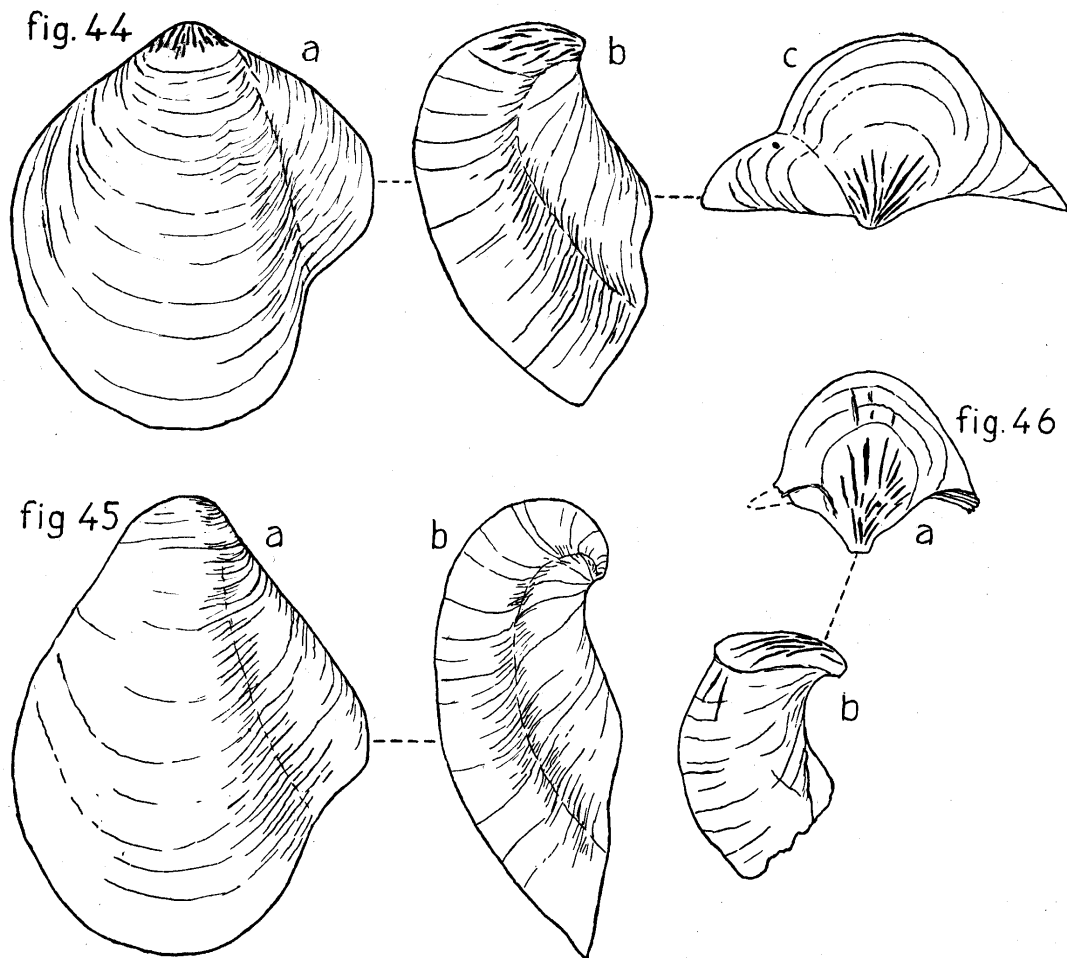


Fig. 7 - « *Gryphaea sublobata* Deshayes », d'après Dubar (1925, p. 286). Dessins que l'on peut considérer comme les premières illustrations de la *G. (B.) pictaviensis* du sud-ouest de la France. Légende : fig. 44 et 45. « *Gryphaea sublobata* », Château d'Aguilar (fig. 44), Nord de Bizanet (Aude)(fig. 45) ; fig. 46. « *G. cf. beaumonti* », Nord de Ferroudou (Bizanet, Aude).

l'annexe paléontologique de sa thèse (1925). Il écarte formellement l'espèce « *G. Maccullochii* », utilisée par ses prédécesseurs, et réaffirme l'appartenance de la gryphée des Pyrénées à *Gryphaea sublobata*. Il constate toutefois « qu'elle en diffère un peu ; elles sont plus petites, plus convexes dans la région du crochet ; leur contour est plus arrondi dans la région palléale » ; « De certains crochets partent des plis irréguliers... qui s'observent chez *G. beaumonti* (*O. pictaviensis* HEBERT) » (*sic*) (Fig. 7). Comme Mouret, Dubar considère ces deux taxons comme des synonymes.

De façon générale, l'espèce *Gryphaea pictaviensis* reste peu citée par les auteurs qui ont spécialement étudié les « Liogryphées jurassiques » (Dechaseaux, 1934 ; Charles 1949 ; Charles & Maubeuge 1951 ; Hallam 1968 ; Arnaud & Monleau, 1979) et la première illustration photographique de l'espèce par Freinex (Fig. 8), dans la thèse inédite de Fabre sur la Grésigne (1971), passe totalement inaperçue.

Les travaux de Johnson sont l'occasion d'une importante mise au point sur la systématique et la stratigraphie des gryphées du Jurassique moyen et supérieur, regroupées par Stenzel (1971) dans le sous-genre *Bilobissa*. Ces travaux confirment le schéma de Hébert, en le précisant (Bayer & Johnson, 1985 ; Johnson & Lennon, 1990).

Johnson et Lennon (1990) décriront et figureront plusieurs populations de *G. (Bilobissa) pictaviensis* provenant du Toarcien des Corbières et du Quercy, appartenant à la collection P.C. Sylvester-Bradley du British Museum, permettant une nouvelle définition

de l'espèce : coquille étroite au lobe latéral peu évasé ; stade juvénile costulé d'au moins 50 % des individus. Ils notent que l'espèce est endémique au sud-ouest de la France (Quercy, versant nord des Pyrénées centrales et orientales) et au nord de l'Espagne (Pyrénées catalanes) (Fig. 10) et que son extension stratigraphique se limite strictement au seul Toarcien supérieur (Zone à Levesquei *sensu anglico* = Zones à Pseudoradiosa et à Aalensis).

Pour tenir compte des réalités de la paléontologie de gryphées du Jurassique, nous adoptons *Gryphaea (Bilobissa) pictaviensis* (Hébert) dans les Pyrénées (Fauré, 2002 ; Fauré & Alméras, 2004, 2006), tout en constatant l'extrême variabilité de cette gryphée dont certains variants sont homéomorphes de *G. (B.) sublobata* et d'autres de *Catinula beaumonti*, en particulier dans les environnements plus profonds et plus envasés des Pyrénées méridionales.

3. Comparaisons

Il est maintenant bien établi (Hébert, 1856 ; Charles & Maubeuge, 1951) que *G. (B.) sublobata* diffère morphologiquement de *G. (B.) pictaviensis* par la plus grande largeur de sa coquille, par son contour arrondi et par son crochet plus recourbé. Elle s'en démarque surtout par son âge bien différent, Aalénien supérieur à Bajocien inférieur, l'espèce de Deshayes (1830) étant définie dans le Bajocien inférieur de Normandie (Fig. 9). Nous en avons identifié plusieurs exemplaires dans l'Aalénien moyen (Zone à Murchisonae) des Corbières orientales (Fauré, 2002).

Catinula beaumonti est un espèce voisine de *G. (B.) pictaviensis*, souvent considérée comme

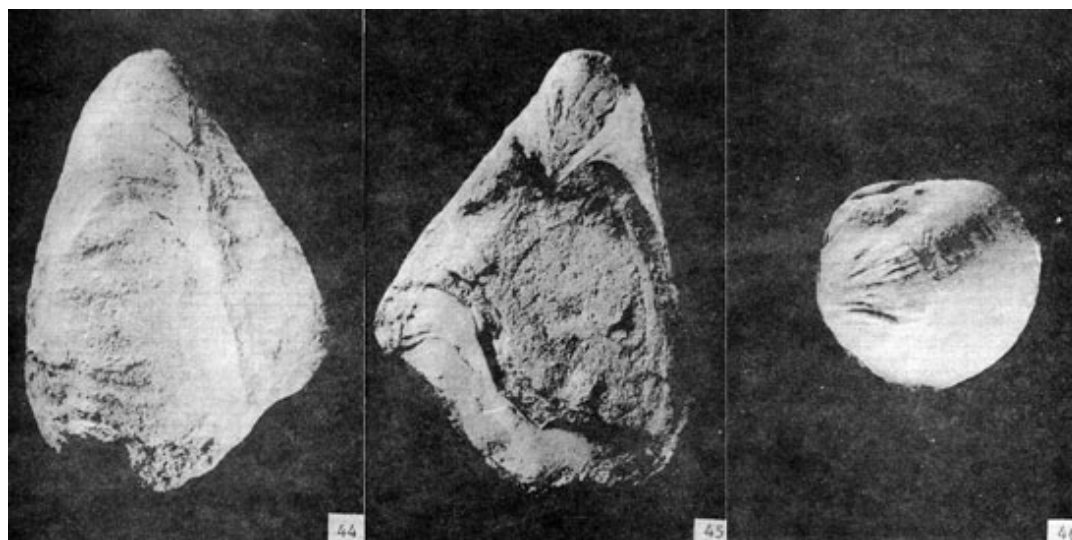


Fig. 8 - Première figuration connue d'une *Gryphaea (Bilobissa) pictaviensis* (Hébert) par Freinex in Fabre, fig. 4.44-46 (1971).

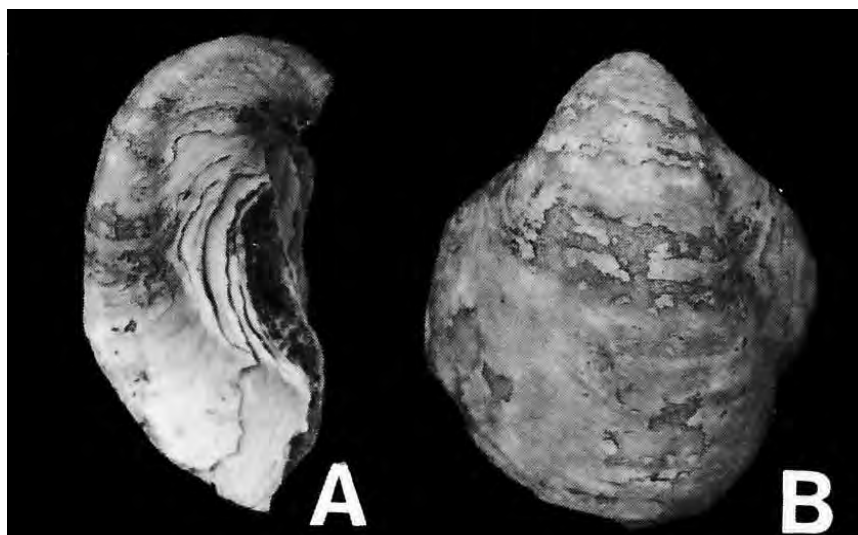


Fig. 9 - *Gryphaea (Bilobissa) sublobata* Deshayes.

Figuration de l'exemplaire-type du Bajocien inférieur de Normandie. A : profil ; B : valve ventrale.

synonyme de celle-ci, qui s'en distingue cependant par sa plus petite taille et sa coquille plissée sur toute sa longueur, ensemble de caractères qui justifient son attribution au genre *Catinula* (Johnson & Lennon, 1990). Cette espèce, issue de *G. (B.) pictaviensis*, et légèrement plus récente qu'elle (Aalénien inférieur, Zone à Opalinum), contribue aussi à la formation d'une assise lumachellique sur les deux versants du Seuil du Poitou et en Vendée.

VI. Histoire du genre *Gryphaea*

Par leur abondance tout au long du Jurassique et la qualité habituelle de leur fossilisation, les Gryphées ont fait l'objet de nombreuses études et plusieurs modèles évolutifs ont été testés (Johnson, 1993, 1994). Dans les Pyrénées, nous avons pu constater leur répartition paroxystique sous forme de niveaux lumachelliques, synchrones sur une très large aire paléogéographique, à faune oligospécifique, mais très riches en individus, pouvant servir de repère stratigraphique.

Le genre *Gryphaea* se différencie très vraisemblablement à la base de l'Hettangien à partir du genre *Liostrea*. Il disparaît dans la partie moyenne de l'Oxfordien.

Le sous-genre *Gryphaea*, connu de l'Hettangien au Pliensbachien, regroupe des Gryphées dont la coquille régulièrement convexe et arrondie, est dépourvue de sillon radial postérieur. Plusieurs espèces se succèdent du Sinémurien au Pliensbachien selon une lignée anagénétique (Joysey, 1959 ;

Hallam, 1968 ; Johnson, 1993 ; Fauré, 2002) : *G. (G.) arcuata* au Sinémurien ; *G. (G.) mccullochi* du Sinémurien supérieur au Pliensbachien inférieur (= *G. (G.) cymbium*) ; *G. (G.) regularis* au Pliensbachien inférieur (Zones à Ibex et à Davoei) et *G. (G.) gigantea* au Pliensbachien supérieur. L'épisode anoxique du Toarcien inférieur provoque la disparition transitoire du genre sur les plates-formes ouest-européennes. Le sous-genre s'éteint définitivement.

Le genre réapparaît à la fin du Toarcien avec des morphotypes caractérisés par une légère costulation de la région umbonale et, surtout, par la présence d'un sinus radial postérieur plus ou moins profond qui donne un contour bilobé à leur coquille. Cette différence morphologique justifie la création par Stenzel (Treatise of Invertebrate Paleontology, 1971) du sous-genre *Bilobissa* [espèce-type *G. (B.) bilobata* (J. de C. Sowerby) du Callovien].

L'espèce *G. (Bilobissa) pictaviensis* est la première implantée, dans le sud-ouest de la France où elle est endémique. Elle n'est connue que dans la Zone à Aalensis (Toarcien supérieur).

Catinula beaumonti en est issu et son acmée se situe dans l'Aalénien inférieur (Zone à Opalinum) de la seule région poitevine.

G. (B.) sublobata est commune dans le Bajocien inférieur (Zone à Laeviuscula) et son aire de répartition beaucoup plus large, intéresse la plus grande partie des plates formes ouest-européennes. *G. (B.) dilobotes* (Duff, 1978) lui succède au Callovien inférieur, *G. (B.) lituola* (Lamarck), au Callovien supérieur et *G. (B.) dilatata* J. de C. Sowerby, à l'Oxfordien inférieur.

Conclusion

L'Assise à Gryphée du sud-ouest de la France est un biohorizon repère d'intérêt pour les études stratigraphiques régionales, situé à la transition entre le Toarcien, à sédimentation terrigène, et l'Aalénien, à sédimentation carbonatée.

Ce niveau lumachelique, très riche en Gryphées, est parfaitement synchrone, au Toarcien terminal, de la Zone à Aalensis, Sous-Zone à Maetra.

Il s'étend sur une large aire incluant la Bordure est-aquitaine, le versant nord des Pyrénées centro-

orientales et les Pyrénées méridionales, correspondant paléogéographiquement aux marges ouest et sud du Haut-Fond Occitan (**Fig. 10**). Les gryphées trouvent épisodiquement sur cette plate-forme peu profonde des conditions sédimentologiques et paléoenvironnementales très propices à leur implantation et à leur prolifération.

Longtemps attribuée, au XIX et XX^{ème} siècles, à l'espèce *Gryphaea sublobata*, plus rarement à *G. beaumonti*, l'huître qui prolifère est maintenant associée au taxon *G. (Bilobissa) pictaviensis* (Hébert).

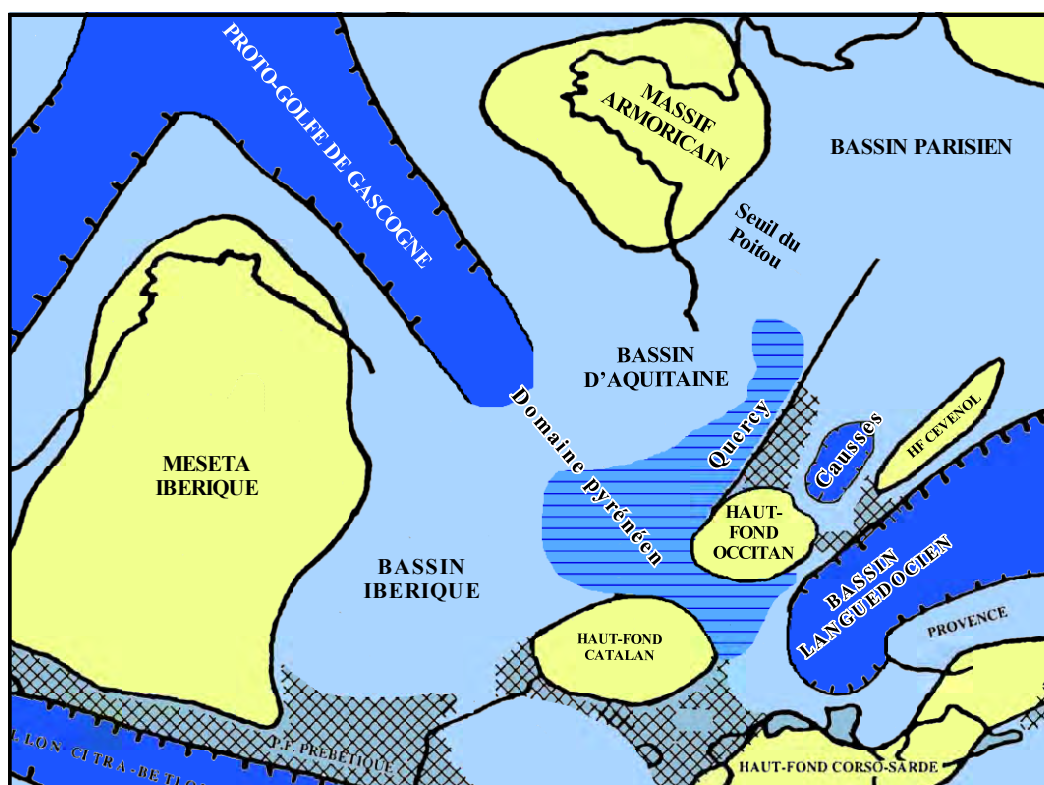


Fig. 10 - Reconstitution palinspastique du sud-ouest de l'Europe au Toarcien, d'après Fauré, 2002.
Hachuré horizontal bleu : Répartition paléogéographique des biofaciès à Gryphées.

Remerciements. Nous remercions le Professeur Jacques Rey pour sa relecture attentive du manuscrit, ses remarques et les conseils qu'il nous a prodigués. Merci à Jacques Magontier pour ses suggestions et ses attentives corrections.

Références

- Archiac A. d' (1859) - Les Corbières. Étude géologique d'une partie des départements de l'Aude et des Pyrénées orientales. *Mémoire de la Société géologique de France*, (2) 6, 2 : 209-446.
- Arnaud M. & Monleau C. (1979) - Étude de l'évolution d'une plate-forme carbonatée : exemple de la Provence au Jurassique (Hettangien - Oxfordien). *Thèse doctorat d'Etat, Marseille, Trav. Lab. Géol. Hist et Pal.*, 9, tome 1. 344 p., 27 pl. ; tome 2, 381 p.
- Astre G. (1938) - Persistance de Spiriférines dans les mers aaléniennes. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 72 : 146-152.
- Bayer U., Johnson A.L.A. & Brannan J. (1985) - Ecological patterns in Middle Jurassic *Gryphaea* : the relationship between form and environment. *In*

- Bayer U. and Seilacher R.A. (eds). *Sedimentary and evolution cycle*, Springer, Berlin and Heidelberg : 436-463.
- Caraven-Cachin A. (1898) - Description géographique, géologique, minéralogique, paléontologique, paléolithologique et agronomique des départements du Tarn et Garonne. Privat, Toulouse & Masson, Paris. 684 p.
- Carez L. - La géologie des Pyrénées françaises. Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géologique de France. En 6 volumes: fascicule I (1903), fascicule II (1904), fascicule III (1905), fascicule IV (1906), fascicule V (1908), fascicule VI (1909).
- Charles R.P. (1949) - Essai d'étude phylogénique des Gryphées liasiques. *Bulletin de la Société géologique de France*, (5) 19 : 31-41.
- Charles R.P. & Maubeuge P.L. (1951) - Les Liogryphées du Jurassique inférieur des l'Est du Bassin Parisien. *Bulletin de la Société géologique de France*, (6) 1 : 333-350.
- Cubaynes R. (1986) - Le Lias du Quercy méridional. Etude lithologique, biostratigraphique, paléo-écologique et sédimentologique. *Strata*, Toulouse, 2, 6. 574 p.
- Cubaynes R. & Fauré Ph. (1981) - Première analyse biostratigraphique du Lias supérieur du Sud de la France (Tarn). *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, (2) 292 : 1031-1034
- Dalloni M. (1913) - Stratigraphie et tectonique de la région des Nogueras (Pyrénées centrales). *Bulletin de la Société géologique de France*, (3) 13 : 243.
- Dalloni M. (1930) - Étude géologique des Pyrénées catalanes. *Annales de la Faculté des Sciences de Marseille*, 26. 373 p.
- Dechaseaux C. (1934) - Principales espèces de Liogryphées liasiques. Valeur stratigraphique et remarques sur quelques formes mutantes. *Bulletin de la Société géologique de France*, (5) 4 : 201-211.
- Doncieux L. (1903) - Monographie géologique et paléontologique des Corbières orientales. *Annales de l'Université de Lyon*, h.s., I, Sciences, 11. 377 p.
- Dubar G. (1924) - Observations sur les terrains secondaires à l'Ouest de Narbonne. *Annales de la Société géologique du Nord*, XLIX : 97-120.
- Dubar G. (1925) - Études sur le Lias des Pyrénées françaises. *Mémoire de la Société géologique du Nord*, Lille, 9, 1. 332 p.
- Dufrenoy P.A. (1827) - Mémoire sur l'existence du gypse et de divers minerais métallifères dans la partie supérieure du Lias du sud-ouest de la France. *Annales des Mines*, 2ème série, tome II : 345-381.
- Dufrenoy P.A. (1828) - Considérations générales sur le Plateau central de la France, et particulièrement sur les terrains secondaires qui recouvrent les pentes méridionales du massif primitif qui le compose. *Annales des Mines*, 2ème série, t. III : 35-65.
- Dufrenoy P.A. & Élie de Beaumont (1848) - Explication de la Carte géologique de la France. Paris, Imprimerie Nationale. 1841, t. 1, 825 p. une carte ; 1848, t. 2, 813 p. ; 1873, t. 3, 231 p.
- Ellengerger F. (1937) - Recherches tectoniques sur le Massif de la Grésigne. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 71 : 195-246.
- Fabre J. (1971) - Etude stratigraphique et micro-paléontologique de la bordure ouest de la Grésigne (Tarn). Thèse 3e cycle, Toulouse. 138 p
- Fabre J. (1973) - Nouvelles données stratigraphiques, sédimentologiques et paléoécologiques sur le Dogger du Massif de la Grésigne (Tarn et Garonne). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 109 : 201-215.
- Fauré Ph. (2002) - Le Lias des Pyrénées. *Strata*, Toulouse, 2, 39. 760 p.
- Fauré Ph. & Cubaynes R. (1983) - La sous-zone à *Pleydellia celtica* n. sp. (Dumortierinae, Ammonitina), nouvel élément biostratigraphique de la zone à Aalensis dans le Toarcien du Sud du Quercy (bordure Est du Bassin d'Aquitaine). *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 297 : 681-686.
- Fauré Ph. & Alméras Y. (2004) - Le Dogger (Jurassique moyen) des Corbières (Aude, France). Biostratigraphie, évolution paléogéographique. *Bulletin de la Société d'Etudes scientifiques de l'Aude*, Carcassonne, CIV : 9-23.
- Fauré Ph. & Alméras (2006) - Le Dogger de la partie orientale des Pyrénées franco-espagnoles (Aude, France et Haute-Catalogne, Espagne). Précisions biostratigraphiques, corrélations et évolution paléogéographique. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 25 (2) : 643-670.
- Fournier E. (1896) - Le Permien, le Trias et le Jurassique de la feuille de Cahors. *Bulletin des Services de la Carte géologique de France*, Paris, VIII, 51. 16 p.
- Fournier E. (1898) - Le dôme de la Grésigne (feuille de Montauban). *Bulletin des Services de la Carte géologique de France*, Paris, X, 66 : 331-339.
- Glangeaud Ph. (1899) - Le Jurassique à l'Ouest du Plateau central. Contribution à l'étude des mers jurassiques dans le Bassin d'Aquitaine. *Bulletin des Services de la Carte géologique de France*, Paris, 8, 50. 269 p.

- Hallam A. (1968) - Morphology, palaeology and evolution of the genus *Gryphaea* in the British Lias. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London*, B254 : 91-128.
- Harlé M. (1864) - Note sur la formation jurassique et la position des dépôts manganésifères dans la Dordogne. *Bulletin de la Société géologique de France*, (2) XXII : 33-48
- Hébert M. (1856) - Note sur le Lias inférieur des Ardennes, suivie de remarques sur les Gryphées du Lias. *Bulletin de la Société géologique de France*, (2) 13 : 207-220.
- Johnson A.L.A. & Lennon C.D. (1990) - Evolution of gryphaeate oysters in the mid-jurassic of Western Europe. *Palaeontology*, 33, 2 : 453-485.
- Johnson A.L.A. (1993) - Punctuated equilibria versus phyletic gradualism in European Jurassic *Gryphaea* evolution. *Proceeding of the Geologists' Association*, 104 : 209-222.
- Johnson A.L.A. (1994) - Evolution of the European Lower Jurassic *Gryphaea* (*Gryphaea*) and contemporaneous bivalves. *Historical Biology*, 7 : 167-186.
- Joysey K.A. (1959) - The évolution of the Liassic Oyster *Ostrea-Gryphaea*. *Biological review*, 34 : 297-332.
- Leymerie A. (1856) - Du terrain jurassique dans les Pyrénées françaises. *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, XLII, 16 : 730-735.
- Leymerie A. (1858) - Esquisse géognostique des Pyrénées de la Haute-Garonne. Prologue d'une carte géologique et d'une description de ce département. *Privat éditeur, Toulouse*. 87 p.
- Leymerie A. (1868) - Mémoire pour servir à la connaissance de l'étage inférieur des Pyrénées. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 67 : 82-85.
- Leymerie A. (1881) - Description géologique et paléontologiques des Pyrénées de la Haute-Garonne. *Privat éditeur*. 1010 p.
- Lezin C. (2000) - Analyse des faciès et stratigraphie intégrée : application aux événements du passage Lias – Dogger sur la plate-forme du Quercy. *Strata*, Toulouse, 2, 35. 317 p.
- Magnan H. (1869) - Etude des 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.
- Mouret G. (1887) – Note sur le Lias des environs de Brive. *Bulletin de la Société géologique de France*, (3), 15 : 358-373.
- Noguès A.-F. (1862) - Recherches sur le Terrain jurassique des Corbières. *Bulletin de la Société géologique de France*, (2), 16 : 501-528.
- 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) 2 : 85-120.
- Roussel J. (1893) - Études stratigraphiques des Pyrénées. *Bulletin des Services de la Carte géologique de France*, Paris, 35, 5. 306 p.
- Rouville P.G. de & Viguier M. (1889) - Explication de la carte géologique de l'Aude. Typographie et lithographie Charles Boehm, Montpellier. 254 p.
- Stenzel H.B. (1971) - Oysters in Treatise of invertebrate palaeontology, Part N, vol. 3, Mollusca 6, Bivalvia. *The Geological Society of America and The University of Kansas*. Moore eds. N954-N1224.
- Thévenin A. (1903) - Étude géologique de la bordure sud-ouest du Massif central. *Bulletin des Services de la Carte géologique de France*, 95, XIV. 203 p.
- Vidal L.-M. (1899) - Compte-rendu des excursions dans la Province de Lérida du 11 au 15 octobre. *Bulletin de la Société géologique de France*, (3) 26 : 884-900.
- Viguier M. (1887) - Études géologiques sur le département de l'Aude (Bassin de l'Aude et Corbières). *Thèse Montpellier*, Imp. Typo-lithographie Grollier et fils. 307 p.

soumis le 20 novembre 2016

Accepté le 2 décembre 2016

Publié en ligne (pdf) le 10 décembre 2016

Contribution à l'inventaire des Cychrini et des Carabini du Midi toulousain (Coleoptera, Carabidae)

3ème partie

André LAFORGUE

Résumé

Cinq espèces de Carabes complètent et parachèvent cet inventaire qui concerne le nord-ouest de la toute nouvelle région Occitanie : les *Carabus (Chrysocarabus) splendens*, *hispanus*, *auronitens*, *rutilans*, leurs hybrides et le *Carabus (Megodontus) violaceus*. Une centaine de collègues y ont apporté leur précieuse contribution.

Mots clés : Entomologie, Coleoptera, *Carabus*, cartographie, écologie, région Occitanie.

Abstract

Five species of *Carabes* complete this inventory which concerns the north-west of the new Occitania region: *Carabus (Chrysocarabus) splendens*, *hispanus*, *auronitens*, *rutilans*, their hybrids and *Carabus (Megodontus) violaceus*. Some 100 colleagues made their valuable contributions.

Keywords : Entomology, Coleoptera, *Carabus*, cartography, ecology, Occitanie.

Introduction

La proximité génétique des *Chrysocarabus* n'est plus à démontrer. Leur cohabitation dans certaines régions a entraîné un brassage plus ou moins important de leur matériel génétique. La diversité des phénotypes qui en résulte a depuis longtemps attiré l'attention des carabologues et plus récemment des généticiens. Le nombre et les limites des formes, nations, sous-espèces, espèces, genres, a ainsi beaucoup fluctué depuis un siècle. La tendance actuelle va dans le sens d'une simplification de la taxonomie mais n'altère en rien l'intérêt porté par les entomologistes à ces espèces...

Carabus (Chrysocarabus) splendens Olivier, 1790

Le carabe splendide (Fig. 1)

Cette espèce, largement répandue dans les Pyrénées, s'étend en populations plus ou moins isolées des piémonts de la chaîne jusqu'au sud-ouest du Massif central. Elle est surtout forestière avec une préférence pour les biotopes froids. Les ♂ peuvent atteindre 33 mm, les ♀ 35 mm.

Volontairement introduite dans les environs de Brive (vers 1970 par J. Thébaud), elle paraît y être bien acclimatée au dépens, semble t'il, de *C. hispanus* Fab. Si, il y a un siècle, Lapouge signalait déjà un *splendens* à Poitiers, d'autres « lâchers » ont été repérés plus récemment, dans l'Yonne (P. Gaugué) ou encore en Bretagne (PRU). Malgré de légères différences observées au niveau de la sculpture et des variations de couleurs parfois extrêmes (du rouge groseille au vert, mono ou bicolore), Deuve, (FFR), (CCF), (F.E) ne retiennent aucune sous-espèce. Parmi les dizaines de formes décrites, souvent pour des raisons marchandes (cf. Le Moul, 14 ssp. ; Lapouge 11...) nous signalerons toutefois celles qui concernent spécifiquement la région étudiée. Hormis la forme nominative, commune des Pyrénées aux Corbières, on observe, plus au nord, les sous-espèces suivantes :

- **ammonius**, Lapouge 1910. Découverte et récoltée en nombre durant l'hiver 1902 en compagnie d'*hispanus* et de l'*auronitens festivus* par Eugène Le Moul, en Montagne noire, dans la haute vallée du Sor (plus probablement aux Cammazes). Lapouge en

fit alors une sous-espèce nouvelle « *race locale très caractérisée propre au Tarn, au Tarn-et-Garonne et au Lot ... couleur cuivreuse à reflets pourprés qui en fait le plus riche des Carabes. En pleine lumière, il brille comme un soleil. Se distingue de tous les splendens français par le fond des élytres plus ou moins pointillé... la forme large du pronotum et des élytres, les traces de primaires ou de bandes foncées... »*

On observe deux populations de splendens correspondant à cette description, l'une dans la Montagne noire, l'autre occupant le nord du Tarn, l'ouest de l'Aveyron et débordant sur le Lot. Le Moulton, entre autres, décrit plusieurs formes individuelles notamment de Durfort dans le Tarn.

Certaines sont probablement le fruit de croisements et de rétrocroisements avec l'*auronitens festinus*. Nous reviendrons à ce sujet sur l'hybride *lemoulti* Lapouge 1910. Même si de nombreux individus possèdent une belle couleur rouge, la gamme chromatique s'étend du cuivre au vert.

- ***najacensis*, Raynaud 1967** (holotype : Ravin de Najac, Aveyron). D'après le descripteur « *est une sous-race qui se distingue du précédent (ammonius) par ses côtes primaires noirâtres plus nettes allant jusqu'à l'apex donnant à presque tout l'élytre la forme polyédrique, et par des stries d'une apparence encore plus parcheminée. Sa couleur uniforme normale est d'un vert métallique (!) avec reflets plus*



Fig. 1 - Variabilité de *Carabus splendens* : 1 Ste-Croix-Volvestre (Ariège) ; 2 Rennes-les-Bains (Aude) ; *ammonius* : 3, 4 Les Cammazes (Tarn) ; 5 Pic de Nore (Aude) ; 6, 7 Forêt de la Grésigne (Tarn) ; 8 - Laguëpie (Tarn-et-Garonne) ; *najacensis* : 9, 10 Najac (Aveyron).

ou moins dorés ou rouge feu ». Pourtant, de nos jours, les individus observés dans l'Aveyron, mais aussi au nord du Tarn, sont (sur les individus frais), très majoritairement d'un rouge cuivré ! Certains arborent même une teinte groseille remarquable (*var. cardinalis*, Raynaud 1967).

AUDE

Corbières sud (absent au nord-ouest d'une ligne Arques/Couiza) :

Villebazy : (M.A) ; Greffeil : (P.R) ; Rennes-les-Bains : (G.O), (S.P), (PRU), « Forêt de Monthaut » : (R.C), (L.A) ; Chalabre : (M.A), (Le.G) ; Rennes-le-Château (S.P), (M.A) ; Sougraigne : (M.A), (S.P) ; Fourtou : (L.A), (M.A), (S.P) ; Bouisse, Arques, Auriac, Orbieu, Camps-sur-l'Agly, Albières « Col du Paradis », Bugarach : (M.A) ; Puilaurens (Car).

Montagne noire et Cabardès :

Pradelles-Cabardès « Pic de Nore », « Fournès » : (L.A) ; Saissac « Le Lampy » : (L.A), « l'Alquier » :

(T.P), (G.O) ; Lacombe « La Loubatière » : (T.P) ; Les Brunels : « Lagarde » : (Ca.A) ; « Laprade », « Lac de Saint-Ferréol » : (L.A).

ARIÈGE

Camarade : (Ba.J), (R.A) ; Caumont, Daumazan, Le Fossat (Be.A) ; Esplas-de-Sérou : (B.A) ; Le Mas-d'Azil (Le.G), (R.A), (Be.A) ; Allières (Le.G) ; Gabre, Fabas : (R.A) ; Pailhès : (R.A), (Be.A) ; Sabarat : (Be.A) ; Sainte-Croix-Volvestre : (B.H), (Be.A), (L.A), (R.A) ; Cazavet : (Ba.J), (Ro.P) (et le type de la forme *pseudotroberti* Lapouge au MNHN) ; Tourtouse : (Be.A) ; Montgauch : (H) ; Lavelanet, Péréille : (A.J), (Ba.J), (Co.P) ; Sautel : (Ba.J) ; Villeneuve-d'Olmes, Montferrier : (A.J) ; Pamiers (Be.A) ; Rimont : (M.Je), (R.A), (M.Je) ; Larbont (M.Je) ; Lescure (M.Je) ; Saint-Martin-de-Caralp : (Co.P, Baznat) ; Prayols : (C.S) ; Montoulieu : (T.M) ; Foix, Montagagne (Ja.P), L'Herm (T.P) ; Ganac : (CENMP).

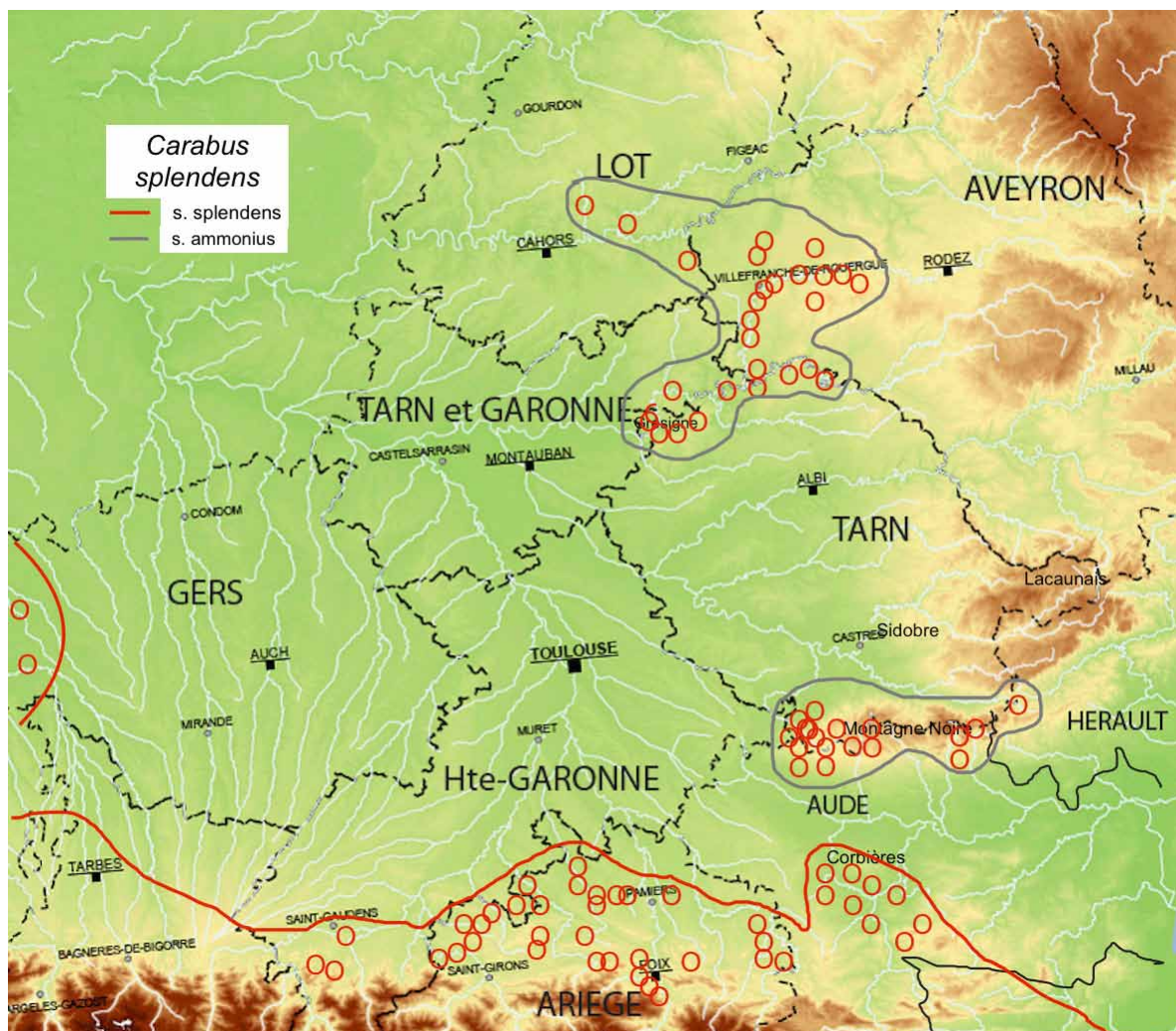


Fig. 2 - Carte de répartition de *Carabus splendens*.

AVEYRON

Najac : (PUI), (RAY) dès 1936, (C.F), (B.F), (S.P), (S.H), (Ja.P), (L.A), (T.P), (P.L) ; Monteils : (T.P) ; Villefranche-de-Rouergue : (S.H), (B.F), (T.P), (PRU) ; Rignac (S.H), (B.F) : (T.P) ; Rieupeyroux : (PUI), (Ca.F), (M.D), (S.H) ; Labastide-l'Evêque : (S.H), (T.P) ; Prévinières (S.H), (T.P) ; Saint-Igest, Brandonnet, Maleville, Villeneuve, Morlhon-le-Haut, Colombiès : (T.P) ; Compolibat : (S.H) ; Saint-Antonin-Noble-Val : (T.P).

HAUTE-GARONNE

Miramont-de-Comminges (C.F) ; Montbrun-Bocage : (R.A) ; Revel « Saint-Ferréol » : (B.J), (L.A) ; Vaudreuille : (OLI), (B.J), (L.A) ; Melles (PUR), (Baznat) ; Boutx : (PUR), (CENMP) ; Payssous, Sauveterre-de-Comminges : (PUR).



Fig. 3 - *Carabus hispanus f.i. castaneus* dans la collection Galibert (Museum de Toulouse).

GERS

Le Houga « La Hittière » : (B.H) ; Riscle « Berges de l'Adour » : (MAZ)

HÉRAULT

Les Verreries-de-Moussan : (Ca.A).

LOT

Les Cabrerets « Font-Polémie » : (T.P) ; Pechs-du-Vers : (PRU), (S.H) ; Saint-Jean-de-Laur : (CENMP).

TARN

Montirat (RAY) 1966, (L.A), (L.C), (S.H), (Ja.P), (V.L), (Bi.R) : (T.P) ; Mirandol-Bourgnounac : (L.A), (L.C), (V.L) ; Le Riols : (L.A).

Montagne noire :

Durfort : (LAP), (OLI), (B.F), (Ca.A), (S.P), (M.D), (V.L) ; Escoussens « Pas-du-Sant » : (V.L) ; Les Cammazes : (OLI), (Ca.A), (V.L), (T.P), (R.C), (B.H), (C.O), (M.D), (Ma.D), (B.U), (L.A) ; Arfons : (LAP), (V.A) ; Sorèze « Forêt de Crabes-Mortes » : (Ja.P), (OLI) ; « Lac de Saint-Ferréol » (B.J), (C.F).

Forêt de la Grésigne et environs :

Grésigne : (BAR), (RAB), (C.O), (B.R), (R.C), (L.A), (B.U), (P.J) ; Castelnau-de-Montmirail : (B.H), (Car), (C.F), (P.J), (S.P), (L.A), (V.L), (T.P) ; Larroque : (V.L) ; Penne : (Ba.A) ; Saint-Beauzile : (Ba.A), (L.A).

TARN-et-GARONNE

Laguépie : (L.A), (T.P).

Carabus (Chrysocarabus) hispanus Fabricius, 1787 (Fig. 4)

Type « Espagne » (erroné, probablement Ispaniac en Lozère).

Malgré ce que pourrait suggérer son nom, (le carabe hispanique !) est bien une espèce endémique française occupant essentiellement le sud du Massif central et ne s'étendant guère au sud de Rennes-les-Bains dans les Corbières.

T. Deuve (2004), compte tenu de l'homogénéité morphologique de l'espèce, ne retient que la forme nominative alors que plusieurs sous-espèces furent longtemps reconnues (3 par Jeannel ou Darnaud, 4 par Forel et Leplat...). Ainsi Lapouge, à partir d'individus de la Montagne noire, décrit une sous-espèce particulière (*latissimus* Lapouge, 1910). La plupart des auteurs regroupent sous ce taxon les *hispanus* de la Montagne noire et ceux des Corbières.

De nombreuses autres formes chromatiques furent décrites telles *gabalicus* Gehin, *auzati* le Moutl (type Durfort), *semivirescens* Raynaud, 1967 (**Fig. 4**) et le rare *castaneus* Lapouge, 1902 (**Fig. 3**). Présent en plaine dès 100 m, comme à Villemur (Haute-Garonne)

près des berges du Tarn, il dépasse l'altitude de 1000 m dans les prairies montagnardes (Mont Caroux, Pic de Nore). Plus ubiquiste que *splendens*, ce superbe carabe bicolore est principalement sylvicole, affectionnant les châtaigneraies ou les pinèdes.

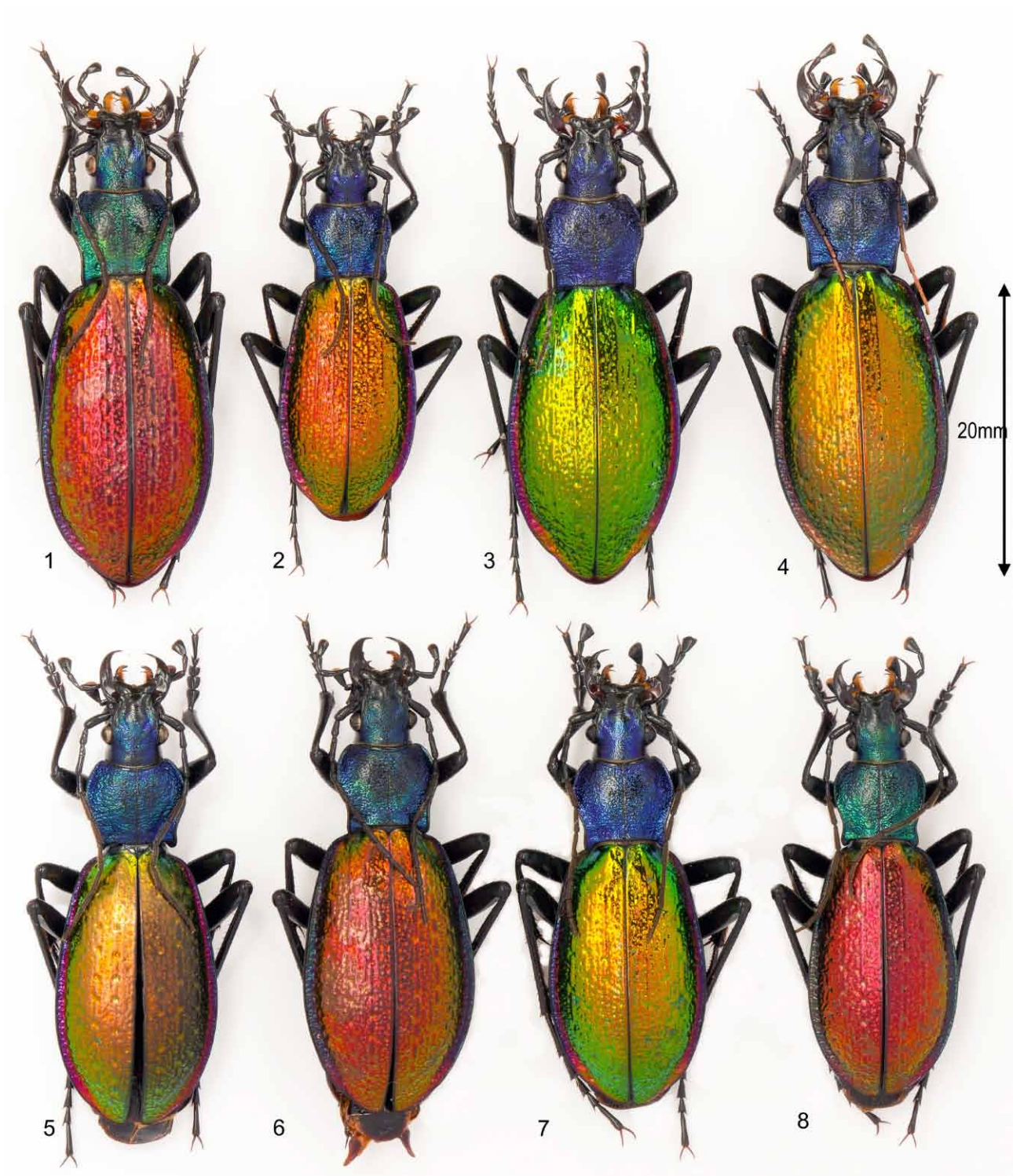


Fig. 4 - Variabilité de *Carabus hispanus*. 1 Lisle-sur-Tarn, Tarn (*f.i. gabalicus*) ; 2 & 3 Tanus, Aveyron (3 : *f.i. semivirescens*) ; 4 Lacrouzette, Tarn ; 5 Forêt de la Grésigne, Tarn ; 6 Fourtou, Corbières (*f.i. latissimus*) ; 7 & 8 Escoussens, Tarn (8 : *f.i. auzati*).

Parfois praticole, il peut pénétrer dans des bâtiments et grimper à plusieurs mètres dans les arbres. J'en ai trouvé un hivernant dans un tronc carié de Cèdre du Liban. Taille : 27- 40 mm.

AUDE (*latissimus*)

Cabardès (versant sud de la Montagne noire) : Pradelles-Cabardès « Pic de Nore » : (L.A), (P.R), (PRU), (G.O), (S.P) ; Castans : (G.O) ; Saissac « Le Lampy » : (DAR), (B.R), (G.O) ; Labastide-Esparbairénque : (C.F), (P.R) ; Cuxac-Cabardès : (PRU) ; Fournès-Cabardès : (Ba.J) ; Roquefère-Cabardès : (C.J), (P.R) ; Miraval-Cabardès : (Ja.P) ; Cabrespine : (Le.G), (P.R), (PRU) ; Lespinassière : (P.R), (S.P) ; Issel, Montolieu, Limousis : (M.A).

Corbières : Couiza : (P.R) ; Coustaussa, Cassaignes : (M.A) ; Montferrand : (S.P) ; Rennes-les-Bains : (Ja.P), (M.A), (P.R), (PRU), (G.O), (R.C), (S.P), « Forêt de Monthaut » : (M.V), (LAP) ; Rennes-le-Château : (M.A), (S.P) ; Arques : (LAP), « Forêt du Rialsesse » : (PRU), (M.A) ; Auriac, Fourtou (PRU), (M.A), (S.P) ; Sougraigne : (L.A) ; Albières, Bugarach, Mouthoumet, Monjoi, Vignevieille : (M.A).

AVEYRON

Naucelle : (BDL) ; Tauriac-de-Naucelles : (L.A), (V.L), (T.P) ; Bor et Bar : (L.A), (Ca.F), (V.L) ; Crespin : (V.L) ; Réquista : (BDL) ; Pradinas : (P.T) ; Najac : (BDL), (L.A), (B.F), (P.S), (T.P), (CENMP) ; Prévinières, Roussenac, Peyrusse-le-Roc, Causse-et-Diège, Naussac « Hymes » : (T.P) ; Villefranche-de-Rouergue : (S.H) ; Rieupeyroux ; (S.H), (BDL) ; Rignac, Villecomtal, Marcillac-Vallon (DAR). Fondamente : (Ro.J) ; Camarès : (B.H), (Le.G) ; Peux et Couffouleux, Fayet, Montagnol, La-Serre (prairies et habitations (!)) : (C.F) ; Pousthomy : (B.R) ; Sébrazac : (C.A) ; La Cavalerie : (S.H) ; Montjoux : (A.N), (S.H) ; Saint-Affrique, Saint-Sernin-sur-Rance : (DAR), (RAY) ; Castelnau-de-Mandailles : (B.H) ; Lassouts : (M.L) ; Entraygues-sur-Truyère : (S.H) ; Boisse-Penhot : (V.L) ; Aubin : (M.J.) ; Rebourguil, Saint-Victor-et-Melviou : (Le.G), (CENMP) ; Le Fel, Mastuejous, Brousse-le-Château : (CENMP).

HAUTE-GARONNE

Le Born : (M.P), (D.J), (B.F), (B.H), (M.D), (L.A), (Bo.J) ; Villemur-sur-Tarn « Bords du Tarn » : (Co.P). Revel (BDL).

HÉRAULT

Saint-Pons : (B.F) ; Rieussec « Col de Sainte-Colombe » : (B.U) ; Verreries de Moussans : (S.P), (Ca.A) ; St Chinian, Babeau-Bouldoux : (G.O) ;

Castanet-le-Haut : (L.F) ; Cambon et Salvergues « Contournet-les-Taillades, 1000 m » : (L.E), « Forêt du Crouzet » : (DAJ) ; Lauroux : (B.A) ; Rosis : (B.A), (P.J) ; Mons « Gorges d'Héric » : (Le.G) ; Saint-Julien : (P.J) ; Lamalou-les-Bains : (LAP) ; La Salvetat-sur-Agoût : (LAP), (DAR), (OPIE) ; Olargues, Bédarieux : (RAY), (BDL).

LOT

Cardaillac, Calès : (T.P) ; Bretenoux, St Hilaire : (S.H) ; Gramat, Figeac : (BDL), Lacapelle-Marival : (RAY), (BDL), (T.P) ; Lamativie (Le.F), (CENMP) ; Saint-Jean-de-Laur : (CENMP).

TARN

Montirat : (R.P), (OLI), (PRU), (L.C), (V.L) ; Saint-Jean-de-Marcel : (Ri.C) ; Saint-Martin-Laguépie : (S.R) ; Lagarde-Viaur : (V.L) ; Jouqueviel « Les Infournats » : (L.A), (V.L) ; Tanus « Chapelle las Planques » : (L.A), (Ri.C) ; Pampelonne « Barrage de Thuriès » : (V.L), (T.P), (Be.C), (L.A) ; Le Riols : (F.C) ; Mirandol-Bourgnounac : (L.A), (M.Gu), (V.L) ; Padiès : (V.L) ; Monestiés : (L.A), (V.L) ; Sainte-Gemme : (L.A) ; Le Garric : (L.A), (V.L) ; Valdériès : (L.A) ; Ambialet : (G.D), (L.A), (V.L) ; Courris, Saussenac : (V.L) ; Sérénac : (L.A), (C.O), (M.D), (T.L), (F.Y) ; Saint-Grégoire (A.A), (L.A), (V.L) ; Trébas : (Ba.A) ; Alban : (R.P), (L.C), (L.A), (Ba.A) ; Villefranche-d'Albigeois (LAP), (R.P) ; Teillet « Grandval » : (GAL), « Barrage de la Razisse » : (L.C), (L.A) ; Montroc : (V.L) ; Paulinet : (V.L), (B.PS) ; Cambon-d'Albi : (OLI) ; Lescure d'Albigeois, St-Juéry, Arthès, Bellegarde, Bonneval, Crespin, Crespinet : (V.L) ; Lisle-sur-Tarn, Montdurausse : (L.A) ; « Forêt de Sivens » (Castelnau-de-Montmirail, Lisle-sur-Tarn et Puycelci) : (DAR), (B.R), (Bo.J), (R.C), (V.L), (B.H), (L.A), (P.S), (T.P) ; nombreuses données sur la Forêt de la Grésigne qui s'étend sur les 7 communes de Castelnau-de-Montmirail, Larroque, Penne, Puycelci, Saint-Beauzile, Sainte-Cécile-du-Cayrou et Vaour : (LAP), (GAL), (JEA), (CENMP), (Car)...

Montagne noire (*latissimus*) :

Sorèze : (MAR), (R.C) ; Escoussens : (B.H), (Ja.P), (V.L), (L.A), (PUR) ; « Forêt de Montaud » (sur les communes de Labruguière, Escoussens, Aiguefonde) : (B.U), (Le.G), (PRU), (L.A), (T.G), (Ca.A) ; Pont-de-Larn : (L.C) ; Arfons : (A.J), (L.A), (Car) ; Les Cammazes : (GAL), (BDL), (B.H), (C.B), (Ca.A), (G.O), (L.A), (M.D), (S.P), (V.L) ; Mazamet « Forêt de Nore et les Yès » : (Ja.P), (L.A), (S.P), (B.U) ; Massaguel : (Ja.P) ; Durfort : (BDL), (B.F), (B.H), (L.A), (Pe.J), (S.P), (V.L), (Ja.P) ; Saint-Amans-

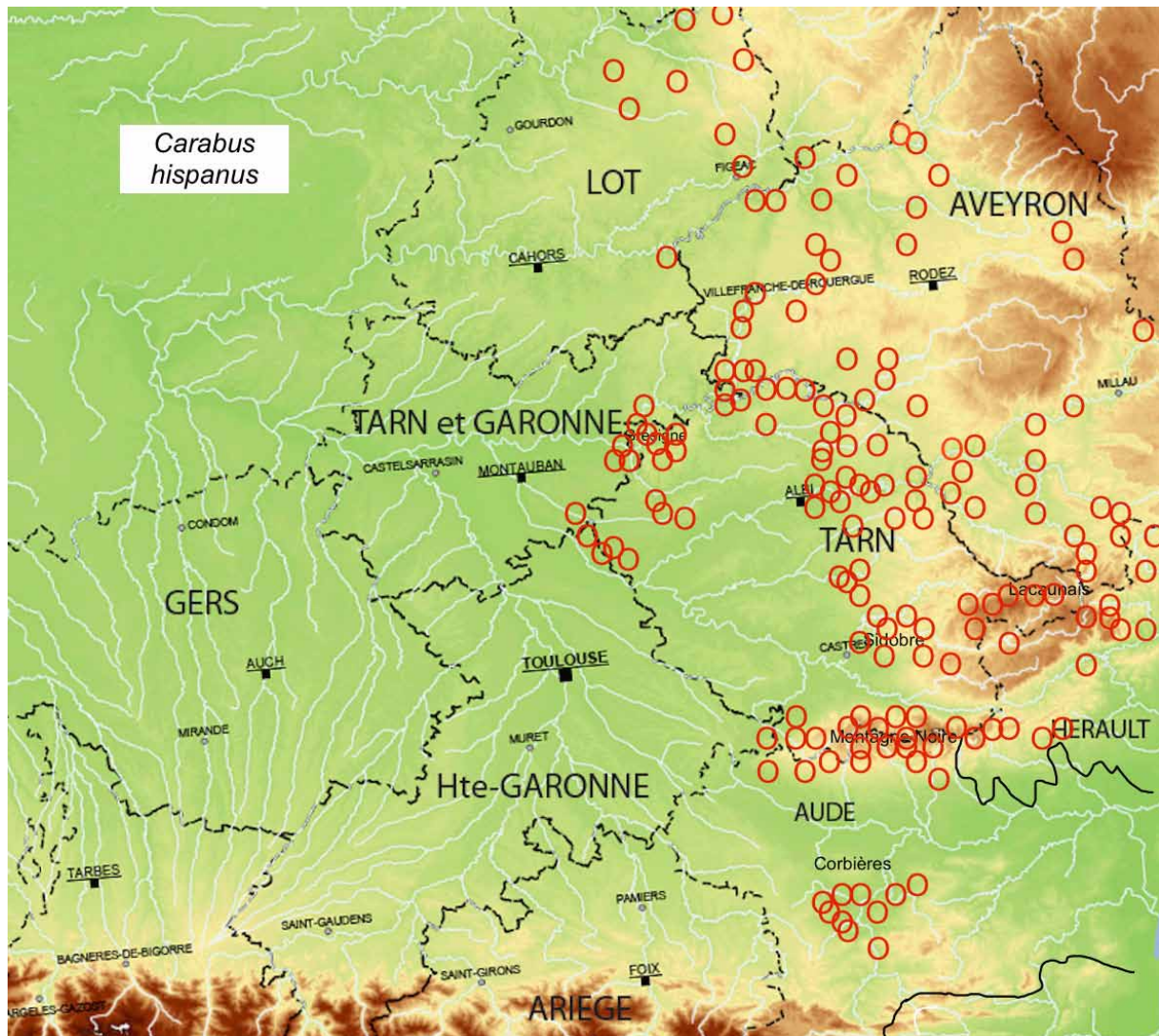


Fig. 5 - Carte de répartition de *Carabus hispanus*.

Soult : (L.A), (L.C), (Ma.D), « Le Vintrou » : (GAL) ;
 Albine : (Ca.A), (C.F) ; Lacabarrède : (Ma.D), (S.P) ;
 Dourgne (BDL), (C.G).

Sidobre et Lacaunais :

Castres « Chemin des Fontaines » : (B.U) ; Brassac :
 (BDL), « Couzigues » : (GAV) ; Castelnaud-de-
 Brassac : (L.A), (Le.G) ; Lacaune : (GAL) ; Anglès :
 (BDL) ; Gijounet : (M.I), (CENMP) ; Burlats : (C.O),
 (B.U), (L.A), « Saut de la truite » : (B.H), (L.A),
 (C.O), « Vialavert » : (L.A), « Les Sauvages » :
 (GAL), (L.A) ; Roquecourbe : (B.U), (B.R) ;
 La Crozette : (L.A), (L.C), (C.O) ; Boissezon :
 (Le.G) ; Noailhac « Malacan » : (C.O) ; Saint-Lieux-
 Lafenasse : (L.A) ; Saint-Antonin-de-Lacalm (L.A),
 (V.L) ; Nages « Lac du Laouzas » : (L.P) ; Montredon-
 Labessonié : (B.U), (L.A).

TARN-et-GARONNE

Varenes : (L.A) ; Cazals « Garrigues » : (B.F) ;
 Vaïssac : (B.F), (M.D), (C.D) , (Bo.J) ; Laguépie :
 (A.S), (Ro.J), (S.R), (T.P) ; Puygaillard-de-Quercy :
 (M.D) ; Saint-Antonin-Noble-Val : (N.Y), (C.S).

Carabus (Chrysocarabus) auronitens

Fabricius, 1792

Le carabe à reflets d'or

Deux sous-espèces fortes occupent la région (FFR) :

- *auronitens festivus* Dejean, 1826 (Type Sorèze, Tarn).
- *auronitens ssp. costellatus* Géhin, 1882 (Type Mont-Dore, Puy-de-Dôme).

L'*auronitens* a une large valence écologique. Forestier en plaine, il peut aussi occuper les landes et les prairies jusqu'aux plus hautes altitudes, comme au Pic de Nore (1200 m), dans les Monts de Lacaune et plus au nord, dans l'Aubrac aveyronnais (1400 m). De taille modeste (de 16 à 26 mm), il est le *Chrysocarabus* qui présente la plus grande variabilité chromatique et de sculpture.

— La *Subsp. festivus* Dejean, 1826 (Type Sorèze, Tarn) se trouve principalement dans la Montagne noire dont il est le carabe emblématique. Il s'étend au nord-est vers le Sidobre, l'Albigeois, les Monts de Lacaune, les bordures montagnardes de l'Hérault (des Monts du Somail au pied de l'Espinouse mais absent du Caroux !) et atteint le sud de l'Aveyron.

De petite taille, il a des côtes primaires peu prononcées, une ponctuation légère et un éclat très brillant. Dans la Montagne noire, il présente une proportion importante de formes hyperchromatiques qui en font un coléoptère particulièrement recherché. Il y a déjà plus d'un siècle qu'entomologistes reconnus et marchands ayant pignon sur rue associaient leurs noms à la capture de milliers d'exemplaires (plus de 100000 ?) (BDL) sur quelques communes tarnaises et audoises (Fig. 6). Les Barthe, Lapouge, Le Moul... et bien d'autres plus récemment, décriront dans la foulée de (trop) nombreux taxons suscitant un engouement supplémentaire pour ces nouvelles formes individuelles et autres hybrides (voir Fig. 7 les f.i. *holochrysus* Barthe 1908 et *violaceopurpureus* Barthe, 1908 et Fig. 12, l'hybride *lemoulti* Lap.).

Plus *festivus* s'éloigne de la Montagne noire et se rapproche des *auronitens* du Massif central, plus il

arbore une ponctuation et une costulation prononcées mais perd en richesse chromatique (particulièrement chez les ♂). On passe progressivement au *costellatus*. Dans le Sidobre, le nord de l'Hérault (Somail), les Monts de Lacaune et surtout plus au nord, de l'Albigeois au sud de l'Aveyron, on trouve de plus en plus d'exemplaires « métissés » décrits sous la forme *crassepunctus* Lapouge, 1910 (Fig. 7, photos 1, 2, 3, 6).

— La *Subsp. auronitens - ssp. costellatus* Géhin, 1882 (Type Mont-Dore, Puy-de-Dôme) occupe le centre de la France. Décrite à partir d'individus d'altitude nains et ternes, elle regroupe actuellement les populations qui occupent les sommets du Massif central (Auvergne, Cévennes...) et celles, nombreuses et diverses, qui s'observent à des altitudes plus modestes de l'ouest du Rhône à la vallée du Cher. On désigne encore ces dernières sous le taxon *quittardi* Barthe, 1908. Plus grandes (21-28 mm), luisantes, généralement d'un vert plus ou moins doré, elles sont présentes dans le Lot et le nord de l'Aveyron.

Schématiquement, du sud vers le nord de la région étudiée, on rencontre successivement *festivus*, *crassepunctus*, *quittardi* et *costellatus*. Il est cependant difficile d'établir des limites géographiques et morphologiques nettes entre ces populations qui sont relativement peu isolées et présentent en leur sein tous les intermédiaires possibles.

AUDE

Saissac (R.C), (S.P), (P.R), « Bois de l'Alquier » : (C.F), (T.P), « Barrage du Lampy » : (C.O), (M.D), (L.A), « Forêt du Picou » : (L.A) ; Fontiers-

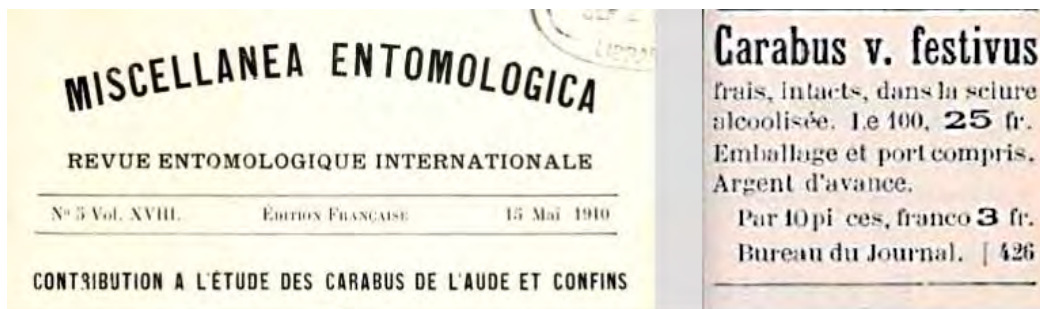
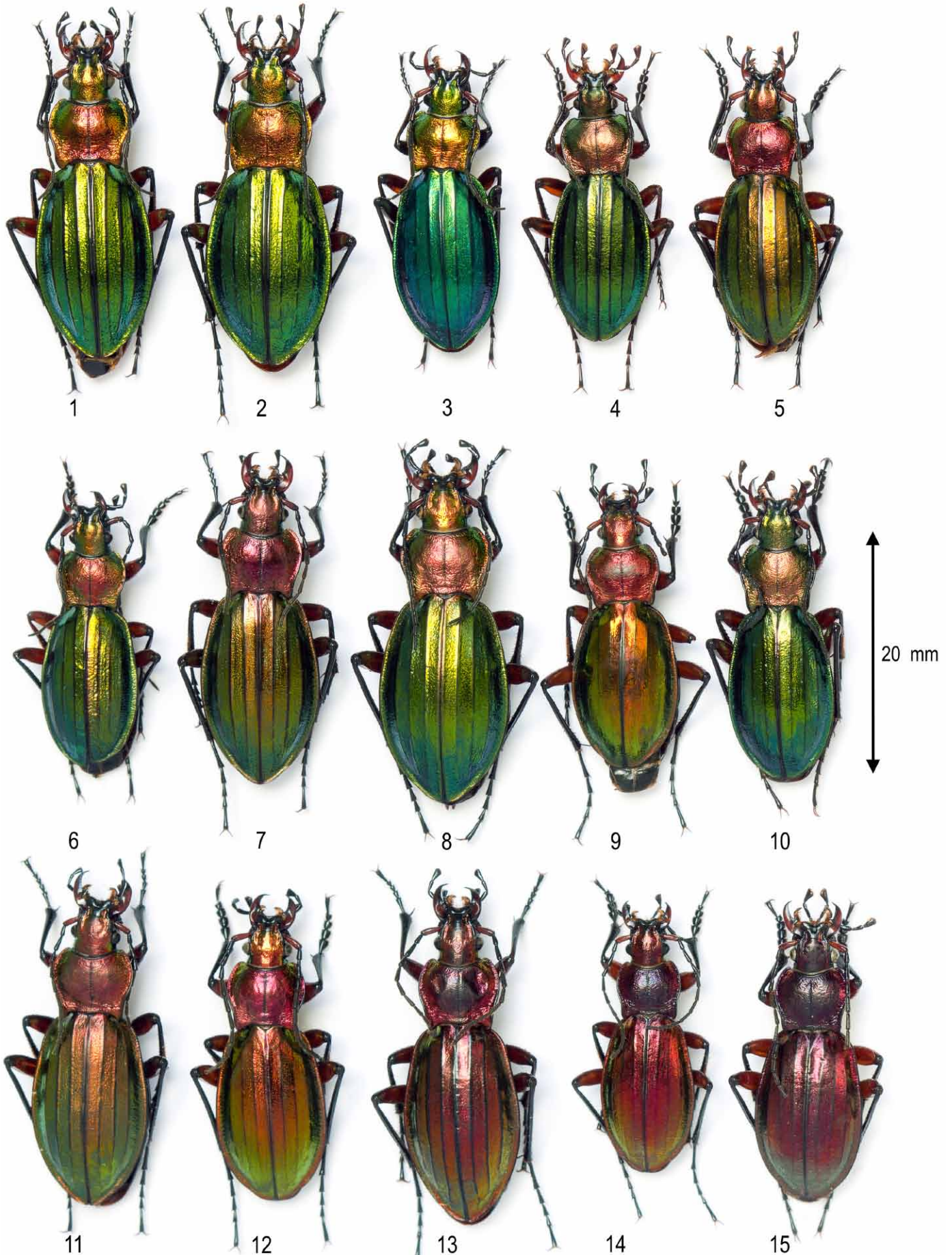


Fig. 6 - Petite annonce dans une revue spécialisée... il y a plus d'un siècle.

Fig. 7 (page contro-latérale) - Variabilité de *C. auronitens festivus*.

f.i. crassepunctus : 1 St-Salvy, Sidobre ; 2 Sérénac ; 3 Naucelle ; 6 Lacaune ; 10 Fraisse-sur-Agoût. *quittardi* : 4 Lacapelle-Marival ; *costellatus* : 5 Laguiole. *festivus type* ; 7 Sorèze ; 8, 9 Arfons. *f.i. holochrysus* : 11 Albine ; 12 Pradelles-Cabardès. *f.i. violaceopurpureus* : 13 Les Cammazes ; 14 Pic de Nore ; 15 Forêt de Montaud.



Cabardès : (C.F), « Pic de Nore, 1200 m » : (G.O), (L.A), (S.P), (T.P), (D.J) ; Les Martyrs : (Le.G) ; Les Brunels : (Ca. A), (L.A) ; Fournès-Cabardès, Cuxac-Cabardès, Pradelles-Cabardès, Lacombe « Forêt de la Loubatière », Roquefère-Cabardès : (L.A) ; Lespinassière : (S.P).

AVEYRON

Crespin : (L.A) ; Naucelle « Chapelle de las Planques » : (L.A) ; Bor et Bar (V.L), (Ca.F), (L.A) ; Tauriac-de-Naucelle : (T.P), (L.A) ; Castelmary : (L.A), (T.P) ; Quins : (H.J), (CO) ; Lédergues : (T.P) ; Rieupeyroux : (Ca.F), (B.Je), (T.P) ; Auriac-Lagast : (Mg.D) ; Vabre-Tizac, Colombiès, Roussenac, Goutrens, Rignac, Bournazel, Galgan, Sonnac , Les Albres, Asprières, La Savetat-Peyralès, Pradinas, Cabanès, Saint-Just-sur-Viaur, Flagnac, Privezac, Compolibat, Brandonnet, Villefranche-de-Rouergue, Morlhon-le-Haut, Maleville, Labastide-l'Evêque, Escandolières, Montbazens, Anglars-Saint-Félix, Comps-la-Grand-Ville, Sauveterre-de-Rouergue,

Tayrac, Saint-Hippolyte : (T.P) ; Le Fel : (T.P), (CENMP) ; Prévinquières : (B.Je), (T.P) ; Bertholène « Forêt des Palanges » : (A.A), (T.P) ; Olemps : (RAY) ; Laguiole : (L.A) ; Entraygues-sur-Truyère : (S.H), (T.P) ; Saint-Christophe-Vallon : (B.A) ; Boisse-Penchat : (V.L) ; Peux et Couffouleux : (F.C).

HAUTE-GARONNE

Revel : (C.B), (G.M), « Saint-Ferréol » : (B.J). Vaudreuille : (C.B).

HÉRAULT

Verreries-de-Moussans : (L.A), (Ca.A), (S.P) ; Fraisse-sur-Agoût : (B.A), (PRU) ; Riols « Col du Cabaretou » : (B.A), (L.A) ; Monts du Somail : (A.A) ; Cambon et Salvergues : (B.A) ; Castanet-le-Haut, Cassagnoles « Couchon-le-Haut », Ferrals-les Montagnes : (PRU).

LOT (*quittardi*)

Aynac, Saint-Perdoux, Capdenac, Camboulit,

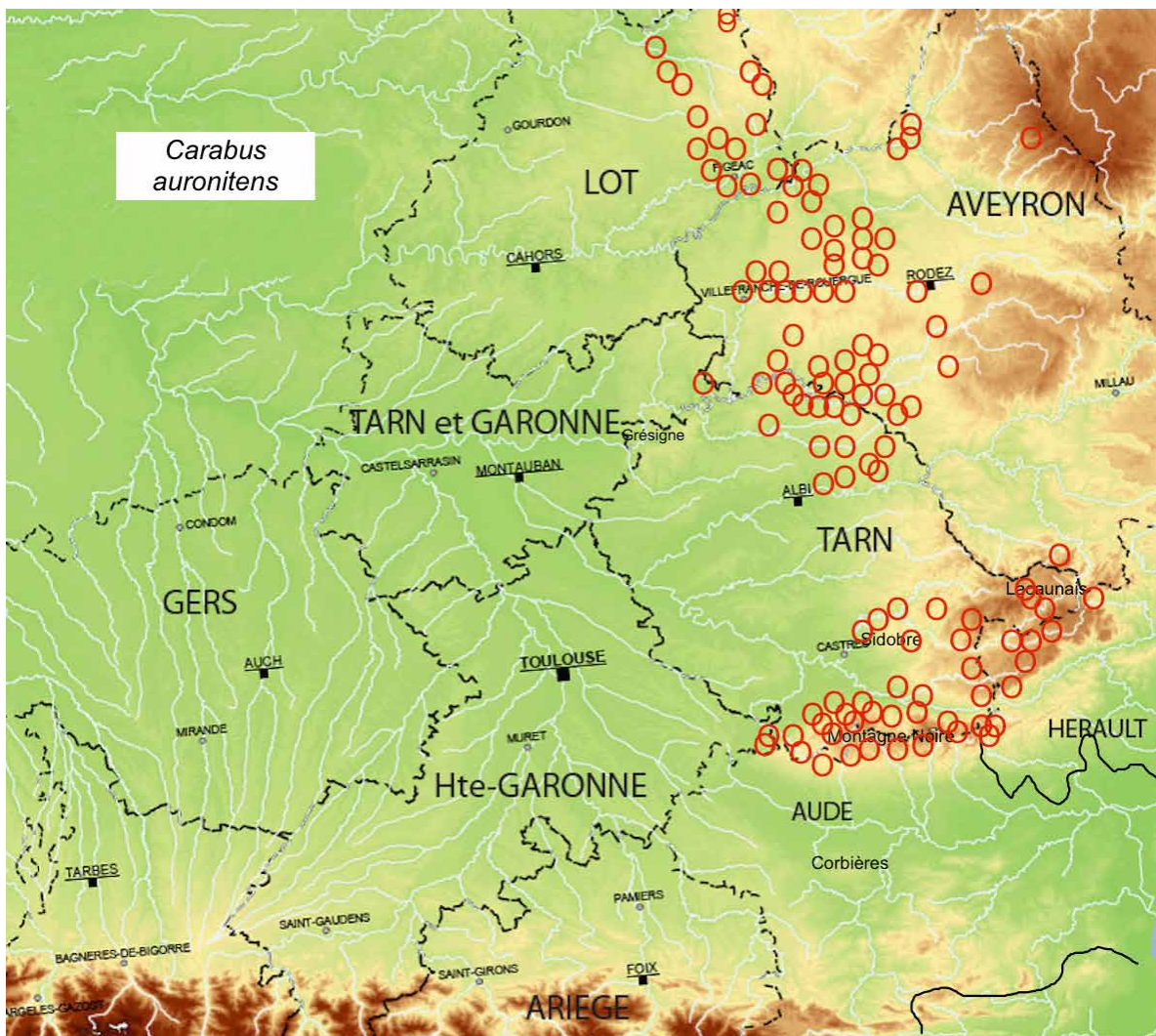


Fig. 8 - Carte de répartition de *Carabus auronitens*.

Cardaillac, Faycelles, Latronquière, Montredon, Saint-Cirgues, Saint-Hilaire, Bannes, Le Bouyssou : (T.P) ; Figeac, Saint-Céré : (DAR) ; Lacapelle-Marival : (DAR), (T.P) ; « Ségala » : (BCD). Lamativie, Calviac : (Le.F) in (CENMP).

TARN

Pampelonne « Barrage de Thuriès » : (R.C), (V.L), (L.A) ; Monestiés « Canitrot » : (V.L) ; Crespin : (V.L) ; Crespinet, Jouqueviel « Les Infournats », Mirandol-Bourgnounac : (V.L) ; Montirat (M.D), (V.L) ; Tanus « Chapelle de las Planques » : (V.L), (Ri.C) ; Sérénac : (découvert en 1905 par Carpentier, in GAV) : (Bi.R), (C.O), (L.A), (M.D), (F.Y), (V.L) ; Padiès, Saussenac : (V.L) ; Andouque : (V.L), (T.P).

Montagne noire :

Hormis la localité « historique » des Cammazes qui, depuis Le Moulte, a été parcourue par de très nombreux carabologues, sont cités, Arfons : (SIC), (A.J), (C.O), (L.A), (L.C), (M.D), (V.L), (G.M), (T.P), (Car) ; Escoussens : (Le.G), (C.S), (B.U), (SIC), (L.A), (V.L), (PUR) ; Verdalle « Forêt d'Hautaniboul » : (SIC) ; Saint-Amans-Soult : (M.D), (L.A), (B.C), (B.U), (C.O) ; St. Amans-Valtoret : (C.B) ; Lasfaillades : (B.H) ; Durfort (Ca .A), (S.P), (V.L) ; Dourgne : (R.C) ; Sorèze : (MAR), (L.A), (Ca.A), (SIC), (R.C), (T.P) ; « Forêt de Montaud », communes d'Aiguefonde et Labruguière : (B.A), (B.U), (V.L), (T.P), (Le.G),

(R.C), (Car) ; Mazamet : (Le.G), (L.A), (Car) « Forêt de Nore », « Les Yès » : (L.A), (S.P), (B.U), (L.C), (B.R) ; Pont-de-Larn : (L.C), (L.A) ; Albine : (C.F), (L.C), (L.A), (T.P) ; « Forêt domaniale du Haut-Agoût », communes de Lacabarrède et Labastide-Rouairoux : (L.A), (C.O), (M.D), (A.A), (B.U), (S.P).

Sidobre et Monts de Lacaune :

Burlats : (L.A), (L.C) ; Le Bez, Ferrières, Saint-Salvy : (L.A) ; Le Margnès : (L.C), (CENMP) ; Lacaune : « Col de Picotalen 1000 m » : (L.A), (M.G), « Pic du Montalet » : (T.P), (PRU) ; Brassac « Crozigues » : (GAV), « Col de la Bassine » (GAV), (L.A) ; Castelnau-de-Brassac : (L.P), (D.S), (L.A) ; Nages : (C.F), (L.P) ; La Montellarié : (L.A).

Carabus (Chrysocarabus) rutilans Dejean, 1826

De grande taille (♂ 28-33 mm, ♀ 30-37 mm) et arborant un chromatisme remarquable, cette superbe espèce assez répandue en Espagne et dans les Pyrénées-Orientales atteint, au niveau de l'Aude, la limite nord de sa répartition. Elle n'y dépasse guère le sud des Corbières, limite méridionale de notre inventaire.

Le *rutilans* des Corbières fut décrit sous la forme *brevicollis* Lapouge, 1910 (type : Forêt de Monthaut près de Rennes-les-Bains). Ce taxon étant indisponible

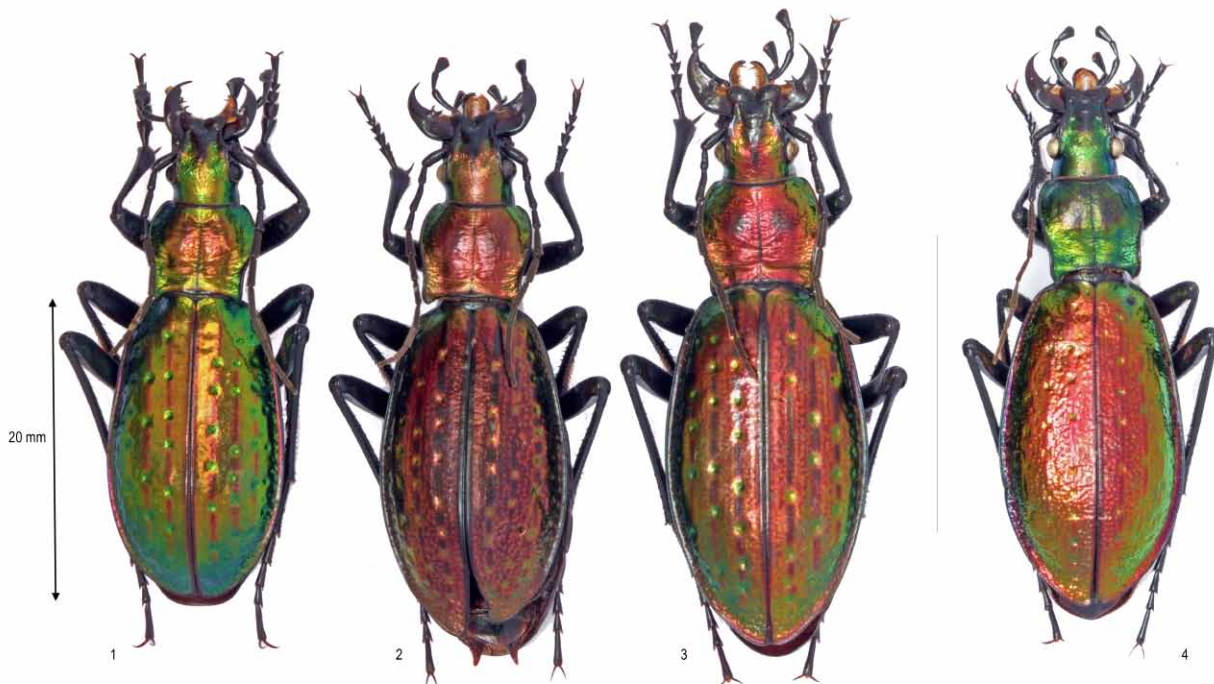


Fig. 9 - 1, 2, 3 : Variabilité de *C. rutilans*, Rennes-les-Bains, Aude. 4 : Hybride *croesus* (d'élevage).

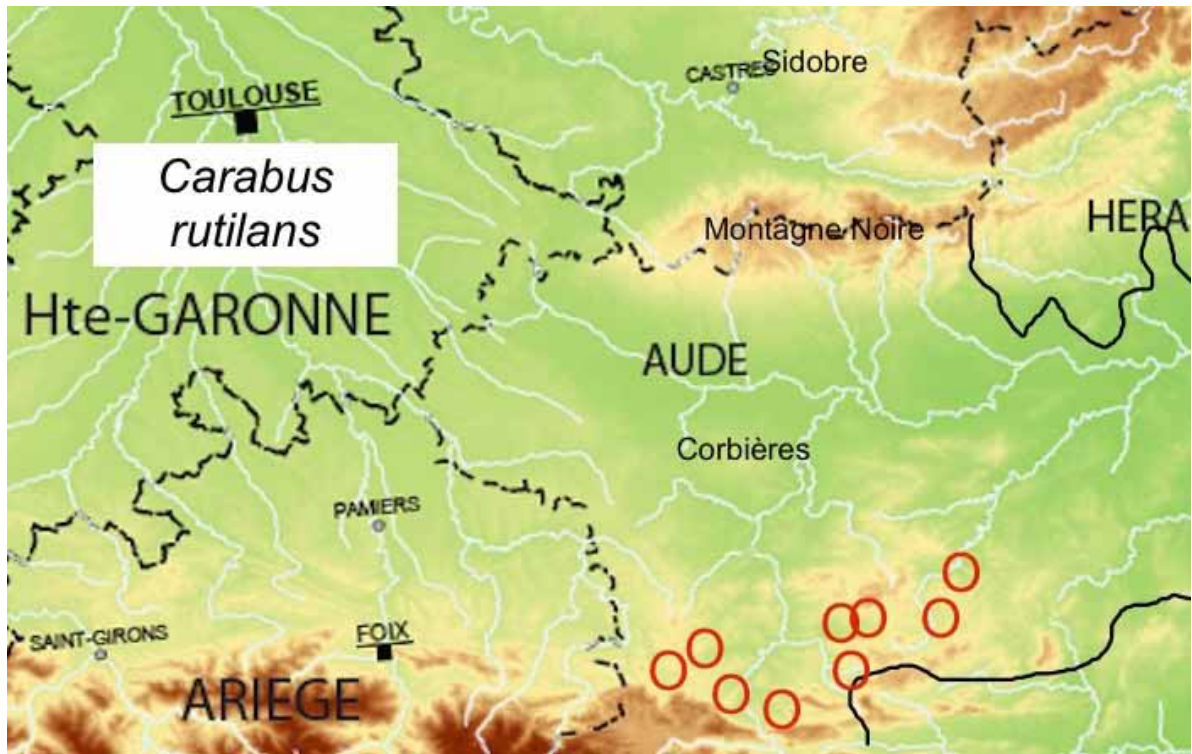


Fig. 10 - Carte de répartition de *Carabus rutilans*.

selon les règles du Code de Nomenclature, on a proposé son remplacement par *georgvacheri* Maguerre, 2012. Encore une fois on se trouve confronté au choix entre une taxonomie « simplifiée », telle celle proposée par Deuve et (FEU) qui ne retient pour la France que la subsp. nominative, et la reconnaissance de plusieurs populations, voire sous-espèces, plus ou moins distinctes selon les auteurs (JEA), (DAR), Forel & Leplat, Mollard, (Mg. D). Malgré les progrès de la génétique, ces débats restent d'actualité.

AUDE

Rennes-les-Bains : « Forêt de Monthaut » : (DAR), (P.R), (PRU), (M.A), (VAL), (L.A)... ; Sougraigne, Rennes-le-Château, Bugarach, Montferrand : (M.A) ; Fourtou : (L.A), (M.A) ; Arques : (RAY), (VAL) ; Belvianes et Cavirac : (RAY) ; Auriac : (G.O), (PRU), (M.A) ; Cubières-sur-Cinoble : (M.A).

La Serpent, Granès, Soubirous, Couiza, Missègre (VAL in Mg.D).

Les hybrides du sous-genre *Chrysocarabus* (Fig. 12)

Pour la plupart très rares dans la nature, leur caractère d'hybride a maintes fois été prouvé par l'élevage (Puysegur, Leplat, Lequet, Camard...). Ils sont relativement plus fréquents dans les zones où l'une des deux espèces est beaucoup moins commune.

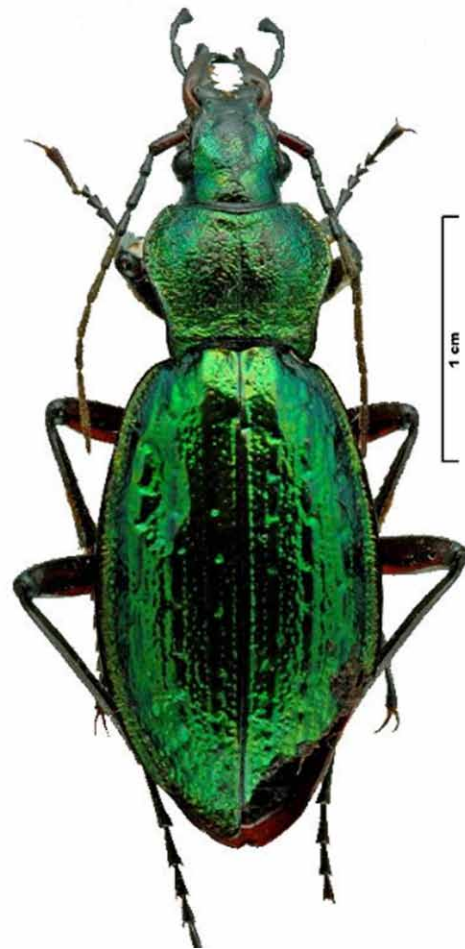


Fig. 11 - Holotype du *bugareti* des Cammazes (MNHN).

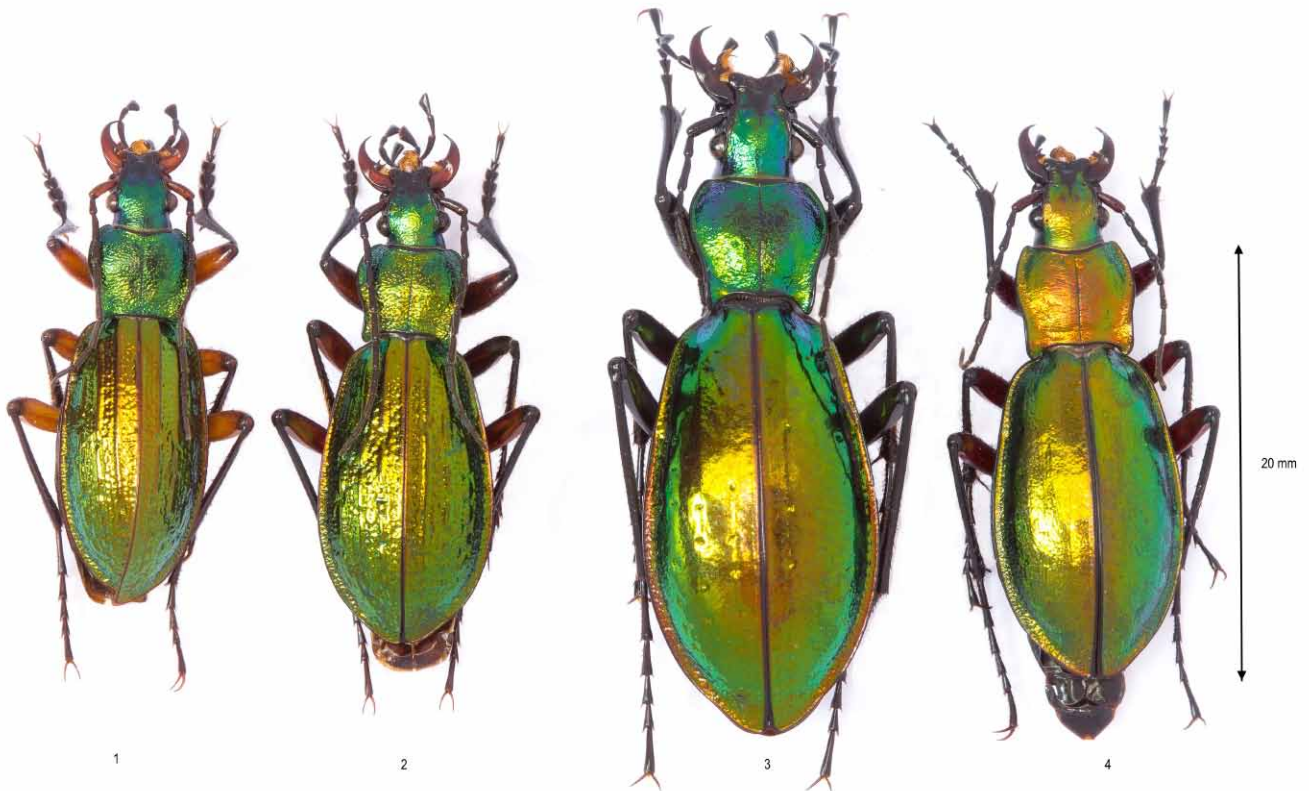


Fig. 12 - Hybrides de *Chrysocarabus* : 1, 2 : *bugareti* ; 3 : *olieri* ; 4 : *lemoulti*, Les Cammazes (L.A).

- **lemoulti** Lapouge, 1910 : *splendens ammonius* X *auronitens festivus*.

Découvert par Le Moutl en 1903 aux Cammazes : « sur 20000 Carabes que je capturai, je ne comptais que six nouveaux *Splendens* à pattes rouges ! ». Connu aussi de Rieupeyrroux (Ca.F).

- **bugareti** Jeannel, 1943 : *auronitens festivus* X *hispanus*. Type Les Cammazes, Tarn (Fig. 11).

A la suite de sa découverte, il fut d'abord décrit comme une nouvelle espèce.

Quelques exemplaires sont connus de la Montagne noire (P.S)...

- **olieri** Raynaud, 1943 : *splendens ammonius* X *hispanus*. Décrit à partir d'un individu d'élevage, il fut ensuite découvert dans la Forêt de la Grésigne : (Le.A)..., Montirat : (PRU), Najac en 1974 : (De.J), Rennes-les-Bains : (DAR).

- **croesus** Oberthür, 1898 Forêt de Monthaut, Aude : *hispanus* X *rutilans*. Rennes-les-Bains (DAR), (M.A) ; Fourtou (M.A).

Carabus (Megodontus) violaceus Linné, 1758.

Cette espèce, très largement répandue en Europe, est plutôt sylvicole mais présente une grande faculté d'adaptation aux biotopes les plus divers, des pelouses

alticoles aux cultures, en passant par les milieux urbanisés ou fortement modifiés par les activités humaines. Il peut grimper dans les arbres jusqu'à 5-6 m au moins.

Suivant l'avis de Deuve, on peut regrouper tous les *violaceus* de cette région dans la « **Sous-espèce forte** » **purpurascens** Fabricius, 1787 (Fig. 13). (FEU) ne retient d'ailleurs que cette sous-espèce pour « *le Midi toulousain... et la majorité du territoire français* ».

N.B. : « Les ssp. correspondent à des populations plus ou moins locales, aux caractères variant progressivement de l'une à l'autre, au sein d'une même sous-espèce forte et correspondent assez bien aux « *natis* » de nombreux auteurs ou ouvrages traitant des Carabes » (CCF).

Si les stries y sont toujours visibles et régulières, la couleur du lustre et des gouttières élytrales présente une importante variabilité. Passé sous silence par Gavoy ou Galibert, ce dernier caractère a bien souvent été utilisé pour différencier différentes « races » (sous-espèces, nations...), même s'il est loin d'être déterminant dans de nombreuses populations.

En simplifiant les explications de Jeannel, puis Darnaud ou encore Meyer, deux lignées différenciables actuellement par le coloris concolore des gouttières élytrales et du pronotum ont traversé notre région.

- **La lignée verte** qui, issue du Pays basque, s'étend du bassin de la Garonne au sud-ouest du Massif central (Causse du Quercy). C'est la *ssp. pseudofulgens* **Born, 1905 (Fig. 14)**.

Plus à l'est, au sud du Massif central, fait suite en altitude une *ssp.* proche mais plus étroite, aux gouttières plus bleues : *ssp. cyaneocinctus* **Cleu, 1937** (type : Allier ? Ardèche, massif du Tanargue).

On cite parfois l'Aveyron comme zone de transition entre ces deux *ssp.*

- **La lignée pourpre**, originaire du Languedoc, a progressé vers les Pyrénées-Orientales, la côte méditerranéenne et en direction du Massif central via la Montagne noire. En comparant les descriptions d'origine (souvent sybillines) et diverses interprétations taxonomiques proposées par la suite, on distinguera plus ou moins facilement :

- *ssp. baeterrensis* **Lapouge, 1901** (type : Bessan, Hérault). «... grands exemplaires larges et plats... au corselet présentant une nette tendance à la cychrystation » (LAP). Les élytres sont souvent

envahis par un lustre vert, au moins réduit en une bande métallique le long de la gouttière pourpre. Originellement utilisé pour décrire les *violaceus* du littoral héraultais et audois, le taxon *baeterrensis* a parfois été associé aux populations majoritairement pourpres prédominant dans le nord de l'Aude et de l'Hérault, le Tarn (Sidobre, Grésigne, Sivens, Monts de Lacaune), l'Aveyron et partiellement le Lot.

- *ssp. bicinctus* **Born, 1905** (type Aude : Espérasa, Monthaut (= Forêt du Riassesse, 700 m, à Rennes-les-Bains). Born y associe les populations de la Forêt de la Loubatière, 800 m, Montagne noire audoise et précise « Chez cette race, les bordures sont d'une beauté toute particulière car bicolores, très fréquemment dorées vers l'extérieur et vers l'intérieur bleu verdâtre ou vert herbe, dans d'autres cas, vert herbe vers l'extérieur et bleu violet à l'intérieur...rouge-feu et doré, verte à l'intérieur. Bien peu d'exemplaires ont un dessus entièrement noir comme chez *pseudofulgens* ; chez la plupart, il y a des reflets plus ou moins vert noirâtre, un peu plus rarement noir bleuâtre, j'ai quelques spécimens seulement d'un bleu marine intense ».

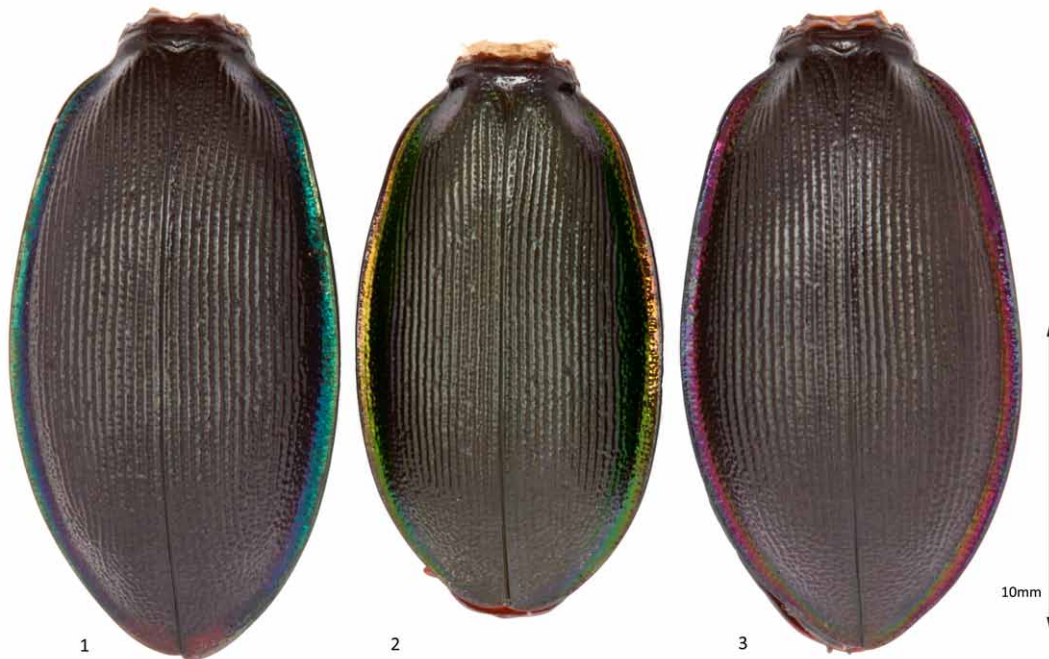


Fig. 13 - Élytres des lignées principales du *purpurascens* dans le Midi toulousain (1, lignée verte ; 2, forme bicolore ; 3, lignée pourpre).

Fig. 14 (page contro-latérale) - Variabilité du *Carabus violaceus*.

Pseudofulgens : 1 Gourdon (Lot) ; 2 Buzet, 3 Balma, 4, 5 : « métis » Balma (Haute-Garonne) ; *bicinctus* : 6 Rennes-les-Bains, 7 Forêt de la Loubatière, 8, 9 Pic de Nore (Aude) ; 10 Labastide-Rouairoux , 11 Saint-Salvy, 12 Forêt de Sivens, 13 Giroussens, 14, 15 Forêt de La Grésigne (Tarn).



Si Born puis Lapouge ont souligné la beauté du « vrai » *bicinctus* bleu marine aux gouttières dorées, cette forme paroxystique semble cependant très minoritaire même dans les localités types.

Pour (FFF) et (CCF) le *bicinctus* occupe le Sud-Ouest au nord de la Garonne jusqu'à l'Aveyron et la Lozère.

- *ssp. viridilucens* Barthe, 1909 (type Forêts de Montaud et de Gramentès 800 m, Montagne noire) plus petite, elle est considérée par certains auteurs comme une sous-espèce distincte surtout présente dans les contreforts pyrénéens de l'Ariège et de l'Aude. D'autres considèrent *viridilucens* comme la « forme » d'altitude de la précédente (en Montagne noire), un synonyme de la précédente (PRU), ou bien encore comme le produit du métissage des autres sous-espèces (C&M)...

Dans de nombreuses localités la diversité des phénotypes trahit l'origine métissée de beaucoup d'individus. On en trouve régulièrement même au sein de populations majoritairement rattachées aux lignées vertes ou pourpres.

ARIÈGE

Cazavet, vallée du Salat : (Ro.P) ; Sainte-Croix-Volvestre : (B.H), (Be.A) ; Camarade : (R.A) ; Tourtouse : (Be.A) ; Carla-Bayle : (Ch.F) ; Prayols (CENMP).

AUDE

Les Martyrs « Bois des Gramentès » : (BAR) ; Les Brunels « Lagarde » : (Ca. A) ; Fontiers-Cabardès « Pic de Nore 1200 m » : (L.A), (B.U) ; Fournès-Cabardès : (L.A.) ; Miraval-Cabardès : (Ja.P) ; Saissac : (P.R), « le Lampy » : (L.A), « Bois de l'Alquier » : (T.P) ; Lacombe « Forêt de la Loubatière » : (BOR), (L.A), (T.P) ; Rennes-les-Bains : (P.R), (Ja.P), (La.P), « Forêt de Monthaut » : (BOR) ; Bugarach (Ja.P) ; Villautou : (L.A) ; Fourtou : (Ja.P), (PUR) ; Puilaurens : (Car).

AVEYRON

Saint-Just-sur-Viaur : (C.O) ; Asprières, Bor : (T.P) ; Crespin « Pont-de-Tanus » : (L.A) ; Camarès : (B.H), (C.F) ; Fayet, Peux et Couffouleux, Montagnol : (C.F) ; Najac : (L.A), (M.D), (S.H), (T.M), (T.P) ; Saint-Antonin de Lacalm : (M.D) ; Pradinas, Villeneuve, St-Igest, Le Fel, Morlhon-le-Haut, Saint-Hippolyte, Labastide-l'Evêque, Brandonnet, Druhle, Maleville, Lanuejols, Privezac, Bertholène « Forêt des Palanges » : (T.P) ; Boisse-Penchat : (V.L) ; Millau : (CEMNP) ; La Cavalerie : (V.A), (S.H) ; Montjoux : (S.H) ; Cassuejols : (CENMP) ; Salles-

la-Source : (G.P) ; Villecomtal « *bicinctus* bleu ! » : (LAP).

HAUTE-GARONNE

Toulouse : (MAR,1869), (V.A) ; Miramont-de-Comminges : (GAV), (V.A) ; Lherm : (V.A). « Forêt de Bouconne » : sur les communes de Lèguevin, Daux, Lasserre, Brax : (B.C), (M.J), (R.A), (L.E), (Co.P), (C.O), (G.M), (Ja.P), (L.A) ; Colomiers : (C.B) ; Verfeil, Balma, Mons, Lavalette, Mondouzil, Buzet-sur-Tarn « Forêt de Buzet », Villemur : (L.A) ; Clermont-le-Fort : (B.H), (C.F) ; St Beat ; St Pé d'Ardet, Gensac-sur-Garonne, Montbrun-Bocage, Carbonne, Bax : (R.A) ; Labarthe-Inard : (G.P) ; Villeneuve de Rivière : (C.F) ; St André, Eoux : (R.L). Auzeville (R.M) ; Coueilles : (CENMP) ; Labarthe-Inard : (G.P) ; Saint-Gaudens : (Ja.P) ; Montréjeau, Ausson, Gourdan-Polignan : (GAV).

GERS

Simorre « Pont-du-Bois » : (C.B) ; Berdoues : (F.T) ; Mauvezin (B.E) ; Pujaudran « Forêt de Bouconne » : (G.M) ; Saint-Antonin : (Ca.J) ; Lisle-Jourdain : (S.J) ; Lectoure, Leboulin, Avero-Bergelle, Montégut : (CENMP) ; Montréal : (PUR).

HÉRAULT

Verreries-de-Moussans : (Ca.A) ; Riols : (B.A), (P.J), (L.A), « Forêt du Somail », Fraisse-sur-Agoût, Hérépian : (B.A) ; Saint-Pons : (Ja.P). Massif du Caroux - Rosis : (P.J) ; Cambon et Salvergues : (B.A), (P.J), « Forêt du Crouzet » (D.R), (P.J), Mons, Castanet-le-Haut : (P.J) ; Saint-Gervais-sur-Mare : (P.J), (Bi.J).

LOT

Rocamadour (F.M, Baznat) ; Saint-Pierre-Toirac (T.P) ; Saint-Céré : (D.J) ; Gourdon : (Ca.G), (PRU) ; Padirac : (P.E) ; Les Junies : (L.A) ; Sousceyrac, Latronquière : (BCD), Saint-Paul-Flaunac : (D.S), (D.D) ; Lacapelle-Marival : (J.O) ; Chayre : (D.P) ; St-Jean-la-Gineste, : (D.P), (PRU) ; Veyrac : (PRU) ; Floressas : (U.A) ; Comiac : (CENMP) ; Lamative, Seniergues, Lavercantière, Villesèque, Cremps, Cieurac : (CENMP).

TARN

Le Garric (V.L), « Cap-découverte » : (Ri.C) ; Carmaux ; Tanus : (Ri.C), (V.L) ; Saint-Martin-Laguépie : (L.A) ; Ambialet, Lasfaillades, Arthès, Mirandol-Bourgnounac, Paulinet, St Antonin-de-Lacalm, Crespinet, Saint-Grégoire, Lagarde-Viaur, Bellegarde-Marsal : (V.L) ; Montirat : (V.L), (L.A),

(M.D) ; Sérénac : (V.L), (F.Y), (L.A) ; Saint-Lieux-Lafenasse : (L.A) ; Penne « Forêt de la Garrigue » : (L.A) ; « Forêt de la Grésigne » : (Ba.A), (B.C), (B.F), (C.F), (G.M), (L.A), (L.E), (M.J), (R.A), (V.L) ; Alos : (C.O) ; « Forêt de Sivens » : (B.H), (L.A), (R.A) ; Lisle-sur-Tarn : (L.A) ; Giroussens : (B.H), (L.A) ; Mezens : (Bo.J), (L.A) ; Brousse : (V.L), (C.O) ; Busque, Moulayres, Graulhet : (V.L) ; Peyrole : (L.A), (V.L) ; Parisot : (Pur), (L.A) ; Cuqles-Vielmur, Puybegon, Teyssode, Damiatte, Lavaur, Lugan, Algans : (L.A) ; St-Paul-Cap-de-Joux, Sémalens, Saint-Germain-des-Prés : (C.O) ; Saint-Genest-de-Contest : (CENMP).

Montagne noire :

Les Cammazes : (L.A), (C.O), (B.H), (B.U), (V.L), (T.G), (T.P) ; Escoussens : (B.H), (V.L), (L.A), (T.P) ; Albine : (C.F) ; Sorèze : (L.A) ; Lacabarrède : (B.U) ; Labastide-Rouairoux : (L.A), (C.O) ; Mazamet « Les Yès » (B.U), (L.A), « Forêt de Nore » : (B.U),

(L.A), (T.P), (C.O) ; Arfons « Forêt de Ramondens » : (L.A), (V.L), (T.P), (Car) ; Labruguière « Forêt de Montaud » : (P.D), (B.U) ; Durfort : (P.R).

Sidobre et monts de Lacaune :

Burlats : (B.H), (L.A), (T.P), (C.O) ; Lacrouzette, Capette, Lagrange, Castres : (C.O) ; Saint-Salvy : (L.A) ; Le Rialet, Lasfaillades : (B.H), (V.L) ; Brassac, Castelnau-de-Brassac, Teillet « Lac de la Razisse », Montredon-Labessonnié : (L.A) ; Gijounet : (CENMP) ; Nages : (L.A), (L.P) ; Lacaune : (L.A), « Pic du Montalet » : (B.U), (C.O) ; Le Margnès : (C.O).

TARN-et-GARONNE

Bourret : (P.D) ; Montech : (B.H), « Forêt d'Agre » : (L.A), (P.D) ; Grisolles (M.D) ; Laguépie : (L.A) ; Castanet : (T.P) ; Dieupentale : (Ro.J) ; Varennes : (L.A) ; Vaïssac : (B.U), (Bo.J) ; Ginals : (T.P) ; Montpezat-de-Quercy : (D.S), (D.D) ; Caylus : (C.O), (CENMP).

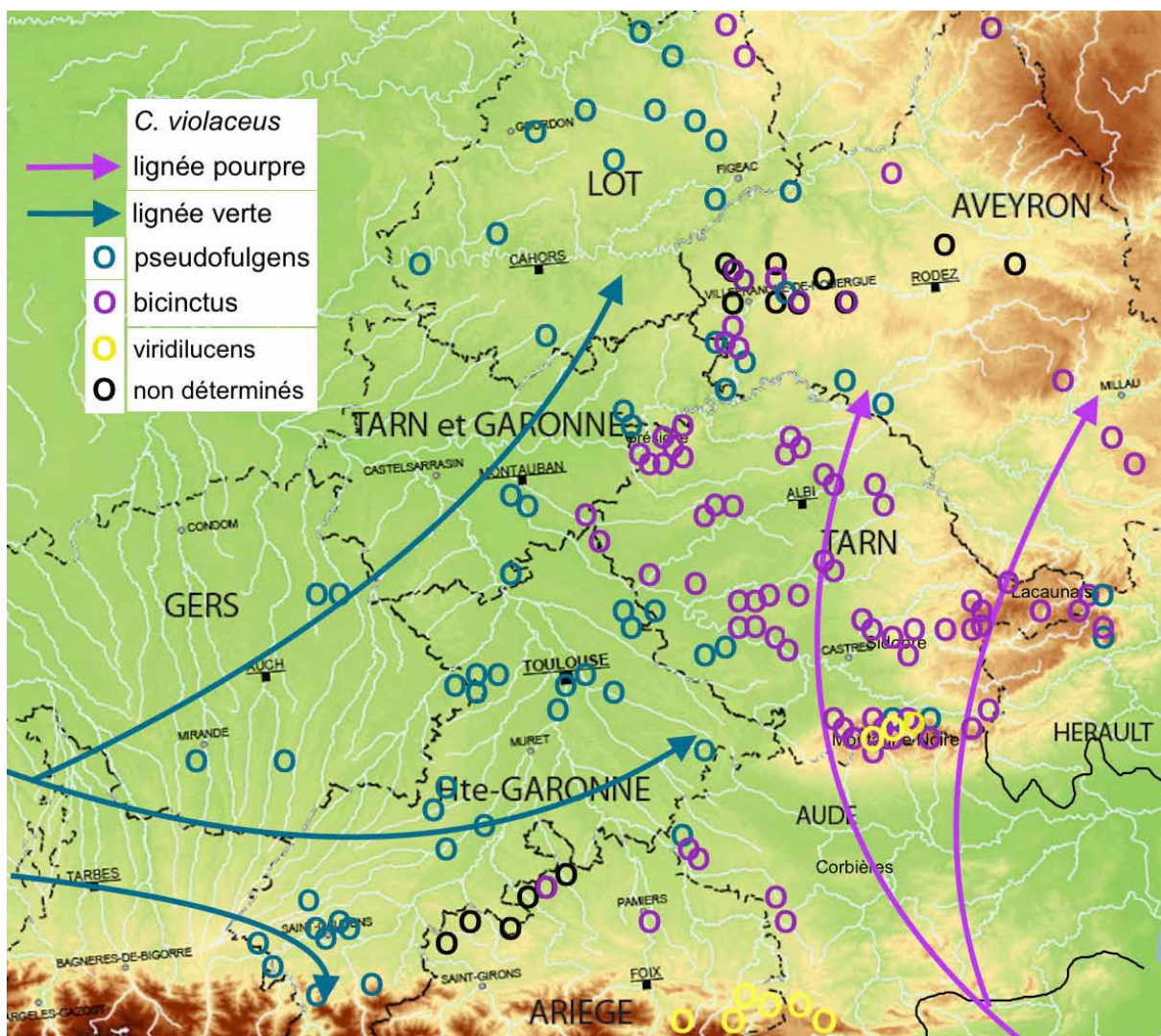


Fig. 15 - Répartition géographique du *Carabus violaceus*.

Conclusion

L'ensemble des observations effectuées dans plus de 560 communes ont permis d'inventorier 20 espèces et 4 hybrides de *Cychnini* Perty, 1830 et de *Carabini* Latreille, 1802. Plus de 120 personnes ont contribué à

cet inventaire par leurs données, leurs commentaires et leurs écrits. Nous espérons qu'il permettra d'avoir une idée plus précise de la carabofaune du nord-ouest de la région Occitanie et qu'il motivera amateurs et professionnels de l'environnement à compléter, discuter et parfaire ces observations certes non exhaustives.

Auteurs* et contributeurs

Les auteurs et les dates des principales publications consultées seront ainsi chronologiquement mentionnés.

Marquet M. 1869, 1897 (MAR) - Born P. 1905 (BOR) - Barthe R. 1909, 1910, 1920 (BAR) - Delherm de Larcenne E. 1877 (DEL) - Gavoy L. 1897-1928 (GAV) - Vacher de Lapouge 10909, 1910, 1924 (LAP) - Mazéret L. 1923 (MAZ) - Galibert H. 1932 (GAL) - Dufaut M. 1923 (DUF) - Puissegur C. 1933-1939 (PUI) - Jeannel R. 1941, 1942 (JEA) - Olier J. 1945 (OLI) - Dajoz R. 1961 (DAJ) - Schaefer L. 1969, 1973 (SCH) - Raynaud P. 1967-1970 (RAY) - Darnaud J. 1977 (DAR) - Blanc R., Darnaud J., Lécumberry M. 1978-1983 (BDL) - Rabil J. 1992 (RAB) - Bertrand A. 1992 (BER) - Burle, Canou, Delpy, 1993 (BCD) - Forel J. & Leplat J. 1995 (F&L) - Vallemberg J. 1995, 1997 (VAL) - Malausa J.C. & Honoré M. 1997 (MAL) - Caubet F. & Meyer P. 1998, (C&M) - Office pour les insectes et leur environnement (OPIE) - Fauna-Europaea (FEU) - Deuve T. 2004 (DEU) - Prunier D. 2012 (PRU) - Site web BAZNAT - Faune de France 94, 2011 (FFR) - Catalogue des Coléoptères de France, 2014 (CCF).

* Voir aussi pour les auteurs *indiqués en italique* les références bibliographiques en fin de 1^{ère} et 2^{ème} parties.

Remerciements : ils s'adressent à Julien Touroult et Solène Robert (MNHN) qui m'ont permis d'accéder à la base de données de l'INPN, en particulier aux nombreuses données transmises par l'École d'Ingénieurs de Purpan (Responsable Hervé Brustel) et CardObs (Arnaud Horellou) ; je remercie également le Conservatoire d'espaces naturels Midi-Pyrénées, qui a mis à ma disposition ses données (CENMP) et Denis Keith qui fut précieux pour son aide à la traduction de descriptions en allemand. Je suis particulièrement reconnaissant aux collègues de l'ASNAT et à tous ceux qui, simples amoureux de la nature ou entomologistes confirmés, ont permis cet inventaire par leurs publications ou transmissions personnelles d'informations. Leurs noms seront ainsi indiqués :

Alabergère André (A.A), Albinet Sébastien (A.S), Arnaud Jean-Pierre (A.J), Baeuerle Hansjörg (B.H), Barataud Julien, Baznat (Ba.J), Barbon Alain (Ba.A), Berly Alain (B.A), Bernard Claude (Be.C), Bertrand Alain (Be.A), Besnier Christian (B.C), Bidault Jean (Bi.J), Bijiaoui Robert (Bi.R), Blanc Robert (B.R), Bosc Francis (B.F), Bosquet Jean-Claude (Bo.J), Coll.Bouisset, Univ. P.Sabatier (B.PS), Bourgade Emilie (B.E), Bousquet Jean-Marc (B.J), Brustel Hervé (B.H), Cahurel Alexis (Ca.A), Calas Jérôme, Baznat (C.J), Cally Sébastien, Baznat (C.S), Calmont Benjamin (C.B), Canou Gérard (Ca.G), CardObs (Car), Carcassès Gilles (C.G), Catil J.M (Ca.J), Caubet François (Ca.F), Champoux Florian (Ch.F), Clément François (C.F), Cochard Pierre-Olivier (Co.P), Courtin Olivier (C.O), Decreus Patrick (D.P), Dejean Sylvain (D.S), Demerges David (D.D), Devecis Jacques (D.J), Ferrière Christine (F.C), Foutel Tom (F.T), Frébourg Yves (F.Y), Gillet Olivier (G.O), Gisclard Dorine, Baznat (G.D), Grisvard Pierre (G.P), Hervé Jean-Michel (H.J), Hozroé, Monde des insectes (HW), Jaffrezic Olivier (J.O), Jaumes Patrick (Ja.P), Labartette Cyril (L.C), Labaune Frédéric (L.F), Laforgue André (L.A), Lamy Éric (L.E), Lavagne Pierre (La.P), Leblanc Frédéric (Le.F), Leplat Gérard (L.G), Lequet André (Le.A), Le Moulton Eugène (L.M), Le Pogam Christophe (L.P), Maguerre Damien (Mg.D), Marceaux Guy (M.G), Marceaux Guillaume (M.Gu), Marescaux Jean-Pierre (M.J), Martin Daniel (Ma.D), Maux Pierre (M.P), Maurette Jean (M.Je), Mayet Valéry (M.V), Mazabrey Daniel (M.D), Micas Lilian, ONF (M.L), Museum National d'Histoire naturelle (MNHN), Mollard Alain (M.A), Nassiet Yvon (N.Y), Pages Jacques (P.J), Perez Jean-Paul (Pe.J), Périch Régis (P.R), Plas Eric (P.E), Prunier Daniel (PRU), Puissegur Clément (PUI), Ecole d'Ingénieurs de Purpan (PUR), Rabil Jean (RAB), Raison Laurent, INRA : (R.L), Redon Mathilde (R.M), Rigoulat Claire (Ri.C), Ripaille Claude (R.C), Robin Jérôme (Ro.J), Roujas Alain (R.A), Rougé Paul (Ro.P),

Scmitt Régis (S.R), Ségonds Jérôme (S.J), Dr Sicard in Gavoy (SIC), Simon Hubert (S.H), Stéfani Pascal (S.P), Tavernier Gilles (T.G), Templier Pierre-Olivier (T.P), Tingaud Michel (T.M), Uyttenbroeck Anne-Marie (U.A), Valladares Lionel (V.L), Prof. Vandel Albert (V.A).

Références

- Alabergère, A. (1968) – Remarques sur *Chrysocarabus auronitens* F.s.l. de quelques localités du Massif central. *L'Entomologiste*, XXIV (3) : 82-86.
- Barthe E. (1908-1909) – Variations du *Carabus auronitens* v. *festivus*. *Miscellanae Entomologica*, XVI (1-2) : 2-3.
- Barthe E. (1909-1910) – Une sous-race de *purpurascens*. *Miscellanae Entomologica*, XVII (1) : 1.
- Barthe E. (1909-1910) – Contribution à l'étude du sous-genre *Chrysocarabus*. *Miscellanae Entomologica*, XVII (7-8) : 41-42.
- Barthe E. (1910) – Contribution à l'étude des *Carabus* de l'Aude et confins. *Miscellanae Entomologica*, XVIII : (5) : 29-30.
- Barthe E. (1920) – Tableaux analytiques illustrés des Coléoptères de la Faune Franco-rhénane. *Miscellanae Entomologica*, 472 p. - Carabidae : p. 54-91.
- Blanc R., Darnaud J., Lecumberry M. (1978-1983) – *Iconographie entomologique*. Planches 1, (1977) : *Chrysocarabus auronitens* ; 2, (1978) *Chrysocarabus rutilans* ; 8, (1979) ; (*purpurascens*) ; 14, (1983) *Chrysocarabus hispanus*.
- Born P. (1905) – Uber einige Formen des *Carabus violaceus*. *Insektenbörse*, 22 : 43 - 44.
- Caubet F., Meyer P. (1998) – La saga du *Carabus (Megodontus) purpurascens* Fabricius 1787. Coléoptère Carabidae. Essai biogéographique. *Rutilans* (1-2.) : 33-45.
- Dajoz R. (1961) – Quelques notes sur la faune entomologique de la Forêt du Crouzet, massif du Caroux (Hérault). *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire naturelle de l'Hérault*, 101 (2) : 95-98.
- Deuve T. (2004) – Illustrated catalogue of the genus *Carabus* of the world (Coleoptera : Carabidae). *Pensoft* Sofia, Moscou.
- Devecis J. (1975) – Hybrides naturels de *Chrysotribax* en Aveyron. *L'Entomologiste*, 31 (2) : 72-76.
- Devecis J. (1996) – Varia entomologiques (5^{ème} note). *Bull. ACOREP*, 27 : 9-16.
- Forel J. & Orousset J. (1994) – Bibliographie carabologique française. Supplément au *Bull. ACOREP*, 20, 109 p.
- Gaugé P. (2007) – Le Carabe splendide en Puyssaye. *Insectes-OPIE*, 145 : 16.
- Lapouge, G.V. de (1901) – Phylogénie des *Carabus*. Groupe de *violaceus*. *Bulletin de la société scientifique et médicale de l'Ouest*. 4^{ème} trimestre : 325-344.
- Lapouge, G.V. de (1910) – Les *Carabus* de la Montagne noire. *Miscellanae Entomologica*, XVIII (9) : 61, (10) : 70-76, (11) : 85-87, (12) : 93-95.
- Lapouge, G.V. de (1910) – Intermédiaires entre les *Carabus splendens* et *festivus*. *Miscellanae Entomologica*, XVII (11-12) : 57-59.
- Lapouge, G.V. de (1924) – Carabes nouveaux. *Miscellanae Entomologica*, XVII (11-12) : 165.
- Le Moul, E. (1912) – Descriptions de variétés nouvelles du *Carabus splendens* Oliv. *Miscellanae Entomologica*, XX (6) : 41- 47 , XX (7) : 57.
- Le Moul, E. (1955) – Mes chasses aux papillons. *Pierre Hauray éditions*.
- Maguerre D. (2004) – Monographie de *Carabus (Chrysocarabus) auronitens* Fabricius, 1792 . (Coleoptera Carabidae). Supplément à *Rutilans* 2004 -1.
- Maguerre, D. (2012) – A propos du *Carabus (Chrysocarabus) rutilans* Dejean, 1826 des Corbières (Aude, France) Coléoptère Carabidae. *L'Entomologiste*, 68, (3) : 155-160.
- Mayet Valery (1898) – Sur un hybride de *Carabus rutilans* Dejean et *Carabus hispanus* Fabr. *Bulletin Société entomologique de France* : 136 -137.
- Mollard, A. (2013) – La région des Corbières, Aude et ses *Chrysocarabus* C.G. Thomson, 1875 (Coleoptera, Carabidae). *Le Coléoptériste*, 16 (3) : 185-195.
- Nassiet Y. (1976) – Protéger la nature... oui. Pratiquement : que faire. *L'entomologiste toulousain* 3^{ème} année (1-2) : 32-38.
- Oberthür R. (1898) – Note sur un prétendu hybride de *Carabus rutilans* Dej. et de *C. hispanus* Fab. *Bulletin Société entomologique de France* : 242-244.
- Olier, J. (1945) – Les Carabes de la Montagne noire. *Miscellanea Entomologica*, Vol. XLII : 16-19.

- Puissegur, C. (1939) – Présence de *Carabus splendens* en Aveyron. *Miscellanea Entomologica*, Vol. XL (6) : 53-54.
- Raynaud, P. (1967) – *Chrysocarabus splendens ammonius najacensis* sr. nova. *Entomops* 10 : 37-41.
- Raynaud, P. (1967) – Tableaux synoptiques des larves et des imagos des espèces du genre *Chrysotribax* Reitter. *Entomops*, 9 : 2-17.
- Raynaud, P. (1968) – Tableaux synoptiques des larves et des imagos des espèces du genre *Chrysocarabus* Thomson. *Entomops*, 12 :113-122.
- Raynaud, P. (1969) – Tableaux synoptiques des larves et des imagos des espèces du genre *Chrysocarabus* Thomson. *Entomops*, 13 :144-154.
- Raynaud, P. (1970) – Tableaux synoptiques des larves et des imagos des espèces du genre *Chrysocarabus* Thomson. *Entomops*, 17 :1-13.
- Raynaud, P. (1971) – Description de deux sous-espèces nouvelles de Carabidae. *Entomops*, 20 : 125-126
- Schaeffer, L. (1973) – Notes sur quelques Carabes de la Montagne noire. *Bulletin de la Société linnéenne de Lyon*. 42^{ème} année, 8 :197-201.
- Valembert J. (1995) – Catalogue descriptif, biologique et synonymique de la faune Paléarctique des Coléoptères Carabidae Latreille 1806. *Mémoire de la Société Entomologique du Nord de la France* 1, 2 :. 944 p.

soumis le 19 décembre 2016

Accepté le 23 décembre 2016

Publié en ligne (pdf) le 26 décembre 2016

CARNETS NATURES

- Savina Henri.** Découverte en Ariège de *Blera fallax* (Linné, 1758) (Diptera, Syrphidae). *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **1-3**
- Coste Clothier.** Présence dans le Tarn d'un champignon lichénicole peu observé en France: *Endococcus exerrans* Nylander. *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **5-7**
- Maurel Jean-Philippe.** *Paromius gracilis* (Rambur, 1839), une punaise nouvelle pour la région Midi-Pyrénées (Heteroptera : Lygaeidae). *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **9-11**
- Magontier Jacques.** Le Massif du Sidobre (Tarn, France) : un laccolithe monzo-granodioritique fini-carbonifère mis en place par bouffées magmatiques successives. *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **13-29**
- Maurel Jean-Philippe, Blaye Guillaume, Valladarès Lionel, Roinel Emilie, Cochard Pierre-Olivier.** *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), la punaise diabolique en France, à Toulouse (Heteroptera ; Pentatomidae). *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **31-35**
- Coste Clothier, Pinault Patrick.** Découverte d'un champignon lichénicole extrêmement rare en France : *Sphaerellothecium araneosum* (Rehm ex Arnold) Zopf. *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **37-40**
- Fauré Philippe.** L'Assise à Gryphées du Toarcien supérieur (Jurassique inférieur) du sud-ouest de la France (Pyrénées, Quercy). Histoire, âge et signification. Taxonomie des Gryphées. *Carnets natures*, 2016, vol. 3 : **41-53**
- Laforgue André.** Contribution à l'inventaire des Cychrini et des Carabini du Midi toulousain (Coleoptera, Carabidae). 3ème partie. *Carnets natures*, 2016, vol 3 : **55-74**