

Les Carabiques d'une exploitation agricole à Querrieu (Somme).

Liste commentée et espèces remarquables (Coleoptera Caraboidea)

Jonathan VOISE *, Sophie BOUCHER **,
Jean-David CHAPELIN-VISCARDI * & Bénédicte LABORIE **

* Laboratoire d'Éco-Entomologie
5 rue Antoine-Mariotte, F-45000 Orléans
voise.jonathan@wanadoo.fr
chapelinviscardi@laboratoirecoentomologie.com

** Bayer CropScience
16 rue Jean-Marie Leclair, CS 90106, F-69266 Lyon cedex 09
sophie.boucher12@orange.fr
benedicte.laborie@bayer.com

Résumé. – Une étude agro-écologique portant sur des Coléoptères Carabiques a été réalisée en 2014 sur une exploitation agricole (grandes cultures) de la commune de Querrieu, dans la Somme (France). Elle a permis de recenser 75 espèces dont 13 peuvent être considérées comme remarquables pour le département. Nous discutons de l'intérêt de ces espèces à l'échelle locale.

Summary. – **The Carabid beetles in a farm in Querrieu (Somme). Commented list and conspicuous species (Coleoptera).** An agro-ecological study on Carabid beetles has been led in 2014 on arable crops in Querrieu (Somme, France), where 75 species were collected. Among them, 13 species seem to be conspicuous for the Department of Somme. We discuss the interest of these species at a local division scale.

Keywords. – Coleoptera, Caraboidea, Diversity, Arable crops, Somme (France).

Introduction

Les Coléoptères Carabiques sont régulièrement étudiés en milieu agricole car ils sont considérés comme des insectes auxiliaires de cultures. De nombreuses espèces prédatrices peuvent, en effet, jouer un rôle important dans la régulation des organismes nuisibles tels que les Limaces ou les Pucerons [SCHELLER, 1984; DAJOZ, 1989; KROMP, 1999]. Ils font également partie des indicateurs de biodiversité utilisés dans les études sur l'effet des aménagements extra-parcellaires (bandes enherbées, haies, etc.) et des pratiques culturales [MILLÁN DE LA PEÑA, 2003; RAINIO & NIEMELA, 2003; KOTZE *et al.*, 2011].

L'étude des Carabiques présents en milieu agricole permet également d'approfondir nos connaissances sur leur répartition et leur écologie. Une récente étude dans le paysage agricole de la plaine du Santerre (Somme) a, par exemple, permis de recenser une soixantaine d'espèces de Carabiques, dont neuf espèces remarquables pour le département de la Somme [CHAPELIN-VISCARDI *et al.*, 2012].

Une expérimentation agro-écologique a été mise en place en 2014 sur une exploitation du réseau « Fermes de références Bayer », sur la commune de Querrieu (Somme, 80650). Ce travail a fait l'objet du sujet de stage de fin d'études de l'une d'entre nous (SB). Les objectifs de cette étude comprenaient la réalisation d'un inventaire des Carabiques présents sur le site et l'utilisation de ces insectes comme indicateurs afin d'évaluer l'effet des pratiques culturales, du type de sol ainsi que l'impact d'une haie sur la diversité de ces auxiliaires.

Les résultats concernant le recensement des espèces sont présentés ici dans le but de compléter nos connaissances sur l'entomofaune agricole départementale.

Présentation du site et de la méthodologie

Les parcelles étudiées se situent sur l'exploitation agricole EARL Mesnard à Querrieu, dans le département de la Somme. Cette exploitation, d'une surface de 160 ha, comporte une dizaine de parcelles avec différentes cultures (Blé, Pomme de terre, Betterave, Pois et

Colza) représentées sur la *Figure 1*. Divers aménagements ou structures semi-naturelles sont présents sur le site : haies, bois, bosquets, bandes et talus enherbés.

Sept parcelles ont été suivies pour cette étude, excluant les cultures de Betterave et de Colza. Parmi les aménagements, une haie bordant une parcelle de Blé a été étudiée. Elle est composée principalement d'essences feuillues (Tilleuls, Charmes, Sureaux et Hêtres), de Lierre et de Ronces. Un étang est présent de l'autre côté de cette haie.

Les Carabiques ont été récoltés de manière passive en utilisant des pièges au sol de type Barber (ou pièges à fosse). Ces pièges sont enterrés au niveau du sol, permettant de capturer la faune terricole évoluant le jour et la nuit. Pour cette étude, des pots d'une contenance d'un litre ont été utilisés et placés par rangée de trois dans les différentes parcelles et aménagements. Les pots étaient remplis d'un liquide conservateur non attractif (eau, sel et liquide vaisselle non parfumé). Les pièges ont été posés d'avril à août 2014. Ici, 81 pots ont été disposés, dont 9 dans la haie et 72 dans les parcelles. Pour chaque rangée, deux pots ont

été choisis de façon aléatoire pour être analysés, le troisième étant conservé au cas où une dégradation affecterait un des pots à étudier (destruction par la faune sauvage par exemple). Au total, 54 pièges répartis sur l'ensemble du site ont été analysés de manière hebdomadaire, et ce pendant 18 semaines.

Les insectes capturés ont été rapidement triés et mis en alcool. Les identifications ont été effectuées au plus haut rang taxonomique possible au Laboratoire d'Éco-Entomologie, par comparaison avec des spécimens de référence et par l'utilisation de la littérature disponible [e.g. JEANNEL, 1941-1942; MARTINEZ, 1981; COULON, 2005; COULON *et al.*, 2011]. Lorsque cela a été nécessaire, nous avons eu recours à la dissection de certains spécimens.

Résultats généraux

Au total, 16 109 Carabiques ont été récoltés et analysés. Les espèces identifiées sont présentées dans le *Tableau 1* en suivant la nomenclature et la systématique utilisée par TRONQUET [2014]. Quelques individus femelles appartenant aux genres *Asaphidion* (groupe *flavipes*), *Calathus*

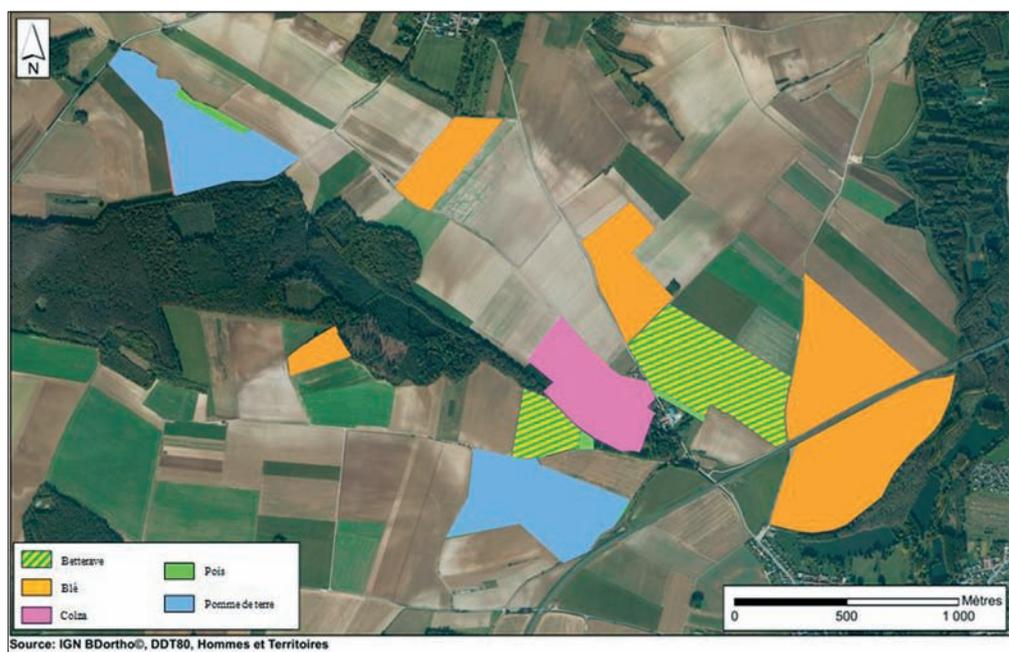


Figure 1. – Vue aérienne et occupation des sols de l'exploitation agricole ayant fait l'objet de relevés des Coléoptères Carabiques (EARL Mesnard à Querrieu, Somme).

(groupe *melanocephalus*) et *Microlestes* n'ont pu être identifiés au rang spécifique car la détermination de ces groupes nécessite notamment l'examen des genitalia mâles. Nous avons mis en évidence 78 taxons, dont 75 espèces de Carabiques.

Présentation des espèces remarquables pour le département de la Somme

Parmi les espèces recensées lors de cette étude, 13 semblent remarquables pour le département de la Somme et sont présentées ci-dessous. Les informations se rapportant à ces espèces proviennent en grande partie d'ouvrages de référence concernant la Picardie, et plus précisément le département de la Somme [MARCOTTE, 1852; CARPENTIER &

DELABY, 1908]. Les informations ont été en grande partie discutées avec notre collègue Jean-Claude Bocquillon. Pour ne pas citer ces références de manière trop abusive nous signalons essentiellement dans les commentaires, les informations tirées d'autres sources bibliographiques.

De plus, nous précisons pour chaque espèce les dates de relevé des pièges et non la date effective de capture des spécimens (réalisée dans un délai maximum d'une semaine avant le relevé).

Carabus auronitens F., 1792

Carabus auronitens est une espèce forestière pouvant se maintenir en milieu agricole dans les petits bois et bosquets. Deux individus ont été capturés dans une parcelle de Blé (15-IV-



Figure 2. – *Leistus rufomarginatus*, taille : 9,5 mm.
(cliché J.-D. Chapelin-Viscardi).



Figure 3. – *Agonum scitulum*, taille : 7 mm. (cliché J.-D. Chapelin-Viscardi).

2014), et deux autres dans une haie bordant cette même parcelle (29-IV-2014, un ex. ; 20-V-2014, un ex.).

Carabus monilis F., 1792

Cette espèce de *Carabus* a fortement régressé en milieu agricole. Elle est localisée dans le département, particulièrement dans les zones offrant des refuges tels que les bosquets, les haies et les bandes enherbées. Un individu a été collecté dans une haie bordant une parcelle de Blé (22-IV-2014).

Leistus rufomarginatus Duftschmid, 1812

(Figure 2)

Leistus rufomarginatus n'est pas signalée dans les catalogues anciens départementaux. L'espèce est en expansion en France et est même devenue commune par endroits [COULON *et al.*, 2011]. Cependant, peu de données sont disponibles pour la Somme. Trois individus ont été capturés dans une haie bordant une parcelle de Blé (13-V-2014, un ex. ; 27-V-2014, un ex. ; 24-VI-2014, un ex.).

Notiphilus substriatus C.R. Waterhouse, 1833

Notiphilus substriatus est assez rare et localisé dans les zones humides. En tout, six individus ont pu être observés, un dans une parcelle de Pomme de terre (6-V-2014) et cinq dans des parcelles de Blé (15-IV-2014, un ex. ; 29-IV-2014, un ex. ; 6-V-2014, 2 ex. ; 10-VI-2014, un ex.), le tout dans un rayon de 1 000 mètres autour de l'étang.

Dyschirius intermedius Putzeys, 1846

Ce Carabique est absent des catalogues départementaux anciens. Il semble qu'il s'agisse de la première mention de l'espèce dans le département de la Somme. Cette espèce vit au bord des eaux douces et est probablement peu commune [COULON, comm. pers.]. Un individu a pu être capturé dans une parcelle de Blé, à 30 m d'un boisement enclavant un étang (15-IV-2014).

Ophonus laticollis Mannerheim, 1825

Cette espèce prairiale est rare dans toute la France et seules quelques données anciennes existent dans le département de la Somme. Un unique individu d'*Ophonus laticollis* a été observé dans une culture de Pomme de terre (8-VII-2014).

Ophonus melletii Heer, 1837

Cette espèce est citée commune dans le catalogue de CARPENTIER & DELABY [1908], mais semble s'être raréfiée ces trente dernières années. Il faut cependant être prudent avec la prise en compte des données anciennes car *Ophonus melletii* appartient à un groupe d'espèces difficiles à identifier dans lequel a pu régner une certaine confusion. Nous avons capturé un individu dans une parcelle de Pomme de terre (29-VII-2014).

Semiophonus signaticornis Duftschmid, 1812

Dans la Somme, *Semiophonus signaticornis* est considéré comme rare car très peu rencontré par les entomologistes. Cependant, cette espèce n'est peut-être pas si rare en milieu ouvert, et plus particulièrement dans le milieu agricole. Le peu de données disponibles concernant ce Carabique pourrait provenir du fait que ce milieu est sous-prospecté par les entomologistes, étudiant principalement d'autres milieux tels que les zones boisées ou les zones humides. Cinq individus ont pu être collectés, à chaque fois dans des parcelles de Blé (15-IV-2014, un ex. ; 20-V-2014, un ex. ; 10-VI-2014, 2 ex. ; 17-VI-2014, un ex.).

Badister unipustulatus Bonelli, 1813

Ce Carabique est assez rare et localisé dans les zones humides. Un seul individu a été recensé, dans une parcelle de Blé, à plus de 1 000 m de l'étang (20-V-2014).

Agonum scitulum Dejean, 1828 (Figure 3)

Cette espèce hygrophile n'est pas présente dans le catalogue de CARPENTIER & DELABY [1908]. Dans la région, elle aurait cependant été trouvée au marais de l'Isle près de Saint-Quentin, dans l'Aisne, mais cette donnée reste à vérifier. Un seul individu a pu être collecté dans une parcelle de Blé, à proximité d'une haie et à une centaine de mètres de l'étang (17-VI-2014).

Calathus rotundicollis Dejean, 1828

Calathus rotundicollis est un Carabique considéré comme rare dans le département. Il a été contacté à trois reprises, deux individus dans une haie bordant une culture de Blé (15-VII-2014) et un individu dans une culture de Pomme de terre longée par un bois (4-VII-2014).

Amara bifrons Gyllenhal, 1810

Amara bifrons est une espèce rare et localisée dans le département de la Somme. Un seul individu a été récolté dans une parcelle de Blé (17-VI-2014).

Amara plebeja Gyllenhal, 1810

Amara plebeja était considérée comme une espèce commune au XIX^e siècle, mais elle s'est raréfiée dans le département. Elle était déjà mentionnée comme rare au début du XX^e siècle. Au total, 6 individus ont été trouvés dans des parcelles de Blé (20-V-2014, un ex. ; 10-VI-2014, un ex. ; 17-VI-2014, un ex. ; 24-VI-2014, 2 ex. ; 4-VII-2014, un ex.).

Discussion

Cette étude a permis de recenser 78 taxons dont 75 espèces de Coléoptères Carabiques. Les espèces les plus communes sont *Pterostichus melanarius* Illiger, 1798 avec 50 % des effectifs, *Loricera pilicornis* F., 1775 avec 13 % des effectifs et *Bembidion obtusum* Audinet-Serville, 1821 avec 6 % des effectifs. *P. melanarius* est généralement très commun en milieu agricole dans la moitié Nord de la France [PINAULT & TIBERGHEN, 1987 ; CHAPELIN-VISCARDI *et al.*, 2012]. Les deux autres espèces sont des éléments réguliers des agrosystèmes. Cependant, il est atypique de les enregistrer dans de si grandes proportions et cela mérite d'être souligné.

Treize espèces peuvent être considérées comme remarquables pour le département de la Somme. Elles représentent 16 % du nombre total d'espèces, mais seulement 0,2 % du total des individus. Ces résultats concordent avec ceux d'une étude des Carabiques dans la plaine de Santerre, où les espèces remarquables représentaient 15 % de la diversité spécifique et 0,1% des effectifs globaux [CHAPELIN-VISCARDI, 2011].

La capture d'*Asaphidion stierlini* Heyden, 1880 nous permet de confirmer la présence de cette espèce dans la Somme. Lors d'une précédente étude dans ce département, 98 individus d'*A. stierlini* avait déjà pu être observés [CHAPELIN-VISCARDI *et al.*, 2012], ici nous en avons capturés 229. Cette espèce semble donc commune dans le département, au moins en

milieu agricole, et le fait qu'elle n'y était pas mentionnée avant 2012 provient sûrement des difficultés de détermination des *Asaphidion* du groupe *flavipes* [COULON, 1992].

La diversité spécifique obtenue est relativement importante comparée à des études similaires. Par exemple, dans le cadre d'une étude récente réalisée par la Chambre régionale d'Agriculture de Picardie dans la plaine de Santerre, le nombre total d'espèces observées était de 60, avec en moyenne 30 taxons par année et par site [CHAPELIN-VISCARDI *et al.*, 2012]. L'échelle spatio-temporelle est plus grande dans cette étude puisqu'elle a été menée sur trois sites durant trois années. Plusieurs facteurs liés à la méthodologie pourraient expliquer les différences observées entre les deux études, notamment l'effort d'échantillonnage et le nombre d'habitats étudiés.

L'effort d'échantillonnage, c'est-à-dire le nombre d'individus capturés, va jouer sur le nombre d'espèces rares observées sur un site. Lors de notre étude, nous avons collecté 16 109 individus, soit beaucoup moins que pour l'ensemble de l'étude faite dans le Santerre. D'autre part, si on augmente la diversité des habitats échantillonnés, le nombre d'espèces capturées devrait augmenter également, du fait de la présence d'espèces liées à un habitat particulier. Pour notre étude, sept parcelles ont été étudiées, contre 13 pour l'étude santerroise. Les cultures suivies sont assez similaires entre les deux sites. La méthodologie ne semble pas pouvoir expliquer l'importante richesse spécifique que nous avons obtenue. Nous supposons alors que cette richesse est liée au site et/ou à sa gestion.

La présence d'aménagements autour des parcelles est un facteur important pour la diversité des Carabiques [GONGALSKY & CIVIDANES, 2008]. Cependant, des aménagements sont également présents sur les sites étudiés dans le Santerre. Leur seule présence ne peut donc pas expliquer complètement la diversité plus importante obtenue ici. Par ailleurs, il est reconnu que la nature et la taille des aménagements ou des structures semi-naturelles influent sur les communautés de Carabiques qu'ils hébergent [NIEMELA, 2001 ; GONGALSKY & CIVIDANES, 2008]. L'exploitation suivie lors de notre étude présente une mosaïque

de milieux puisqu'elle comporte plusieurs bois et bosquets, des haies, ainsi que des talus et des bandes enherbées, beaucoup de ces structures étant connectées entre elles. Une prairie est également située à proximité du site étudié. De plus, les bois présents autour des parcelles sont

assez grands (plusieurs dizaines d'hectares), l'un d'entre eux abritant un étang. L'influence de ces surfaces boisées est relevée par la présence de plusieurs espèces forestières, comme par exemple *C. auronitens*, *Pterostichus madidus* F., 1775 ou encore les trois espèces de *Leistus*.

Tableau 1. – Liste des espèces de Coléoptères Carabiques recensées en 2014 sur l'exploitation EARL Mesnard à Querrieu, dans la Somme (nomenclature et systématique d'après TRONQUET [2014]). Les espèces remarquables sont indiquées en gras. Les taxons d'ordre supérieur sont présentés dans le texte.

CARABIDAE	<i>Pseudoophonus griseus</i> Panzer, 1796
<i>Carabus auronitens</i> F., 1792	<i>Pseudoophonus rufipes</i> De Geer, 1774
<i>Carabus monilis</i> F., 1792	<i>Semiophonus signaticornis</i> Duftschmid, 1812
NEBRIIDAE	<i>Acupalpus meridianus</i> L., 1761
<i>Leistus ferrugineus</i> L., 1758	<i>Demetrius atricapillus</i> L., 1758
<i>Leistus fulvibarbis</i> Dejean, 1826	<i>Microlestes minutulus</i> Goeze, 1777
<i>Leistus rufomarginatus</i> Duftschmid, 1812	<i>Badister bullatus</i> Schrank, 1798
<i>Nebria brevicollis</i> F., 1792	<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815
<i>Nebria salina</i> Fairmaire & Laboulbene, 1854	<i>Badister unipustulatus</i> Bonelli, 1813
<i>Notiophilus biguttatus</i> F., 1779	<i>Badister sodalis</i> Duftschmid, 1812
<i>Notiophilus palustris</i> Duftschmid, 1812	<i>Oodes helopioides</i> F., 1792
<i>Notiophilus quadripunctatus</i> Dejean, 1826	<i>Agonum muelleri</i> Herbst, 1784
<i>Notiophilus rufipes</i> Curtis, 1829	<i>Agonum permoestum</i> Puel, 1938
<i>Notiophilus substriatus</i> G.R. Waterhouse, 1833	<i>Agonum scitulum</i> Dejean, 1828
ELAPHRIDAE	<i>Anchomenus dorsalis</i> Pontoppidan, 1763
<i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmid, 1812	<i>Oxypselaphus obscurus</i> Herbst, 1784
LORICERIDAE	<i>Paranchus albipes</i> F., 1796
<i>Loricera pilicornis</i> F., 1775	<i>Abax ovalis</i> Duftschmid, 1812
SCARITIDAE	<i>Abax parallelepipedus</i> Piller & Mitterpacher, 1783
<i>Clivina fossor</i> L., 1758	<i>Abax parallelus</i> Duftschmid, 1812
<i>Dyschirius intermedius</i> Putzeys, 1846	<i>Poecilus cupreus</i> L., 1758
TRECHIDAE	<i>Pterostichus vernalis</i> Panzer, 1796
<i>Asaphidion curtum</i> Heyden, 1870	<i>Pterostichus melanarius</i> Illiger, 1798
<i>Asaphidion flavipes</i> L., 1761	<i>Pterostichus diligens</i> Sturm, 1824
<i>Asaphidion stierlini</i> Heyden, 1880	<i>Pterostichus strenuus</i> Panzer, 1796
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> L., 1761	<i>Pterostichus niger</i> Schaller, 1783
<i>Bembidion quadripustulatum</i> Audinet-Serville, 1821	<i>Pterostichus madidus</i> F., 1775
<i>Bembidion tetracolum</i> Say, 1823	<i>Stomis pumicatus</i> Panzer, 1796
<i>Bembidion lampros</i> Herbst, 1784	<i>Calathus rotundicollis</i> Dejean, 1828
<i>Bembidion properans</i> Stephens, 1828	<i>Calathus fuscipes</i> Goeze, 1777
<i>Bembidion biguttatum</i> F., 1779	<i>Calathus melanocephalus</i> L., 1758
<i>Bembidion obtusum</i> Audinet-Serville, 1821	<i>Synuchus vivalis</i> Illiger, 1798
<i>Trechus quadristriatus</i> Schrank, 1781	<i>Amara aenea</i> De Geer, 1774
HARPALIDAE	<i>Amara convexior</i> Stephens, 1828
<i>Anisodactylus binotatus</i> F., 1787	<i>Amara familiaris</i> Duftschmid 1812
<i>Harpalus affinis</i> Schrank, 1781	<i>Amara ovata</i> F., 1792
<i>Harpalus latus</i> L., 1758	<i>Amara similata</i> Gyllenhal, 1810
<i>Harpalus rubripes</i> Duftschmid, 1812	<i>Amara consularis</i> Duftschmid, 1812
<i>Harpalus tardus</i> Panzer, 1797	<i>Amara bifrons</i> Gyllenhal, 1810
<i>Ophonus laticollis</i> Mannerheim, 1825	<i>Amara aulica</i> Panzer, 1796
<i>Ophonus melletii</i> Heer, 1837	<i>Amara plebeja</i> Gyllenhal, 1810

De même, la présence d'un étang à proximité des parcelles étudiées expliquerait la présence d'espèces hygrophiles telles qu'*Elaphrus cupreus* Duftschmid, 1812, *B. unipustulatus*, *N. substriatus* ou encore *Paranchus albipes* F., 1796.

Le milieu agricole reste relativement peu étudié par les entomologistes car il semble à première vue peu attrayant et pauvre en espèces. Pourtant, il n'est pas à négliger car il peut abriter certaines espèces difficiles à observer dans d'autres habitats. C'est le cas ici de *S. signaticornis* qui est considéré comme rare alors qu'il est fréquemment observé en zones agricoles. D'autres études dans des milieux cultivés ont également révélé la présence d'espèces considérées comme rares, voire disparues, telles que *Calosoma auropunctatum* Herbst, 1784 [CHAPELIN-VISCARDI *et al.*, 2014] ou *Cylindera germanica* L., 1758 [RICHOUX, 2014]. Ces espèces sont liées à des habitats particuliers qui diffèrent des milieux palustre, forestier et prairial.

L'étude des Carabiques en milieu agricole n'a donc pas seulement un intérêt pour la compréhension du fonctionnement des agrosystèmes. Elle apporte aussi des compléments de connaissances sur l'entomofaune locale grâce à l'évaluation d'habitats peu prospectés et permet la mise en lumière d'espèces remarquables présentant, le cas échéant, un intérêt patrimonial.

Remerciements. – L'étude de la biodiversité conduite sur les Fermes de références Bayer a été pilotée par Bayer CropScience. Le Laboratoire d'Éco-Entomologie a assuré l'identification du matériel et une partie de la valorisation. Nous remercions Hervé Mesnard qui a accepté de mettre en place le dispositif sur son exploitation (EARL Mesnard). Merci à Carole Faure, Audrey Ossard, Julie Maillot-Mezeray, Inès Teetaert et Philippe Ledoux (Bayer) pour leur travail d'encadrement et leurs encouragements tout au long du stage. Nous remercions nos collègues entomologistes, Jean-Claude Bocquillon qui nous a aimablement aidés dans le cadre de la rédaction de cet article, et Jacques Coulon pour la confirmation de l'identification d'*Agonum scitulum* et l'identification du *Dyschirius intermedius*.

Références bibliographiques

- CARPENTIER L. & DELABY E., 1908. – *Catalogue des Coléoptères du département de la Somme. Seconde édition*. Amiens, imprimerie Piteux Frères, 472 p.
- CHAPELIN-VISCARDI J.-D., 2011. – Diversité des Carabidae en grandes cultures et intérêt entomologique. Actes du colloque « *Les entomophages en grandes cultures : diversité, service rendu et potentialités des habitats* », Paris : 7-13.
- CHAPELIN-VISCARDI J.-D., COLLARD V., DREYFUS J. & WARTELLE R., 2012. – Étude de Coléoptères Carabidae dans le paysage agricole du Santerre. Liste commentée et espèces remarquables pour le département de la Somme. *Bulletin de l'Association des Entomologistes de Picardie*, 22 : 36-44.
- CHAPELIN-VISCARDI J.-D., PLANHARD R. & LEBLANC P., 2014. – Découverte en région Champagne-Ardenne d'une population de *Calosoma auropunctatum* (Herbst, 1784) dans une parcelle de chanvre (Coleoptera, Carabidae). *Le Coléoptériste*, 17 : 58-60
- COULON J., 1992. – Les *Asaphidion* du groupe *flavipes* : critères d'identification et répartition dans la région Rhône-Alpes. Présence en France d'*Asaphidion austriacum* Schweiger (Coleoptera Trechidae). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 61 (7) : 221-232.
- COULON J., 2005. – Les Bembidiina de la faune de France. Clés d'identification commentées (Coléoptères Carabidae Trechinae) (quatrième et dernière partie). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 74 (3) : 103-120.
- COULON J., PUIPIER R., QUEINNEC E., OLLIVIER E. & RICHOUX P., 2011. – *Coléoptères Carabiques. Compléments et mise à jour. Faune de France n° 94 et 95*. Paris, Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles, 684 p.
- DAJOZ R., 1989. – Les Coléoptères Carabidae d'une région cultivée à Mandres-les-Roses (Val-de-Marne). *Cahiers des Naturalistes, Bulletin des naturalistes parisiens*, 45 (2) : 25-37.
- GONGALSKY K.G. & CIVIDANES F.J., 2008. – Distribution of carabid beetles in agroecosystems across spatial scales – A review. *Baltic Journal of Coleopterology*, 8 : 15-30.
- JEANNEL R., 1941-1942. – *Coléoptères Carabiques. Faune de France n° 39 et 40*. Paris, Librairie de la Faculté des Sciences, 1173 p.
- KOTZE D.J., BRANDMAYR P., CASALE A., DAUFFY-RICHARD E., DEKONINCK W., KOIVULA M.J., LÖVEI G.L., MOSSAKOWSKI D., NOORDIJK J., PAARMANN

- W., PIZZOLOTTO R., SASKA P., SCHWERK CHWERK A., SERRANO J., SZYSZKO J., TABOADA A., TURIN H., VENN S., VERMEULEN R. & ZETTO T., 2011. – Forty years of carabid beetle research in Europe - from taxonomy, biology, ecology and population studies to bioindication, habitat assessment and conservation. *Zookeys*, 100 : 55-148.
- KROMP B., 1999. – Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74 : 187-228.
- MARCOTTE F., 1852. – *Tableau méthodique et synonymique des coléoptères des environs d'Abbeville*. Abbeville, imprimerie Jeunet, 403 p.
- MARTINEZ M., 1981. – Les *Amara* du sous-genre *Zezea* de la faune de France (Col. Pterostichidae, Zabrini). *L'Entomologiste*, 37 (3) : 131-137.
- MILLÁN DE LA PEÑA N., BUTET A., DELETTRE Y., MORANT P. & BUREL F., 2003. – Landscape context and carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) communities of hedgerows in western France. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 94 : 59-72.
- NIEMELA J., 2001. – Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) and habitat fragmentation: a review. *European Journal of Entomology*, 98 : 127-132.
- PINAULT P. & TIBERGHIE G., 1987. – Composition faunistique. Place et rôle des invertébrés dans une exploitation maraîchère en agrobiologie. D) Étude préliminaire sur les Coléoptères carabiques : inventaire faunistique, répartition spatio-temporelle. *Les Cahiers de liaison de l'O.P.I.E.*, 21 (3) : 21-35.
- RAINIO J. & NIEMELA J., 2003. – Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodiversity and Conservation*, 12 : 487-506.
- RICHOUX P., 2014 – *Cylindera (Cylindera) germanica* (L., 1758), espèce rare ou discrète ? (Coleoptera Cicindelidae). *L'Entomologiste*, 70 : 265-268.
- SHELLER H.V., 1984. – The role of ground beetles (Carabidae) as predators on early populations of cereal aphids in spring barley. *Zeitschrift für Angewandte Entomology*, 97 : 451-463.
- TRONQUET M. (coord.), 2014. – *Catalogue des Coléoptères de France*. Perpignan, Association Roussillonnaise d'Entomologie, 1052 p.

*Manuscrit reçu le 13 novembre 2015,
accepté le 11 décembre 2015.*

