

Étude des Sphécides en grandes cultures dans la moitié Nord de la France : apports entomologiques et méthodologiques (Hymenoptera Ampulicidae, Crabronidae et Sphecidae)

Romain LE DIVELEC *, Jean-David CHAPÉLIN-VISCARDI * & Alain LARIVIÈRE **

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

** 220 rue Monseigneur Joseph-Foucard, F-45160 Olivet
alain.lariviere45@orange.fr

Résumé. – Une étude concernant les Hyménoptères Sphécides a été menée en grandes cultures. Cette étude, basée sur un réseau de 12 tentes Malaise disposées dans la moitié Nord de la France, a permis de collecter 1 176 individus, appartenant à 86 espèces, réparties en 28 genres. La liste des espèces observées est fournie et les espèces remarquables sont discutées. Au total, 61 mentions inédites sont apportées pour 6 départements. Enfin, une réflexion méthodologique est entreprise. Malgré une vision d'ensemble satisfaisante des communautés, il ressort une grande variabilité dans les captures par l'emploi de tentes Malaise. Celle-ci serait liée au caractère localisé des Sphécides et devrait être pris en compte dans de futurs relevés.

Summary. – A study of Sphecid wasps was conducted in arable crops. It was performed according to a 12 Malaise traps network, located in the northern half of France. It permitted to collect 1 176 specimens including 86 species and 28 genera. The list of species observed is provided and most interesting species are discussed. In all, 61 unpublished mentions are made for 6 departments. Finally, a methodological reflection is undertaken. Despite a satisfactory overview of communities, there is a great variability in the catches by the use of Malaise traps. It could be explained by the localized temperament of Sphecids wasps and should be taken into account for future studies.

Keywords. – Apoidea, Diversity, Arable crops, Malaise traps, New data, Methodological implications.

Introduction

Les Sphécides sont des guêpes prédatrices chassant diverses proies pour alimenter les larves dans leur nid. Leur potentiel auxiliaire est évoqué par plusieurs auteurs [JANVIER, 1956; 1960; 1961a; CORBET & BACKHOUSE, 1975; CHAUBET & PINAULT, 1987; GAYUBO *et al.*, 2005]. De nombreuses observations *in natura* du comportement de chasse et de la composition des rations larvaires relatent la consommation en grande quantité de Coléoptères, de Lépidoptères, de Thysanoptères, d'Orthoptères et surtout d'Homoptères considérés nuisibles aux cultures [JANVIER, 1956; 1960; 1961a; DANKS, 1970; 1971; PULAWSKI, 1971; CORBET & BACKHOUSE, 1975]. Malgré ces faits, très peu d'études ont contribué à la connaissance de leurs communautés en milieux agricoles [LARIVIÈRE *et al.*, 2012].

Des piègeages d'interception ont été mis en place en grandes cultures par Bayer

CropScience et Arvalis-Institut du Végétal afin d'étudier certains insectes auxiliaires (Syrphes, Coccinelles, Cantharides, Chrysopes et Hémérobes notamment). Dans le but d'acquérir des connaissances sur d'autres insectes en milieu agricole, nous avons saisi l'opportunité d'étudier les Sphécides présents dans les échantillons existants.

Un projet à but exploratoire a été mené en 2015 sur les Hyménoptères Sphécides (Ampulicidae, Crabronidae et Sphecidae). Il visait à caractériser les communautés, à évaluer leur potentiel auxiliaire ainsi que l'influence des éléments boisés sur leur structure. Ce projet a permis de recueillir des informations d'intérêt entomologique que nous valorisons ici. Nous présentons les résultats des relevés de Sphécides par l'emploi de tentes Malaise. Nous fournissons la liste des espèces recensées et relevons les espèces considérées comme remarquables. Enfin, nous abordons certains points méthodologiques dans une discussion plus générale.

Matériels et méthodes

Plan d'échantillonnage

Les insectes ont été capturés à l'aide de tentes Malaise (*Figure 1*). Ce procédé est reconnu pour être une excellente méthode d'échantillonnage standardisée des Sphécides [SHLYAKHTENOK, 2000; GAYUBO *et al.*, 2004]. Six exploitations, réparties dans la moitié Nord de la France, ont fait l'objet de suivis (*Figure 2*). Sur chaque site expérimental, deux tentes Malaise ont été mises en place à au moins 500 m l'une de l'autre (entre 500 et 1 275 m). Elles ont été placées sur des bandes enherbées en bordure de parcelles agricoles, à proximité ou non d'éléments boisés (haies, bosquets). Ces éléments paysagers correspondent à des couloirs de vol potentiels au sein desquels la tente Malaise est orientée perpendiculairement à la ligne de vol. Les relevés hebdomadaires des pièges ont été effectués du 15-IV-2010 au 7-IX-2010 à Erceville, du 8-IV-2014 au 12-VIII-2014 à Gerland, Treffendel, Houville-la-Branche et Querrieu et du 15-IV-2015 au 12-VIII-2015 à Boigneville.

Les sites d'études

Les sites sont des exploitations agricoles (grandes cultures), dont deux, Erceville et

Boigneville, ont fait l'objet d'une étude préliminaire des Sphécides [LARIVIÈRE *et al.*, 2012]. Toutes les exploitations sont conduites de manière conventionnelle ou raisonnée. Seule l'exploitation de Boigneville (station expérimentale agronomique d'Arvalis-Institut du Végétal) présente des conduites multiples (conventionnelle, intégrée, biologique...). Ces exploitations sont présentées ci-dessous dans l'ordre croissant de leur recouvrement en éléments boisés (mesuré dans un rayon de 2 km depuis le barycentre des deux tentes).

– Erceville (Loiret, 43135). Le paysage est très ouvert avec un recouvrement de 2,4 % en éléments boisés, présents sous forme de rares linéaires, de bosquets épars et de buissons ornementaux dans les communes. Les deux tentes Malaise étaient séparées de 1 000 m. La première était installée à 470 m d'un bosquet, sur une bande enherbée composée de Dactyle et de Fétuque entre deux parcelles céréalières. La seconde, disposée au bord d'une parcelle de céréales, était accolée à un bosquet.

– Houville-la-Branche (Eure-et-Loir, 28194). Le paysage est également ouvert avec un recouvrement de 6 % en éléments boisés. Les



Figure 1. – Collecte des insectes à Treffendel (Ille-et-Vilaine). Tente Malaise placée au niveau d'une bande enherbée entre deux parcelles de Maïs (cliché Pascal Goffart).

deux tentes étaient distantes de 1 275 m. La première était installée sur une bande enherbée simple entre une parcelle de Colza et de Maïs, à 535 m d'un bosquet. La seconde, disposée au bord d'une parcelle céréalière, était accolée à un bois.

– Treffendel (Ille-et-Vilaine, 35340). Le paysage, marqué par les anciens maillages bocagers, est plus boisé avec 12,2 % d'éléments boisés sous forme de haies essentiellement. Les deux tentes étaient distantes de 713 m l'une de l'autre. La première était installée sur une bande enherbée entre deux parcelles de Maïs et se situait à 20 m d'une haie relictuelle enfrichée. La seconde, disposée en bordure d'une parcelle céréalière, était accolée à une haie.

– Querrieu (Somme, 80650). Le paysage est plus boisé avec un recouvrement de 13,6 % d'éléments boisés. Les deux tentes étaient distantes de 1 114 m l'une de l'autre. La première, en bordure d'une parcelle de Blé, était accolée à une grande et dense haie longeant un vaste ensemble plus naturel (espaces non-agricoles telles que prairies et zones humides). La seconde était située à proximité d'une haie entre une parcelle de Colza et de Betterave.

– Gerland (Côte-d'Or, 21294). Le paysage est plus fermé avec un recouvrement de 22,5 %

d'éléments boisés. Les deux tentes étaient distantes de 500 m l'une de l'autre. La première était située en bordure d'une culture d'Orge, près d'une petite haie. La seconde était placée en bordure d'une culture d'Orge et était accolée à une haie longeant un cours d'eau.

– Boigneville (Essonne, 91069). Il s'agit du paysage étudié le plus fermé, avec un recouvrement de 45,9 % en éléments boisés, présents surtout sous forme de grands boisements aux alentours de la station expérimentale. Les deux tentes étaient distantes de 1 100 m. La première était située au bord de parcelles conduites en agriculture biologique en lisière d'un boisement et sur un sol présentant de grandes plages sableuses peu végétalisées. La seconde, disposée sur une bande enherbée simple entre des parcelles de Colza et une parcelle de Blé, était à 170 m d'une haie.

Traitement des échantillons

Chaque échantillon a été trié sous loupe binoculaire. Les Sphécides ont été conditionnés dans des piluliers étiquetés (code de la tente, date) contenant de l'alcool ménager à 70°. Les spécimens ont été identifiés au rang spécifique à l'aide des faunes de France et des nouvelles publications parues depuis 2001 afin de tenir compte des éventuels changements taxonomiques sur ce groupe [e. g. BITSCH &



Figure 2. – Localisation des sites d'étude (carte tronquée de la France représentant approximativement la moitié Nord).

LECLERCQ, 1993, 2009; BITSCH *et al.*, 1997, 2001, 2007; NORÉN, 2000; SMISSEN, 2003; BITSCH, 2010]. Les espèces identifiées ont été en partie préparées pour compléter la collection de référence du laboratoire. Pour les espèces de *Pemphredoninae*, dont le statut est encore incertain, nous avons suivi les conseils d'un collègue spécialiste [Dollfuss, comm. pers]. Ainsi, *Pemphredon lethifer* (Shuckard, 1837) et *Pemphredon littoralis* Wagner, 1918 ont été considérés comme une seule et même espèce, mais la distinction entre les formes *lethifer* Wagner, 1918 et *littoralis* Wagner, 1918 est maintenue. *Psenulus pallipes* (Panzer, 1798) et *Psenulus brevitarsis* Merisuo, 1937 sont présentées sous le nom de *P. pallipes*. Concernant les femelles de *Trypoxylon clavicerum* Lepeletier & Serville, 1828 et de *Trypoxylon kostylevi* Antropov, 1985, dont l'identification n'est pas envisageable à l'heure actuelle [TISCHENDORF *et al.*, 2011], elles sont présentées sous l'appellation « *Trypoxylon clavicerum* / *kostylevi* (♀) ».

Note : la révision des *Psenulus* du groupe *pallipes* [SCHMID-EGGER, 2016] n'a pu être prise en compte dans notre étude car sa publication est postérieure à la date de soumission de notre travail.

Analyse des données

L'analyse des données se résume ici à une présentation du nombre d'espèces (richesse spécifique) et des effectifs obtenus par tente Malaise, par site ou dans l'ensemble de l'étude. La qualité globale de l'échantillonnage a été évaluée en calculant la saturation, c'est-à-dire la proportion de la richesse spécifique observée (Sobs) par rapport à la richesse totale présente, calculée par l'estimateur non paramétrique Chao 1 et à l'aide du modèle de Clench [GONZÁLEZ *et al.*, 2009; VIEIRA *et al.*, 2013]. Les courbes d'accumulation de la richesse spécifique observée et de l'estimateur non paramétrique ont été modélisées au moyen de 500 randomisations du jeu de données par le logiciel EstimateS™ 9.1. L'unité d'effort d'échantillonnage choisie a été le relevé hebdomadaire. Les résultats randomisés de la courbe d'accumulation de la richesse spécifique ont été ajustés au modèle de Clench via le logiciel Statistica™ 5.1.

La fiabilité de ces estimateurs a été évaluée par le calcul de leur pente finale, d'après CARDOSO *et al.* [2008] pour l'estimateur Chao 1 et d'après

JIMENEZ-VALVERDE & HORTAL [2003] pour le modèle de Clench.

La probabilité « qo » qu'un nouvel individu capturé soit une espèce non détectée et la pression d'échantillonnage nécessaire pour atteindre une saturation de 95 % ont été calculées à l'aide des fichiers Excel™ joints à la publication de CHAO *et al.* [2009].

Intérêt entomologique et biogéographique

Les espèces réputées peu communes et rares sont précisées. Les informations fournies proviennent de différents travaux [BITSCH & LECLERCQ 1993, 2009; BITSCH *et al.* 1997, 2001, 2007; DEBUYSER & VAGO, 2009; BITSCH, 2010, 2014; LAIR, 2013]. Concernant les espèces capturées dans le Nord (Somme) et l'Est de la France (Côte-d'Or), des comparaisons sont entreprises avec les dernières listes rouges allemandes [ESSER *et al.*, 2010; SCHMID-EGGER *et al.*, 2010; TISCHENDORF *et al.*, 2011]. Pour les espèces capturées en Bretagne (Treffendel) et dans la Somme (Querrieu), des informations sur leurs statuts en Grande-Bretagne sont apportées [BWARS, en ligne]. Ces références ne seront pas systématiquement indiquées afin d'éviter les répétitions. Les premières mentions d'espèces dans les départements étudiés sont précisées dans le tableau récapitulatif des espèces capturées (*Annexe 1*).

Résultats et discussion

Une entomofaune relativement abondante et diversifiée

Dans cette étude, 199 relevés hebdomadaires de tentes Malaise ont été analysés. Au total, 1 176 Sphécides ont été capturés, correspondant à 86 espèces, pour 28 genres (*Annexe 1*). Ces guêpes semblent donc être relativement diversifiées dans les sites étudiés. Nous avons recensé environ 21,5 % de la diversité française.

Le nombre d'individus relevés peut, au premier abord, sembler relativement faible. Cependant, si nous le comparons aux résultats d'autres études, il apparaît dans la norme, voire au-dessus de la norme. Par exemple, PAULY [1989] a analysé le contenu de 15 tentes Malaise en Belgique et a obtenu beaucoup moins de Sphécides (n = 271) et encore moins d'Aculéates. Il faut pondérer ce résultat par un

tri qui aurait sans doute été perfectible [PAULY, 1989]. Dans la Péninsule ibérique, les captures semblent généralement plus importantes, avec notamment des tentes pouvant collecter jusqu'à 1 005 individus par unité [GONZÁLEZ *et al.*, 1998; GAYUBO *et al.* 2000; 2004]. Cependant, ces études sont basées sur une seule tente Malaise qui a été placée volontairement dans un milieu très favorable aux Sphécides. En Espagne, une étude basée sur 25 tentes Malaise (n = 2 970) et une autre sur deux tentes dans une zone agricole abandonnée (n = 228) présentent des effectifs moyens par tente proches des nôtres [BAÑOS-PICÓN, 2007; VIEIRA *et al.*, 2013]. Enfin, toutes ces études ont été réalisées sur des périodes d'échantillonnage plus étalées que la nôtre, allant jusqu'à suivre les communautés sur un cycle annuel complet.

Le nombre global de Sphécides capturés ici serait même assez élevé si l'on tient compte des faits suivants : 1) les tentes ont été placées sans connaissance préalable de l'abondance et de la richesse en Sphécides des exploitations; 2) la période d'échantillonnage est plus courte que les études mentionnées plus haut; 3) le climat, qui est plus septentrional et *a priori* moins favorable aux Sphécides.

Notre étude, basée sur un réseau de tentes Malaise dans des exploitations de grandes cultures est inédite en France et les résultats indiquent que les Sphécides sont bien représentés dans ces milieux. Parmi l'ensemble de la diversité recensée, certaines espèces semblent particulièrement remarquables.

Les espèces remarquables

Plusieurs espèces récoltées méritent une attention particulière. Nous proposons de les évoquer ci-dessous et de fournir des précisions quant à leurs conditions de détection.

Dolichurus bicolor Lepelletier, 1845 (Figure 3a)

Houville-la-Branche (28194), une ♀ 22-VII-2014, lisière de bois.

Cette espèce est largement répandue en France mais elle semble très rare. Elle serait en déclin en Allemagne. Il s'agirait vraisemblablement d'une espèce sous-détectée, dont la présence est, le plus souvent, révélée par piégeage, comme de nombreuses espèces discutées ci-dessous [BARBIER, 1995; Barbier, comm. pers.].

Dolichurus corniculatus (Spinola, 1808)

Treffendel (35340), une ♀ 29-VII-2014, bord de haie; Boigneville (91069), un ♂ 5-VIII-2015, lisière de bois.

Cette espèce peu commune est, elle aussi, largement répandue. Son apparente rareté pourrait être due à sa discrétion car elle est souvent détectée par piégeage et parfois en grand nombre.

Didineis crassicornis Handlirsch, 1888

(Figure 3d)

Treffendel (35340), un ♂ 24-VI-2014; Boigneville (91069), un ♂ 24-VI-2015, au niveau d'une bande enherbée isolée, 2 ♀ 29-VII-2015, 7 ♀ 5-VIII-2015 et une ♀ 12-VIII-2015, lisière de bois.

Il s'agit d'une espèce peu commune, connue seulement de quatre départements du Sud de la France et généralement contactée en peu d'exemplaires. La capture de plusieurs individus à Boigneville pourrait s'expliquer par la proximité de plages de sol sableux peu végétalisées et peu perturbées. Il s'agit des localités les plus septentrionales en France pour *D. crassicornis* à ce jour.

Didineis lunicornis (F., 1798)

Erceville (45135), 2 ♂ 7-VII-2010, un ♂ et 2 ♀ 13-VII-2010, un ♂ 28-VII-2010, un ♂ le 17-VIII-2010 et un ♂ 7-IX-2010; Houville-la-Branche (28194), 4 ♂ 29-VII-2014, 2 ♂ 5-VIII-2014 et 3 ♂ 12-VIII-2014; Treffendel (35340), un ♂ 24-VI-2014; Gerland (21294), 2 ♂ 24-VI-2014, 5 ♂ 1-VII-2014 et une ♀ 12-VIII-2014; Boigneville (91069), une ♀ 17-VI-2015, 2 ♂ 24-VI-2015, une ♀ et 3 ♂ 1-VII-2015, 6 ♂ 8-VII-2015, une ♀ et 2 ♂ 15-VII-2015, une ♀ 5-VIII-2015, une ♀ et un ♂ 12-VIII-2015.

D. lunicornis est connu par de rares captures d'Eure-et-Loir, du Loiret et de la Côte-d'Or, signalé ici pour la première fois de l'Ille-et-Vilaine et de l'Essonne. Cette espèce serait présente sur une grande partie du pays et est considérée comme rare [BITSCH *et al.*, 1997; SCHMID-EGGER, 2010; BWARS, en ligne]. Elle a été retrouvée dans cinq des six sites étudiés et compte parmi les espèces fréquentes, bien que collectée en faibles effectifs chaque semaine. *D. lunicornis* est, dans l'ensemble des relevés, la septième espèce la plus abondante. Elle a été, comme *D. crassicornis*, particulièrement abondante à Boigneville. Cette guêpe est connue du Sud de l'Angleterre où elle était

aussi considérée comme une rareté. Cependant, depuis quelques années, les observations seraient de plus en plus nombreuses. Il est possible qu'elle connaisse une expansion ou bien que son apparente rareté soit liée à sa discrétion et son allure d'Ichneumon ou de petit Pompile. Il se pourrait également qu'elle soit plus abondante dans les milieux agricoles que dans d'autres milieux plus naturels.

Argogorytes mystaceus (L., 1761)

Houville-la-Branche (28194), une ♀ 10-VI-2014 et une ♀ 17-VI-2014; Querrieu (80650), un ♂ 6-V-2014, 3 ♂ 13-V-2014, une ♀ 20-V-2014, une femelle et 2 ♂ 27-V-2014.

Cette espèce semble relativement commune. BITSCH [2014] revient sur la présence d'*A. mystaceus* en Eure-et-Loir mentionnée par l'un d'entre nous (AL) [BITSCH *et al.*, 1997] et la considère incertaine. Nous pouvons affirmer que l'identification du matériel provenant d'Eure-et-Loir n'est pas douteuse et nos données confirment sa présence dans le département. Tous les spécimens ont été collectés à proximité d'un bosquet (Houville-la-Branche) ou d'une haie (Querrieu).

Gorytes planifrons (Wesmael, 1852) (Figure 3b)

Gerland (21294), une ♀ 24-VI-2014, bord de haie.

Cette guêpe est rare en France. Elle est surtout capturée dans le Sud de la France. En Allemagne, elle serait très rare et en déclin. Cette espèce pourrait être moins rare qu'il n'y paraît. En Allemagne, SCHMIDT [2008] a observé une augmentation des observations de cette espèce qu'il met en lien avec une plus grande fréquence des plantes-hôtes de ses proies (Issidae)

Harpactus tumidus (Panzer, 1801) (Figure 3e)

Treffendel (35340), un ♂ 22-VII-2014 au bord d'une haie.

Ce Sphécide n'est pas commun en France, où il est présent dans divers départements disséminés. En Angleterre, l'espèce est largement distribuée mais surtout localisée dans le Sud où elle n'est jamais commune. En Rhénanie-du-Nord-Westphalie, un des lands les plus occidentaux de l'Allemagne, elle serait également rare.

Crossocerus acanthophorus (Kohl, 1892)

Houville-la-Branche (28194), une ♀ 29-VII-2014, bord de haie.

Ce *Crossocerus* rare est connu de quinze départements dans le Sud et l'Est de la France où il est généralement capturé à chaque fois en peu d'exemplaires. Il s'agit de la mention la plus occidentale pour cette espèce.

Crossocerus assimilis (F. Smith, 1856)

Querrieu (80650), une ♀ 3-VI-2014, bord de haie.

Il existe relativement peu d'informations concernant la fréquence de cette espèce. En Rhénanie-du-Nord-Westphalie, elle est considérée comme très rare. Cette espèce est surtout rencontrée dans les régions montagneuses de l'Est mais aussi au niveau des Pyrénées. Sa capture dans la Somme (80) et dans le Nord (59) [VAGO, 2005] pourrait peut-être s'expliquer par un climat plus froid. Elle n'est d'ailleurs pas si rare en Belgique [Barbier, comm. pers].

Crossocerus capitatus (Shuckard, 1837)

Querrieu (80650), un ♂ 10-VI-2014 et une ♀ 1-VII-2014, bord de haie.

Ce *Crossocerus* serait largement distribué mais n'est connu, dans chaque département, que par de rares individus. De plus, une grande partie des données proviendrait d'émergences de tiges et de branches. Il s'agirait vraisemblablement d'une espèce peu commune. Dans le Nord-Pas-de-Calais, région limitrophe du département de la Somme, cette espèce n'a plus été contactée depuis 1926 [VAGO, 2005]. En Rhénanie-du-Nord-Westphalie, elle est considérée comme très rare et connaîtrait un déclin très important. Elle ne serait pourtant pas particulièrement rare en Belgique [Barbier, comm. pers.]. Cette espèce est ici signalée pour la première fois en Picardie.

Crossocerus exiguus (Van der Linden, 1829)

(Figure 3c)

Querrieu (80650), une ♀ 17-VI-2014 et une ♀ 12-VIII-2014, bord de haie.

Cette espèce est connue en de faibles effectifs de 22 départements français dispersés. En Angleterre, elle est restreinte à l'extrême Sud-Est et est considérée comme une espèce thermophile rare.

Crossocerus ovalis Lepeletier & Brullé, 1835

Treffendel (35340), une ♀ et un ♂ 3-VI-2014, une ♀ 10-VI-2014, un ♂ et 2 ♀ 17-VI-2014 et une ♀ 22-VII-2014; Querrieu (80650), une ♀ 27-V-2014 et une ♀ 22-VII-2014.

Cette guêpe peu commune est déjà connue de l'Ille-et-Vilaine. Sur le site de Treffendel, elle figure parmi les espèces fréquentes et abondantes. Tous les *C. ovalis* ont été récoltés à proximité d'une haie.

Lindenius subaeneus Lepeletier & Brullé, 1835

Gerland (21294), une ♀ 8-VII-2014, bord de haie.

Ce *Lindenius* déjà connu par quelques individus de la Côte-d'Or est en général peu commun et même rare en Allemagne.

Trypoxylon kolazyi Kohl, 1893

Querrieu (80650), un ♂ 22-VII-2014, bord de haie.

T. kolazyi a été trouvé essentiellement dans la moitié sud de la France. En Allemagne cette espèce est très rare et dans la Rhénanie-du-Nord-Westphalie, elle serait éteinte ou absente. C'est la première mention de cette espèce en Picardie. Cette capture en Somme constitue aujourd'hui la donnée française la plus nordique pour cette espèce.



Figure 3. – Iconographie de quelques espèces rencontrées lors de l'étude et discutées dans le texte (clichés Jean-David Chapelin-Viscardi) : a) *Dolichurus bicolor* femelle (taille : 7,5 mm) ; b) *Gorytes planifrons* femelle (taille : 11,5 mm) ; c) *Crossocerus exiguus* femelle (taille : 4 mm) ; d) *Didineis crassicornis* mâle (taille : 5,5 mm) ; e) *Harpactus tumidus* mâle (taille : 8 mm) ; f) *Psenulus fulvicornis* femelle (taille : 6,5 mm).

Trypoxylon kostylevi Antropov, 1985

Erceville (45135), 2 ♂ 7-VII-2010; Houville-la-Branche (28194), un ♂ 22-VII-2014; Treffendel (35340), un ♂ 1-VII-2014, 2 ♂ 8-VII-2014, 2 ♂ 15-VII-2014, 2 ♂ 22-VII-2014 et un ♂ 5-VIII-2014; Querrieu (80650), un ♂ 17-VI-2014.

Il s'agit des premières mentions de cette espèce en France. Ce *Trypoxylon* du groupe *clavicerum* serait plus rare que le banal *T. clavicerum*. Il est mentionné pour la première fois de cinq départements. *T. kostylevi* avait déjà été trouvé sur le site de Boigneville en 2009, mais il avait été confondu à l'époque avec *T. clavicerum* (voir Erratum). Il a été trouvé dans la plupart des sites étudiés, à proximité de haies. Pour plus de détails, voir LE DIVELEC *et al.* [2015].

Passaloeus pictus Ribaut, 1952

Treffendel (35340), une ♀ 24-VI-2014; Querrieu (80650), un ♂ 8-VII-2014; Boigneville (91069), une ♀ 10-VI-2015, lisière de bois.

P. pictus est bien connu du Sud de la France, mais n'était pas encore signalé dans le Nord. Sa capture dans la Somme est donc une première pour le Nord de la France et constitue la localité la plus septentrionale pour cette espèce. Les trois individus ont été capturés à proximité d'une haie. Il convient de préciser que l'espèce n'est pas mentionnée du département de l'Essonne dans le travail de BITSCH *et al.* [2001] et ses compléments; cependant, elle est citée de La Ferté-Alais par JANVIER [1961b].

Pemphredon lugubris (F., 1793)

Treffendel (35340), 2 ♀ 10-VI-2014, une ♀ 17-VI-2014 et 29-VII-2014; Querrieu (80650), une ♀ 20-V-2014, une ♀ 27-V-2014, une ♀ 3-VI-2014 et 10-VI-2014.

Bien qu'elle ne soit pas signalée de l'Ille-et-Vilaine dans BITSCH *et al.* [2001] et ses suppléments [BITSCH *et al.*, 2007; BITSCH 2014], cette espèce a été observée par JANVIER [1961a] à Fougères. Tous les individus de notre étude ont été contactés à proximité de haies.

Pemphredon mortifer Valkèila, 1972

Gerland (21294), une ♀ 10-VI-2014, bord de haie.

P. mortifer est considérée comme une bonne espèce au sein du complexe *rugifer* par divers auteurs actuels. Après la parution du troisième volume de la faune de France des Sphécides [BITSCH *et al.*, 2001], le taxon *Pemphredon*

rugifer (Dahlbom, 1844) a été éclaté en trois espèces distinctes : *P. mortifer*, *P. rugifer* et *P. wesmaeli* [SMISSEN, 2003]. Étant anciennement confondue sous le nom de *P. rugifer*, la distribution de *P. mortifer* est méconnue. Elle serait ici signalée pour la première fois de Côte-d'Or depuis son élévation au rang spécifique.

Spilomena beata Blüthgen, 1953

Querrieu (80650), une ♀ 10-VI-2014, une ♀ 8-VII-2014, 2 ♀ 22-VII-2014 et une ♀ 12-VIII-2014.

Ce *Spilomena* n'est pas très commun et n'est connu que de dix départements situés essentiellement dans la moitié Sud de la France. Cette guêpe semble rare en Angleterre où elle est essentiellement capturée dans la moitié Sud. En Rhénanie-du-Nord-Westphalie, cette espèce serait également rare. Les *Spilomena beata* identifiés à Boigneville (Essonne) par LARIVIÈRE *et al.* [2012] étaient en réalité des *Spilomena troglodytes* (Van der Linden, 1829) (voir Erratum). *Spilomena beata* est signalé pour la première fois dans le Nord de la France, en Picardie : Querrieu constitue ainsi la localité la plus septentrionale française connue pour cette espèce. Sa présence dans le Nord de la France n'est pas surprenante. Cette guêpe est mentionnée de divers pays nordiques comme le Danemark, la Finlande, la Norvège ou encore la Suède. Tous les individus ont ici été capturés au bord d'une haie.

Spilomena enslini Blüthgen, 1953

Treffendel (35340), un ♂ 8-VII-2014, bord de haie.

Cette espèce morphologiquement proche de *Spilomena troglodytes* est bien plus rare que cette dernière. Les quelques données sur cette guêpe en Angleterre sont restreintes à l'extrême Sud. Une citation française de cette espèce a été faite par JANVIER [1956]; celle-ci est passée inaperçue lors de l'établissement de la *Faune de France*. Notre capture confirme ainsi sa présence sur notre territoire [LE DIVELEC *et al.*, 2015].

Mimumesa dahlbomi (Wesmael, 1852)

Querrieu (80650), une ♀ 22-VII-2014, bord de haie; Boigneville (91069), un ♂ 17-VI-2015, bord de haie.

Cette guêpe, largement répandue, est peu commune. De la même façon, elle est largement distribuée en Angleterre mais localisée. En Rhénanie-du-Nord-Westphalie,

elle est considérée comme rare. *M. dahlbomi* est bien connue des régions Centre – Val de Loire et Île-de-France, dans lesquelles elle est recensée dans bon nombre de départements. Elle n'était pas à ce jour signalée de l'Essonne. Cependant, un *Pseno exaratus* (Eversmann, 1849) signalé à tort de l'Essonne en 2009 était en réalité un *M. dahlbomi* [LARIVIÈRE *et al.*, 2012] (voir Erratum). Cette espèce y a donc déjà été contactée et notre capture confirme sa présence.

Psenulus fulvicornis (Schenck, 1857) (Figure 3f)

Treffendel (35340), 2 ♀ et un ♂ 24-VI-2014, bande enherbée à 20 m d'une haie relictuelle enfrichée.

Ce *Psenulus* semble peu commun car il est connu par de rares individus dans seulement sept départements du Sud. Dans la liste rouge des guêpes allemandes [SCHMID-EGGER, 2010], l'espèce est considérée comme rare, connaissant un faible déclin de ses effectifs. Les connaissances sur cette espèce pourraient être largement lacunaires sur notre territoire. En effet, *P. fulvicornis* ne fut signalé que récemment en France [BITSCH *et al.*, 2001]. De plus, le mâle de cette espèce, jusqu'alors inconnu, a été décrit en 2002 [SCHMID-EGGER, 2002]. Il est donc probable que des mâles de *P. fulvicornis* identifiés auparavant aient été confondus avec *Psenulus schencki* (Tournier, 1889). Cette espèce est apparue comme très discrète dans nos relevés. Elle n'a été observée qu'à Treffendel. Ce site constitue la localité la plus septentrionale pour cette espèce.

Psenulus laevigatus (Schenck, 1857)

Erceville (45135), un ♂ 23-VI-2010, une ♀ 30-VI-2010, 2 ♀ 7-VII-2010; Querrieu (80650), un ♂ 20-V-2014, un ♂ 27-V-2014, 2 mâles 3-VI-2014, 2 ♀ et 11 ♂ 10-VI-2014, une ♀ et 2 ♂ 17-VI-2014, 5 femelles et 6 ♂ 24-VI-2014, 5 ♀ et un ♂ 1-VII-2014, un ♂ 8-VII-2014, 2 ♀ 15-VII-2014, 5 ♀ 25-VII-2014 et une ♀ 29-VII-2014.

P. laevigatus semble être une espèce méconnue, recensée dans dix départements avec le plus souvent très peu d'exemplaires. En Allemagne, elle est donnée rare dans deux lands voisins : la Rhénanie-du-Nord-Westphalie et la Hesse. Elle est également connue de Belgique où elle est peu commune [Barbier, comm. pers.]. À Querrieu, il s'agit de la troisième espèce la plus abondante, avec 46 individus collectés. Tous les individus ont été capturés au bord d'une

haie. Cette espèce pourrait être localement abondante. Querrieu serait la localité la plus nordique connue pour cette espèce.

Cerceris flavilabris (F., 1793)

Boigneville (91069), un mâle 15-VII-2015 et 29-VII-2015, au niveau d'une bande enherbée isolée.

Ce *Cerceris* semble peu commun dans la moitié Nord de la France. Il est très rare en Allemagne où il serait en voie de disparition. Il est connu des départements voisins mais est signalé pour la première fois de l'Essonne.

Contribution à la connaissance des espèces

Au-delà du recensement des espèces peu communes à rares discutées ci-dessus, l'étude a permis d'apporter des informations sur 61 espèces inédites pour six départements : un pour le Loiret, trois pour l'Eure-et-Loir, 24 pour l'Ille-et-Vilaine, 21 pour la Somme, cinq pour la Côte-d'Or et sept pour l'Essonne (Annexe 1). Certains départements comme la Somme et l'Ille-et-Vilaine semblent peu prospectés, ou font l'objet de peu de publications, ce qui expliquerait le nombre important d'espèces non mentionnées de ces deux départements. *A contrario*, le Loiret, « riche » de quelques spécialistes, est bien mieux connu et une seule espèce inédite a été relevée. Certaines espèces réputées rares ou peu communes, comme *Didineis lunicornis*, ont pu être capturées régulièrement, ce qui a permis de préciser considérablement leur répartition sur notre territoire. De plus, la présence de deux espèces est signalée (*Trypoxylon kostylevi*) ou confirmée (*Spilomena enslini*) de France.

Un échantillonnage d'ensemble satisfaisant

Les données des courbes d'accumulation de la richesse spécifique ont parfaitement suivi le modèle de Clench pour tous les sites ($R^2 > 0,99$). Hormis Querrieu, tous les sites ont une saturation estimée par le modèle de Clench inférieure à 70 % (Tableau 1). L'estimation de la richesse totale par le modèle de Clench n'est donc pas fiable pour ces sites [JIMENEZ-VALVERDE & HORTAL, 2003]. De plus, les pentes des modèles de Clench de tous les sites sont supérieures à 0,1. Pris individuellement, l'échantillonnage de chaque site nécessite d'être amélioré. La qualité de l'échantillonnage a été très variable d'un site à un autre. Ces derniers ne peuvent donc pas être comparés entre eux.

Sur le graphique des courbes d'accumulation globale (Figure 4), réalisé d'après l'ensemble du dispositif, on peut observer une inflexion de la courbe de la richesse spécifique observée. Les données randomisées s'ajustent parfaitement au modèle de Clench ($R^2 > 0,99$). La saturation calculée sous le modèle de Clench est de 81 % et la pente finale de sa courbe d'accumulation est inférieure à 0,1; son estimation de la richesse totale est donc fiable [JIMENEZ-VALVERDE & HORTAL, 2003]. L'estimateur Chao 1 a atteint son asymptote (pente inférieure à 0,001) et indique une saturation de 86 %. La pente finale de la courbe d'accumulation de la richesse est de 0,085. En étudiant l'ensemble des sites, la probabilité pour qu'un nouvel individu capturé soit une nouvelle espèce est de 1,8 %. Pour obtenir un échantillonnage de 95 % des espèces

potentiellement présentes, il faudrait entre 791 et 980 individus supplémentaires (selon Chao 1 ou Clench).

La saturation globale est importante et les estimations fiables. L'échantillonnage relatif à l'ensemble des sites est donc satisfaisant. L'élargissement de l'aire d'étude a donc permis d'augmenter la qualité de l'échantillonnage [CARDOSO *et al.*, 2008]. La qualité des relevés suggérerait que les espèces les plus fréquentes et abondantes aient été correctement échantillonnées et que les analyses futures permettront de les distinguer.

Cependant, la pente finale de Clench n'est que peu inférieure à 0,1 et celle de la richesse spécifique observée est de 0,02, une valeur

Tableau I. – Estimateurs de la qualité de l'échantillonnage des sites étudiés.

	Erceville	Houville-la-Branche	Treffendel	Querrieu	Gerland	Boigneville
Saturation (CHAO1)	65 %	32 %	75,6 %	82,7 %	51 %	62 %
Saturation (Clench)	65 %	49 %	55 %	82 %	56 %	66 %
Pente finale (Clench)	0,25	0,35	0,43	0,25	0,23	0,36
q0	6 %	26 %	10 %	1,5 %	20 %	9 %

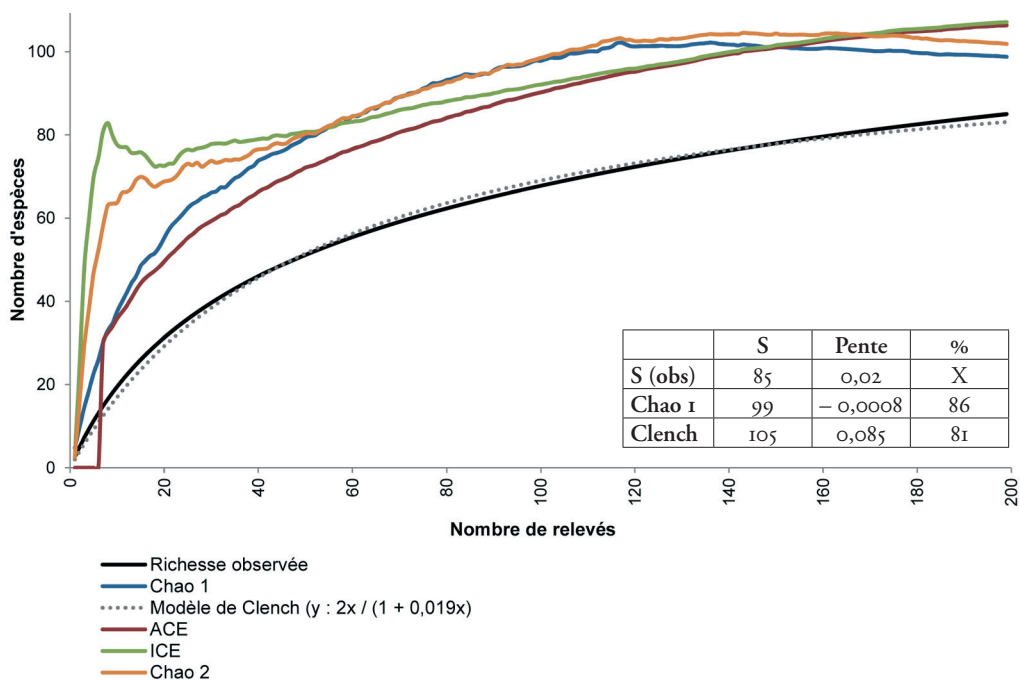


Figure 4. – Courbe d'accumulation et valeur finale de la richesse spécifique observée et des estimateurs de la richesse spécifique réelle sur l'ensemble des sites.

encore élevée. La probabilité de détecter une nouvelle espèce est encore relativement haute (un individu sur 56 collectés serait une nouvelle espèce). Il serait donc intéressant de compléter à l'avenir l'échantillonnage mais surtout de mieux adapter le protocole afin d'en réduire la variabilité.

Des relevés variables en fonction des tentes Malaise

Querrieu est le site où le plus d'espèces et d'individus ont été trouvés (Tableau II). À l'inverse, Houville-la-Branche est le site où le moins d'espèces et d'individus ont été récoltés. Il est probable que ces différences de capture entre les sites puissent s'expliquer par l'échantillonnage même des tentes Malaise car les captures des différentes tentes Malaise au sein d'un même site peuvent être encore plus variables que les captures inter-sites.

En effet, il est remarquable que l'essentiel des captures, sur chaque site, ait été réalisé par une seule tente. Si cela peut s'expliquer aisément sur les trois sites où une des tentes a volontairement été isolée des éléments boisés, il n'en est pas de même sur les autres sites où toutes les tentes étaient à proximité de haies. À Gerland, alors que le paysage est assez fermé, les éléments boisés à proximité des tentes n'étaient que des haies relictuelles isolées et peu denses. Le nombre de Sphécides relevés a été très faible à cet endroit. La richesse et l'abondance en Sphécides ne sembleraient pas liées à la proportion d'éléments boisés dans le paysage. Cependant, il serait logique que cette variable ait une influence sur l'ensemble des populations de guêpes, mais qu'elle ne soit pas perçue localement au niveau d'une station de piégeage, dont le périmètre d'action semble limité. Les communautés de Sphécides pourraient être sensibles à la connectivité et à la proximité d'habitats favorables [SCHÜEPP *et al.*, 2011].

Le caractère localisé des populations expliquerait la variabilité de captures des tentes

Les Aculéates peuvent évoluer dans un paysage sous forme de petites populations dépendantes de conditions très locales [DAY, 1991]. De plus, la plupart niche de manière agrégative [DANKS, 1971 ; YEO & SARAH, 1995] et la majorité des Sphécides ne s'éloignerait pas beaucoup des éléments boisés en grandes cultures [HOLZSCHUH *et al.*, 2009 ; SCHÜEPP *et al.*, 2011 ; LE DIVELEC, 2015]. Outre des variables microclimatiques favorables, l'établissement des populations de Sphécides nécessite la présence d'une quantité suffisante de proies, de substrats de nidification ainsi qu'une ressource florale abondante pour l'alimentation des adultes [SKIBINSKA, 1982 ; JACOB-REMACLE, 1986, 1987]. Les Sphécides ne semblent pas très exigeants mais si ces conditions ne sont pas réunies, le développement de leurs populations est limité. C'est ainsi que, dans des milieux agricoles où les sites propices ont été détruits, les populations d'Hyménoptères sont drastiquement réduites ou bien survivent de manière localisée [JANVIER, 1956 ; DAY, 1991]. De plus, ces habitats favorables sont très changeants dans le temps et l'espace et ne sont pas toujours facilement identifiables, notamment pour les espèces nidifiant dans la végétation [DANKS, 1971]. Les assemblages de Sphécides seraient eux-aussi très variables dans l'espace et le temps [JACOB-REMACLE, 1987]. Sur le site de Boigneville, les deux tentes Malaise ont été placées à différents endroits en 2015, par rapport à 2009 (lors de l'étude de LARIVIÈRE *et al.* [2012]). Les deux assemblages d'espèces obtenus sont différents. LARIVIÈRE *et al.* [2012] observaient un assemblage d'espèces nichant essentiellement dans la végétation avec des Pemphredoninae et des Crabroninae. En 2015, nous avons relevé un assemblage d'espèces principalement terricoles, avec des Philantinae et Bembecinae. Ces différences tiendraient

Tableau II. – Tableau récapitulatif de la richesse spécifique et de l'abondance des Sphécides dans les différents sites. Abréviations : T1) tente Malaise 1 ; T2) tente Malaise 2.

	Erceville	Houville-la-Branche	Treffendel	Querrieu	Gerland	Boigneville	Total
Richesse observée	21	10	31	48	18	32	85
Effectifs totaux	141	27	114	691	52	151	1176
Effectifs dans la T1	140	17	28	630	17	138	970
Effectifs dans la T2	1	10	86	61	35	13	206

essentiellement au fait qu'en 2015, la tente près des bois était à proximité d'une zone sableuse peu végétalisée et peu perturbée.

Implications méthodologiques

Au regard du groupe d'insectes étudié, il semble que la tente Malaise présente un champ d'action relativement limité. De ce fait, un échantillonnage avec peu de réplicats rendrait les résultats sensibles aux micro-habitats proches des tentes et ne pourrait être représentatif de l'ensemble des communautés présentes sur un site. L'importante variabilité entre les sites et les tentes pourrait donc s'expliquer par la proximité d'habitats plus ou moins favorables à leur nidification et par le caractère localisé de leurs populations.

Dans notre cas, les tentes ont été mises en place par diverses personnes et donc de manière différente. Le fonctionnement d'une tente Malaise est non seulement très sensible à son emplacement mais également à sa mise en place. Des différences de positionnement peuvent alors influencer l'efficacité du piège. Ainsi, un mauvais placement peut réduire de 50 % les captures dans un même micro-habitat [ACHTERBERG, 2009]. Il est donc difficile de savoir si la communauté de Houville-la-Branche est très pauvre ou si les deux tentes Malaise ont échoué dans la détection des populations. De même, il est difficile de savoir si la forte abondance de Sphécides dans une des tentes de Querrieu est généralisable ou non. Il se peut qu'une telle observation soit exceptionnelle ou bien que la tente ait simplement été mise près d'un habitat très favorable. La deuxième hypothèse est probable car des récoltes aussi importantes que celle de Querrieu ont déjà été mentionnées [e. g. GONZÁLEZ *et al.*, 1998, 2003; GAYUBO *et al.*, 2000, 2004]. Cependant, ces dernières ont eu lieu dans des milieux sableux où les captures de guêpes par des tentes Malaise sont connues pour être élevées [SHLYAKHTENOK, 2000].

Il convient de relever la variabilité des captures car elle pourrait avoir un poids dans l'analyse des données et pose des questions d'ordre méthodologique. Dans les environnements contraignants où les populations de Sphécides sont localisées, un échantillonnage purement

aléatoire semblerait peu pertinent car le risque de passer à côté de communautés bien présentes pourrait être grand. Il serait souhaitable d'échantillonner de manière stratifiée l'ensemble des habitats potentiellement favorables avec un nombre de tentes variables selon les habitats [SHLYAKHTENOK, 2000].

La tente Malaise s'est révélée efficace pour la collecte des petits Crabronidés (Pemphredoninae, surtout les *Crossocerus* et *Trypoxylon*) qui constituent une grande partie des données. Si ce procédé est un bon outil pour ébaucher rapidement une faune locale, elle n'est pas suffisante pour un inventaire local exhaustif [KUHLMANN, 1994]. Pour les groupes aux écologies diversifiées, il est recommandé de coupler plusieurs méthodes d'échantillonnage afin de mener une analyse fine de la communauté [CARDOSO *et al.*, 2008]. Il serait intéressant d'associer aux tentes Malaise des prospections à vue standardisées, d'autres types de pièges d'interception ou encore des bacs colorés pour l'échantillonnage des Aculéates [NOYES, 1989; PAULY, 1989; BARBIER *et al.*, 1990; VIEIRA *et al.*, 2013]. Les Sphécides, très abondants durant les mois de juin et juillet, l'étaient encore au mois d'août. Hélas, l'étude n'a pu se poursuivre sur un cycle annuel complet. Il serait intéressant de poursuivre la manipulation sur une saison entière, voire sur plusieurs années afin de bien apprécier les variations des communautés et leurs constantes dans le temps [LARIVIÈRE *et al.*, 2012].

Conclusion et perspectives

Les communautés de Sphécides en grandes cultures paraissent diversifiées. Si une majorité d'espèces est banale, au vu des faibles connaissances actuelles sur le groupe, un bon nombre d'entre elles sont malgré tout remarquables.

Cette étude permet d'améliorer les connaissances entomologiques et biogéographiques sur certaines espèces. Au regard du nombre important de découvertes, il semble essentiel d'approfondir à l'avenir nos référentiels concernant la chorologie et l'écologie de ce groupe, afin de développer un

outil efficace pour l'étude et l'identification des milieux d'intérêt patrimoniaux et de mieux cerner leur importance écologique.

L'échantillonnage des Sphécides en grandes cultures présente certaines difficultés liées à la nature localisée des populations. Des relevés plus ciblés et plus diversifiés devraient apporter de meilleurs résultats, en ce qui concerne les connaissances entomologiques d'un site.

Cependant, pris dans son ensemble et dans le cadre de nos questionnements, les relevés semblent satisfaisants et permettent de mener différentes analyses d'ordre agro-écologique. L'analyse des communautés de grandes cultures échantillonnées dans la moitié Nord de la France, de leur structure trophique et de leurs habitats fera l'objet d'une publication ultérieure.

Remerciements. – Cette étude, conduite par le Laboratoire d'éco-entomologie, a fait l'objet d'un partenariat avec Bayer CropScience et Arvalis – Institut du végétal. Nous remercions Bénédicte Laborie, Audrey Ossard (Bayer CropScience) et Véronique Tosser (Arvalis – Institut du végétal) pour le suivi et leur appui dans le déroulement du projet et pour avoir mis à disposition les relevés d'insectes. Nous remercions Alain Adamski pour ses avis précieux sur les identifications de spécimens et Daniel Rougon pour ses conseils relatifs à l'agro-écologie. Merci à Yvan Barbier pour la relecture attentive du manuscrit, ainsi qu'à Hermann Dollfuss et Jacques Bitsch pour les échanges constructifs que nous avons eu en ce qui concerne les statuts de certaines espèces. Merci à Jocelyne Guglielmi, bibliothécaire au Laboratoire d'entomologie (MNHN), pour son aide dans la recherche bibliographique. Nous remercions les personnes qui ont réalisé les relevés de terrain ainsi que le conditionnement des échantillons : Sophie Boucher, Charlotte Dor, Jessie Dourlens, Carole Faure, Aurélie Geille, Pascal Goffart, Adrien Jean, Julie Maillot-Mezeray, Annabelle Maurin, Clarisse Payet, Arnaud Roncier, Claire Seguin, Mickaël Tenailleau et Delphine Wartelle.

Références bibliographiques

ACHTERBERG K., 2009. – Can Townes type Malaise traps be improved? Some recent developments. *Entomologische Berichten*, **69** (4) : 129-135.

- BAÑOS-PICÓN L., GAYUBO S.F., ASÍS J.D., TORMOS J. & GONZÁLEZ J.A., 2007. – Diversidad de la comunidad de avispa Spheciformes de una zona agrícola abandonada del oeste español (Hymenoptera : Apoidea : Ampulicidae, Sphecidae y Crabronidae). *Nouvelle revue d'Entomologie*, **23** : 249-266.
- BARBIER Y., 1995. – *Dolichurus bicolor* Lepeletier, 1845, nouvelle espèce de Sphecidae pour la Belgique et l'Espagne (Hymenoptera). *Bulletin et Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, **131** : 231-234.
- BARBIER Y., 2013. – Fauna Europaea : Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae. In MITROIU M.-D., 2013. *Fauna Europaea : Hymenoptera, Apoidea*. Disponible sur internet : <<http://fauna.naturkundemuseum-berlin.de/>> version 2.6.2 (consulté le 16-VII-2015).
- BARBIER Y., RASMONT P. & WAHIS R., 1990. – Aperçu de la faune des Hyménoptères Vespiformes de deux terriels du Hainaut occidental (Belgique). *Notes fauniques de Gembloux*, **21** : 23-38.
- BITSCH J., 2010. – Complément au volume 2 des Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale (Faune de France 82). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, **115** (1) : 99-136.
- BITSCH J., 2014. – Sphécides nouveaux ou peu connus de la faune de France et d'Europe occidentale (Hymenoptera, Aculeata). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, **119** (3) : 391-419.
- BITSCH J., BARBIER Y., GAYUBO S.F., SCHMIDT K. & OHL M., 1997. – *Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 2. Faune de France 82*. Paris, Fédération française des sociétés de sciences naturelles, 429 p.
- BITSCH J., DOLLFUSS H., BOUCEK Z., SCHMIDT K., SCHMID-EGGER C., GAYUBO S. F., ANTROPOV A.V. & BARBIER Y., 2001. – *Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 3. Faune de France 86*. Paris, Fédération française des sociétés de sciences naturelles, 479 p.
- BITSCH J. & LECLERCQ J., 1993. – *Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 1. Faune de France 79*. Paris, Fédération française des sociétés de sciences naturelles, 325 p.
- BITSCH J. & LECLERCQ J., 2009. – Complément au volume 1 des Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale (Faune de France 79). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, **114** (2) : 211-244.
- BWARS, en ligne. – Bees, Wasps & Ants Recording Society. Disponible sur internet : <http://www.bwars.com/>, version 2014 (consulté le 17/07/2015).

- CARDOSO P., GASPAR C., PEREIRA L.C., SILVA I., HENTIQUE S.S., DA SILVA R.R. & SOUSA P., 2008. – Assessing spider richness and composition in Mediterranean cork oak forests. *Acta Oecologica*, **33** : 114-127.
- CORBET S.A. & BACKHOUSE M., 1975. – Aphid-hunting wasps: a field study of *Passaloecus*. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, **127** (1) : 11-30.
- CHAUBET B. & PINAULT P., 1987. – Composition faunistique, place et rôle des invertébrés dans une exploitation maraichère en agrobiologie C. Résultats préliminaires et perspectives de travail sur les peuplements d'Hyménoptères. *Cahiers de liaison de l'O.P.I.E.*, **21** (3) : 15-20.
- CHAO A., COLWELL R.K., LIN C.-W. & GOTELLI J., 2009. – Sufficient sampling for asymptotic minimum species richness estimators. *Ecology*, **90** (4) : 1125-1133.
- DANKS H.V., 1970. – Biology of some stem-nesting Aculeate Hymenoptera. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, **122** (11) : 323-399.
- DANKS H.V., 1971. – Populations and nesting-sites of some Aculeate Hymenoptera nesting in *Rubus*. *Journal of Animal Ecology*, **40** (1) : 63-77.
- DAY M.C., 1991. – *Pour la conservation des Hyménoptères aculéates en Europe*. Strasbourg, Conseil de l'Europe, 80 p.
- DEBUYSER M. & VAGO J.-L., 2009. – Les Sphecidae (Sphégides ou Guêpes fouisseuses) du Nord de la France. *Bulletin de la Société Entomologique du Nord de la France*, **331** : 1-29.
- ESSER J., FUHRMANN M. & VENNE C., 2010. – Rote liste und Gesamtartenliste der Wildbienen und Wespen (Hymenoptera: Apidae, Crabronidae, Sphecidae, Ampulicidae, Pompilidae, Tiphiidae, Sapygidae, Mutillidae, Chrysididae) Nordrhein-Westfalens. *Ampulex*, **2** : 5-60.
- GAYUBO S.F., ALDREY J.L.N., GONZÁLEZ J.A., TORMOS J., REY DEL CASTILLO C. & ASÍS J.D., 2004. – Diversidad de avispa Spheciformes (Hymenoptera, Apoidea, Ampulicidae, Sphecidae y Crabronidae) colectadas mediante trampa Malaise en el Monte de El Pardo (Madrid, España). *Boletín de la Real Sociedad Española des Historia Natural (Sección Biologica)*, **99** (1-4) : 105-113.
- GAYUBO S. F., GONZÁLEZ J.A., ASÍS J.D. & TORMOS J., 2005. – Conservation of European environments: The Spheciformes wasps as biodiversity indicators (Hymenoptera: Apoidea: Ampulicidae, Sphecidae and Crabronidae). *Journal of Natural History*, **39** (29) : 2705-2714. DOI: 10.1080/00222930500114095.
- GAYUBO S.F., GONZÁLEZ J.A. & TORRES F., 2000. – Estudio de una comunidad de esfécidos en la zona natural de "Las Arribes del Duero" (Salamanca, Oeste Español) (Hymenoptera, Sphecidae). *Fragmenta entomologica*, **32** (1) : 181-209.
- GONZÁLEZ J.A., GAYUBO S.F., ASÍS J.D. & TORMOS J., 2009. – Diversity and Biogeographical significance of solitary Wasps (Chrysididae, Eumeninae, and Spheciformes) at the Arribes del Duero Natural Park, Spain: Their importance for insect diversity conservation in the mediterranean region. *Environmental Entomology*, **38** (3) : 608-626.
- GONZÁLEZ J.A., GAYUBO S.F. & TORRES F., 1998. – Diversidad y abundancia de esfécidos (Hymenoptera, Sphecidae) en un sector arenoso de la Submeseta Norte (España). *Boletín de la Real Sociedad Española des Historia Natural (Sección Biologica)*, **94** (3-4) : 71-85.
- HOLZSCHUH A., STEFFAN-DEWENTER & TSCHARNTKE J., 2009. – Grass strip corridors in agricultural landscapes enhance nest-site colonization by solitary Wasps. *Ecological Applications*, **19** (1) : 123-132.
- JACOB-REMACLE A., 1986. – Mortalité de quelques Hyménoptères Aculéates nidifiant dans des nichoirs des nichoirs-pièges. *Bulletin et Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, **122** : 107-118.
- JACOB-REMACLE A., 1987. – Influence de l'urbanisation sur les populations d'Hyménoptères Aculéates xylicoles : étude effectuée à Liège par la méthode des nichoirs-pièges. *Natura Mosana*, **40** (1) : 3-18.
- JANVIER H., 1956. – Hymenopterous predators as biological control agents. *Journal of Economical Entomology*, **49** : 202-205.
- JANVIER H., 1960. – Recherches sur les Hyménoptères nidifiants aphidivores. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie*, **12** (2) : 281-321.
- JANVIER H., 1961a. – Recherches sur les Hyménoptères nidifiants aphidivores II. Le genre *Pemphredon*. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie*, **12** (3) : 1-51.
- JANVIER H., 1961b. – Recherches sur les Hyménoptères nidifiants aphidivores III. Le genre *Passaloecus* (Schuckard). *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie*, **12** (3) : 847-883.
- JIMENEZ-VALVERDE A. & HORTAL J., 2003. – Las curvas de acumulacion de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, **8** : 151-161.

- KUHLMANN M., 1994. – Die Malaise-Falle als Instrument der faunistisch-ökologischen Arbeit. Erfahrungen – Probleme – Für und Wider. *Bembix*, 3 : 27-34.
- LAI R. X., 2013. – Les Hyménoptères Apidae, Crabronidae, Sphecidae, p. 125-142. In COURTIAL C., 2013, *Invertébrés continentaux du littoral sableux breton, poursuite de l'inventaire des dunes et des plages sableuses, évaluation de l'impact d'activités humaines et valorisation des résultats*. Contrat Nature, Rapport de synthèse. Conseil Régional de Bretagne, BREAL Bretagne, Conseils Généraux du Finistère, du Morbihan, des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine, 290 p.
- LARIVIÈRE A., CHAPELIN-VISCARDI J.-D. & MAILLET-MEZERAY J., 2012. – Sur des Hyménoptères Crabronidae en milieux agricoles de Beauce et du Gâtinais (Essonne et Loiret, France). *L'Entomologiste*, 68 (5) : 295-304.
- LE DIVELEC R., 2015. – *Les Hyménoptères Sphécides en grandes cultures : caractérisation des communautés, évaluation du potentiel auxiliaire et mise en évidence des habitats favorables*. Mémoire de Master 2, UPMC, Laboratoire d'Éco-Entomologie, 31 p + 10 annexes.
- LE DIVELEC R., CHAPELIN-VISCARDI J.-D. & LARIVIÈRE A., 2015. – *Trypoxylon kostylevi* Antropov, 1985 et *Spilomena enslini* Blüthgen, 1953 : deux espèces présentes en France (Hymenoptera, Crabronidae). *L'Entomologiste*, 71 (5) : 287-290.
- NORÉN L., 2000. – Über *Ceratophorus* (*Pemphredon* ?) *clypealis* (Thomson). *Bembix*, 13 : 11-12.
- NOYES J.S., 1989. – A study of five methods of sampling Hymenoptera (Insecta) in a tropical rainforest, with special reference to the Parasitica. *Journal of Natural History*, 23 : 285-298.
- PAULY A., 1989. – Hyménoptères Aculéates récoltés dans un réseau de 15 pièges Malaise en Hesbaye (Belgique). *Bulletin et annales de la société royale belge d'entomologie*, 125 : 14-146.
- PULAWSKI W., 1971. – *Les Tachysphex Kohl* (Hym., Sphecidae) de la région paléarctique occidentale et centrale. Wrocław, Państwowe Wydawn Naukowe, 464 p.
- SCHMID-EGGER C., 2002. – About taxonomy of *Psenulus fulvicornis* Schenck (Hymenoptera, "Sphecidae"). *Bembix*, 15 : 13-18.
- SCHMID-EGGER C., 2010. – Rote liste der Wespen Deutschland. *Ampulex*, 1 : 5-40.
- SCHMID-EGGER C., 2016. – The *Psenulus pallipes* species group in Central Europe (Hymenoptera, Crabronidae). *Ampulex*, 8 : 40-44.
- SCHMIDT K., 2008. – *Oryttus concinnus* (Rossi, 1790) in Deutschland. Neu- oder Wiederfund? (Hymenoptera : Crabronidae). *Bembix*, 27 : 24-29.
- SCHÜEPP C., HERRMANN J.D., HERZOG F. & SCHMIDT-ENTLING M.H., 2011. – Differential effects of habitat isolation and landscape composition on wasps, bees, and their enemies. *Oecologia*, 165 : 713-721.
- SHLYAKHTENOK A.K., 2000. – Effectiveness of Malaise traps for collection of Wasps (Hymenoptera: Aculeata). *Pakistan Journal of Zoology*, 32 (1) : 45-47.
- SKIBINSKA E., 1982. – Sphecidae (Hymenoptera) of Warsaw and Mazovia. *Memorabilia Zoologica*, 36 : 103-127.
- SMISSEN J., 2003. – Zur Kenntnis der Untergattung *Cemonus* Jurine 1807 (Hymenoptera : Sphecidae, *Pemphredon*), mit Schlüssel zur Determination und Hinweis auf ein gemeinsames Merkmal untersuchter Schilfbewohner (Hymenoptera: Sphecidae, Pompilidae). *Notes fauniques de Gembloux*, 52 : 53-101.
- TISCHENDORF S., FROMMER U. & FLÜGEL H.-J., 2011. – *Kommentierte Rote Liste der Grabwespen Hessens* (Hymenoptera: Crabronidae, Ampulicidae, Sphecidae) - *Artenliste, Verbreitung, Gefährdung*. Wiesbaden, Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 240 p.
- VAGO J.-L., 2005. – Le genre *Crossocerus* Lepeletier & Brullé dans le Nord de la France (Hymenoptera, Sphecidae, Crabroninae). *Bulletin de la Société Entomologique du Nord de la France*, 314 : 12-21.
- VIEIRA L.C., OLIVEIRA N.G., BREWSTER C.C. & GAYUBO S.F., 2013. – Faunistic inventory of Spheciformes wasps at three protected areas in Portugal. *Journal of Insect Science*, 13 : 113.
- YEO P.F. & SARAH A.C., 1995. – *Solitary wasps* (2nd edition). Exeter, Pelagic Publishing, 68 p.

Manuscrit reçu le 12 février 2016,
accepté le 4 mars 2016.



<i>Annexe 1.</i> – Liste des espèces de Sphécides recensées à l'aide de tentes Malaise sur l'ensemble de l'étude. Les espèces en caractères gras sont discutées dans le texte. Les cases grisées indiquent un premier signalement pour le département concerné. Systématique selon PULAWSKI [2013] et nomenclature d'après NORÉN [2000], SMISSEN [2003] et BARBIER [2013]. Légendes : 45) Erceville (Loiret); 28) Houville-la-Branche (Eure-et-Loir); 35) Treffendel (Ille-et-Villaine); 80) Querrieu (Somme); 21) Gerland (Côte-d'Or); 91) Boigneville (Essonne).						
Taxons	45	28	35	80	21	91
Famille des Ampulicidae						
Dolichurinae						
<i>Dolichurus bicolor</i> Lepeletier, 1845		×				
<i>Dolichurus corniculus</i> (Spinola, 1808)			×			×
Famille des Sphecidae						
Ammophilinae						
<i>Ammophila sabulosa</i> (L., 1758)			×			
Sphecinae						
<i>Isodontia mexicana</i> (Saussure, 1867)					×	
Famille des Crabronidae						
Astatinae						
<i>Astata boops boops</i> (Schrank, 1781)	×					
Bembicinae						
<i>Bembix rostrata</i> (L., 1758)						×
<i>Didineis crassicornis</i> Handlirsch, 1888			×			×
<i>Didineis lunicornis</i> (F., 1798)	×	×	×		×	×
<i>Argogorytes mystaceus</i> (L., 1761)		×		×		
<i>Gorytes laticinctus</i> (Lepeletier, 1832)				×		×
<i>Gorytes planifrons</i> (Wesmael, 1852)					×	
<i>Gorytes quinquecinctus</i> (F., 1793)				×		
<i>Harpactus laevis</i> (Latreille, 1792)	×					×
<i>Harpactus tumidus</i> (Panzer, 1801)			×			
<i>Nysson spinosus</i> (J. Forster, 1771)				×		
<i>Nysson trimaculatus</i> (Rossi, 1790)				×		
Crabroninae						
<i>Entomognathus brevis</i> (Van der Linden, 1829)						×
<i>Crossocerus acanthophorus</i> (Kohl, 1892)		×				
<i>Crossocerus annulipes</i> (Lepeletier & Brullé, 1835)				×		
<i>Crossocerus assimilis</i> (E. Smith, 1856)				×		
<i>Crossocerus binotatus</i> Lepeletier & Brullé, 1835				×		
<i>Crossocerus capitatus</i> (Shuckard, 1837)				×		
<i>Crossocerus cetratus</i> (Shuckard, 1837)			×	×		
<i>Crossocerus distinguendus</i> (A. Morawitz, 1866)				×		
<i>Crossocerus exiguus</i> (Van der Linden, 1829)				×		
<i>Crossocerus megacephalus</i> (Rossi, 1790)	×			×		
<i>Crossocerus nigrinus</i> (Lepeletier & Brullé, 1835)	×			×		
<i>Crossocerus ovalis</i> Lepeletier & Brullé, 1835			×	×		
<i>Crossocerus podagricus</i> (Van der Linden, 1829)	×		×	×	×	
<i>Crossocerus quadrimaculatus</i> (F., 1793)	×		×	×	×	×
<i>Crossocerus varus</i> Lepeletier & Brullé, 1835					×	
<i>Ectemnius cavifrons</i> (Thomson, 1870)				×		
<i>Ectemnius cephalotes</i> (Olivier, 1792)			×			
<i>Ectemnius dives</i> (Lepeletier & Brullé, 1835)				×		
<i>Ectemnius lapidarius</i> (Panzer, 1804)				×		
<i>Ectemnius lituratus</i> (Panzer, 1804)				×		

Étude des Sphécides en grandes cultures dans la moitié nord de la France : apports entomologiques et méthodologiques (Hymenoptera Ampulicidae, Crabronidae et Sphecidae)

Taxons	45	28	35	80	21	91
Crabroninae (suite)						
<i>Ectemnius rubicola</i> (Dufour & Perris, 1840)				×		
<i>Lestica clypeata</i> (Schreber, 1759)						×
<i>Lindenius albilabris</i> (F., 1793)			×	×		×
<i>Lindenius pygmaeus armatus</i> (Van der Linden, 1829)						×
<i>Lindenius panzeri</i> (Van der Linden 1829)						×
<i>Lindenius subaeneus</i> Lepeletier & Brullé, 1835					×	
<i>Rhopalum clavipes</i> (L., 1758)	×			×	×	
<i>Rhopalum coarctatum</i> (Scopoli, 1763)				×		
<i>Tachysphex pompiliformis</i> (Panzer, 1805)						×
<i>Nitela borealis</i> Valkeila, 1974					×	
<i>Nitela spinolae</i> Latreille, 1809				×		×
<i>Solierella compedita</i> (Piccioli, 1969)			×			
<i>Trypoxylon attenuatum</i> F. Smith, 1851				×	×	
<i>Trypoxylon beaumonti</i> Antropov, 1991						×
<i>Trypoxylon clavicerum/kostylevi</i> (♀)	×	×	×	×	×	×
<i>Trypoxylon clavicerum</i> Lepeletier & Serville, 1828 (♂)	×		×	×		
<i>Trypoxylon figulus</i> (L., 1758)			×		×	×
<i>Trypoxylon kolazyi</i> Kohl, 1893				×		
<i>Trypoxylon kostylevi</i> Antropov, 1985 (♂)	×	×	×	×		
<i>Trypoxylon medium</i> Beaumont, 1945		×	×			
<i>Trypoxylon minus</i> Beaumont, 1945	×	×		×	×	×
Pemphredoninae						
<i>Diodontus luperus</i> Shuckard, 1837	×		×			
<i>Passaloecus corniger</i> Shuckard, 1837	×	×	×	×	×	
<i>Passaloecus gracilis</i> Curtis, 1834			×	×	×	
<i>Passaloecus insignis</i> (Van der Linden, 1829)				×		
<i>Passaloecus pictus</i> Ribaut, 1952			×	×		×
<i>Passaloecus singularis</i> Dahlbom, 1844	×	×	×	×	×	×
<i>Pemphredon inornata</i> Say, 1824			×	×		
<i>Pemphredon lethifer</i> (Shuckard, 1837) f. <i>lethifer</i> Wagner, 1918	×	×	×		×	
<i>Pemphredon lethifer</i> (Shuckard, 1837) f. <i>littoralis</i> Wagner, 1918			×			
<i>Pemphredon lugubris</i> (F., 1793)			×	×		
<i>Pemphredon morio</i> Van der Linden, 1829				×		
<i>Pemphredon mortifer</i> Valkeila, 1972					×	
<i>Pemphredon rugifer</i> (Dahlbom, 1844)				×		
<i>Spilomena beata</i> Bluthgen, 1953				×		
<i>Spilomena enslini</i> Bluthgen, 1953			×			
<i>Spilomena troglodytes</i> (Van der Linden, 1829)	×		×	×	×	×
<i>Stigmus pendulus</i> Panzer, 1804			×	×		
<i>Stigmus solskyi</i> A. Morawitz, 1864	×		×	×		
<i>Mimumesa dahlbomi</i> (Wesmael, 1852)				×		×
<i>Mimumesa unicolor</i> (Van der Linden, 1829)	×					×
<i>Psenulus concolor</i> (Dahlbom, 1843)	×			×		×
<i>Psenulus fulvicornis</i> (Schenck, 1857)			×			
<i>Psenulus fuscipennis</i> (Dahlbom, 1843)			×			×
<i>Psenulus laevigatus</i> (Schenck, 1857)	×			×		
<i>Psenulus pallipes</i> (Panzer, 1798)	×		×	×		×
<i>Psenulus schencki</i> (Tournier, 1889)			×	×		
Philanthinae						
<i>Cerceris flavilabris</i> (F., 1793)						×

Taxons	45	28	35	80	21	91
Philanthinae (suite)						
<i>Cerceris quadricincta</i> (Panzer, 1799)	×					×
<i>Cerceris quinquefasciata</i> (Rossi, 1792)	×					×
<i>Cerceris ruficornis</i> (F., 1793)						×
<i>Cerceris rybyensis</i> (L., 1771)						×

Erratum

L'Entomologiste, **68** (5) : pages 295 à 304

Sur des Hyménoptères Crabronidae en milieux agricoles de Beauce et du Gâtinais
(Essonne et Loiret, France)

LARIVIÈRE A., CHAPELIN-VISCARDI J.-D. & MAILLET-MEZERAY J.

Au cours du projet sur les Sphécides de grandes cultures, nous avons pu avoir accès aux spécimens analysés lors de l'étude de LARIVIÈRE *et al.* [2012]. Des erreurs liées à des problèmes d'étiquetages, de retranscription, d'identification ou d'utilisation de clés équivoques ont été détectées. Les corrections suivantes doivent être apportées :

– Remplacer *Psen exaratus* (Eversmann, 1849) par *Mimumesa dahlbomi* (Wesmael, 1852) dans les pages 296, 297 et 300. *P. exaratus* n'est donc toujours pas connu du département de l'Essonne. La capture de *M. dahlbomi* est inédite pour l'Essonne.

– Remplacer *Psenulus schencki* (Tournier, 1889) par *Psenulus laevigatus* (Schenck, 1857) dans les pages 296, 297 et 300. *P. schencki* n'est toujours pas connu du département de l'Essonne. En revanche, il s'agit de la première mention de *P. laevigatus* dans l'Essonne.

– Remplacer *Diodontus tristis* (Van der Linden, 1829) par *Diodontus luperus* Shuckard, 1837 dans les pages 296 et 300.

– Remplacer *Passaloecus eremita* Kohl, 1893 par *Passaloecus pictus*. *P. eremita* n'est donc pas connu de l'Essonne.

– Remplacer *Pemphredon austriaca* (Kohl, 1888) par *Pemphredon wesmaeli* (Morawitz, 1864). Ce dernier appartient au complexe *rugifer* qui n'était pas mentionné de l'Essonne

avant sa révision [SMISSEN, 2003]. *P. wesmaeli* est mentionné pour la première fois de ce département.

– Remplacer *Spilomena beata* Blüthgen, 1953 par *Spilomena troglodytes* (Van der Linden, 1829) dans les pages 296, 298 et 300. *S. beata* n'est pas à ce jour connu du département de l'Essonne. En revanche, il s'agit d'une première mention de *S. troglodytes* pour l'Essonne. Cette espèce a été retrouvée sur le site dans le cadre de notre étude.

– Remplacer *Stigmus solskyi* A. Morawitz, 1864 par *Spilomena troglodytes* (Van der Linden, 1829) dans les pages 296 et 300.

– À propos des *Trypoxylon clavicerum* Lepeletier & Serville, 1828 : *Trypoxylon kostylevi* Antropov, 1985 n'était pas connu du territoire français au moment de cette étude. Il a ainsi été confondu avec *T. clavicerum*, puisque les critères utilisés pour l'identification étaient des critères essentiellement externes. Ainsi, parmi les trois mâles de « *T. clavicerum* » identifiés à Erceville (45), deux sont des *T. kostylevi* (l'autre est un *T. clavicerum*). L'un des quatre mâles de Boigneville (91) correspond à *T. kostylevi* (les autres sont des *T. clavicerum*). Deux *T. kostylevi* était compris dans les six mâles de *T. clavicerum* à Maise (91). L'ensemble des femelles doit être noté *Trypoxylon clavicerum/kostylevi*. Il s'agit de la première mention de *T. kostylevi* dans le département de l'Essonne.