



Contribution à la connaissance des Sphéciformes (Hymenoptera : Bembicidae, Crabronidae, Pemphredonidae, Psenidae) de la Réserve naturelle nationale de la tourbière de Machais (France, Grand Est, Vosges)

Erwann MARHIC 

Laboratoire d'éco-entomologie
5 rue Antoine Mariotte, 45000 Orléans
marhic@laboratoirecoentomologie.com

Jean-David CHAPELIN-VISCARDI

Laboratoire d'éco-entomologie
5 rue Antoine Mariotte, 45000 Orléans
chapelinviscardi@laboratoirecoentomologie.com

Résumé – Dans le cadre d'un programme de suivi par tentes Malaise dans la Réserve naturelle nationale de la tourbière de Machais (Vosges), les Hyménoptères Sphéciformes (Apoidea) ont été analysés. 93 spécimens ont été identifiés, appartenant à 20 espèces différentes. Parmi celles-ci, neuf sont nouvelles pour le département des Vosges et 2 pour la région Grand-Est. La présence des espèces les plus intéressantes est discutée.

Mots-clés – Bembicidae, Crabronidae, Répartition, Pemphredonidae, Psenidae.

Abstract – Contribution to our knowledge of the Spheciformes (Hymenoptera : Bembicidae, Crabronidae, Pemphredonidae, Psenidae) of the "tourbière de MAchais" National Nature Reserve (France, Grand Est, Vosges)

As part of a monitoring programme involving the use of Malaise traps in the Machais peat bog in the Vosges National Nature Reserve, the spheciform hymenoptera (apoidea) were analysed. A total of 93 specimens belonging to 20 different species were identified. Nine of these species were new to the Vosges department, and two were new to the Grand Est region. This text discusses the presence of the most interesting species.

Keywords – Bembicidae, Crabronidae, Distribution, Pemphredonidae, Psenidae.

INTRODUCTION

Les Hyménoptères Sphéciformes, parfois appelés Sphégiens, appartiennent à la superfamille des Apoïdes. En France, 424 espèces sont connues et regroupées en dix familles distinctes (Le Divelec *et al.* 2022, Le Divelec 2023, 2021, 2024). Il s'agit essentiellement de guêpes prédatrices, mais il existe des espèces de parasites de couvain, plus souvent appelés cleptoparasites, ainsi que des genres aux mœurs proches des parasitoïdes koinobiontes (Bohart & Menke 1976, O'Neil 2001). Les femelles adultes chassent des insectes et/ou des araignées pour alimenter leurs larves dans les nids. Les mœurs alimentaires de ce groupe sont très variées avec des espèces plus ou moins spécialisées dans la chasse d'un ordre, d'une famille, d'un genre ou d'une espèce (Bitsch & Leclercq 1993). L'écologie des larves et des imagos est différente. Ces derniers se nourrissent essentiellement de jus sucrés et dépendent donc des ressources florales disponibles (Janvier 1977, Danks 1970, Corbet & Backhouse 1975, Ebeling *et al.* 2012, Kazenas 2001). Dans le département des Vosges, 48 espèces de Sphéciformes sont signalées dans la littérature (Bitsch & Leclercq 1993, Bitsch *et al.* 1997, 2001, 2020, 2021, 2022).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le plan d'échantillonnage ainsi que les habitats inventoriés sont largement décrits dans l'article introductif (Claude *et al.* 2025). Nous rappelons ici quelques éléments concernant les pièges Malaise dont sont issus les Sphéciformes étudiés. Le matériel examiné provient uniquement des campagnes de piégeage de 2020 et 2021 (n=7 pièges Malaises). Les tentes Malaise posées au courant de ces années correspondent aux coordonnées (Lambert 93) et habitats suivants :

Piège Malaise "TM143" posé du 21-IV au 22-X-2020 en tourbière en lisière forestière, altitude 985 mètres, coordonnées X = 995444,2 ; Y = 6774800,2.

Piège Malaise "TM144" posé du 21-IV au 22-X-2020 en tourbière en lisière forestière, altitude 985 mètres, coordonnées X = 995316,4 ; Y = 6774950,4.

Piège Malaise "TM145" posé du 27-IV au 22-X-2020 en tourbière intra-forestière, altitude 1090 mètres, coordonnées X = 995344,7 ; Y = 6775442,1.

Piège Malaise "TM146" posé du 25-VI au 22-X-2020 en tourbière

de transition, altitude 980 mètres, coordonnées X = 995526,3 ; Y = 6774644,6.

Piège Malaise "TM01" posé du 22-IV au 04-XI-2021 en tourbière en lisière forestière, altitude 1048 mètres, coordonnées X = 994421,3 ; Y = 6774231,3.

Piège Malaise "TM02" posé du 22-IV au 04-XI-2021 en tourbière en lisière forestière, altitude 985 mètres, coordonnées X = 995403,2 ; Y = 6774866,4.

Piège Malaise "TM03" posé du 22-IV au 04-XI-2021 en tourbière intra-forestière, altitude 985 mètres, coordonnées X = 995536,3 ; Y = 6774726,8.

L'identification des Sphéciformes a principalement été réalisée à l'aide des récentes faunes de France (Bitsch *et al.* 2020, 2021, 2022), de la collection de référence du Laboratoire d'Eco-Entomologie (LEE dans la suite du texte) ainsi que de certains articles de révision spécifique (Schmid-Egger 2002). Tous les individus identifiés ont été retournés au Parc naturel régional des Ballons des Vosges sauf certains conservés dans la collection de référence des auteurs (LEE, Orléans). Dans ce cas, les données sont suivies de l'abréviation "coll. LEE". La nomenclature utilisée suit celle de TaxRef version 18 (TAXREF 2025).

RÉSULTATS

L'ensemble des Hyménoptères Sphéciformes collectés au cours des campagnes 2020-2021 réalisées dans la Réserve naturelle nationale de la tourbière de Machais ont été identifiés, soit un total de 93 spécimens appartenant à 20 espèces différentes réparties en quatre familles (Bembicidae, Crabronidae, Pemphredonidae et Psenidae). Toutes les tentes Malaise n'ont pas été échantillonnées de la même manière : TM145 (n = 8 espèces ; 20 individus), TM146 (n = 7 ; 19), TM02 (n = 7 ; 15), TM01 (n = 7 ; 11), TM03 (n = 5 ; 21), TM144 (n = 5 ; 7). Aucun Sphéciforme n'a été collecté par la TM143.

La liste ci-dessous présente les données complètes de l'ensemble des spécimens examinés avec pour chaque espèce une idée de sa rareté en France, le type de nidification et les proies connues. Quelques espèces particulièrement remarquables font l'objet de commentaires approfondis.

Famille des Bembicidae

■ *Argogorytes mystaceus* (Linnaeus, 1761)

Matériel examiné : 2♀ 06-VII-2020, TM144 ; 1♀ 02-VII-2021, TM01.

Cette espèce est commune, elle nidifie dans le sol et chasse *Philaenus spumarius* (Aphrophoridae). Le mâle est connu pour être un pollinisateur actif d'orchidées du genre *Ophrys* L., 1753 (Le Divelec *et al.* 2022). L'espèce est nouvelle pour le département des Vosges.

■ *Nysson spinosus* (J. Forster, 1771)

Matériel examiné : 1♀ 27-V-2020, TM144.

Cette espèce est commune, elle est cleptoparasite d'autres Bembicidae, notamment *Argogorytes mystaceus* (Le Divelec *et al.* 2022).

Famille des Crabronidae

■ *Crossocerus annulipes* (Lepelletier & Brullé, 1835)

Matériel examiné : 1♀ 29-VII-2020, TM145 ; 1♀ 25-VIII-2021, TM01 ; 1♀ 25-VIII-2021, TM03.

Cette espèce est commune, elle nidifie dans d'anciennes galeries de xylophages et chasse principalement des Hémiptères (Bitsch *et al.* 2021). Elle est nouvelle pour le département des Vosges.

■ *Crossocerus heydeni* Kohl, 1880 (Figure 1A)

Matériel examiné : 1♀ 19-VIII-2020, TM144, coll. LEE ; 1♀ 09-VIII-2021, TM03, coll. LEE ; 1♀ 25-VIII-2021, TM03, coll. LEE.

Cette espèce est largement répandue en Europe mais toujours rare. En France, elle n'est signalée que de cinq départements : Côte-d'Or, Doubs, Loiret, Meurthe-et-Moselle, Vosges (Bitsch *et al.* 2021, Le Divelec *et al.* 2022). L'espèce peut cependant localement être commune comme à la Réserve naturelle nationale du ravin de Valbois dans le Doubs (Jérôme CARMINATI, communication personnelle, 2025). Considérée comme une forestière boréoalpine, rarissime en plaine (Le Divelec *et al.* 2022), il semble probable que la plupart des populations françaises se concentrent dans les Vosges et le Jura. Elle nidifie dans les galeries de Coléoptères xylophages et chasse probablement des petits Diptères. L'espèce avait déjà été collectée dans les Vosges en juin 2012 à Vittel (observateur T. ROBERT) (Bitsch *et al.* 2021).

■ *Crossocerus podagricus* (Vander Linden, 1829)

Matériel examiné : 1♀ 09-VIII-2021, TM02.

Cette espèce est très commune. Elle nidifie dans le bois pourri ou dans d'anciennes galeries de xylophages et chasse des Diptères (Bitsch *et al.* 2021).

■ *Crossocerus styrius* (Kohl, 1892) (Figure 1B)

Matériel examiné : 1♀ 19-VII-2021, TM02, coll. LEE.

Cette espèce est largement répandue en Europe mais toujours rare. En France, elle n'est signalée que de huit départements : Ardennes, Côte-d'Or, Doubs, Haute-Garonne, Nièvre, Haute-Savoie, Meurthe-et-Moselle, Yvelines (Carminati *et al.* 2019, Bitsch *et al.* 2021). Elle nidifie exclusivement dans le bois mort de *Betula* spp., *Salix* spp. et *Sambucus* spp. L'adulte est connu pour butiner uniquement *Viburnum opulus* L. 1753 et chasse divers petits Diptères. Elle est nouvelle pour le département des Vosges.

■ *Crossocerus tarsatus* (Shuckard, 1837)

Matériel examiné : 2♀ 1♂ 29-VII-2020, TM145 ; 1♀ 19-VII-2021, TM02 ; 1♀ 09-VIII-2021, TM03, coll. LEE ; 4♀ 25-VIII-2021, TM01 ; 1♀ 25-VIII-2021, TM02 ; 8♀ 25-VIII-2021, TM03 ; 1♀ 16-IX-2021, TM02 ; 1♀ 16-IX-2021, TM03.

Cette espèce est peu commune, mais signalée tout de même de plus de 30 départements français, généralement en effectifs restreints. La collecte de 20 spécimens (21,5% des effectifs de Sphéciformes) sur le périmètre de la Réserve naturelle nous paraît importante à souligner. L'espèce a aussi été historiquement trouvée en nombre dans le département voisin du Bas-Rhin (Bitsch *et al.* 2021). Elle nidifie généralement dans les sols durs, notamment les sentiers, mais peut également nidifier dans les vieilles galeries de xylophages, il s'agit probablement de ce cas de figure sur le site, dans la mesure où l'espèce a été collectée dans quatre tentes Malaise différentes. Elle chasse des petits Diptères. Les adultes n'ont jamais été observés en train de butiner. L'espèce est nouvelle pour le département des Vosges.

■ *Ectemnius guttatus* (Vander Linden, 1829)

Matériel examiné : 1♂ 29-VII-2020, TM146, coll. LEE.

Cette espèce est peu commune mais largement répandue en Europe. Elle nidifie dans des galeries de xylophages, y compris sur conifères (très rare chez les Crabronidae) et chasse des Diptères (Bitsch *et al.* 2021). L'individu collecté ici est entièrement mélanique, phénomène bien connu chez cette espèce.

■ *Ectemnius ruficornis* (Zetterstedt, 1838)

Matériel examiné : 3♀ 29-VII-2020, TM145, coll. LEE ; 1♂ 19-VII-2021, TM02, coll. LEE.

Cette espèce est peu commune mais largement répandue en Europe. Elle nidifie dans le bois mort en décomposition et chasse des Diptères, notamment des Syrphidae (Bitsch *et al.* 2021).

■ *Rhopalum clavipes* (Linnaeus, 1758)

Matériel examiné : 1♀ 1♂ 10-IX-2020, TM146 ; 1♀ 1♂ 18-VI-2021, TM03 ; 3♂ 02-VII-2021, TM03 ; 2♀ 19-VII-2021, TM01 ; 1♀ 1♂ 19-VII-2021, TM02 ; 1♀ 09-VIII-2021, TM02.

Cette espèce est commune, elle nidifie dans les tiges creuses et chasse de petits insectes volants, notamment des Psocoptères, des petits Diptères ou encore des Homoptères Aphididae (Bitsch *et al.* 2021).

■ *Trypoxylon beaumonti* Antropov, 1991

Matériel examiné : 1♂ 27-V-2020, TM145 ; 2♂ 29-VII-2020, TM145 ; 1♂ 29-VII-2020, TM146.

Cette espèce est commune, elle nidifie dans les tiges creuses ou les galles et chasse probablement des Aphididae (Le Divelec *et al.* 2022). Elle est nouvelle pour le département des Vosges.

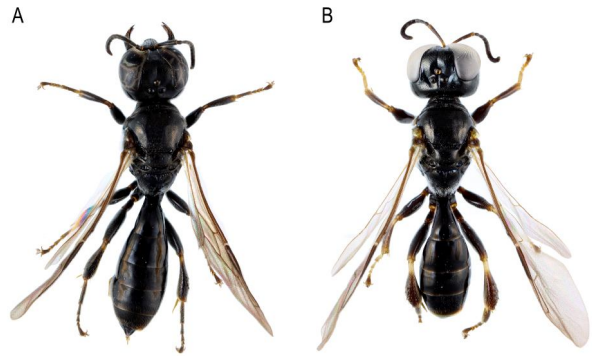


Figure 1 – Quelques Sphéciformes remarquables de la Réserve naturelle nationale de la tourbière de Machais.

A. *Crossocerus heydeni* Kohl, 1880 femelle (6,5 mm) ; **B.** *Crossocerus styrius* (Kohl, 1892) femelle (6 mm). [Crédits photographiques : Samuel LOISEAU (LEE)].

■ *Trypoxylon clavicerum* Lepeletier de Saint Fargeau & Audinet-Serville, 1828

Matériel examiné : 1♀ 29-VII-2020, TM145 ; 4♀ 29-VII-2020, TM146 ; 1♀ 19-VIII-2020, TM145 ; 2♀ 3♂ 29-VII-2020, TM146 ; 1♂ 09-VIII-2021, TM03 ; 1♀ 25-VIII-2021, TM01 ; 2♀ 25-VIII-2021, TM02 ; 1♀ 25-VIII-2021, TM03 ; 1♀ 16-IX-2021, TM02 ; 1♀ 16-IX-2021, TM03.

Cette espèce est très commune, elle nidifie dans les tiges creuses, les galeries de xylophages ou les galles et chasse des Araignées (Bitsch *et al.* 2021).

■ *Trypoxylon figulus* (Linnaeus, 1758)

Matériel examiné : 1♂ 5♀ 29-VII-2020, TM145 ; 2♂ 1♀ 29-VII-2020, TM146.

Cette espèce est très commune, elle nidifie dans les tiges creuses, les galeries de xylophages ou les galles et chasse des Araignées (Bitsch *et al.* 2021).

■ *Trypoxylon minus* Beaumont, 1945

Matériel examiné : 1♀ 29-VII-2020, TM145.

Cette espèce est très commune, elle nidifie dans les tiges creuses, les galeries de xylophages ou les galles et chasse des Araignées (Bitsch *et al.* 2021).

Famille des Pemphredonidae

■ *Passaloecus corniger* Shuckard, 1837

Matériel examiné : 1♂ 06-VII-2020, TM144 ; 1♂ 19-VIII-2020, TM144 ; 1♀ 02-VII-2021, TM01.

Cette espèce est commune, elle nidifie dans les tiges creuses ou dans d'anciennes galeries de xylophages et chasse des Aphididae (Bitsch *et al.* 2022). Elle est nouvelle pour le département des Vosges.

■ *Passaloecus insignis* (Vander Linden, 1829)

Matériel examiné : 1♂ 10-IX-2020, TM146 ; 2♀ 18-VI-2021, TM02 ; 1♀ 19-VII-2021, TM02.

Cette espèce est commune, elle nidifie dans les tiges creuses et chasse des Homoptères Aphididae (Bitsch *et al.* 2022).

■ *Pemphredon lugubris* (Fabricius, 1793)

Matériel examiné : 1♀ 09-VIII-2021, TM01.

Cette espèce est commune, elle nidifie dans le bois mort décomposé et chasse des Homoptères Aphididae (Bitsch *et al.* 2022).

■ *Spilomena beata* Blüthgen, 1953

Matériel examiné : 1♀ 29-VII-2020, TM145.

Cette espèce est peu commune, signalée de 14 départements, surtout dans la moitié sud du pays : Alpes-de-Haute-Provence, Corse, Dordogne, Doubs, Gers, Haute-Garonne, Isère, Loiret, Lot, Pyrénées-Orientales, Savoie, Somme (Bitsch *et al.* 2022), Ain (Marhic *et al.* 2024b), Var (Marhic *et al.* 2024a). Elle nidifie dans des galeries de xylophages et chasse des juvéniles de Thysanoptères. Les signalements les plus récents, dans des milieux divers et variés notamment à l'aide de tentes Malaise, laissent à penser que la rareté de l'espèce serait principalement un artefact lié à sa petite taille (2,5 à 4 mm). Elle est nouvelle pour le département des Vosges et la région Grand Est.

Famille des Psenidae

■ *Psenulus concolor* (Dahlbom, 1843)

Matériel examiné : 1♀ 29-VII-2020, TM146.

Cette espèce est assez commune, elle nidifie dans les tiges creuses et chasse des Homoptères de la superfamille de Psylloidea (Bitsch *et al.* 2022). Elle est nouvelle pour le département des Vosges.

■ *Psenulus schencki* (Tournier, 1889)

Matériel examiné : 1♂ 06-VII-2020, TM144.

Cette espèce est peu commune, signalée d'environ 25 départements français, pour la plupart situés dans la moitié sud du pays (Bitsch *et al.* 2022). Elle nidifie dans les cavités préexistantes dans la végétation (tiges creuses, galeries de xylophages) et chasse des Homoptères Sternorrhynques. Elle semble volontiers forestière (Le Divelec *et al.* 2022). L'espèce est discrète, comme les autres *Psenulus* Kohl, 1897 et semble nettement plus facile à collecter à l'aide de tentes Malaise (Le Divelec *et al.* 2022). Elle est nouvelle pour le département des Vosges et la région Grand Est.

DISCUSSION

Neuf espèces sont nouvelles pour le département des Vosges et deux d'entre-elles sont inédites à l'échelle de la région Grand Est. L'étude des Sphéciformes de la Réserve naturelle nationale de la tourbière de Machais a permis d'augmenter le nombre d'espèces connues dans le département des Vosges qui passe de 48 à 57. Cela reste cependant un nombre faible comparé à d'autres départements ayant fait l'objet d'inventaires poussés : 181 dans le Loiret (Le Divelec *et al.* 2022), 128 dans le Doubs et 114 dans le Jura (Carminati *et al.* 2019). Il reste encore de nombreuses espèces à découvrir dans les Vosges, notamment toutes celles à affinités montagnardes et/ou forestières.

Parmi les 20 espèces présentes sur ce site protégé, seules deux nidifient exclusivement dans le sol : *Argogorytes mystaceus* et *Nysson spinosus* (liées entre elles par la relation d'hôte et de parasite). *Crossocerus tarsatus*, est également connu pour nidifier dans le sol, mais aussi ponctuellement dans des galeries de xylophages dans le bois mort (Bitsch *et al.* 2021). Toutes les autres espèces sont en revanche liées à la présence de végétation (nidification dans les tiges creuses, dans le bois mort ou dans des galles). Bien que plus de la moitié des Sphéciformes français soient terricoles, ce constat est cohérent avec les différents habitats présents dans la Réserve naturelle (principalement boisements et tourbières). Les milieux humides sont de manière générale peu favorable aux Sphégiens terricoles (Le Divelec *et al.* 2022).

Les Sphéciformes sont susceptibles de chasser presque tous les ordres d'insectes (ainsi que les araignées). Toutefois, le régime alimentaire des différentes espèces collectées sur le site est assez peu varié. On compte de nombreux chasseurs d'Homoptères (*Pemphredonidae*, *Psenidae*, *Argogorytes mystaceus*, *Crossocerus annulipes*, *Rhopalum clavipes*, *Trypoxylon beaumonti*) et de Diptères (*Crossocerus* spp., *Ectemnius* spp.) ainsi qu'une poignée de chasseurs d'araignées (*Trypoxylon* spp.). Aucun chasseur d'Orthoptères ou de Blattoptères n'ont été détectés, bien qu'ils soient abondants dans de nombreux milieux (Le Divelec *et al.* 2022). Signalons tout de même la présence d'une espèce cleptoparasite : *Nysson spinosus*, qui vit localement très probablement aux dépens d'*Argogorytes mystaceus* (Bitsch *et al.* 2020).

Malgré la pose des tentes Malaise sur ou à proximité des différentes tourbières du site, le cortège d'espèces présent ici correspond surtout à un cortège original d'espèces de forêts froides et humides. Rappelons qu'il existe quelques espèces de Sphéciformes liées aux zones humides, mais qui sont surtout associées aux roselières (Le Divelec *et al.* 2022). Il n'existe pas à notre connaissance de Sphégiens spécifiques des tourbières, celles-ci ne présentant pas de véritables substrats pour l'installation des nids.

L'inventaire des Sphéciformes de la Réserve naturelle est encore perfectible. De nouvelles investigations par l'emploi d'autres méthodes de piégeage (telles que les cuvettes colorées) ou encore des prospections actives sur le terrain contribueraient à recenser d'autres espèces sur le site. Ces nouvelles données permettraient d'améliorer la connaissance de la biodiversité du

site, mais aussi d'obtenir de nouveaux éléments de compréhension sur le fonctionnement des milieux et l'impact de la gestion au sein de la Réserve naturelle.

Remerciements – Nous tenons à remercier Jérôme CARMINATI pour ses informations sur *Crossocerus heydeni* ; Samuel LOISEAU (LEE) pour les clichés de *Crossocerus heydeni* et de *C. styrius*. Toute notre gratitude à Jocelyn CLAUDE (expert indépendant) et Mathilde LASFARGUE (PNR des Ballons des Vosges) pour nous avoir permis d'examiner les échantillons des campagnes 2020 et 2021. Enfin, un grand merci aux relecteurs attentifs de cet article : Jérôme CARMINATI, Jocelyn CLAUDE et Paul VIGNAC (OPIE).

BIBLIOGRAPHIE

- Bitsch J. & Leclercq J. 1993.** *Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 1.* Paris, Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles, Faune de France : 79, 325 pp.
- Bitsch J., Antropov A.V., Gayubo S.F., Leclercq J., Schmid-Egger C., Schmidt K. & Straka J. 2021.** *Hyménoptères sphéciformes d'Europe. Volume 2, Systématique (2^e partie) : Crabronidae, Dinetinae, Eremiasphecinae et Mellininae.* Faune de France 102. Fédération française des Sociétés de sciences naturelles (eds), 440 pp.
- Bitsch J., Antropov A.V., Boucek Z., Dolfuss H., Gayubo S. F. & Schmidt K. 2022.** *Hyménoptères sphéciformes d'Europe. Volume 3 - Systématique (3^{ème} partie) : Pemphredoninae & Philantinae.* Faune de France 103. Fédération française des Sociétés de sciences naturelles, 432 pp.
- Bitsch J., Barbier Y., Gayubo S. F., Schmidt K. & Ohl M. 1997.** *Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 2.* Faune de France 82. Fédération française des Sociétés de sciences naturelles, 429 pp.
- Bitsch J., Barbier Y., Gayubo S. F., Jacobs H.-J., Leclercq J. & Schmidt K. 2020.** *Hyménoptères sphéciformes d'Europe. Volume 1 – Généralités – Heterogynaidae, Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae (1^{ère} partie).* Faune de France 101. Fédération française des Sociétés de sciences naturelles, 370 pp.
- Bitsch J., Dolfuss 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. Fédération française des Sociétés de sciences naturelles, 459 pp.
- Bohart R.M. & Menke A.S. 1976.** *Sphecids Wasps of the World: a Generic Revision.* University of California Press, Berkeley : 695 pp.
- Carminati J., Mora F. & Cretin J.-Y. 2019.** Liste commentée des Hyménoptères Sphéciformes de Franche-Comté (Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae). Conservatoire Botanique National de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, 33 pp.
- Claude J., Badré A. & Gérard A. 2025.** Introduction à l'inventaire de l'entomofaune (Arthropoda, Insecta & Arachnida) de la Réserve naturelle nationale de la tourbière de Machais (France, Grand Est, Vosges) par piège à interception de type Malaise entre 2009 et 2021. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle et d'Ethnographie de Colmar*, 82 (1) : 1-9. doi:10.5281/zenodo.15201815
- 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.
- Danks H.V. 1970.** Biology of some stem-nesting Aculeate Hymenoptera. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 122 (11) : 323-399.
- Ebeling A., Klein A.-M., Weisser W.W. & Tschamtk T. 2012.** Multitrophic effects of experimental changes in plant diversity on cavity nesting bees, wasps, and their parasitoids. *Oecologia*, 169 : 453-465.
- Janvier H. 1977.** *Comportements des Crabroniens (Hymenoptera).* Genres : *Rhopalum*, *Lindenius* et *Crossocerus*. Ouvrage en reprographie, édité par l'auteur, 1, 279 pp.
- Kazenas V.L. 2001.** [Fauna and biology of sphecids wasp (Hymenoptera, Sphecidae) of Kazakhstan and Central Asia]. – Kazgas INTI, Almaty, 333 pp.
- Le Divelec R. 2021.** *Psenulus carinifrons* (Cameron, 1902), une nouvelle espèce exotique pour la faune de France (Hymenoptera, Psenidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 126 (4) : 447-451. doi:10.32475/bsef_2220
- Le Divelec R. 2023.** Review of Corsican *Diodontus* Curtis, 1834, with description of two new species (Hymenoptera, Apoidea, Pemphredonidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 128 (4) : 421-437. doi:10.32475/bsef_2298
- Le Divelec R. 2024.** *Chalybion bengalense* (Dahlbom, 1845), une nouvelle espèce exotique en France métropolitaine (Hymenoptera, Sphecidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 129 (1) : 13-16. doi:10.32475/bsef_2320
- Le Divelec R., Chapelin-Viscardi J.-D. & Larivière A. 2022.** *Les Abeilles et Guêpes du Loiret. Hyménoptères Sphéciformes.* Insectes & territoires, vol. 2. L'Entomologiste & la So.MOS, 368 pp.
- Marhic E., Chapelin-Viscardi J.-D., Couturier-Boiton F. & Allain A. 2024a.** Contribution à la connaissance des Hyménoptères du Var et des Alpes-Maritimes. *L'Entomologiste*, 80 (5) : 289-304.
- Marhic E., Chapelin-Viscardi J.-D., Le Divelec & Gerbaud A. 2024b.** Inventaires entomologiques agricoles : contribution à la connaissance des Sphéciformes de l'Ain (Hymenoptera Apoidea). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 93 (9-10) : 259-270.
- Schmid-Egger C. 2002.** About taxonomy of *Psenulus fulvicornis* Schenck (Hymenoptera, "Sphecidae"). *BembiX*, 15 : 13-18.
- TAXREF [Eds] 2025.** TAXREF v18.0, référentiel taxonomique pour la France. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN-IRD), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/18.0/menu>

Soumis le 23 avril 2025 | Publié le 29 octobre 2025
doi:10.5281/zenodo.17384394