

Hyménoptères Crabronidae remarquables des milieux agricoles genevois et nouvelle espèce pour la Suisse

GAËL PÉTREMAND¹, IRENE SALZMANN-WANDELER² &
EMMANUEL CASTELLA¹

¹Département F.-A. Forel des Sciences de l'Environnement et de l'Eau, Université de Genève, Boulevard Carl-Vogt 66, CH-1205 Genève; gael.petremand@unige.ch

²Aalmattenweg 7, CH-2560 Nidau; salzmannihc@bluewin.ch

Abstract: Discovery of some remarkable species of crabronid wasps (Hymenoptera, Crabronidae) in agricultural zones in the canton of Geneva and a new species for Switzerland. – This article presents several remarkable species of spheciform wasps (Hymenoptera: Crabronidae) observed in agricultural zones in the canton of Geneva. *Mimumesa beaumonti* (van Lith 1949) was recorded for the first time in Switzerland. A female was collected in a Malaise trap in an apple orchard in Meinier (GE) in 2015. Two other species were observed for the first time in the canton of Geneva: *Pison atrum* (Spinola, 1808) and *Trypoxylon beaumonti* Antropov, 1991. The discovery of three other species rarely collected in Switzerland, *Harpactus elegans* (Lepelletier, 1832), *Trypoxylon kolazyi* Kohl, 1893 and *Crossocerus acanthophorus* (Kohl, 1892), is discussed.

Résumé: Cet article présente plusieurs espèces remarquables d'Hyménoptères sphéciformes (Hymenoptera : Crabronidae) inventoriées dans des milieux agricoles du canton de Genève. Parmi elles, *Mimumesa beaumonti* (van Lith 1949) est observée pour la première fois en Suisse. Une femelle a été collectée par un piège Malaise installé dans un verger de pommiers sur la commune de Meinier (GE) en 2015. Deux autres espèces sont signalées pour la première fois dans le canton de Genève : *Pison atrum* (Spinola, 1808) et *Trypoxylon beaumonti* Antropov, 1991. Les captures de trois autres espèces, *Harpactus elegans* (Lepelletier, 1832), *Trypoxylon kolazyi* Kohl, 1893 et *Crossocerus acanthophorus* (Kohl, 1892), très rarement collectées en Suisse, sont discutées.

Zusammenfassung: Bemerkenswerte Grabwespen (Hymenoptera, Crabronidae) im Genfer Landwirtschaftsgebiet und eine für die Schweiz neue Art. – Die Publikation stellt mehrere bemerkenswerte Grabwespen (Hymenoptera: Spheciformes) aus der Familie Crabronidae vor, die im Landwirtschaftsgebiet des Kantons Genf nachgewiesen worden sind. Darunter befindet sich die erstmals in der Schweiz beobachtete Art *Mimumesa beaumonti* (van Lith, 1949). Das entsprechende Weibchen wurde 2015 mittels einer Malaise-Falle in einer Apfelkultur in der Gemeinde Meinier (GE) gefangen. Zwei weitere Arten konnten erstmals für den Kanton Genf nachgewiesen werden: *Pison atrum* (Spinola, 1808) und *Trypoxylon beaumonti* Antropov, 1991. Die Fänge von drei weiteren in der Schweiz sehr selten erfassten Arten, nämlich *Harpactus elegans* (Lepelletier, 1832), *Trypoxylon kolazyi* Kohl, 1893 und *Crossocerus acanthophorus* (Kohl, 1892), werden kommentiert.

Keywords: diggerwasp, biogeography, faunistic, agroecology, *Mimumesa beaumonti*

INTRODUCTION

Des échantillons collectés de 2014 à 2017 dans le cadre de travaux de master en sciences de l'environnement de l'Université de Genève ont été récupérés pour extraire différentes familles d'insectes auxiliaires, dans un but d'inventaire faunistique. Ce projet, financé par l'Office Cantonal de l'Agriculture et de la Nature (OCAN), s'inscrit dans le «Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires» et dans la «Stratégie biodiversité Genève 2030». Parmi les insectes inventoriés figuraient les guêpes sphéciformes (Hymenoptera : Crabronidae). Cette famille n'a été que très rarement étudiée dans les milieux agricoles en Suisse, et ce malgré son réel potentiel d'indicateur de la biodiversité en Europe (Gayubo et al. 2005) et de régulateur des populations de certains ravageurs (Gayubo et al. 2005, Le Divelec et al. 2016). Cet article présente les espèces d'intérêt faunistique inventoriées dans les milieux agricoles à Genève.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les résultats présentés proviennent de piégeages avec des tentes Malaise et des pièges à émergence effectués dans le cadre de deux travaux de master, l'un portant sur les prairies extensives (Bessat 2017), l'autre sur les vergers de pommiers (Faye 2017). Les Hyménoptères sphéciformes extraits de ces deux travaux ont été identifiés au niveau spécifique principalement grâce aux ouvrages suivants : de Beaumont (1964), Dollfuss (1991), Bitsch & Leclerc (1993), Bitsch et al. (1997), Bitsch et al. (2007), Jacobs (2007).

Les abréviations suivantes sont utilisées dans la présentation des résultats :

CSCF : Centre Suisse de Cartographie de la Faune

ETHZ : École polytechnique fédérale de Zurich

MHNG : Muséum d'Histoire Naturelle de Genève

MZL : Musée de Zoologie de Lausanne

Sans spécification, les spécimens cités sont déposés dans les collections du Laboratoire d'Écologie et de Biologie Aquatique (LEBA) de l'Université de Genève.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Une nouvelle espèce pour la faune de Suisse

Mimumesa beaumonti (van Lith, 1949)

- CH-Meinier (GE), les Mouilles, verger de pommiers, 506 594/122 013, 15–30.06.2015, 1 ♀, piège Malaise, leg. Jean-David Faye, det. Irene Salzmann 2020, in coll. MHNG.

Mimumesa beaumonti est considérée comme rare en Europe (Dollfuss 1991, Bitsch et al. 2007) et figure comme espèce menacée en Allemagne (Schmid-Egger 2010). Selon

Bitsch et al. (2007) cette espèce est connue de France, Allemagne, Danemark, Finlande, Suède, Belgique, Pays-Bas, Pologne, Estonie, Russie et Autriche. Des mentions proviennent également des pays suivants : Lettonie (Tumšs, 1970), Kazakhstan (Budrys 1988), Lituanie (Budrys 1992), Luxembourg (Schneider 1992), Ukraine (Gorobchishin 1995), Biélorussie (Shlyakhtenok 1996), République Tchèque et Slovaquie (Dollfuss 2004), Hongrie (Józan, 2011). Par ailleurs, de Beaumont (1964) mentionnait sa présence comme possible en Suisse. Suite à la découverte d'un spécimen à Meinier, les collections de l'ETHZ, du MHNG et du MZL ont été consultées afin de voir si des spécimens de *M. beaumonti* étaient présents. Il s'est avéré que ce n'était pas le cas.

D'après Tischendorf et al. (2011), cette espèce semble être inféodée aux forêts humides avec présence de buissons de bourdaine (*Frangula alnus* Mill.), aux forêts riveraines et à différentes zones humides, en particulier lors de la présence d'une phragmitaie (R. Le Divelec comm. pers.). *Mimumesa beaumonti* est d'ailleurs mentionnée comme appartenant au cortège d'espèces associées à la phragmitaie selon Heneberg et al. (2017). Bien qu'hypothétiques, les connaissances sur *M. beaumonti* suggèrent que cette espèce puisse nicher dans du bois en décomposition, dans des galeries d'insectes xylophages ou dans les tiges creuses de certaines plantes (Witt 2009, Tischendorf et al. 2011). Une femelle a notamment été trouvée dans une tige de roseau lors d'un décapage (Haeseler 1984). Les espèces du genre *Mimumesa* chassent principalement des cicadelles (Hemiptera : Cicadellidae, Delphacidae, Fulgoridae, Jassidae) (Bitsch et al. 2007). Cependant, les proies de *M. beaumonti* restent à ce jour inconnues.

Cette capture isolée ne permet pas de lier l'espèce avec l'agroécosystème «verger», ni d'ailleurs d'affirmer qu'elle ne l'est pas. Elle illustre, tout au plus, la possibilité que cette espèce vienne chasser des Hémiptères au sein du verger. A une distance d'environ 500 m de l'emplacement du piège Malaise où l'espèce a été collectée se trouve l'Ancien Marais de la Touvière. Le spécimen de *M. beaumonti* pourrait provenir de cette zone humide composée majoritairement d'une roselière où l'espèce pourrait trouver des sites de nidification adéquats, comme par exemple des tiges de roseaux ou du bois mort.

Les femelles de *Mimumesa beaumonti* étant difficiles à séparer de celles de *Mimumesa dahlbomi* (Wesmael, 1852), nous illustrons ici les principaux critères qui permettent leur distinction, ces derniers n'ayant jamais été illustrés par photographies dans la littérature.

Mimumesa beaumonti et *M. dahlbomi* se distinguent des autres espèces suisses de ce genre par une aire pygidiale étroite. La séparation entre ces deux espèces s'effectue ensuite d'après la pilosité du clypéus et de l'aire épincémiale (zone située sous l'insertion des pattes antérieures et qui remonte jusqu'au calus huméral). *Mimumesa beaumonti* se caractérise par l'absence de carène antérieure sur l'aire épincémiale (Fig. 1a), carène bien présente chez *M. dahlbomi* (Fig. 1c). De plus, la pilosité du clypéus est beaucoup plus dense et argentée chez *M. beaumonti* (Fig. 1b) que chez *M. dahlbomi* (Fig. 1d).

Nota bene : Nous rendons ici le lecteur attentif qu'une troisième espèce de *Mimumesa* possède une aire pygidiale étroite et pourrait théoriquement être présente en Suisse : *Mimumesa wuestneii* (Faester, 1951). Cette dernière, très rare, a été observée en Autriche, en Roumanie et en Lituanie (Budrys et al. 2019).

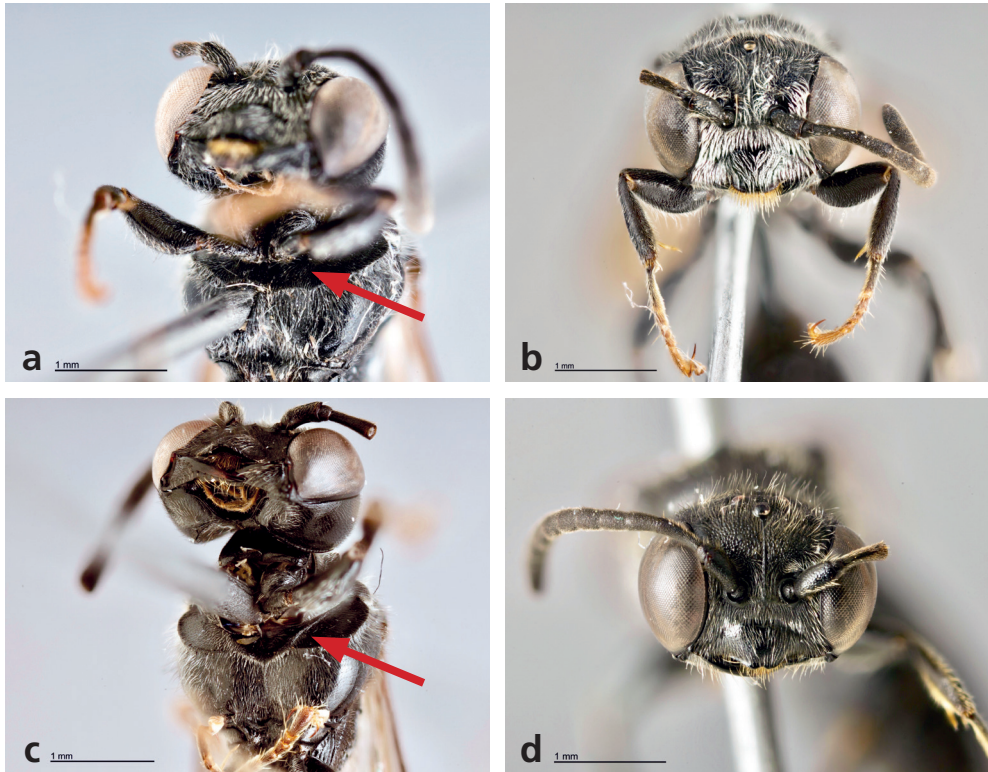


Fig. 1. *Mimumesa beaumonti* (van Lith 1949) ♀ : a) aire épincémiale (flèche rouge), sans carène antérieure, b) face. *Mimumesa dahlbomi* (Wesmael, 1852) ♀ : c) aire épincémiale (flèche rouge), avec carène antérieure, d) face. (Photos Gaël Pétremand)

Espèces remarquables collectées dans les milieux agricoles à Genève

L'échantillonnage par piégeage passif dans les milieux agricoles genevois révèle la présence d'espèces de Crabronidae d'intérêt patrimonial et met en lumière le manque d'études et d'inventaires récents sur cette famille d'Hyménoptères apoïdes. Outre *M. beaumonti*, deux espèces listées ci-dessous sont pour la première fois signalées dans le canton de Genève, d'après la liste de Boillat (2012) : *Pison atrum* (Spinola, 1808) et *Trypoxylon beaumonti* Antropov, 1991.

Pison atrum (Spinola, 1808)

Nouvelle mention à Genève.

- CH-Jussy (GE), Tattes Magnin, prairie extensive, 508 765/120 570, 12–26.06.2017, 1 ♀, piège Malaise, leg. M. Bessat, det. G. Pétremand 2020, conf. I. Salzmänn 2021 ;
- CH-Meinier (GE), Sur Salle, 507 088/122 790, 12–26.06.2017, 1 ♀, piège Malaise, leg. M. Bessat, det. G. Pétremand 2020, conf. I. Salzmänn 2021.

Pison atrum ne fût découvert en Suisse qu'en 1987 par Amiet (1989). Depuis il n'a été collecté qu'à quelques reprises sur le Plateau, entre Neuchâtel et le lac de Constance (info fauna – CSCF, serveur cartographique en ligne). Espèce avec une affinité méridionale, elle semble être relativement rare en Suisse où elle fréquenterait plutôt les

milieux urbains, périurbains et agricoles où elle trouve les conditions thermiques nécessaires à son développement.

Trypoxylon beaumonti Antropov, 1991

Nouvelle mention à Genève.

- CH-Meinier (GE), les Mouilles, verger de pommiers, 506 594/122 013, 31.05.–15.08.2015, 2 ind., piège Malaise, leg. Jean-David Faye, det. Irene Salzman 2020 ; CH-Carré d'Aval (GE), la Touvière, verger de pommiers, 506 407/121 249, 31.05.–15.08.2015, 30 ind., piège Malaise, leg. Jean-David Faye, det. Irene Salzman 2020 ; CH-Dardagny (GE), En Machy, prairie extensive, 488 783/115 523, 26.06.–10.07.2017, 1 ind., piège Malaise, leg. M. Bessat, det. Irene Salzman 2020; CH-Jussy (GE), Les Prés Pallut, prairie extensive, 508 104/120 809, 29.05.–12.06.2017, 1 ind., piège Malaise, leg. M. Bessat, det. G. Pétremand 2020.

Cette espèce est connue de quelques données éparées en Suisse : sur le Plateau, dans la Plaine du Rhône (VS), aux Grisons et au Tessin (info fauna – CSCF). *Trypoxylon beaumonti* n'a été que très récemment séparé de *T. attenuatum* Smith, 1851 (Antropov 1991). Il est donc sans doute possible que des spécimens soient présents dans le matériel en collection sous le nom de *T. attenuatum*.

Crossocerus acanthophorus (Kohl, 1892)

- CH-Gy (GE), La Chêna, 508 656/122 498, 12–26.06.2017, 1 ♀, piège Malaise, leg. M. Bessat, det. G. Pétremand 2020, conf. I. Salzman 2021.

Il n'existe que quelques données de cette espèce en Suisse. En Allemagne, elle est considérée comme très menacée (Schmid-Egger 2010). De Beaumont (1959) mentionne des individus provenant d'Auvernier (NE) et de Lutry (VD). Il existe également une ancienne donnée de 1943 à Genève. La plus récente observation, réalisée près du Mont Vully (FR), date de 1982 (info fauna – CSCF). Cette espèce, de très petite taille, peut facilement passer inaperçue et est typiquement observée au moyen des tentes Malaise (R. Le Divelec comm. pers.). Elle possède toutefois des caractères morphologiques qui la distinguent facilement des autres espèces du genre *Crossocerus* (de Beaumont 1959). Le spécimen a été trouvé dans une prairie extensive entourée de cultures (vignes, vergers, grandes cultures). Cette espèce, terricole et xérophile, semble spécifiquement nicher dans des substrats de loess (Witt 2009), substrat peu susceptible d'avoir subsisté en zone agricole. Il est donc douteux que le spécimen échantillonné puisse avoir nidifié près de son lieu de capture.

Harpactus elegans (Lepelletier, 1832)

- CH-Jussy (GE), Les Prés Pallut, prairie extensive, 508 104/120 809, 29.05.–12.06.2017, 1 ind., piège Malaise, leg. M. Bessat, det. G. Pétremand 2020 ; CH-Dardagny (GE), Les Hutins du Château, prairie extensive, 488 971/116 418, 26.06.–10.07.2017, 1 ind., piège Malaise, leg. M. Bessat, det. G. Pétremand 2019, conf. I. Salzman 2020 ; CH-Dardagny (GE), Les Hutins du Château, prairie extensive, 488 971/116 418, 26.06.–24.07.2017, 2 ind., piège à émergence, leg. M. Bessat, det. G. Pétremand 2019, conf. I. Salzman 2020 ; CH-Dardagny (GE), En Machy, prairie extensive, 488 783/115 523, 26.06.–24.07.2017, 3 ind., piège à émergence, leg. M. Bessat, det. G. Pétremand 2019, conf. I. Salzman 2020.



Fig. 2. *Harpactus elegans* (Lepeletier, 1832) ♀ – une espèce inattendue collectée dans les pièges à émergence installés dans des prairies extensives en milieu agricole à Genève. (Photo Gaël Pétremand)

Harpactus elegans (Fig. 2) est une espèce assez rare et localisée en Europe (Bitsch et al. 2020). Elle peut développer des populations importantes sur les dunes, dans les milieux alluviaux et autres environnements sablonneux (R. Le Divelec comm. pers.). Elle n'a été que très rarement collectée en Suisse où il n'existe que deux anciennes données en dehors du canton de Genève (info fauna – CSCF) : l'une proche de Fribourg (leg. ?, 1920) et l'autre au Bois de Finges (leg. F. Amiet, 1974). D'autres données, non présentées dans la base de données d'info fauna – CSCF et provenant de collections privées, ont été trouvées pour le Bois de Finges avec les années d'observation suivantes : 1967, 1969, 1970 (leg. A. M. Keller-Klötzli) ; 1966, 1967 (leg. H. R. Pauli) ; 1986 (d'après photographies, J. Zettel). La forêt de Finges semble donc avoir été un hotspot de cette espèce en Suisse. Est-ce toujours le cas aujourd'hui ? Dans le canton de Genève, les dernières observations datent de 1995 et 1996 (leg. H. Boillat).

Les données présentées ici sont particulièrement intéressantes dans la mesure où quatre individus ont été collectés dans des pièges à émergence. Les pièges étaient disposés sur des prairies extensives considérées comme surface de promotion de la biodiversité (SPB). Ces captures attestent donc de la nidification de l'espèce dans ces structures. Cet habitat n'avait jusqu'à présent jamais été répertorié pour cette espèce connue pour nidifier préférentiellement dans des sols au moins en partie sablonneux (dunes, zones alluviales). Bien qu'aucune analyse granulométrique n'ait été effectuée, le substrat des prairies échantillonnées n'était *a priori* pas particulièrement sablonneux. En fonction de

la nature du substrat préexistant, la mise en place de SPB de type «prairie extensive» peut donc fournir un habitat adéquat pour cette espèce rare dans nos régions.

Trypoxylon kolazyi Kohl, 1893

- CH-Carré d'Aval (GE), la Touvière, verger de pommiers, 506407/121249, 30.06.–15.07.2015, 2 ind., piège Malaise, leg. Jean-David Faye, det. Irene Salzmann 2020, in coll. UniGE.

Cette espèce n'est connue que de deux données récentes sur le Plateau suisse (info fauna – CSCF) à Soleure (leg. F. Amiet, 2019) et à Zurich (leg. A. Müller, 2016). De Beaumont (1964) mentionnait cependant déjà la capture d'un spécimen provenant de Genève. *Trypoxylon kolazyi* est une espèce d'Europe méridionale et devient rare en Europe centrale. En Allemagne, elle est par exemple considérée comme très rare et potentiellement menacée (Schmid-Egger 2010). En France, elle semble toutefois aujourd'hui plus fréquente, y compris dans le nord du pays, son observation étant favorisée par l'échantillonnage au moyen de la tente Malaise (R. Le Divelec comm. pers.).

Remerciements

Nous remercions Emmanuel Toussaint (MHNG) et Anne Freitag (MZL) pour l'accès aux collections de leur institution ainsi que l'OCAN pour avoir financé le projet d'inventaire des auxiliaires dans le canton de Genève. Merci également à Stefan Ungricht pour la vérification de la collection de l'ETHZ ainsi qu'à Jacques Bitsch et Hans-Joachim Jacobs pour leur aide relative à l'identification de *Mimumesa beaumonti*. Finalement, merci à Michel Sartori et Anouk Athanasiades pour l'utilisation du matériel photographique du MZL ainsi qu'à Anne Freitag et Romain Le Divelec pour leur relecture attentive du manuscrit et les compléments d'information apportés, et à Jessica Litman pour la traduction du résumé en anglais.

Littérature

- Amiet F. 1989. Drei neue Sphecidae-Arten für die Schweiz (Hymenoptera). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 62(3–4): 290.
- Antropov A. V. 1991. On taxonomic rank of *Trypoxylon attenuatum* Smith (Hymenoptera, Sphecidae). Entomologicheskoe obozrenie 70: 672–685.
- Bessat M. 2017. Biodiversité fonctionnelle en paysage agricole. Végétation et Diptères Syrphidae de Surfaces de Promotion de la Biodiversité (SPB) et acariens typhlodromes des vignobles adjacents. Master MUSE, Université de Genève, 153 pp. Non publié.
- Bitsch J. & Leclercq J. 1993. Hyménoptères Sphecidae d'Europe Occidentale, Volume 1. Faune de France 79. Paris, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, 324 pp.
- Bitsch J., Barbier Y., Gayubo S.F., Jacobs H.J., Leclerc J. & Schmidt K. 2020. Les Hyménoptères sphéciformes d'Europe, volume 1. Faune de France 101. Fédération française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 370 pp.
- 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 pp.
- Bitsch J., Dollfuss H., Boucek Z., Schmidt K., Schmid-Egger C., Gayubo S.F., Antropov V. & Barbier Y. 2007. Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale, Volume 3, 2^e édition. Faune de France 86. Fédération française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 459 pp.
- Boillat H. 2012. Superfamille Apoidea (Sphecidae s.lat.). In: Merz B. (ed.). Liste annotée des insectes (Insecta) du canton de Genève, pp. 225–230. Instrumenta Biodiversitatis 8, Muséum d'Histoire Naturelle, Genève.
- Budrys E. 1988. New and little known species of the tribe Psenini. Trudy Vsesoyuznogo Éntomologicheskogo Obshchestva 70: 101–116.
- Budrys E. 1992. Digger wasps (Hymenoptera, Sphecidae) of Lithuania: check-list of species. In: Jonaitis V. (ed.). New and rare for Lithuania insects species records and descriptions of 1992, pp. 20–39. Vilnius.
- Budrys E., Orlovskytė S., Petrašiūnas A. Budrienė A. 2019. First records of *Mimumesa wuestneii* (Faester, 1951) and other rare apoid wasps in Lithuania (Hymenoptera: Psenidae, Crabronidae, Bembicidae). Lietuvos Entomologų Draugijos Darbai 3: 118–123.

- de Beaumont J. 1959. Note sur deux *Crossocerus* (Hym. Sphecidae). Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft 32: 317–322.
- de Beaumont J. 1964. Hymenoptera : Sphecidae. Insecta Helvetica, Fauna 3. Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel, 168 pp.
- Dollfuss H. 1991. Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera: Sphecidae). Stapfia 24. Landesmuseum, Linz, 247 pp.
- Dollfuss H. 2004. The Pemphredoninae wasps of «Biologiezentrum Linz» Collection in Linz, Austria (Hymenoptera, Apoidea, Crabronidae). Linzer biologische Beiträge 36: 105–129.
- Faye J.D. 2017. Les Syrphidae (Insectes Diptères) associés à deux vergers de pommiers différents par leur gestion. Master MUSE, Université de Genève, 82 pp. Non publié.
- Gayubo S.F., González J.A., Asis 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.
- Gorobchishin V.A. 1995. Digger wasps (Hymenoptera, Sphecidae) of Kanev Reserve and bordering territories. Izvestiya Khar'kovskogo Éntomologicheskogo Obshchestva 3: 17–19.
- Haeseler V. 1984. *Mimumesa sibiricana* R. Bohart, eine für die Bundesrepublik Deutschland neue Grabwespe, und weitere für Norddeutschland seltene Hautflügler (Hymenoptera: Aculeata s.l.). Drosera 84: 103–116.
- Heneberg P., Bogusch P., Tauchmanová P., Řezáč M. & Astapenková A. 2017. Common reed (*Phragmites australis*) gall as the limiting nesting resource of rare wetland bees and wasps (Hymenoptera: Aculeata & Evanioidea) in Central Europe. Ecological Engineering 108: 100–113.
- Jacobs H.-J. 2007. Die Grabwespen Deutschlands – Bestimmungsschlüssel. Die Tierwelt Deutschlands 79. Goecke & Evers, Keltern, 207 pp.
- Józán Z. 2011. Checklist of Hungarian Sphecidae and Apidae species (Hymenoptera, Sphecidae and Apidae). Natura Somogyiensis 19: 177–200.
- Le Divelec R., Chapelin-Viscardi J.-D., Laborie B., Larivière A. & Tosser V. 2016. Étude des Spécicides en grandes cultures dans la moitié nord de la France : caractérisation des communautés, évaluation du potentiel auxiliaire et mise en évidence des habitats favorables (Hymenoptera Ampulicidae, Crabronidae et Sphecidae). Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon 86(1–2): 29–64.
- Schmid-Egger C. 2010. Rote Liste der Wespen Deutschlands. Ampulex 1: 5–39.
- Schneider N. 1992. Clin d'œil aux Vespiformes vivant à deux pas de l'échangeur du Val de Hamm (Hymenoptera, Aculeata). Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois 93: 173–180.
- Shlyakhtenok A.S. 1996. Aculeate Hymenoptera (Hymenoptera, Aculeata) of the families Pompilidae, Vespidae, Eumenidae, and Sphecidae in a raised bog. Russian Journal of Ecology 27(4): 292–296.
- Tischendorf S., Frommer U. & Flügel H.-J. 2011. Kommentierte Rote Liste der Grabwespen Hessens (Hymenoptera: Crabronidae, Ampulicidae, Sphecidae) – Artenliste, Verbreitung, Gefährdung. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), 240 pp.
- Tumšs V. 1970. Materiāli Latvijas racējlapseņu (Hymenoptera, Sphecidae) faunai I. Zoologijas Muzeja Raksti 4: 67–87
- Witt R. 2009. Wespen. 2. erweiterte Aufl., Vademecum Verlag, Oldenburg, 400 pp.