

Sur la présence de *Xylocopa (Koptortosoma) pubescens* Spinola, 1838, en France métropolitaine (Hymenoptera, Apidae)

Romain LE DIVELEC¹, Luc SEMAL², Mathilde SZUBA³ & Quentin ROME⁴

¹ Société entomologique de France, 45 rue Buffon, F – 75005 Paris <romainledivelec@hotmail.fr>

² Centre d'écologie et des sciences de la conservation (CESCO), Muséum national d'Histoire naturelle, Centre National de la Recherche Scientifique, Sorbonne Université, CP 135, 57 rue Cuvier, 75005 Paris, France
<luc.semal@mnhn.fr>.

³ Univ. Lille, CNRS, Sciences Po Lille, UMR 8026 – CERAPS – Centre d'Études et de Recherches Administratives Politiques et Sociales, F – 59000 Lille, France <mathilde.szuba@sciencespo-lille.eu>

⁴ PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Muséum national d'Histoire naturelle, CP 50, 57 rue Cuvier, 75005 Paris, France
<quentin.rome@mnhn.fr>

(Accepté le 13.V.2022 ; publié le 14.VI.2022)

Résumé. – *Xylocopa (Koptortosoma) pubescens* Spinola, 1838, espèce originaire d'Afrique et du Moyen-Orient, est signalée pour la première fois en France métropolitaine où elle a été observée dans un jardin urbain de Ronchin (Nord). Pour évaluer ses capacités d'installation et d'expansion, nous avons développé un modèle de niche climatique avec MAXENT. Ronchin est très légèrement au-dessus du seuil favorable à la survie de *X. pubescens*. Nous supposons qu'elle ne devrait pas se développer dans cette région peu favorable mais l'espèce est à surveiller.

Abstract. – **On the presence of *Xylocopa (Koptortosoma) pubescens* Spinola, 1838, in metropolitan France (Hymenoptera, Apidae).** *Xylocopa (Koptortosoma) pubescens* Spinola, 1838, species native to Africa and the Middle East, is recorded for the first time in metropolitan France where it has been observed in an urban garden in Ronchin (Nord). To assess its ability to establish and expand, we developed a MAXENT climatic niche model. Ronchin is slightly above the threshold of suitability of *X. pubescens*. We assume that it should not expand in this unsuitable region. However, the species should be monitored.

Keywords. – Apoidea, Xylocopinae, introduced species, new records, niche modelling.

L'intensification des transports humains et du commerce international a conduit à un vaste déplacements d'espèces en dehors de leur aire native (HULME, 2009 ; LANNER *et al.*, 2022) avec des impacts sur l'environnement ou les activités humaines très variables (KENIS *et al.*, 2009).

Le genre *Xylocopa* Kohl, 1897, compte dix espèces en Europe dont seulement quatre sont présentes en France métropolitaine (TERZO *et al.*, 2007). Entre le 23 août et le 5 septembre 2021, deux d'entre nous (MS & LS) ont observé régulièrement une xylocope dont l'habitus particulièrement inhabituel a motivé sa collecte et son étude. Il s'agit de *X. pubescens* Spinola, 1838, dont la présence en France est ici rapportée pour la première fois.

Cette abeille est largement distribuée en Afrique du Nord, au Sahel, du Moyen-Orient jusqu'en Inde (LIEFTINCK, 1964). Il s'agit d'une espèce en voie d'expansion. Sa récente observation en Andalousie (ORTIZ-SÁNCHEZ & PAULY, 2016) est la première mention de l'espèce en Europe occidentale. L'espèce est également bien établie à Chypre et en Grèce (RASMONT *et al.*, 2017). Enfin, cette espèce a été récemment introduite dans les îles Canaries (RUIZ *et al.*, 2020).

Nous rappellerons ici sa diagnose, son écologie et estimerons ses capacités d'installation et d'expansion en France à l'aide du modèle de niche MAXENT.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Matériel examiné. – 1♀, France, Nord (59), Ronchin (50,608674°N 3,077149°E), 5.IX.2021, M. Szuba & L. Semal leg. (fig. 1-3).

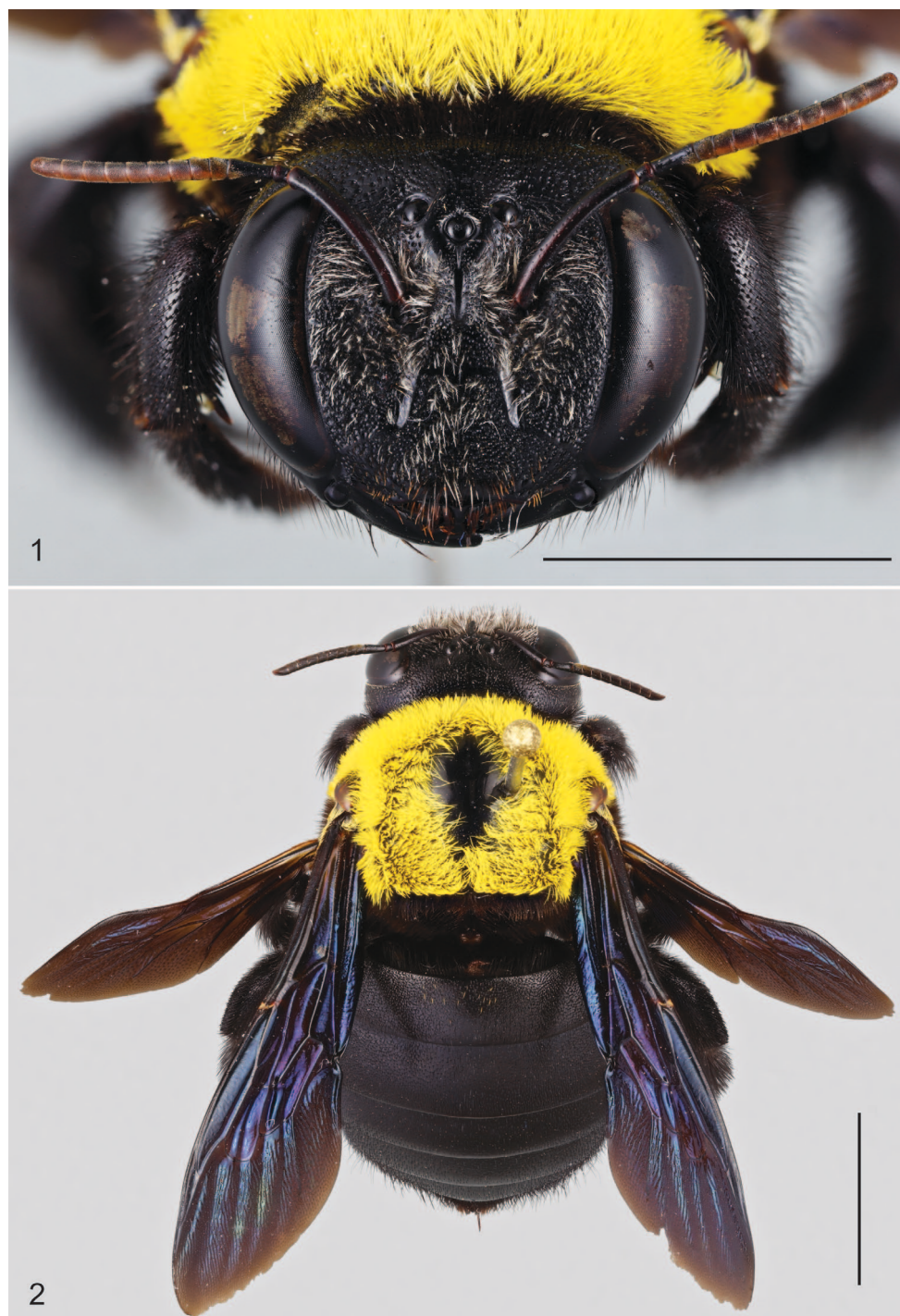


Fig. 1-2. – *Xylocopa pubescens* Spinola, ♀ (Ronchin, France). – 1, Face. – 2, Vue dorsale. Échelle = 5 mm.



Fig. 3-4. – *Xylocopa pubescens* Spinola. – 3, ♀ (Ronchin, France), profil. – 4, ♂ (Soudan). Échelle = 5 mm.

Modélisation. – Pour l’élaboration du modèle de niche climatique, nous avons utilisé les données de l’aire d’origine de *Xylocopa pubescens* disponibles dans la base de données du GBIF (GBIF.ORG, 2021) en ne conservant que celles dont la précision géographique était inférieure à 5 km. Nous avons utilisé les données climatiques de la base de données BIOCLIM avec une précision de 2,5 minutes d’arc (FICK & HJMAN, 2017). Les variables climatiques absentes sur une partie de l’aire de distribution de *X. pubescens* ont été écartées et seules celles que nous avons estimées comme étant les plus utiles à la description de la niche de cette espèce ont été conservées, c’est-à-dire les variables en lien avec un cycle annuel et le caractère xérothermophile de l’espèce. Soit, la température annuelle moyenne (bio1), l’isothermalité (bio3), la saisonnalité de la température (bio4), la température maximale du mois le plus chaud (bio5), la température minimale du mois le plus froid (bio6), l’écart annuel des températures (bio7) et la pluviosité annuelle (bio12).

Le modèle MAXENT (PHILIPS *et al.*, 2020) a été élaboré dans un rectangle comprenant l’emprise minimale élargie de 500 km de l’aire de distribution native de l’espèce (fig. 5A). Les doublons de localisation ont été supprimés. Cent quarante données ont ainsi été utilisées pour le modèle qui a été répété 500 fois et pour lequel 10 000 données de pseudo-absences ont été générées aléatoirement. Le modèle a été évalué par la méthode ROC (courbe caractéristique d’opération) [PHILLIPS *et al.* (2006) ; voir SOUZA & DELABIE (2013) pour une description de la méthode en français], puis a été projeté sur l’Europe.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Xylocopa (Koptortosoma) pubescens Spinola, 1838

Diagnose. – L’identité de *Xylocopa pubescens*, longtemps restée obscure, a été redéfinie par LIEFTINCK (1964). Cette espèce appartient au groupe de *X. aestuans* (Linné, 1758) dont il est très proche morphologiquement. La femelle de *X. pubescens* se distingue de *X. aestuans* et des autres espèces indo-australiennes du groupe [par exemple *X. aruana* Ritsema, 1876, *X. bryorum* (Fabricius, 1775), *X. hafizii* Ma, 1938, *X. lieftincki* Leys, 2000, *X. ruficornis* Fabricius, 1804] notamment par l’absence d’une ligne médiane lisse sur le clypéus (fig. 1) ou bien par la pilosité, principalement, sinon entièrement noire sur le vertex, mésopleures et metanotum, par la ponctuation dense du clypéus (espace réguliers, inférieurs au diamètre d’un point) et par son troisième article antennaire court (pas beaucoup plus long que les deux suivants). Dans la région ouest-paléarctique, *X. pubescens* ne peut être confondue qu’avec *X. sarawatica* Engel 2017, présente en Arabie Saoudite et en Éthiopie (ENGEL *et al.*, 2017 ; PAULY *et al.*, 2018). La femelle s’en différencie par sa plus grande taille, la présence de soies blanches sur le clypéus (fig. 1) et par l’absence de soies jaunes sur le metanotum (ENGEL *et al.*, 2017).

La femelle de *X. pubescens* se distingue de la plupart des espèces européennes par son scutum entièrement couvert d’une pilosité jaune citron à l’exception d’une zone glabre au centre du scutum (fig. 2). En Europe, seuls *X. (Koptortosoma) caffra* (Linné, 1767), *X. (Proxylocopa) olivieri* Lepeletier, 1841, et *X. (Xylocopoides) virginica* (Linné, 1771) présentent une pilosité plus ou moins jaunâtre sur le scutum. *Xylocopa caffra* est le seul autre représentant des *Koptortosoma* en Europe. Sa femelle présente une simple bande postérieure de soies claires couvrant l’arrière du scutum et le metanotum. Son premier tergite abdominal est entièrement couvert de cette même longue pilosité claire (pilosité rase et noire chez *X. pubescens*). Chez *X. virginica* et *X. olivieri*, les mésopleures, le propodéum ainsi que le premier tergite abdominal sont entièrement couverts d’une longue pilosité beige pâle à ocre (pilosité noire, rase sur le premier tergite chez *X. pubescens*). Chez *X. olivieri*, les tergites abdominaux présentent également une large frange apicale. Le mâle de *X. pubescens* se différencie aisément des autres espèces européennes par le dessus de son corps entièrement couvert d’une pilosité jaune à vert olive (selon la fraîcheur

des spécimens) prenant la forme d'une dense pruinosité sur l'abdomen (fig. 4). En Europe, seule l'espèce d'origine africaine *X. caffra* présente un habitus proche. *Xylocopa pubescens* s'en distingue par son dernier tergite abdominal présentant deux fortes dents (pas de dents chez *X. caffra*) et le disque de son clypéus généralement noir (présentant une large ligne longitudinale jaune chez *X. caffra*).

Distribution. – Le modèle MAXENT s'est montré très précis et robuste avec un AUC (aire sous la courbe), obtenu par la méthode ROC, de 0,955. Il valide la distribution actuelle de l'espèce, avec une nette préférence pour les régions chaudes et sèches d'Afrique du Nord, d'Europe du Sud et du Moyen-Orient (fig. 5B). Les variables expliquant le mieux le modèle

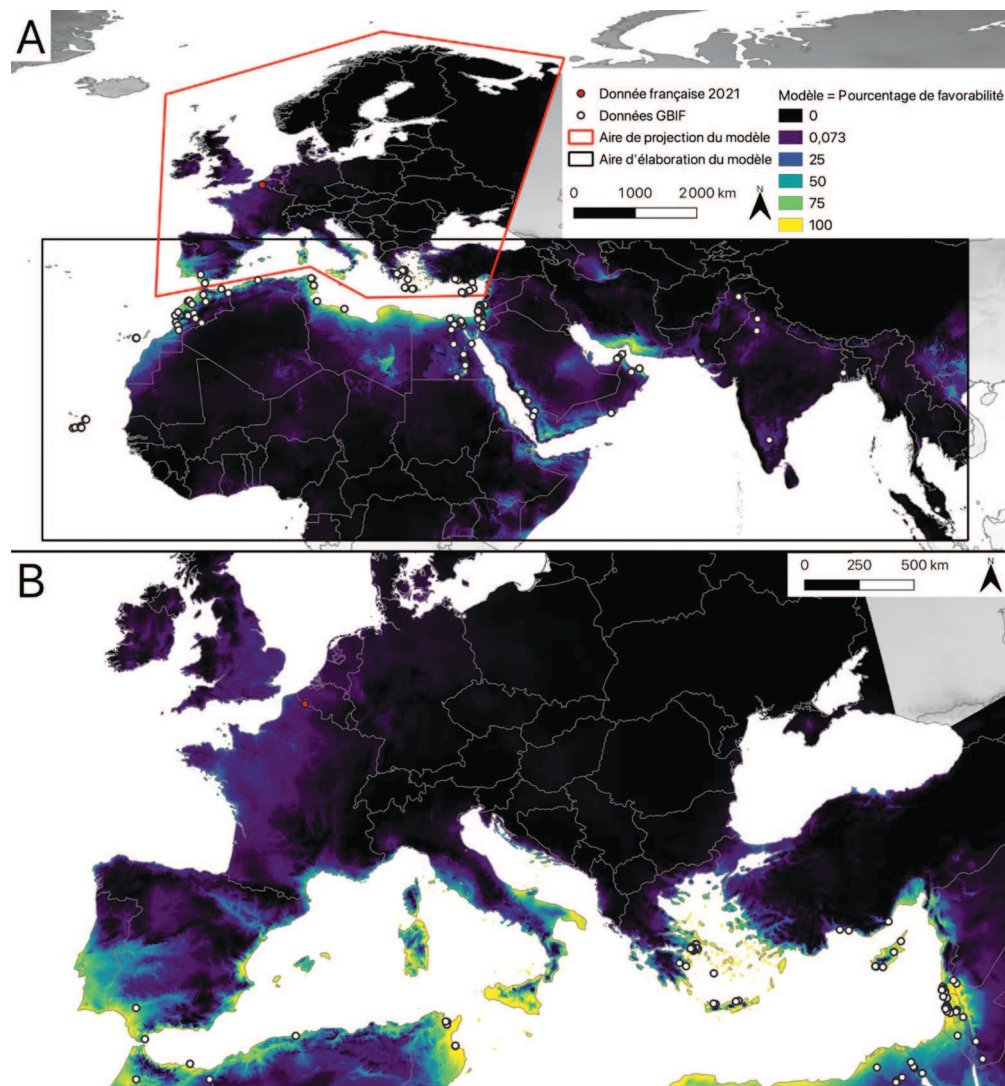


Fig. 5. – A, Carte des localités où *Xylocopa pubescens* Spinola a été recensée dans son aire native (ronds blancs) et la nouvelle observation à Ronchin (rond rouge). L'aire incluse dans le rectangle noir a été utilisée pour calibrer le modèle de niche. L'aire incluse dans le polygone rouge correspond à la zone où le modèle est projeté. Du noir au jaune est représenté le pourcentage de favorabilité du modèle de niche, le violet correspondant au seuil minimal d'établissement. – B, Détails de la projection en Europe.

sont l'écart annuel des températures (bio7) à 21,7 %, la température annuelle moyenne (bio1) à 20,9 %, la pluviosité annuelle (bio12) à 18 %, la température minimale du mois le plus froid (bio6) à 17,1 % et l'isothermalité (bio3) à 14,7 %. Les autres n'expliquant que 7,5 % du modèle avec respectivement 6,4 % et 1,1 % pour la température maximale du mois le plus chaud (bio5) et la saisonnalité de la température (bio4). Le seuil de favorabilité du modèle, maximum de sensibilité et de spécificité (LIU *et al.*, 2005) est calculé à 0,073. La favorabilité du climat de Ronchin est à 0,096.

Le signalement de *Xylocopa pubescens* dans le Nord de la France est éloigné de son aire de distribution et est vraisemblablement le fait d'une introduction accidentelle par le transport de marchandises. Les xylocopes qui nidifient dans du bois, des tiges ou des branches font régulièrement l'objet d'introductions accidentelles (par exemple HURD, 1958 ; OKABE *et al.*, 2010 ; DAHLBERG *et al.*, 2013 ; FALK & LEWINGTON, 2015 ; RUIZ *et al.*, 2020). LE GOFF (2004) rapporte l'histoire d'un masque tribal en bois ramené d'un voyage au Sénégal par un couple de touristes et qui abritait un nid de *X. pubescens*. Ce nid fut découvert à leur retour en région parisienne et les spécimens émergeant furent tués avant qu'ils ne puissent s'échapper (G. Legoff et E. Delfosse, comm. pers.). Notre observation n'est pas la première introduction de l'espèce en France, mais c'est bien la première fois que l'espèce introduite est observée dans la nature. Les espèces d'Apoïdes introduites en France ont pour la plupart fait l'objet de plusieurs introductions successives sur plusieurs décennies avant de s'établir définitivement [par exemple *Sceliphron caementarium* (Drury, 1770) (LECLERCQ & CLAPARÈDE, 1978), *Megachile sculpturalis* Smith, 1853 (LANNER *et al.*, 2021)]. Nous doutons que son établissement dans le nord de la France soit possible au vu de probables taux de mortalité et de reproduction non optimaux dans une région au climat peu favorable à cette espèce thermophile. Toutefois, les milieux urbains et les transports humains sont susceptibles de grandement favoriser l'établissement et l'expansion d'espèces exotiques dans des environnements climatiquement défavorables (POLIDORI *et al.*, 2021 ; LANNER *et al.*, 2022). Un suivi sur les deux à trois années à venir sera nécessaire pour confirmer le succès ou non de cette introduction. Sans connaître l'origine de cette introduction, il est à craindre que d'autres puissent avoir lieu, notamment dans des régions plus favorables tel le littoral méditerranéen ou atlantique, et finalement aboutir à une installation durable d'une population.

Traits de vie. – GERLING *et al.* (1983) présentent une synthèse des connaissances sur l'écologie de *X. pubescens*. Il s'agit d'une abeille solitaire qui peut aussi avoir des phases "sociales" durant lesquelles le nid est partagé avec sa progéniture. Elle nidifie dans le bois mort (préférentiellement tendre comme du peuplier) ainsi que dans la zone médullaire de branches et de tiges (par exemple, fêrle). Elle utilise beaucoup les cavités préexistantes (galeries de xylophages, tiges creuses...). C'est une espèce polylectique qui visite pour leur pollen et leur nectar une très grande diversité de fleurs. À Ronchin, l'espèce a été observée butinant sur les fleurs de pois vivace (*Lathyrus latifolius* L., Fabaceae) pendant plusieurs jours d'affilée. Cette espèce est polyvoltine et est susceptible d'avoir plusieurs générations par an si la météo lui est favorable et si les ressources alimentaires sont suffisantes. En Israël, elle peut ainsi effectuer quatre générations par an. Elle n'a pas de diapause obligatoire et peut être observée durant les belles journées d'hiver.

CONCLUSION

L'Europe compte actuellement cinq espèces d'abeilles introduites, deux *Megachile* Latreille, 1802 (VERECKEN & BARBIER, 2009 ; BORTOLOTTI *et al.*, 2018) et trois *Xylocopa* : *X. caffra*, *X. nigrita* (Fabricius, 1775), *X. virginica* (VICIDOMINI, 2006 ; FALK & LEWINGTON, 2015 ; RASMONT *et al.*, 2017). Parmi ces espèces, seul *Megachile sculpturalis* Smith, 1853, est présent en France continentale (VERECKEN & BARBIER, 2009). Ce *Mégachile* cavicole, nichant également dans

les tiges creuses et le bois mort, a été vraisemblablement accidentellement introduit en France à la suite d'échanges commerciaux et s'est depuis établi dans de nombreux pays européens (LANNER *et al.*, 2022). *Xylocopa pubescens* est donc la deuxième espèce introduite en France continentale mais, contrairement à *Megachile sculpturalis*, son établissement en France paraît encore incertain et doit être surveillé.

REMERCIEMENTS. – Merci à Emmanuel Delfosse (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris) et Gérard Le Goff pour leurs informations concernant la première introduction de *Xylocopa pubescens*. Merci au Groupe ornithologique et naturaliste du Nord-Pas-de-Calais (GON) pour le prêt du matériel ayant permis la récolte du spécimen. Nous remercions Benoît Geslin et Adrien Perrard pour leur relecture du manuscrit. Nous adressons également nos remerciements à Benoît Fontaine (MNHN) pour ses conseils et à Antoine Mantilleri (MNHN) pour l'accès à la salle de photographie de l'Unité de gestion des collections d'Arthropodes terrestres.

AUTEURS CITÉS

- BORTOLOTTI L., LUTHI F., FLAMINIO S., BOGO G. & SGOLASTRA F., 2018. – First record of the Asiatic bee *Megachile disjunctiformis* in Europe. *Bulletin of Insectology*, **71** (1) : 143-149.
- DAHLBERG L., HAUSER M. & YANEGA D., 2013. – Japanese carpenter bee, *Xylocopa appendiculata* Smith 1852 (Hymenoptera: Apidae) potentially established in Santa Clara County, first record for North America. *The Pan-Pacific Entomologist*, **89** (4) : 226-229. <https://doi.org/10.3956/2013-22.1>
- ENGEL M. S., ALQARNI A. S., SHEBL M. A., IQBAL J. & HINOJOSA-DÍAZ I. A., 2017. – A new species of the carpenter bee genus *Xylocopa* from the Sarawat Mountains in southwestern Saudi Arabia (Hymenoptera, Apidae). *ZooKeys*, **716** : 29-41 <https://doi.org/10.3897/zookeys.716.21150>
- FALK S. & LEWINGTON R., 2015. – *Field guide to the bees of Great Britain and Ireland*. Baydon (UK) : Bloomsbury, 432 p.
- FICK S. E. & HUMANS R. J., 2017. – WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, **37** (12) : 4302-4315. <https://doi.org/10.1002/joc.5086>
- GBIF.ORG, 2021. – GBIF Occurrence Download for *Xylocopa pubescens* Spinola, 1838. <https://doi.org/10.15468/DL.4PZ77U>
- GERLING D., HURD JR P. D. & HEFETZ A., 1983. – Comparative behavioral biology of two Middle East species of carpenter bees (*Xylocopa* Latreille) (Hymenoptera: Apoidea). *Smithsonian Contributions to Zoology*, **369** : 1-33. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.369>
- HULME P. E., 2009. – Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology*, **46** : 10-18. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01600.x>
- HURD P. D., 1958. – The Carpenter Bees of the Eastern Pacific Oceanic Islands (Hymenoptera: Apoidea). *Journal of the Kansas Entomological Society*, **31** (4) : 249-255.
- KENIS M., AUGER-ROZENBERG M.-A., A. R., TIMMS L., PÉRÉ C., COCK J. W., SETTELE J., S. A. & LOPEZ-VAAMONDE C., 2009. – Ecological effects of invasive alien insects. *Biological Invasions*, **11** : 21-45. <https://doi.org/10.1007/s10530-008-9318-y>
- LANNER J., GSTÖTTENMAYER F., CURTO M., GESLIN B., HUCHLER K., ORR M. C., PACHINGER B., SEDIVY C. & MEIMBERG H., 2021. – Evidence for multiple introductions of an invasive wild bee species currently under rapid range expansion in Europe. *BMC Ecology and Evolution*, **21** (1) : 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12862-020-01729-x>
- LANNER J., DUBOS N., GESLIN B., LEROY B., HERNÁNDEZ-CASTELLANO C., DUBAÍĆ J. B., BORTOLOTTI L., CALAFAT J. D., ČETKOVIĆ A., FLAMINIO F., LE FÉON V., MARGALEF-MARRASE J., ORR M. C., PACHINGER B., RUZZIER E., SMAGGHE G., TUERLINGS T., VEREECKEN N. J. & MEIMBERG H., 2022. – On the road: Anthropogenic factors drive the invasion risk of a wild solitary bee species. *Science of the Total Environment*, **827** : 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154246>
- LECLERCQ J. & CLAPARÈDE L., 1978. – *Sceliphron caementarium* (Drury) (Hymenoptera Sphecidae) s'installe en Europe méridionale. *Entomops*, **47** : 245-252.
- LE GOFF G., 2004. – A propos de *Xylocopa* (Koptortosoma) *pubescens* Spinola, 1838 (= *Xylocopa aestuans* auct. nec Linné = *Xylocopa leucothorax* auct. nec De Geer) : un masque sénégalais nidifié ; rappel de la désignation de l'espèce ; la "vraie" *Xylocopa aestuans* L. (Insecta - Hymenoptera - Apoidea - Apidae - Xylocopinae). *Bulletin de Phylie*, **19** : 10-15.

- LIEFTINCK M. A., 1964. – The identity of *Apis aestuans* Linné, 1758, and related Old World carpenter-bees (*Xylocopa* Latr.). *Tijdschrift voor Entomologie*, **107** (3) : 137-158.
- LIU C., BERRY P. M., DAWSON T. P. & PEARSON R. G., 2005. – Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. *Ecography*, **28** (3) : 385-393. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2005.03957.x>
- OKABE K., MASUYA H., KAWAZOE K. & MAKINO S., 2010. – Invasion pathway and potential risks of a bamboo-nesting carpenter bee, *Xylocopa tranquebarorum* (Hymenoptera: Apidae), and its micro-associated mite introduced into Japan. *Applied Entomology and Zoology*, **45** (2) : 329-337. <https://doi.org/10.1303/aez.2010.329>
- ORTIZ-SÁNCHEZ F. J. & PAULY A., 2016. – Primera cita de *Xylocopa* (*Koptortosoma*) *pubescens* Spinola, 1838 (Hymenoptera, Apidae) en Europa occidental. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, **40** (3-4) : 499-501.
- PAULY A., HORA Z. A., WAYESSA D. N. & AMBERBIR K., 2018. – The *Xylocopa* Latreille, 1802, of Ethiopia (Hymenoptera: Apidae). *Belgian Journal of Entomology*, **62** : 1-30.
- PHILIPS S. J., DUDÍK M. & SCHAPIRE R. E., 2020. – *Maxent software for modeling species niches and distributions (Version 3.4.1)*. http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/
- PHILLIPS S. J., ANDERSON R. P. & SCHAPIRE R. E., 2006. – Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, **190** (3-4) : 231-259. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>
- POLIDORI C., GARCÍA-GILA J., BLASCO-ARÓSTEGUI J. & GIL-TAPETADO D., 2021. – Urban areas are favouring the spread of an alien mud-dauber wasp into climatically non-optimal latitudes. *Acta Oecologica*, **110** : 103678. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2020.103678>
- RASMONT P., DEVALEZ J., PAULY A., MICHEZ D. & RADCHENKO V. G., 2017. – Addition to the checklist of IUCN European wild bees (Hymenoptera: Apoidea). *Annales de la Société entomologique de France*, (N. S.) **53** (1) : 17-32. <https://doi.org/10.1080/00379271.2017.1307696>
- RUIZ C., SUÁREZ D., NARANJO M. & DE LA RÚA P., 2020. – First record of the carpenter bee *Xylocopa pubescens* (Hymenoptera, Apidae) in the Canary Islands confirmed by DNA barcoding. *Journal of Hymenoptera Research*, **80** : 169-175. <https://doi.org/10.13039/501100009569>
- SOUZA H. J. DE. & DELABIE J. H. C., 2013. – Modélisation de la distribution géographique de la Fourmi *Basicros scambognathus* (Brown, 1949) dans la région Néotropicale (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, **118** (1) : 7-13. <https://doi.org/10.3406/bsef.2013.2576>
- TERZO M., ISERBYT S. & RASMONT P., 2007. – Révision des Xylocopinae (Hymenoptera : Apidae) de France et de Belgique. *Annales de la Société entomologique de France*, (N. S.) **43** (4) : 445-491. <https://doi.org/10.1080/00379271.2007.10697537>
- VERECKEN N. J. & BARBIER É., 2009. – Premières données sur la présence de l'abeille asiatique *Megachile* (*Callomegachile*) *sculpturalis* Smith (Hymenoptera, Megachilidae) en Europe. *Osmia*, **3** : 4-6. <https://doi.org/10.47446/OSMIA3.3>
- VICIDOMINI S., 2006. – Distribuzione della tribù Xylocopini (Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae) in Grecia: Specie africane segnalate sull' Isola di Zante. *Annales Musei Goulandris Kifissia*, **11** : 311-314. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33830.34886>