

LA PRÉDATION NATURELLE DES FRELONS ASIATIQUES ET DES MOUSTIQUES TIGRES PAR LA FAUNE LOCALE

Par Coline CIVEL
Etudiante en L3 EBO – Université de Rouen

LES FRELONS ASIATIQUES

Originaire d'Asie du Sud-Est, le frelon asiatique, *Vespa velutina nigrithorax*, a été introduit accidentellement en France au début des années 2000 [Villemant et al., 2006]. Depuis, il s'est rapidement propagé dans une grande partie de l'Europe [Walter et al, 2024].

Cette espèce s'attaque principalement aux abeilles, mais aussi à d'autres insectes pollinisateurs, ce qui en fait un prédateur redouté et une menace pour la biodiversité. Il peut également représenter un risque pour la santé humaine en raison de son comportement agressif lorsqu'il est dérangé.

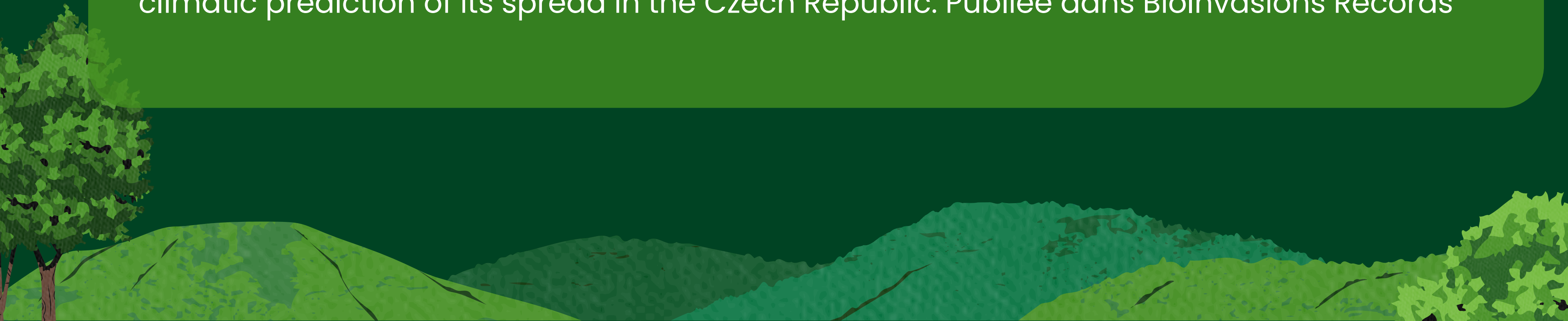


© C. VILLEMANT

Sa prolifération rapide et ses impacts écologiques en font une cible prioritaire pour les stratégies de gestion. Parmi les pistes envisagées, la prédation naturelle par certains oiseaux insectivores est aujourd'hui explorée comme un levier potentiel de régulation biologique.

ZOOM SUR LES ÉTUDES MENTIONNÉES :

- Villemant et al. (2006) : Premier bilan de l'invasion de *Vespa velutina* Lepeletier en France (Hymenoptera, Vespidae). Publiée dans le Bulletin de la Société entomologique de France.
- Walter, et al. (2024) : First Czech record of the Asian hornet (*Vespa velutina nigrithorax*) and a climatic prediction of its spread in the Czech Republic. Publiée dans BioInvasions Records



L'ÉTUDE "VILLEMANT ET AL., 2006"



Publiée en 2006 dans le *Bulletin de la Société entomologique de France*, l'étude de Villemant, Streito et Haxaire (affiliés au Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et à l'INRA) décrit les premières observations du frelon asiatique en France. L'espèce a été détectée en 2004 dans le Lot-et-Garonne, probablement introduite via l'importation de poteries contenant des reines hibernantes.

Dès 2006, *Vespa velutina* était présent dans treize départements. Sa progression rapide, estimée à plus de 60 km par an, est attribuée à sa forte capacité de dispersion et aux transports humains.

Les auteurs soulignent déjà le risque pour les abeilles domestiques, prédatées massivement par les frelons à l'entrée des ruches. Cette étude fondatrice a permis de lancer les premières alertes sur les enjeux écologiques posés par cette espèce invasive en Europe.

L'ÉTUDE "WALTER ET AL., 2024"

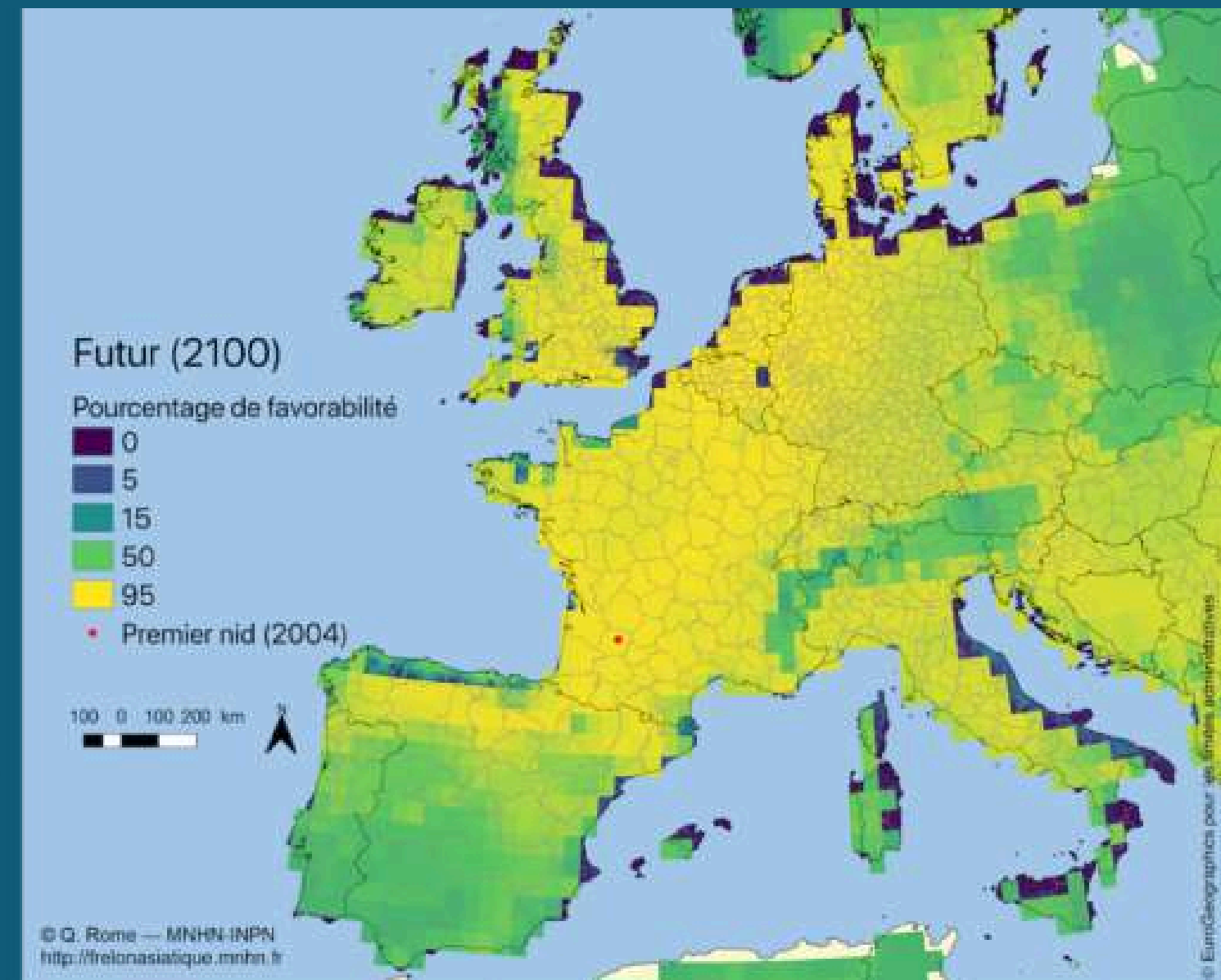
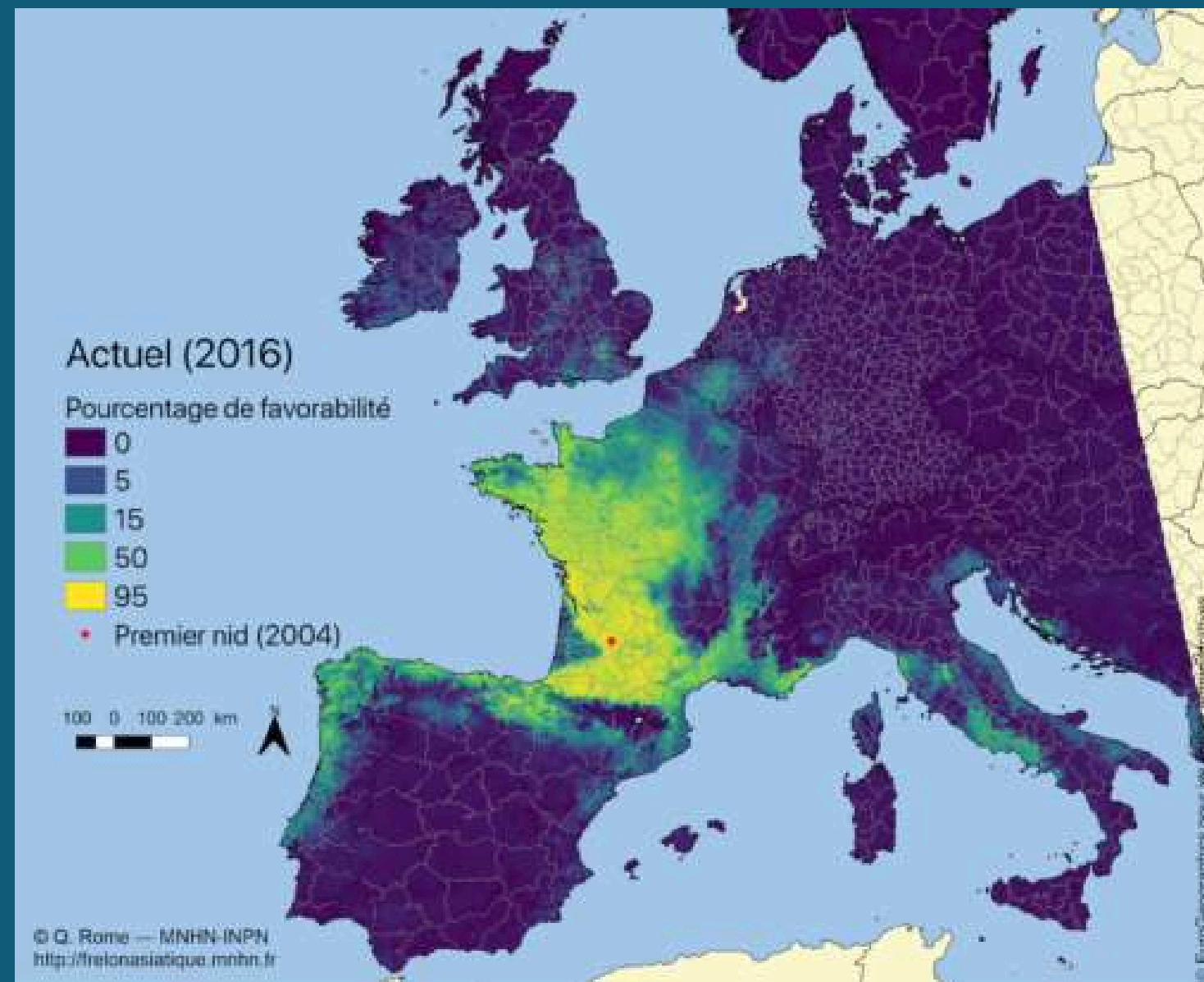


Publiée en 2024 dans *BioInvasions Records*, cette étude rapporte la première détection de *Vespa velutina* en République tchèque, en octobre 2023, à Pilsen. L'identification a été confirmée par des analyses morphologiques et génétiques.

Cette observation s'inscrit dans une dynamique d'expansion continue du frelon asiatique à travers l'Europe depuis son introduction en France en 2004. Après avoir colonisé l'Espagne, le Portugal, l'Italie, le Royaume-Uni, puis récemment la Slovaquie et la Hongrie, *Vespa velutina* poursuit désormais sa progression vers l'Est.

L'étude de Walter et al. intègre également une modélisation climatique prédictive, qui montre que de larges régions de la République tchèque présentent des conditions favorables à son établissement.

Ce travail renforce l'idée que son invasion n'est plus confinée à l'Europe de l'Ouest, mais concerne désormais une grande partie du Continent, appelant à une surveillance renforcée et à des réponses coordonnées à l'échelle européenne.



Cartes de probabilités d'expansion de *Vespa velutina* en Europe définies par des modèles de niches. Actuel (2016) à partir du climat et des habitats [d'après Fournier et al., 2017]. Futur (2100) uniquement d'après les prédictions climatiques [d'après Barbet-Massin et al., 2013]. L'échelle de couleurs va du bleu foncé (défavorable) au jaune (très favorable). Réalisées par le MNHN

LA LUTTE BIOLOGIQUE PAR LES PRÉDATEURS NATURELS



Face à la progression rapide du frelon asiatique en Europe, la recherche de solutions écologiques a conduit à s'intéresser au rôle potentiel de la prédation naturelle. Bien que les données restent encore limitées, plusieurs espèces européennes semblent capables de consommer ponctuellement des frelons adultes ou leurs larves.

©Christophe CHAIZE



©Claude NARDIN



Parmi les prédateurs les plus régulièrement mentionnés figure la bondrée apivore (*Pernis apivorus*) [Monceau et al., 2014; Macià et al., 2019; Martín-Ávila et al., 2025], un rapace spécialisé dans la consommation d'insectes sociaux, notamment les hyménoptères. Elle peut localiser les nids et y prélever les larves. Le guêpier d'Europe (*Merops apiaster*) est également connu pour capturer des insectes en vol [Barbet-Massin et al., 2013; Onofre et al., 2023], y compris des frelons, bien que la fréquence de consommation de *Vespa velutina* reste à préciser.



Des observations ponctuelles ont rapporté la prédation de frelons par des espèces plus communes, comme la mésange charbonnière (*Parus major*), la mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*) [Barbet-Massin et al., 2013], la pie bavarde (*Pica pica*) [Blesabee], la sittelle torchepot (*Sitta europaea*), la poule domestique (*Gallus gallus domesticus*) [Laurino et al., 2020] et, dans une moindre mesure, le pic vert (*Picus viridis*) et le geai des chênes (*Garrulus glandarius*) [CABI Compendium, 2024]. Ces espèces pourraient s'attaquer à des nids primaires ou profiter d'individus isolés.

Cependant, les études quantitatives manquent encore pour estimer l'importance réelle de cette prédation dans la régulation des populations. Les observations disponibles reposent principalement sur des suivis de terrain, des témoignages naturalistes ou des analyses de pelotes de réjection. Ce champ de recherche reste donc à approfondir, mais il suggère que certains oiseaux insectivores et rapaces pourraient jouer un rôle complémentaire dans la lutte biologique contre *Vespa velutina*.

ZOOM SUR LES ÉTUDES MENTIONNÉES :

- Monceau et al. (2014) : *Vespa velutina*: a new invasive predator of honeybees in Europe. Publiée dans Journal of Pest Science
- Macià et al. (2019) : Exploitation of the invasive Asian Hornet *Vespa velutina* by the European Honey Buzzard *Pernis apivorus*. Publiée Bird Study.
- Martín-Ávila et al. (2025) : The European honey buzzard (*Pernis apivorus*) as an ally for the control of the invasive yellow-legged hornet (*Vespa velutina nigrithorax*). Publiée dans Pest Manag Sct.
- Barbet-Massin et al. (2013) : Climate change increases the risk of invasion by the Yellow-legged hornet. Publiée dans Biological Conservation.
- Onofre et al. (2023) : Evidence of the European Bee-Eater (*Merops apiaster*) as a Predator of the Invasive Yellow-Legged Hornet (*Vespa velutina nigrithorax*). Publiée dans Animals.
- Laurino et al. (2020) : *Vespa velutina*: An Alien Driver of Honey Bee Colony Losses. Publiée Diversity.

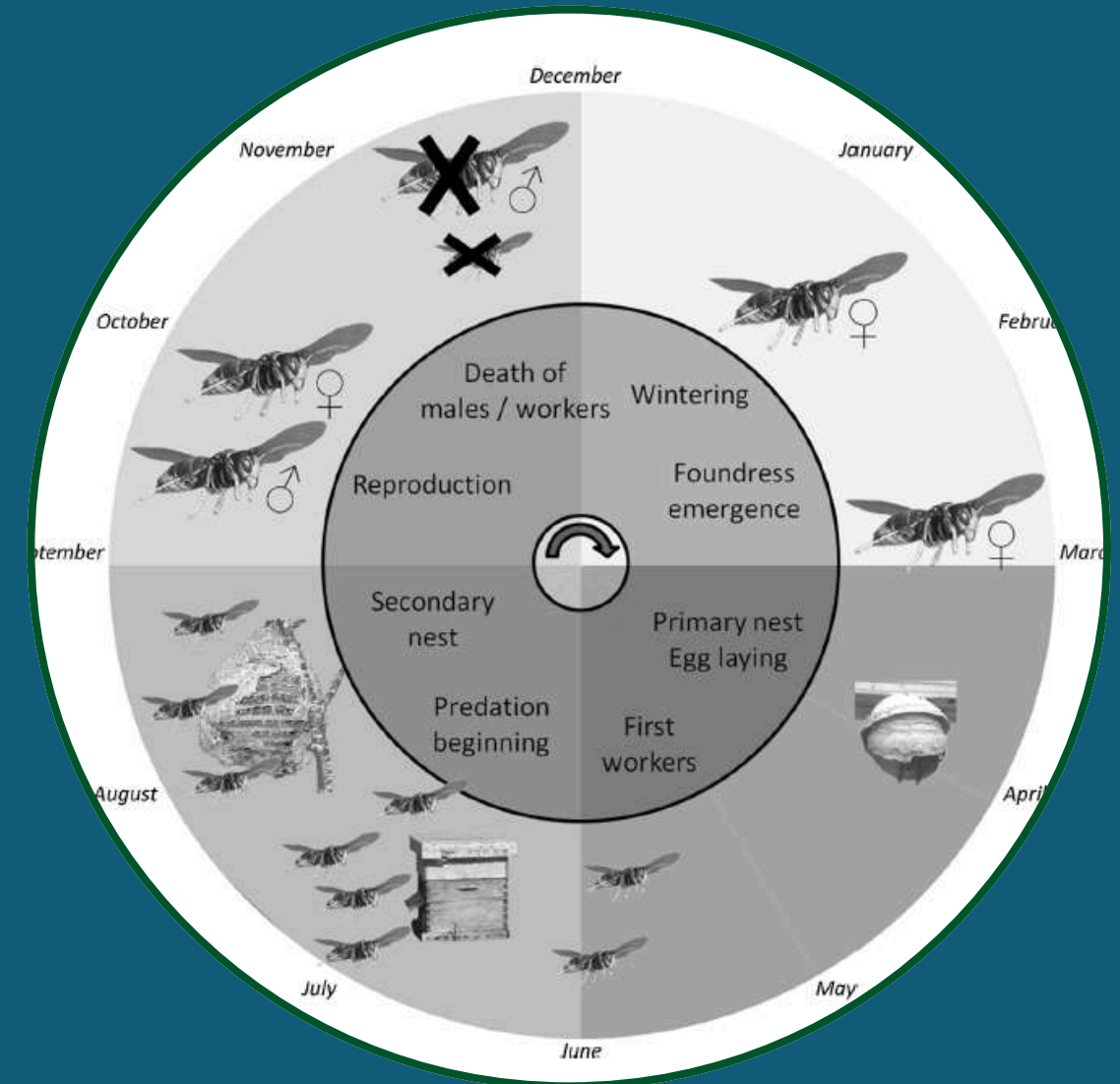


L'ÉTUDE "MONCEAU ET AL., 2014"



L'étude de Monceau, Bonnard et Thiéry, publiée en 2014, dresse un état des lieux complet sur *Vespa velutina*. Les auteurs synthétisent les connaissances actuelles sur la biologie de ce prédateur, son expansion rapide, ainsi que les impacts écologiques et économiques liés à sa prédation sur les colonies d'abeilles.

Parmi les prédateurs naturels évoqués, la bondrée apivore (*Pernis apivorus*) est mentionnée comme l'un des rares oiseaux capables de s'attaquer aux nids de frelons. Ce rapace insectivore, spécialisé dans la consommation d'hyménoptères sociaux, présente des adaptations morphologiques qui lui permettent de résister aux piqûres.



Cycle de vie de *Vespa velutina* en France, INRA, K. MONCEAU et D. THIÉRY



Cependant, l'étude souligne que bien que la bondrée puisse contribuer ponctuellement à la régulation de *Vespa velutina*, sa capacité à contrôler efficacement cette espèce invasive reste limitée, notamment en raison de la forte reproduction et de l'expansion rapide du frelon.

Les auteurs insistent sur la nécessité de poursuivre les recherches pour mieux comprendre ces interactions et explorer des stratégies de lutte biologique intégrée, combinant surveillance, piégeage et prédateurs naturels.



Exemple de la taille d'un nid de *Vespa velutina* (K. MONCEAU)



L'ÉTUDE "MACIÀ ET AL., 2019"



L'étude de Macià, Grajera et Vila (2019) apporte la première preuve formelle de prédation par la bondrée apivore, activement sur le frelon asiatique invasif *Vespa velutina* en Catalogne, région où cette espèce est bien implantée. Sur une période de sept ans, les auteurs ont observé des nids de frelons partiellement détruits près des perchoirs de bondrées et ont confirmé l'identité du frelon par analyse ADN.

Cette prédation intervient principalement durant la phase de développement maximal des colonies, en Août-Septembre, coïncidant avec la période où les bondrées nourrissent leurs jeunes. Spécialisée dans la chasse aux hyménoptères sociaux, la bondrée détecte les nids invasifs en suivant les vols des ouvrières.

Bien que la prédation soit avérée, son impact réel sur la population de *Vespa velutina* reste encore à quantifier. Néanmoins, cette étude suggère une adaptation rapide de la bondrée à cette nouvelle ressource alimentaire, avec un potentiel pour contribuer à la régulation locale du frelon asiatique.



(A) Photo de l'intérieur du nid de la Bondrée apivore au moment de la collecte (2 Août 2018). Les restes de nids de frelons sont visibles et celui du Frelon asiatique est entouré d'un cercle rouge. (B) Les 3 fragments de nids de Frelons asiatiques analysés en laboratoire



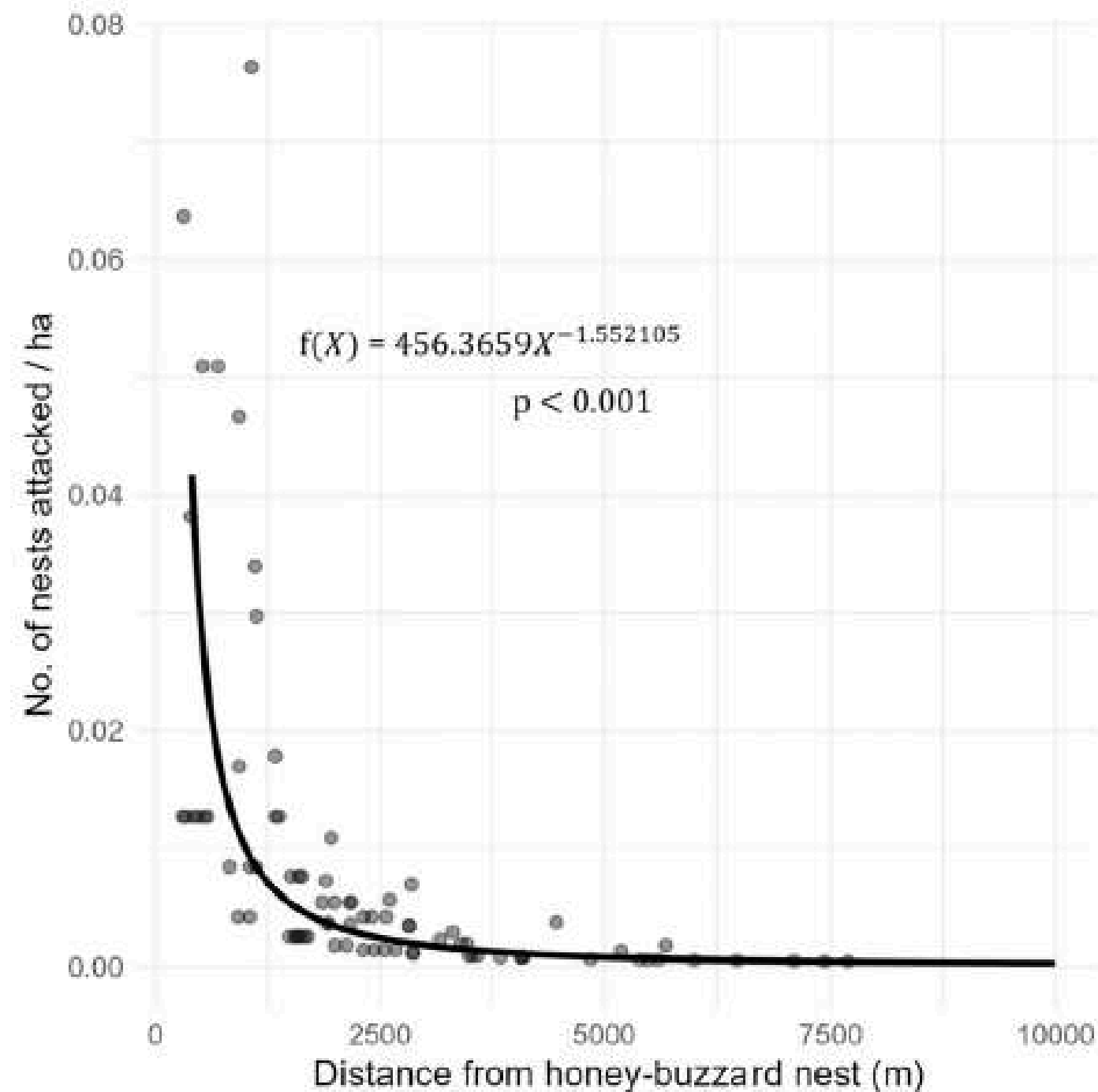
L'ÉTUDE "MARTÍN-ÁVILA ET AL., 2025"



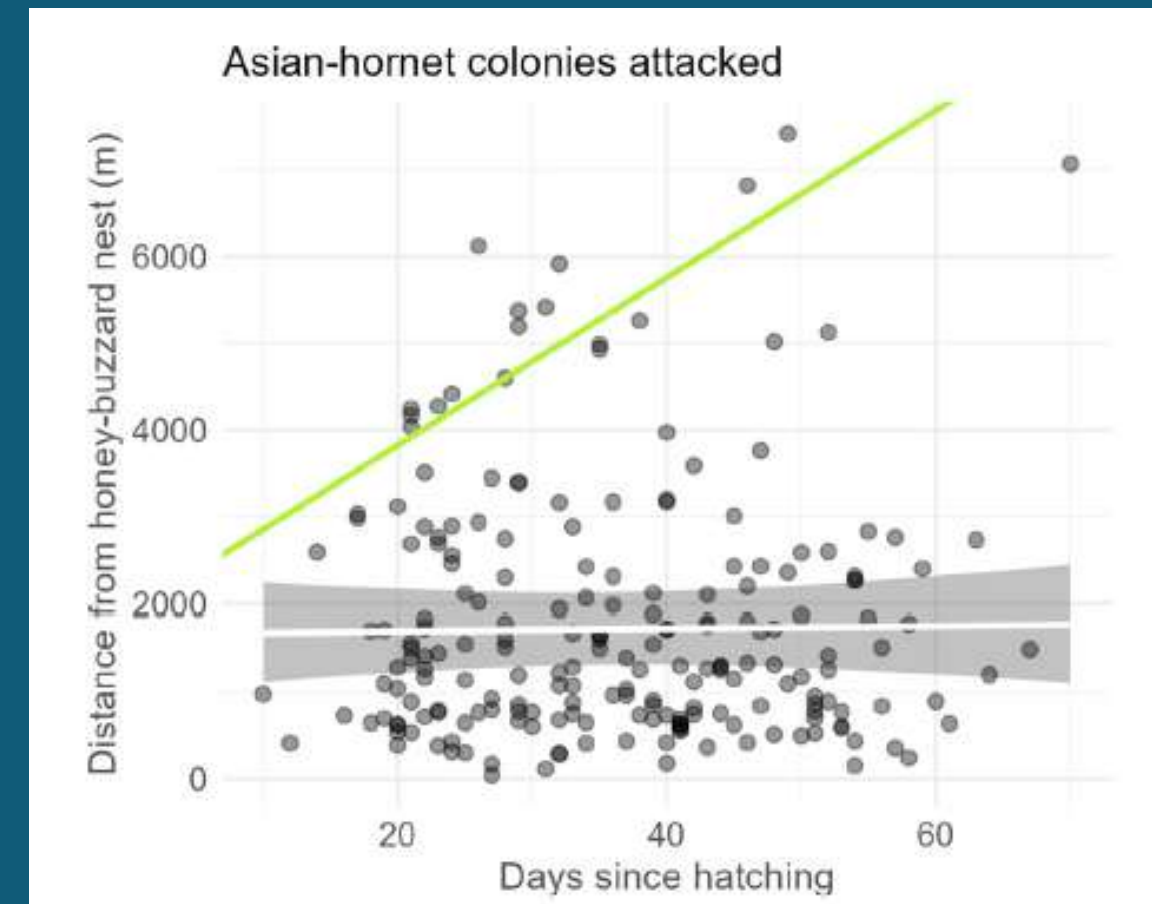
L'étude de Martín-Ávila et al. (2025) explore le rôle potentiel de la bondrée apivore (*Pernis apivorus*) dans la régulation du frelon asiatique invasif *Vespa velutina nigrithorax*. Spécialisé dans la prédation d'hyménoptères sociaux, ce rapace consomme le frelon en quantité notable durant sa période d'activité, grâce à ses adaptations morphologiques et son agilité.

Les analyses de contenus stomacaux, pelotes de réjection, ainsi que les observations directes, confirment cette prédation. Toutefois, bien que la bondrée exerce une pression sur les populations de frelons, elle ne peut à elle seule contrôler l'espèce invasive à grande échelle.

Les auteurs soulignent l'importance de préserver ce prédateur naturel dans les milieux ruraux et forestiers, en l'intégrant dans une stratégie globale de lutte contre *Vespa velutina*. Cette approche écologique met en valeur le rôle complémentaire des prédateurs indigènes face aux invasions biologiques.



Graphique de prédiction inversée du modèle montrant la tendance décroissante de la densité des nids de frelons asiatiques attaqués (*Vespa velutina nigrithorax*) (nombre d'attaques enregistrées / ha) en fonction de la distance par rapport aux nids de bondrées apivores.

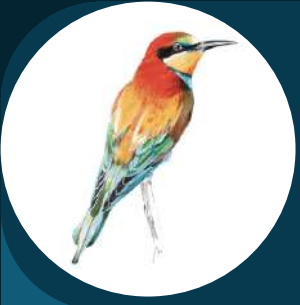


Cette figure analyse comment la distance à laquelle la bondrée attaque les nids de frelons évolue en fonction de l'âge des jeunes bondrées (jours depuis la première éclosion).

- La ligne verte montre la tendance pour la distance pour les attaques les plus éloignées. Elle indique que plus les jeunes bondrées grandissent, plus la distance maximale d'attaque augmente, elles vont donc chasser plus loin à mesure que leurs petits deviennent âgés.
- La ligne blanche et sa zone grise montrent la tendance pour la distance moyenne d'attaque. Ici, il n'y a pas d'effet significatif : en moyenne, la distance d'attaque reste stable quel que soit l'âge des oisillons.

En résumé, les bondrées peuvent aller plus loin chercher des frelons quand leurs petits grandissent, mais en moyenne, elles attaquent à peu près à la même distance.

L'ÉTUDE "BARBET-MASSIN ET AL., 2013"



L'étude de Barbet-Massin et al. (2013) modélise la répartition potentielle du frelon asiatique en Europe à l'aide de modèles écologiques MaxEnt, mettant en évidence de vastes zones favorables à son expansion, notamment en France, Espagne, Italie, Royaume-Uni et Allemagne.

Les auteurs évoquent quelques prédateurs naturels comme le guêpier d'Europe (*Merops apiaster*), insectivore spécialisé capturant des hyménoptères en vol. Ce dernier pourrait consommer occasionnellement *V. velutina*, mais son impact réel reste limité car il ne s'attaque pas aux nids directement.

Des observations ponctuelles de mésanges (charbonnière et bleue) capturant des frelons affaiblis ou isolés sont aussi rapportées. L'étude conclut que ces interactions, bien que intéressantes, ne permettent pas de freiner l'expansion de cette espèce invasive.

©Cyril MAURER



Mésange charbonnière (*Parus major*) picorant dans un nid de Frelon asiatique déjà presque à moitié détruit.



L'ÉTUDE "ONOFRE ET AL., 2023"

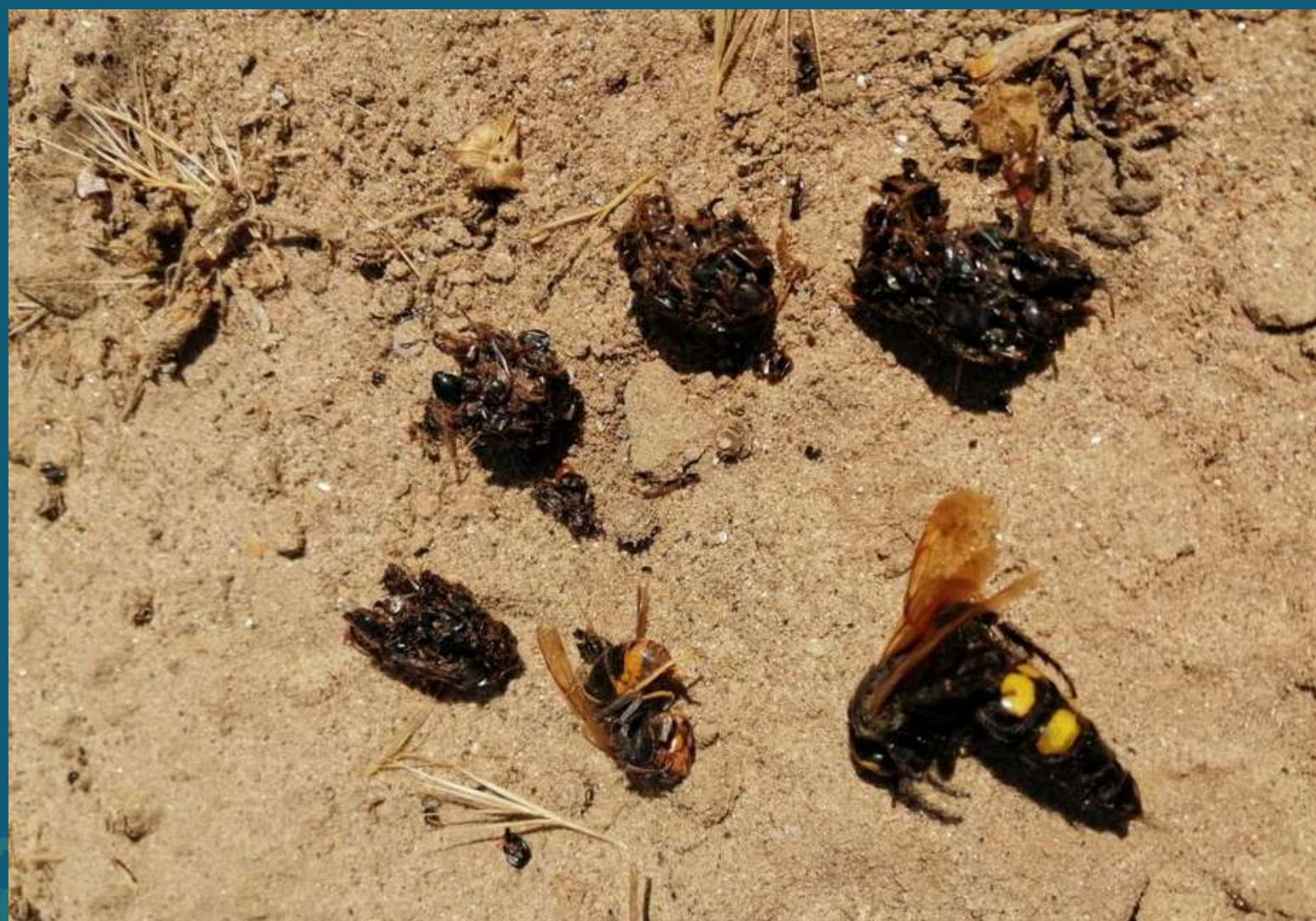


L'étude d'Onofre et al. (2023) fournit une des premières preuves directes de la prédation du frelon asiatique par le guêpier d'Europe (*Merops apiaster*), dans le Nord-Est du Portugal.

Sur 370 pelotes de régurgitation analysées, 12 fragments caractéristiques de *V. velutina* ont été identifiés morphologiquement (3,2 % d'hyménoptères). Ces résultats montrent la capacité du guêpier à capturer cette proie exotique, bien qu'elle ne soit pas dominante dans son régime. La prédation semble coïncider avec la période d'élevage des jeunes guêpiers et l'activité maximale des colonies de frelons, suggérant un chevauchement saisonnier favorable.

L'impact réel de cette prédation reste à évaluer. Les auteurs appellent à des études de suivi morphologiques et génétiques pour mieux estimer la fréquence et le rôle écologique de ces interactions.

Cette étude met en lumière le potentiel, encore peu exploré, des prédateurs indigènes comme alliés dans la lutte biologique contre cette espèce invasive.



Pelotes et proies entières [Frelon asiatique (*Vespa velutina*) en bas à gauche et Scolie à front jaune (*Megascolia maculata*) en bas à droite] de guêpier d'Europe

Prey taxa		Absolute Frequency (No.)	Relative Frequency in Percentage (%)
HEMIPTERA		4	3.1
	Cicadelidae	2	
	Cicadellidae und. *	1	0.8
	Hemiptera und.	1	0.8
DIPTERA		1	0.8
	<i>Volucella zonaria</i>	1	0.8
HYMENOPTERA		91	71.1
	Apidae	43	
	<i>Apis mellifera</i>	31	24.2
	<i>Bombus</i> sp.	8	6.3
	<i>Melecta</i> sp.	1	0.8
	<i>Xylocopa violacea</i>	1	0.8
	Apidae und (not <i>Apis</i> or <i>Bombus</i>)	2	1.6
	Crabronidae	1	0.8
	<i>Cerceris</i> sp.	1	0.8
	Scoliidae	15	11.7
	<i>Megascolia maculata</i>	16	12.5
	Vespidae	28	
	<i>Polistes gallicus</i>	8	6.3
	<i>Polistes</i> sp.	5	3.9
	<i>Vespa crabro</i>	1	0.8
	<i>Vespa velutina</i>	5	3.9
	<i>Vespula germanica</i>	5	3.9
	<i>Vespula</i> sp.	3	2.3
	<i>Dolichovespula/Vespula</i>	1	0.8
	Apocrita und.	4	3.1
COLEOPTERA		32	25.0
	Staphylinidae	1	
	Staphylinidae und.	1	0.8
	Geotrupidae	1	
	Geotrupidae und.	1	0.8
	Scarabaeidae	23	
	<i>Cetonia</i> sp.	3	2.3
	<i>Protaetia</i> sp.	14	10.9
	<i>Trichius</i> sp.	1	0.8
	<i>Cetonia/Protaetia</i>	5	3.9
	Buprestidae	1	
	<i>Buprestis</i> sp.	1	0.8
	Tenebrionidae	1	
	<i>Blaps</i> sp.	1	0.8
	Curculionidae	1	
	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	1	0.8
	Coleoptera und.	4	3.1
Total number of prey		128	

* und = undetermined.

Taxons de proies retrouvés parmi les restes situés sous les perchoirs et dans les tunnels de nidification du guêpier d'Europe dans la zone d'étude en 2021.

L'ÉTUDE "LAURINO ET AL., 2020"



L'étude fait le point sur les impacts du frelon asiatique en Europe, en particulier sur l'apiculture. Les auteurs détaillent les stratégies de lutte (piégeage, destruction de nids), mais soulignent leur efficacité limitée sur le long terme. Parmi les oiseaux mentionnés comme prédateurs occasionnels figurent :

- Le guêpier d'Europe (*Merops apiaster*), insectivore spécialisé qui capture des hyménoptères en vol ;
- La mésange charbonnière (*Parus major*) et la mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), connues pour leur comportement opportuniste ;
- Le geai des chênes (*Garrulus glandarius*), la pie bavarde (*Pica pica*) et la sittelle torchepot (*Sitta europaea*), toutes capables de capturer divers insectes dans leur habitat forestier ou semi-ouvert ;
- Ainsi que la poule domestique (*Gallus gallus domesticus*), observée en train de consommer des frelons au sol.

L'étude conclut sur la nécessité de stratégies intégrées, combinant surveillance, actions humaines ciblées et meilleure connaissance des interactions écologiques.



Selon le CABI Compendium (2024), une base de données internationale spécialisée dans espèces envahissantes, des observations ponctuelles réalisées en région Aquitaine suggèrent que certains oiseaux, notamment le pic vert (*Picus viridis*) et le geai des chênes (*Garrulus glandarius*), peuvent occasionnellement consommer le frelon asiatique (*Vespa velutina*). Ces données proviennent de témoignages de terrain ou de l'analyse de restes retrouvés sous les zones de perchage.

La prédation semble survenir en fin de saison, quand les frelons sont plus vulnérables. Le pic vert, fouilleur d'insectes, et le geai, omnivore opportuniste, pourraient alors capturer des individus affaiblis. Toutefois, ces interactions restent rares et mal quantifiées.

© Pascal POLISSET



Pie bavarde s'attaquant à un nid de
Frelons asiatiques

© Tomasz PROSZEK



Geai des chênes

© Maries Elemans



Pic vert

D'AUTRES MÉTHODES

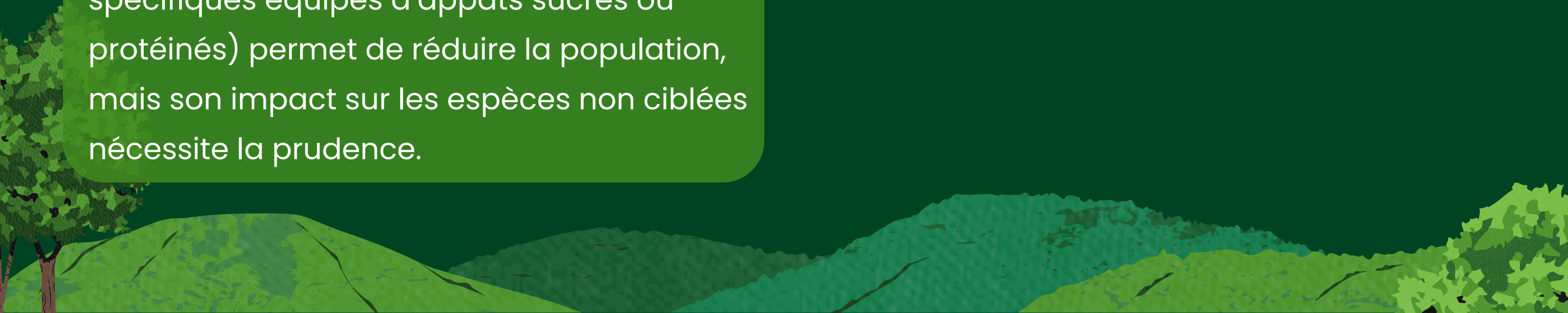


En complément de la lutte biologique par les oiseaux insectivores, plusieurs autres méthodes sont utilisées pour limiter la propagation du frelon asiatique.

La destruction mécanique des nids, bien que efficace localement, reste coûteuse et risquée.

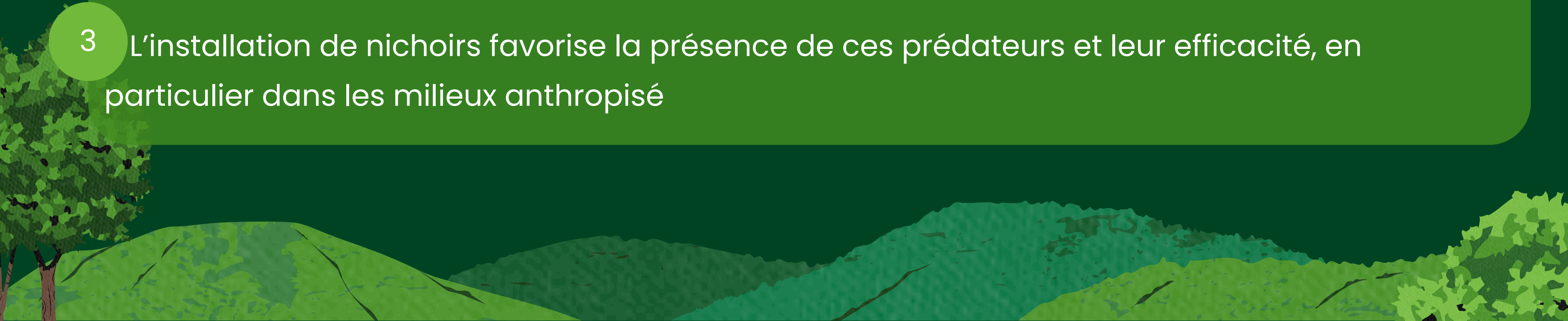
Le piégeage sélectif (utilisation des pièges spécifiques équipés d'appâts sucrés ou protéinés) permet de réduire la population, mais son impact sur les espèces non ciblées nécessite la prudence.

La lutte chimique (consiste à appliquer des insecticides ciblés directement sur les nids ou via des appâts empoisonnés) offre une solution rapide, mais pose des questions écologiques importantes.



CONCLUSION

- 1 Plusieurs études démontrent la capacité de certains oiseaux (bondrée apivore, guêpier d'Europe, mésanges...) à consommer ponctuellement le frelon asiatique, notamment au niveau des nids ou en vol.
- 2 Ces prédateurs, bien que non spécifiques, peuvent exercer une pression écologique locale, réduisant la densité des populations ciblées dans certains milieux. Bien qu'un manque de données sur leur impact réel persiste.
- 3 L'installation de nichoirs favorise la présence de ces prédateurs et leur efficacité, en particulier dans les milieux anthropisés



LES MOUSTIQUES TIGRES

Originnaire d'Asie du Sud-Est, *Aedes albopictus* (moustique tigre) est aujourd'hui l'une des espèces exotiques envahissantes les plus surveillées en Europe. Son introduction sur le continent a été signalée pour la première fois en Italie dans les années 1990, puis il a continué son expansion progressive dans de nombreux pays européens [Medlock et al., 2012].

Ce moustique est désormais largement implanté dans de nombreuses régions, avec une expansion favorisée par le transport passif, l'urbanisation et le changement climatique. Les modèles de distribution actuels montrent une progression continue et une large adéquation climatique en Europe [Oliveira et al., 2021].

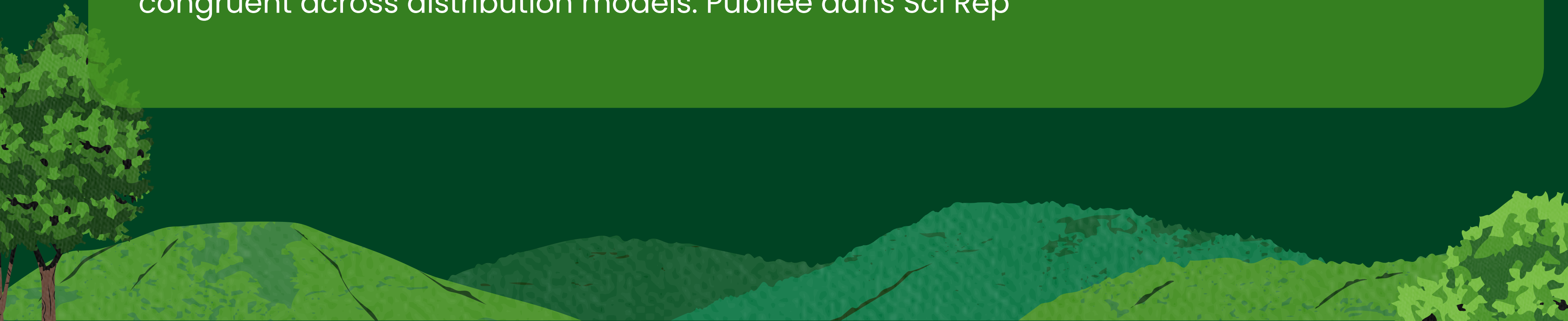
Vecteur de pathogènes majeurs (dengue, chikungunya, Zika), *A. albopictus* représente un risque croissant pour la santé publique. Face à sa prolifération, la prédation naturelle par certains insectivores aériens, notamment les chauves-souris, hirondelles et martinets, est étudiée comme une piste complémentaire pour mieux contrôler son expansion.

© Thierry LINDAUER



ZOOM SUR LES ÉTUDES MENTIONNÉES :

- Medlock et al. (2012) : A review of the invasive mosquitoes in Europe: Ecology, public health risks, and control options. Publiée dans Vector-Borne and Zoonotic Diseases.
- Oliveira et al. (2021) : Wide and increasing suitability for *Aedes albopictus* in Europe is congruent across distribution models. Publiée dans Sci Rep



L'ÉTUDE "MEDLOCK ET AL., 2012"



Medlock et al. (2012) proposent une synthèse des connaissances sur l'expansion d'*Aedes albopictus* en Europe et les facteurs écologiques favorisant sa dispersion. L'article retrace les premières introductions en Albanie (1979), puis en Italie dans les années 1990, et montre que le moustique s'est ensuite répandu dans plus de 20 pays européens. Cette expansion est facilitée par le commerce international de pneus usagés qui offrent un milieu de ponte idéal pour les moustiques et permettent le transport passif des œufs, capables de survivre à la dessiccation durant le trajet, et de plantes ornementales, mais aussi par l'adaptation de l'espèce aux milieux urbains et au climat tempéré.

Les auteurs soulignent que le changement climatique augmente la surface de zones favorables à *A. albopictus*, notamment en Europe centrale et occidentale.

Ils recommandent une surveillance renforcée et des stratégies de lutte intégrée pour freiner son installation, notamment dans les zones nouvellement colonisées.

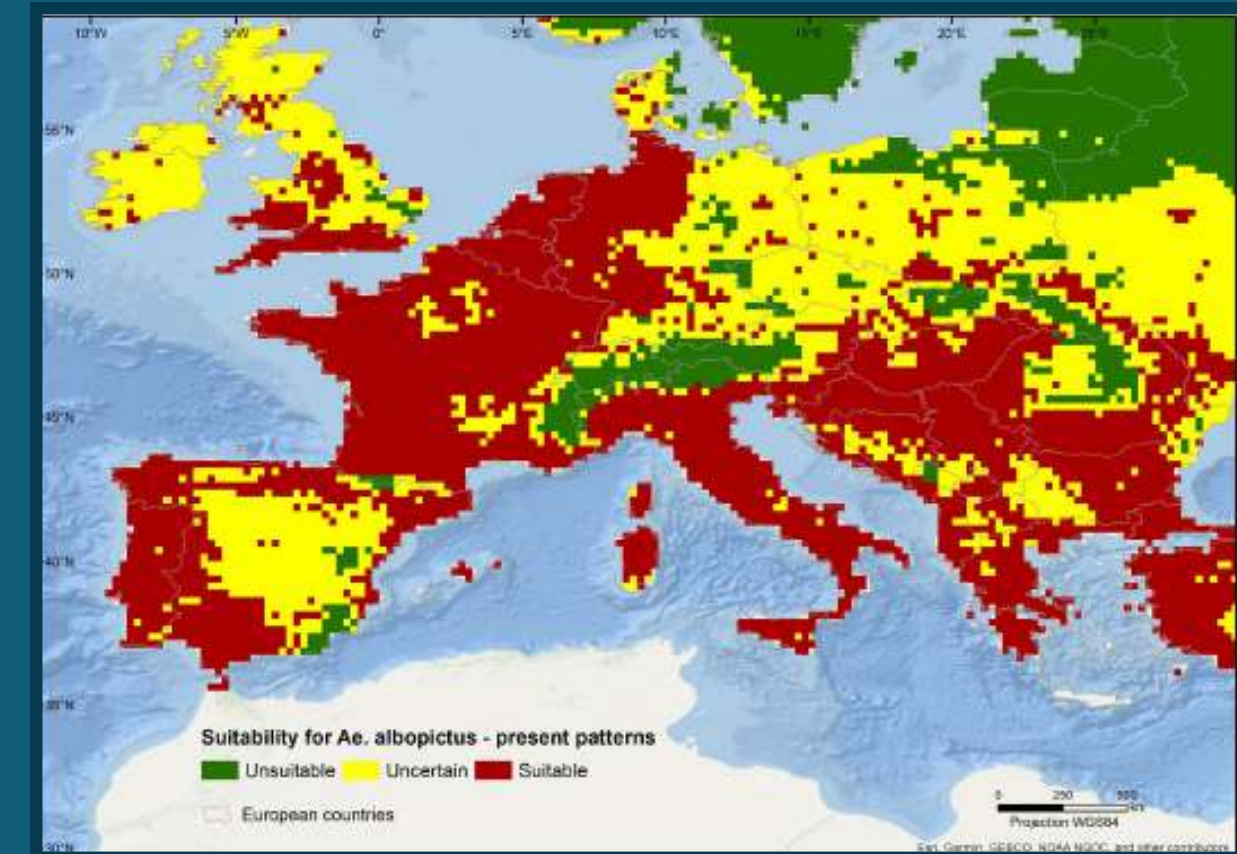
L'ÉTUDE "OLIVEIRA ET AL., 2021"



Oliveira et al. (2021) ont utilisé plusieurs modèles de distribution pour évaluer l'aire de répartition actuelle et future d'*Aedes albopictus* en Europe.

Leurs résultats montrent une forte adéquation climatique actuelle dans le sud et l'ouest de l'Europe, et une progression attendue vers le nord sous l'effet du changement climatique. Malgré des approches différentes, les modèles convergent : *A. albopictus* trouve des conditions favorables dans une grande partie du continent, ce qui rend sa prolifération difficile à contenir.

L'étude insiste sur la nécessité d'une surveillance active et coordonnée à l'échelle européenne, et d'une anticipation des risques sanitaires liés aux maladies vectorielles.



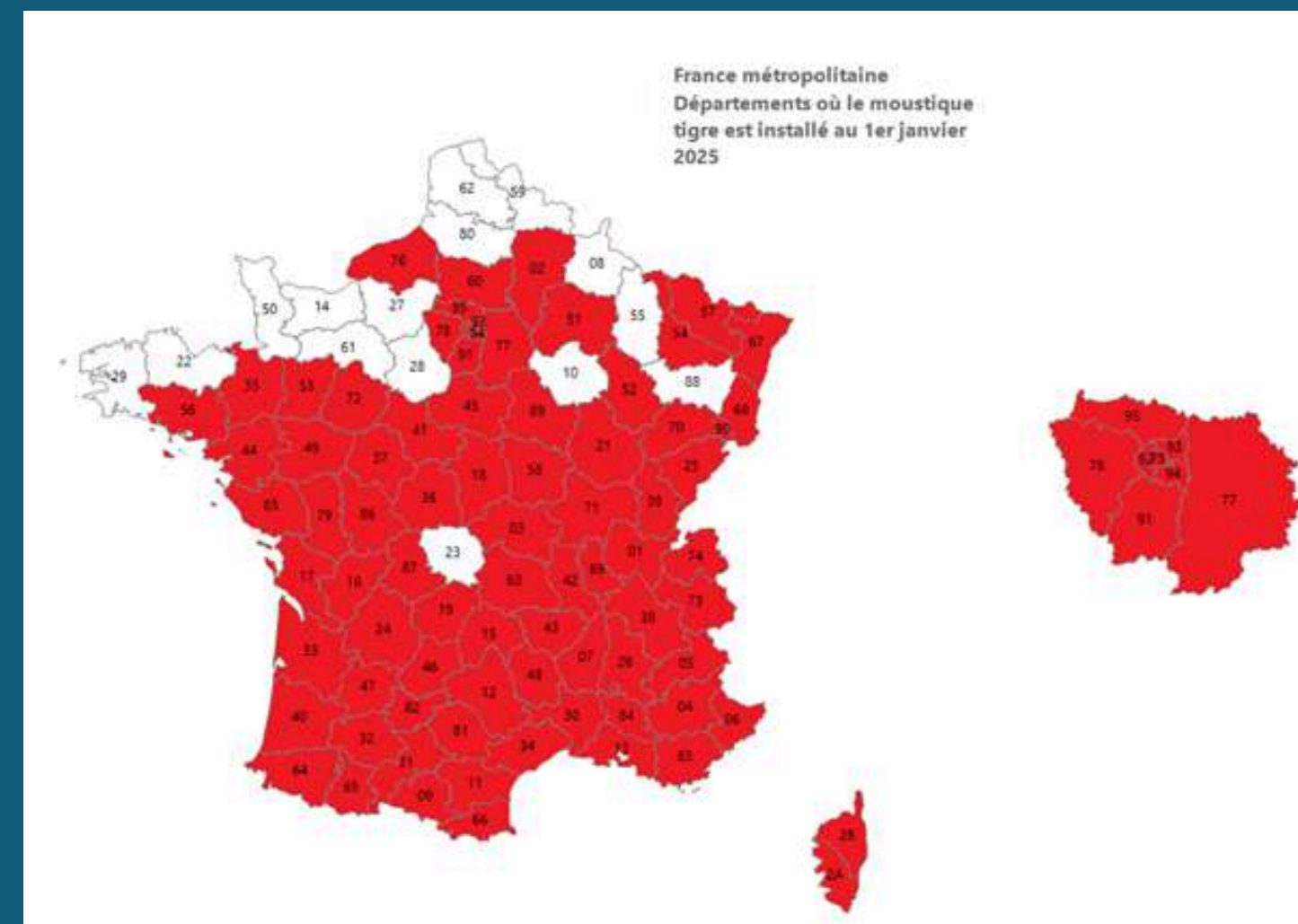
Carte de l'adéquation climatique moyenne pour *Aedes albopictus* en Europe, selon un consensus de modèles de distribution. Les zones en rouge indiquent les régions les plus favorables à l'établissement du moustique tigre.

EN FRANCE..



Début 2025, 81 départements sont colonisés par le moustique vecteur *Aedes albopictus* (sur les 96 départements métropolitains).

Le moustique tigre est inféodé aux activités humaines. Son caractère anthropophile (qui aime les lieux habités par l'homme) explique qu'une fois installé dans une commune ou un département, il est pratiquement impossible de s'en débarrasser.



Carte de présence des moustiques vecteurs *Aedes albopictus*, 2025. Santé.gouv.fr.

LA LUTTE BIOLOGIQUE PAR LES PRÉDATEURS NATURELS



Face à l'expansion d'*Aedes albopictus* en Europe, la recherche de solutions écologiques explore le rôle de la prédation naturelle comme levier complémentaire de régulation. Bien que peu d'études ciblent directement ce moustique, certains insectivores aériens pourraient participer à son contrôle biologique.

Parmi eux, les chauves-souris se distinguent : plusieurs espèces européennes consomment activement des moustiques. Une étude menée dans des rizières espagnoles a montré que les chauves-souris capturent une part significative de moustiques dans leur régime [Puig-Montserrat et al., 2020; Tuttle, M. D., 2016], suggérant un potentiel effet bénéfique sur la santé publique.

© Rollin VERLINDE



Pipistrellus pygmaeus

© Rollin VERLINDE



Pipistrellus kuhlii

LA LUTTE BIOLOGIQUE PAR LES PRÉDATEURS NATURELS



© J.J. CADIZ



Hirundo rustica

© Kentish PLUMBER



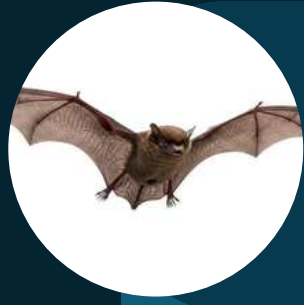
Apus apus

Les hirondelles rustiques (*Hirundo rustica*), grands insectivores aériens, intègrent aussi des diptères dans leur alimentation [Law et al., 2017], ce qui laisse penser qu'elles peuvent consommer *A. albopictus* dans les zones colonisées.

Enfin, les martinets noirs (*Apus apus*), spécialisés dans la capture d'insectes en vol, ont un régime riche en petits diptères [Costanzo et al., 2024], ce qui en fait également des prédateurs potentiels, bien que leur efficacité spécifique contre le moustique tigre reste à documenter.

ZOOM SUR LES ÉTUDES MENTIONNÉES :

- Puig-Montserrat et al. (2020) : Bats actively prey on mosquitoes and other deleterious insects in rice paddies: Potential impact on human health and agriculture. Publiée dans Pest Management Science.
- Tuttle, M. D. (2016) : Bats and Mosquito Control. Publiée dans Merlin Tuttle's Bat Conservation.
- Law et al.(2017) : Diet and Prey Selection of Barn Swallows (*Hirundo rustica*) at Vancouver International Airport. Publiée dans The Canadian Field-Naturalist.
- Costanzo et al. (2024) : Microfibers in the diet of a highly aerial bird, the Common Swift (*Apus apus*). Publiée dans Toxics.



L'ÉTUDE "PUIG-MONTSERRAT ET AL., 2020"



Dans cette étude menée dans des rizières en Espagne, les auteurs ont analysé le régime alimentaire de plusieurs espèces de chauves-souris insectivores, notamment *Pipistrellus pygmaeus*, *Hypsugo savii*, *Myotis emarginatus* et *Eptesicus serotinus*. Elle explore le rôle écologique de deux espèces de chauves-souris insectivores communes en milieux humides anthropisés : *Pipistrellus pygmaeus* et *Pipistrellus kuhlii*.

Grâce à une analyse de métabarcoding ADN, une technique permettant d'identifier les espèces à partir d'un mélange d'ADN environnemental, réalisée sur 72 échantillons de guano, les chercheurs ont identifié plus de 350 espèces d'insectes consommés, majoritairement des diptères, lépidoptères et coléoptères.

Parmi les diptères, plusieurs moustiques vecteurs, dont *Aedes albopictus* (moustique tigre), ont été clairement détectés dans l'alimentation des chauves-souris, apportant une preuve directe de prédation naturelle.



Cette consommation est apparue saisonnière, avec une prédation accrue en été, période de forte activité des moustiques, suggérant une flexibilité trophique en réponse à la disponibilité des proies.

Les auteurs soulignent l'intérêt de conserver et favoriser ces espèces de chauves-souris dans les agroécosystèmes : elles pourraient contribuer à limiter les populations d'insectes nuisibles, tant pour l'agriculture que pour la santé publique.

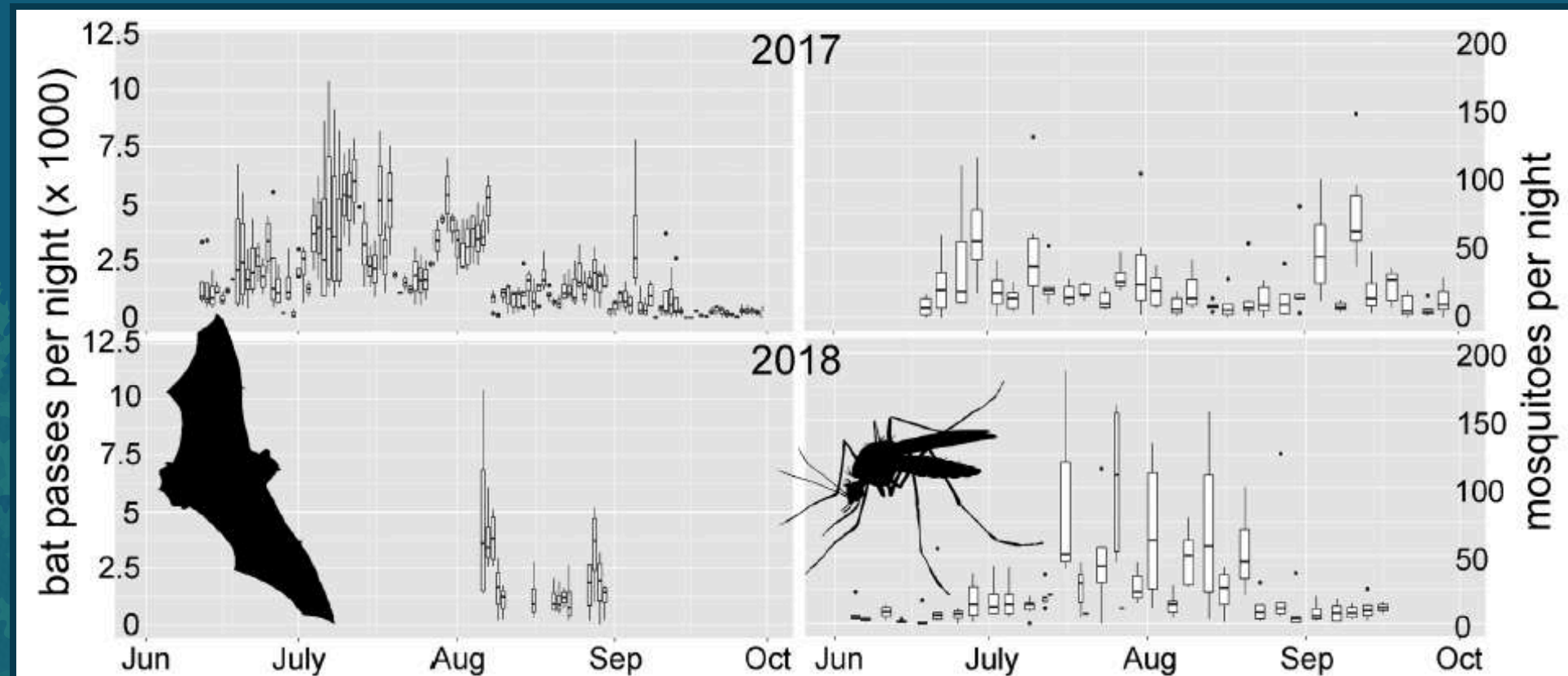


Figure 2 Nightly records of bat passes per night and sampling locations (left) and mosquito captures per sampling location (right). Results for 2017 (top) and 2018 (bottom) are shown.

Abondance relative des chauves-souris et des moustiques selon les types d'habitats étudiés. Les rizières présentent une forte densité de moustiques, attirant davantage de chauves-souris, ce qui suggère un rôle actif de ces dernières dans la régulation des populations de moustiques.



L'ÉTUDE " TUTTLE, M. D., 2016"



Dans son article "Bats and Mosquito Control", qui est une synthèse fondée sur des décennies de recherche, Merlin Tuttle met en avant le rôle des chauves-souris insectivores dans la lutte contre les moustiques vecteurs de maladies, comme *Aedes albopictus*. Des espèces telles que *Pipistrellus pipistrellus* (Pipistrelle commune) peuvent consommer plusieurs centaines à plus de 1 000 moustiques par heure en laboratoire.

Même si les moustiques ne constituent qu'une part de leur régime alimentaire — souvent dominé par des insectes plus gros — ces chauves-souris peuvent, dans certains milieux riches en moustiques (zones humides, rizières, abords de plans d'eau), contribuer significativement à leur régulation.

L'article insiste également sur l'intérêt écologique global de ces prédateurs : en maintenant naturellement les populations d'insectes nuisibles à un niveau bas, ils réduisent le besoin d'insecticides et participent à un meilleur équilibre des écosystèmes. Pour renforcer cet effet, Tuttle plaide pour la protection de leurs habitats et une meilleure acceptation sociale de ces mammifères encore souvent mal compris.



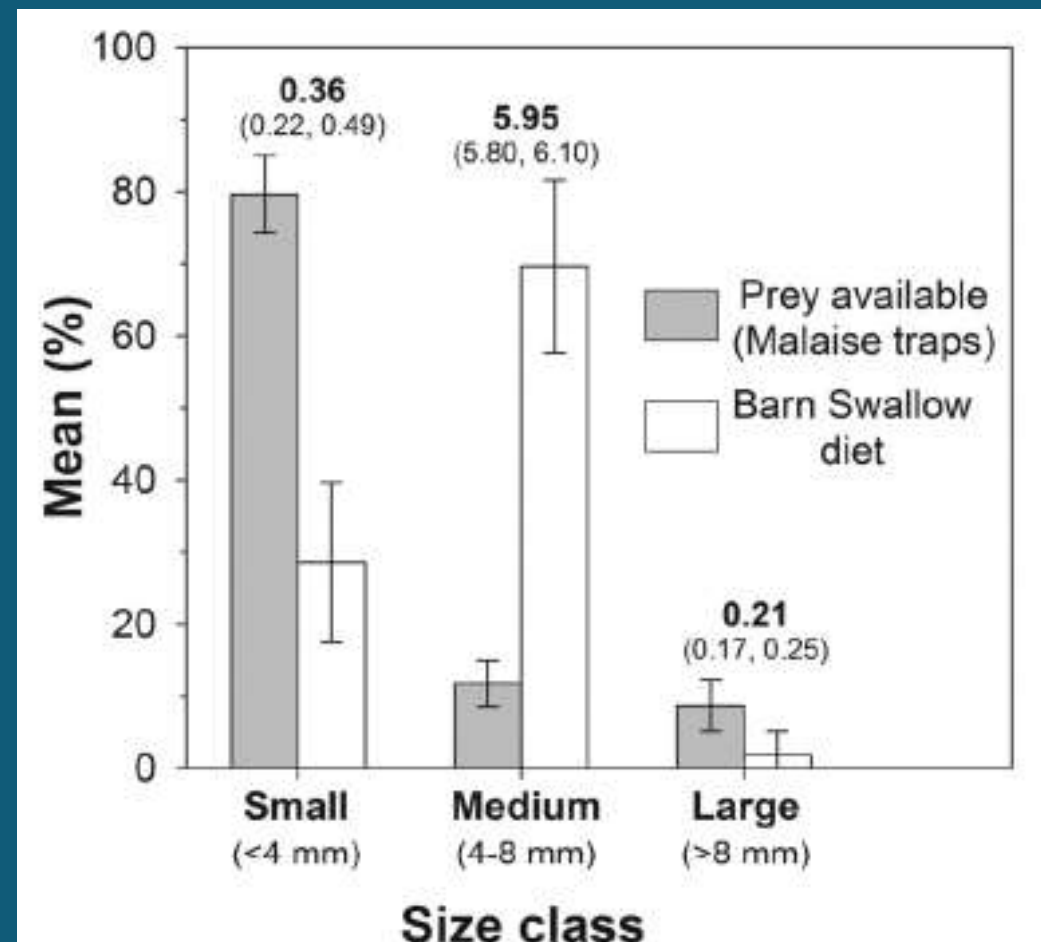
L'ÉTUDE "LAW ET AL., 2017"



Cette étude s'est penchée sur les proies consommées par les hirondelles rustiques (*Hirundo rustica*) en vol, dans un contexte anthropisé. En analysant le contenu œsophagien et des gésiers de 31 individus accidentellement tués par collision avec des avions, les chercheurs ont constaté une prédation marquée sur les diptères (31 % des proies), groupe auquel appartiennent les moustiques.

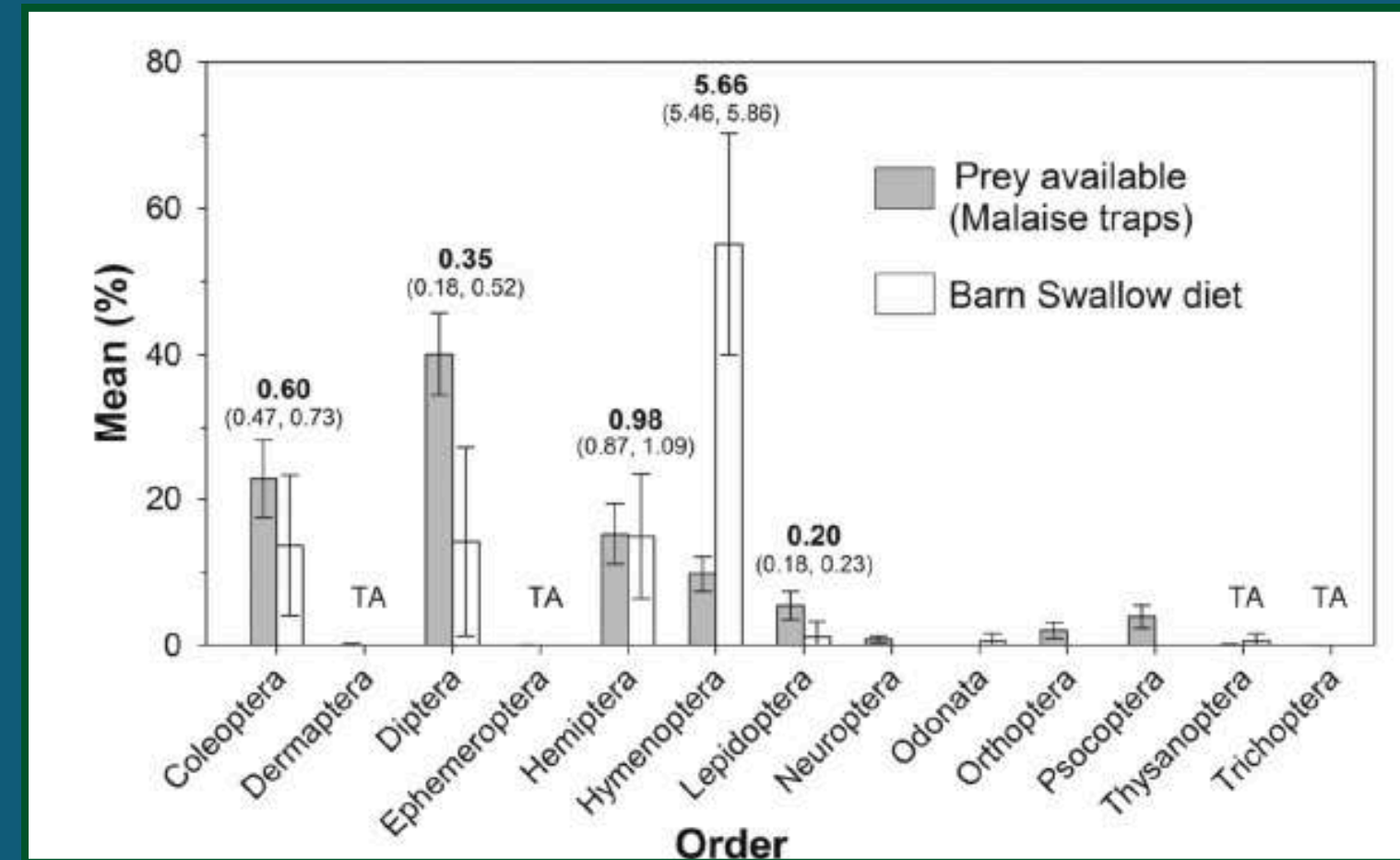
Les oiseaux ciblent préférentiellement des insectes de taille moyenne (4 à 8 mm), ce qui correspond à celle du moustique tigre. Bien que cette espèce ne soit pas identifiée directement, l'étude suggère que les hirondelles consomment régulièrement des moustiques.

Ces résultats renforcent l'idée que certaines espèces d'oiseaux insectivores pourraient jouer un rôle complémentaire dans la régulation naturelle des moustiques, notamment en milieux ouverts ou périurbains.



Sélection de proies selon la taille chez l'Hirondelle rustique

Comparaison entre les tailles d'insectes disponibles dans l'environnement (pièges Malaise, en gris) et celles consommées par les hirondelles (contenus œsophagiens et gésiers, en blanc). Les hirondelles privilégient les proies de taille moyenne (4–8 mm), taille typique des moustiques, ce qui suggère une sélection active et renforce leur rôle potentiel dans le contrôle de ces insectes.



Sélection des proies par les hirondelles rustiques (*Hirundo rustica*)

Comparaison entre les insectes disponibles dans l'environnement (pièges Malaise, en gris) et ceux réellement consommés par les hirondelles (contenus œsophagiens et gésiers, en blanc). Les diptères, incluant des moustiques, représentent une part importante du régime alimentaire. Les ratios de sélection indiquent une préférence active pour certains groupes d'insectes, suggérant un potentiel rôle de régulation des moustiques en milieu ouvert.



L'ÉTUDE "COSTANZO ET AL., 2024"



Cette étude menée à Turin (Italie) analyse l'alimentation du martinet noir, une espèce insectivore spécialisée qui passe l'essentiel de sa vie en vol. Les chercheurs ont étudié des sacs fécaux de poussins issus de colonies urbaines afin d'identifier les proies consommées, en combinant métabarcoding ADN et observation microscopique.

Les résultats révèlent une prédation ciblée sur de petits insectes aériens, principalement des hyménoptères, des coléoptères, et dans une moindre mesure des diptères mais qui sont présents dans la majorité des échantillons. La taille des proies, généralement comprise entre 2 et 7 mm, correspond à celle des moustiques adultes, dont *Aedes albopictus*. La présence régulière de diptères suggère que les martinets peuvent capturer des moustiques si ceux-ci sont disponibles en altitude suffisante.

L'étude met également en évidence la présence fréquente de microfibres plastiques dans les échantillons, soulignant une exposition aux polluants atmosphériques et la vulnérabilité de ces oiseaux à la pollution urbaine.

D'AUTRES MÉTHODES



En complément de la lutte biologique, plusieurs méthodes sont employées pour limiter la propagation du moustique tigre.

La lutte chimique repose sur l'application d'insecticides larvicides (comme le *Bacillus thuringiensis israelensis*, Bti) dans les sites de reproduction, ou d'insecticides adultes par pulvérisation.

Ces traitements visent à réduire rapidement les populations, mais doivent être utilisés avec précaution pour préserver les espèces non ciblées et limiter les risques de résistance.

Le piégeage utilise des pièges attractifs spécifiques, comme les pièges à oviposition (ovitrap) qui attirent les femelles pour pondre, ou les pièges lumineux et CO₂ qui attirent les moustiques adultes. Ces dispositifs permettent de surveiller et réduire localement les populations.

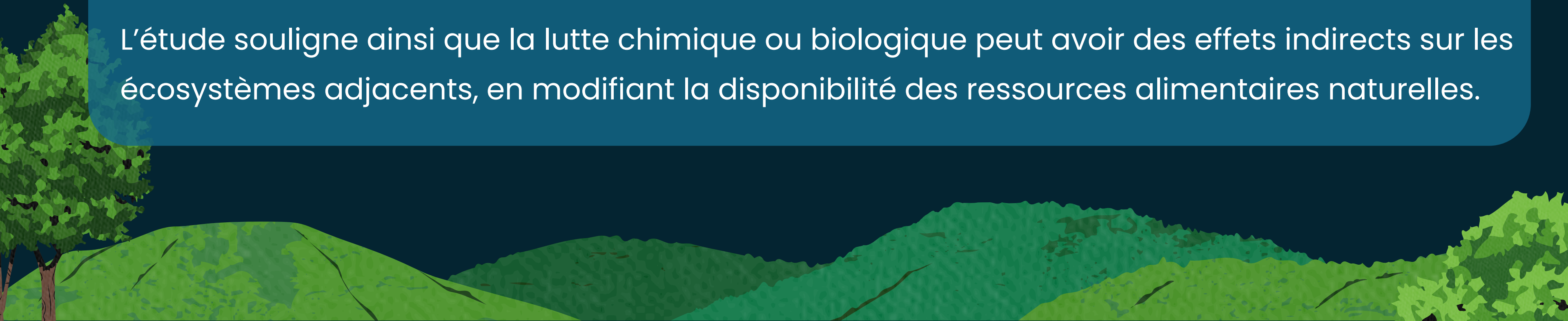
MAIS ATTENTION..



L'étude Hershey et al. (1998) a évalué l'impact de deux agents larvicides, le méthoprène (régulateur de croissance) et *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti), utilisés pour contrôler les populations de moustiques dans des zones humides du Minnesota (Etats-Unis). Ces traitements ont permis une réduction importante (jusqu'à 83 %) des larves de moustiques.

Cependant, cette diminution a aussi affecté les communautés de prédateurs insectivores, comme les odonates et coléoptères, qui sont une source de nourriture pour de nombreux oiseaux insectivores.

L'étude souligne ainsi que la lutte chimique ou biologique peut avoir des effets indirects sur les écosystèmes adjacents, en modifiant la disponibilité des ressources alimentaires naturelles.



ENCOURAGER LA LUTTE BIOLOGIQUE

Même si les données restent limitées, la lutte biologique par des prédateurs naturels comme les oiseaux insectivores et les chauves-souris présente un potentiel prometteur pour réduire les populations de moustiques tigres et de frelons asiatiques.

Pour renforcer leur présence, il est important d'installer des nichoirs adaptés pour les oiseaux et de préserver ou créer des gîtes pour les chauves-souris.

Ces aménagements favorisent leur installation et contribuent à un équilibre écologique naturel, complémentaire aux autres méthodes de lutte.

© Biodiversit'up



Nichoir losange à mésanges



Gîte à pipistrelles



Nichoir à rapaces



Nichoir à martinets

CONCLUSION

- 1 Les chauves-souris insectivores, notamment par exemple, *Pipistrellus kuhlii* ou *P. pygmaeus*, consomment activement des moustiques tigres, avec une prédation accrue en été.
- 2 D'autres oiseaux insectivores (hirondelles, martinets) intègrent des diptères de taille proche d'*Aedes albopictus* dans leur régime alimentaire, ce qui suggère une prédation opportuniste mais réelle.
- 3 L'installation de nichoirs et de gîtes (pour mésanges, chauves-souris, rapaces...) favorise leur présence et leur efficacité, en particulier dans les milieux anthropisés



CONCLUSION

Un manque de données quantitatives persiste sur l'impact réel des prédateurs sur les populations de frelons asiatiques et moustiques tigres. Des recherches futures sont nécessaires pour mieux documenter les interactions (fréquence de prédation, efficacité selon les habitats, effets combinés...).

À travers le PFS (Plan Faune Sauvage), Biodiversit'up vise à enrichir les connaissances sur la participation des espèces mentionnées à la régulation naturelle, encore peu étudiée



BIBLIOGRAPHIE SUR LES FRELONS ASIATIQUES

- Villemant, C., Haxaire, J., & Streito, J.-C. (2006). Premier bilan de l'invasion de *Vespa velutina* Lepeletier en France (Hymenoptera, Vespidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 111(4), 535–538.
- Walter, J., Görner, T., Šulda, L., Bureš, J., Myslík, Z., Milička, R., Bartoňová, A. S., Beneš, J., Biemann, O., & Brus, J. (2024). First Czech record of the Asian hornet (*Vespa velutina nigrithorax*) and a climatic prediction of its spread in the Czech Republic. *BioInvasions Records*, 13(3), 607–620.
- Monceau, K., Bonnard, O., & Thiéry, D. (2014). *Vespa velutina*: a new invasive predator of honeybees in Europe. *Journal of Pest Science*, 87(1), 1–16.
- Macià, F. X., Grajera, J., & Vila, R. (2019). Exploitation of the invasive Asian Hornet *Vespa velutina* by the European Honey Buzzard *Pernis apivorus*. *Bird Study*, 66(3), 400–403.
- Martín-Ávila, J.Á., Díaz-Aranda, L.M., Fernández-Pereira, J.M. and Rebollo, S. (2025), The European honey buzzard (*Pernis apivorus*) as an ally for the control of the invasive yellow-legged hornet (*Vespa velutina nigrithorax*). *Pest Manag Sci*, 81: 2237–2247
- Barbet-Massin, M., Rome, Q., Muller, F., Perrard, A., Villemant, C., & Jiguet, F. (2013). Climate change increases the risk of invasion by the Yellow-legged hornet. *Biological Conservation*, 157, 4–10.
- Onofre, N., Rodrigues, P., Santos, F., & Lopes, R. (2023). Evidence of the European Bee-Eater (*Merops apiaster*) as a Predator of the Invasive Yellow-Legged Hornet (*Vespa velutina nigrithorax*). *Animals*, 13(12), 1906.
- Laurino, D., Lioy, S., Carisio, L., Manino, A., & Porporato, M. (2020). *Vespa velutina*: An Alien Driver of Honey Bee Colony Losses. *Diversity*, 12(1), 5.
- CABI Compendium. (2024). *Vespa velutina* (Asian hornet). CABI Digital Library.

BIBLIOGRAPHIE SUR LES MOUSTIQUES TIGRES

- Medlock, J. M., Hansford, K. M., Schaffner, F., Versteirt, V., Hendrickx, G., Zeller, H., & Van Bortel, W. (2012). A review of the invasive mosquitoes in Europe: Ecology, public health risks, and control options. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 12(6), 435–447.
- Oliveira S, Rocha J, Sousa CA, Capinha C. Wide and increasing suitability for *Aedes albopictus* in Europe is congruent across distribution models. *Sci Rep*. 2021 May 10;11(1):9916.
- Puig-Montserrat, X., Jurado-Rivera, J. A., Puigcerver, M., Ràfols-García, R., Salicrú, M., López-Baucells, A., & Flaquer, C. (2020). Bats actively prey on mosquitoes and other deleterious insects in rice paddies: Potential impact on human health and agriculture. *Pest Management Science*, 76(11), 3759–3769.
- Tuttle, M. D. (2016). Bats and Mosquito Control. Merlin Tuttle's Bat Conservation.
- Law, A. A., Threlfall, M. E., Tijman, B. A., Anderson, E. M., McCann, S., Searing, G., & Bradbeer, D. (2017). Diet and Prey Selection of Barn Swallows (*Hirundo rustica*) at Vancouver International Airport. *The Canadian Field-Naturalist*, 131(1), 26–31.
- Costanzo, A., Ambrosini, R., Manica, M., Casola, D., Polidori, C., Gianotti, V., Conterosito, E., Roncoli, M., Parolini, M., & De Felice, B. (2024). Microfibers in the diet of a highly aerial bird, the Common Swift (*Apus apus*). *Toxics*, 12(6), 408
- Hershey, A. E., Shannon, L. J., Axler, R. P., Ernst, C., & Mickelson, P. G. (1998). Ecological effects of mosquito control on zooplankton, insects, and birds. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 17(8), 1519–1525.