

Un outil de protection des ruches contre la prédation d'été des abeilles domestiques par le frelon à pattes jaunes (*Vespa velutina*)



Frelon asiatique en chasse devant une ruche de l'INRAE à Villeneuve-d'Ornon en août 2023 © Sylvie RICHARD-CERVERA

Le frelon asiatique à pattes jaunes (*Vespa velutina*) est entré accidentellement en France en 2004 suite à l'importation de produits manufacturés livrés à Villeneuve-sur-Lot (47) en provenance de Chine (MONCEAU et al. 2014a). Depuis, les populations ne cessent d'augmenter et leur invasion progresse chaque année en France et en Europe. Elles colonisent rapidement et efficacement de nouveaux territoires grâce à leurs grandes capacités de dispersion, de reproduction et d'adaptation à différents environnements.

Si les abeilles mellifères asiatiques (*Apis cerana*) ont développé une riposte intéressante face aux frelons asiatiques (boule thermique), nos abeilles (*Apis mellifera*) ne se défendent naturellement pas ou peu et restent démunies. De plus, le frelon asiatique manque d'ennemis naturels. Des prédateurs ont été identifiés (comme la Bondrée apivore capable d'attaquer un nid), et des pathogènes ou parasites ont été décrits (champi-

gnons et nématodes entomopathogènes, mouche Tachinaire) mais aucun d'entre eux ne s'est révélé jusque-là efficace contre le frelon.

Une étude récente menée dans le cadre d'un projet européen (Projet UE Arc Atlantique POSITIVE) auprès de 378 apiculteurs de quatre régions (Nouvelle-Aquitaine, Galice, Pays Basque Espagnol et nord Portugal) (GARCIA ARIAS et al., 2023) montre la dangerosité des frelons asiatiques sur l'apiculture et souligne l'absence de prise en charge sérieuse dès le début de l'invasion.

Bien que ces quatre régions utilisent différentes méthodes de lutte, aucune ne parvient à contrôler efficacement les populations de frelons et les coûts engagés restent conséquents, jusque 10-25% du revenu apicole selon les régions et la taille du cheptel déclaré.

L'invasion de *V. velutina* en Europe est le résultat de l'introduction d'une fondatrice en France (ARCA et al., 2015). En envisageant une destruction massive des nids de frelons sur le territoire, il sera impossible de contenir les colonisations secondaires par les nids dissimulés. Actuellement, les méthodes de lutte (pièges et phéromones) ne sont pas efficaces (THIÉRY, 2023) et l'éradication du frelon asiatique n'est plus envisageable. Il paraît donc nécessaire d'apprendre à vivre avec et de faire évoluer nos pratiques apicoles.

Dans un espoir de régulation des populations du prédateur et de soutien des colonies d'abeilles domestiques avant l'hiver, une option sérieuse de lutte consiste à piéger et détruire les ouvrières de *V. velutina* qui viennent chasser devant les ruches. Les méthodes de piégeage classique utilisées depuis le début de l'invasion (plus de 19 ans !) présentent de nombreux inconvénients et l'efficacité reste discutable. En effet, les populations de *V. velutina* ne cessent d'augmenter et le frelon colonise toujours plus de nouveaux territoires.

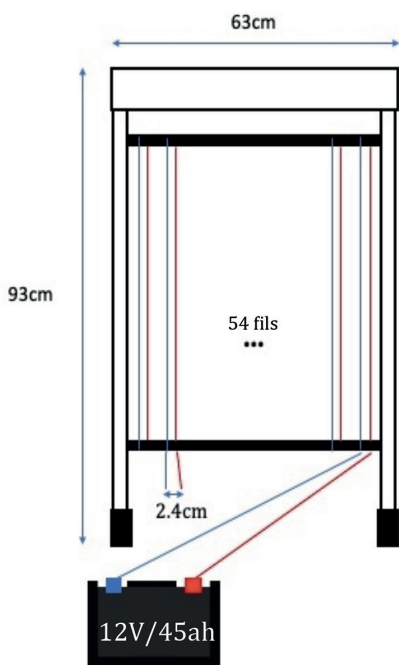
Rappelons ici que les frelons sont attirés par deux sources de nourriture. Ils chassent pour ramener des protéines animales au nid pour les larves qui sont carnivores (viande plus ou moins fraîche mais rarement avariée, poissons divers, huitres ou crustacés) ou des appâts sucrés pour eux-mêmes. Malheureusement, ces appâts sucrés attirent aussi une très longue liste d'autres espèces d'insectes non carnivores (abeilles sauvages, mouches, papillons,...). Plus le piège appât sera efficace, et donc plus il capturera le prédateur à piéger, plus il aura des effets dévastateurs sur les espèces non cibles. On connaît depuis des années cet axiome en protection des cultures, c'est pourquoi les pièges 'appâts' sont utilisés plus en surveillance qu'en destruction massive des ravageurs.

Les pièges capturant les frelons et laissant sortir les espèces non-cibles de plus petite taille sont peu efficaces et souvent

relativement coûteux. De plus, il faut disposer de pièges de grande capacité. En effet devant une ruche, il est fréquent d'avoir plusieurs dizaines de frelons en permanence, les uns relayant les autres. Un frelon reste en moyenne 5-10 minutes devant une ruche, on s'attend donc à ce qu'une ruche subisse entre 50 et 100 prédatons par frelon. S'ils sont à 20 devant chaque ruche, quantité que nous observons de manière classique en Aquitaine, on s'attend donc à subir entre 1000 et 2000 visites de frelons par ruche. Aucun piège appât ne permet de capturer de telles quantités de frelons, sans dommages pour la faune auxiliaire. Par ailleurs, nous avons montré en marquant des frelons (MONCEAU et al., 2014) qu'une chasseuse pouvait revenir jusqu'à 4-6 fois par jour, repartant presque chaque fois avec une proie. La disparition de plusieurs milliers d'abeilles par ruche et par jour est donc une triste réalité.

Depuis environ 4 ans, l'option des pièges sans appâts placés autour des ruches est une option très intéressante (ROJAS-NOSSA et al, 2022 ; THIÉRY et al., 2023). Ce sont des pièges électrifiés d'interception basés sur le principe des raquettes électriques 'anti-moustiques'. Ils sont de plus grande taille et de plus forte intensité électrique, et se présentent sous forme de cadres posés au sol à proximité des ruches. Sous le vocable 'harpes électriques', des cadres sont tendus avec un réseau de fils d'acier et alimentés par une batterie automobile ou par un panneau solaire. Lorsqu'un frelon traverse ce cadre et que ses ailes touchent les deux bornes, il reçoit un choc électrique et tombe dans une bassine d'eau placée en-dessous, dans laquelle il se noie. En réglant l'écartement des fils d'acier représentant les deux pôles, on choisit le niveau de sélectivité. Actuellement, nous travaillons avec un écartement de fils de 24 mm ce qui permet de ne capturer que les frelons ou les insectes de plus grande envergure. Les frelons asiatiques, contrairement aux autres insectes, ont la particularité d'avoir un vol stationnaire et d'inspection de l'entrée des ruches ; les harpes sont donc placées sur le chemin des frelons devant ou autour des ruches, afin d'intercepter un maximum d'individus.

Schéma d'une harpe électrique et disposition des harpes sur le rucher de l'INRAe à Villenave d'Ornon. © Zoé TOURRAIN



Des résultats assez spectaculaires

Outre le résultat impressionnant des captures (photo ci-dessous), nous évaluons l'effet des harpes sur l'activité de huit colonies en comparant l'évolution quotidienne du poids des ruches protégées par les harpes avec les ruches non protégées grâce à des balances connectées (Optibee).

Le suivi du poids des ruches est un bon moyen pour estimer la vigueur des colonies. Les mesures en 2022 ont été réalisées sur 33 jours à partir de fin août, période cruciale où les stocks de nectar et de pollen sont finalisés avant l'hivernage.

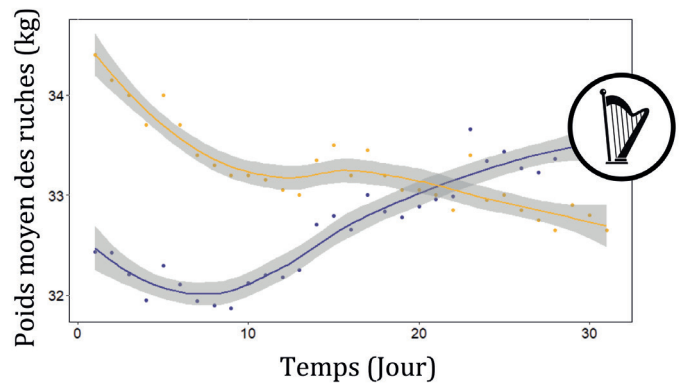
Au total, 7 486 frelons ont été capturés pendant cette période grâce aux quatre harpes en 2022, et 18 119 en 2023. Ce piégeage a diminué la pression de prédation devant les ruches et leur poids a significativement augmenté en comparaison avec celles non protégées.

De plus, les harpes se sont révélées extrêmement sélectives avec 81% de frelons asiatiques capturés en 2022 et 90% en 2023. L'abeille (*Apis mellifera*) représente 16% des captures en 2022 et seulement 7% en 2023. L'année 2022 a été extrêmement sèche et les abeilles se sont noyées dans les bacs d'eau (indispensables pour la récolte et l'identification des captures). Bien que ce nombre reste non négligeable, il est important de rappeler qu'il est faible par rapport au nombre d'abeilles épargnées par les 7 486 frelons en 2022 et 18 119 frelons en 2023. L'impact sur les espèces non visées reste limité avec la capture de 3% d'espèces autres que le frelon et l'abeille en 2022 et 2023.

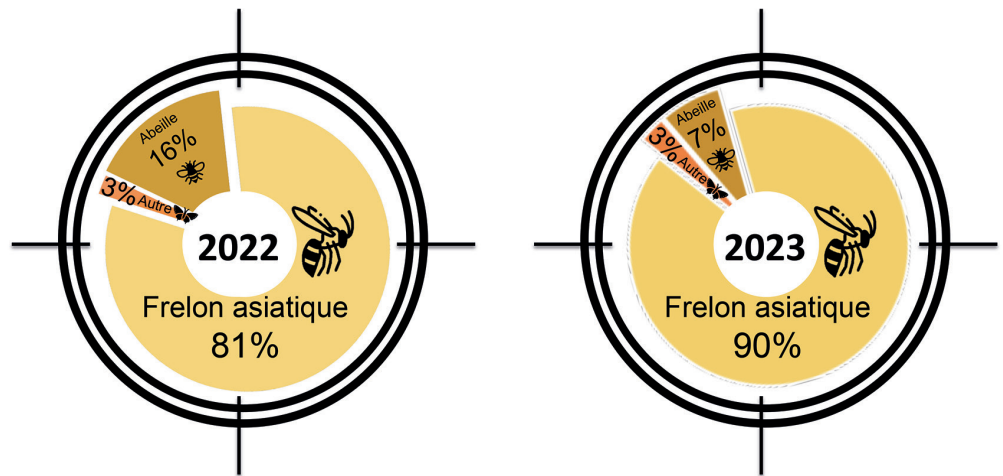
Quid des effets indésirables sur l'entomofaune dû aux méthodes de lutte

La médiatisation autour du frelon asiatique a conduit à une forte demande en matériels de destruction responsables d'effets indésirables. Ces moyens sont utilisés de façon inadaptée et sans prendre en compte l'environnement. En effet, de nombreux produits sont polluants et détruisent d'autres organismes (insectes/arthropodes). Par ailleurs, le piégeage massif modifie la dynamique des populations et le fonctionnement des communautés d'insectes, y compris des insectes non ciblés comme les pollinisateurs et les décomposeurs.

C'est pourquoi il est essentiel de sensibiliser les personnes qui utilisent ces méthodes et de les guider vers une lutte efficace, spécifique et respectueuse de l'environnement et de la biodiversité.



Bac récepteur en haut : résultat d'une journée de capture.
© Zoé TOURRAIN et courbe d'évolution du poids des ruches de l'INRAE (en bas, data 2022).



Comparaison des captures des harpes entre 2022 et 2023

Quid des frelons dits Européens

Nombreux sont ceux qui considèrent *Vespa crabro* comme un insecte utile dans les agrosystèmes. Néanmoins, depuis l'invasion de *V. velutina*, on observe progressivement une augmentation des *V. crabro* devant les ruches ; ceux-ci participent à la prédation, probablement en bénéficiant d'un effet de groupe. En effet, *V. crabro* peut chasser mais seul, et sans attaque groupée de *V. velutina*, il n'aurait aucune chance de survie devant une ruche. Avec ce système de pièges électriques, nous capturons quelques *V. crabro* venant chasser devant les ruches.



Frelon dit européen (*V. crabro*) en chasse sur une colonie et d'un frelon européen découpant une abeille
© Zoé TOURRAIN

Coût et avenir des harpes électriques

L'étude citée plus haut (GARCIA ARIAS et al., 2023) fait état d'environ 10% des apiculteurs utilisant cette méthode dans les quatre régions étudiées. Point important à souligner, cette proportion augmente dans chacune de ces régions, ce qui montre un engouement pour ce type de protection.

Les coûts en équipement sont variables et la réalisation d'une harpe (alimentation électrique comprise) ou son achat dans le commerce varie de 150 à plus de 400€. Les coûts de maintenance sont assez faibles, sachant qu'il faut prévoir, en cas d'alimentation photovoltaïque, une batterie tampon. Nous utilisons à Bordeaux des panneaux photovoltaïques capables d'alimenter entre 5 et 8 harpes. Pratiquement une harpe est à utiliser pour 2-3 ruches placées côte à côte. Nous utilisons environ 4 harpes pour 8 ruches alignées, et testons actuellement différents types de positions devant ou à côté des ruches.

Nos apiculteurs locaux commencent à s'équiper

L'APA (association de protection des abeilles) à Bouliac, commune de la périphérie bordelaise, détruit depuis plus d'une dizaine d'années bénévolement les nids présents sur le territoire de la commune, et cela avec l'aide financière de la municipalité. Depuis dix ans, et bien que pratiquant le piégeage de fondatrices au printemps, un peu plus d'une trentaine de nids par an sont en moyenne détruits (surface de la commune = 12 km²), et malgré tous les efforts, cette quantité augmente ces dernières années. Cette association s'est donc mise à fabriquer ses propres harpes à alimentation photovoltaïque avec comme objectif que chaque ruche sur la commune ait la sienne, ou que 2-3 ruches aient une harpe. Quelques bonnes volontés de l'association, des passionnés ou apiculteurs amateurs, se sont donc mises à la tâche et l'affaire est vite devenue

opérationnelle. Cette année, 24 harpes ont ainsi été proposées dont 10 pour les recherches INRAE (résultats ci-dessus).

Conclusion et perspectives

Pour conclure, le type de piégeage d'interception placé à proximité des ruches sur les trajets empruntés par les ouvrières frelons chasseuses donne d'excellents résultats. Ces harpes ont protégé nos ruches à l'automne depuis deux ans. Cette méthode a été particulièrement efficace en 2023, année de très forte population de *V. velutina* en Nouvelle Aquitaine.

Elle n'utilise pas d'appât attractif contrairement à de nombreux pièges d'ailleurs moins efficaces. De ce fait, elle ne présente que très peu de nuisibilité pour la biodiversité locale.

Nous travaillons actuellement entre l'INRAE et un réseau d'apiculteurs de la province espagnole de Léon et du GDSA 33 à tester une position améliorée des harpes par rapport aux ruches, et à tester l'efficacité de ces pièges dès le début de l'été. ●

Contact : denis.thiery@inrae.fr

Articles scientifiques de référence

- ▶ ARCA M., MOUGEL F., GUILLEMAUD T., DUPAS S., ROME Q., et al. (2015) *Reconstructing the invasion and the demographic history of the yellow-legged hornet, Vespa velutina, in Europe*. Biological Invasions, 2015, 17 (8), pp.2357-2371. [ff10.1007/s10530-015-0880-9ff](https://doi.org/10.1007/s10530-015-0880-9ff). [ffhal-02370176f](https://doi.org/10.1007/s10530-015-0880-9ff)
- ▶ GARCIA ARIAS A.I., FERREIRA-GOLPE M-A., VÁZQUEZ-GONZÁLEZ I., NAVE A., GARCÍA-PÉREZ A-L., GODINHOI J., THIERY D. (2023) - *Economic costs of management practices used by beekeepers to control Vespa velutina nigrithorax : a survey in four regions in Europe*. Manuscript submitted.
- ▶ MONCEAU K., BONNARD O., MOREAU J., THIÉRY D. (2014b) - *Spatial distribution of Vespa velutina individuals hunting at domestic honeybee hives : heterogeneity at a small scale*. Insect Science, 21: 765-774. DOI 10.1111/1744-7917.12090
- ▶ MONCEAU K., BONNARD O., THIÉRY D. (2014a) - *Vespa velutina, a new invasive predator of honeybees in Europe : a review*. Journal of Pest Sciences, 87, 1-16.
- ▶ ROJAS-NOSSA S.V., DASILVA-MARTINS D., MATO S., BARTOLOMÉ C., MASIDE X. AND GARRIDO J. (2022) - *Effectiveness of electric harps in reducing Vespa velutina predation pressure and consequences for honey bee colony development*. Pest Manag Sci, 78: 5142-5149. <https://doi.org/10.1002/ps.7132>
- ▶ THIÉRY D. (2023) - *Where to put energy into the control of V. velutina for coming years ?* International Conference COLOSS Task force Vespa velutina, Pise Italy, oct2023.
- ▶ THIÉRY D., DOBLAS-BAJO M., TOURRAIN Z., LE PROVOST G., NUNEZ-PEREZ E. (2023) - *Electrical harps, efficient and selective traps against Vespa velutina workers predating on hives*. Entomologia Generalis. <https://doi.org/10.1127/entomologia/2023/2051>