Lutte contre le frelon asiatique : expérimentations et bilan dans le PNR Comminges Barousse Pyrénées.

Rédaction : Logan Lefebvre
Étude et collecte des données : Logan Lefebvre et Ingrid Conte

Introduction :

Le frelon asiatique (*Vespa velutina* (Lepelepier, 1836)) originaire d'Asie, a été introduit accidentellement en France en 2004, suite à l'importation de poteries chinoises. Cette espèce a rapidement colonisé plusieurs départements français, dont ceux de la région Occitanie où elle est désormais bien implantée depuis 2006 (Rome et al., 2009). L'espèce a un cycle de vie complexe et un habitat varié, se trouvant principalement dans les zones périurbaines, agricoles et forestières (Fournier et al., 2017). En Occitanie, la région est désormais confrontée à un front de colonisation croissant, l'espèce progressant en moyenne de 78 km par an (Robinet et al., 2017).

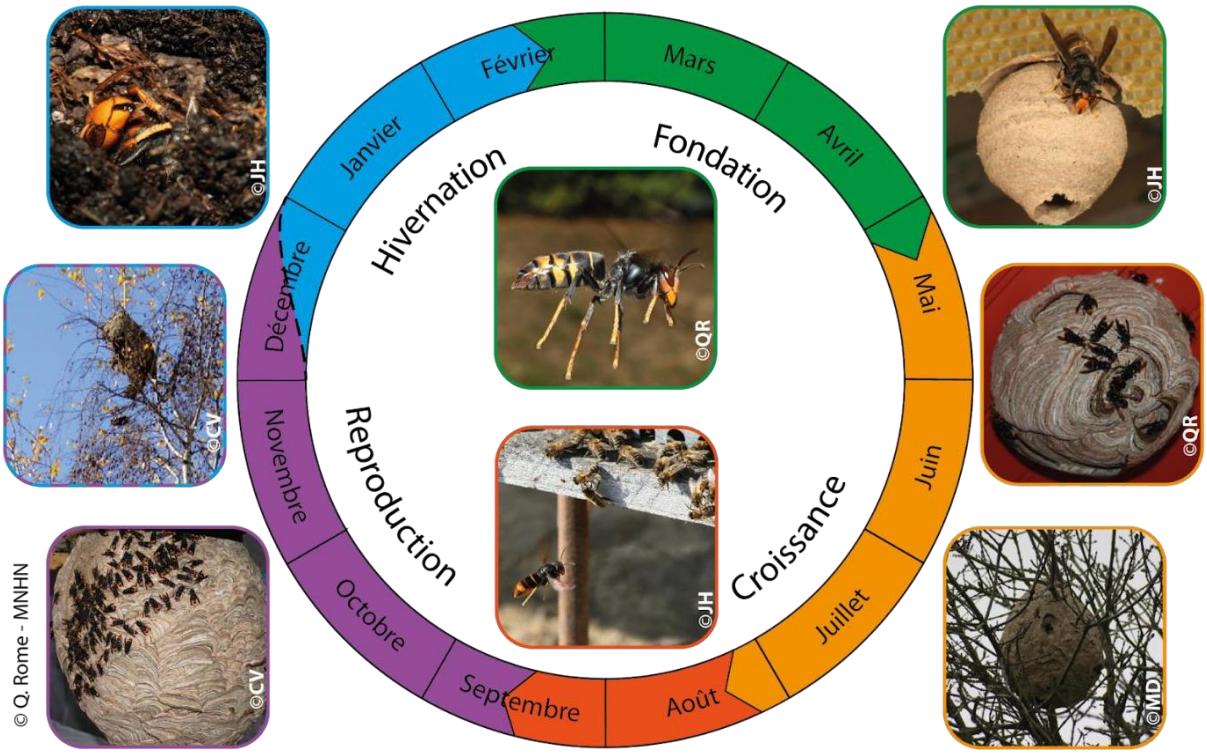

Figure 1 : Cycle biologique de *Vespa velutina* en France. Les couleurs de contour des photos correspondent à celles des différentes périodes du cycle d'après Rome et al. (2013); photos : JH = J. Haxaire, MD = M. Duret, QR = Q. Rome, CV = C. Villemant).

Le frelon asiatique se distingue par une capacité d'adaptation exceptionnelle. Son habitat d'origine est principalement forestier, mais l'urbanisation croissante l'a poussé à coloniser des espaces plus ouverts, notamment en périphérie des villes. L'espèce s'attaque aux abeilles

domestiques, ce qui génère des pertes économiques pour les apiculteurs. En effet, elle capture les abeilles butineuses à l'entrée des ruches et consomme principalement leur thorax, privant ainsi les colonies de butineuses et réduisant leur capacité de pollinisation (Rome et al., 2015). Ces attaques diminuent l'effort de butinage des abeilles, entraînant une baisse de la production de miel et de la pollinisation des plantes. Il a été montré que la prédation du frelon asiatique peut entraîner une perte de colonies d'abeilles allant de 5 à 80 % en fonction de l'intensité des attaques (Monceau et al., 2014).

Outre les effets économiques, il présente aussi des impacts écologiques et entre en concurrence avec le frelon européen (*Vespa crabro*). Cette compétition peut affecter les populations locales de frelons européens, créant un déséquilibre dans les écosystèmes (Cini et al., 2018). De plus, l'espèce représente une menace pour la biodiversité végétale indirectement, par la prédation d'autres insectes pollinisateurs sauvages, ce qui perturbe le réseau de pollinisation naturel (Villemant et al., 2011). L'impact écologique de l'espèce est difficile à quantifier, mais il semble significatif, notamment en ce qui concerne les espèces rares ou protégées capturées accidentellement dans les pièges destinés à piéger le frelon asiatique (Requier et al., 2023).

Les risques sanitaires associés au frelon asiatique sont relativement faibles, bien que les piqûres puissent provoquer des douleurs et des réactions allergiques chez les personnes sensibles (Golden, 2005; Porporato et al., 2014). Toutefois, il n'est pas particulièrement agressif vis-à-vis de l'homme, sauf en cas de proximité avec un nid, ce qui peut provoquer des attaques en groupe. En revanche, les impacts économiques sont considérables pour les apiculteurs et l'industrie agricole, en particulier dans les zones rurales et périurbaines où l'espèce est la plus présente.

Face à l'expansion de cette espèce, plusieurs méthodes de gestion ont été mises en place. Le piégeage est l'une des méthodes les plus courantes, bien que son efficacité soit controversée. Le piège bouteille est simple, peu coûteux et largement utilisé, mais il a des effets non négligeables sur la biodiversité, capturant également d'autres espèces, dont certaines rares ou protégées (Kennedy et al., 2018). Des pièges plus sélectifs, comme le piège Jabeprode, ont été développés pour minimiser l'impact sur d'autres espèces, mais leur efficacité reste partielle (Blanc, 2022). Le piégeage en grande quantité, réalisé par des particuliers, des communes ou des apiculteurs, n'a pas prouvé d'efficacité durable sur la diminution des populations du frelon asiatique (Rome et al., 2013). La destruction des nids reste l'une des méthodes les plus efficaces pour contrôler cette espèce. Cependant, localiser les nids, souvent situés dans des zones élevées ou difficiles d'accès, reste un défi. Des techniques comme la triangulation ou la radiotélémétrie, bien que plus précises, nécessitent des équipements coûteux et une expertise spécialisée (Kennedy et al., 2018).

Le recours à des méthodes préventives, comme les protections physiques des ruches, a également été recommandé pour limiter les attaques de frelons asiatiques. Les réducteurs d'entrée de ruche sont efficaces pour empêcher l'entrée des frelons dans les ruches (Blanc, 2022). D'autres méthodes, comme la raquette ou la harpe électrique, demandent un suivi constant et une intervention manuelle (Blanc, 2022).

Une autre approche de gestion est la lutte biologique, mais aucune méthode n'a encore démontré d'efficacité suffisante pour être utilisée à grande échelle. Les recherches se concentrent sur des solutions comme les champignons entomopathogènes ou les mâles stériles pour perturber la reproduction de l'espèce, mais ces méthodes sont encore à l'étude (Blanc, 2022; Rome & Villemant, 2017).

Enfin, des initiatives de régulation et de lutte sont mises en place au niveau national, avec des efforts pour coordonner les actions entre les différents acteurs. La réglementation existante, notamment au niveau européen et français, permet de lutter contre la propagation de cette espèce invasive, mais une coordination plus stricte entre les divers niveaux de gestion reste nécessaire pour limiter efficacement les impacts écologiques et socio-économiques du frelon asiatique (Stratégie et plan national de lutte contre le frelon asiatique, 2024).

En 2022, plusieurs années après l'invasion du frelon asiatique sur le territoire, différents apiculteurs du territoire ont contacté le Projet de PNR Comminges Barousse Pyrénées ainsi que la Communauté de Communes Pyrénées Haute Garonnaise à propos des problèmes de frelon asiatique sur leurs ruchers. Afin de répondre aux problématiques socio-économiques du frelon asiatique rapportées par les apiculteurs du territoire mais aussi aux problématiques écologiques et sanitaires, le Projet PNR CBP a recruté un stagiaire (Logan Lefebvre), en 2023, afin d'accompagner les apiculteurs du territoire à travers la recherche de solutions efficaces et innovantes tout en respectant les spécificités du territoire, notamment écologiques. Le piège Jabeprode a donc été retenu pour une étude de la sélectivité de piégeage et la distribution du frelon asiatique au sein du Projet PNR CBP. En 2024, cette expérimentation, en partenariat avec le CEN, a été poursuivie par Ingrid Conte en étudiant les coûts-bénéfices des mesures de gestion du frelon asiatique en utilisant des méthodes novatrices dont l'installation de tentes anti-frelons à l'entrée des ruches ainsi que le repérage des nids par radiotélémétrie.

Matériel et méthode :

Piège Jabeprode :

La campagne de piégeage est définie premièrement par le choix du piège. De nombreux pièges sont disponibles sur le marché, avec en grande majorité le même principe de piégeage : un réservoir contenant l'appât et une ouverture non calibrée laissant entrer tous les insectes attirés par l'odeur sucrée. Cependant, ils n'ont aucun aspect sélectif et permettent l'entrée de tous les insectes, de plus, un accès direct à l'appât les oblige à s'engluer et à se noyer. Enfin, aucune échappatoire n'est possible pour les espèces non visées.

Le principe du piège Jabeprode consiste à piéger au maximum le frelon asiatique et à limiter l'impact du piégeage non sélectif. Pour contourner les défauts précédemment listés, il est équipé d'un cône avec une entrée calibrée (entrée de 7 mm de hauteur) ne permettant pas aux frelons européens d'y pénétrer. De plus, l'appât est contenu dans un double fond et protégé par un filet de façon à ce que l'insecte piégé n'y ait pas accès depuis l'intérieur du piège. Enfin, le cône est formé grâce à des grilles à reines (grilles d'une ouverture de 4.3 mm,

utilisées en apiculture bloquant l'accès à la reine mais laissant le passage libre pour les ouvrières) laissant la possibilité aux insectes non visés de s'échapper.

Le but de l'appât utilisé, est d'attirer les frelons tout en repoussant les autres espèces et notamment les abeilles mellifères, très présentes sur les sites d'étude. L'appât sucré est à privilégier au cours de la campagne de piégeage notamment en raison de la période de l'année et donc des apports nutritionnels du frelon asiatique. Pour répondre au mieux à ces conditions, la bière blonde (Laurino et al., 2020), le sirop de fraise et le Picon ont été utilisés. Cependant, les quantités ont été ajustées à 50 cl de bière, 10 cl de sirop de fraise et 10 cl de Picon, de façon à correspondre aux caractéristiques du piège Jabeprode (1 cm d'appât).

La campagne de piégeage auprès des apiculteurs a été réalisée avec un total de 35 pièges, distribués et installés à proximité de ruchers. Selon les recommandations du fabricant, un piège est nécessaire pour 5 à 15 ruches. Chaque site comportait alors un nombre de piège différents en fonction de la taille des ruchers, plus le nombre de ruches est important, plus de pièges sont installés. Le relevé des pièges a été réalisé de début avril à début novembre 2023 lors de la période de fondation et de croissance du frelon. Toutes les deux semaines, le contenu de ces pièges a été analysé puis l'appât a été renouvelé.

<u>Tentes anti-frelons et le repérage des nids par radiotélémétrie :</u>

La tente anti-frelon est une méthode protégeant les ruchers contre le frelon asiatique. Le choix s'est porté sur le dispositif de tentes anti-frelon de la marque Apicrosne. Cette tente est composée d'une toile se trouvant à l'entrée de la ruche. Cette toile laisse une ouverture à l'entrée de la ruche, le toit de cette tente est composé d'un filet. Les abeilles accèdent donc à l'entrée de la ruche, il en est de même pour le frelon asiatique. D'après le fabricant, les individus sont attirés par la luminosité au toit de la tente remontent et se retrouvent bloqués par le filet, ayant des mailles suffisamment grandes pour laisser passer les abeilles et les autres espèces mais suffisamment petites pour empêcher le passage des frelons. Ils cherchent alors à sortir jusqu'à mourir d'épuisement.

Cette méthode est décrite comme simple d'installation, elle ne demande aucun accès à l'électricité contrairement à d'autres dispositifs préventifs tels que la harpe électrique. Certains apiculteurs ajoutent une boîte de capture définitive au-dessus, en plus de ce filet. Cette méthode est présentée comme particulièrement efficace et sélective dans de nombreux médias, cependant aucune étude scientifique n'a été réalisée afin d'attester ou non de son efficacité et de sa sélectivité.

Les tentes ont été montées selon les instructions fournies par le fabricant. Les montants doivent être insérés dans chaque gousset de la tente, le filet est ensuite disposé au niveau du toit et fixé avec des pincettes. Les tentes à frelons sont posées sur la façade avant de la ruche. La partie inférieure de sa porte doit être bien alignée au niveau de la planche d'envol des ouvrières. La tente est ensuite fixée au sol avec des piquets et des cordelettes.

La détection précoce des nids et leur destruction sont considérées comme une des options les plus efficaces pour lutter contre cette espèce (Kennedy et al., 2018, p. 7). Il a été choisi d'effectuer des tests méthodologiques sur une méthode de repérage des nids par radiotélémétrie, un dispositif utilisant des fréquences radio émises par un émetteur fixé sur un individu pour le suivre jusqu'à son nid.

Les émetteurs choisis sont des balises radio fabriquées par INTUITE, une entreprise privée basée à Toulouse. L'émetteur pèse 125 mg (un individu pesant 600 à 800 mg selon l'INPN), est collé sur le dos du frelon asiatique au niveau du thorax. Une fois relâché, le frelon, stressé, retournera à son nid. Ce qui pourrait permettre de le suivre grâce à une antenne portative branchée sur un téléphone avec une application. Avec une portée de 1 à 2 km selon le terrain, soit 1,2 km en moyenne. Le signal doit alors être suivi dans le but de retrouver le nid. Il peut être perçu, jusqu'à la fin de la durée de vie de la batterie, soit jusqu'à 3 heures. Cette méthode doit être suivie d'une destruction du nid.

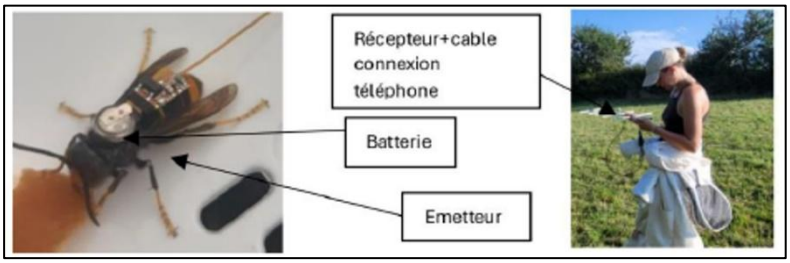

Figure 2. Eléments de la méthode de radio télémétrie INTUITE (© Ingrid Conte)

Un individu était capturé lorsqu'il était devant une ruche en vol stationnaire, à l'aide d'un filet fauchoir. Il était disposé dans un tube et placé dans la glace durant une dizaine de minutes jusqu'à ce qu'il soit anesthésié et donc endormi. Lorsque le frelon ne bougeait plus l'émetteur était collé sur la face dorsale du frelon, sur le thorax. A son réveil, il était nourri afin qu'il soit rassasié et retourne au nid.

Résultats :

Piège Jabeprode :

La pression de piégeage mise en place sur les 16 sites étudiés montre une première tendance de la présence du frelon en fonction de la saison (voir figure 3). Le premier relevé a été réalisé lors de la 15^{e} semaine de l'année (du 10 au 14 avril) et le dernier à la 45^{e} semaine (du 6 au 10 novembre). Deux pics de capture ont été constatés, lors du troisième relevé avec un total de 164 reines et du 15^{e} relevé avec 180 individus sur l'ensemble des sites suivis. La forte augmentation de capture constatée lors de ces deux pics n'est pas homogène sur l'ensemble du territoire ; seuls certains sites ont connu cette forte augmentation. Il a été observé par une analyse complémentaire (Analyse en composante principale, ACP) que la présence des frelons variait sur le territoire du PNR en fonction de la saison et du contexte environnemental des ruchers (pour plus de détails, le rapport de stage est disponible sur le site internet du Parc Naturel Régional Comminges Barousse Pyrénées).

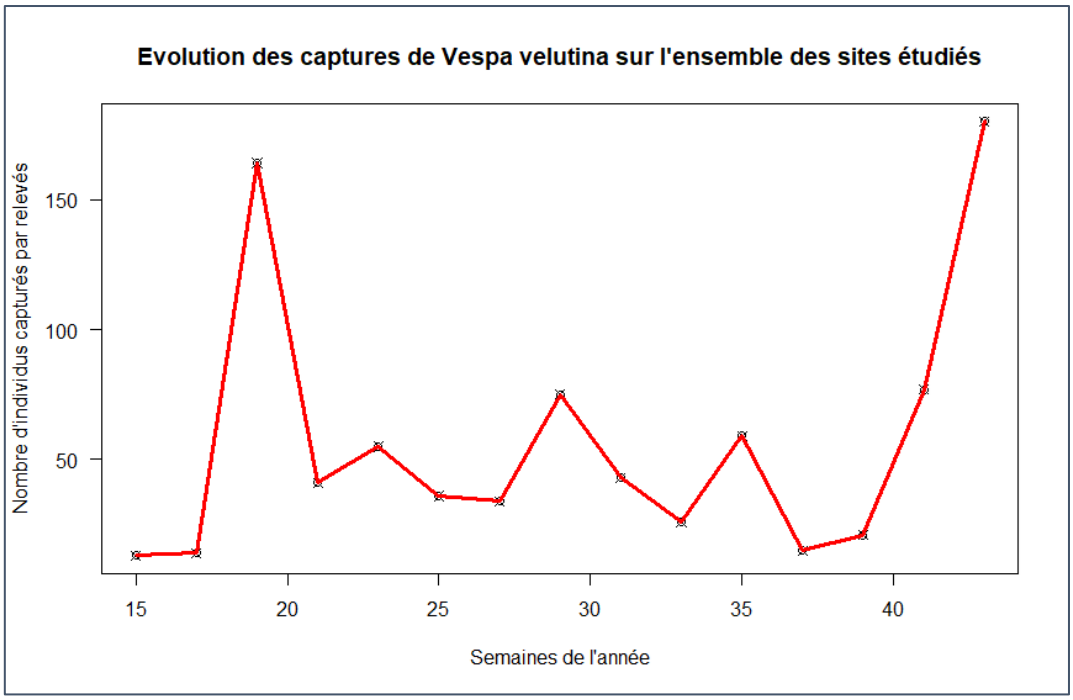

Figure 3. Nombre de captures de frelons asiatiques sur l'ensemble des 16 sites, du 10 avril (semaine 15 de l'année) au 10 novembre (semaine 45 de l'année)

La sélectivité de piégeage des cinq pièges présentés ici (voir illustrations en annexe 1) a été tirée d'études similaires sur la capture de frelons asiatiques. Les protocoles définis dans chacune de ces études ont quelques différences mineures sur la capture de frelons permettant ainsi de comparer les résultats entre eux. Les résultats illustrés ci-dessous sont sans appel. Les pièges non sélectifs (Avispa'clack, Vespacatch et Tap Trap) ont des pourcentages de frelons capturés très faibles, variant entre 2 et 14 %. Cependant, le piège sélectif Jabeprode utilisé dans la littérature a une sélectivité de 4,5 % différant grandement des pièges Jabeprode que nous avons utilisés avec un pourcentage de 54,6 %.

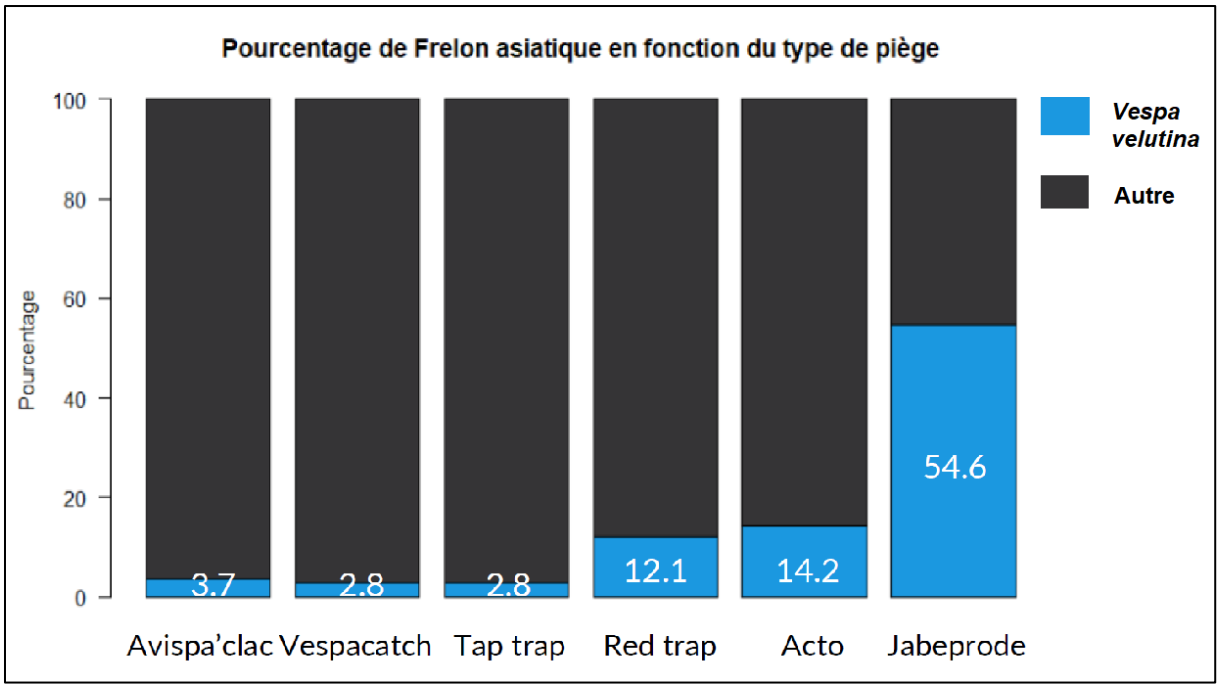

Figure 4 : Comparaison du pourcentage de captures du frelon asiatique entre les pièges les plus récurrents du marché et notre étude.

Bien que ces données de sélectivité soient encourageantes et prouvent l'impact assez limité sur les captures d'espèces non visées, l'efficacité de capture reste très inférieure aux pièges dits non sélectifs. Des observations sur le terrain ont démontré qu'un à deux pièges non sélectifs sur une période de seulement deux semaines peuvent capturer autant de frelons asiatiques que l'ensemble des pièges Jabeprode, sur toute la durée de l'étude.

Tentes anti-frelons :

Lors de l'étude en 2024, l'efficacité des tentes anti-frelons ont été mesurée avec un total de 6 passages hebdomadaires dont 171 relevés ont été effectués du 16/07 au 26/08, sur chaque rucher. Dans 96,49% des cas, aucune espèce n'a été retrouvée morte sous la tente ou seulement des individus d'*Apis mellifera*. Cinq individus d'espèces autres que *V. velutina* ont été retrouvés : un *Sphingidae*, un *Maniola jurtina* et 3 *Vespula vulgaris*. Un unique individu de *Vespa velutina* (0,58%) a été retrouvé sous l'ensemble des tentes.

Repérage des nids par radiotélémétrie :

10 sessions d'essai du radiopistage ont été effectuées du 02/08 au 29/08, pour un total de 37 essais. Lors de ces essais, aucun nid n'a été trouvé grâce à la méthode de radiopistage, l'efficacité de la méthode étant estimée comme nulle. Chaque essai ayant duré en moyenne 50 minutes. Les essais qui ont permis de trouver une direction, avant la perte du signal ont duré en moyenne 1h10, allant de 53 minutes à 1h55. L'issue de chacun des essais a été recensée, permettant de mettre en évidence, que la cause d'échec majoritaire était liée à la colle permettant de coller l'émetteur sur le frelon (40,5%). Un nombre important d'individus trop faibles pour décoller avec le poids de l'émetteur entraînait également des échecs (21,6%), ainsi que plusieurs erreurs de manipulation (16,2%).

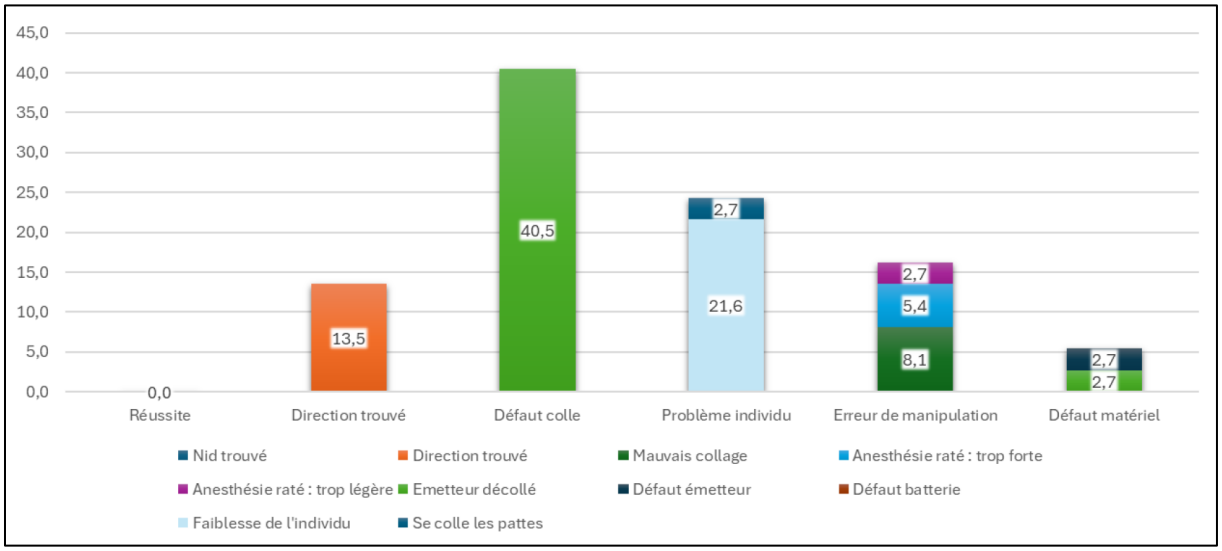

Figure 5. Pourcentage des différentes issues du radiopistage

Discussion :

Malgré les différences temporelles et spatiales observées dans les résultats précédents, le frelon asiatique est omniprésent sur le territoire du PNR. Une variation saisonnière flagrante du nombre de captures (en 2023) a été observée lors du troisième relevé correspondant à la semaine du 8 au 12 mai. Avant cela, les deux premières sessions de captures ont donné un nombre de frelons faible. Cette nette augmentation observée semble liée au cycle biologique de cette espèce, les reines fécondées de l'année précédente quittent leur refuge d'hibernation lorsque les températures sont plus clémentes (Pazos et al., 2022). De plus, lors de la semaine précédant ce relevé, les températures ont nettement augmenté par rapport aux premières sessions, expliquant cette forte augmentation des captures de reines sortant d'hibernation. En outre, des études similaires et des observations personnelles sur le terrain ont montré que « Le cycle de vie *de V. velutina* est lié aux conditions météorologiques » (Diéguez-Antón et al., 2022). Les captures réalisées sur les derniers relevés restent stables, avoisinant les 50 reines par session, malgré de légères variations. Ces chiffres restent faibles et pourraient être expliqués par l'argument précédemment évoqué. En effet, le printemps et l'été 2023 en Haute

Garonne (31) et Haute Pyrénées (65) ont été très pluvieux et peu propice à l'activité des hyménoptères. Au cours du dernier relevé une prédation accrue a été constatée sur les ruchers et dans les pièges. Cette période de l'année correspond au nombre maximum d'adultes au nid (Villemant et al., 2011).

La sélectivité obtenue lors de cette étude par l'utilisation de pièges Jabeprode est très élevée prouvant la capacité de ce piège à capturer en particulier les frelons asiatiques. La comparaison de cette sélectivité avec les pièges les plus courants du marché, issus des articles suivants (Rojas-Nossa et al., 2018) et (Renoux, 2020) est sans appel. Les protocoles de capture entre ces études et notre expérimentation sont très similaires. Bien que les appâts soient sucrés, ils diffèrent de ceux utilisés dans notre étude. Leurs analyses ont montré que l'appât utilisé n'avait pas d'impact sur les captures (Rojas-Nossa et al., 2018). Cependant, un point essentiel n'est pas abordé dans leur méthodologie : le piège Jabeprode est fourni avec un double fond empêchant les insectes de s'engluer dans l'appât. Cette caractéristique du piège n'est pas décrite dans la méthodologie de piégeage de l'étude évoquée ici. Les captures non désirées ne pourraient pas sortir du piège, ce qui ferait alors baisser la sélectivité de manière radicale. Bien que la sélectivité soit supérieure aux autres pièges du marché, son efficacité de piégeage est nettement plus faible et ne permet pas de prévenir convenablement les attaques sur les ruchers en automne. Cette affirmation est tirée d'observations sur le terrain, aucune expérience scientifique n'a été mise en place pour appuyer ce propos.

La tente anti-frelon proposée par Apicrosne est une méthode efficace pour la protection des ruchers car le frelon asiatique resterait bloqué dans la partie supérieure sans pouvoir ressortir et finirait par mourir d'épuisement. Ce dispositif impacterait uniquement *V. velutina* et aucun autre invertébré, y compris les abeilles mellifères. Cependant, un unique individu de l'espèce cible a été retrouvé mort sous l'ensemble des tentes. Le dispositif ne permet donc pas la mort par épuisement selon le protocole établi ici. L'ajout d'une cage de capture (fournie par le fabricant) au-dessus de la tente pourrait améliorer les captures, cette proposition devra être étudiée avant d'être affirmée. Un nombre faible d'autres espèces a été retrouvé, cela n'impacterait globalement pas la biodiversité. Les analyses ont également montré une différence significative de pression de prédation avec et sans le dispositif. L'efficacité et la sélectivité du dispositif ont donc été démontrées, bien que cela mériterait d'être étudié sur l'ensemble de la période de prédation et sur un nombre plus important de réplicas. Ce résultat est cependant soumis à un biais : bien qu'il ait été demandé aux apiculteurs de ne pas appliquer d'autres méthodes en même temps que les tests méthodologiques, et que cela ait été accepté par chacun, l'un d'entre eux a rajouté des pièges sur son rucher biaisant donc la fiabilité des résultats. Ces résultats peuvent tout de même permettre de supposer que le dispositif pourrait perturber le vol stationnaire et donc l'efficacité de la chasse. Il a été observé sur le terrain que certains individus après avoir capturé une abeille se retrouvaient bloqué et étaient en obligation de lâcher l'abeille pour pouvoir ressortir de la tente. D'autres individus se plaçaient devant l'entrée de la tente et réussissaient leurs attaques. Il serait donc envisageable que l'agrandissement de la tente améliore l'efficacité du dispositif, bien que cela impliquerait plusieurs inconvénients, tels que la place occupée ou la prise au vent.

Le radiopistage n'a cependant permis aucune réussite. Les résultats démontrent l'importance du matériel, la plupart des échecs étant liés à l'impossibilité de coller l'émetteur sur l'individu. Plusieurs colles ont été testées, mais toute présentaient des problèmes au niveau de l'adhérence avec la surface humide et poilue du thorax ou bien au niveau du temps de séchage, demandant à être très faible. La méthode pourrait être testée avec une colle à séchage UV ou bien une autre colle chirurgicale, à séchage plus rapide que celle testée. Plusieurs erreurs de manipulation ont également été faites, ce qui démontre l'importance d'appréhender au mieux la prise en main de la méthode, difficile car demandant une grande précision et rapidité. Il est également nécessaire d'adapter l'anesthésie à la corpulence et à la force de l'individu capturé. De la même manière, les individus étant en partie trop petits pour le poids de l'émetteur, celui-ci demanderait encore quelques perfectionnements dans le but de réduire son poids. Cependant, certains individus ont pu être suivis sur une longue distance, des directions de nids ont donc été trouvées. Associer cette méthode à celle de la triangulation, en relâchant l'individu une fois pucé, à différents endroits pourrait permettre de maximiser les chances de trouver un nid. Ce type de méthode est à travailler, car la détection puis la destruction des nids est la solution la plus efficace. En effet, à l'heure actuelle, seuls 30% à 40% des nids sont détectés et détruits. L'augmentation de ce taux à 60% pourrait permettre de réduire la propagation de l'espèce de 17% et la densité des nids de 29%. La réduction de la propagation pouvant encore diminuer de 43% si 95% des nids étaient détruits. (Robinet et al., 2017). Il pourrait également être envisagé de développer une balise similaire, mais permettant un suivi GPS plutôt qu'un suivi radiotélémétrique afin de supprimer les échecs liés à la perte de signal (Itty & Duriez, 2018).

Conclusion :

Face à l'expansion préoccupante du frelon asiatique (*Vespa velutina*) et à ses effets délétères sur l'apiculture et la biodiversité, cette étude a permis d'évaluer l'efficacité de plusieurs dispositifs de lutte, en conditions réelles sur le territoire du PNR Comminges Barousse Pyrénées. Les résultats mettent en évidence l'intérêt du piège Jabeprode, qui, bien que moins efficace en termes de volume de captures à l'automne, présente une sélectivité nettement supérieure aux autres pièges du marché. Il constitue ainsi une solution intéressante en période printanière pour limiter les captures non ciblées. De son côté, la tente anti-frelon a montré un potentiel pour réduire la pression de prédation sur les ruchers, bien que son efficacité sur la mortalité réelle de *V. velutina* reste à confirmer sur un échantillon plus large et une période plus longue ainsi qu'une amélioration du protocole établi. Enfin, les essais de radiopistage n'ont pas permis d'atteindre les objectifs escomptés, soulignant les limites actuelles de la méthode, notamment en termes de matériel et de technicité, mais aussi les perspectives d'amélioration à envisager.

Ainsi, il ressort de cette expérimentation que la lutte contre *V. velutina* doit s'appuyer sur une approche combinée, intégrant des outils sélectifs, des méthodes de protection directe des ruchers, et un effort accru de recherche sur les techniques de détection précoce des nids. L'enjeu à l'avenir sera d'optimiser ces dispositifs, tout en préservant les insectes non ciblés et en maintenant une cohérence d'action à l'échelle territoriale.

Bibliographie :

Blanc, B. (2022). Prévention et lutte contre le frelon asiatique, Vespa velutina nigrithorax, en France

Cini, A., Cappa, F., Petrocelli, I., Pepiciello, I., Bortolotti, L. & Cervo, R. (2018) Competition between the native and the introduced hornets Vespa crabro and Vespa velutina: a comparison of potentially relevant life-history traits. Ecological Entomology, 43, 351–362.

Diéguez-Antón, A., Escuredo, O., Seijo, M.C. & Rodríguez-Flores, M.S. (2022) Embryo, Relocation and Secondary Nests of the Invasive Species Vespa velutina in Galicia (NW Spain). Animals, 12, 2781. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Fournier, A., Barbet-Massin, M., Rome, Q., C Courchamp, F. (2017). predicting species distribution combining multi-scale drivers. Global Ecology and Conservation, 12, 215-226. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2017.11.002

Golden, D. B. K. (2005). Insect sting allergy and venom immunotherapy : A model and a mystery. The Journal of Allergy and Clinical Immunology, 115(3), 439-447; quiz 448. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2005.01.005

Itty, C., C Duriez, O. (2018). Le suivi par GPS, une méthode efficace pour évaluer l'impact des parcs éoliens sur des espèces à fort enjeux de conservation : L'exemple de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) dans le sud du massif central Actes du Séminaire Eolien et Biodiversité-Artigues-près-Bordeaux-21 et 22 novembre 2017 Page | 42.

Kennedy, P. J., Ford, S. M., Poidatz, J., Thiéry, D., C Osborne, J. L. (2018). Searching for nests of the invasive Asian hornet (Vespa velutina) using radio-telemetry. Communications Biology, 1(1), 1-8. https://doi.org/10.1038/s42003-018-0092-9

Laurino, D., Lioy, S., Carisio, L., Manino, A. & Porporato, M. (2020) Vespa velutina: An Alien Driver of Honey Bee Colony Losses. Diversity, 12, 5. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Monceau, K., Bonnard, O., C Thiéry, D. (2014). Vespa velutina : A new invasive predator of honeybees in Europe. Journal of Pest Science, 87(1), 1-16. https://doi.org/10.1007/s10340-013-0537-3

Pazos, T., Álvarez-Figueiró, P., Cortés-Vázquez, J.A., Jácome, M.A. & Servia, M.J. (2022) Of Fears and Budgets: Strategies of Control in Vespa velutina Invasion and Lessons for Best Management Practices. Environmental Management, 70, 605–617.

Porporato, M., Manino, A., Laurino, D., C Demichelis, S. (2014). Vespa velutina Lepeletier (Hymenoptera Vespidae) : A first assessment two years after its arrival in Italy. Journal of Zoology, S7, 189-194.

Renoux, J. (2020) Analyse comparée de l'attractivite et de la selectivite de trois dispositifs de piegeage de vespa velutina nigrithorax.

Requier, A., Pointeau, S., Fournier, A., Rome, Q., Courchamp, F., (2023) Economic costs of the invasive Yellow-legged hornet on honey bees. Science of The Total Environment, 898, 165576

Robinet, C., Suppo, C. & Darrouzet, E. (2017) Rapid spread of the invasive yellow-legged hornet in France: the role of human-mediated dispersal and the effects of control measures. Journal of Applied Ecology, 54, 205–215.

Rojas-Nossa, S.V., Novoa, N., Serrano, A. & Calviño-Cancela, M. (2018) Performance of baited traps used as control tools for the invasive hornet Vespa velutina and their impact on non-target insects. Apidologie, 49, 872–885.

Rome, Q., Muller, F., Gargominy, O. & Villemant, C. (2009). Bilan 2008 de l'invasion de Vespa velutina Lepeletier en France (Hymenoptera, Vespidae). Bulletin de la Société 23 entomologique de France, 114, 297–302. Persée - Portail des revues scientifiques en SHS.

Rome, Q., C Villemant, C. (2017). Surveillance du frelon asiatique, Vespa velutina nigrithorax (Hymenoptera : Vespidae). Bulletin épidémiologique, 81(15). https://hal.science/hal-03936899

Rome, Q., Sourdeau, C., Muller, F. & Villemant, C. (2013) Le piégeage du frelon asiatique Vespa velutina nigrithorax. Intérêts et dangers.

Rome, Q., Muller, F.J., Touret-Alby, A., Darrouzet, E., Perrard, A. & Villemant, C. (2015) Caste differentiation and seasonal changes in Vespa velutina (Hym.: Vespidae) colonies in its introduced range. Journal of Applied Entomology, 139, 771–782.

Villemant, C., Barbet-Massin, M., Perrard, A., Muller, F., Gargominy, O., Jiguet, F. & Rome, Q. (2011) Predicting the invasion risk by the alien bee-hawking Yellow-legged hornet Vespa velutina nigrithorax across Europe and other continents with niche models. Biological Conservation, 144, 2142–2150.

Villemant, C., Muller, F., Haubois, S., Perrard, A., Darrouzet. E., Rome. Q. (2011) Bilan des travaux (MNHN et IRBI) sur l'invasion en France de Vespa velutina, le frelon asiatique prédateur d'abeilles