

Évènement co-organisé par l'ITSAP - Institut de l'abeille, le MNHN et PatriNat



Colloque en ligne

8 ET 9 NOVEMBRE 2021

Lutter contre le frelon asiatique

Piéger, surveiller, protéger, localiser, détruire



© Q.Rome

Évènement en partenariat avec :



07 Protéger les ruchers

- 07 Muselière / Impact sur l'abeille (régime alimentaire)
- 09 Horion : protection active des ruches contre *Vespa velutina* et Cie
- 11 Développement collaboratif du matériel de protection des ruchers en Val d'Oise
- 13 Échanges avec les participants et Table Ronde

17 Localiser les nids, les détruire

- 17 Frelons asiatiques : focus sur le rayon d'action et la recherche des nids de *Vespa velutina*
- 20 L'intelligence artificielle au service de la localisation des nids de frelons asiatiques
- 23 Détruire les nids de frelons asiatiques sans produits chimiques : *Vespa Grip*
- 24 Tolérance thermique chez *V. velutina nigrithorax*
- 26 Échanges avec les participants et Table Ronde

30 Piéger les frelons

- 30 Piégeage de frelon asiatique : les phéromones comme solution ?
- 34 Évaluation de l'efficacité du piégeage des fondatrices au printemps
- 37 Échanges avec les participants et Table Ronde



© C. Rome

42 Surveiller un territoire

- 42 Plan national de lutte contre le frelon asiatique
- 44 Un outil pour gérer la lutte collective
- 47 Frelon asiatique : la lutte collective, seule stratégie efficace pour se protéger de cette espèce exotique envahissante
- 50 Une nouvelle espèce de frelon détectée en France, *Vespa orientalis*
- 53 Échanges avec les participants et Table Ronde

Introduction du colloque

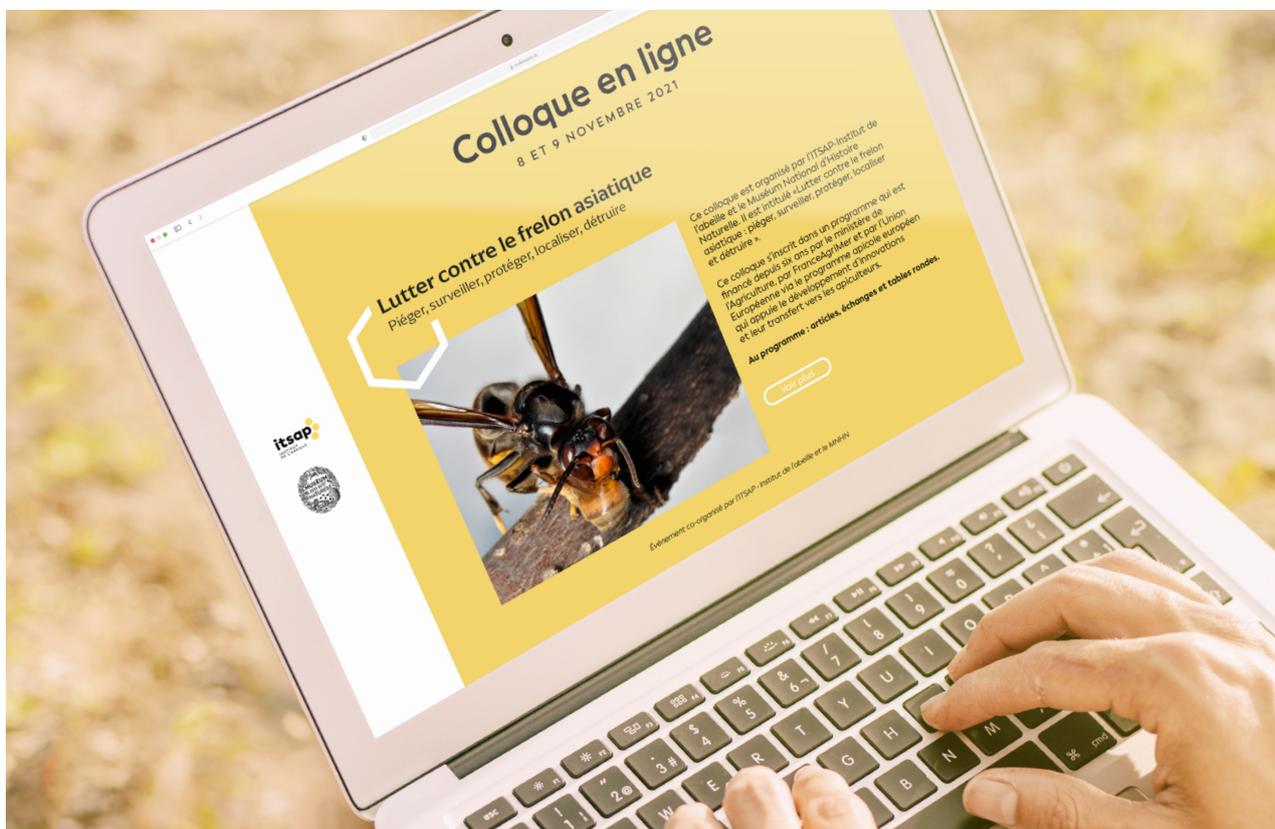
AXEL DECOURTYE (DIRECTEUR DE L'ITSAP-INSTITUT DE L'ABEILLE)



RÉSUMÉ

J'ai l'honneur d'introduire ce colloque qui se fera sur deux jours en quatre demi-journées. Ce colloque est organisé par l'ITSAP-Institut de l'abeille et le Muséum National d'Histoire Naturelle. Il est intitulé « Lutter contre le frelon asiatique : piéger, surveiller, protéger, localiser et détruire ». Ce colloque s'inscrit dans un programme qui est financé depuis six ans par le ministère de l'Agriculture, par FranceAgriMer et par l'Union Européenne via le programme apicole européen qui appuie le développement d'innovations et leur transfert vers les apiculteurs. Dans ce cadre, il nous a semblé pertinent d'organiser ce type d'évènement sur le sujet de la surveillance et de la lutte contre le frelon asiatique, tant l'enjeu pour la filière de lutter contre ce prédateur de l'abeille domestique est grand. Il s'agit également d'un sujet très médiatisé. Ces deux ingrédients - un grand intérêt pour la filière et une portée symbolique dans les médias - ont provoqué l'engagement d'une multitude d'acteurs de la recherche publique, de la recherche privée, et de beaucoup d'apiculteurs qui ont dû expérimenter des solutions sur leurs ruchers. Nous voilà donc aujourd'hui face à un écosystème d'acteurs riche et complexe. Des acteurs qui peuvent

rentrer en concurrence sur les financements ou intervenir dans les médias pour proposer leur solution. Face à ce constat, nous avons voulu faire une sorte de « point focal » sur l'état des lieux de la recherche appliquée et du développement d'outils et de méthodes aidant à la lutte. Nous avons fait le choix de mettre l'accent sur des sorties de la R&D qui soient les plus opérationnelles possible. J'espère que vous verrez pendant ces deux jours des solutions prometteuses pour les apiculteurs, qu'elles soient issues du terrain ou sorties des laboratoires. Il y aura une conférence introductive de Denis Thiéry qui donnera une vision transversale et historique de la lutte contre ce prédateur. Nous enchaînerons ensuite sur une session dédiée à protéger les ruchers. Cet après-midi, une session avec d'autres intervenants sera centrée sur la localisation des nids du frelon et leur destruction. Demain matin, il y aura une session sur le piégeage et, finalement demain après-midi, la dernière session abordera la surveillance. Quentin Rome présentera une conférence de clôture sur la récente mauvaise nouvelle venant de la région PACA : l'arrivée d'un nouveau frelon exotique sur le territoire métropolitain, *Vespa orientalis*.



Vespa velutina, 18 ans de colonisation en Europe, espoirs et déceptions

THIERY D. ¹, LACOMBRADÉ M. ¹, POIDATZ J. ², LIHOREAU M. ³ & MONCEAU K. ⁴
(¹UMR 1065 SAVE, INRAE BORDEAUX ; ²UNIVERSITÉ D'EXETER, UK ; ³CR-
CA-CBI, CNRS ET UNIVERSITÉ PAUL SABATIER, TOULOUSE ; ⁴UMR 7372, CNRS
ET LA ROCHELLE UNIVERSITÉ)

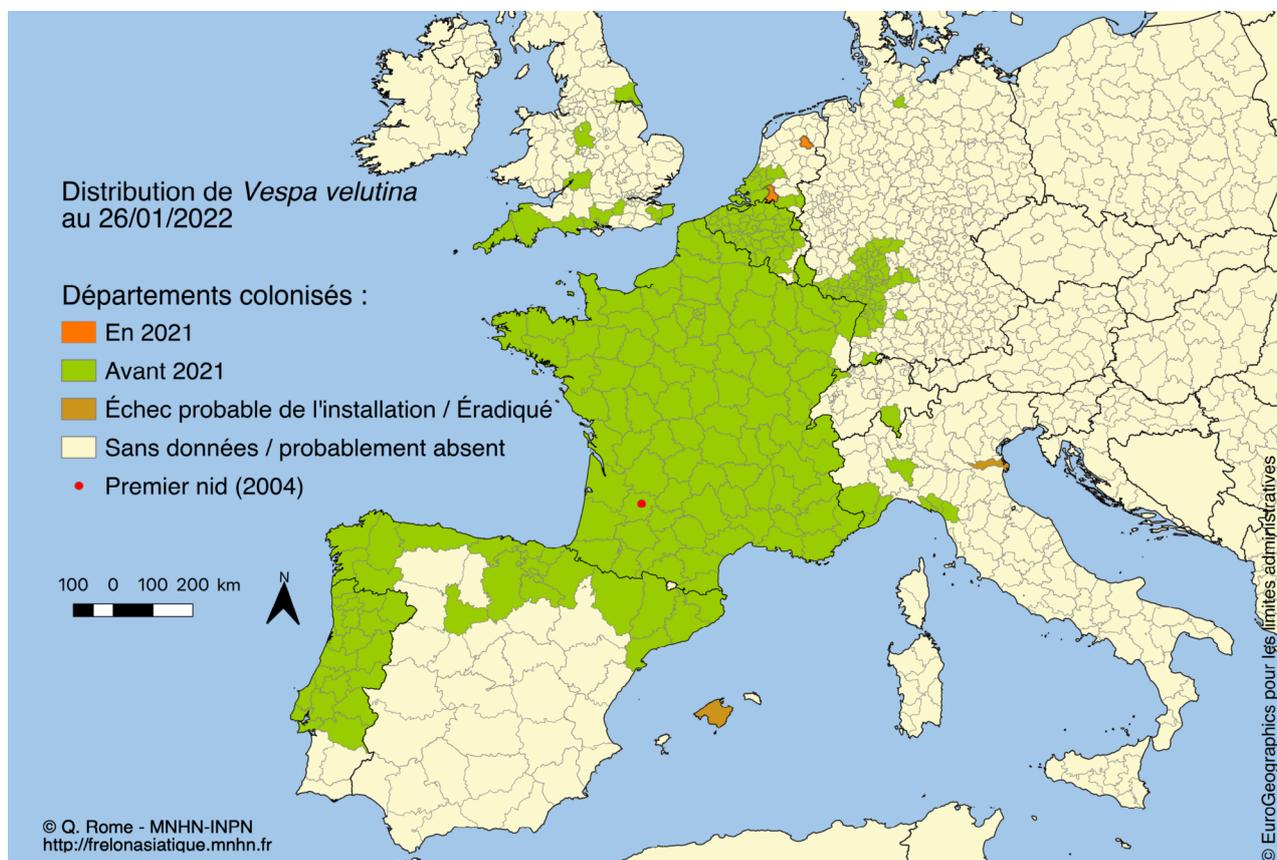


RÉSUMÉ

Depuis 18 ans le prédateur le plus important des abeilles domestiques envahit l'Europe. A partir d'une fondatrice introduite, on atteint des niveaux de populations inquiétants et on constate une augmentation des niveaux de populations probablement incompatible avec une éradication. Les zones colonisées augmentent aussi, et sa progression, souvent aidée par l'activité humaine, ne semble plus pouvoir être enrayerée. On peut regretter que la mise en action scientifique et technique ait été aussi lente. Le frelon asiatique à pattes jaunes n'a été classé espèce nuisible que 8 ans après son introduction, soit en

2012 ; Et on ne peut que déplorer que la lutte contre ce nuisible soit toujours très désorganisée et souvent inefficace. La recherche a toutefois bien progressé, puisque les découvertes scientifiques progressent réellement depuis quelques années, ainsi près de 150 publications scientifiques sur des aspects variés de la biologie du frelon sont maintenant disponibles. Cet exposé tentera de dresser un bilan des espoirs mais aussi des déceptions et de certains échecs, parfois prévisibles, dans la lutte contre ce prédateur invasif.

.04



Carte de distribution de *Vespa velutina* selon les observations remontées au Mnhn en janvier 2022.

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC DENIS THIERY (INRAE)

n°1

Avez-vous des références sur les générateurs ou sur les panneaux solaires utilisés pour les harpes ? Où les trouver et avec qui se mettre en contact ?

Nous alimentons les harpes avec des batteries de voiture à 30€ qu'il faut changer toutes les trois semaines, cela fonctionne très bien. Je pense que cela doit fonctionner avec des panneaux solaires, mais ça doit être plus coûteux. Il faut un maximum de voltage en courant continu pour que cela grille bien les frelons et qu'ils tombent dans le bac. Il faut un peu de puissance électrique.

Quel est votre avis sur le positionnement des harpes, notamment devant les ruchers couverts ?

n°2

Je vous ai montré sur une photo que la harpe est positionnée à côté de la ruche et non pas devant pour éviter que les abeilles soient obligées de traverser les fils. Sur le côté cela fonctionne super bien. L'idéal, quand on a des ruches côte à côte, c'est de mettre les harpes entre les ruches. Devant un rucher couvert c'est plus compliqué parce qu'il va falloir mettre les harpes devant. Si c'est un rucher avec toutes les entrées côte à côte, il faudra mettre les harpes latéralement. Il faudrait le tester. Cela pourrait aussi être combiné avec une harpe électrique mise devant des appâts, des pièges attractifs à frelons. Les frelons, attirés par l'odeur, seraient obligés de traverser la harpe.

n°3

Que peut-on attendre en termes de sélectivité des pièges ? Quel est l'impact sur la faune non-cible ?

Quentin Rome a montré des résultats de leur étude sur la sélectivité, c'est tout à fait intéressant. Des Espagnols ont également fait une étude avec du Barcoding. J'aurais pu montrer les résultats qui vont dans le même sens. Tout d'abord un piège sélectif cela n'existe pas. Il faut se sortir ces choses-là de la tête. Les pièges les plus sélectifs que l'on connaisse sont les pièges à phéromone de papillon, et même ceux-là ne sont pas sélectifs. Dans un piège à phéromone de papillon, on trouve des mouches, des chrysopes, etc... A un moment donné, il faut évaluer le coût/bénéfice, c'est-à-dire être capable de mesurer la quantité de nuisible que l'on veut contrôler par rapport aux auxiliaires qui vont y passer. Ce qu'on l'on essaie de trouver c'est le moindre mal sachant que le frelon est quand même un ennemi de la biodiversité. Il prédate des abeilles et on peut discuter de ça. Le problème c'est que si on veut que le piégeage ait plus d'efficacité, il va falloir en mettre énormément. Et plus on met de pièges, plus on touche à la biodiversité. Quelques pourcentages d'insectes non-cibles que l'on trouve dans un piège, si vous le multipliez par des centaines de milliers de pièges, et bien vous voyez ce que cela peut donner.



Exemple de piège artisanal non sélectif utilisé contre le frelon asiatique *Vespa velutina*.

© J.Yallon



© INPN

Nid du frelon asiatique *Vespa velutina*.

Concernant la destruction des nids au paintball, quelle est la dangerosité des billes qui n'atteignent pas la cible, qui tombent au sol ou dans les rivières, ou même qui restent dans le nid ?

Tout d'abord cela dépend de ce que l'on met dans les billes. C'est une technique qui est maintenant utilisée pour détruire les nids de processionnaire du pin, pour tirer les sommets des palmiers attaqués par un papillon. C'est aussi utilisé contre la pyrale du buis donc cela commence à être beaucoup pratiqué. C'est beaucoup utilisé avec des produits de type spinosad, et là effectivement les billes qui ne touchent pas la cible cela va être un problème.

Nous, ce que l'on souhaite faire, c'est mettre du champignon entomopathogène dans les billes. Pour le moment on ne l'a pas testé. Comme c'est ubiquitaire, cela pourrait aussi avoir des effets sur l'environnement si cela tombe à côté. Pour rappel, il y en a plein de champignons entomopathogènes et à peu près partout (dans les pelouses, dans le vignoble, dans votre jardin). Ce n'est pas pour ça qu'il faut en balancer plus que ce qu'il y en a déjà. Au paintball, avec des systèmes de visée assistée, de lasers, c'est quand même difficile de tirer à côté d'un nid qui fait 50 cm ou 1 m de diamètre, alors normalement il ne devrait pas trop y avoir ce genre de problème.

.06

n°5

Quelle synchronicité entre détection des nids et destruction utile ?

Les frelons ne craignent pas le froid. Le froid ne va tuer ni les adultes ni les larves, sauf en cas de froid extrême. Vous pouvez faire le test, si vous mettez un frelon 10 min dans votre congélateur, il sera toujours vivant. Si on le met dans la glace, cela ne lui pose aucun problème non plus. Les larves sont un peu plus sensibles mais cela ne les tue pas. Cependant, les adultes ne volent plus pendant les journées froides. Ils volent dès qu'il fait 15-16°C. Un frelon a besoin de températures élevées car son vol est très consommateur d'énergie. Les frelons ont développé des sortes de panneaux solaires sur le dos où ils font circuler l'hémolymphe pour la réchauffer. Et c'est pour cela qu'ils attaquent entre midi et 14h, c'est-à-dire quand le soleil est au zénith.

On trouve encore des nids l'hiver et ils vont se vider de leurs fondatrices. La question la plus importante, selon moi, c'est quand partent les fondatrices ? Il y a une semaine, nous avons décroché un très gros nid et il y avait encore plein de fondatrices et de mâles dedans. Nous étions fin octobre et elles n'étaient pas encore parties. Je pense que lorsqu'on détruit à ce moment-là, on détruit le potentiel d'inoculum de l'année suivante. En revanche, dans 15 jours, il n'y aura plus de fondatrices. Elles seront toutes parties.

Il faudrait se poser la question : ne faudrait-il pas faire du piégeage de fondatrices là où on a trouvé les nids ? Si on trouve des nids fin septembre-début octobre, pourquoi ne pas mettre des pièges à fondatrices à côté pour essayer de capturer celles qui vont sortir ? Nous c'est ce que l'on fait maintenant. Détruire un nid après le mois de décembre cela ne sert plus à rien mais il reste du couvain. Tant qu'il y a du couvain vivant, la prédation va continuer sur les ruches qui sont affaiblies. C'est pour cela qu'il faut quand même les détruire. Dans le sud, on voit des frelons sortir en décembre s'il y a des belles journées. Ils ne sont plus nombreux dans la colonie mais elle fonctionne toujours.

Protéger les ruchers

Muselière / Impact sur l'abeille (régime alimentaire)

ROME Q. (UMS PATRINAT, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE)



RÉSUMÉ

Le frelon asiatique, *Vespa velutina*, est connu pour être un redoutable prédateur d'abeilles, mais son impact, tant sur l'apiculture que sur la biodiversité était inconnu. *Vespa velutina* se développe préférentiellement dans les milieux anthropisés (urbain, périurbains) (Fournier et al., 2017). Une colonie de frelon peut produire au cours de sa vie plus de 13 000 frelons (Rome et al., 2015). Pour nourrir ses larves, une colonie moyenne chassera tout au long de son développement environ 97 000 insectes. *Vespa velutina* est opportuniste mais chasse préférentiellement des insectes qui vivent groupés, soit essentiellement des abeilles domestiques, des guêpes sociales et des mouches nécrophages ou pollinisatrices. De par sa préférence pour

les milieux anthropisés, son pic de prédation automnal et le choix de ses proies, son impact sur l'entomofaune sauvage est limité (Rome et al., 2021).

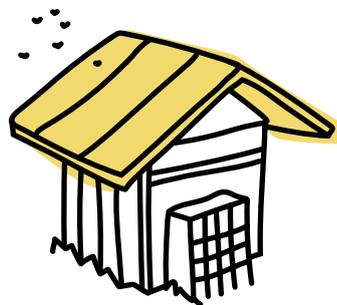
Sa prédation a un impact réduit sur les ruches non affaiblies avant l'automne, par contre sa présence en vol stationnaire devant les ruches entraîne une paralysie des abeilles. Une baisse d'activité de 50% en moyenne peut être observé en présence de 6 frelons (Requier et al., 2019). L'installation d'une muselière, simple système grillagé positionné devant l'entrée de la ruche, permet de réduire de 41% ce phénomène de paralysie et ainsi d'augmenter de 51% la probabilité de survie des colonies d'abeilles attaquées par le frelon (Requier et al., 2020).

.07



© J.Vallon

Frelon asiatique dépeçant sa proie : une abeille mellifère, avant de rentrer au nid.



SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC QUENTIN ROME (MNHN)

n°1

**Quelle est la meilleure saison pour mettre en place les mesures de surveillance sur les ruches par rapport au cycle biologique du frelon asiatique ?
Est-ce août - début septembre ?**

Les frelons peuvent être visibles sur les ruchers dès le mois de juin, voire même un peu plus tôt. Les fondatrices peuvent déjà chasser sur les ruches. Dans ce cas, pour de la surveillance, on peut conseiller un piégeage au niveau des ruches à cette période.

Le risque c'est d'attirer, sur les ruches, des frelons qui n'auraient pas découvert le rucher. C'est donc quelque chose que nous hésitons un peu à recommander et que nous recommandons vraiment dans le cadre de réseaux de surveillance. Il faut commencer à être vigilant sur ses ruches et à passer régulièrement à partir de fin juin début juillet. On a plus de chance de les rencontrer et cela peut donner une idée sur la nécessité ou pas de mettre en place des méthodes de lutte.

n°2

**Peut-il y avoir concurrence entre le frelon européen et le frelon asiatique ?
Qui serait avantagé en cas de concurrence ? Si les deux espèces de frelons sont présentes
autour des ruches en même temps, entrent-elles en compétition ?**

Il n'y a pas vraiment de concurrence entre les deux espèces. Elles consomment toutes les deux des insectes et des abeilles domestiques, mais les deux espèces ne nidifient pas dans le même milieu. Le frelon d'Europe préfère les milieux fermés de type forestier, même s'il peut être présent en campagne et même parfois en ville. Le frelon d'Europe nidifie dans des cavités, ce qui n'est pas le cas du frelon asiatique. C'est vrai que s'ils sont dans le même environnement, il y a des rencontres et probablement des interactions. Toutefois, comme ils n'ont pas le même cycle de vie (le frelon d'Europe a un cycle très court), l'impact du frelon asiatique sur le frelon d'Europe ou inversement est probablement proche de zéro. Cette année a été très mauvaise pour le frelon asiatique et particulièrement bonne pour le frelon d'Europe, donc ces deux populations peuvent osciller d'une année sur l'autre sans qu'il y ait trop de problèmes. Pour ce qui est de la concurrence entre les deux espèces devant les ruches, je n'ai pas connaissance d'études scientifiques à ce sujet. Il y a des observations de frelons d'Europe attaquant des frelons asiatiques devant des ruches, mais comme on peut voir des frelons asiatiques s'attaquer aussi entre eux. Ils les attaquent sans forcément essayer de les consommer, mais plus pour les repousser, et ils vont essayer d'attraper des abeilles occasionnellement aussi.

n°3

**Existe-t-il des plans libres de droit pour
fabriquer des muselières ?
Quel type de muselière faut-il privilégier ?**

Il doit y avoir des plans libres de droit disponibles. Je pense que nous avons mis les plans du modèle que nous avons testé en annexe de notre publication scientifique (Rome et al. 2021), donc ils sont librement téléchargeables. Si ce n'est pas le cas, je les mettrai en accès sur le site internet frelon du MNHN (<http://frelonasiatique.mnhn.fr>). Les muselières que nous avons testées sont faites avec des mailles de 5,5 mm, donc qui sont très petites. Les autres mailles, nous ne les avons pas testés. Je ne saurais donc pas vous dire lesquelles seraient les plus adaptées ou efficaces. Le plus important, c'est qu'elles repoussent et gênent les frelons, et qu'ils soient gênés pour chasser s'ils arrivent à pénétrer à l'intérieur de la muselière. Hélas, nous ne pouvons pas tout tester. Nous avons déjà testé le premier modèle, ce qui nous a pris 3 ans, donc nous ne pouvons pas tester tous les modèles actuels. C'est maintenant aux apiculteurs de voir ce qui est le mieux.



Frelon asiatique en vol stationnaire devant un amas défensif d'abeilles sur la planche d'envol.

© J.Valton

.08

n°4

**Les abeilles ont-elles un comportement défensif
vis-à-vis du frelon asiatique ?**

En France, il y a des observations ponctuelles d'abeilles qui se défendent face au frelon asiatique. Toutefois, dans le cadre de la Thèse de Mariangela Arca (faite à Gif-sur-Yvette), il a été démontré que les abeilles domestiques européennes n'étaient pas capables de recruter suffisamment d'ouvrières pour tuer les frelons à l'extérieur des ruches, et qu'il fallait vraiment immobiliser les frelons à l'intérieur des ruches pour les tuer. Il y a des cas de frelons retrouvés morts au niveau des ruches. Cela pourrait être parce qu'ils ont été piqués par les abeilles ou parce qu'ils ont été cuits par les abeilles. On sait que c'est un comportement inné dans le genre *Apis*, mais des études doivent encore être faites.

Horion : Protection active des ruches contre *Vespa velutina* et Cie

GARNIER I. TSA & RENAUD B. (IB SYS)

IB Sys

Ingénierie & Biodiversité

RÉSUMÉ

IB Sys est une société française basée en Nouvelle Aquitaine, qui développe des solutions pour améliorer le quotidien des abeilles et des apiculteurs. IB Sys est dirigée par Benoît Renaud, ingénieur en électronique et Isabelle Garnier, Technicienne Sanitaire Apicole. IB Sys développe "Horion - Hornet solution" : dispositif actif de protection des ruches. Cet appareil en cours de

développement se posera sur la ruche, afin de détecter et neutraliser le frelon prédateur (*Vespa velutina*) par un tir laser. Horion apporte une solution évolutive à la fois efficace, sélective, sans produit chimique, totalement acceptable par les abeilles et ergonomique.

→ contact@ibsys.fr

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC ISABELLE GARNIER ET BENOÎT RENAUD (IB SYS)

.09

n°1

Combien faut-il de dispositifs et quel est le coût pour protéger un rucher ?

(IG) Nous comptons mener des tests en 2022 pour savoir combien de dispositifs il faut par rucher. Effectivement, on sait aujourd'hui qu'un dispositif est à même de protéger une ruche. Lorsque le frelon asiatique arrive sur un rucher, il va prédateur une ruche et parfois il change de ruche. Ce sont des choses que l'on va mesurer statistiquement. Est-ce qu'il faut un dispositif pour trois ruches, pour 10 ruches ? Est-ce que l'on peut protéger jusqu'à 20 ruches ? Le frelon est mobile et nous avons observé cette mobilité. Nous misons là-dessus pour qu'en ayant un dispositif sur une ruche, il y ait en réalité une couverture sur plusieurs ruches. La campagne de tests va aussi permettre de déterminer quel est l'emplacement le plus judicieux. Si on a un petit rucher, est-ce mieux de mettre le dispositif sur le côté ? au milieu ?

En ce qui concerne le coût d'un appareil, comme nous sommes encore en phase de développement, nous n'avons pas les composants électroniques définitifs qui seront utilisés dans la version finale. Ce sont eux qui vont définir le coût de l'appareil. Ce qui est sûr, c'est que nous visons le coût le plus acceptable possible par le public le plus large possible, autant les apiculteurs amateurs que professionnels. Dans la mesure où le dispositif aurait un coût potentiellement inacceptable, nous misons sur le classement en danger sanitaire de catégorie 1 et sur les autorités publiques qui pourraient aider financièrement à équiper les apiculteurs. Il y a deux questions en termes de coût : le coût de l'appareil (à la charge de qui ?) et le coût de la lutte. Oui l'appareil aura un coût incompressible. Danger sanitaire de catégorie 2 ou 1, ce n'est pas à nous de répondre à cette question.

n°2

Quelle est la puissance du laser ? Sa distance d'action ? Quels sont les risques qui peuvent être engendrés (abeilles touchées, risque d'incendie si on tire sur des végétaux secs) ?

(BR) Nous faisons en sorte que le laser ait une puissance suffisante pour avoir un impact physique et être efficace sur le frelon asiatique. Nous n'utilisons pas un laser qui a une puissance déraisonnée. J'entends par là que plus la puissance d'un laser est élevée, plus le coût du composant laser est élevé. Comme notre objectif est d'avoir les coûts les plus réduits possibles pour les acheteurs, il faut que nous ayons le laser dimensionné le plus justement possible. Il y a plusieurs risques identifiés liés à l'utilisation des lasers. Le premier est le risque de lésions cutanées si on expose une partie de notre corps (mains, bras) sous le laser. En exposition directe, on a un risque de brûlure. Il y a des réflexes qui font qu'on ne va pas volontairement s'exposer à cela. Ensuite, il y a le risque de lésions oculaires. Le laser de notre appareil sera projeté vers le bas, il n'y a donc pas de risque que le faisceau laser soit projeté vers l'horizontale ou en hauteur dans une direction où quelqu'un, à distance de la ruche, risquerait de prendre le faisceau dans les yeux. Je rappelle que le laser sera posé sur la ruche et la ruche n'est pas approchée par n'importe quel public. C'est un espace réservé aux apiculteurs conscients qu'il y a un appareil potentiellement à risque sur la ruche. Comme pour tout appareil potentiellement dangereux, il y a aura une signalétique. L'appareil sera utilisé dans un cadre précis. Ensuite, il y a la question du risque d'incendie. C'est assez difficile de déclencher un incendie avec un laser surtout si l'intensité est réduite au minimum pour notre application. Aussi, le faisceau a une profondeur d'action de quelques dizaines de cm, c'est-à-dire que nous visons le volume d'un cube de 40 cm de côté. Le faisceau laser sera au maximum de sa concentration à la moitié de la distance c'est-à-dire 20 cm et plus on va s'éloigner de ce point de convergence et plus le faisceau va diverger. C'est un peu comme une loupe, moins on concentre le faisceau sur une cible et moins on fait chauffer la cible. Donc si on loupe le frelon, le faisceau va aller en ligne droite jusqu'au prochain obstacle, en général c'est le sol. Si le faisceau a divergé, il n'y a aucun de risque d'incendie. Ce sont des choses que l'on va tester en 2022 et il est évident que ce risque d'incendie nous l'avons pris en compte dès le début de notre projet. Nous sommes quand même relativement confiants par rapport à ce risque-là.

.10

n°3

Peut-on équiper un drone avec le dispositif de caméra qui permet la reconnaissance des frelons par intelligence artificielle afin de suivre des frelons et trouver le nid ?

Peut-on utiliser le laser pour la destruction des nids ?

(BR) Concernant le fait d'équiper un drone avec une caméra, là on entre dans la réglementation des drones qui est très stricte et c'est aussi le cas pour les caméras. On ne peut pas filmer dans n'importe quelle condition, n'importe quel environnement, ni faire voler des drones dans n'importe quelle condition. Là on est dans un cadre réglementaire extrêmement strict et limité qui fait que nous n'envisageons pas d'application dans ce sens-là. Concernant l'utilisation du laser c'est pareil, on est dans le cadre d'une utilisation qui est très réglementée. Notre appareil rentre dans un cadre de machine agricole. La législation n'est pas la même que si on est en champ libre avec la possibilité de projeter le rayon laser dans n'importe quelle direction. Si le but est d'utiliser un rayon laser pour déclencher un incendie sur le nid (et là je reviens sur ce que j'ai dit précédemment, ce n'est pas facile de déclencher un incendie avec un laser), la solution est douteuse car déclencher un incendie dans un arbre présente le risque de propager un incendie. Et notre objectif est tout d'abord la protection des ruchers.

Vespa velutina neutralisé suite à un tir laser endommageant une aile.



Thorax de *vespa velutina* impacté par deux tirs laser.

© IBSys

© IBSys



n°4

Dans quel état sont les frelons qui sont impactés et qui tombent au sol ? Peuvent-ils représenter un danger pour les personnes qui fréquentent le rucher ?

(IG) Quand les frelons sont impactés au niveau des ailes, ils marchent sur le sol autour des ruches. Il y a parfois des tentatives de vol qui s'arrêtent immédiatement. Représentent-ils un danger ? Lorsqu'on fréquente un rucher, on s'habille correctement, on a des bottes et une tenue d'apiculture. Je ne pense pas qu'il y ait de danger pour l'apiculteur sachant qu'on est toujours vigilant quand on approche une ruche et qu'on sait qu'il y a des frelons. De plus, les frelons impactés sont au sol et ne représentent plus un danger pour les abeilles.

Développement collaboratif du matériel de protection des ruchers en Val d'Oise

.11

PATINGRE J.-F. (ASSOCIATION DES « AMIS DES ABEILLES DU VAL D'OISE »)



RÉSUMÉ

Depuis plusieurs années, un groupe d'apiculteurs du Val d'Oise teste, modifie, invente, fabrique, met à disposition pour les adhérents de l'AAVO, les matériels de protection des ruchers contre le frelon asiatique. Le cheminement de mise au point des muselières pour la protection des ruches depuis les premières fabrications à grillage sous-traitées à un ESAT, jusqu'aux modèles à plusieurs tubes ou à lattes, sera illustré. Les plans de fabrication sont libres de droit. De même, le modèle de harpe de protection du rucher mis au point en trois ans après des tests dans plus de vingt ruchers de nos adhérents sera démontré avec ses tutoriels pour une fabrication par des amateur-trice. Les travaux du groupe de développement de ces matériels ne mènent pas toujours au succès et, lors des questionnements quelques exemples de systèmes peu efficaces pourront être évoqués. L'exemple de la fabrication artisanale de plus de 180 muselières et quelques dizaines de harpes pour la saison 2021 démontre le dynamisme associatif et l'intérêt de ces développements collaboratifs.



©AAVO

Exemple de muselière développée et testée par l'AAVO.

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC JEAN-FRANÇOIS PATINGRE (ASSOCIATION DES AMIS DES ABEILLES DU VAL D'OISE)

n°1

Les muselières tubes étant des espaces clos, cela engage-t-il les abeilles à bâtir dedans ? Combien de temps vous les laissez devant les ruches ?

Nous utilisons ces muselières comme les autres muselières. Nous les mettons en place début juillet et nous les retirons à la fin novembre, car il y a encore des nids qui n'ont pas été détruits et les frelons fréquentent encore nos ruchers. Au départ, on s'était dit que la planche du dessous on allait la faire articulée pour pouvoir nettoyer à l'intérieur. Les abeilles considèrent que cette boîte noire c'est chez elles et elles nettoient tout. Autrement dit, elles sortent tous les cadavres, tous les déchets qui peuvent être générés par une ruche. Il n'y a pas de construction à l'intérieur de cet espace et elles le considèrent vraiment comme un espace de transit où elles décollent et atterrissent à grande vitesse.

n°2

*Quid de l'efficacité de vos dispositifs ?
Quel est le comportement des frelons face
à ce dispositif de muselière tube ?*

En début de saison, les frelons sont en vol stationnaire, en attente des abeilles qui rentrent car elles sont chargées et moins rapides. Le flux des sorties n'est pas le même que le flux d'entrées. Ils voient qu'il y a des abeilles qui sortent donc ils se mettent dans l'autre position en essayant d'attraper les abeilles qui sortent. Au bout de 2-3 min, ils se lassent. Ils vont voir la ruche d'à côté et manque de bol entre les deux il y a une harpe électrique. Notre objectif n'est pas de réduire la prédation à 100%. Il reste de la prédation quand même mais notre but est que les abeilles continuent à travailler et qu'elles n'aient pas de ralentissement dans leur travail habituel. On n'observe pas d'abeilles qui viendraient se mettre en position de défense. En fin de saison, au mois d'octobre, on met quand même sur les planchers les restrictions frelon pour que les frelons ne rentrent pas, mais on n'en voit pas rentrer dans les tubes.

n°3

*Parmi les dispositifs que vous testez, avez-vous
des préférences pour tel ou tel dispositif, par
rapport à des questions de l'ordre du coût ou
des conditions de mise en œuvre ?*

Aujourd'hui ce sont les muselières à tube qui sont les plus efficaces. On a des comparatifs avec les muselières dites vénitiennes, avec des lames de volets. Avec ces dernières, il peut y avoir de la prédation et donc du stress sur la colonie. Les conseils que nous avons donnés à nos adhérents sont de mettre les ruches sur des supports qui empêchent les frelons de venir titiller les abeilles par en dessous (ex : des vieilles hausses). On met les muselières vers le 15 juillet en Val d'Oise donc cela peut être plus tôt dans les départements plus au sud. On met les harpes en même temps. On vide les bacs des harpes toutes les deux semaines et on remet de l'eau avec du produit vaisselle au citron. Cela fonctionne très bien.

.12

n°4

Ce que vous proposez est-il accessible aux non adhérents ?

Tous nos plans sont disponibles et il n'y a aucune difficulté pour les reproduire, soit à l'échelon individuel, soit à l'échelon associatif qui est à mon avis le plus intéressant. Tout le monde peut échanger sur les tours de main de fabrication ou comment placer les dispositifs et à quel moment. Ne pas rester isolé.

n°5

*Comment vivez-vous le fait de ne plus avoir accès, avec ces dispositifs, à une
visibilité sur la planche d'envol, ce qui est quand même pour les apiculteurs
une source d'information importante ?*

C'est une excellente question. Comme on ne voit plus la planche d'envol, on est obligé d'ouvrir la ruche. Il faut donc des ruches à cadre pour pouvoir suivre la santé des abeilles à l'intérieur et gérer les problèmes sanitaires et hygiéniques des ruches.

Échanges avec les participants et Table Ronde



.13

Ont participé à la table ronde :

- **Quentin ROME**, spécialiste Hyménoptères et frelons, UMS PatriNat (OFB, MNHN, CNRS).
- **Denis THIERY**, Directeur de recherches INRAE de Bordeaux, directeur de l'UMR Save.
- **Isabelle GARNIER** et **Benoît RENAUD**, IB Sys.
- **Jean-François PATINGRE**, Apiculteur amateur, porte-parole Association des Amis des Abeilles du Val d'Oise.
- **Sophie POINTEAU**, Ingénieure agronome et docteure en entomologie.

La table ronde a été animée par **Julien VALLON**, Responsable Bioagresseurs de l'abeille, ITSAP-Institut de l'abeille.

n°1

Comment peut-on évaluer la pression de prédation sur un rucher ? A partir de quand protéger son rucher (au niveau individuel) ? Quels sont les moyens efficaces ? La relation entre niveau de pression de prédation et arrêt d'activité des colonies est-elle un élément de décision ?

Q. Rome : Pour évaluer la pression de prédation, il faut par exemple compter le nombre de frelons en vol stationnaire simultanément devant les ruches lorsque l'on passe devant. Ce que l'on conseil, c'est d'équiper les ruches de muselières dès qu'il y a plus de 4 frelons / ruche car, à partir de ce seuil, il y a déjà une baisse d'activité des ruches. La pose de muselières permet de contrer cet effet. Cela dépend aussi fortement de la réponse des colonies d'abeilles. Les colonies d'abeilles peuvent réagir plus ou moins fortement à la présence des frelons. Il faut donc aussi que les apiculteurs observent si les colonies parviennent à maintenir une activité ou pas pour prendre la décision de poser les muselières.

J.-F. Patingre : Nous avons dans nos ruchers des colonies très diversifiées, notamment des essaims (de l'année ou de l'élevage). C'est très important de protéger les petites colonies car nous avons remarqué que le frelon asiatique va facilement sur des boîtes pour les élevages ou les essaims qui sont encore à 3-4 cadres à l'intérieur. C'est donc important d'y mettre aussi des muselières.

n°2

Evaluation du coût et du bénéfice des actions mises en place : quels sont les coûts environnementaux de ces dispositifs ? A-t-on des éléments sur la sélectivité des différents pièges, Jabeprode, etc. ?



Piège Jabeprode.

Q. Rome : Concernant le piège Jabeprode, il y a peu d'études réalisées au printemps. Le MNHN avait mené une étude mais, hélas, il n'y a eu que 13 participants au printemps 2021. Parallèlement, les GDS 26 et 09 ont mené une étude avec le même protocole, mais avec un peu moins de ruchers. Nous sommes tous arrivés à une sélectivité de 70%, c'est-à-dire 70% de frelons asiatiques dans les pièges. C'est plutôt meilleur que les pièges bouteilles qui sont à 1% de frelons asiatiques ou 4% s'ils sont placés avec un appât cirier. Le problème avec le piège Jabeprode, c'est le nombre de captures. Sur nos 300 relevés, nous avons 19 frelons asiatiques capturés. Nous étions à 0,06 frelons asiatiques par piège (c'était un peu meilleur pour le GDS 26). Ce piège capture donc beaucoup moins de frelons. Avec un piège bouteille, on capture en moyenne 75 frelons par piège donc cela capture beaucoup, mais l'impact environnemental est aussi beaucoup plus important. La question de l'impact du piégeage est toujours assez délicate. Doit-on mettre des pièges plus sélectifs mais qui capturent peu ou des pièges peu sélectifs mais qui capturent beaucoup ? Cette question est un peu compliquée. J'aurais tendance à dire qu'il vaut mieux avoir un impact minimal sur l'environnement donc capturer peu, mais dans ce cas est-ce que c'est efficace ? Difficile à dire... Il faudrait plus d'études rigoureuses sur le sujet et des études avec beaucoup de participants pour pouvoir conclure.

J. Vallon : L'objectif reste aussi d'observer réellement une baisse de pression devant les ruches ou un maintien de l'activité.

I. Garnier : Si je peux partager mon expérience, en Charente-Maritime, j'ai vu arriver le frelon asiatique en 2008. Dès 2008, j'ai mis en place plusieurs mesures de contrôle, j'ai essayé plusieurs pièges. Comme cela a été dit précédemment, je n'ai vu aucun effet concrètement sur la prédation sur tout ce que j'ai opéré.

n°3

Quelle est la réglementation qui encadre le frelon asiatique et quelles sont ses conséquences en termes de responsabilité d'intervention ?

Q. Rome : Le frelon asiatique est classé danger sanitaire de 2ème catégorie (DS2) pour l'agriculture (code rural) et cela va disparaître car la France va s'harmoniser avec l'Europe où il n'est pas classé DS2. En revanche, il est classé au niveau européen comme espèce préoccupante pour l'Union Européenne et il est classé au niveau du code de l'environnement comme nuisible à l'environnement. Si le préfet classe localement (et cela revient toujours aux collectivités) le frelon asiatique comme nuisible dans son département, il peut rendre obligatoire la lutte même sur les terrains privés. Mais cela ne veut pas dire qu'il y a un financement pour cela. De plus, la personne propriétaire du terrain n'a jamais l'obligation de payer la destruction sur son terrain. On ne peut donc pas obliger quelqu'un à payer mais on peut rendre la lutte obligatoire. Cela veut dire qu'il faut trouver des crédits derrière. Actuellement, je ne pense pas qu'il y ait beaucoup de préfectures qui aient rendu la lutte obligatoire parce que c'est compliqué à mettre en place. Aujourd'hui, il n'y a globalement aucune obligation de destruction des nids de frelons asiatiques et on ne peut pas faire pression pour que les gens détruisent les nids qui sont chez eux à leurs frais.

J.-F. Patingre : Dans le Val d'Oise, nous n'avons probablement pas le meilleur préfet par rapport à cela mais nous sommes bien organisés. La plupart des collectivités locales, que ce soient des communautés d'agglomération ou des communautés de communes, participent au financement. Les riverains, même lorsqu'ils voient un nid chez leur voisin, préviennent la mairie qui prévient un référent qui va sur place vérifier s'il s'agit bien du frelon asiatique. Ensuite, nous avons des conventions-types qui permettent à la fois de sensibiliser les riverains et le propriétaire de l'endroit, mais aussi qui permettent aux désinsectiseurs qui ont le bon savoir-faire d'intervenir.

.15

n°4

En formation rucher école, on insiste sur le point de sélectionner des abeilles douces pour travailler au rucher. Quel est le lien entre la sensibilité des colonies d'abeilles et la sensibilité aux attaques de frelons ?

Q. Rome : Nous n'avons aucune réponse là-dessus. Ce n'est pas parce qu'elles sont douces envers l'homme qu'elles sont douces envers le frelon et inversement. Il faudrait une étude un peu plus poussée.

J. Vallon : La question : « la sélection des colonies d'abeilles apporte-t-elle une réponse défensive au frelon ? » était aussi posée dans le forum. Aujourd'hui, on n'a pas d'avancée déterminante dans ce sens-là.

I. Garnier : Pour préciser sur la douceur des colonies, il faudrait préciser de quoi l'on parle. Il faudrait définir et pouvoir mesurer la douceur des colonies. C'est vrai que lorsque l'on est correctement formé et que l'on approche ses abeilles dans le respect, on ne déclenche pas d'attaque. Ce qui est différent avec un prédateur en action. Si on ne définit pas plus ce qu'est la douceur, on ne pourra pas répondre.

n°5

Peut-on apporter des précisions sur la biologie et le cycle de vie du frelon asiatique ? Comment différencier les mâles, des ouvrières et des fondatrices ?

Q. Rome : Les sexués apparaissent en septembre et les mâles à partir de mi-septembre. Les sexués quittent le nid par vagues entre octobre et novembre. Ils ne reviendront jamais au nid car ils ne mènent pas d'activité pour la colonie. Ils sont là juste pour se reproduire. Lorsqu'ils sont matures, ils sortent, se reproduisent dehors et ils ne reviennent jamais. Ce que l'on ne sait pas, c'est combien de temps ils vont errer dans l'environnement avant d'entrer en diapause/dormance. Ce n'est pas forcément lié à la température. Il y a des espèces de guêpes dont les reines entrent en hibernation dès le mois de septembre alors qu'on est en été. On ne sait pas encore à quoi c'est dû. C'est pour cela qu'il est inutile de détruire les nids au mois de décembre si l'on veut tuer un maximum de reines. Les mâles sont très faciles à différencier lorsqu'on a l'habitude. Le premier critère est qu'ils ne piquent pas. Leurs antennes sont un peu plus longues et crénelées. Ils ont deux petites tâches jaunes sous le dernier segment de l'abdomen, tandis que pour les ouvrières c'est marron foncé. Pour différencier les reines des ouvrières, au printemps c'est facile car les premières générations d'ouvrières sont mal nourries donc elles sont toutes petites (17 mm) et une fondatrice peut dépasser 3 cm. En revanche, à l'automne il n'y a pas de moyen de les différencier, hormis par le poids ou la mesure de critères très poussés où le biais observateur est plus important que le biais observé entre individus.

n°6

Quel est le risque d'introduction du frelon asiatique dans d'autres territoires, en particulier les territoires d'Outre-Mer ?

Q. Rome : Le risque est faible. En tout cas pas depuis la population présente en France métropolitaine car c'est une sous-espèce de *Vespa velutina* qui est plutôt adaptée aux milieux tempérés. Après, cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas d'autres espèces de frelons qui peuvent être introduites dans les DOM-TOM.

n°7

A-t-on des informations sur les marqueurs de pièges ? Pourquoi les pièges deviennent plus attractifs lorsqu'ils sont fréquentés ?

D. Thiéry : Nous avons testé cela mais nous n'avons pas trouvé de marquage chimique. En revanche, c'est vrai que nous avons trouvé un effet amorçage du piège lorsque l'on mettait des cadavres ou des insectes vivants sur le piège ; il y a donc visiblement une agrégation qui est visuelle. Il y avait un effet quantité assez net, c'est-à-dire que plus on en mettait, plus on en capturait. Cela n'empêche pas qu'il puisse y avoir un effet odeur, qui peut être attractif ou répulsif.

.16

n°8

Quel est l'état des recherches sur l'emploi des nématodes ?

Q. Rome : Pour l'heure, trois nématodes ont été trouvés dans des frelons ouvrières la même année à deux endroits différents. Cette espèce de nématode avait déjà été testée pour essayer de réguler la guêpe germanique en Nouvelle-Zélande. Ils ont montré que malgré le fait que ce nématode soit partagé par plusieurs hôtes, les niveaux d'infestation d'une colonie n'étaient jamais suffisant pour réguler la population d'une colonie. Il y avait une petite baisse de population mais cela ne jouait pas sur sa survie et sur sa capacité de reproduction. C'est quelque chose qui a donc été abandonné en Nouvelle-Zélande. Les proies qui peuvent héberger ce nématode sont des proies très rares chez le frelon asiatique et c'est vraiment exceptionnel qu'il le parasite.

J. Vallon : Il y a peu d'espoir de solutions applicables de ce côté-là.

D. Thiéry : Pour compléter, que ce soit pour n'importe quel parasite, il y a une différence entre le trouver chez quelques individus et le faire propager dans la colonie, c'est-à-dire trouver comment ils peuvent s'infecter les uns les autres et savoir si cela peut avoir des vertus de lutte biologique. C'est un grand écart à franchir qui n'est pas simple. C'est pareil pour les champignons entomopathogènes.

Localiser les nids, les détruire

Frelons asiatiques : focus sur le rayon d'action et la recherche des nids de *Vespa velutina*

POIDATZ J.¹, KENNEDY P.¹, THIERY D.², MONCEAU K.³ & OSBORNE J.¹
(¹UNIVERSITE D'EXETER, UK ; ²UMR 1065 SAVE, INRAE BORDEAUX ; ³UMR
7372, CNRS ET LA ROCHELLE UNIVERSITE)



RÉSUMÉ

Une de rares techniques efficaces pour contrôler les attaques de *Vespa velutina* est la destruction de leurs colonies ; mais pour ce faire, toujours faut-il savoir où les trouver, ce qui n'est pas chose aisée, les frelons les implantant souvent en haut des arbres. Dans cette présentation je reviens sur différentes techniques utilisées pour étudier et trouver les colonies de *Vespa velutina*. Nous avons premièrement équipé des ouvrières d'une colonie engagée avec des tags RFID qui étaient lus à leur passage dans des portails à l'entrée de la cage. Nous avons à la fois réalisé un essai pour étudier le rayon d'action des colonies en relâchant 363 frelons à 4 différentes orientations et 7 différentes distances du nid entre 0 et 5km, et un essai mesurant l'activité journalière de 163 ouvrières. Les résultats ont montré que le probable rayon d'action maximum est de 2km autour du nid, et que les ouvrières réalisent en très grande majorité des vols courts de moins d'une minute dans les 500m autour de leur nid, entre 7h et 20h du soir. Deuxièmement, j'ai présenté nos travaux en termes de télémétrie, réalisés entre la France, les îles anglo-normandes et l'Espagne pour en tester la robustesse.

Un microémetteur est fixé à un frelon, que l'on suivra alors jusqu'à son nid en détectant les échos émis par la balise à l'aide d'un récepteur associé à une antenne, et ce jusqu'à 800m de distance. Les balises peuvent être

récupérées une fois le nid détruit, et éteintes pour un usage ultérieur (durée de vie suivant le poids entre 7 et 15 jours non-stop). Avec cette méthode, nous sommes capables de trouver un nid en 2h en moyenne, et ce quel que soit le milieu environnant (ville, campagne, forêt, côte rocheuse...), mais le poids des ouvrières doit être suffisant (poids tag < 80% de leur poids). Des recherches portent maintenant sur des tests de balises allégées ou des antennes rehaussées.

.17



© S. Pointeau

Frelons équipés d'une balise, confinés pour vérifier qu'ils puissent voler en attendant de les relâcher.

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC JULIETTE POIDATZ

n°1

A quel moment de la journée peut-on marquer un frelon avec une balise et entamer une recherche pour être sûr qu'il rentre au nid ?

La plupart du temps les frelons ne volent pas très loin mais ils font un grand nombre de vols pendant la journée. Concrètement, cela arrive que les frelons fassent des pauses, mais en général ils retournent au nid. Nous avons fait du « tracking » aussi bien le matin qu'en fin de journée et nous n'avons pas vu de différence. C'est sûr que suivant ce qu'il était en train de faire et la distance à laquelle il est de son nid, le frelon ne va peut-être pas rentrer à la même vitesse.

n°2

Pourquoi le frelon met autant de temps pour rentrer à son nid une fois qu'il est marqué avec une balise ? Dans votre exemple, il parcourt 500 m en 45 min.

Il se peut que le frelon fasse d'autres activités. D'une part, je pense que le frelon sent qu'il a été manipulé donc il passe potentiellement pas mal de temps à se nettoyer et à essayer de retirer la balise. Il peut passer potentiellement du temps à se ravitailler car la balise représente un poids et il peut avoir besoin de nourriture carbonée pour avoir l'énergie de rentrer au nid. Cela peut-être plein de choses (le vent, la chaleur, etc...). Tout cela est hypothétique dans le sens où on ne le suit pas avec une caméra. Ce qui pourrait être intéressant ce serait de croiser les technologies, par exemple de le suivre avec un radar et une balise pour voir si la balise exerce une influence ou pas.

.18

n°3

Quelles sont les applications de la radiotélémétrie pour les apiculteurs ?

Nous travaillons avec les apiculteurs. Concrètement à Jersey, ils utilisent cette technologie tout le temps. A l'échelle d'une association apicole, 2000€ ce n'est pas grand-chose finalement. C'est un investissement dans un matériel que l'on va pouvoir utiliser pendant des années. A Jersey, cette technologie est complémentaire à la triangulation qu'ils font de base. A partir du moment où ils mettent plus d'une demi-journée à trouver un nid, ils utilisent le matériel de radiotélémétrie comme cela en 2h le nid est trouvé. Ce matériel a tout à fait sa place dans une association apicole ou pour un professionnel de la désinsectisation. C'est juste un « petit investissement ». Et comme je le disais, la technologie des balises est en train d'évoluer. Il y a de la concurrence qui est en train de se mettre en place donc le prix des balises devrait commencer à diminuer et les balises sont réutilisables. Dans la très grande majorité des cas, nous récupérons nos balises, nous les éteignons et les réutilisons un autre jour. A partir du moment où une balise est active, même si elle a été décrochée par le frelon, on peut toujours la retrouver, la récupérer et la réutiliser.

n°4

Quel est le coût d'une balise ?

Pour le moment c'est une centaine d'euros, entre 120 et 150 euros suivant la technologie que l'on prend. Mais c'est en train de bouger et cela bouge assez vite en ce moment.

n°5

Lorsqu'on a localisé un nid, peut-on récupérer la balise dans le nid ?

Oui. Dans la plupart des cas, une fois rentré au nid, les ouvrières vont nettoyer l'ouvrière qui portait la balise. Résultat, on trouve souvent la balise tombée au sol sous le nid. Sinon, elle est à l'intérieur et donc quand on récupère le nid, on récupère la balise.

n°6

Le poids des balises permet-il de faire une détection précoce des nids car les ouvrières sont plus petites en début de saison ?

Pour l'instant les balises que nous avons utilisées permettent d'agir à partir du mois d'août lorsque les ouvrières commencent à être un peu plus grosses. Mais comme je le disais, on commence à faire des essais avec des balises qui font moins de 200 mg, ce qui permet de travailler sur des individus beaucoup plus petits. Pour l'instant c'est en cours, mais c'est très prometteur.

n°7

Lorsque le frelon est marqué avec une balise, est-il capable de ressortir du nid et de retourner à ses activités le lendemain ?

En général on le trouve avant. C'est une bonne question car c'est arrivé qu'on ne parvienne pas à trouver certains nids le jour même et qu'on attende le lendemain matin pour continuer la recherche, et finalement les individus étaient restés dans le nid. En théorie oui, mais la balise représente un très gros poids, cela m'étonnerait qu'ils partent chasser ou faire autre chose. A mon avis, c'est possible mais très peu probable.

n°8

Avez-vous remarqué un lien entre le type d'environnement et la distance du nid ? Les nids sont-ils plus loin en milieu urbain ?

En fait c'est très variable. Pour l'instant, je ne peux pas répondre à cette question car je n'ai pas assez d'éléments. Tout ce que je peux dire, c'est que l'on a beaucoup d'expérience avec l'utilisation de cette technologie dans des milieux très différents. Elle a été utilisée dans plein de pays différents, dans plein de milieux différents, que ce soit en bord de mer, en ville, en forêt. Nous sommes très confiants sur la robustesse de cet outil. Pour le moment, cela n'a pas été utilisé de manière scientifique afin d'avoir une idée de la densité des nids dans différents milieux. Cela pourrait être très intéressant et cela pourrait être une très bonne application scientifique. Pour l'instant, nous nous focalisons plus sur l'application en tant qu'outil pour les apiculteurs afin de trouver les nids et les détruire. Nous ne sommes pas encore passés à l'étape plus scientifique.

.19

n°9

Où peut-on se procurer ce matériel ?

Nous utilisons le même matériel que celui utilisé par les personnes qui font du lâché d'oiseaux de proie ou du « tracking » de mammifères, etc. En Europe, il y a au moins trois entreprises qui font cela. Nous ne connaissons pour l'instant que deux fabricants de balises. Il y a pour le moment peu de fabricant qui proposent des balises miniaturisées mais c'est en train de se développer. Vous pouvez les trouver en ligne assez facilement. C'est mieux d'avoir quelqu'un pour vous former à l'utilisation du récepteur. Le protocole « step by step », le manuel d'utilisation que nous sommes en train de développer, permettra d'avoir un outil facile d'accès pour tout le monde. En attendant, sur internet, il y a déjà des tutos. Rien qu'en discutant avec la LPO ou des associations naturalistes, vous trouverez des gens qui savent faire fonctionner ce genre d'outil. La seule différence, c'est d'attacher la balise au frelon qui est un peu technique. La plupart des apiculteurs ont l'habitude de l'insecte et je pense, qu'une fois le coup de main pris, cela se fait assez bien. Nous prévoyons des formations à l'université d'Exeter et, d'ici 2022, il y aura d'autres formations organisées si besoin. Mais avec le manuel cela devrait se faire assez bien car c'est très accessible comme manipulation.

L'intelligence artificielle au service de la localisation des nids de frelons asiatiques

LE TELLIER I.¹, WILLAERT R.¹, WILLAERT L.¹ & DESBARATS P.² (1BEESFORLIFE) ;

²LABRI, UNIVERSITE DE BORDEAUX)



RÉSUMÉ

Application à l'aide d'intelligence artificielle qui, sur la base d'informations "images visibles et thermiques" captées en drones, permet de diagnostiquer la présence de nids de frelons asiatiques dans la canopée des arbres. Le LaBRI et BeesForLife par rapport au Deep Learning. C'est exactement ce que BeesForLife conduit comme programme sur la reconnaissance des nids de frelons asiatiques dans la canopée des arbres avec le LaBRI **. Depuis 3 ans BeesForLife travaille et accumule des données capturées par drone embarquant des caméras IR (infra rouge) et visible pour alimenter l'outil en cours de construction avec le LaBRI** pour identifier au plus tôt les nids de frelons. L'application est basée sur le deep learning (CNN*) qui apprend à reconnaître un ensemble d'objets d'intérêt. Les images utilisées pour l'apprentissage sont annotées par le LaBRI pour l'expertise Deep Learning et BeesForLife pour l'expertise frelons et drones afin d'aider la machine dans son processus d'apprentissage. Les travaux réalisés ont été présentés en novembre 2020 par le LaBRI à l'IPTA*** International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications. Poursuite des études en 2021. Voici le titre de l'exposé soutenu à l'IPTA***: Detection of asian hornet's nest on drone acquired FLIR and color images using deep learning methods.

→ <http://www.ipta-conference.com/ipta20/index.php/prog>

CNN* Convolutional Neural Networks, LaBRI ** Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique (Université de Bordeaux <https://www.labri.fr>), IPTA*** International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications. (Sous l'égide de l'IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers 400 000 membres dans le monde)



Rendu de la caméra thermique filmant des ruches.

.20

© J.Vallon



Démonstration d'un vol de drone équipé d'une caméra thermique par Bees for Life.

© J.Vallon

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC LIONEL WILLAERT ET PASCAL DESBARATS

n°1

Quelle est la sensibilité de la caméra thermique ? Les feuilles gênent-elles la détection des nids ? Quelle est la différence entre une détection par le sol et une détection par les airs, en d'autres termes quel est l'intérêt d'un drone ?

(LW) Oui l'encombrement des feuilles est nuisible. La technologie permet de travailler uniquement sur les nids pour lesquels il y a au moins une parcelle de nid visible. Il faut que l'on définisse bien la technique de vol que l'on va utiliser. L'angulation de pénétration dans les feuilles est un élément important. Jusqu'à présent, nous avons fait des vols simples. Nous pensons que nous allons plutôt retenir la solution des vols croisés car elle a démontré la capacité à rentrer plus dans les feuilles. Nous allons faire des vols croisés et voire même un autre vol perpendiculaire pour augmenter notre capacité à voir le plus loin possible dans les feuilles. Sachant qu'à partir du moment où il y a un tout petit bout de nid visible, il n'y a pas de problème on ne le rate pas. Concernant les faux positifs, nous allons pouvoir les améliorer avec l'éducation du système. L'intérêt du drone est sa capacité à couvrir une surface énorme, à pénétrer les feuilles, sa vitesse d'exploitation et son standard de mise en œuvre. Avec la dernière version de drone que nous avons, nous sommes dans un format hyper léger qui rentre dans les catégories les plus faciles à exploiter sur le plan professionnel et qui permet de faire du travail en urbain, péri-urbain (toujours avec les restrictions qui sont liées à l'activité drone bien sûr).

.21

Vous bouchez l'entrée du nid avec du coton et vous l'emballez dans un sac comme pour la méthode destruction classique sans produit chimique. Quel est donc l'intérêt d'utiliser votre méthode de destruction par rapport à la congélation classiquement utilisée et notamment recommandée dans la note de service du ministère ?

n°2

(LW) L'intérêt de cette méthode réside dans le fait que c'est un mâle embarqué qui permettra de monter à 20 m donc nous pourrions aller dans tous les arbres. Nous avons une installation qui permet d'aller agripper le nid, de le gazer et donc de le tuer sur place (je ne connais pas de solution qui permette de tuer le nid à 20 m). Ensuite, on récupère le nid et on en fait ce que l'on veut. On peut l'écraser avec les pieds pour écraser tous les individus qui sont dedans ou on peut le valoriser. Avec la méthode de destruction classique, on détruit le nid, on le décroche (bonne pratique qui est rarement respectée), puis on l'incinère donc on doit payer pour détruire un déchet qui est écotoxique. On change ainsi l'économie du coût de la destruction. Dans notre cas, nous avons un déchet qui ne contient plus de produit chimique. Le désinsectiseur va donc faire une économie sur les produits chimiques qu'il va pouvoir mettre dans l'investissement de la machine. Bien sûr ce n'est envisageable que pour des nids qui sont dans des dimensions réalisables. Dans une seconde phase, nous imaginons que nous pourrions avoir un grappin portable qui comporterait toujours ce mécanisme d'anesthésie embarquée dans le grappin. L'originalité de la solution c'est : le grappin, la fermeture, l'ensachement, le gaz carbonique, et l'élimination qui est au cœur du brevet.

n°3

Ce matin, Denis Thiéry disait qu'on retrouvait pas mal de pesticides dans les nids de frelons. Si l'on veut commercialiser les nids, il faudrait donc faire des analyses sur chaque nid pour être sûr qu'ils sont consommables ?

(LW) Je l'ai découvert ce matin. Nous allons essayer de trouver toutes les études qui en parlent (s'il y en a et cela m'intéresse de les avoir) pour voir quelle est la toxicité et le taux. S'il est constaté que 100% des nids sont nocifs et bien il faut abandonner la piste de la valorisation. Mais cela n'enlève pas le fait que nous allons travailler sans produit chimique. Nous n'aurons pas l'atout de la commercialisation/valorisation possible mais nous avons, de toute façon, le côté intrinsèque de la suppression des produits chimiques.



© Q.Rome

Nid de frelon *Vespa velutina* à la cime d'un arbre en pleine campagne.

Détruire les nids de frelons asiatiques sans produits chimiques : *Vespa Grip*

LE TELLIER I., WILLAERT R. & WILLAERT L. (BEESFORLIFE)



RÉSUMÉ

La méthode de référence officielle de destruction des nids de frelons asiatiques est basée sur des méthodes utilisant des perches en carbone avec injection de produit chimique dans le nid. Le produit chimique présente des risques avérés et connus. En général ce sont des molécules chimiques de perméthrine ou de pyrèthre qui sont utilisées. Même en ayant une bonne qualité de mise en œuvre une certaine dispersion de produit dans l'environnement se fait présentant un risque de contamination par le fait que les insectes objet de l'intervention se retrouvent après traitement en dehors du contrôle de l'opérateur. L'opération de destruction du nid qui est salutaire pour la biodiversité génère un inconvénient non négligeable de dispersion de produit chimique dans la nature. La manipulation des produits suppose aussi des précautions certaines pour l'opérateur. Et dans le cadre de bonnes

pratiques de destruction le nid représente un déchet qui se doit d'être éliminé en tenant compte du fait que le nid a une haute teneur en produit chimique. Quelques techniques d'élimination du nid de façon "propre" vis à vis de la biodiversité existent ou sont en émergence et chacune a ses avantages, inconvénients et limites et sa préférence de situation d'usage : citons entre autres le brûlage, l'encapuchonnage ou encore la vapeur ou autres

→ www.anses.fr/fr/system/files/BIOC2013sa0110.pdf

La solution de destruction mécanique des nids sans produit chimique a été brevetée. Le brevet a été validé en décembre 2020 auprès de l'INPI : des recherches de financement sont engagées pour construire une version prototype après les premiers tests.

.23



**Bees
For Life**



© Bees for Life

Dispositif *Vespa Grip* par Bees for Life.

Tolérance thermique chez *V. velutina nigrithorax*

BERVILLE L., RUIZ-CRISTI I. & DARROUZET E.
(IRBI, UMR 7261, CNRS ET UNIVERSITE DE TOURS)



RÉSUMÉ

Parmi les menaces majeures pesant sur les écosystèmes, le changement climatique et les espèces invasives sont deux des changements globaux les plus importants. Le changement climatique remettra vraisemblablement en question la gestion des espèces invasives de plusieurs manières. Par exemple, l'aire de répartition de certaines espèces devrait se déplacer à mesure que le climat se réchauffe. Le frelon à pattes jaunes, *Vespa velutina nigrithorax* (Hymenoptera : Vespidae, Lepeletier 1836), originaire d'Asie du Sud-Est, a été involontairement introduit en France un peu avant 2004. Depuis, l'espèce se répand dans de nombreux pays. Face à la menace, l'Union européenne a classé *V. velutina* comme espèce préoccupante, essentiellement car le frelon affecte de manière significative les activités apicoles. Actuellement, aucune méthode de destruction de nid n'est à la fois écologique et efficace. L'utilisation de pesticides chimiques préjudiciables à l'environnement et à la santé des opérateurs est largement répandue. Pour proposer

une alternative, nous avons cherché à développer une technique plus écologique, inspirée d'un comportement de défense de l'abeille asiatique *Apis cerana*, la « heat ball ». Pour cela, au laboratoire, nous avons testé la résistance thermique de l'ensemble des castes, sexes et stades de développement de *V. velutina* face à différentes températures et également plusieurs systèmes d'exposition à la chaleur. Dans cette étude, nous avons constaté qu'un flux d'air humide était le système le plus efficace pour tuer les frelons (mortalité de 100 % en 13 secondes à 92,2 °C), et qu'il ne présentait aucun risque de combustion du nid. Dans l'ensemble, la durée de survie diminuait à mesure que la température augmentait. De plus, les frelons mouraient plus rapidement lorsque la température augmentait graduellement. Enfin, les larves sont les plus tolérantes thermiquement. En conclusion, la technique la plus prometteuse pour détruire rapidement un nid de frelons semble être l'injection de vapeur.

.24

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC LAURENCE BERVILLE

n°1

Ce système de destruction des nids par la vapeur existe déjà ?

Il y a Pollinis mais on n'a pas de résultat et ça n'a jamais été testé au laboratoire. On ne savait pas à quelle température et combien de temps il fallait pour tuer des frelons. Ce que l'on sait c'est qu'il y a le système présenté sur le site internet de Pollinis. Ils l'ont testé sur trois nids mais on n'a pas le résultat concernant la quantité de frelons morts, par exemple le pourcentage de destruction du nid. On n'a pas ce genre d'information : savoir si la reine est morte ou s'il y a encore des larves ou des mâles. Du coup, nous avons voulu voir la partie scientifique, à savoir combien de temps il fallait pour détruire les individus à l'intérieur des nids.

n°2

Est-il envisagé de boucher l'entrée du nid avant l'injection de la vapeur ? Comment transporter cette vapeur à 20 m de hauteur ?

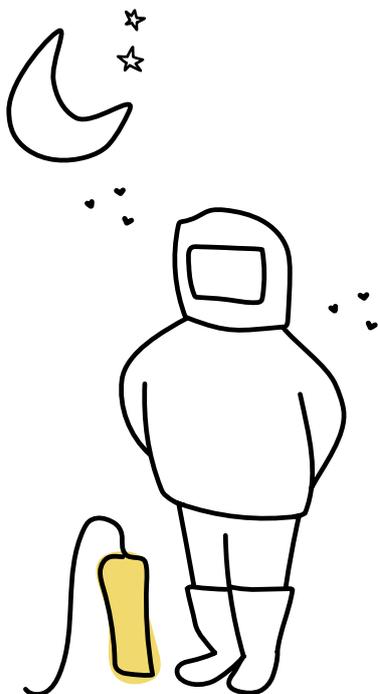
Pour les côtés techniques, je ne peux pas vraiment en discuter, mais à 20 m de haut nous ne bouchons pas le trou. L'idée est d'utiliser la perche que les désinsectiseurs ont déjà et de brancher un prototype dessus ou une machine avec un tuyau pour pouvoir monter la vapeur. On ne va monter à l'arbre pour aller boucher le trou.

.25

n°3

Faudra-t-il utiliser cette méthode à l'aube ou au crépuscule, c'est-à-dire au moment où tous les individus sont présents dans le nid ?

Cela va dépendre des désinsectiseurs, de comment ils veulent gérer ça. Etant donné qu'il n'y a pas besoin d'un deuxième passage parce qu'il n'y a pas besoin de détruire le nid, ils peuvent décider de le faire à l'aube ou le soir. S'ils veulent le faire dans la journée, ce sera au propriétaire de voir avec eux. Il restera peut-être quelques ouvrières qui vont revenir. Sur les nids de fin août ce n'est pas forcément gênant, sur les nids d'octobre c'est peut-être un peu plus gênant s'il reste des centaines d'individus. Cela va dépendre aussi de la hauteur. A 20 m, s'il reste une vingtaine d'individus, c'est moins grave que si le nid est dans votre cour. Cela va vraiment dépendre des désinsectiseurs et des propriétaires.



Échanges avec les participants et Table Ronde

Ont participé à la table ronde :

- **Juliette POIDATZ**, Ingénieure agronome et docteure en entomologie, Université d'Exeter (UK).
- **Lionel WILLAERT**, Porte-parole de l'Equipe BeesForLife.
- **Pascal DESBARATS**, Professeur, Université de Bordeaux, LaBRI.
- **Laurence BERVILLE**, Ingénieure de recherche, CNRS et IRBI.
- **Éric DARROUZET**, Maître de conférences, Université de Tours, IRBI et CNRS.
- **Quentin ROME**, spécialiste Hyménoptères et frelons, UMS PatriNat (OFB, MNHN, CNRS).
- **Sophie POINTEAU**, Docteure en entomologie, Chargée de projet Frelon Asiatique, BOREAL Innovation.

La table ronde a été animée par **Julien VALLON**, Responsable Bioagresseurs de l'abeille, ITSAP-Institut de l'abeille.

.26

n°1

Ces méthodes peuvent-elles être envisagées au niveau individuel ou plutôt dans le cadre d'une organisation ?

L. Willaert : Il y a une chose qui nous paraît importante. Quand on regarde le nombre d'apiculteurs qu'il y a en France, c'est une petite communauté par rapport au monde de l'agriculture ou par rapport à d'autres domaines. Quand on est sur des solutions de reconnaissance faciale ou de l'intelligence artificielle, on rentre dans des solutions qui nécessitent un investissement. A l'usage, elles sont généralement relativement économiques. Notre travail, sur la reconnaissance diagnostic de la présence de nids de frelons avec drone et caméra embarquée, bénéficie des millions qui sont investis dans le secteur automobile sur tout ce qui est imagerie qui permet de faire du pilotage automatique de voiture. Cela part des mêmes concepts, c'est-à-dire reconnaître un objet qui est encombrant sur la route, pouvoir l'identifier et l'éviter. Quand on est sur la reconnaissance, visuelle ou thermique, d'une forme ou d'un écart de chaleur, on est exactement dans l'usage de la recherche qui a été faite dans ce domaine. En revanche, le développement spécifique sur le secteur nécessite quand même des investissements. Pour l'apiculteur, comme on est en risque sanitaire numéro 2, il faudrait qu'en termes d'interprofession on puisse se pencher d'une façon plus active sur ces solutions. Je pense que les solutions de gestion, qu'elles soient de type télémétrie ou les nôtres, supposent d'avoir une approche un peu collective (associations, régions, départements) pour que cela soit efficace.

Nous avons eu quelques échanges avec Juliette et Peter pour combiner des solutions. Les nouvelles solutions risquent de coûter un peu d'argent et il faut les mettre ensuite face aux bénéficiaires. Le bénéfice immédiat pour l'apiculteur c'est d'épargner sa colonie. Le bénéfice collectif c'est protéger les pollinisateurs et s'inscrire dans une démarche d'environnement propre. Qui paie ? Cet aspect-là intervient mais il ne faut pas attendre que la collectivité, que les ministères décident de faire des choses pour se bouger. Nous on se bouge car on est convaincu que, sur un plan éthique et dans une démarche d'avenir, on doit apporter notre contribution. Nous sommes en autofinancement. C'est pour cela que l'on va chercher des financements complémentaires.

Juliette, peut-être une réaction par rapport aux nombreuses demandes de références de matériel de radiotélémetrie ?

n°2

J. Poidatz : En tout, on va se retrouver aux alentours de 2 000 à 2 500€ pour avoir le kit complet. Ce n'est peut-être pas à la portée d'un individu mais à l'échelle d'une association apicole ou d'un groupement de gestion de nuisibles, je pense que c'est quelque chose qui est envisageable. Et encore, je vous ai donné la fourchette haute. Il faut savoir que nous travaillons avec du matériel peut-être un peu plus sophistiqué que ce qui peut être disponible sur le grand marché public en termes d'antenne, de récepteur, etc... Nous avons des récepteurs qui sont paramétrés pour l'international et qui permettent de capter tout un tas de signaux différents. Si on prend du matériel axé sur les fréquences de la France, on peut réduire les prix. Sur la fourchette basse, on va se retrouver aux alentours de 1 500€ tout compris. C'est vrai que pour l'instant c'est encore un peu onéreux, mais nous espérons qu'avec plus d'utilisateurs il y aura plus de compétitivité en termes de matériel et de production de matériel entre les entreprises. On devrait avoir une diminution des coûts. C'est ce que l'on espère et c'est d'ailleurs ce que l'on observe car on commence à voir des balises de plus en plus petites et de nouvelles entreprises sur le marché. C'est en bonne voie de ce point de vue-là. Et pour répondre à certains, nous avons fait nos essais avec du matériel Lotek, mais il y en a pas mal d'autres peut-être un peu plus abordables sur le marché. Suivant l'usage que vous voulez faire, le milieu dans lequel vous voulez traquer, vous pouvez prendre des antennes qui coûtent plus ou moins cher. Là aussi vous pouvez réduire les coûts si vous êtes sûr d'être dans des milieux particuliers. Tout cela sera dans le manuel d'utilisation que nous sommes en train de développer.

n°3

Quel est l'intérêt de la solution embarquée sur drone par rapport à autre chose, sachant que c'est énergivore pour la planète (par rapport aux composants) et qu'il y a des contraintes liées à l'aspect drone ? A partir de quand pourrait-on faire cela sur le territoire complet français ?

L. Willaert : Le simple fait de pouvoir couvrir des grandes surfaces avec une technologie moderne qui va très vite fait économiser beaucoup de temps et de moyens. La solution drone est une solution économique par rapport au sujet que vient d'évoquer Julien qui est de trouver le nid. La surface couverte en quelques minutes est énorme. L'aspect réglementaire et autorisation rentre dans les processus standard connus et pour lesquels il y a des réglementations faciles à utiliser. Mais effectivement, il faut que ce soit fait par des professionnels car il y a une réglementation aérienne qui intervient. Une association d'apiculteurs peut s'équiper d'un drone mais il faudra qu'il y ait au moins un télépilote qui soit en mesure de s'en occuper ou faire appel à des gens qui ont la capacité de le faire. Ce ne sera pas possible par méthode satellite dans la mesure où on a besoin d'une proximité de capture de l'information (30-40 m de l'objet). Espérer faire des vols globaux ce ne sera pas possible, cela restera forcément local. Cela ne présente pas forcément d'intérêt de le faire en global. L'idée est d'opérer en proximité des zones contaminées et d'agir en appui de la lutte piégeage qui peut être faite en front de ruchers.

.27

Pollinis travaille déjà sur le système de destruction des nids par voie thermique ?

n°4

E. Darrouzet : Pollinis travaille sur cette question-là depuis plusieurs années, mais on a aucune donnée sur l'efficacité et ce qu'ils ont développé comme type d'appareillage. J'ai quelques retours en « voix off » qui n'étaient pas très positifs, mais aujourd'hui on ne sait pas où ils en sont. Nous avons eu une approche plus scientifique (présentation de Laurence). Nous avons mené, avec un financement du département de la Manche en 2019, une étude pour cadrer le système thermique dont elle avait besoin. Nous avons publié ces résultats. Depuis quelques mois, nous avons commencé un nouveau projet de deux ans qui se terminera fin 2022. Ce financement permet de financer deux ingénieurs qui travaillent sur cette question-là, dont Laurence. Nous sommes en partenariat avec deux entreprises dont une qui fabrique des dispositifs thermiques. Nous avons donc le sérieux et le professionnalisme de ces gens qui nous fournissent du matériel qui répond à nos besoins. L'idée étant de commercialiser un prototype en 2023 ou plusieurs dispositifs thermiques pour détruire les nids. Nous sommes en train d'optimiser et de tester l'appareillage pour avoir un dispositif opérationnel sur le terrain. Nous allons travailler également sur le protocole de destruction à savoir si on doit intervenir de jour ou de nuit par exemple.

n°5

Comment détruire les nids primaires faciles d'accès ?

J. Vallon : Quand on a localisé un nid facilement accessible, il est tout aussi simple d'attendre la nuit, de l'ensacher pour le décrocher et de le mettre au congélateur.



© Q.Rome

Nid embryon de *Vespa velutina*.

n°6

A-t-on des références sur la terre de diatomée pour la destruction des nids ?

J. Poidatz : Je sais que certains apiculteurs utilisent la terre de diatomée à côté de Bordeaux. Nous ne l'avons jamais utilisé au laboratoire donc je n'ai aucune référence scientifique là-dessus.

L. Willaert : Parmi les produits chimiques qui existent aujourd'hui, il y en a plusieurs qui contiennent de la diatomée en complément pour engluer les frelons. Mais je n'ai pas connaissance d'expérience avec la terre de diatomée en tant que produit unique qui serait efficace et reconnu comme destructeur efficace du nid.

J. Poidatz : Les larves ne sont pas mortes en général après une intervention à la terre de diatomée. J'ai travaillé sur des larves vivantes issues d'une destruction de nid avec de la terre de diatomée. Cela dépend aussi de comment c'est fait et dans quelles conditions bien sûr. En tout cas, dans ce cas-là, cela n'avait pas été très efficace.

.28

n°7

Peut-on envisager l'utilisation du froid (ex : azote liquide) ?

J. Vallon : Peut-être pas avec de l'azote liquide qui nécessite des conditions spécifiques de transport et de manipulation. Cela reste un produit sensible même si c'est uniquement au niveau physique. Le contact avec de l'azote liquide peut faire très mal. En revanche, concernant le froid, je sais qu'il y a eu des expérimentations avec du gaz détendu. La différence de pression, quand le gaz est libéré, peut créer du froid. Je connais des expérimentations là-dessus mais je n'ai pas connaissance de validation par expérimentation de terrain.

A quand le manuel d'utilisation pour la radiotélémétrie ? Est-ce obligatoire d'avoir une formation pour pouvoir utiliser le matériel de radiotélémétrie ?

n°8

J. Poidatz : Ce sera courant de l'année prochaine. Le projet auquel ce manuel est relié se termine fin 2022. Nous devrions pouvoir produire le manuel et les vidéos de formation en milieu d'année prochaine. Le matériel de radiotélémétrie est déjà utilisé par énormément de personnes donc trouver des gens pour vous montrer comment fonctionne le matériel de télémétrie c'est plutôt simple. Il suffit de vous rapprocher des LPO ou de groupements d'observation de la faune sauvage dans vos régions. Ils sont tous déjà équipés de ce genre de matériel. Il y aurait même la possibilité de faire des collaborations entre instituts pour emprunter du matériel et il n'y aurait qu'à investir dans des balises. Tout est compatible et interchangeable.

n°9

Quel est le poids des perches et quelles sont les hauteurs maximales qui peuvent être atteintes ?

L. Willaert : Les limites sont aujourd'hui de l'ordre de 25-30 m mais avec des problèmes de précision qui arrivent avec la flexibilité de la perche. Dans notre cas, la solution pneumatique que l'on prévoit va avoir 20 m en raison d'aspects de stabilité et d'installation de l'atelier (=engin) provisoire. Nous allons voir si la masse que l'on a prévu en haut du mât est inférieure à celle que l'on a imaginée parce que l'on va travailler avec des matériaux composites. Chaque kilo gagné en haut du mât permet de remonter un peu en hauteur de mât télescopique. Ensuite, il faut le stabiliser. Pour l'heure, nous sommes à 20-22 m. On a prévu que le haut du mât serait équipé avec une mini scie qui permettrait de couper les branches (jusqu'à 6 à 8 cm de diamètre) pour pouvoir décrocher et descendre le nid. On peut donc s'affranchir de contraintes de branche jusqu'à ce format-là. La technicité va être dans la fermeture des doigts qui va permettre d'encapsuler correctement le nid avant de l'emballer. Cette fonctionnalité, nous l'avons prévu pour que l'on puisse découper le nid de son support.

**Que fait-on pour les individus qui arriveront à leur nid après la destruction ?
Comment fait-on, quand on a une seule intervention pour ne pas avoir d'individus rescapés ?**

n°10

.29

L. Willaert : C'est a priori en pleine nuit qu'il faut intervenir si on veut être vraiment efficace.

J. Vallon : Dès le début il faut prendre en compte les recommandations des bonnes pratiques d'intervention qui sont établies depuis un moment. Il s'agit d'intervenir quand les individus sont au nid. Certains opérateurs n'attendent pas que tous les frelons soient au nid car sinon ils n'interviendraient qu'en début et à la fin de journée. Or ils veulent augmenter leur activité. C'est pareil lorsqu'ils sont trop sollicités ou qu'ils refusent de travailler de nuit. A savoir que les individus qui restent vivants et qui restent sur place sans nid peuvent parfois représenter un risque.

L. Willaert : Objectivement je ne connais pas de désinsectiseur qui travaille au lever du jour ou à la tombée de la nuit, et qui revient une deuxième fois pour décrocher le nid. On a une cible de bonnes pratiques qui est très exigeante, et qui est normale, mais qui ne correspond pas à la réalité. La réalité fait qu'un désinsectiseur va prendre entre 90€ et 150€ ou 200€ pour détruire un nid. S'il devait vraiment respecter les pratiques d'aujourd'hui ce n'est pas à ce prix-là qu'il pourrait intervenir. Il ne fera pas deux allers-retours. On compare des nouvelles solutions à un niveau de réalisation actuel qui n'est pas satisfaisant. C'est tout à fait normal qu'on cherche à comparer les solutions nouvelles par rapport à la bonne pratique. Il faut que l'on reste conscient que quand on parle des coûts et des solutions nouvelles, il faut les remettre dans la perspective du niveau de pratique et du coût d'aujourd'hui pour être objectif et pragmatique dans la démarche.

Piéger les frelons

Piégeage de frelon asiatique : les phéromones comme solution ?

BASTIN F.¹, BERVILLE L.¹, HAOUZI M.¹, MICALET S.¹, C. LUCAS¹, KHALIL A.¹, GEVAR J.², BAGNERES A.-G.³, DARROUZET E.¹ (1^{IRBI}, UMR 7261, CNRS ET UNIVERSITE DE TOURS ; 2^{IEES}, INRAE VERSAILLES ; 3^{CEFE}, CNRS ET UNIVERSITE DE MONTPELLIER, EPHE, IRD, MONTPELLIER)



RÉSUMÉ

Les espèces invasives, par leurs impacts sur les espèces indigènes, sont considérées comme l'une des principales causes de la perte de la biodiversité à travers le monde. Le frelon à pattes jaunes, *Vespa velutina nigrithorax*, originaire d'Asie du Sud-est, est arrivé en France vers 2004 et a colonisé à ce jour une grande partie de l'Europe. C'est une espèce préoccupante car elle cause des dommages importants aux espèces locales, en particulier aux populations d'abeilles mellifères. Notre objectif était de clarifier la composition de la phéromone d'alarme et d'évaluer les différences de profils chimiques entre

les différentes femelles présentes dans une colonie : reines, fondatrices, gynes et ouvrières. Pour identifier les composés volatils, nous avons utilisé la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. Parmi les molécules déjà identifiées composant cette phéromone, nous avons identifié 10 nouveaux composés et avons montré des différences dans le profil chimique de celle-ci selon le type de femelle. Ces résultats seront importants pour le développement d'un appât phéromonal à base de la phéromone d'alarme afin de contrôler cette espèce invasive.

.30

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC FLORIAN BASTIN

n°1

Peut-on piéger les femelles sexuées à l'automne ou au printemps avec les phéromones ?

Une fois qu'elles ont leurs premières ouvrières, les fondatrices ne sortent plus du nid donc on ne va pas pouvoir les capturer. C'est possible que ces molécules soient intéressantes pour les fondatrices, mais je ne m'attends pas à ce qu'une fondatrice réponde à une phéromone d'alarme comme pourrait le faire une ouvrière. La fondatrice (future reine) ne va peut-être pas se charger, lorsqu'il y a un prédateur, de sortir de la colonie. Ce n'est pas elle qui va répondre à la phéromone d'alarme. Les ouvrières, dès qu'il va y avoir une phéromone d'alarme liée à la présence d'un prédateur près du nid, vont vraiment être attirées par cette phéromone et attaquer le prédateur. Quand on a une piqûre cela va émettre la phéromone d'alarme et on va souvent avoir des piqûres au même endroit par les autres ouvrières quand on s'approche d'un nid de frelon asiatique.

Il n'y a donc pas de conclusion au sujet d'un appât chimique sélectif et efficace ? Quelle pourrait être l'échéance de disponibilité de ce genre d'appât à base de phéromone pour les apiculteurs ?

n°2

En effet pour l'instant nous n'avons pas de conclusion positive sur une phéromone qui pourrait être attractive et qui pourrait aider au piégeage. On teste de nombreuses molécules mais pour l'instant on n'a pas les résultats positifs qui pourrait donner lieu à commercialiser une phéromone d'alarme. Ce sont des molécules qui sont assez chères mais on est positif et on espère qu'avec une deuxième année de piégeage on pourrait avoir des résultats. On espère et on est plutôt confiant qu'il y ait des molécules qui soient attractives et qui pourraient servir au piégeage du frelon asiatique.

.31

Commentaire complémentaire **E. Darrouzet (IRBI)** : on a testé de nombreuses molécules. Sur les mélanges que l'on utilise à l'heure actuelle, certains ont montré que cela ne marchait pas vraiment. On était donc un peu déçu mais on aurait déjà des résultats prometteurs sur certains mélanges. Ce sont des résultats plutôt récents. Nous avons un nouveau projet l'année prochaine pour tester ce genre de chose. J'espère que fin 2022, on aura peut-être quelque chose à communiquer sur la question.

n°3

Quelle est la portée d'action de la phéromone d'alarme ?

Ce sont des phéromones volatiles. On ne connaît pas la distance à laquelle la phéromone d'alarme peut être détectée. On sait que certaines phéromones peuvent être détectées à très longue distance. Par exemple, les phéromones sexuelles chez les papillons. Pour cette phéromone d'alarme, on ne sait pas encore. Ce que l'on veut c'est surtout protéger les ruchers et donc la mettre près des ruches. Lorsque les frelons rentrent sur le rucher c'est sûr qu'ils la détecteraient sans problème. On espère qu'elle serait détectée à plus d'une centaine de mètres. Cela serait bien qu'elle soit détectée à cette distance mais je n'ai pas plus d'idée sur la détection de la phéromone d'alarme à longue distance.

n°4

Peut-il y avoir un effet répulsif de la phéromone d'alarme sur les autres insectes ?

On espérait que les hydrocarbures cuticulaires seraient répulsifs pour les insectes non-cibles, ce qui n'a pas été le cas. Cependant, c'est possible que la phéromone d'alarme soit répulsive lorsqu'elle est détectée par d'autres insectes. Le frelon est un prédateur pour beaucoup d'insectes, et c'est un avantage pour les autres insectes d'éviter de se rendre dans la direction d'un prédateur effectivement. Nous n'avons pas encore de test qui prouve cela. Nous n'avons pas fait de test sur la répulsivité de la phéromone d'alarme pour les insectes non-cibles mais cela pourrait être quelque chose d'intéressant à tester effectivement.

Pouvez-vous expliquer votre conclusion disant qu'il ne faut pas faire de piégeage préventif et pas près de ruchers ?

n°5

Nous déconseillons de faire du piégeage préventif. Le but de mettre un piège, c'est d'attirer les frelons asiatiques donc si vous n'avez pas encore vu de frelons asiatiques sur vos ruchers cela peut être contreproductif d'essayer de les attirer. Ils vont peut-être trouver votre rucher grâce à l'odeur, par exemple de phéromones ou d'appâts alimentaires, et peut-être s'attaquer au rucher. Ce que j'ai dit, c'est de privilégier le piégeage au rucher uniquement et surtout avec des pièges sélectifs. Il y a beaucoup de particuliers qui veulent aider à lutter contre le frelon asiatique et qui vont mettre des pièges bouteilles dans leur jardin, et ça c'est contreproductif par rapport à l'impact que cela a sur la biodiversité.

n°6

La production potentielle des molécules identifiées sera-t-elle facile, sera-t-elle coûteuse ? Ces molécules seront-elles facilement utilisables par tout le monde ?

Pour l'instant, les molécules sont très coûteuses. Rien que pour synthétiser 1 g d'une molécule c'est très cher. Cependant, si la phéromone fonctionne, il y aura un tel besoin économique pour les apiculteurs que de grosses entreprises pourraient se mettre dessus et produire en grand nombre ces molécules. Si elle est synthétisée à la chaîne et en grand nombre, le prix de la molécule pourrait descendre rapidement. S'il y a un vrai besoin pour les apiculteurs pour protéger leurs ruchers, il est possible que les entreprises baissent les prix assez fortement (si on a une molécule qui est très efficace).

n°7

Ces molécules potentielles seraient-elles moins coûteuses et vraiment plus efficaces que de mettre des frelons dans des pièges ?

Ce ne sera pas moins coûteux parce qu'il faudra acheter une phéromone. On espère que ce serait vraiment plus efficace que d'écraser des frelons dans des pièges.

.32



Frelon capturé dans un piège.

© INPN

n°8

Qu'en est-il des pièges attractifs des mâles testés en Espagne ?

Nous avons testé des phéromones sexuelles et effectivement c'est attractif pour les mâles. Le problème c'est qu'on ne sait pas encore vraiment comment se passe la reproduction chez le frelon asiatique et donc savoir où poser ces pièges. De plus, il y aurait l'aspect visuel en plus de l'aspect olfactif qui rentrerait en compte pour capturer les mâles avec, par exemple, un frelon attaché dans le piège pour capturer les mâles.

Commentaire complémentaire : **E. Darrouzet (IRBI)** : effectivement j'avais une étudiante chinoise qui a travaillé sur cette question. J'ai soumis de nouveau l'article hier soir donc normalement il devrait être accepté. Nous avons identifié quel serait le meilleur appât phéromonal sexuel pour le frelon. A l'heure actuelle, il y a deux publications sur cette question-là : une par les collègues chinois et une par des Italiens qui travaillent avec deux molécules. Dans l'article que j'ai soumis, nous avons montré qu'il y avait une troisième molécule qui intervenait, et nous avons fabriqué le meilleur mélange des molécules pour qu'il soit plus attractif sur les frelons en Chine et en France. Nous avons montré que notre mélange attirait les mâles. Et comme l'a dit Florian, ce n'est pas très simple. Il n'y a pas que la phéromone sexuelle qui attire les mâles. Cela les attire à distance mais à proximité du piège il y a un autre paramètre qu'il faut prendre en compte et qui est probablement un paramètre visuel. Avec l'étudiante en thèse, nous avons montré qu'il fallait qu'il y ait un stimulus visuel pour capturer les mâles, notamment la présence d'un individu dans le piège. Nous n'en avons pas parlé aujourd'hui parce que l'article n'était pas accepté, mais lors d'une prochaine conférence j'en parlerai notamment dans la Manche, pour les apiculteurs, où je présenterai ces résultats. En fait, l'appât phéromonal sexuel marche pour attirer les mâles. On peut donc envisager des pièges sur tout le territoire pour perturber la reproduction. Ce sont des choses qui peuvent être envisagées mais c'est cher.

.33

n°9

Avez-vous connaissance de recherche sur des répulsifs qui seraient spécifiques au frelon et pas aux abeilles ?

On étudie les répulsifs en ce moment en effet.

Évaluation de l'efficacité du piégeage des fondatrices au printemps

POINTEAU S. (ITSAP-INSTITUT DE L'ABEILLE ; BOREAL INNOVATION)



RÉSUMÉ

Depuis sa détection dans le sud-ouest de la France en 2004, le Frelon asiatique (*Vespa velutina*) a colonisé l'ensemble du territoire métropolitain à l'exception d'un département de l'Est et la Corse. Le Frelon asiatique est une espèce prédatrice généraliste et opportuniste chassant de nombreuses espèces d'insectes pour nourrir ses larves, et ciblant principalement les proies localement abondantes dont l'abeille domestique. La prédation que le frelon exerce sur les abeilles impacte les colonies par la capture des butineuses et peut bloquer l'activité de vol des colonies handicapant parfois leur préparation à l'hivernage. Pour ces raisons, il est classé danger sanitaire de 2ème catégorie pour l'abeille domestique en France (2012), espèce exotique envahissante (EEE) en France (2013), et EEE préoccupante pour l'Union Européenne (2016). L'éradication du Frelon asiatique n'est pas un objectif réaliste à ce jour. Seule la mise en place d'une stratégie collective de surveillance et de lutte peut permettre de limiter les populations de frelons dans les espaces jugés sensibles. Ainsi, les réseaux de surveillance s'organisent et s'harmonisent (Plateforme ESA) et seules les méthodes de lutte jugées efficace

et dont l'innocuité pour l'environnement peuvent être validées scientifiquement sont privilégiées. Dans ce contexte l'ITSAP-Institut de l'abeille et le Muséum national d'Histoire naturelle, ont développé une étude à la demande du ministère de l'Agriculture afin d'évaluer l'effet du piégeage des fondatrices au printemps sur l'implantation des nids. L'étude de l'effet du piégeage de printemps livre maintenant ses premiers résultats après quatre années (2016 à 2019) de collecte de données de piégeage et d'inventaire des nids de frelons dans trois départements : les Pyrénées-Atlantiques (avec l'ADANA), le Morbihan (avec la FDGDON 56) et la Vendée (avec Polleniz). L'analyse des données réalisées par le laboratoire BioSP de l'INRAe d'Avignon permettent de valider l'effet du piégeage sur l'implantation des nids. Toutes les méthodes de piégeage utilisées et mises en œuvre sur le terrain ont été considérées de la même façon, quel que soit le type de piège ou d'appât utilisé. L'analyse fine de la relation dans le temps et dans l'espace entre présence de piège et localisation des nids permet de formuler des propositions pour la mise en œuvre d'un piégeage organisé à l'échelle d'un territoire.

.34



Piège du commerce Vétopharma placé dans un rucher.

© J.Yallon

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC SOPHIE POINTEAU

n°1

Est-ce qu'il y a une température à partir de laquelle il serait conseillé de commencer le piégeage des fondatrices ? Ou est-ce que l'on place les pièges très précocement à une date précise ?

Nous n'avons pas de température identifiée pour commencer le piégeage. On reste sur ce qui est déjà pratiqué, c'est-à-dire un piégeage qui débute en mars et qui termine en mai début juin.

Est-ce qu'il faut faire du piégeage de printemps pour limiter les fondatrices, du piégeage en été pour attraper les ouvrières, et enfin du piégeage d'automne pour attraper les gynes avant l'hiver ? Ou y a-t-il des périodes où ce n'est pas recommandé ?

n°2

Pour le piégeage de printemps, nous avons identifié un effet du piégeage grâce aux données que nous avons obtenues. Le recommander à une échelle étendue sur tout le territoire, ce n'est pas du tout l'objet. Je vais parler du piégeage de printemps parce que c'est ce qui me concerne dans cette étude. Ce que l'on recommande, si on doit mettre du piégeage de printemps en place, c'est sur des zones ciblées, des zones où l'on reconnaît un problème de forte prédation sur les ruchers et donc des zones où le frelon pose un problème pour l'apiculture.

.35

n°3

Faut-il utiliser un maillage régulier pour poser les pièges ou est-ce qu'il faut plutôt privilégier les points d'eau ou par exemple des zones qui attirent les frelons comme des arbres en fleur, les ruches, etc. ?

Par rapport à ce que l'on a obtenu comme résultat avec un effet du piégeage pour une distance de 200 m, ce que l'on recommande c'est un maillage régulier. Cela étant, on est bien conscient que mettre des pièges tous les 200 m c'est une grosse logistique. C'est pour cela qu'il est recommandé de le faire sur des zones où vraiment le frelon pose un problème. Mais ça ce seront des choses qui seront abordées cet après-midi je pense dans le cadre du plan de lutte.

n°4

Finalement, est-ce qu'il faut piéger au printemps ou pas, est-ce que vous pouvez déjà conclure ou est-ce qu'il y a encore besoin d'analyses ?

Nous devons déjà conclure ces analyses pour pouvoir vraiment être affirmatif sur les recommandations. Et puis, on a toujours ce problème d'absence de piège et d'appât sélectif. Du coup on est toujours dans cette problématique de balance bénéfice/risque où en l'absence de piège sélectif on ne peut pas non plus recommander le piégeage à tout va. Donc il faut continuer à travailler, il reste du travail à faire sur les pièges.

n°5

Les données étant hétérogènes en fonction du type de milieu, les apiculteurs étant peut-être plutôt urbains que forestiers, est-ce qu'il n'y a pas un biais dans les résultats ?

Et bien cela c'est quelque chose que nous souhaiterions évaluer et notamment dans la mise en place du plan de lutte national où, il me semble, il va y avoir une coordination de mise en place de piégeage de printemps et des relevés d'indicateurs. La mise en œuvre du piégeage dans différents milieux permettrait de faire des relevés d'indicateurs pour pouvoir évaluer l'efficacité opérationnelle et si celle-ci varie en fonction du paysage.

n°6

En attendant qu'il y ait un appât sélectif, y a-t-il un appât que vous recommandez ?

Pour l'instant on recommande d'utiliser les pièges et les appâts existants qui sont le plus sélectif possible. Et nous allons également mener une évaluation de différents pièges et appâts au printemps 2022 donc peut-être que nous pourrons apporter, à l'issue de cette étude, plus d'éléments de réponse.

n°7

N'est-ce pas préférable de placer les pièges à proximité des ruches puisque c'est là que le frelon est présent en milieu rural ?

Si du piégeage de printemps est mis en place, c'est pour protéger des zones où le frelon est problématique c'est-à-dire des zones où la prédation sur les ruches est importante et donc il s'agirait de quadriller des zones où forcément il y a des ruches.

n°8

Est-ce qu'il y avait exhaustivité des nids sur le territoire de l'étude ou est-ce que c'est parcellaire ?

Dans les cercles, nous avons les données de science participative. En fait les partenaires locaux ont essayé de recueillir toutes les données de destruction de nids ou de signalement de nids et nous avons complété cela par des prospections, c'est-à-dire un inventaire fait en hiver quand les feuilles des arbres étaient tombées. Dans l'intégralité de ces zones échantillons, nous avons recherché les nids qui avaient échappé au signalement puisque cachés par les feuilles afin de compléter les inventaires des partenaires locaux.

Échanges avec les participants et Table Ronde



Ont participé à la table ronde :

- **Florian BASTIN**, Ingénieur d'étude, CNRS et IRBI.
- **Sophie POINTEAU**, Docteure en entomologie, Chargée de projet Frelon Asiatique, BOREAL Innovation.
- **Éric DARROUZET**, Maître de conférences, Université de Tours, IRBI et CNRS.

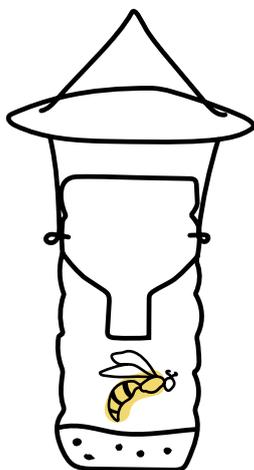
La table ronde a été animée par **Quentin ROME**, spécialiste Hyménoptères et frelons, UMS PatriNat (OFB, MNHN, CNRS).

n°1

Quelle est la distance de vol des frelons autour du nid ?

E. Darrouzet : D'après les études qui ont été faites par différents moyens d'approche sur la question, on pense que la moyenne de la distance de vol c'est entre 800m et 1 000m, sachant que l'ouvrière a des capacités de vol bien supérieures. C'est comme l'abeille.

.37



n°2

Les pièges sont-ils plus attractifs s'il y a déjà des frelons dedans ?

F. Bastin : C'est un peu ce que l'on essaie de mimer justement avec la phéromone d'alarme. Donc souvent, ces frelons qui sont dans des bouteilles ou des pièges vont émettre une odeur, surement une phéromone de stress. C'est ce que l'on essaie de mimer avec notre phéromone d'alarme pour attirer les frelons asiatiques. Et il n'est pas exclu aussi, une fois qu'il y a un frelon asiatique dans un piège, qu'il y ait un effet visuel et que cet effet visuel soit attractif pour les autres frelons.

n°3

Un frelon peut-il marquer un piège pour attirer les autres frelons sur ce piège si jamais il arrive à ressortir ? Cela pourrait-il faciliter les fuites s'il y a des frelons qui tournent à l'entrée des pièges ?

E. Darrouzet : On sait que les frelons peuvent quitter les pièges dans certains cas. Il y a de nombreuses personnes qui ont testé cela et qui ont utilisé différents types de pièges, notamment ceux qui sont dit sélectifs. On voit les frelons sortir donc c'est vrai que le système n'est pas sûr à 100% pour les captures. En fait, un piège il faut s'en occuper, il ne faut pas le laisser trainer pendant des jours et des jours. Après comment les frelons ressortent dès qu'ils sont attirés par une odeur d'un congénère qui vol autour du piège, ça moi je ne peux pas répondre. Il n'y pas de données là-dessus à ma connaissance.

Pourquoi les scientifiques sont aussi lents ? Pourquoi il n'y a rien d'opérationnel sur le marché à ce jour alors que les scientifiques travaillent sur les pièges depuis plus de 10 ans ?

E. Darrouzet : Quand on fait des études sur l'écologie chimique pour identifier des molécules, il faut d'abord avoir des dispositifs pour récupérer les molécules en toute sécurité et objectivité sur le panel moléculaire, donc ce n'est pas très simple. Ensuite, il faut tester sur de nombreux frelons et je rappelle que les frelons on ne les a que de juillet à novembre (si on en veut un certain nombre), donc déjà cela ne fait que six mois par an pour travailler dessus. De plus, comme nous avons à faire à un insecte social, il faut avoir des frelons qui viennent de plein de colonies différentes pour avoir une vision globale, donc cela prend du temps. Ensuite, pour l'identification des molécules, c'est loin d'être simple et effectivement on travaille sur la phéromone d'alarme depuis 10 ans. L'identification des molécules c'est maintenant que l'on commence à l'avoir, mais il reste encore des molécules que l'on n'a pas encore réussi à identifier parce que c'est de la chimie organique fine et nous ne sommes pas forcément des chimistes de génie donc c'est très complexe et c'est très long. Une fois que l'on a identifié les molécules, vous imaginez derrière la complexité des tests à mener au laboratoire et sur le terrain pour savoir si on travaille avec des molécules individuelles ou avec des mélanges de molécules et ensuite à quelle concentration nous devons travailler. Il faut tester cela ensuite sur un grand nombre de frelons. Ce sont des expérimentations qui sont très chronophages. Notre travail c'est de faire de la science et d'essayer de proposer des solutions si l'on fait de la recherche appliquée. On ne peut proposer quelque chose que si ce quelque chose est réellement efficace, si on a démontré son efficacité. Cela prend du temps en termes d'expérimentations. Nous ne sommes pas là pour faire du marketing ou du commerce. On proposera un jour si on y arrive quelque chose qui soit démontré scientifiquement. Tout cela fait que cela prend des années et on ne peut pas aller plus vite.

Q. Rome : Pour compléter un petit peu, il faut savoir aussi qu'il y a des recherches sur des aspects de la lutte qui paraissent intéressants et qui se sont avérés des impasses. Il y a quand même toujours cela à envisager. Il y a des choses qui paraissent prometteuses et puis lorsqu'on approfondit un petit peu, on se rend compte que ça ne marche pas. L'autre problème aussi c'est que lorsque le frelon asiatique est arrivé c'était une espèce très peu connue. On n'avait que trois publications. Ces trois publications concernaient : comment identifier l'espèce, vaguement sa distribution (et encore elle était très floue), que c'était un prédateur de l'abeille domestique et qu'il y avait un comportement de défense des abeilles asiatiques. Il y a eu quand même tout à faire sur la biologie du frelon, sa capacité de reproduction, sa capacité de dispersion, ses nuisances et aussi ses méthodes de chasse. Il y a beaucoup de choses qui font qu'il y a un décalage important et on a pris du retard car on n'avait pas assez de connaissances sur la biologie de l'espèce. Depuis 2015, les choses peuvent avancer plus rapidement. On peut espérer qu'on verra des molécules et des choses intéressantes plus rapidement maintenant.

.38

E. Darrouzet : Je vais donner un exemple lié au piégeage et aux appâts. Si je prends les phéromones de contact, ce que l'on appelle la signature chimique avec les hydrocarbures cuticulaires, on a publié nos résultats donc l'identification de celle-ci en 2017, sachant que sur la signature chimique on a une centaine de molécules. Ce ne sont pas des choses anodines. Cela a été publié en 2017 et ensuite le test de cette phéromone de contact en filtre chimique a pris trois-quatre ans. La première année, on avait des bons résultats, c'était très encourageant comme disait Quentin. Mais comme je le disais tout à l'heure, il faut que l'on soit sûr de nous, que l'on ait suffisamment de données pour être cohérent et apporter des informations fiables. Finalement, on a rajouté deux-trois ans de manip derrière et on s'est rendu compte que ce n'était pas aussi intéressant qu'on aurait pu l'imaginer. On a fini les expérimentations sur la phéromone de contact il y a un mois à peu près et on a abandonné l'idée. Sur la phéromone d'alarme, comme le disait Florian, on a fait des manip d'identification et on a encore des molécules à identifier (des molécules importantes au niveau quantitatif). On a fait des manip au laboratoire (en test) et ensuite sur le terrain. On commence maintenant, depuis peut-être une semaine, à voir peut-être une possibilité, et je dis peut-être. On a un résultat préliminaire qui est super intéressant parce que même en mettant des pièges au sol (qui pourrait être moins efficace) on a une efficacité de capture avec un mélange. Ce sont des données préliminaires et donc on rajoute un an de tests terrain à grande échelle pour voir : « est-ce que c'est vraiment intéressant ? », « est-ce que l'on peut aller au-delà avec un partenaire industriel pour le mettre sur le marché rapidement ? » ou « est-ce que cela va s'arrêter comme pour la signature chimique, ça va tomber à l'eau parce que sur une étude à long terme ça ne marchera pas ». Donc tout cela prend du temps.

n°5

Ne faudrait-il pas plutôt piéger les futures fondatrices en sortie de nids à l'automne ?

Q. Rome : Le piégeage d'automne va capturer énormément d'individus parce qu'il y a énormément de frelons qui sont produits (sexués, ouvrières, mâles). Ils vont être très attirés par les liquides sucrés donc ils vont remplir énormément les pièges. On sait que les ouvrières et les mâles vont, de toute façon, mourir pendant l'hiver. Pour les femelles sexuées (futures fondatrices), la très grande majorité (c'est de l'ordre de 95% à 99% voir plus) vont mourir pendant l'hiver à cause des conditions hivernales. L'hivernation est quelque chose qui est rude et il faut que les femelles soient résistantes, qu'elles se soient installées au bon endroit pour pouvoir le passer sans encombre. Donc avec le piégeage automnal, effectivement il y a peut-être moins d'impact sur l'environnement mais actuellement ce n'est pas la priorité. En complément d'autres méthodes, dans le futur on pourra l'envisager mais c'est surtout que cela donne une impression d'efficacité sans l'être réellement.

n°6

Ne faudrait-il pas plutôt utiliser des ruchers leurres pour piéger les frelons (ex : d'anciennes ruches vides pour que les frelons soient attirés par ces ruches vides plutôt que par des ruches vivantes) ?

.39

E. Darrouzet : Je n'ai pas d'information sur l'efficacité d'une telle idée. L'idée on l'entend souvent, elle est potentiellement intéressante mais nous ne l'avons jamais testé. Donc je ne peux pas répondre.

n°7

Quand un nid est détruit en fin de saison, est-il intéressant de quadriller des pièges sur 200 m autour de ce nid ou est-ce inutile ?

S. Pointeau : Et bien je n'ai pas d'élément pour répondre à cela parce que ce n'est pas quelque chose que l'on a évalué dans l'étude. Et de la même façon, pour toutes les questions qui concernent les recommandations, je tiens à rappeler l'objectif de l'étude qui était d'évaluer l'efficacité.

n°8

**Comment pourrait-on augmenter l'attractivité des pièges au printemps ?
Pourrait-on mettre des frelons capturés en hiver dans des pièges au printemps afin
d'attirer les fondatrices ? Ou est-ce que ce système va attirer uniquement les ouvrières ?**

E. Darrouzet : Comme le disait Florian tout à l'heure, une gyne qui sort de l'hiver et qui va chercher du sucre pour se reconstituer ses réserves corporelles peut être attrapée avec un appât sucré. C'est ce que l'on fait avec le piégeage de printemps. Elle n'a aucune raison d'être attirée par la phéromone d'alarme ou ses congénères. Son job à elle c'est de créer un nid de fondation ou d'aller tuer une fondatrice pour lui prendre son nid. La phéromone d'alarme a donc vraiment peu de chance d'être attractive. Ceci-dit, on ne l'a pas testé. Pour l'instant, on est sur le piégeage de protection de sites (ex : rucher, une place de marché, etc.). Donc là on cherche à capturer les ouvrières en masse. Concernant la fondatrice, avec cette phéromone, pour l'instant on n'a pas de données.

Est-ce que les chercheurs travaillent en collaboration avec les apiculteurs ?

n°9

Q. Rome : On travaille énormément avec les apiculteurs, avec les réseaux apicoles. L'étude qu'a présenté Sophie Pointeau a été faite avec les FREDON, avec des ADA, avec les associations apicoles locales. Si nous n'avions pas les apiculteurs et les réseaux d'apiculteurs, forcément, nous n'arriverions pas à faire ce type d'étude et à aller à l'étape au-delà de ce que l'on peut avoir juste en préliminaire sur quelques ruchers expérimentaux. Cela fait gagner du temps, il y a certaines études que l'on peut commencer directement en participatif. C'est ce que l'on avait fait avec la muselière par exemple. Cela permet d'avoir à moindre coût des résultats rapidement.

E. Darrouzet : Nous c'est pareil, on travaille avec des apiculteurs. Quand on veut tester soit une molécule répulsive soit un appât, on le fait sur des ruchers attaqués. On travaille avec des apiculteurs ou des amis apiculteurs pour faire des tests sur leurs ruchers, où malheureusement ils ont des attaques de frelons. Heureusement pour nous, on peut comme cela tester nos dispositifs. Donc oui, on travaille en participatif.

.40

F. Bastin : On remercie beaucoup les apiculteurs qui nous laissent travailler sur leurs ruchers. Pour nos recherches, on est obligé d'avoir des ruchers contrôlés où on teste des « placebo » ou « témoin négatif » et les apiculteurs perdent parfois leurs ruches parce qu'avec le témoin négatif on ne va rien piéger car il n'y a pas d'attractif dedans. Ils ont parfois des grosses pertes de ruches et on les remercie de nous laisser quand même continuer à travailler sur leurs ruchers.

n°10

Faut-il piéger au prochain printemps ou faut-il attendre ? A partir de quelle date ?

Q. Rome : C'est un jeu de données qui est compliqué à analyser, c'est pour cela qu'on n'a pas de conclusion encore fiable sur l'efficacité du piégeage de printemps. Il y a une tendance et surtout cette étude a été faite avec des pièges dont les appâts ne sont pas sélectifs. C'est quelque chose qui est aussi compliqué à recommander aujourd'hui. Il y a des éléments qui ont été donnés. Il faut savoir que le piégeage n'est pas interdit, il n'est pas recommandé non plus actuellement encore officiellement pour le printemps, notamment à cause de son impact sur les autres espèces. Aujourd'hui, on n'a pas de réponse claire à part qu'il y a une tendance à ce que le piégeage soit efficace avec une maille de 200 m autour des ruches, en sachant qu'il y a un impact environnemental non négligeable avec les pièges actuels (en tout cas ceux qui sont les plus couramment utilisés). C'est à la décision de chacun de faire ce qu'il veut.

S. Pointeau : Pour ce qui est de la mise en place du plan de lutte et de l'intégration du piégeage de printemps dedans, ce sera discuté cet après-midi.

Q. Rome : Concernant la position du Muséum, il est clair que le fait de placer en grande quantité des pièges qui capturent énormément d'insectes et peu de frelons a un impact environnemental très loin d'être négligeable. Nous on le déconseille très fortement tant qu'on n'a pas de meilleurs pièges on déconseillera le piégeage printanier même s'il fonctionne. Après on ne peut pas l'interdire.

n°11

En quoi consiste la méthode du Cheval de Troie ?

Q. Rome : Cette méthode consiste à capturer un frelon et à lui mettre un insecticide dessus puis le libérer ou à donner aux frelons un appât avec de la nourriture insecticide. Le frelon rentre ensuite à sa colonie et intoxique toute sa colonie.

E. Darrouzet : Il me semble que l'ITSAP mène une étude à ce sujet.

S. Pointeau : Oui on en est au début, c'est du développement et pour le moment je n'ai pas de résultats à communiquer.

Q. Rome : Le problème de cette technique du Cheval de Troie, c'est qu'on ne détecte pas les nids et que l'on met un insecticide dans l'environnement. Comme on ne localise pas les nids, on ne peut pas les décrocher pour les traiter après comme déchet toxique. Cela veut dire que l'insecticide est dispersé dans l'environnement et donc cela peut avoir aussi un impact non négligeable sur l'environnement. C'est une solution qui peut être envisagée uniquement si on a un insecticide efficace et très faiblement rémanent dans l'environnement. Typiquement, les insecticides qui sont couramment utilisés sont ceux qui sont interdits car tueurs d'abeilles. C'est quelque chose de fortement déconseillé car forcément on a un impact immédiat et très local sur le frelon, mais à long terme cela retombe sur tout, abeilles comprises. C'est plutôt une mauvaise idée de faire du Cheval de Troie aujourd'hui tant qu'on n'a pas un insecticide efficace et très peu impactant pour l'environnement ou très faiblement rémanent (un insecticide qui sera efficace quelques semaines au maximum).

E. Darrouzet : D'autant plus que si l'on discute avec des personnes qui ont testé cette technique-là, certains ont abandonné parce qu'il n'y avait pas d'effet réel. Ils n'ont pas eu de soulagement au niveau des ruchers attaqués. Il y avait toujours autant d'attaques sur les ruchers. Donc cela ne marche pas forcément en plus.

n°12

Pourquoi est-il conseillé de décrocher un nid 48h après le traitement ?

E. Darrouzet : C'est pour que toutes les fourrageuses (frelons ouvrières) qui sont hors du nid puissent rentrer au nid et s'empoisonner avec le pesticide qu'il y a dedans. On considérait qu'au bout de 48h, même celles qui n'étaient pas rentrées au nid pendant la nuit pouvaient revenir et s'empoisonner le lendemain ou le surlendemain. Ensuite, il faut retirer le nid au bout de 48h car c'est quand même une bombe environnementale comme vient de l'indiquer Quentin Rome. Mais cela veut dire deux interventions des professionnels donc cela a aussi un coût, mais il faut faire la balance entre le coût financier et le coût écologique. On a quand même suffisamment de problème avec les pesticides dans notre environnement. Autant ne pas en rajouter une couche supplémentaire. Et à titre d'information, même certains pesticides qui ont une durée de vie de quelques jours, dans un nid ce sont certainement des semaines voir des mois. Comme ils sont protégés par l'enveloppe du nid, ils se dégradent beaucoup moins vite. Donc c'est vraiment une bombe environnementale pour les autres insectes ou les oiseaux.

.41

n°13

Que pensez-vous des pièges à glue ?

E. Darrouzet : Ils ont des impacts sur les lézards et les oiseaux qui ne sont pas négligeables.

Q. Rome : C'est ce que j'allais dire : s'il n'y a pas de méthodes pour empêcher les autres animaux de passer dessus. Nous avons eu des problèmes sur les premiers pièges qui ont été posés avec des mésanges qui s'étaient collées dessus. Il y a un risque qui n'est pas négligeable. On peut attraper d'autres animaux un peu gros sur un piège à glue.

E. Darrouzet : De plus à ma connaissance, ce n'est pas un piège extrêmement efficace. Je sais qu'il est utilisé au Japon par exemple mais je n'ai jamais vu de photo ou de données où le piège était plein de frelons.

Surveiller un territoire

Plan national de lutte contre le frelon asiatique

CALAIS E. (GDSAIF, FROSAIF)



RÉSUMÉ

GDSF et la FNOSAD ont mis en place un groupe de travail qui a pour objectifs de coordonner les plans de lutte départementaux et régionaux, d'améliorer la surveillance de l'implantation du frelon sur le territoire et de faire baisser la prédation sur les ruchers des apiculteurs. La prévention passe d'abord par l'organisation d'une communication efficace au niveau local, régional et national ; mais aussi par un plan de formation pour les apiculteurs et les référents locaux. Les entreprises de désinsectisations et les agents des collectivités locales auront aussi accès à des formations adaptées. Pour la surveillance, elle se fera avec des bases de données locales et régionales qui devront ensuite exporter leurs données

vers la base de l'ANSES qui est en cours d'élaboration. Les signalements des nids et leurs destructions seront relevés. Le piégeage de printemps sera encadré par des structures apicoles locales, limité dans le temps et avec des pièges sélectifs. La lutte sera organisée au niveau local avec repérage et destructions des nids de façon précoce le plus possible. Les méthodes devront respecter la biodiversité. Le piégeage d'automne pourra se faire dans les ruchers fortement impactés mais ne sera pas généralisé. L'attractivité des pièges et leur sélectivité devront être optimisées. La protection des colonies à l'aide de muselières et autres dispositifs sera développée.

.42

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC ETIENNE CALAIS

n°1

Quel est l'origine et la fonction des référents frelon du plan national de lutte ? Comment sont désignés ces référents frelon ? Quel est le budget du plan national de lutte ?

Le but du plan est d'essayer de montrer qu'il existe déjà des organisations. C'est un peu ce qui existe en Ile-de-France. Les référents frelon sont des volontaires. Nous en avons 80 en Ile-de-France avec huit départements. Il y en a 30 dans un seul département, le 95, le Val d'Oise avec un référent départemental qui est très actif. Les gens se portent volontaires auprès du référent départemental. Quand il n'en existe pas, il faut le créer. Les gens qui sont volontaires peuvent agir au niveau local. Il faut donc essayer de répartir un peu ces référents sur les différentes communes ou sur les collectivités de communes comme les agglomérations. Ces gens sont tous des apiculteurs volontaires donc en général ce sont des apiculteurs de loisir car les professionnels n'ont pas le temps de se mettre à cela. Ces gens sont très intéressés par la lutte conforme. Ils ont, en général, déjà une bonne connaissance du frelon mais il faut quand même mettre à niveau toutes les formations. Au début Quentin Rome nous a fait des formations et après nous avons continué à faire nos formations. Ces référents peuvent être des apiculteurs formés en général par les gens des GDSA ou le coordinateur départemental. Ils peuvent aussi être des agents des collectivités locales et là ils sont formés par les FREDON. Il y a des départements où les relations avec les FREDON sont parfois un peu plus compliquées. Là, j'ai commencé à essayer d'établir des relations avec la FREDON au niveau national pour essayer d'avoir des discours qui soient les mêmes partout. Il y a des gens qui sont contre le piégeage, etc. Il faut que cela se mette en commun et nous aurons une bonne organisation et une meilleure efficacité sur le terrain.

n°2

Faut-il contacter sa FREDON si on est agent communal ou contacter son OVS pour mieux connaître le fonctionnement et les possibilités d'implication pour être soi même référent ?

Il faut contacter son OVS puisqu'au niveau de l'OVS national, au niveau du GDS France, ils sont les organisateurs. Il faut connaître l'organisation que l'on veut mettre en place, il faut la faire connaître au niveau des sections apicoles des OVS dans les régions et après au niveau (et là aussi cela passe par la FNOSAD) des différentes organisations sanitaires départementales. Si on arrive à ce niveau-là, on aura gagné. Cela fait déjà un petit moment que j'essaie de travailler sur les FNOSAD et il faut absolument que l'ensemble des GDSA se mobilisent pour arriver à gérer le frelon. Le frelon suit encore la Note de service de 2013 donc c'est encore un danger sanitaire de deuxième catégorie. Cependant, c'est un système qui est périmé. On va passer à un autre système de notation et il ne sera plus du tout dans cette classification. Il est dans les espèces exotiques envahissantes donc on dépend du MTE, le ministère de la transition écologique.

n°3

Comment a été initié le plan national de lutte ? A-t-il un budget ? Comment fonctionne-t-il ?

Pour l'instant c'est au niveau de GDS France qui assure l'ensemble des réunions en collaboration avec la FNOSAD. Ce sont des apiculteurs volontaires qui y participent. Nous avons l'interprofession qui nous soutient. Le Président d'Interapi nous a dit que nous arriverons à avoir des financements dans le cadre du plan pollinisateur car nous sommes en train de voir qu'il faudrait financer des référents départementaux et un référent national donc cela représente des coûts importants. Je trouve que ce plan pollinisateur arrive à point pour essayer de généraliser ce plan de lutte.

.43

Comment débiter un plan de lutte contre le frelon asiatique au niveau de ma commune ?

n°4

En général c'est un apiculteur qui a des problèmes et qui va débiter ça. Il faut commencer par essayer de voir avec les autres apiculteurs de sa commune. Il faut s'adresser à son GDSA (même s'il n'est pas adhérent) car il a une bonne vision de ce qui se passe sur le département. Il faut essayer de contacter l'ensemble des organismes que j'ai cités tout à l'heure (les FREDON, etc.) puisque ce sont les FREDON qui vont former les agents des collectivités. Les collectivités paient pour cela. Elles sont très intéressées d'avoir des formations parce que leurs propres agents peuvent subir la présence de nids et ont parfois eu des problèmes donc, en général, ils n'hésitent pas à former un ou deux agents dans chaque commune. C'est une aide précieuse d'avoir des agents des collectivités.

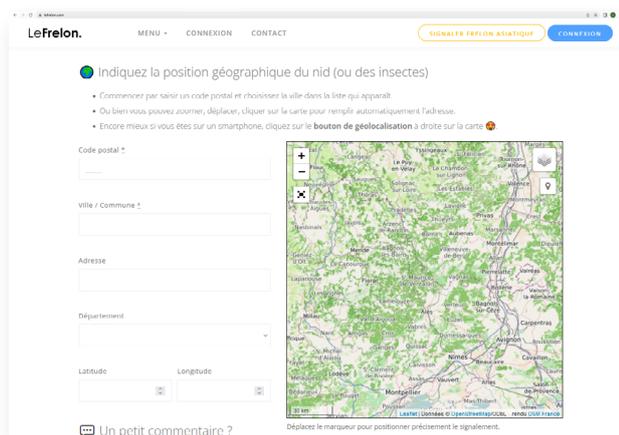
Je démarche personnellement les communes aux alentours près de chez moi et je les informe. J'essaie de faire des réunions locales avec elles. Toute cette capacité d'information est vraiment importante et il faut mobiliser les gens, même le conseil départemental mais ça c'est plus au niveau du référent départemental que l'on peut faire ceci. Au départ localement, il faut essayer de mobiliser sa commune, de retrouver un maximum d'apiculteurs, et là à plusieurs on est quand même plus fort pour faire pression. C'est à la suite de cela qu'on arrive à obtenir des financements pour la destruction des nids parce qu'en région parisienne c'est quand même 200 € la destruction d'un nid. Il y a des particuliers qui refusent de payer ce prix pour détruire les nids. Avec 100 € à payer c'est quand même beaucoup plus facile de les convaincre et on sait que plus on détruit de nid mieux c'est. Cela a un coup pour les communes. Il y a des communes où il y a parfois jusqu'à 30 nids. Parfois les communes remboursent à 100% la première année et après, en général, elles diminuent un peu les remboursements. C'est pour cela qu'il faut que l'on diffuse assez rapidement ce plan. Il faut que les gens puissent s'appuyer sur les structures existantes pour monter un plan local, et agir uniquement localement est nettement insuffisant.

Un outil pour gérer la lutte collective

MOINS C. (LEFRELON.COM)

LeFrelon
Signaler les frelons asiatiques

RÉSUMÉ



Vue de la plateforme LeFrelon.com

LeFrelon.com est une plateforme développée dans l'idée d'offrir un ensemble de modules permettant l'enregistrement et la gestion de signalements de nid ou d'individus de frelon asiatique, la visualisation géographique des données et le suivi des interventions de destruction. D'autres modules permettent aux apiculteurs de localiser leurs ruchers, de déclarer des pièges et d'enregistrer les relevés de piégeage. La plateforme peut être utilisée sur l'ensemble de la France et de façon indépendante selon les régions et départements. Son utilisation est gratuite, les coûts de fonctionnement et de développement sont assurés par le mécénat. Utilisée avec succès en Ardèche depuis 2018, elle intéresse d'autres départements, notamment les Bouches-du-Rhône qui y font leur suivi de piégeage cette saison 2021.

.44

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC CHRISTOPHE MOINS

n°1

Quelle est la différence entre un nid primaire et un nid secondaire ?

Q. Rome : Pour éclaircir les choses, le nid primaire est le nid qui est fait par la fondatrice. Dans 70% des cas, quand la colonie grandit, elle va délocaliser vers un nid secondaire qui est construit par les ouvrières (en général en hauteur dans les arbres). On a 30% des nids qui vont rester des nids primaires et qui vont devenir matures quand même. Donc, la différence entre nid primaire et nid secondaire c'est juste si c'est le premier ou le deuxième nid mais cela n'a rien à voir avec le stade de développement de la colonie. Hélas c'est comme cela que ça s'est développé et diffusé mais souvent on simplifie : le nid primaire est le nid de la fondation donc c'est plutôt un nid embryon et le nid secondaire c'est le nid mature. En réalité, cela n'a rien à voir avec cela et il faut essayer d'être assez clair là-dessus. Les nids primaires sont généralement les plus dangereux parce qu'ils sont à hauteur d'homme alors que les nids secondaires ne le sont pas parce qu'ils sont en général dans les arbres.

n°2

Beaucoup de discussions dans le « chat » autour du piège Jabeprode. Peut-on avoir des précisions ?

Q. Rome : Il faut savoir plusieurs choses sur ce piège. Jusqu'à l'année dernière, il avait été testé uniquement en été. Il y avait quelques retours qui étaient extrêmement variables en efficacité et en sélectivité. Cependant, c'est un piège qui n'est conseillé qu'au printemps avec un appât brèche. Cette année, il a été testé en parallèle par le GDSA Drôme et Ardèche et Denis Jaffré nous avait envoyé un piège qu'on a testé au Muséum. Nous avons également fait appel à des apiculteurs qui avaient le piège pour nous aider. Hélas, que ce soit dans notre étude ou dans l'étude des collègues du GDSA, on a eu trop peu de participants pour avoir des conclusions fiables sur l'efficacité du piège. En revanche, nous avons des résultats équivalents sur la sélectivité. On est à 70% de frelons asiatiques capturés dans les pièges, ce qui le classe parmi les meilleurs quand on regarde des pièges bouteille qui sont à 4% de sélectivité avec le même type d'appât. En revanche, on capturerait beaucoup moins c'est-à-dire qu'on était en moyenne à 0,06 frelon capturé par semaine par piège alors qu'avec un piège bouteille on est 75 frelons par semaine en moyenne, et je parle de zones fortement envahies. On peut donc dire qu'il est parmi les plus sélectifs, qu'il n'est pas totalement sélectif et qu'il faut être très prudent quand même. Relever ses pièges régulièrement a été rappelé plusieurs fois au cours du colloque. Aucun piège sélectif n'existe et il faut les contrôler régulièrement pour avoir le minimum d'impact. Pour le moment, on ne peut rien conclure sur l'efficacité comme pour les autres pièges. De plus, le fait qu'il capture peu de frelons est quand même assez peu encourageant. Je sais que ce piège sera évalué plus sérieusement l'année prochaine par l'ITSAP.

J. Vallon : Effectivement il y a une forte demande d'un certain nombre de références sur le piégeage de fondatrices à la fois par des utilisateurs ou par de potentiels utilisateurs dans le cadre de la mise en place d'un plan de lutte. Maintenant que nous avons établi l'intérêt du piégeage de fondatrices, l'étape suivante est de savoir de quel outil on dispose pour faire cela dans les meilleures conditions. C'est la prochaine étape de notre programme de recherche.

.45

Comment utiliser votre plateforme sur d'autres régions ou au niveau national ? Est-elle généralisable ?

n°3

C'est généralisable. La plateforme a été développée à la base pour l'Ardèche mais je l'ai pensée pour qu'elle soit utilisable dans n'importe quel département. C'est très simple, à partir du moment où un acteur impliqué dans la lutte contre le frelon souhaite mettre en place un plan de lutte à l'échelle locale, et bien il suffit de s'inscrire et de rentrer en contact avec moi. Je crée les accès pour permettre la gestion sur le plan local. La plateforme est assez intuitive. Là, en quelques clics, je me suis par exemple donné le droit d'être animateur sur le département du Rhône. On voit que lorsque je vais maintenant sur la carte de France, j'ai l'Ardèche et le Rhône et j'ai accès aux signalements qui ont été fait sur le Rhône. Ce sont des infos de démo mais c'est très simple. Oui cela peut fonctionner dans n'importe quel département de la métropole, il n'y a aucun problème. Je laisse mes coordonnées affichées sur la diapo. Un petit coup de téléphone ou un mail pour me dire que vous seriez intéressés pour utiliser la plateforme et il n'y a pas de souci. Comme vous avez pu le voir au début dans ma présentation, je ne vis ni de l'apiculture ni de la destruction des nids, j'ai un travail à côté et cette plateforme a été faite de façon bénévole comme tout le reste du travail qui est fait par le GDSA de l'Ardèche d'ailleurs. Du coup l'accès à la plateforme est gratuit. Je ne compte pas vivre de ça. La seule chose, c'est qu'héberger une plateforme cela coûte un petit peu d'argent et donc il y a un système de dons qui n'est absolument pas obligatoire. Il est là pour les gens qui voudraient participer aux frais d'hébergement de la plateforme pour qu'elle puisse être accessible au plus grand nombre.

n°4

Si on souhaite généraliser la plateforme à son département, quel est le prix ?

Le prix c'est qu'il n'y a pas de prix. Je sais que souvent ça fait peur, ça fait louche. Les gens craignent que si ce n'est pas payant, ce n'est pas normal. Cependant, je considère que l'argent de la lutte contre le frelon doit être destiné à la destruction des nids et pas forcément à la réalisation de plateformes sur des budgets qui seraient mieux dépensés ailleurs. Sur le site « Lefrelon.com », il y a un bouton créer un compte qui permet de renseigner ses informations, la première question étant « souhaitez-vous ouvrir un compte » avec différents types de propositions. Cela ne veut pas dire qu'on jouera un rôle de référent local si on fait cette demande. C'est juste pour être informé de ce qui vous intéresse sur la plateforme.

n°5

Êtes-vous le seul à gérer cette plateforme ?

Je suis actuellement le seul développeur de la plateforme. J'en suis utilisateur. L'animateur officiel sur l'Ardèche est Pascal Binon que certains connaîtront certainement. Mais oui, c'est moi qui gère techniquement la plateforme.

n°6

Sur quelle solution éditeur a été réalisée la plateforme ?

Elle a été réalisée de zéro donc je ne suis pas parti d'un gestionnaire de contenu. Je peux donner des informations sur le langage de programmation utilisé qui est Ruby et le framework qui est « Ruby on rails » mais je n'utilise pas d'outil du type WordPress, etc.

n°7

La plateforme peut-elle fonctionner en offline (par rapport aux zones blanches) ? Peut-on tracer des cours d'eau ?

Les cours d'eau apparaissent sur les fonds de carte. Non, elle n'est pas faite pour fonctionner en offline. Je suis développeur web donc d'applications internet. Je ne suis pas développeur d'applications mobile. L'application mobile pourrait être une réponse pour le fonctionnement offline. Je m'intéresse au sujet si jamais dans l'auditoire il y a un développeur mobile qui souhaiterait bénévolement participer au projet, pourquoi pas.

Frelon asiatique : la lutte collective, seule stratégie efficace pour se protéger de cette espèce exotique envahissante

BOIVIN C.¹ & PHILIPPART D.² (FREDON PACA¹ ET NORMANDIE²)



RÉSUMÉ

La lutte collective organisée à l'échelle d'un département en lien avec les collectivités locales permet d'optimiser les destructions de nids par la mise en place d'un guichet unique (FREDON/GDS) pour les collectivités, les prestataires de 3d et les usagers. C'est essentiel. Cela facilite la communication, les échanges, le niveau de performance des interventions (cible, efficacité, produits utilisés, prix). Cela permet également la maîtrise des fonds publics indispensables pour obtenir la gratuité (ou presque selon les endroits) des interventions pour les usagers. Ce n'est qu'à cette dernière condition que les déclarations de nids et leur destruction sont optimisées. Sans cette gratuité ou ce prix modique, seuls les nids à risque pour la population sont détruits (ceux proche de l'activité humaine). Les risques apicoles et environnementaux sont totalement absents dans la prise de décision de l'usager de mettre la main à la poche dans la destruction d'un nid. Les décisions budgétaires des départements et des collectivités locales doivent tenir compte de ces enjeux pour que la lutte soit la plus complète possible...privilégiant la destruction biocide d'origine naturelle pour le moment mais avec les méthodes alternatives nouvelles (s'il en arrive) à venir également.

.47

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC CHRISTIAN BOIVIN ET DAVID PHILIPPART

n°1

Quels sont vos résultats en termes de réduction du nombre de nids et surtout en termes de réduction de pression de prédation ?

(DP) En termes de réduction du nombre de nids, nous n'en savons rien car on ne connaît pas le nombre de nids initial. Nous avons donc une performance du nombre de nids détruits mais le nombre de nids dans l'environnement on ne le connaît pas. On pourrait le comparer d'un département à un autre. On pourrait comparer les différentes modalités de lutte d'un département à l'autre en disant de proche en proche un département ne doit pas être différent d'un autre, peut-être avec une notion côtière ou une notion de taille de ville qui doit être importante aussi. Le pourcentage de réduction on n'en sait absolument rien. En termes de pression apicole, c'est pareil on récolte la pression apicole que l'on a. Par exemple, cette année on a une pression apicole qui semble moindre. Les grosses années, notamment en 2018, on a eu des problèmes apicoles dès la mi-août. Je pense que la pression apicole est autant, sinon plus, liée à la météo et aux conditions de vie du frelon asiatique qu'à la lutte en elle-même. Pour savoir vraiment quel est l'impact de la lutte collective sur la pression apicole, il faudrait faire des zones sans lutte collective. Il faudrait couper le département en deux avec une partie sans lutte collective et l'autre avec ; et on verra bien la différence entre les deux. A partir du moment où on a réussi à mettre en place la lutte collective sur l'ensemble du département, on a plus de recul par rapport à son efficacité intrinsèque. Tout ce que je peux vous dire, c'est que je ne pense pas que les apiculteurs viennent voir en arrière sur un allègement de la lutte collective.

n°2

Question pour Christian Boivin : y'a-t-il des collectivités locales ou groupements qui aident au financement de la destruction des nids dans le Vaucluse ?

(CB) Oui il y a de tout. Majoritairement, il n'y a pas de prise en charge mais il y a quand même des bonnes nouvelles. Par exemple, Orange et Bollène prennent en charge à 100% la destruction des nids, que ce soit sur le domaine public ou privé. La FREDON est basée à Avignon et là c'est un territoire où la prise en charge est exclusivement sur le domaine public. Très peu de communes prennent en charge. C'est pour cela que le conseil départemental a demandé, via le site internet, à faire une étude des pratiques pour pouvoir argumenter et dire l'année prochaine aux élus « évolue-t-on vers un système comme celui de la Normandie ou d'autres départements où la lutte collective est efficace ? ».

Comment s'est organisée la réalisation de l'Arrêté préfectoral de lutte collective (initiateur, rédacteur, administration) ?

n°3

(DP) Il a été rédigé avec la DDPP à l'époque et la DGTM sur des modèles qui existent déjà dans d'autres départements, comme cela se fait souvent avec en entrée/attendu : le classement du frelon asiatique (son classement en deuxième catégorie à l'époque), son classement en espèce exotique envahissante, la notion de salubrité publique qui est importante donc d'engagement des communes. Le ressort aussi c'est de dire que la lutte collective va être confiée à quelqu'un, en général c'est un OVS, que ce soit un GDS, GDSA, une FREDON ou une FDGDON. Une fois que l'on a mis cela en place, il faut le décliner. La rédaction est assez simple et assez unanime. Le risque d'un Arrêté c'est d'être refusé mais tout le monde conçoit bien que la lutte contre le frelon asiatique est absolument nécessaire. Elle n'est pas obligatoire parce qu'il n'y a pas de classement qui peut le permettre. Elle est juste collective. Mais c'est un préalable obligatoire et nécessaire à une lutte efficace.

n°4

Quelle serait la responsabilité d'un propriétaire chez qui se trouverait le nid de frelons asiatiques en cas d'attaque sur des passants, sachant que l'on ne peut pas imposer à un particulier de détruire le nid ?

(DP) Sachant qu'il a un nid chez lui, qu'il y a un dispositif de lutte collective et que tout est mis en place pour que la lutte se fasse, et qu'il s'y oppose... je ne voudrais pas être à sa place car tous les moyens lui ont été donnés pour annihiler ce danger dont il devient possesseur parce que le nid est chez lui (même s'il n'y peut rien). C'est quand même de sa responsabilité. Concrètement c'est un débat de juristes. S'il n'y a absolument rien d'organisé, la responsabilité est un peu plus diffuse mais elle reste car on est chacun responsable. Si vous avez un arbre et qu'une branche tombe sur quelqu'un, même si ce n'est pas de votre faute, que c'est une tempête, vous pouvez être rendu responsable si on décèle que l'arbre était en très mauvaise santé. Si vraiment il s'avère que, dans l'enquête, l'arbre était en pleine forme et que personne ne pouvait prévoir que la branche allait tomber, vous ne serez pas inquiété. Si c'était de notoriété publique que l'arbre était pourri et que tout le monde disait au propriétaire « fait attention ton arbre un jour il va tomber » et qu'il tombe, il en est clairement responsable. Le nid de frelon asiatique c'est pareil. Si personne ne sait que le nid était là et bien il n'y est pour rien. S'il avait été signalé et qu'il n'a rien voulu faire, là je pense que sa responsabilité peut être engagée.

(CB) Je rebondis... au tout début de l'arrivée du frelon velutina, je me rappelle à l'époque j'étais à la FREDON en Midi-Pyrénées à Toulouse et le préfet avait fait une réunion avec les pompiers et l'Association des Maires de France. A l'époque, il n'y avait pas de classement : c'était avant que le frelon soit classé danger sanitaire. A la question de l'Association des Maires de France, la Préfète nous avait répondu que dans le règlement sanitaire départemental, qui existe dans tous les départements de France, il y a deux articles de loi qui sont intéressants dont un pour limiter la prolifération de la vermine (insectes, rongeurs, etc.). Le terme vermine est utilisé donc cela ouvre l'interprétation. Cela veut dire qu'il y a deux articles dans tous nos règlements sanitaires qui disent que si l'administration publique veut déclarer la guerre au frelon asiatique ou à n'importe quelle vermine elle peut le faire (que l'on soit sur des plantes ou des bâtiments).

(DP) C'est à cela que se rattache la notion de salubrité publique dans les Arrêtés préfectoraux.

.49



© J.Vallon

Nid dans un arbre en milieu péri-urbain.

Une nouvelle espèce de frelon détectée en France, *Vespa orientalis*

ROME Q. (UMS PATRINAT,
MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE)



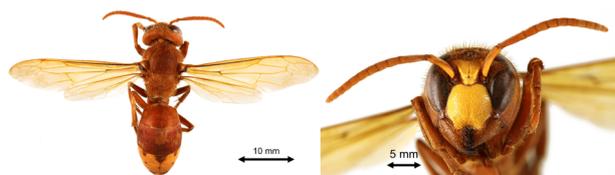
RÉSUMÉ

Le frelon oriental, *Vespa orientalis*, est de taille similaire au frelon d'Europe, *Vespa crabro*, mais sa livrée est rousse avec du jaune vif sur un anneau de l'abdomen et le « visage ». Tout comme *V. crabro*, ses colonies contiennent moins de 1000 insectes et il nidifie dans des cavités. Il chasse par contre les abeilles comme le fait *V. velutina*, donc pourrait entraîner des paralysies de ruche (Archer, 1998).

Détecté à Marseille fin septembre (Gereys et al., 2021), un appel à vigilance a été lancé vers les services de l'État et les réseaux apicoles, ainsi que le suivi de son implantation via l'application INPN Espèces et le site frelonasiatique.mnhn.fr. Nous avons pu découvrir 2 nids au 20 octobre 2021, dans le quartier de la première observation de l'espèce, qui ont été détruits avec les crédits de la DDPP. Cette espèce est présente dans le sud de l'Europe et en expansion vers le nord. Les voies de son introduction à Marseille sont encore inconnues et seules des analyses génétiques et le développement de modèles de niches

climatiques pourront permettre de vérifier si son arrivée a été naturelle ou assistée par l'homme. Un plan de surveillance et de lutte est en préparation et impliquera les ministères de l'agriculture et de l'environnement, la DDPP, le GDSA et l'UMS PatriNat. Ce projet devrait intégrer un piégeage printanier à spectre large, le suivi, et éventuellement la formation d'agents à la télédétection pour la recherche et la destruction des nids.

.50



Vue de dos et de face de *Vespa orientalis*.

© C. Rome

SÉANCES DE QUESTIONS / RÉPONSES AVEC QUENTIN ROME

n°1

*Pourquoi l'impact de *Vespa orientalis* sur l'apiculture est inconnu alors que ce frelon est présent dans une bonne partie de l'Europe méridionale ?*

On sait que le frelon oriental attaque l'abeille domestique. On sait que par endroit cela a l'air d'être important. On voit des vidéos, il y a des photos mais je n'ai trouvé aucune évaluation de l'impact sur la survie d'une ruche. Il y en a peut-être, le problème c'est qu'il y a énormément de bibliographie. Il y a beaucoup de publications scientifiques qui sont de niveau très variable qui concernent essentiellement des méthodes de lutte, de réduction d'impact sans réellement évaluer quelque chose. Ce sont plutôt des pièges qui sont décrits. Il y a vraiment plein de choses comme cela. Il y a plein de publications sur les composants du venin. Le venin du frelon oriental est particulièrement bien connu. On sait ce que peut faire chaque molécule pourtant on sait qu'il n'y a pas d'impact pour l'homme. Je me dis que cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas d'impact non plus sur l'apiculture. Aujourd'hui on en est là. Il faudrait effectivement faire des études plus poussées et il faut que l'on contacte aussi les collègues qui sont confrontés à cette espèce pour savoir s'il y a eu des évaluations. Ils ont peut-être plus de connaissances là-dessus. On a déjà été en contact avec certains quand le frelon asiatique est arrivé. C'est prévu de contacter un peu les scientifiques qui travaillent sur le sujet en Europe pour voir ce qu'il en est réellement. Il chasse de la même façon donc il y a quand même un risque qu'il ait un impact important en entraînant des paralysies de ruches.

n°2

Est-ce une introduction ou une évolution naturelle de son aire de répartition ?

Justement on ne sait pas. On le saura une fois que l'on aura fait les modèles de niche climatique c'est-à-dire savoir quels sont les milieux climatiques et environnementaux favorables au développement de ce frelon. Ceci nous permet après de projeter ces modèles sur la France et sur l'Europe et voir quelles sont les zones favorables au développement du frelon. En faisant cela, on pourra voir si les zones situées entre les endroits où il a été introduit et les zones où il est déjà présent sont favorables (même un petit peu).

Cela peut nous indiquer que le frelon est passé mais il est passé inaperçu.

Typiquement, c'est ce qui est arrivé avec le loup. Le loup était présent dans les Alpes italiennes, il est arrivé dans les Pyrénées et personne ne l'a vu avant qu'il arrive dans les Pyrénées. Pourtant un loup c'est un gros animal.

.51

n°3

Peut-il y avoir une hybridation, un mélange génétique, entre les différents frelons présents sur le territoire national ?

Non, tous les frelons que l'on a chez nous sont heureusement bien éloignées génétiquement les uns des autres. Ce sont des espèces qui se côtoient un peu en Asie et il n'y a pas de cas d'hybridation. Il n'y a pas de problème là-dessus.

n°4

La structure de ses nids (présents dans des cavités et sans enveloppe) est-elle identique sur toute son aire de répartition ?

Oui c'est ce que l'on a comme données.

Dans la bibliographie qu'on a sur l'espèce, c'est ce que l'on a comme information. C'est un frelon qui nidifie très préférentiellement dans des cavités et qui ne produit pas d'enveloppe, uniquement pour réduire l'entrée des cavités.

n°5

La détection et la destruction de nids présents dans des cavités est-elle plus difficile ?

Et bien finalement, nous les avons trouvés plutôt facilement. Nous avons trouvé les nids en 24h mais ils étaient à proximité des sites de détection. L'avantage est que les cavités sont plus fréquemment à hauteur d'homme, à la différence du frelon asiatique qui nidifie dans le feuillage. On peut donc espérer que les nids seront trouvés plus facilement en faisant des suivis et qu'ils seront aussi détectés plus facilement s'ils sont dans le bâti. Là, ils étaient dans des murs d'habitation et c'est vrai qu'ils partaient directement dans la friche. C'est assez logique qu'ils soient passés inaperçus, surtout qu'ils étaient assez haut. En sensibilisant la population, peut-être que l'on peut réussir à ce que les gens les observent plus facilement.

Les trois espèces de frelons vont-elles entrer en compétition ? Cela peut-il réguler naturellement les populations ?

n°6

Ces trois espèces de frelon n'ont pas tout à fait les mêmes niches écologiques. Le frelon d'Europe est plutôt présent dans les vieilles forêts où il trouvera beaucoup de cavités. Ce sont vraiment ses milieux de prédilection. Il est aussi présent dans les zones péri-urbaines, dans le bâti. Cependant, il est vraiment plus présent dans les zones naturelles. Le frelon asiatique va être dans les zones plutôt urbaines, plutôt dégradées. Il va s'installer essentiellement en extérieur donc il n'y aura pas trop de compétition avec le frelon d'Europe qui s'installe lui dans des cavités. En revanche, d'après la littérature, le frelon oriental serait beaucoup plus urbain. C'est un frelon qui serait très présents dans les zones urbaines et dans les paysages ouverts donc normalement les frelons devraient se répartir comme cela dans l'environnement et ne pas trop interagir entre eux. Nous les avons vus tous les trois sur les fleurs en même temps quand nous étions à Marseille. Il n'y avait pas de problème de conflits. De toute façon, ils sont sur les fleurs, ils cherchent du nectar et il n'y a pas de bagarre. Les trois sont présents mais ils ne nidifient pas exactement dans les mêmes zones donc la compétition, éventuellement, c'est sur les ressources alimentaires.

.52

n°7

Le frelon oriental peut-il être vecteur de maladies pour l'abeille ?

Je ne pense pas mais je ne suis pas non plus spécialiste sur ce sujet. On est un peu surpris parfois. Il y a des virus d'abeille qui ont été par exemple détectés chez des fourmis invasives qui étaient très consanguines. On ne sait jamais ce qui peut se passer. Il y a effectivement des virus et des pathogènes qui peuvent être transmis d'hôtes très éloignés génétiquement donc je ne vais pas dire que c'est impossible mais c'est quand même assez peu probable. Ils peuvent être vecteurs sans qu'il y ait de maladie déclarée. Après le cas de la fourmi, c'est la fourmi d'Argentine qui a quasiment disparu de Nouvelle-Zélande, probablement à cause du virus des ailes déformées de l'abeille, donc elle a attrapé une maladie d'abeille.

Échanges avec les participants et Table Ronde



Ont participé à la table ronde :

- **Etienne CALAIS**, Vétérinaire et apiculteur. Animateur du groupe de travail sur le plan national de lutte contre les frelons asiatiques et co-animateur du groupe PESA frelon. Président de la section apicole OVS IDF.
- **Christophe MOINS**, Apiculteur amateur, GDSA de l'Ardèche.
- **Christian BOIVIN**, Inspecteur phytosanitaire à la FREDON PACA.
- **David PHILIPPARD**, FREDON Normandie.
- **Quentin ROME**, spécialiste Hyménoptères et frelons, UMS PatriNat (OFB, MNHN, CNRS).
- **Sophie POINTEAU**, Docteure en entomologie, Chargée de projet Frelon Asiatique, BOREAL Innovation.

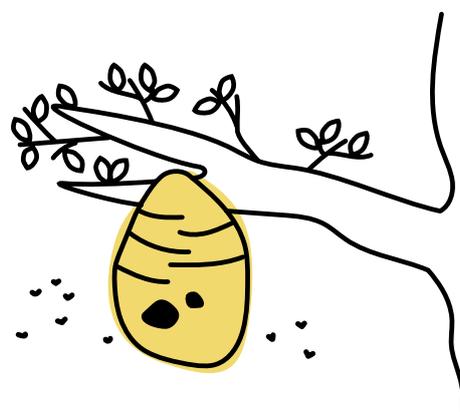
.53

La table ronde a été animée par **Julien VALLON**, Responsable Bioagresseurs de l'abeille, ITSAP-Institut de l'abeille.

n°1

Y a-t-il eu des champignons Nosema détectés sur des frelons ?

Je ne sais pas. Il ne me semble pas qu'il y ait eu des champignons Nosema détectés sur des frelons. Il y a certains pathogènes qui doivent pouvoir se transmettre mais Nosema je ne sais pas. Je n'ai pas fait attention à cela en tout cas si c'est sorti. C'est vrai qu'il y a beaucoup de publications qui sortent sur les frelons, sur le frelon asiatique notamment et sur tous ses pathogènes. Après voilà cela ne veut pas dire qu'ils ont un impact.



.54

n°2

En Asie, ils ont quatre classes d'agressivité dont le super méchant (ex : *Vespa mandarinia*). *Vespa velutina* est dans la classe 3 et peut courser sur 50-100 m. *Vespa crabro* est dans la classe 2 et peut courser sur 20-30 m. *Vespa orientalis* est-il plutôt classe 2 ou classe 3 ?

Il a l'air d'être classe 1. Je n'ai côtoyé que deux nids jusqu'à présent mais ils étaient vraiment particulièrement cool. Ils sont venus voir un peu ce que l'on faisait puisque nous sommes restés quand même longtemps devant les nids à les attraper et à les déranger. Normalement les frelons n'aiment pas ça. Lorsque l'on était devant leurs nids pour étudier leur régime alimentaire les frelons asiatiques venaient nous voir après 1h30, cela voulait dire qu'il fallait que l'on fasse une pause. Là, nous avons passé l'après-midi devant les nids et ils sont venus nous voir peut-être 4h après donc ils sont vraiment tranquilles. Cela étant, les colonies sont vraiment petites aussi.

n°3

La destruction des nids nécessite-t-elle d'autres besoins réglementaires qu'un Certibiocide ? Pourquoi les tarifications de la formation Certibiocide ont augmenté ?

J. Vallon : Je n'ai pas d'élément là-dessus. Peut-être que d'autres ont des éléments ?

D. Philippart : Sur la certification, de fait pour utiliser un produit biocide il faut être titulaire du Certibiocide. Pour être clair, dès que l'on va utiliser une substance il faut le Certibiocide. Au niveau réglementaire, cela s'arrête au Certibiocide. Il peut y avoir localement des obligations. Par exemple dans le Calvados, il y a obligation de participer aux journées techniques mais ce ne sont pas des formations payantes, elles sont gratuites.

J. Vallon : On peut se faire valoir comme destructeur de nids avec simplement un Certibiocide ?

D. Philippart : Oui.

C. Moins : Il faut le Certibiocide, après il faut immatriculer une société, enfin une microentreprise suffit. Et il faut une assurance professionnelle et c'est suffisant.

D. Philippart : Logiquement le Certibiocide ne peut être délivré qu'à quelqu'un qui est titulaire d'un SIRET concerné par la désinsectisation. Il y a eu des largeurs pour les apiculteurs mais c'est un certificat professionnel réservé aux professionnels. Donc le Certibiocide, ne serait-ce que de l'avoir, garanti d'avoir à faire à un professionnel (logiquement).

C. Boivin : Pour le financement, pensez aux autres cas, c'est-à-dire qu'à partir du moment où on a une formation professionnelle, nous cotisons de plein de façons avec toutes les taxes que l'on a. Il faut faire un dossier préalable auprès de son APCA. Cela demande 1 mois de faire un dossier mais cela permet d'avoir des droits et des formations prises en charge. Cela vaut le coup de l'anticiper.

.55

D. Philippart : Le Certibiocide est éligible au CPF.

C. Moins : Il y a même plus simple, à partir du moment où on est salarié et qu'on a accumulé des droits sur « mon compte formation », on peut trouver des formations Certibiocide qui sont éligibles. C'est le cas à la FREDON Rhône-Alpes.

D. Philippart : Normalement tous les centres de formation sont censés prendre les CPF.

C. Moins : C'est pris en charge à 100% en fonction du solde que l'on a accumulé.

Le problème n'est-il pas beaucoup plus global ? Le problème des espèces invasives est souvent lié à la dégradation de l'environnement. Le problème des frelons qui se retrouvent sur les ruches, c'est aussi lié à la moindre disponibilité en autres espèces d'insectes. En ville où les milieux sont plus dégradés, les abeilles sont souvent la seule ressource disponible. Est-ce que favoriser la diversité, par exemple en utilisant moins de pesticides autour des ruches, pourrait permettre de limiter la prédation sur les ruches ?

n°4

Q. Rome : Je suis entièrement d'accord. Je pense que c'est important de le dire.



Nid de *Vespa velutina*.

Évènement co-organisé par l'Itsap - Institut de l'abeille, le MNHN et PatriNat

