

# L'ABEILLE

de France et l'Apiculteur



## / Cuba

Abeilles mélipones & apithérapie

## / opération lutte frelon asiatique

## / essaimage

Partie 1

Un genre de "destruction créatrice"



Bernard LAMIDEL – Président de la F.N.G.T.A.



## « ATELIER FRELON »

Dans le numéro de février 2020 de *L'Abeille de France*, nous avons découvert les travaux de l'« Atelier Frelon du Groupe de Compétences de la F.N.G.T.A. ». Dix mois plus tard, il est temps de faire le point et de chercher à savoir si nos chercheurs-expérimentateurs ont progressé. Pour moi qui suis tenu informé en permanence de leurs réussites et de leurs difficultés, c'est chaque fois un émerveillement renouvelé à la lecture de leurs mails, et je remercie le Conseil d'administration du S.N.A. et son Président Frank ALÉTRU de m'avoir permis de créer et de manager à distance ces équipes de passionnés qui ne comptent pas leur temps pour aider les apiculteurs et qui au fil du temps sont devenus des amis.

### Découvrons maintenant le chef de projet

Originaire de Valenciennes, comme CARPEAUX, Bernard BARROIS est aussi un artiste dans son domaine, notamment parce qu'il ne se laisse pas enfermer dans le carcan des évidences. Ayant fait du calcul scientifique et de l'informatique de gestion, après 33 ans de carrière, il peut, m'a-t-il dit, « enfin faire des trucs rigolos sur la base d'Arduino, d'ESP32 ou de Raspberry, avec ses copains ». Il a développé des projets divers et variés comme les combats de robots, la synchronisation de spectacles vivants ou encore la brouette à assistance électrique. Maintenant il a une ruche chez lui, et comme nous tous, il trouve cela très instructif.

### L'équipe

Forte de plus de 15 personnes réparties dans l'Hexagone, il n'est certes pas utile d'en faire une énumération, en revanche il est beaucoup plus intéressant de présenter la carte heuristique du projet, carte qui vous en apprendra bien plus sur le fonctionnement de cet atelier (cf figure 1).



#### Détection et Elimination du Frelon Asiatique

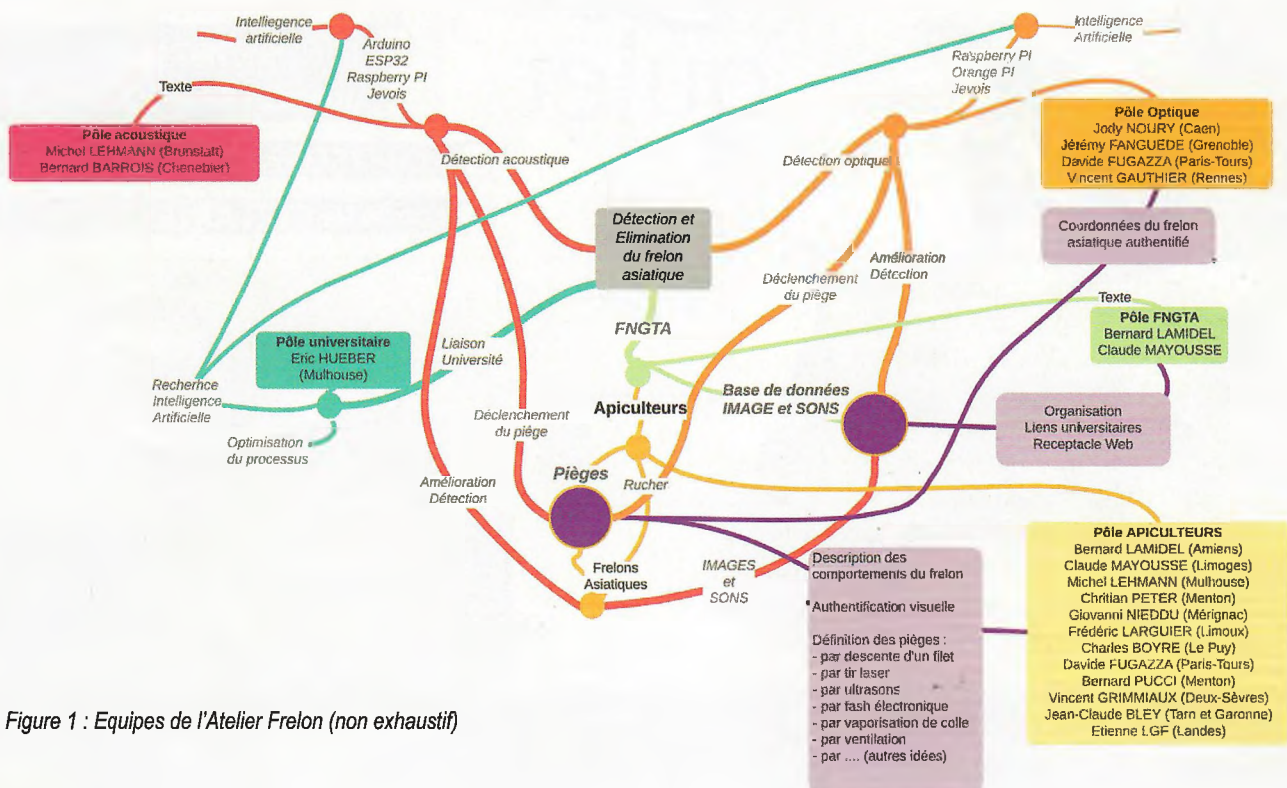


Figure 1 : Equipes de l'Atelier Frelon (non exhaustif)

## Où en était-on en décembre 2019, lors du SimApi en Avignon ?

Le noyau de l'équipe, à savoir Bernard BARROIS, Christian PETER et Michel LEHMANN, nous a présenté un « simple » module permettant l'enregistrement des sons en provenance de l'intérieur et de l'extérieur de la ruche, le **D.A.F.A. (Détecteur Acoustique de Frelon Asiatique)**.

Il comprenait notamment une clé USB pour enregistrer les données et un micro numérique. Une voie permettait l'enregistrement des sons intérieurs, l'autre les sons extérieurs. De là était née l'idée de développer un dispositif d'attaque de frelons, avec :

- d'abord un but d'alerte de l'apiculteur,
- ensuite de riposte aux attaques du frelon.



Frelon asiatique butinant un camelia © Jean LE TALLEC

Cela permet de valider la présence du frelon asiatique et d'enrichir une base de données photographiques de celui-ci, initiée par Jody NOURY, pour créer une I.A. (Intelligence Artificielle) développée par Jérémy FANGUEDE.

Le D.A.F.A. est associé à une merveille de technologie : un ESP32-CAM qui fournit la puissance de calcul nécessaire et pilote l'enregistrement du signal ainsi que la photo du prédateur, devenant ainsi le **D.A.VI.VEL (Détecteur Acoustique Vidéo de vespa VELutina)**.

Bernard fabrique, bien sûr avec l'aide de son ami Michel LEHMANN, 9 de ces Détecteurs Acoustiques et Visuels qui vont partir aux quatre coins de la France. Et dès les premiers essais, c'est le succès, ce qui permet à Bernard BARROIS, tel ARCHIMÈDE dans sa baignoire, de crier : « Ça fonctionne » lorsqu'il reçoit les premières images et les sons des frelons envoyés par Vincent BLEY. Oser dire que c'était simple et facile est le privilège des génies et nous nous réjouissons chaque jour qu'il fasse partie de notre groupe de travail FNGTA.

## Où en sommes-nous maintenant ?

Comme vous vous en doutez, il n'est pas question de vous relater toutes les recherches et expérimentations techniques qui ont conduit à la réussite de la deuxième phase du projet, ne serait-ce que parce que depuis le SimApi, nos travaux excitent la curiosité d'abord de suédois, et maintenant de belges.

Un frelon étant détecté par le D.A.F.A., il reste à le photographier, notamment lorsqu'il est en vol stationnaire.

Le dispositif initial détecte un frelon sur la base des fréquences émises lors de son vol stationnaire. Le principe est simple : on écoute en continu via le microphone, on traite le signal par transformée de Fourier et si le son correspond aux fréquences attendues, après comptage de 5 signaux positifs en moins d'une seconde pour prendre en compte le **vol stationnaire**, le système prend alors la photo qui est enregistrée sur une carte mémoire (cf. photo 2).

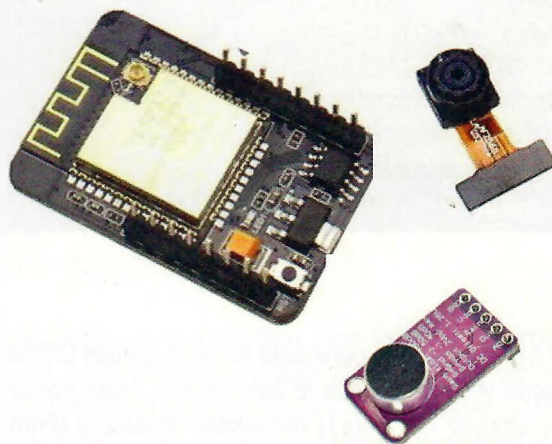


Photo 2 : ESP32 Microprocesseur + Objectif photo + Microphone

Photo © Jean LE TALLEC



## Repérage et photographies du frelon : il ne reste plus qu'à le montrer du doigt à son ennemi



3.a : Toulouse



3.b : Caen

Photos 3 : Frelons asiatiques photographiés par notre Détecteur Acoustique Vidéo de vespa VELutina ( D.A.VI.VEL.)



3.c : Limoux



3.d : Limoges

Grâce à une remarque pertinente de Jean-Claude CORRE : « Puisque vous savez que le frelon est là, vous n'avez plus qu'à le localiser ! », alors la recherche, orientée d'abord vers des algorithmes embarqués d'Intelligence Artificielle de reconnaissance visuelle, bascule vers beaucoup plus simple : la localisation du frelon sous forme d'un objet sombre sur une photo.

Là encore c'est son sens artistique qui, s'opposant à son esprit scientifique et cartésien, permet à Bernard BARROIS, et d'une façon tout-à-fait contre-intuitive, d'utiliser le « flou » en photographie à la place de l'augmentation de la résolution, pour placer une tache de lumière sur la cible (cf. photos 4.a et 4.b).

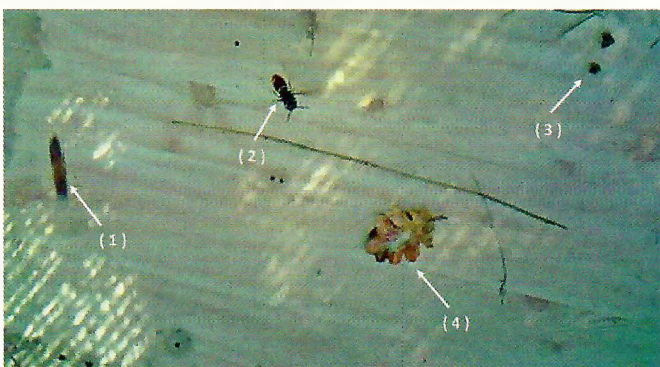


Photo 4.a : Sur cette photo on remarque (1) un frelon à gauche qui passe trop vite, (2) un frelon en vol stationnaire, (3) une petite abeille à droite et (4) une feuille.

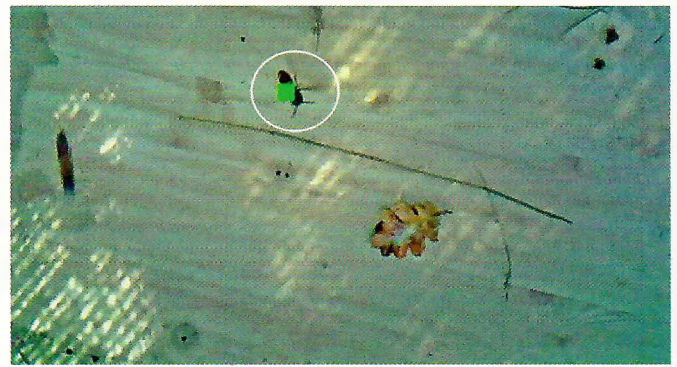


Photo 4.b : L'algorithme a détecté le frelon en vol stationnaire en le marquant d'un carré vert et en négligeant les autres éléments.

Le frelon étant ainsi repéré sur la photo, puis, grâce à la puissance du microprocesseur et à l'ingéniosité de nouveaux interlocuteurs pertinents contactés sur des sites spécialisés, il ne reste plus au tireur qu'à **engager la riposte** pour l'éliminer.

L'année 2020 nous a permis de vérifier qu'une détection simple était possible. Il est envisagé de fabriquer une version améliorée qui pourra servir à tout matériel de riposte. Bien entendu cette troisième partie du projet sera aussi entièrement automatisée et fera l'objet des travaux de l'équipe en 2021. Attendront-ils le « retour béni des frelons » pour poursuivre leurs recherches et leurs essais ?

Eh bien non ! car en Alsace, ne disposant pas encore de frelons asiatiques, Michel LEHMANN a cru bon de créer un faux frelon avec un micromoteur, un bouchon et une paire d'ailes de frelon mort (cf. photo 5), ce qui va permettre de peaufiner les armes de riposte pendant la trêve hivernale.

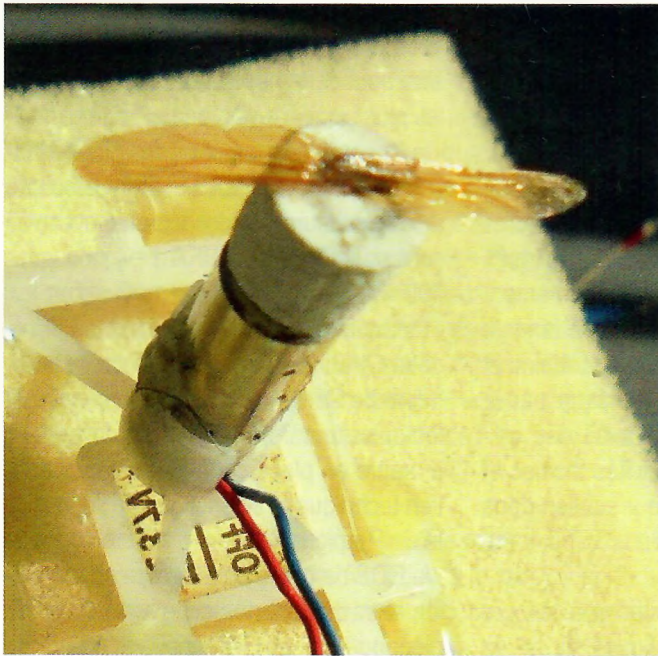


Photo 5 : Frelon artificiel pour tests et expérimentations

Nid de frelons asiatiques © Renato PELLIZZARO

## L'avenir : la riposte

L'objectif est maintenant de créer un dispositif à placer en surplomb de l'entrée de la ruche et ayant dans son cône de visée de 30° une plaque de couleur claire et uniforme.

Le but de la riposte pourra être d'éloigner le frelon, de le chasser, de le tuer, voire de le faire prisonnier.

L'efficacité de la riposte nécessitera soit un simple filtre « homodyne » (fondé sur l'analyse d'une seule fréquence, consécutivement à une discussion avec Davide FUGAZZA), soit une analyse visuelle plus poussée pour certaines « armes ».

L'imagination des apiculteurs n'ayant pas de limites, nous examinerons bien entendu la faisabilité de toutes les propositions reçues et à recevoir. Dans un premier temps nous privilégierons la lumière –cohérente ou non -, les ondes de diverses fréquences, les sons, les jets de liquides divers, les jets de solides divers et enfin le filet de capture afin d'équiper le captif d'une balise à définir, pour le relâcher et le suivre jusqu'à son nid.

En effet tuer les frelons un à un, c'est bien, mais détruire son nid, surtout au printemps, c'est mieux !

## Nos espoirs

Ils reposent sur la motivation sans faille de nos chercheurs qui sont tous adhérents de la FNGTA, qui travaillent sans moyens financiers à la différence des équipes officielles, qui poussent même l'honnêteté et la solidarité jusqu'à payer de leurs deniers les prototypes qu'ils testent. Nous avons donc espoir que, pour la saison prochaine, un prototype de riposte, d'un faible coût et peu gourmand en énergie, sélectif, pourra être testé sur plusieurs ruchers de France.

Merci donc à eux tous d'« **Aider les Apiculteurs à Sauver les Abeilles** », comme le font les étudiants engagés dans les vingt équipes candidates de notre **Challenge Électro-Apicole 2020 - 2021**. ●

## Repérage et photographies du frelon : il ne reste plus qu'à le montrer du doigt à son ennemi



3.a : Toulouse



3.b : Caen

Photos 3 : Frelons asiatiques photographiés par notre Détecteur Acoustique Vidéo de vespa VELutina ( D.A.VI.VEL.)



3.c : Limoux



3.d : Limoges

Grâce à une remarque pertinente de Jean-Claude CORRE : « Puisque vous savez que le frelon est là, vous n'avez plus qu'à le localiser ! », alors la recherche, orientée d'abord vers des algorithmes embarqués d'Intelligence Artificielle de reconnaissance visuelle, bascule vers beaucoup plus simple : la localisation du frelon sous forme d'un objet sombre sur une photo.

Là encore c'est son sens artistique qui, s'opposant à son esprit scientifique et cartésien, permet à Bernard BARROIS, et d'une façon tout-à-fait contre-intuitive, d'utiliser le « flou » en photographie à la place de l'augmentation de la résolution, pour placer une tache de lumière sur la cible (cf. photos 4.a et 4.b).

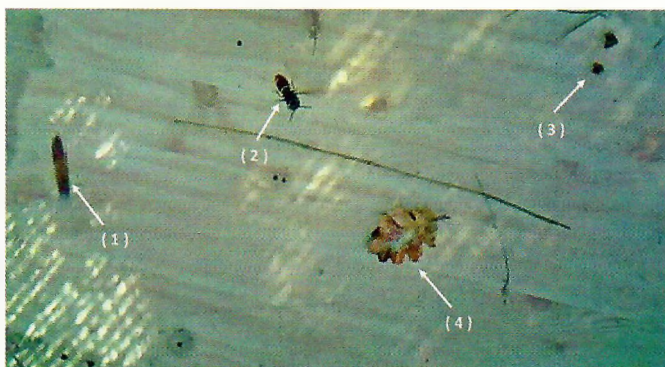


Photo 4.a : Sur cette photo on remarque (1) un frelon à gauche qui passe trop vite, (2) un frelon en vol stationnaire, (3) une petite abeille à droite et (4) une feuille.

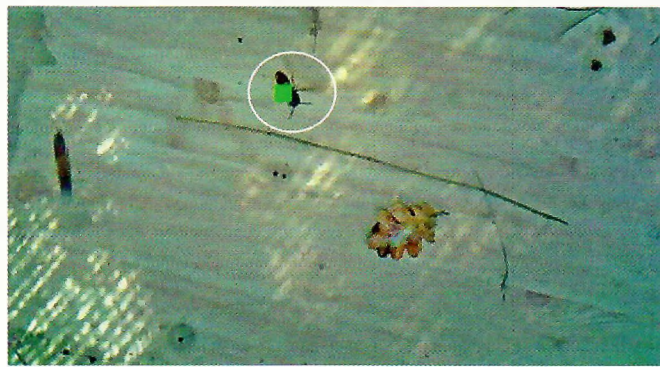


Photo 4.b : L'algorithme a détecté le frelon en vol stationnaire en le marquant d'un carré vert et en négligeant les autres éléments.

Le frelon étant ainsi repéré sur la photo, puis, grâce à la puissance du microprocesseur et à l'ingéniosité de nouveaux interlocuteurs pertinents contactés sur des sites spécialisés, il ne reste plus au tireur qu'à **engager la riposte** pour l'éliminer.

L'année 2020 nous a permis de vérifier qu'une détection simple était possible. Il est envisagé de fabriquer une version améliorée qui pourra servir à tout matériel de riposte. Bien entendu cette troisième partie du projet sera aussi entièrement automatisée et fera l'objet des travaux de l'équipe en 2021. Attendront-ils le « retour béni des frelons » pour poursuivre leurs recherches et leurs essais ?

Eh bien non ! car en Alsace, ne disposant pas encore de frelons asiatiques, Michel LEHMANN a cru bon de créer un faux frelon avec un micromoteur, un bouchon et une paire d'ailes de frelon mort (cf. photo 5), ce qui va permettre de peaufiner les armes de riposte pendant la trêve hivernale.

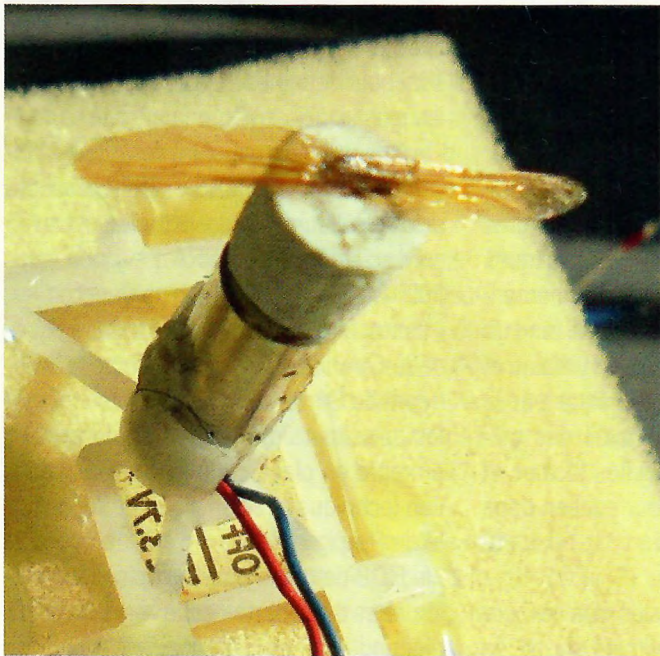


Photo 5 : Frelon artificiel pour tests et expérimentations

Nid de frelons asiatiques © Renato PELLIZZARO

## L'avenir : la riposte

L'objectif est maintenant de créer un dispositif à placer en surplomb de l'entrée de la ruche et ayant dans son cône de visée de 30° une plaque de couleur claire et uniforme.

Le but de la riposte pourra être d'éloigner le frelon, de le chasser, de le tuer, voire de le faire prisonnier.

L'efficacité de la riposte nécessitera soit un simple filtre « homodyne » (fondé sur l'analyse d'une seule fréquence, consécutivement à une discussion avec Davide FUGAZZA), soit une analyse visuelle plus poussée pour certaines « armes ».

L'imagination des apiculteurs n'ayant pas de limites, nous examinerons bien entendu la faisabilité de toutes les propositions reçues et à recevoir. Dans un premier temps nous privilégierons la lumière –cohérente ou non –, les ondes de diverses fréquences, les sons, les jets de liquides divers, les jets de solides divers et enfin le filet de capture afin d'équiper le captif d'une balise à définir, pour le relâcher et le suivre jusqu'à son nid.

En effet tuer les frelons un à un, c'est bien, mais détruire son nid, surtout au printemps, c'est mieux !

## Nos espoirs

Ils reposent sur la motivation sans faille de nos chercheurs qui sont tous adhérents de la FNGTA, qui travaillent sans moyens financiers à la différence des équipes officielles, qui poussent même l'honnêteté et la solidarité jusqu'à payer de leurs deniers les prototypes qu'ils testent. Nous avons donc espoir que, pour la saison prochaine, un prototype de riposte, d'un faible coût et peu gourmand en énergie, sélectif, pourra être testé sur plusieurs ruchers de France.

Merci donc à eux tous d'« **Aider les Apiculteurs à Sauver les Abeilles** », comme le font les étudiants engagés dans les vingt équipes candidates de notre **Challenge Électro-Apicole 2020 - 2021**. ●



Frank ALÉTRU

# Appel à tous les apiculteurs de France pour une lutte collective nationale contre l'expansion du frelon asiatique

## Contexte

Depuis l'arrivée du frelon asiatique *Vespa velutina* (Vv) dans le sud-ouest de la France en 2004, classé espèce invasive de deuxième catégorie, son aire d'expansion s'est étendue sur toute la France, puis a franchi les frontières avec les nations voisines, y compris l'Angleterre. Malgré cette situation, le ministère de l'Agriculture a refusé aux préfets la mise en place de toute mesure de soutien à la lutte ou à la destruction des nids en s'appuyant sur l'hypothèse du Muséum (MNHN) qui annonçait que les populations de frelons asiatiques se réguleraient d'elles-mêmes !!

Malgré les alertes lancées par les apiculteurs relatives à la grave menace que représente ce prédateur pour l'entomofaune, aucune mesure d'accompagnement ou d'aide à la destruction des nids n'a été mise en place par l'État, pourtant une promesse publique avait été faite en 2016 par Ségolène ROYAL, ministre de l'Écologie, lors du Congrès national d'apiculture de Clermont-Ferrand, alors que de nombreuses espèces d'insectes ont vu leur nombre chuter drastiquement au

cours des trente dernières années, selon différentes études scientifiques.

L'autre argument avancé par l'État était l'absence de disponibilité de pièges sélectifs sur le marché alors que le rapport bénéfices/risques, même avec un piège peu sélectif, est en faveur du piège, comparativement aux 20 000 insectes consommés par un seul nid de frelons asiatiques sur une saison.

Face à un tel désengagement de l'État, alors que les impacts négatifs engendrés par les populations de frelons asiatiques Vv étaient autant d'ordre environnemental que de santé publique, compte tenu de l'implantation des nids en zone urbaine et péri-urbaine ainsi qu'économique par la destruction de l'outil de travail des apiculteurs, certaines collectivités locales et territoriales ont apporté leur soutien dans le cadre de plans de lutte.

Aujourd'hui, fort du constat que les populations de frelons asiatiques Vv ne se sont jamais régulées d'elles-mêmes, des exemples de lutte collective ont vu le jour, soit sous l'égide de groupes d'apiculteurs,

de GDSA, soit de communes ou de collectivités territoriales.

Tout dernièrement, c'est la ville de Biarritz qui vient d'établir la cartographie d'un plan de lutte en implantant 63 bacs de piégeage sur l'ensemble de la ville de manière stratégique. D'autres luttes collectives préventives se mettent en place et sont pour certaines déjà engagées ; parmi les plus significatives, on peut citer :

- le Conseil départemental des Alpes-Maritimes qui offre des MAS en polycarbonate aux apiculteurs pro du département avec suivi scientifique de l'INRA d'Avignon, pour 2020 en curatif et 2021 en préventif ;
- l'association *Permaterra* dans les Pyrénées-Orientales, qui a convaincu la commune de Sèret, son EPCI du Valespire et les apiculteurs professionnels du secteur à mettre en place cette lutte avec le soutien technique et scientifique de l'université de Perpignan ;
- le GDS de l'Eure pour les apiculteurs volontaires du département avec un suivi du piégeage par une vétérinaire ;
- de nombreux GDSA ont aussi fait de l'achat groupé pour leurs adhérents l'an passé.



## Un piégeage efficace et sélectif

conseillé : le BCPA "JABEPRODE"

(JABEPRODE'S BEE PROTECTION DEVICE)

<https://www.jabeprode.fr/>

### dispositif

Photo 4.a : Su... cadre du concours Lépine, est fabriqué en France. Il a... er dispositif sélectif de capture des frelons asiatiques... ds en Europe.





- Les Modules d'Accès Sélectifs ou MAS JABEPRODE sont réalisés par injection plasturgique, livrés en kit de 6 pièces clipsables entre-elles pour former, une fois assemblées, deux cônes trapézoïdaux munis d'un réducteur d'entrée, chacun d'eux fixé sur une platine rectangulaire grillagée.

Une fois assemblée, la paire de Modules d'Accès Sélectifs (MAS) sera fixée sur une Cage De Capture (CDC) qui permettra le piégeage sélectif des Frelons Asiatiques (FA) (Fig. 1).

### Sélectif comment ?

1/ Le grillage constitutif du Module d'Accès Sélectif (MAS) permet le passage des abeilles et autres insectes de taille inférieure au frelon asiatique et plus aisément en sortie qu'en entrée grâce à une pente adaptée des mailles des cônes (dépouilles).

2/ Grâce à un calibrage au 1/100<sup>ème</sup> de mm, tout insecte plus petit qu'une ouvrière de FA pourra ressortir (comme la reine de guêpe des buissons par exemple).

Les MAS JABEPRODE (impérativement fixés par 2 ou +) permettent la circulation des effluves de l'appât et des phéromones libérés par les frelons asiatiques piégés. Le réducteur d'entrée (l'extrémité mince et sélective du cône), dirigé vers l'intérieur de la CDC, permet le passage aisé des reines de FA car parfaitement calibré à leur thorax tout en interdisant celui d'une reine de frelon européen un peu plus haut d'1mm. La profondeur du cône du MAS est suffisamment importante pour éviter au FA de retrouver la sortie (principe de la nasse). Il est préconisé une distance minimale de 80mm entre les 2 réducteurs d'entrée. Les expérimentations menées depuis 2017 ont permis de constater qu'aucune reine de FA entrée n'en est jamais ressortie.

Concernant les ouvrières qui n'ont pas les mêmes besoins alimentaires, nous avons rajouté (ou pouvez le faire) (Fig. 2) un brise-vue de réducteur à l'extrémité du cône pour l'utilisation du BCPA JABEPRODE en curatif.

- LE BCPA quelle qu'en soit sa forme, sa nature ou sa capacité (caisse de vins en bois, boîte en plastique, ruche...) est toujours constitué de trois éléments :

- 1 - le contenant de l'appât dans le compartiment inférieur ;
- 2 - la CDC équipée des Modules d'Accès Sélectifs en vis-à-vis dans la plus grande longueur, pour optimiser la circulation des effluves. Le fond est couvert d'un fin grillage maille maxi 3mm pour interdire l'accès à l'appât, à tout insecte. Il est possible de positionner des déflecteurs fixés aux angles de la CDC pour améliorer encore la diffusion des effluves ;
- 3 - le toit isolé, de grande longueur et largeur permet une meilleure canalisation, circulation puis diffusion des effluves, et permet de protéger les appâts de la pluie.

**IMPORTANT :** Si l'on utilise tout autre appât que miel et cires, un toit translucide (plexiglas ou vitrage) est essentiel pour augmenter la température à l'intérieur de la CDC et de fait la quantité d'effluves.

- Le stress des ouvrières frelons pour tenter de sortir de la CDC provoqué par leur incapacité à se nourrir les empêche

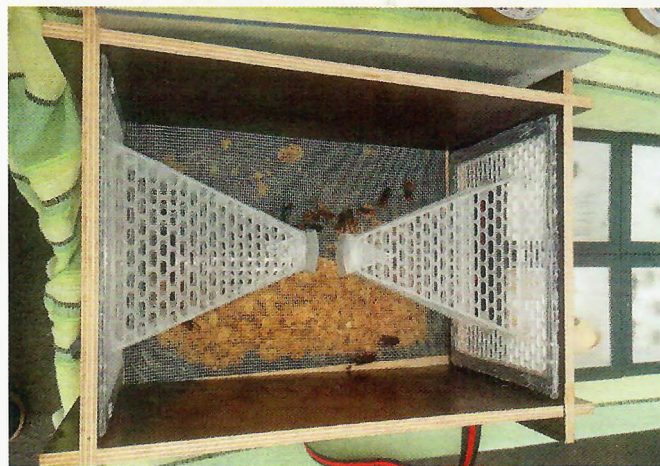


Figure 1



Figure 2

d'effectuer des captures et des découpes d'abeilles (comme on peut le constater dans les pièges où l'appât est accessible aux insectes) et meurent généralement en moins de 48h.

- Les reines au printemps n'ont pas cette particularité car elles sont encore plus stressées et n'ont pas forcément encore de larves à nourrir. Le ralentissement de leur métabolisme va se faire au bout de quelques heures seulement (accentué par un épuisement à vouloir sortir) et peu d'entre-elles seront encore en vie au petit matin suivant. L'ouverture large de l'entonnoir des MAS assure ainsi l'accueil et la capture de l'intégralité des reines de FA sur de très grandes distances à plusieurs centaines de mètres.

1. Types d'appâts : une meilleure efficacité, avec des cires mielleuses (brèches ou opercules) qui doivent impérativement être protégés par un grillage fin de mailles de 3mm maxi fixé au fond de la CDC. En été, en curatif, en complément d'appâts sucrés, disposer dans des barquettes alimentaires de la matière carnée, des restes de poisson, du Nuôc Mân, ou des croquettes à base de poisson.

Si nous disposons un jour d'une substance phéromonale synthétisée attractive, elle pourra être utilisée dans le BCPA.

2. Périodes de capture et types de BCPA :

- Reines fondatrices : impérative au printemps afin de prévenir la construction des nids à partir de février/mars ou température à 13°C durant une petite semaine pour l'émergence des reines.
- À partir de fin juin, les captures de reines devraient se faire plus rares, voire s'arrêter.

Apiculteurs de France, présidents de syndicats, associations apicoles, groupez-vous pour vos achats et organisez votre campagne de piégeage ! Son succès dépendra de votre mobilisation !  
(à suivre...) ●