

Projet Bee Wallonie 2022-2024

Volet II - Santé de l'abeille, agriculture et environnement

Rapport d'activités de la période 15/06/2023 – 04/12/2023

Florian BASTIN, Cyril Voss, Gilles SAN MARTIN, Louis HAUTIER
Unité Santé des plantes et forêts, Département Sciences du vivant,
Centre wallon de Recherches agronomiques

A. Suivi des dépérissements des colonies wallonnes et suivi sanitaire (15%)

Actions	Réf. CC	Importance	CARI	CRA-W	Poids (%) *	2022				2023				2024			
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
						Monitoring des dépérissements	2A1	1		x	5						
Analyse des causes des dépérissements	2A2	1		x	5												
Procédure à suivre en cas de constat de mortalité	2A3	1		x	2.5												
Investigations sur les causes des mortalités inexplicables	2A4	1		x	2.5												

Un article a été rédigé sur les résultats COLOSS pour la revue Abeilles & Cie et sera publié dans le prochain numéro. Parallèlement, les résultats ont été préparés sous forme d'un tableau bord dynamique et interactif (dashboard) afin d'être mis sur le site Bee Wallonie :

https://gillessanmartin.github.io/misc/COLOSS_dashboard_2022_2023_fr.html

B. Lutte contre le frelon asiatique, suivi des espèces invasives (30%)

Actions	Réf. CC	Importance	CARI	CRA-W	Poids (%) *	2022				2023				2024			
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
						Piégeage de printemps	2B1	1		x	5						
Mesure de l'impact du frelon asiatique et protection des ruchers	2B2	1		x	5												
Neutralisation des nids : sensibilisation	2B3a	1		x	3												
Neutralisation des nids : nouvelles techniques	2B3b	1		x	3												
Neutralisation des nids : formation	2B3c	1		x	3												
Neutralisation des nids : suivi des signalements	2B3d	1		x	3												
Neutralisation des nids : suivi du rapportage	2B3e	1		x	3												
Veille sur <i>Aethina tumida</i> et d'autres espèces invasives	2B4	2		x	5												

2B1 - Développement d'un piège couvercle pour le piégeage de fondatrices

Lors du dernier rapport d'activité, nous avons démontré en laboratoire et sur le terrain que les fondatrices à la sortie de leur hibernation sont attirées par des solutions sucrées. Grâce à nos réseaux de piégeage sur le terrain, nous avons comparé l'efficacité et la sélectivité de différents pièges contre le frelon asiatique. La conclusion de ces résultats est que l'utilisation de pièges à sélection physique avec un appât protégé pour éviter la noyade (grillage, éponge, copeaux de bois) est primordiale pour avoir un impact minime sur les insectes non-cibles. Le design du piège sélectif est aussi important pour capturer le frelon asiatique : par exemple, la diffusion de l'odeur perceptible à l'entrée du piège. A partir de nos résultats et de nos observations, nous avons décidé de développer un piège couvercle sélectif en nous inspirant d'un modèle conçu pour de l'impression 3D et diffusé sur Cults¹. Le piège doit répondre à 5 points définis dans le dernier rapport d'activité : petite taille, économique, diffusion de l'odeur perceptible à l'entrée du piège, physiquement sélectif et inoffensif pour les insectes non-cibles. Les études en laboratoire ont été effectuées pour définir la taille du trou d'entrée et des trous de sortie.

1. Taille d'ouverture du trou d'entrée

La taille du trou d'entrée doit être ajustée pour permettre l'entrée du frelon asiatique, mais interdire l'accès au frelon européen. Nos expériences d'attractivité des appâts ont été réalisées avec un diamètre de 8,6 mm au niveau du trou d'entrée. Après étude, ce diamètre permet l'entrée de toutes les fondatrices asiatiques, mais il laisse passer aussi 50% des fondatrices européennes (**Tableau 1**). Un diamètre de 8 mm ne laisse entrer aucune fondatrice européenne, mais permet l'accès à seulement 63% des fondatrices asiatiques. Un diamètre intermédiaire de 8,4 mm permet l'entrée de 100% des fondatrices asiatiques et seulement 29% des fondatrices européennes.

Tableau 1 : Passage des fondatrices asiatiques et européennes en fonction de la taille du trou d'entrée

Taille du trou en mm	Fondatrices	
	Asiatiques	Européennes
8	7 sur 11 (63%)	0 sur 3 (0%)
8,4	9 sur 9 (100%)	2 sur 7(29%)
8,6	67 sur 67 (100%)	3 sur 6 (50%)

⇒ Choix d'un trou d'entrée de 8,4 mm pour notre piège couvercle.

¹ PIÈGE À FRELONS POUR POT DE MIEL TO82 : <https://cults3d.com/fr/mod%C3%A8le-3d/divers/piege-a-frelons-pour-pot-de-miel-to82>

2. Taille des trous de sorties

Pour la taille des trous de sorties, les abeilles domestiques et les osmies ont montré aucune difficulté à sortir du piège avec des sorties allongées de 4,7 mm de large. Une étude plus précise a été réalisée pour des insectes plus volumineux : les bourdons, les guêpes et les frelons asiatiques (**Tableau 2**).

Tableau 2 : Passage des ouvrières de frelon asiatiques, bourdons et guêpes en fonction de la taille des trous allongés dans notre tunnel de test.

Taille du trou en mm	Ouvrières		
	Frelons asiatique	Bourdons	Guêpes
7,5	20 sur 20 (100%)	12 sur 12 (100%)	11 sur 11 (100%)
7	20 sur 20 (100%)	12 sur 12 (100%)	11 sur 11 (100%)
6,5	20 sur 20 (100%)	12 sur 12 (100%)	11 sur 11 (100%)
6	16 sur 20 (80%)	12 sur 12 (100%)	11 sur 11 (100%)
5,5	14 sur 20 (70%)	12 sur 12 (100%)	11 sur 11 (100%)
5	2 sur 20 (10%)	12 sur 12 (100%)	11 sur 11 (100%)
4,5	0 sur 20 (0%)	12 sur 12 (100%)	11 sur 11 (100%)

Dans nos tunnels de test, les insectes doivent s'orienter en direction de la lumière et d'un appât (sucre) en passant successivement par des trous allongés de plus en plus petits, de 7,5 mm à 4,5 mm de large (**Figure 1**). Tous les bourdons et guêpes testés ont réussi à parcourir la totalité du tunnel en traversant jusqu'au plus petit trou de 4,5 mm. Pour les frelons asiatiques, les plus gros n'arrivent pas à passer une ouverture de 6 mm et aucun frelon n'arrive à passer dans un trou de 4,5 mm de large. On observe que 10% des frelons ont réussi à traverser un trou de 5mm de large.



Figure 1 : Tunnel de test pour insecte. Nous avons testé les insectes dans un tunnel avec des parois percées successivement par des trous de plus en plus petits. Les trous testés sont de type fente, allongés avec une largeur qui diminue au fur et à mesure de l'avancée dans le tunnel.

Ici, nous avons effectué nos expérimentations sur des espèces eusociales (bourdons, guêpes, frelons) avec des différences de taille des individus dans la colonie. Les expériences se sont déroulées au début de l'automne avec des ouvrières de chaque espèce. Les ouvrières étant plus petites que les reines (ex-fondatrices), on peut supposer qu'aucune fondatrice de frelon ne peut traverser un trou de 5 mm. De même on peut envisager qu'un petit pourcentage de fondatrices de bourdons et de guêpes ne puissent pas franchir des trous de 4,5 mm. Donc d'après nos résultats et nos observations nous avons opté pour des trous de 5 mm de large pour la sortie sur notre piège couvercle.

⇒ Choix des trous de sorties en forme de fente avec une largeur de 5 mm.

3. Couleur des pièges couvercles :

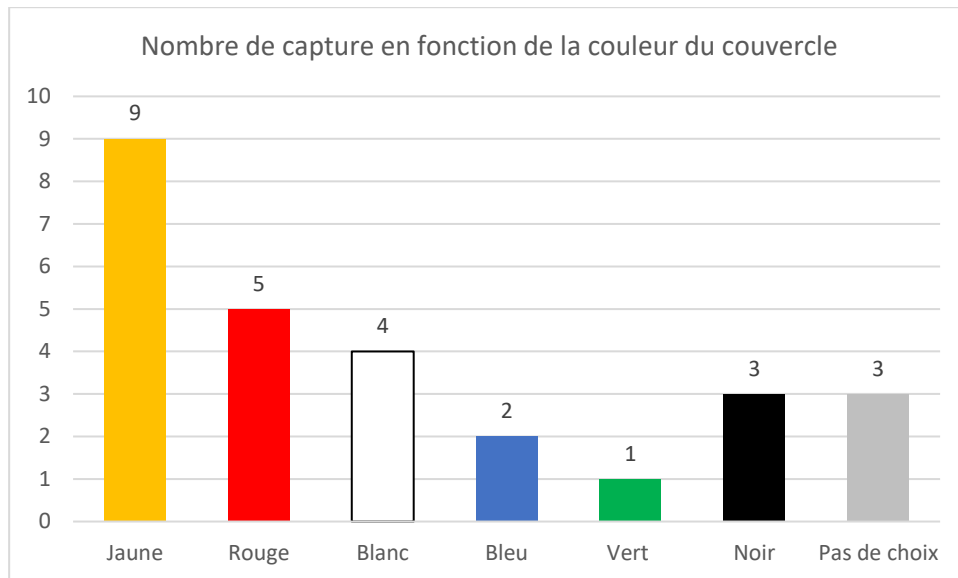
Avant de lancer une production en grande quantité de nos pièges couvercles nous avons étudié l'attractivité de différentes couleurs sur les ouvrières de frelon asiatique (**Figure 2**).



Figure 2 : Dispositif expérimental pour les tests de couleurs. Dans la salle de test, les ouvrières de frelon asiatique sont introduites individuellement dans des cages d'expérimentations (à gauche). A l'intérieur 6 pièges de différentes couleurs variables contenant un appât sucré (Vespacatch) sont disposés et présentés aux ouvrières (à droite). Nous notons la couleur du piège dans lequel les individus ont été capturés.

L'expérience a été réalisée sur des ouvrières de 2 colonies en septembre et octobre 2023. Dans chaque colonie des ouvrières en vol à l'extérieur du nid ont été capturées et élevées individuellement dans des cages en laboratoire. Après 24h de jeûne, les ouvrières sont introduites dans des cages d'expérimentations individuelles (**Figure 2**). Dans ces cages, nous proposons un test de choix entre 6 couleurs pour les pièges couvercle contenant du Vespacath en appât olfactif. Les résultats de captures sont présentés dans le **graphique 1**. On observe que la couleur jaune a capturé le plus de frelons dans notre dispositif. La seconde couleur qui a capturé le plus de frelons est le rouge. Le rouge est souvent utilisé dans les pièges commerciaux

pour capturer le frelon asiatique : Redtrap et Belgian trap. En considérant nos résultats et les pièges déjà commercialisés, nous allons nous orienter vers le choix des couleurs jaunes et rouges pour nos pièges couvercles. Des expériences supplémentaires sur le terrain en 2024, nous permettront de conclure plus précisément sur la couleur la plus attractive.



Graphique 1 : Test d'attraction de différentes couleurs sur les ouvrières de frelons asiatiques. C'est la couleur jaune qui a capturé le plus d'individus suivis par la couleur rouge.

⇒ Choix des couleurs jaunes et rouges.

Validation et fabrication des pièges couvercles :

Le design du piège couvercle est validé, avec un trou d'entrée de 8,4 mm et des trous de sortie en forme de fente avec une largeur de 5 mm (**Figure 3**). Pour la couleur, la moitié des pièces sera en jaune et l'autre en rouge. Pour la fabrication de ces couvercles, un marché public a été ouvert et c'est l'entreprise d'injection plastique wallonne Plastique SA qui a gagné l'appel d'offres. A ce jour, la fabrication du moule est en cours et sera suivie par la livraison de 20 000 couvercles plastiques fin décembre 2023. Ces pièges seront distribués aux apiculteurs de la Région wallonne pour du piégeage de printemps en 2024.

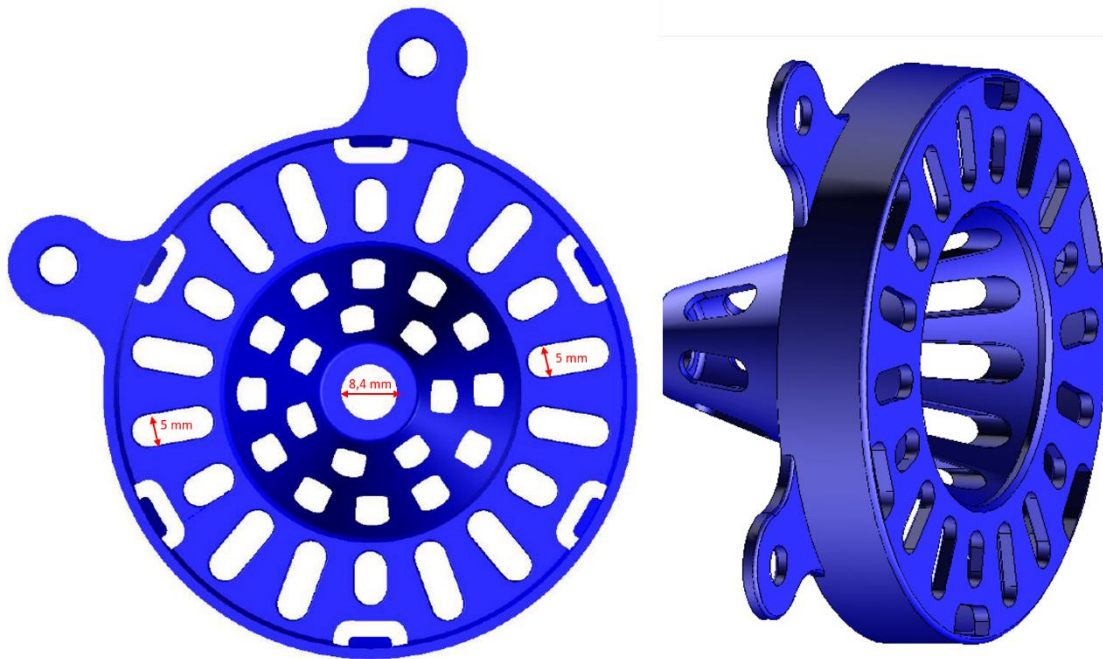


Figure 3 : Schéma 3D du piège couvercle produit pour la fabrication en impression plastique. Le trou principal d'entrée est d'un diamètre de 8,4 mm et les trous de sorties sont en forme de fente avec une largeur de 5 mm.

⇒ 20 000 pièces en cours de fabrication par l'entreprise Plastiquail

2B2 – Piégeage d'été des ouvrières de frelon asiatique avec les pièges couvercles

Nous avons testé les anciens pièges couvercles sur le terrain pendant l'été et l'automne 2023 pour évaluer l'efficacité et la sélectivité. Ici, les pièges couvercles en impression plastique 3D présentent une entrée principale de 9 mm et des trous de sorties allongés de 4,7 mm. Sur la commune de Péronnes-lez-Antoing, nous avons distribué à 8 apiculteurs des pièges couvercles et des pièges Vétopharma. Les pièges ont été alimentés par des attractifs sucrés : commerciaux (Vespacatch ou Trappit), artisanaux (Mélange banane CRA-W ou Bière/Vin/Grenadine). Un piège témoin négatif contenant de l'eau a été ajouté ainsi qu'un piège Vétopharma (contrôle positif) connu pour capturer de nombreux insectes sans sélectivité. Les apiculteurs ont déposé un jeu de 6 pièges sur leurs ruchers et un autre jeu de 6 pièges à 50 m des ruches (**Figure 4**). Régulièrement, ils ont renouvelé les attractifs, observé le nombre de captures et rempli un questionnaire pour nos recherches. A ce jour, nous avons récupéré uniquement le résultat de 3 apiculteurs sur les 8, donc les résultats que nous présentons sont incomplets.

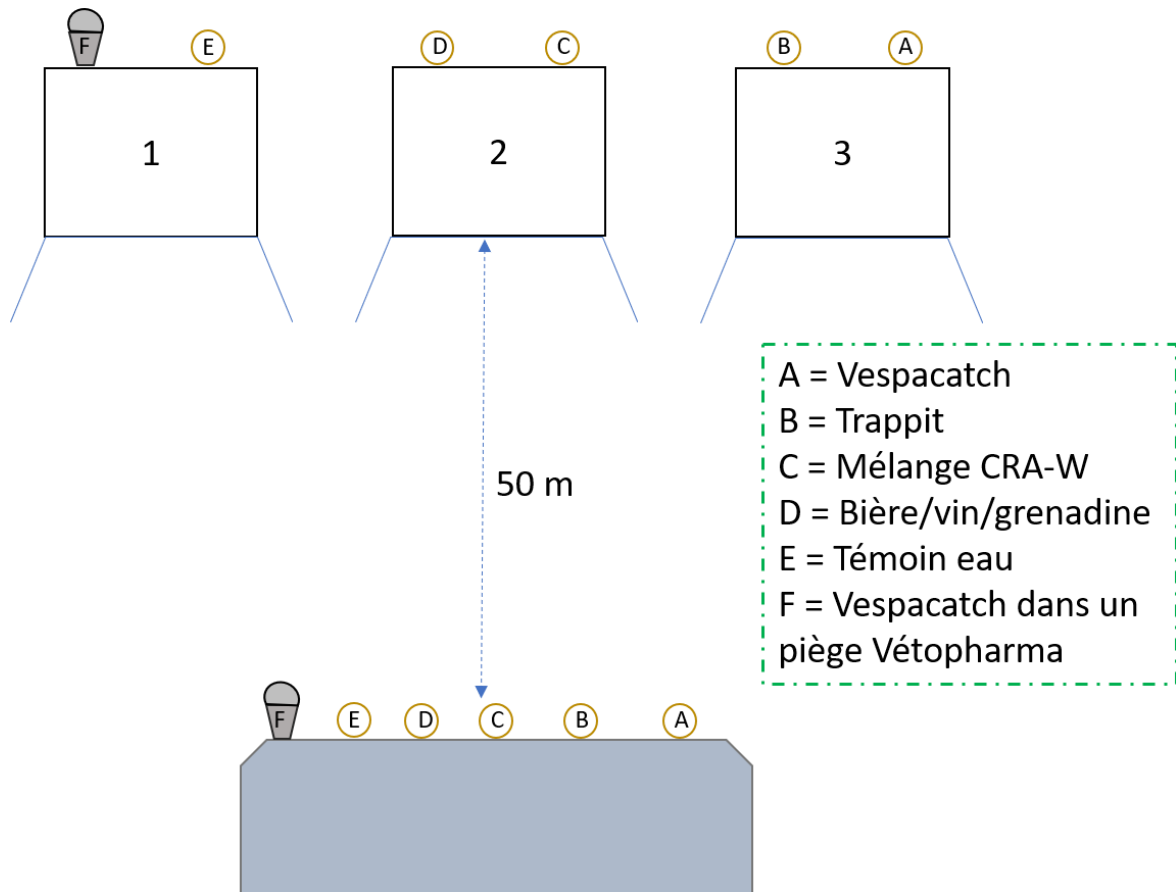
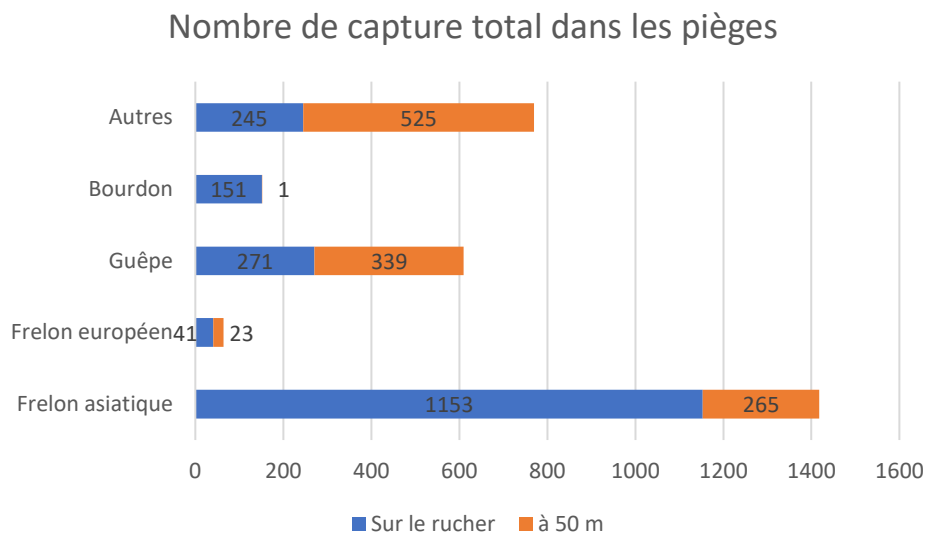


Figure 4 : Schéma de la disposition des pièges sur le réseau de Péronnes : En rond jaune, 4 pièges couvercles contiennent des attractifs sucrés et un cinquième utilisé comme témoin négatif contient uniquement de l'eau. En gris, nous avons utilisé un piège Vetopharma comme contrôle positif, ce piège est connu pour son efficacité à piéger les frelons, mais avec un impact important sur les insectes non-cibles. Pour chaque localisation, six pièges ont été disposés sur les ruchers et six autres pièges à 50m des ruches.



Graphique 2 : Insectes capturés en fonction de l'emplacement des pièges. Sur notre réseau de piégeage, les pièges sur les ruches ont capturé plus de frelons asiatiques et avec un impact moindre sur les insectes non cibles par rapport aux pièges placés à 50 m des ruches.

Dans les pièges, un total de 3014 insectes a été capturé dont 1418 frelons asiatiques (**Graphique 2**). Sur les ruchers, les apiculteurs ont capturé 1861 insectes tandis que 1153 insectes ont été piégés à 50 m des ruches. Parmi ces insectes 62 % et 23 % sont des frelons asiatiques, respectivement pour les captures sur les ruchers et à 50 m des ruches. La sélectivité des pièges à 50 m des ruches est très faible allant de 0 % pour l'eau, 3 % pour le piège Vétopharma à 50 % pour le piège contenant le Trappit (**Tableau 3**). Dans les insectes non-cibles capturés à distance des ruches, nous retrouvons principalement des guêpes et des diptères. Avec ce premier résultat préliminaire, il semble plus efficace de piéger le frelon asiatique sur les ruches pendant la période d'été/automne. Nous conseillons de commencer à piéger sur le rucher une fois la prédation des frelons observée.

Le piégeage sur le rucher avec les pièges couvercles est plus prometteur. Nous observons encore de nombreux insectes non-cibles mais il est à noter que dans cette expérience, les pièges couvercles possèdent un trou d'entrée plus grand et des trous de sorties plus petits que la version définitive en injection plastique. Cependant, on observe aussi des différences dans l'attractivité des appâts et la sélectivité pour le frelon asiatique (**Tableau 3**). L'appât qui attire le plus le frelon asiatique est le Trappit et il présente aussi la plus grande sélectivité (85%). A ce stade de nos résultats, nous conseillons de piéger avec nos pièges couvercles directement sur les ruches les ouvrières de frelons asiatiques en été/automne avec comme attractif le Trappit.

Tableau 3 : Nombre total de frelons asiatiques capturés et sélectivité en fonction de l'attractif et du lieu. Le nombre de frelons asiatiques capturés et la sélectivité sont plus importants dans les pièges sur le rucher par rapport aux pièges déposés à 50m. L'attractif Trappit est le plus efficace et le plus sélectif pour le piégeage des ouvrières.

	Attractif	Nbr Frelons asiatique	Nbr d'insectes	Sélectivité (%)
Sur le rucher	Vespacatch	172	287	59,93
	Trappit	501	590	84,92
	Mélange CRA-W	163	263	61,98
	Bière/vin/grenadine	78	137	56,93
	Temoin eau	0	5	0,00
	Vétopharma	239	579	41,28
À 50m	Vespacatch	40	249	16,06
	Trappit	162	325	49,85
	Mélange CRA-W	44	183	24,04
	Bière/vin/grenadine	11	147	7,48
	Temoin eau	0	8	0,00
	Vétopharma	8	241	3,32

2B2 – Positionnement des pièges sur les ruchers

Nous avons lancé cet été une collaboration avec le CNRS de Tours. Les deux objectifs de cette collaboration sont d'évaluer la meilleure position pour placer un piège sur son rucher et l'évolution temporelle de recherche de nourriture dans deux régions, Tours (France) et Ecaussinnes (Belgique). Nous présenterons ici les résultats préliminaires obtenus en Belgique en attendant de fournir les résultats finaux avec les données de piégeage en France. Dans un premier temps pour l'étude du positionnement des pièges sur un rucher, nous avons utilisé 5 pièges Redtrap V1 contenant un attractif sucré et protéiné. Les pièges ont été positionnés sur des ruchers à différents emplacements (**Figure 5**) :

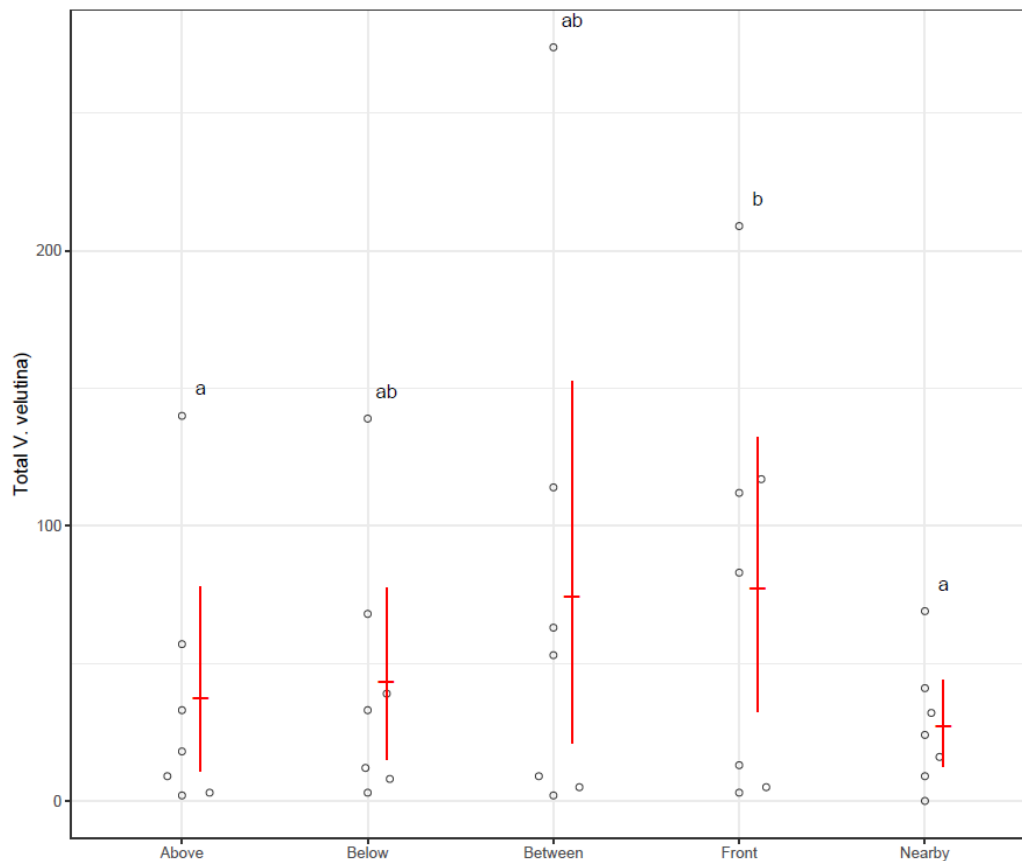
- Au-dessus des ruches (Above)
- Sous les ruches (Below)
- Entre les ruches (Between)
- Devant les ruches (Front)
- A 5 m à côté du rucher (Nearby)

Une fois par semaine, nous avons relevé les insectes capturés, renouvelé les appâts et échangé de position les pièges.



Figure 5 : Test de positionnement des pièges sur un rucher : Cinq piège Redtrap V1 contenant des attractifs ont été disposés sur un rucher à différentes positions : Au-dessus d'une ruche, sous une ruche, entre les ruches, devant une ruche ou à 5 m de la ruche (ici absent de la photo)

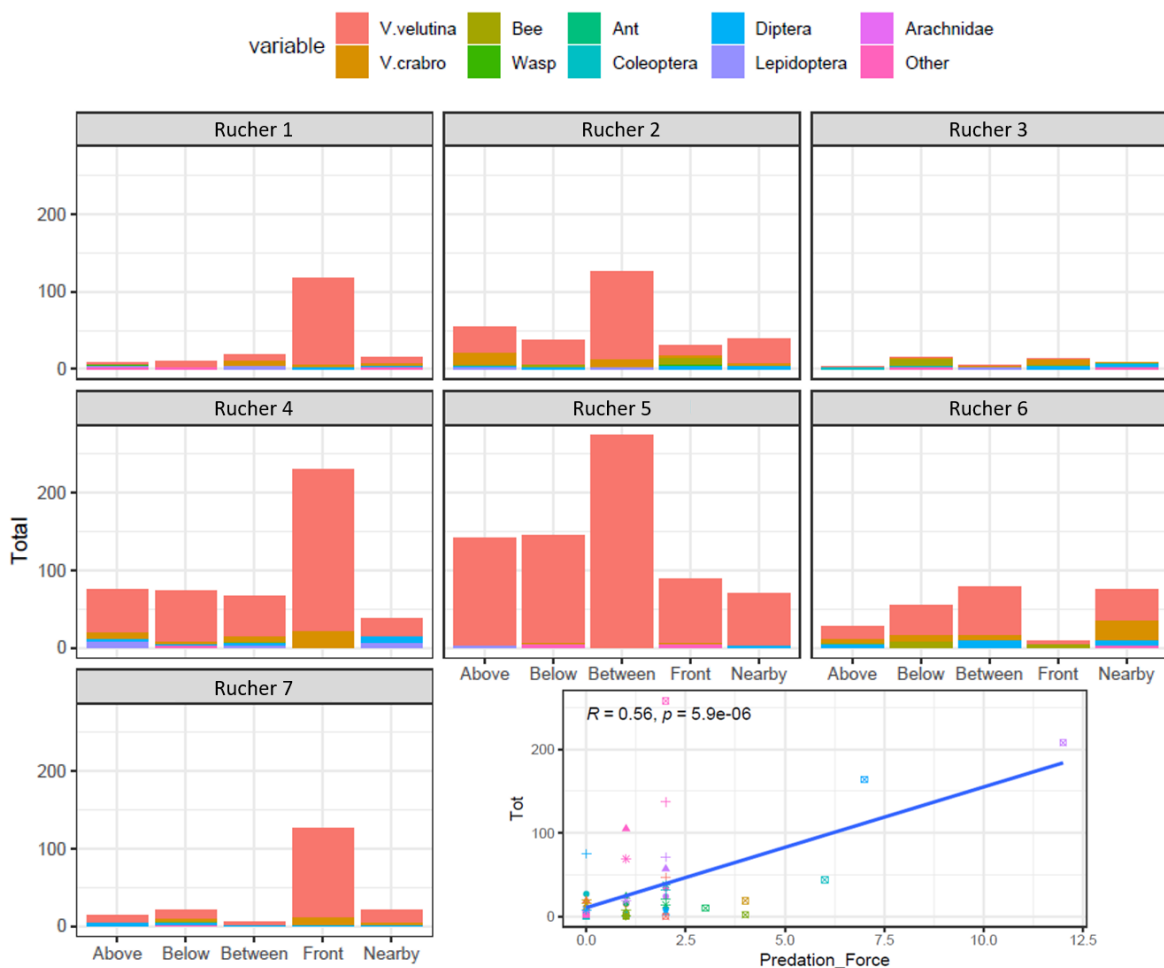
Les résultats suivants sont ceux obtenus sur les 7 ruches d'Ecaussinnes sur une durée de 8 semaines (du 22 août au 17 octobre). Au total, nous avons capturé 1817 frelons asiatiques, pour 317 autres insectes (incluant 157 frelons européens). Les pièges positionnés entre les ruches et devant les ruches ont capturé le plus de frelons asiatiques (**Graphique 3**). Les pièges devant les ruches ont capturé significativement plus de frelons que les pièges au-dessus et à distance des ruches. On observe une grande variabilité du nombre de frelons asiatiques capturés entre les différents sites (**Graphique 4**). Cette différence peut être expliquée par la présence de frelons asiatiques (force de prédation) observée sur les différents rucher. En effet, les captures ont été plus nombreuses sur les ruchers avec un grand nombre de frelons en prédation. Par exemple sur le rucher 3, nous avons observé uniquement un seul frelon en chasse durant nos 8 semaines d'expérimentation pour un total de 10 frelons asiatiques capturés alors que le rucher 5 était attaqué par 5 frelons en moyenne pour un total de 705 frelons asiatiques capturés sur ce rucher.



Graphique 3 : Nombre de captures du frelon *Vespa velutina* en fonction de la position des pièges. Le graphique représente les données des 7 ruches d'Ecaussinnes avec en rouge la moyenne et l'intervalle de confiance. Les pièges placés en position Front et Between ont capturé le plus de frelons asiatiques. Les pièges en position Front ont capturé significativement plus de frelons que les pièges en position Above et Nearby (Test post-hoc de Tukey)

Dans nos captures 17% sont des insectes non cibles, frelons européens, mouches, abeilles... (**Graphique 4**). C'est principalement dans les ruches présentant le moins de frelons asiatiques que le pourcentage d'insectes non ciblés capturés est le plus élevé (ex : Rucher 3). Il y a aussi des différences de captures en fonction des semaines comme nous allons le voir dans le point suivant sur la préférence des appâts en fonction de la saison. La position préférentielle de capture varie entre chaque rucher et à l'exception du Rucher 3 présentant très peu de captures, ce sont les positions en face des ruches (Rucher 1,4 et 7) et entre les ruches (Rucher 2, 5 et 6) qui sont les plus efficaces pour le piégeage du frelon asiatique.

En attendant les résultats de l'expérience menée en France, nous conseillons de capturer sur un rucher lorsque l'on observe une prédation du frelon asiatique en positionnant un piège en face des ruches et un second entre les ruches.



Graphique 4 : Nombre d'insectes capturés en fonction du rucher et de la position des pièges : C'est le frelon asiatique qui est le plus présent dans nos pièges. La sélectivité pour le frelon asiatique dépend du rucher. Le nombre de captures de frelons asiatiques va dépendre du rucher et de la force de prédation observée sur celui-ci comme constatés sur le graphique en bas à droite.

2B2 – Préférence des appâts en fonction de la saison

Pour se développer une colonie de frelons à des besoins alimentaires en sucre et protéine à satisfaire. Le but de cette expérience était d'observer la préférence alimentaire au cours de la saison (17 semaines), en sucre et protéine dans deux régions : Tours (France) et Ecaussinnes (Belgique). Pour cela, nous avons présenté sur 7 sites (à 50 m d'un rucher) 4 pièges RedTrap V2 contenant soit :

- Une source de protéines (croquettes pour chien)
- Une source de sucre (solution sucrée Bière/Vin/Grenadine)
- Une source combinant les sources de protéines et de sucres
- Une absence de ressource, récipient vide comme contrôle négatif

Nous présenterons uniquement des résultats préliminaires de l'expérience sur les 7 ruchers en Belgique. Dans notre expérience, nous n'avons capturé aucun frelon asiatique dans notre piège contrôle négatif sans attractif, mais plus surprenant nous n'avons retrouvé aucun frelon dans les pièges contenant des protéines seules (**Graphique 5**). Seuls les pièges contenant du sucre seul ou du sucre et des protéines ont capturé des frelons asiatiques. On n'observe pas de différence significative dans le nombre de captures de frelons asiatiques en fonction de l'ajout de protéine au sucre dans nos pièges. Des observations sur les étals des marchés en France montrent que les frelons sont attirés par de la viande, du poisson ou des crustacés. Nous remettons en question notre choix d'utiliser des croquettes pour chien (ultra-protéinées) pour observer une attraction du frelon asiatique. Ce choix nous a paru le plus facile pour homogénéiser notre expérience entre la France et la Belgique. Par conséquent, notre expérience ne permet pas de conclure sur la préférence alimentaire entre protéine et sucre au cours de la saison. Cependant notre expérience nous permet de voir une dynamique dans la recherche de nourriture chez le frelon asiatique (**Graphique 6**). L'expérience de piégeage a été mise en place du 12 juillet au 7 novembre 2023. Les captures dans les pièges avec du sucre seul ou couplé avec des protéines suivent sensiblement la même dynamique. Nous allons émettre des hypothèses sur ces variations de captures. Tout d'abord, les variations dans les captures peuvent dépendre des conditions climatiques. On observe un premier pic des captures lors de la semaine 31 (début août) pouvant correspondre au développement maximum des nids primaires avant délocalisation. Le nombre de captures est plus faible entre la semaine 32 et 38, ceci pourrait s'expliquer par le passage des colonies d'un nid primaire à un nid secondaire. Le temps investi par les colonies dans la construction du nid secondaire conduirait à une diminution dans la recherche de nourriture.

Enfin on observe une augmentation importante des captures lors des semaines 39 à 43 (octobre). Cette observation se retrouve sur les captures à 50 m des ruchers, mais aussi dans les captures sur les ruchers. C'est en octobre que l'activité et le développement des colonies est le plus important, l'apport en nourriture doit être suffisant pour les larves et tous les individus de la colonie. Enfin on observe une diminution des frelons piégés lors des semaines 44 et 45. A la mi-novembre les températures sont faibles et les nids vont arrêter leurs développements et commencer à périr. Lors du mois d'octobre et de novembre, c'est la période de reproduction, on retrouve dans nos pièges des mâles, des ouvrières et potentiellement des gynes que nous déterminerons ultérieurement par dissection. Sur les deux dernières semaines, les mâles de frelons asiatiques représentent plus de 30% de nos captures.

La sélectivité pour le frelon asiatique des pièges positionnés à 50 m des ruchers est faible (**Graphique 7**). A l'exception du piège avec une solution sucrée sur le site 5, tous les autres pièges ont capturé plus d'insectes non-cibles que de frelons asiatiques. L'impact du piégeage à distance des ruches est beaucoup plus néfaste pour les insectes non-cibles pendant la période été/automne que le piégeage sur le rucher. C'est principalement des mouches qui se retrouvent dans les pièges. Les Redtrap V2 utilisés dans cette expérience possèdent des trous de sortie plus petits que les Redtrap V1 utilisés en pièges sur les ruchers. Cette différence peut expliquer les mouches capturées qui seraient incapables de sortir des Redtrap V2. A noter que lors du relevé des pièges des insectes sont encore vivants avec potentiellement les capacités de sortir du piège. Comme à distance du rucher, le nombre de captures de frelons asiatiques est moins important, peut-être que les insectes ne sont pas pressés de fuir le piège en l'absence de prédateur. On retrouve aussi dans les pièges avec des protéines la présence de limaces et d'escargots.



Graphique 7 : Nombre d'insectes capturés en fonction du rucher et de la position des pièges : On retrouve de nombreuses mouches dans nos pièges placés à 50 m des ruches. Le nombre de frelons asiatiques capturés est faible par rapport aux autres insectes non-cibles.

A l'aide des résultats de nos expériences sur Péronnes-lez-Antoing et d'Ecaussinnes et en attendant les résultats en France, nous pouvons déjà donner de premières recommandations sur le piégeage de masse en été/automne. Pour commencer, il est primordial d'utiliser des pièges à sélectivité physique (pièges couvercles, pièges nasses) et en protégeant l'attractif pour éviter la noyade des insectes-non cibles (grillage, éponge, copeaux de bois). Il faut éviter de piéger à distance des ruchers, le nombre de captures du frelon asiatique est faible et l'impact sur les insectes non-cibles est important. Nous conseillons de commencer le piégeage sur les ruchers lorsque la prédation des frelons est observée. Il est préférable de positionner ses pièges entre les ruches ou/et en face des ruches. Tous les attractifs sucrés peuvent être utilisés, mais le Trappit pour le piégeage de printemps semble être le plus efficace et sélectif. Avec nos résultats, nous ne pouvons pas conclure sur l'utilisation d'appâts protéinés, bien que des observations dans le monde apicole montrent leurs efficacités.

2B2 – Test des harpes électriques pour protéger les ruchers

Le frelon asiatique est maintenant bien implanté en Wallonie et les apiculteurs sont confrontés à des pertes de colonies engendrées par ce prédateur. Pour la protection des ruchers, il est important de chercher des solutions pour limiter l'impact néfaste du frelon asiatique sur les colonies. En Espagne et en France, l'utilisation de harpes électriques sur les ruchers diminue la prédation en tuant les frelons en chasse. Nous avons testé l'effet de harpes électriques sur 5 ruchers en Wallonie de septembre à novembre 2023. Les harpes électriques utilisées sont alimentées par une batterie sur panneaux solaires. Lorsqu'un frelon touche 2 fils, distant de 2mm, il reçoit une décharge non létale et tombe dans une bassine contenant de l'eau et du savon de vaisselle pour noyer l'individu. Les harpes électriques sont disposées entre deux ruches du côté des planches d'envol (**Figure 6**). Le principe étant d'utiliser le comportement de chasse du frelon asiatique pour le neutraliser lorsqu'il passe d'une ruche à l'autre. Ici, nous présentons uniquement les résultats d'un rucher au CRA-W, l'analyse des autres ruchers étant encore en cours. Sur ce rucher de 4 colonies d'abeilles, nous avons disposé 2 harpes électriques et une bassine témoin entre chaque ruche (schéma à droite de la **figure 6**). La bassine témoin a été déposée 2 semaines après les harpes électriques, ce qui explique les données manquantes des semaines 36 et 37 sur les courbes témoins du **graphique 8**.

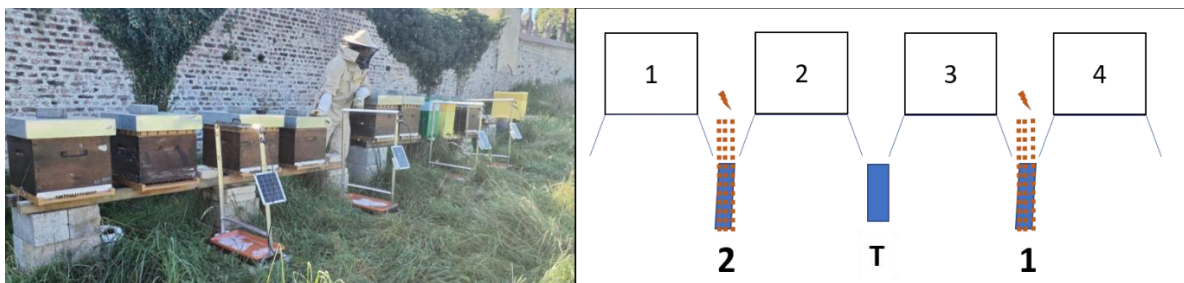
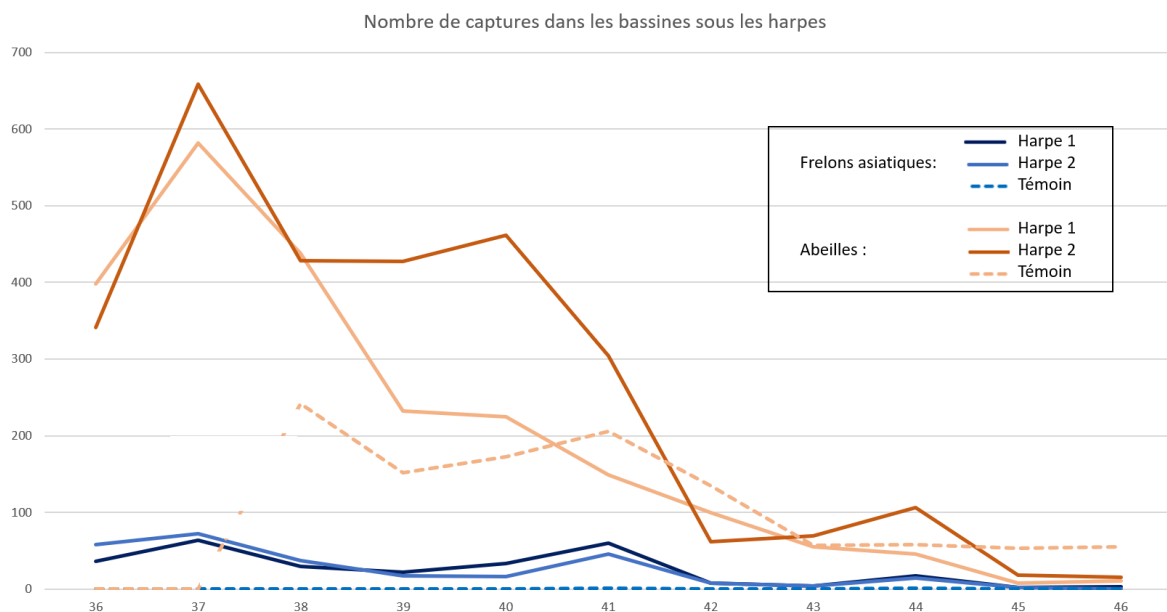


Figure 6 : Expérience de protection des ruches par la mise en place de harpe électrique. Les harpes électriques sont disposées à la perpendiculaire entre deux ruches. A gauche, photo d'un rucher à Lonzée avec 4 harpes en action. A droite, schéma du rucher du CRA-W avec 4 ruches, 2 harpes et une bassine témoin.

Le **graphique 8** représente le nombre d'abeilles (orange) et de frelons asiatiques (bleu) retrouvés morts dans les bassines sous les harpes et la bassine témoin au cours du temps. Les harpes électriques sont efficaces pour tuer les frelons asiatiques en chasse devant les ruches. Lors des 6 premières semaines, 491 frelons asiatiques ont été neutralisés sur le rucher soit en moyenne 81 frelons par semaine. Le problème des harpes électriques est le nombre d'insectes non-cibles retrouvé mort. Si on regarde uniquement les abeilles, 4643 abeilles ont été retrouvées mortes dans les bassines sous les harpes, soit en moyenne 773 abeilles par semaine. Les harpes

électriques sont très efficaces pour neutraliser les frelons asiatiques, mais dans cette expérience, on retrouve 9,5 fois plus d'abeilles mortes que de frelons asiatiques. Sur le terrain nous n'avons jamais observé d'abeille recevoir de décharge par la harpe, donc nous ne remettons pas en question la distance entre les fils. On peut aussi voir sur nos résultats qu'un grand nombre d'abeilles est retrouvé mort dans notre bassine témoin (sans harpe). A partir de la semaine 39, la bassine témoin piège autant d'abeilles que la bassine sous la harpe 1. Une hypothèse est une potentielle attraction des abeilles pour le liquide vaisselle bien que semblant inodore pour nous. Il se peut aussi que les abeilles retrouvées dans les bassines soient issues du comportement hygiénique des colonies qui évacuent à l'extérieur les abeilles mortes. Enfin l'hypothèse la plus probable étant que les abeilles sont attirées par une source d'eau et se noient dans les bassines comme de nombreux autres insectes.



Graphique 8 : Nombre de captures d'abeilles et de frelons asiatiques dans les bassines au cours du temps : Lors des deux premières semaines, la bassine témoin n'était pas encore en place. On observe que les harpes neutralisent les frelons asiatiques contrairement à la bassine témoin (courbe bleue). Le nombre d'abeilles tuées est environ 9 fois plus grand que le nombre de frelons asiatiques. La bassine témoin piège autant d'abeilles que la harpe 1 ce qui nous interroge sur une attractivité de l'eau + liquide vaisselle.

En effet, dans les bassines, nous retrouvons de nombreuses guêpes, des mouches et même parfois des lézards (**Tableau 4**). Le problème des harpes ne se limite donc pas à la capture indésirée d'abeilles, mais aussi d'autres insectes. En effet, dans la harpe 1 seulement 10% des captures sont des frelons asiatiques. Ici, nous présentons uniquement les résultats sur un rucher, mais nos collectes et observations sur les autres ruchers vont dans le même sens. Les harpes

électriques sont efficaces pour neutraliser le frelon asiatique, mais on retrouve de nombreuses abeilles et guêpes dans les bassines d'eau.

Tableau 4 : Nombres d'insectes capturés dans les bassines sous les harpes électriques et sélectivité spécifique pour le frelon asiatique. Ici, nous représentons les résultats de la semaine 38 à 46. On retrouve plus de frelons asiatiques sous les harpes que dans la bassine témoin. Les insectes non cibles les plus piégés sont les abeilles suivis des guêpes. La sélectivité maximum est de 10% de frelons asiatiques neutralisés pour la harpe 1.

Harpe	<i>V.velutina</i>	<i>V.crabro</i>	Abeilles	Guêpes	Bourdons	Autres	Sélectivité (%)
1	176	2	1253	128	1	78	10,74
2	144	0	1875	111	2	17	6,70
Témoin	2	0	1076	17	0	36	0,18

Les harpes électriques sont efficaces pour neutraliser les frelons asiatiques, mais par leur nécessité de noyer les individus, de nombreux autres insectes se retrouvent piégés. Ici, nous avons utilisé des harpes dites humides avec une bassine pour neutraliser le frelon. L'année prochaine nous allons expérimenter une harpe électrique dite sèche où le frelon tombe dans un bac de capture, permettant aux plus petits insectes de s'échapper et uniquement aux frelons asiatiques de rester piégés. Ce type de harpe a déjà été expérimenté en Espagne et la sélectivité pour le frelon asiatique est plus importante comparée aux harpes humides. En évitant d'avoir une bassine remplie d'eau, potentiellement attractive et mortelle, nous espérons limiter l'impact sur la biodiversité tout en restant efficace dans la neutralisation des frelons asiatiques en prédation.