



Effacité des harpes électriques

pour réduire la pression de prédation de *Vespa velutina* et ses conséquences sur le développement des colonies d'abeilles mellifères.

Cette étude réalisée en 2022 tente de préciser l'impact de la prédation de *V. velutina nigrithorax* sur les performances physiologiques des abeilles et d'évaluer l'efficacité des harpes électriques installées dans les ruchers.

Introduction

Vespa velutina nigrithorax est une espèce exotique envahissante dont la présence dans plusieurs régions est préoccupante en raison de son impact sur la biodiversité, l'économie et la santé humaine. Originaire d'Asie orientale, *Vespa velutina n.* a été introduit accidentellement en France avant de se propager dans plusieurs pays européens. Ce prédateur d'insectes, dont notamment les abeilles domestiques, menace la durabilité de l'apiculture dans les zones infestées en affaiblissant les colonies, parfois jusqu'à leur mort. En effet, ces frelons chassent en vol stationnaire et leur présence devant la ruche déclenche un phénomène appelé « paralysie de butinage », lors duquel les abeilles cessent toute activité de butinage et s'affaiblissent suite au manque de ressources.

Afin de réduire l'impact des frelons sur les colonies d'abeilles durant la saison de prédation, plusieurs pratiques sont mises en place dans les ruchers : parmi celles-ci, la pose de harpes électriques permet de réduire la pression en piégeant un certain nombre de frelons. Elles sont composées d'un cadre muni de fils électriques verticaux parallèles qui produisent une décharge électrique au contact d'un insecte volant, mais leur efficacité pour réduire l'activité de chasse des frelons dans les colonies d'abeilles nécessite une évaluation plus approfondie.

Objectifs de l'étude

Les objectifs de cette étude étaient (i) d'étudier les effets de la prédation par *Vespa velutina n.* sur les colonies d'abeilles mellifères en termes d'impacts sur l'activité de butinage, la production de pollen, la croissance démographique et la survie hivernale, et (ii) d'évaluer l'efficacité des harpes électriques pour réduire la pression de chasse.

Méthodologie

L'expérience a été menée de juillet à octobre 2020 au sein de **3 ruchers dans le Nord-Ouest de l'Espagne**. Au total, **36 ruches** de format Langstroth ont été installées. Dans chaque rucher expérimental (3) deux groupes ont été créés : un groupe de **6 ruches protégées par des harpes** et un groupe de **6 ruches non protégées**. Ces deux groupes ont été placés dans des coins opposés de leur rucher (à plus de 20 mètres de distance). Chaque groupe de ruches était disposé en ligne, les entrées orientées dans la même direction, espacées de 20 à 30 cm. Les harpes électriques, quant à elles, étaient positionnées perpendiculairement aux entrées des ruches, entre deux ruches contiguës.

1. Taux de captures dans les harpes électriques : tous les insectes piégés ont été identifiés et comptés *in situ* jusqu'au niveau de l'ordre, de la famille et, dans le cas des hyménoptères, de l'espèce. Les captures ont ensuite été exprimées en taux d'insectes capturés par piège et par jour.

2. Niveau de pression de prédation de *V. velutina* sur les ruches : pour quantifier la pression de prédation de *V. velutina* sur les ruches, deux méthodes ont été utilisées :

- Par comptages visuels du nombre de *V. velutina* en chasse pendant une période de 10 minutes, une fois par mois, entre 10 h et 11 h, le même jour que l'évaluation des performances des colonies expérimentales. Pour calculer un taux de chasse par ruche (TCR), le nombre total de frelons observés a été divisé par le nombre de ruches, puis exprimé en nombre de frelons/ruche/10 min.

- Par enregistrements vidéo à l'aide d'une caméra placée à 50 cm devant chaque ruche pendant 10 minutes et, les enregistrements ont été effectués de 11 h à 13 h. Les vidéos ont été analysées visuellement en laboratoire à l'aide du logiciel « Behavioral Observation Research Interactive Software » (BORIS) pour estimer un indice de prédation à l'entrée de chaque ruche.

3. Évaluation des performances des colonies

a. Activité de butinage : les vidéos ont été utilisées afin de quantifier le nombre de butineuses sortant et entrant dans chaque ruche, toutes les 5 minutes.

b. Ressources pollinifères : une trappe à pollen a été installée à l'entrée de chaque ruche. Une fois par mois, la porte de la trappe était fermée afin de recueillir le pollen collecté par les butineuses pendant 24 heures.

c. Performance des colonies : Une fois par mois, des cadres étaient extraits des ruches afin d'évaluer la surface couverte par les rayons remplis de miel ouvert, de miel operculé et de pollen, ainsi que par le couvain.

d. Taux de survie : En octobre 2020, 30 abeilles ouvrières ont été prélevées à l'intérieur de chaque ruche expérimentale en les détachant d'un ou, au maximum, de deux rayons de couvain. En mars 2021, les ruches ont été inspectées afin d'évaluer la survie de chaque colonie. Les colonies dépeuplées (moins de 50 individus) ou orphelines (présence d'ouvrières pondueuses, donc absence de couvain femelle et moins de 50 ouvrières) ont été considérées comme mortes.

Résultats

1. **Taux de captures dans les harpes électriques** : *Vespa velutina* représente plus de 90% des insectes capturés dans les harpes électriques (sur un total de 4359 insectes). Les captures de *V. velutina* sont significativement plus élevées par rapport aux captures de taxons non ciblés, composés principalement d'hyménoptères, tels qu'*Apis mellifera*, suivis des diptères des familles des *Sarcophagidae*, *Tachinidae* et *Calliphoridae*.

2. **Niveau de pression de *V. velutina* sur les ruches** : Comme l'illustre la Figure 1, les ruches non protégées ont subi en moyenne 88,8% de pression de prédation en plus, comparé aux ruches protégées (Fig.1).

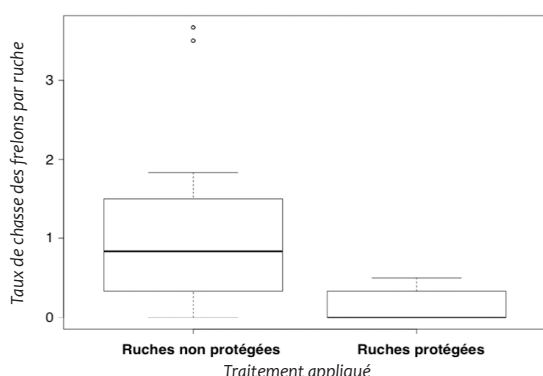


Figure 1 : Pression de prédation de *Vespa velutina* sur les ruches protégées et non protégées.

3. **Évaluation des performances des colonies** :

a. **Activité de butinage** (Figure 2a) ; dans les ruches non protégées, la paralysie du butinage en cas de pression de prédation élevée est maintenue pendant toute la durée de l'étude, même après une diminution de la prédation en septembre.

Toujours pour les ruches non protégées, outre l'impact sur l'activité de butinage, d'autres comportements courants tels que la collecte de résine pour la production de propolis ou les activités d'hygiène (nettoyage des galeries, élimination des abeilles malades ou mortes), ont également cessé pendant cette période.

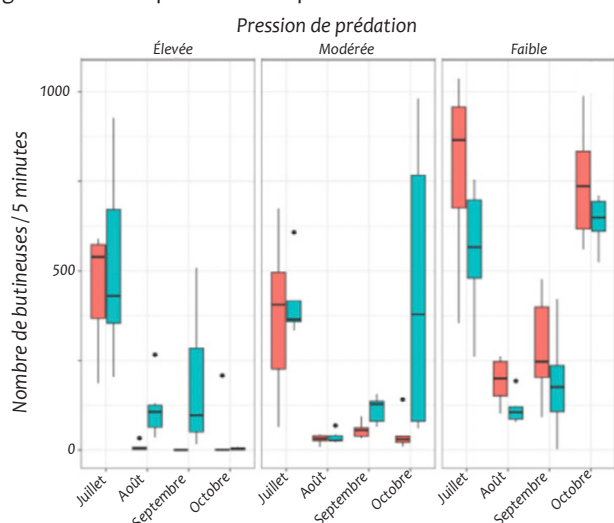


Figure 2a : Performances des colonies d'abeilles domestiques (butineuses) protégées (barres bleues) et non protégées (barres rouges) dans trois ruchers tout au long de la période de suivi.

b. **Ressources pollinifères** : les ruches non protégées enregistrent un revenu pollinique inférieur, avec un effet variable significatif selon le mois (Fig. 2b) ; plus élevé en septembre et en octobre sous une pression modérée à faible et quasi inexistant face à une forte pression. En revanche, l'état des réserves de pollen n'a pas été significativement affecté par la prédation de *V. velutina*.

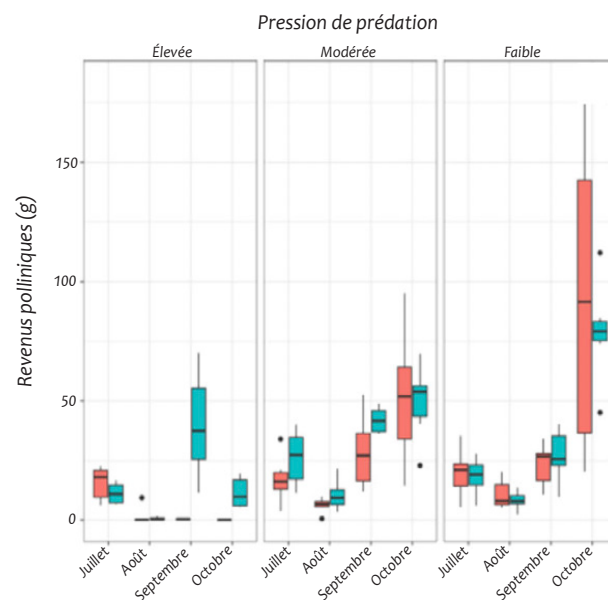


Figure 2b : Performances des colonies d'abeilles domestiques (pollen) protégées (barres bleues) et non protégées (barres rouges) dans trois ruchers tout au long de la période de suivi.

c. **Performance de la colonie** : en cas de forte pression, la quantité de couvain est plus faible dans les ruches non protégées que dans les ruches protégées (Fig. 2c).

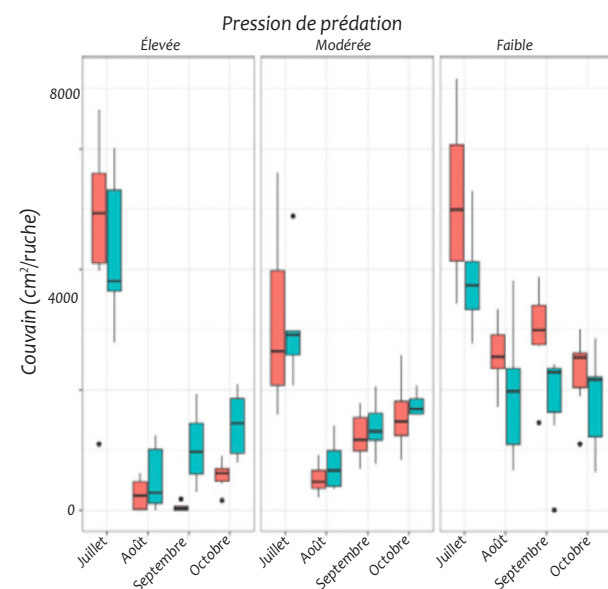


Figure 2c : Performances des colonies d'abeilles domestiques (couvain) protégées (barres bleues) et non protégées (barres rouges) dans trois ruchers tout au long de la période de suivi.

d. **Taux de survie** : il s'élève à 77,8% pour les colonies protégées contre 55,6% pour les colonies non protégées. Le taux de survie des colonies non protégées est plus faible sur les sites soumis à une pression de prédation modérée à élevée (Fig. 3).

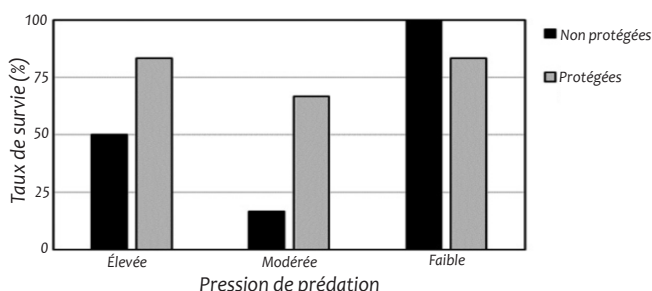


Figure 3 : Taux de survie hivernale de colonies d'abeilles mellifères (non protégées et protégées par des harpes électriques)

Discussion

Les résultats de cette étude indiquent que la pose de harpes réduit significativement la pression de chasse (TCR) devant les ruches. De plus, la présence ou l'absence de harpes semble être associée à des différences physiologiques chez les colonies : ainsi, la quantité de couvain, l'activité de butinage et le nombre d'ouvrières butineuses varie selon la pression de chasse et le mois, l'impact négatif sur ces paramètres étant le plus élevé en cas de forte pression et lors des mois d'août, septembre et octobre.

Selon les résultats de cette étude, la présence des harpes électriques semblent donc réduire la pression de prédation exercée par *V. velutina nigrithorax* sur les ruches d'abeilles. Les harpes présentent un avantage par rapport à d'autres méthodes de lutte comme les pièges conventionnels : elles réduisent de manière ciblée, la paralysie du butinage. C'est cet effet « protecteur » qui permettrait aux abeilles de maintenir des comportements naturels, comme le butinage, l'hygiène ou la ventilation, essentiels à la survie et au maintien de la santé des colonies.

Les modèles de simulation suggèrent un effet croisé, entre la prédation et le temps où elle survient, sur la quantité de ressources disponibles dans la ruche et la vigueur de la colonie : dans les colonies non protégées, la réduction des rentrées polliniques coïncide avec le pic de paralysie de butinage, associée à une faible quantité de couvain durant les mois d'août, de septembre et d'octobre selon l'étude. Ces résultats semblent ainsi confirmer l'hypothèse selon laquelle la paralysie de butinage serait la principale cause de l'affaiblissement (voire l'effondrement) des colonies attaquées par les frelons.

Conclusion

Dans cette étude, les scientifiques ont observé une réduction significative de la pression de chasse sur les ruches protégées par des harpes, dans des zones à forte abondance de *V. velutina*. Cependant, l'installation de harpes électriques représente un investissement important pour les apiculteurs, dont le montant dépend du nombre de ruches. Dans tous les cas, cette méthode de contrôle doit être mise en œuvre conjointement avec des mesures complémentaires telles que la détection et la destruction des nids de *V. velutina* aux alentours des ruchers, afin de réduire le nombre de frelons et leurs conséquences sur la performance et la survie des colonies d'abeilles.

Mot de la fin

Bien que datant de 2022, cette étude permet de visualiser l'impact de la prédation du frelon à pattes jaunes en comparant les données physiologiques de colonies protégées ou non par des harpes électriques. Par cette comparaison, elle permet également d'évaluer l'efficacité des harpes dans la lutte contre ce prédateur.

Si cette étude vous intéresse, elle est disponible dans son intégralité en suivant ce lien : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36054508/>