



Résidus de pesticides provenant du colza, dans 3 matrices d'une colonie : quelle matrice présente les risques les plus élevés ?

Cette étude, diffusée en janvier 2025, analyse la présence de résidus de produits de traitement employés pour la protection de la culture de colza au sein de 3 matrices utilisées par les abeilles mellifères : le nectar, le pollen et le pain d'abeilles.

Contextualisation

En Iran, le colza est une culture globalement répandue, cultivée sur 160 000 hectares en 2022 et ayant eu une production excédant 71 millions de tonnes en 2019. En comparaison, la Belgique cultive 11 980 hectares de colza (en 2015) dont 95 % implanté en Wallonie et la production moyenne se situe entre 3,3 et 3,5 tonnes/ha à l'année (Protect'EAU, 2018).

Cette culture offre une abondance de nectar et de pollen qui la rend **particulièrement attrayante lors de sa floraison pour les pollinisateurs**, dont l'abeille mellifère. Cependant, la **toxicité des produits pesticides** chimiques de synthèse utilisés pour protéger cette culture contre les parasites et maladies **peut représenter une menace importante** pour la santé des abeilles, surtout lorsque le pic d'activité de ces pollinisateurs coïncide avec le moment d'application du produit chimique.

Pour tenter de **mesurer l'exposition des abeilles mellifères à ces substances toxiques**, il est primordial de comprendre le mouvement et la persistance des résidus de pesticides dans l'air, les tissus végétaux (nectar et pollen) et les surfaces sur lesquelles ils sont appliqués. À cet effet, le nectar, le pollen et la cire sont des matrices souvent utilisées pour évaluer la présence des résidus de pesticides dans l'environnement et leurs potentiels risques pour les abeilles. Le pain d'abeilles - un mélange fermenté de pollen, de miel et de salive - est notamment un indicateur précieux permettant de mesurer l'exposition à long terme aux pesticides.

Actuellement, la présence de ces résidus issus de la culture du colza au sein des différentes matrices de la ruche telles que le pain d'abeilles, le pollen et le nectar reste peu analysée. Qui plus est, il y a un manque de données concernant les niveaux de pesticides retrouvés dans les matrices des abeilles mellifères exposées aux pesticides utilisés pour le colza en Iran.

Objectifs de cette étude :

- Quantifier et caractériser les résidus de pesticides dans le pollen, le nectar et le pain d'abeilles collectés dans des ruchers situés à proximité de champ de colza.
- Évaluer les risques associés à ces résidus pour les abeilles mellifères à l'aide de deux méthodes courantes d'analyse de risque.

Méthodologie

Les **17 ruchers sélectionnés** se situaient en Iran, en province de Golestan, soit une région réputée pour la culture de colza. Les trois matrices (nectar, pollen, pain d'abeilles) ont été prélevées au sein de 3 colonies différentes par rucher. La période d'échantillonnage s'est étendue de mars 2023 à mars 2024. Les **données finales relatives aux résidus ont été moyennées sur cette période**, selon la matrice et selon les ruchers.

Afin d'évaluer la toxicité des résidus potentiellement retrouvés dans les différentes matrices, les scientifiques ont utilisés deux métriques courantes d'évaluation des risques :

- le **quotient de danger (HQ)**, qui compare les résidus de pesticides détectés dans le champ avec la dose létale pour 50% des abeilles (LD50) après exposition de contact ou orale.
- le **modèle BeeREX (RQ)**, qui tient compte des niveaux d'exposition réels des abeilles à différents stades de leur développement.

Résultats

Parmi les 54 pesticides ciblés lors de cette étude, 26 résidus ont été détectés et ont pu être quantifiés. Bien que les concentrations moyennes de ces résidus ne démontrent pas de réelle différence significative selon les différentes matrices, les résultats révèlent une proportion plus élevée de résidus d'insecticides par rapport aux fongicides et aux herbicides (Tab. 1).

Tableau n°1 : Résultats des résidus de pesticides détectés et quantifiés.

Matrices	Nombre total de résidus	Proportion d'insecticides	Proportion de fongicides	Proportion d'herbicides
Nectar	19	63% (12)	26% (5)	11% (2)
Pollen	21	52% (11)	38% (8)	10% (2)
Pain d'abeilles	18	61% (11)	28% (5)	11% (2)

De plus, le test statistique réalisé révèle une différence significative entre les niveaux de résidus recensés en 2023 par rapport à 2024 : l'année 2023 présentant une concentration moyenne de résidus supérieure par rapport à 2024, toutes matrices confondues (Fig. 1).

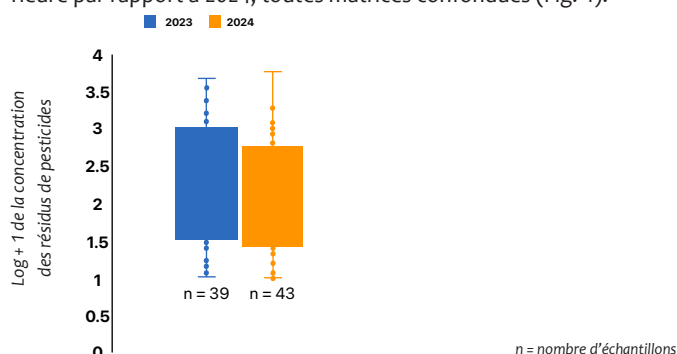


Figure 1 : Comparaison annuelle des résidus recensés en 2023 et 2024

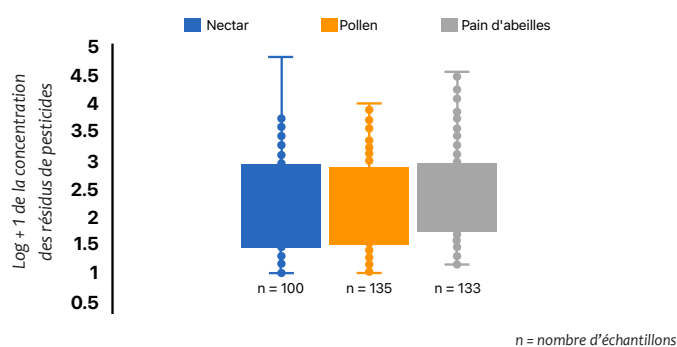


Figure 2 : Comparaison des teneurs en pesticides au sein de chaque matrice (nectar - pollen - pain d'abeilles)

Par ailleurs, il n'existe pas de différence significative entre les moyennes de résidus en pesticides selon la matrice (Fig. 2). Cependant, les chercheurs indiquent une répartition distincte entre chaque résidu en pesticides détectés dans les 3 matrices, plus particulièrement pour ceux dont la toxicité aiguë et chronique pour les abeilles mellifères est reconnue. Par exemple, la présence des résidus de néonicotinoïdes (*acetamiprid*, *imidacloprid* et *thiacloprid*) était significativement plus élevée dans le pain d'abeilles par rapport au pollen et au nectar (Tab. 2).

Tableau 2 : Tableau contenant la concentration des résidus de pesticides comparés à leur dose létale (LD50) en fonction de la matrice

Risque (Contact)		LD50	Maximum HQ	Médiane HQ
Unités		µg/abeille	µg/abeille	µg/abeille
Nectar	Acetamiprid	8,09	0,20	0,16
	Imidacloprid	0,08	103,49	64,83
	Thiacloprid	38,82	0,19	0,14
	Diazinon	0,13	3939,79	882,66
Pollen	Acetamiprid	8,09	0,27	0,21
	Imidacloprid	0,08	121,12	54,35
	Thiacloprid	38,82	0,21	0,20
	Diazinon	0,13	3177,42	716,03
Pain d'abeilles	Acetamiprid	8,09	1,20	1,20
	Imidacloprid	0,08	75,56	81,07
	Thiacloprid	38,82	0,51	0,35
	Diazinon	0,13	9062,85	1061,65

Discussion

D'une part, les résultats de cette étude sont différents selon l'année de récolte des échantillons : les chercheurs ont identifié une concentration moyenne de résidus supérieure en 2023. Ce résultat souligne la variabilité temporelle de la présence des résidus de pesticides dans les matrices, qui peut notamment être liée à la nature de la matrice. Par exemple, le pain d'abeilles est reconnu comme étant une matrice qui accumule certains composés et qui permet d'étudier la présence de résidus sur le long-terme. Cette caractéristique expliquerait les valeurs HQ observées dans le pain d'abeilles qui sont 2 à 3 fois supérieures aux valeurs mesurées dans le pollen et le nectar. D'autre part, les résultats indiquent une différence de teneurs en résidus selon le type de pesticides : les insecticides sont plus abondants que les fongicides et herbicides. De plus, les chercheurs ont également identifié un phénomène d'accumulation de certaines familles de pesticides comme les néonicotinoïdes, les organophosphorés ou encore les carbamates. Cette observation soulève l'intérêt d'examiner l'accumulation de composés issus d'une même famille. Selon les scientifiques, ce nouvel angle de recherche permettrait d'améliorer l'appréhension du risque d'exposition aux pesticides que vivent les abeilles, en allant au-delà du risque qu'exerce chaque pesticide individuellement. L'analyse des risques par les indicateurs HQ et BeeREX a révélé que les concentrations d'*imidacloprid* et de *diazinon* dépassaient la dose létale fixée. La présence de ces substances actives insecticides dans les ressources alimentaires essentielles des abeilles est déjà très préoccupante, d'autant plus que le modèle ne prend pas en compte l'entière des effets sublétaux liés à l'exposition de ces substances pour les abeilles. Ainsi, en utilisant ces deux indicateurs, les chercheurs ont approfondi l'évaluation des risques d'exposition des abeilles aux pesticides.

Conclusion

Les analyses réalisées sur les 3 matrices provenant de 17 ruchers ont révélé la présence de résidus de pesticides dans chacune des matrices. L'accumulation de certains pesticides a été précisée grâce à l'utilisation de deux indicateurs spécifiques. Les résultats de cette étude soulignent une fois de plus la nécessité urgente de mettre en œuvre des pratiques de gestion durable des pesticides dans les cultures attractives pour les pollinisateurs afin de protéger les populations d'insectes essentiels. Plusieurs stratégies existent (plan de réduction des pesticides via la rotation des cultures, respect des bonnes pratiques d'utilisation de substances homologuées, lutte biologique, ...) et peuvent être mises en œuvre.

Mot de la fin

Cette étude propose une nouvelle réflexion concernant l'appréhension du risque d'exposition aux résidus en pesticides qui menacent les abeilles, notamment en étudiant l'impact d'une famille de pesticides (insecticides, fongicides, herbicides) au-delà de l'impact individuel de chaque pesticide. Bien que l'usage des néonicotinoïdes ne soit officiellement interdit en Belgique, ces substances ont été largement utilisées dans le passé sur la culture du Colza. Leur persistance dans l'environnement et dans des matrices telles que le nectar ou le pain d'abeilles continue donc de soulever des inquiétudes quant aux risques liés aux résidus de ces substances pour les abeilles mellifères.

Si cette étude vous a intéressé, vous pouvez retrouver l'article en entier en suivant ce lien : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935125002658>