



## NOTE D'ORIENTATION

# ÉVALUATION DES EFFETS DES PESTICIDES SUR LES POPULATIONS D'ABEILLES BELGES

### CETTE NOTE

Cette note d'orientation est le résultat d'un travail collaboratif mené à l'initiative du Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement (Belgique) afin d'alimenter les travaux de la Task Force fédérale *Abeilles* et du groupe de travail national *Pollinisateurs*. Son contenu est basé sur des études mandatées par l'Autorité fédérale dans le cadre du deuxième Plan fédéral Abeilles (2017-2019), complété par d'autres publications scientifiques pertinentes.

### RECOMMANDATIONS POLITIQUES CLÉS

- Évaluer le niveau d'exposition aux pesticides
- Mettre en œuvre un ensemble d'approches pour évaluer le danger écotoxicologique des pesticides
- Développer une gestion efficace de la qualité et de la disponibilité des données
- Promouvoir des alternatives aux pesticides pour les agriculteurs et les gestionnaires fonciers

## CONTEXTE

- La Belgique possède l'un des paysages les plus fragmentés d'Europe, la plupart des terres étant utilisées pour des activités humaines telles que la production d'aliments, de bois et de carburant<sup>1,2</sup>. Par conséquent, la biodiversité en Belgique dépend dans une large mesure d'habitats qui sont actuellement sous une forme de gestion directe ou indirecte. Concernant les pollinisateurs, la richesse en espèces d'abeilles sauvages augmente du nord au sud de la Belgique (avec un total d'environ 370 espèces connues), la plus grande richesse en espèces se trouvant à Rochefort et en Gaume. Les régions de Famenne et de Gaume en Wallonie, et la Campine en Flandre, présentent un nombre élevé d'espèces menacées. **Les principales menaces identifiées sont la perte d'habitat liée à de l'intensification de l'agriculture (ex. les changements de pratiques agricoles, notamment l'utilisation de pesticides et d'engrais), le développement urbain et le changement climatique<sup>1,2</sup>.**
- On estime la contribution annuelle des insectes pollinisateurs à l'agriculture européenne à environ 15 milliards d'euros<sup>18</sup>. Outre la production alimentaire, les abeilles domestiques jouent également un rôle important dans les bienfaits de la Nature pour l'Homme en procurant des denrées alimentaires (comme le miel et autres produits de la ruche), des valeurs culturelles et esthétiques<sup>14</sup>. La détérioration mondiale de ces services peut cependant



- compromettre la capacité de l'agriculture à répondre aux demandes d'une population humaine en constante augmentation<sup>6</sup>. Les pesticides (fongicides, herbicides, insecticides, acaricides, etc.) sont principalement utilisés dans la protection des cultures contre une série de parasites et de maladies. Ces produits comprennent des substances chimiques de synthèse, des produits biologiques ou des produits chimiques d'origine biologique<sup>14</sup>. Certains pesticides peuvent affecter l'abondance et la diversité des pollinisateurs en provoquant une mortalité directe. C'est notamment le cas des insecticides, particulièrement lorsqu'ils ne sont pas utilisés conformément à une gestion/atténuation efficace des risques pour en réduire/supprimer l'exposition. Ils ne devraient par exemple, être utilisés qu'en dehors de la période de floraison des cultures attirant les abeilles<sup>11,13,19</sup>.
- Il y a de plus en plus de preuves dans l'UE qui montrent que l'exposition aux pesticides peut conduire directement à la disparition des pollinisateurs<sup>1,2,14,18</sup>. Le risque que représentent les pesticides pour

les pollinisateurs provient de la combinaison de la toxicité (celle-ci varie selon les espèces de pollinisateurs) et du niveau d'exposition. De récentes recherches axées sur les insecticides néonicotinoïdes démontrent des effets létaux et sublétaux sur les abeilles et ainsi que des impacts sur la pollinisation<sup>19</sup>. Les pollinisateurs sont susceptibles d'être confronté à des combinaisons de pesticides sur les cultures lors du butinage ou du vol. Le niveau d'exposition est considérablement affecté par des facteurs tels que le type de culture, le timing, le taux et la méthode d'application des pesticides, ainsi que les caractéristiques écologiques des pollinisateurs élevés et sauvages<sup>8,14,20</sup>.

- Les pratiques de gestion agricole telles que l'utilisation accrue d'engrais, les systèmes de culture intensive, l'utilisation importante de pesticides, l'intensité élevée

du pâturage/du fauchage ou encore des actions de gestion mal coordonnées réduisent considérablement la diversité des pollinisateurs, tout en impactant l'efficacité des fonctions et services écologiques, tels que la pollinisation<sup>1,2,4,6</sup>. Il existe des stratégies complémentaires qui répondent aux facteurs majeurs du déclin des pollinisateurs en atténuant les effets de l'utilisation des pesticides: **une meilleure gestion des pratiques agricoles et des moyens de subsistance en minimisant les dommages environnementaux ; la stimulation de systèmes agricoles diversifiés ; ainsi que la poursuite de la recherche et du développement afin de comprendre les effets de la toxicité et de l'exposition des pesticides sur les pollinisateurs<sup>1,2</sup>.**



© Erich Westendarp via Pixabay

# RÉSULTATS PRINCIPAUX

## Les pesticides et leurs conséquences sur la santé des abeilles et la pollinisation

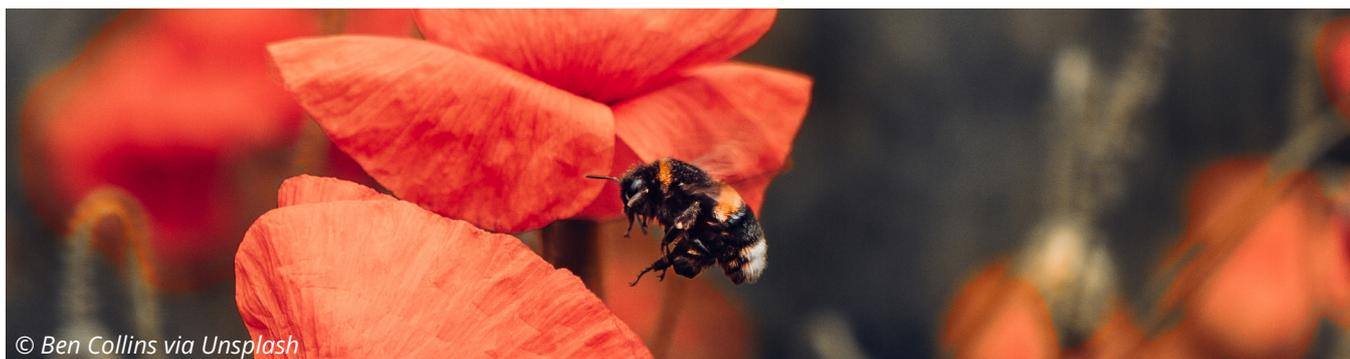
L'utilisation d'insecticides est particulièrement préoccupante en raison de leur toxicité intrinsèque<sup>22</sup>. Le risque qu'ils posent peut être décrit par deux facteurs majeurs : la toxicité du produit chimique, mesuré par ses effets létaux ou sublétaux, et le niveau et la durée d'exposition du pollinisateur<sup>5,9,14</sup>. Il existe de multiples voies d'exposition des pollinisateurs aux pesticides, tels que la pulvérisation sur la culture, la poussière des graines traitées ou l'inhalation des vapeurs de pesticides<sup>6,12,16</sup>. Le risque lié aux pesticides dépend également de facteurs tels que l'exposition à un ou plusieurs pesticides qui pourraient avoir été appliqués directement, successivement ou en combinaison. Le comportement des espèces de pollinisateurs joue également un rôle puisqu'ils butinent des nombres variés de plantes et sont actifs à différentes périodes de l'année. Des effets sublétaux, tels qu'une réduction de l'immunité et l'altération de la capacité de butinage, peuvent affecter les populations de pollinisateurs<sup>14,19</sup>. L'utilisation des néonicotinoïdes a été particulièrement examinée, car ceux-ci sont de plus en plus reconnus comme facteur de déclin des pollinisateurs<sup>5</sup>. Les pesticides, en particulier

les herbicides, peuvent également impacter les pollinisateurs indirectement, notamment la suppression des sources de nectar/pollen et/ou des sites de nidification<sup>14,18</sup>. Les effets directs et indirects des pesticides, combinés à des pratiques de monoculture agricole, contribuent au déclin de la richesse en espèces des abeilles sauvages à l'échelle du paysage.

## L'impact des pesticides sur les abeilles : ce qu'il nous reste à savoir

L'abeille domestique est considérée comme plus sensible à l'utilisation des pesticides que les autres espèces d'insectes, ce qui en fait un bon indicateur de pollution par les pesticides<sup>2,3,17</sup>. Malgré les preuves irréfutables des effets des pesticides sur les abeilles et la pollinisation, il existe encore des lacunes dans nos connaissances concernant la priorisation des facteurs possibles de ces effets<sup>14</sup>. Les principales lacunes sont:

1. **La toxicité:** Il existe de grandes différences de toxicité entre les pesticides chez les abeilles domestiques. Bien que les données sur la toxicité aiguë utilisées pour les abeilles domestiques puissent être extrapolées pour d'autres espèces, cela ne



© Ben Collins via Unsplash

tient généralement pas compte des grandes différences de sensibilité des espèces qui pourraient se manifester<sup>3,17</sup>. C'est pourquoi des données supplémentaires sont nécessaires, notamment pour les espèces de pollinisateurs sauvages, et sont en cours d'élaboration. De plus, les effets sublétaux des pesticides doivent encore être mieux compris. Des protocoles expérimentaux adaptés doivent être élaborés afin d'étudier les doses qui n'ont pas d'effets observables, et les effets importants sur certaines espèces, par exemple<sup>19</sup>.

- 2. L'exposition:** Il est important de connaître l'ampleur et la durée des effets sublétaux directs sur les populations de pollinisateurs suite à une exposition à des pesticides (multiples) à des niveaux trouvés sur le terrain dans des conditions habituelles<sup>14,23</sup>. Le niveau d'exposition dépend fortement de facteurs tels que le type de culture, le timing, le type de produit chimique, le taux et la méthode d'application des pesticides.

Les tests sublétaux ont été limités à une série de pesticides, de niveaux d'exposition et d'espèces, ce qui rend difficile la gestion des populations de pollinisateurs sauvages<sup>13,14</sup>.

## Conséquences du déclin des abeilles sur la pollinisation

Les abeilles, y compris les abeilles domestiques, les bourdons et les abeilles solitaires, constituent le groupe de pollinisateurs le plus important au monde sur le plan économique ; 35 % de la production mondiale de cultures

vivrières dépend des pollinisateurs<sup>5</sup>. En termes d'impact économique, 80 % des cultures et des fleurs sauvages utilisées dans l'UE dépendent dans une certaine mesure d'insectes pour la pollinisation, ce qui est particulièrement vital pour la sécurité alimentaire et la biodiversité<sup>7</sup>. En Belgique, on peut attribuer aux insectes pollinisateurs 11 % de la production totale de plantes destinées à l'alimentation humaine, ce qui représente une valeur de plus de 251,6 millions d'euros<sup>15</sup>. Dès lors, toute menace sur les services de pollinisation pourrait avoir de graves conséquences sur la sécurité alimentaire et sur le fonctionnement de l'écosystème. Le déclin des espèces pollinisatrices, qui s'est accéléré au cours des dernières décennies, est un sujet de préoccupation publique<sup>4,11,20</sup>. Le Plan Abeilles fédéral belge 2017-2019 vise à enrayer la disparition des pollinisateurs sauvages et domestiques. La conscientisation des pollinisateurs sauvages en Belgique a considérablement augmenté depuis 2015 sous l'impulsion d'initiatives et de campagnes publiques et d'ONGs. Malgré l'intérêt public croissant, l'efficacité de ces initiatives nécessite encore un suivi et une évaluation. L'expansion de meilleures pratiques soutenant les méthodes agricoles favorables aux pollinisateurs, les choix de jardinage privé et la gestion des habitats contribueront vraisemblablement à l'amélioration des habitats des pollinisateurs et de la richesse des espèces<sup>21</sup>.

# RECOMMANDATIONS CLÉS

Les recommandations suivantes ont été principalement tirées d'études sur les pollinisateurs mandatées par l'Autorité fédérale belge, mais sont soutenues par d'autres études citées en fin de document.

## ÉVALUER LE NIVEAU D'EXPOSITION AUX PESTICIDES<sup>2</sup>

L'exposition aux pesticides ne se produit pas au niveau de chaque culture mais à échelle de l'environnement. L'évaluation du mouvement des résidus de pesticides dans l'environnement peut être réalisée par :

- Des mesures répétées sur le terrain (à différents intervalles de temps) pour identifier la variabilité de la situation épidémiologique sur le terrain liée à l'exposition aux pesticides et l'impact sanitaire potentiel sur les colonies.
- L'utilisation de modèles prédictifs afin d'appréhender l'origine des contaminations par les pesticides.
- L'analyse des données disponibles pour vérifier les changements de la pression de pesticides enregistrés ces dernières années avec les variations des paramètres pertinents pour l'évolution des populations de pollinisateurs.
- L'acquisition de méthodes d'atténuation des risques (conditions d'application, localisation des ruches, etc.) en fonction de l'évolution des utilisations de pesticides sur le terrain ; et indiquer la nécessité d'une éventuelle remise en cause des conditions d'autorisation des pesticides.
- L'encodage de produits détectés et non détectés pour chaque échantillon de miel lors de l'analyse des résidus de pesticides dans le cadre du contrôle régulier des

résidus dans les denrées alimentaires. La collecte d'informations sur la présence et l'absence présumée de pesticides permet une gestion des données plus exploitable et plus complète.

## UTILISER UNE COMBINAISON D'APPROCHES POUR ÉVALUER LE RISQUE ÉCOTOXICOLOGIQUE DES PESTICIDES<sup>2</sup>

Une meilleure compréhension des interactions des facteurs de stress sanitaire sur les pollinisateurs peut être obtenue grâce à une combinaison d'approches scientifiques et en considérant les mesures suivantes:

- Examiner le plan expérimental des tests sur le terrain, qui doit comprendre suffisamment de répétitions pour garantir une puissance statistique minimale et éviter tout biais de pseudo-réplication.
- Poursuivre les recherches de pointe en laboratoire en explorant différentes approches de tests de toxicité et améliorer la méthodologie en incluant les caractéristiques physiologiques, morphologiques et comportementales comme paramètres écologiques.
- Encourager les futures études d'observation à collecter de nouvelles données et/ou à rassembler les données existantes provenant de nombreux ruchers, sur plusieurs saisons ou années. Cela peut contribuer à une meilleure compréhension des voies de

# RECOMMANDATIONS CLÉS

contamination et à la prévision du risque d'exposition aux pesticides.

## DÉVELOPPER UNE GESTION EFFICACE DE LA QUALITÉ ET DE LA DISPONIBILITÉ DES DONNÉES<sup>2</sup>

Les prises de décision concernant l'interaction entre les pollinisateurs et les pesticides peuvent être améliorées par :

- L'homogénéisation de la gestion des données de sorte que les données créées par des projets financés publiquement soient de bonne qualité et puissent être réutilisées dans d'autres contextes et projets.
- L'établissement de bonnes pratiques en gestion des données, notamment la disponibilité des métadonnées, le libre accès, la traçabilité des données brutes, les coordonnées GPS précises des ruchers et la liste complète des pesticides dans les analyses multi-résidus.
- La création de bases de données ouvertes, fiables et transparentes qui suivent les principes FAIR (Faciles à trouver, Accessibles, Interopérables et Réutilisables) pour permettre une analyse et une interprétation reproductibles des données.

## PROMOUVOIR DES ALTERNATIVES AUX PESTICIDES POUR LES AGRICULTEURS ET TOUS LES GESTIONNAIRES FONCIERS<sup>1</sup>

De nouvelles pratiques de gestion de l'agriculture et des espaces verts pour prévenir, ou limiter l'utilisation des pesticides en Belgique peuvent être encouragées par :

- L'accompagnement des agriculteurs dans une transition vers de nouvelles pratiques dont la diversification des cultures, l'agroforesterie, l'agroécologie, l'agriculture biologique, etc.
- L'amélioration des pratiques agricoles par la réduction des risques (pesticides) et l'amélioration des ressources florales et de nidification dans les cultures et sur l'exploitation.
- Le partage des pratiques alternatives et adaptées dans les zones non agricoles (ex : bords de route, espaces verts publics, jardins citoyens, etc.) avec les acteurs de terrain.
- Le suivi à long terme et régulier des pratiques alternatives pour évaluer leurs impacts sur les pollinisateurs.

## RÉFÉRENCES

### ÉTUDES MANDATÉES PAR L'AUTORITÉ FÉDÉRALE BELGE

1. Rasmont P., Boevé J.-L., de Graaf D.C., Dendoncker N., Dufrêne M., Smagghe G., Albrecht J., et al. Multi-disciplinary assessment of BELgian wild BEE decline to adapt mitigation management policy (BELBEES). Belgian Science Policy, 2019.
2. Simon N., Warnier M., Dupuis O., Vogels V., De Smet L., San Martin G., Denayer J., Akhamlich M. (2021) Identification of the impact of chemicals on the mortality of honeybees in Belgium by taking into account the interactions of these products with other potential causes of mortality (BEESYN). Final Scientific Report. Federal Public Service. Belgium.

## RÉFÉRENCES EXTERNES

- Arena, Maria, and Fabio Sgolastra. "A meta-analysis comparing the sensitivity of bees to pesticides." *Ecotoxicology* 23, no. 3 (2014): 324-334.
- Biesmeijer, Jacobus C., Stuart PM Roberts, Menno Reemer, Ralf Ohlemüller, Mike Edwards, Tom Peeters, A. P. Schaffers et al. "Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands." *Science* 313, no. 5785 (2006): 351-354.
- Blacquiere, Tjeerd, Guy Smagghe, Cornelis AM Van Gestel, and Veerle Mommaerts. "Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment." *Ecotoxicology* 21, no. 4 (2012): 973-992.
- Böhme, Franziska, Gabriela Bischoff, Claus PW Zebitz, Peter Rosenkranz, and Klaus Wallner. "Chronic exposure of honeybees, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), to a pesticide mixture in realistic field exposure rates." *Apidologie* 48, no. 3 (2017): 353-363.
- Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions EU Pollinators Initiative, COM/2018/395 final
- Garibaldi, Lucas A., Ingolf Steffan-Dewenter, Rachael Winfree, Marcelo A. Aizen, Riccardo Bommarco, Saul A. Cunningham, Claire Kremen et al. "Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance." *science* 339, no. 6127 (2013): 1608-1611.
- Gill, Richard J., and Nigel E. Raine. "Chronic impairment of bumblebee natural foraging behaviour induced by sublethal pesticide exposure." *Functional Ecology* 28, no. 6 (2014): 1459-1471.
- Goulson, Dave, Elizabeth Nicholls, Cristina Botías, and Ellen L. Rotheray. "Combined stress from parasites, pesticides and lack of flowers drives bee declines." *Science* 347, no. 6229 (2015): 1255-957.
- Goulson, Dave, Gillian C. Lye, and Ben Darvill. "Decline and conservation of bumble bees." *Annu. Rev. Entomol.* 53 (2008): 191-208.
- Henry, Mickaël, Maxime Beguin, Fabrice Requier, Orianne Rollin, Jean-François Odoux, Pierrick Aupinel, Jean Aptel, Sylvie Tchamitchian, and Axel Decourtye. "A common pesticide decreases foraging success and survival in honey bees." *Science* 336, no. 6079 (2012): 348-350.
- IPBES (2016). The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, and H. T. Ngo (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 552 pages
- Krupke, Christian H., Greg J. Hunt, Brian D. Eitzer, Gladys Andino, and Krispn Given. "Multiple routes of pesticide exposure for honey bees living near agricultural fields." *PLoS one* 7, no. 1 (2012): e29268.
- Pisa, Lennard W., Vanessa Amaral-Rogers, Luc P. Belzunces, Jean-Marc Bonmatin, Craig A. Downs, Dave Goulson, David P. Kreutzweiser et al. "Effects of neonicotinoids and fipronil on non-target invertebrates." *Environmental Science and Pollution Research* 22, no. 1 (2015): 68-102.
- Potts, S., K. Biesmeijer, Riccardo Bommarco, T. Breeze, L. Carvalheiro, M. Franzén, Juan P. González-Varo et al. "Status and trends of European pollinators. Key findings of the STEP project." (2015).
- Rasmont, P., J. L. Boevé, D. C. de Graaf, N. Dendoncker, Marc Dufrêne, G. Smagghe, J. Albrecht et al. Multidisciplinary assessment of BELgian wild BEE decline to adapt mitigation management policy (BELBEES). Belgian Science Policy, 2019.
- Rundlöf et al. (2015). Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. *Nature* 521: 77-80 doi:10. 1038/nature14420.
- Simon, Noa, Warnier Marie, Dupuis Olivier, Vogels Virginie, De Smet Lina, San Martin Gilles, Denayer Jessica, Akhamlich Mallory. "Identification of the impact of chemicals on the mortality of honeybees in Belgium by taking into account the interactions of these products with other potential causes of mortality" (BEESYN). Final Scientific Report. Federal Public Service. Belgium (2021)
- Stanley, Dara A., Michael PD Garratt, Jennifer B. Wickens, Victoria J. Wickens, Simon G. Potts, and Nigel E. Raine. "Neonicotinoid pesticide exposure impairs crop pollination services provided by bumblebees." *Nature* 528, no. 7583 (2015): 548-550.
- Underwood, Evelyn, Gemma Darwin, and Erik Gerritsen. "Pollinator initiatives in EU Member States: Success factors and gaps." Report for European Commission under contract for provision of technical support related to Target 2 (2017).
- Walpole, Matt, Claire Brown, Megan Tierney, Abisha Mapendembe, Ernesto Viglizzo, Peter Goethals, Traci Birge et al. Developing ecosystem service indicators: Experiences and lessons learned from sub-global assessments and other initiatives. Vol. 58. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011.
- Whitehorn, Penelope R., Stephanie O'connor, Felix L. Wackers, and Dave Goulson. "Neonicotinoid pesticide reduces bumble bee colony growth and queen production." *Science* 336, no. 6079 (2012): 351-352.

*Développé par la Belgian Biodiversity Platform pour le compte du Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement. Décembre 2021. Tous droits réservés.*