

## La phytopharmacovigilance au service de la santé des abeilles



Actuellement, 35 % des espèces cultivées dépendent de l'action des insectes pollinisateurs pour leur reproduction, à des degrés variables. Parmi ces plantes cultivées, certaines sont totalement dépendantes des pollinisateurs (ex : la banane, le kiwi), alors que pour d'autres, l'action des pollinisateurs améliore la qualité (ex : la fraise) ou le rendement (ex : le café). Ce « service » de pollinisation des cultures est principalement assuré par l'abeille domestique (*Apis mellifera*), la seule espèce d'insectes à avoir les niveaux de population nécessaires pour assurer la pollinisation de grandes parcelles de plantes cultivées. Les pollinisateurs sauvages sont également impliqués dans la pollinisation des fleurs sauvages, notamment les fleurs adventices (ce qui pousse dans une parcelle qui n'est pas de la culture) des cultures.

Cependant, les populations d'insectes sont en très forte régression, notamment en milieu agricole. Plusieurs facteurs liés à l'intensification de l'agriculture ont un impact sur les populations d'insectes pollinisateurs, comme la fragmentation du paysage qui entraîne une diminution et un éparpillement des habitats secondaires refuges (haies, bosquets) ou les pratiques agricoles en elles-mêmes, comme le labour. Parmi tous les facteurs étudiés, les produits phytopharmaceutiques ont également été mis en cause. Il est donc indispensable de prendre en compte la protection des pollinisateurs dans l'évaluation des produits phytopharmaceutiques avant leur mise sur le marché, mais également de surveiller les effets indésirables lorsque les produits phytopharmaceutiques sont utilisés, rôle de la phytopharmacovigilance.

### Rappels sur la phytopharmacovigilance, partenaires et données mobilisés sur le volet abeilles

La phytopharmacovigilance, créée par la loi d'avenir de l'agriculture et de la forêt (2014), est un dispositif de détection et de surveillance des effets indésirables liés à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques<sup>1</sup>.

L'Anses a défini la santé de l'abeille domestique comme un des axes stratégiques prioritaires de la phytopharmacovigilance. A ce titre, l'Anses a décidé de consolider la remontée et l'exploitation des données collectées, à caractériser les études à réaliser pour compléter les informations disponibles, et à renforcer la surveillance des effets indésirables des produits phytopharmaceutiques sur la santé des colonies d'abeilles domestiques. En effet, elle a considéré dans un premier temps que la protection de l'abeille domestique impacterait aussi positivement les pollinisateurs sauvages, pour lesquels nous ne disposons pas de données d'exposition ou d'effets aussi documentés que pour l'abeille domestique.

Actuellement, l'Anses mobilise deux types de données complémentaires pour la surveillance des effets des produits phytopharmaceutiques sur les abeilles.

L'Anses collecte des données de contamination des ruches par des produits phytopharmaceutiques, qui permettent d'étudier l'exposition des colonies d'abeilles à ces produits. Cette contamination est mise en évidence en recherchant les produits phytopharmaceutiques dans les ressources alimentaires des abeilles stockées, dans la ruche (pollen, miel, pain d'abeille), dans la cire, ou dans les abeilles elles-mêmes, trouvée mortes ou encore vivantes.

<sup>1</sup> Voir Vigil'Anses n°3, p8 ([https://vigilanses.anses.fr/sites/default/files/Vigil%27Anses-N3\\_Octobre2017VF\\_0.pdf](https://vigilanses.anses.fr/sites/default/files/Vigil%27Anses-N3_Octobre2017VF_0.pdf))

Ces données sont principalement produites par l'ITSAP-Institut de l'abeille<sup>2</sup> et ses partenaires de l'UMT PrADE<sup>3</sup>, dans le cadre de l'Observatoire des résidus de pesticides dans l'environnement de l'abeille<sup>4</sup>. Elles peuvent être complétées par d'autres sources de données comme celles du dispositif Résabeilles<sup>5</sup>. Des prélèvements de différentes matrices liées à l'abeille, dans les ruches (abeilles elles-mêmes, mortes ou vivantes, pollen de trappe, pain d'abeille, miel, cire) ou en dehors des ruches (pollen et nectar de fleurs) ont été effec-

tués dans le cadres de programmes de recherches conduits par l'ITSAP-Institut de l'abeille et ses collaborateurs depuis 2012, et des dosages de produits phytopharmaceutiques ont été réalisés avec des méthodes d'analyses multirésidus. Ces analyses permettent de vérifier la présence de plusieurs centaines de substances dans un seul prélèvement. Aujourd'hui, l'ITSAP-Institut de l'abeille met à disposition de l'Anses les résultats d'analyse des échantillons présentés dans le tableau I.

**Tableau I :** Résultats d'analyses des prélèvements effectués dans différents matrices liées à l'abeille.

Matrice	Nombre de prélèvements	Années des prélèvements	Nombre de ruches échantillonnées
Pollen de trappe (prélevé à l'entrée de la ruche)	1007	2014 à 2018	181 ruches réparties dans 61 ruchers (Aquitaine, Provence – Rhône-Alpes, Occitanie, Centre, Corse)
Pain d'abeille (Mélange de pollen et de nectar, stocké dans la ruche)	356	2012 à 2014	356 réparties dans 48 ruchers (Aquitaine, Provence, Occitanie)
Miel (stocké dans la ruche)	109	2014 à 2016	27 réparties dans 27 ruchers (Centre, Aquitaine)

Cependant, ce criblage d'un grand nombre de molécules se fait au détriment de la sensibilité des analyses, qui peuvent ne pas détecter certaines substances à des concentrations faibles. Dans certains cas, ces analyses peuvent donc cibler certaines familles de substances pour améliorer la sensibilité des analyses. Par exemple, les insecticides néonicotinoïdes sont connus pour avoir des effets sublétaux à très faible dose, et des dosages ciblés sur ces substances ont été réalisés pour détecter la présence de ces substances même à faible concentration, dans le nectar et le pollen de fleurs consommés par les abeilles.

L'Anses reprend également les données de mortalités massives aiguës des abeilles adultes avec une hypothèse d'intoxication par des produits et pratiques phytopharmaceutiques, biocides et médicamenteuses. Ces données sont issues des déclarations des apiculteurs auprès de leur Direction départementale de la cohésion sociale et de la protection des populations en cas de mortalités observées sur leurs colonies. Des investigations sont alors mises en œuvre et coordonnées par la Direction départementale de la cohésion sociale et de la protection des populations qui mandate un vétérinaire afin de déterminer l'origine des mortalités observées, et des en-

quêtes sont menées en cas de suspicion d'intoxication par des PPP pour identifier les pratiques phytosanitaires autour des ruchers touchés, rechercher des PPP dans les abeilles trouvées mortes, ou dans d'autres matrices prélevées sur les colonies touchées. En cas de diagnostic d'intoxication selon les critères de l'instruction technique, lorsqu'une substance est retrouvée dans les abeilles mortes à des concentrations supérieures ou égales à la dose provoquant la mort de 50 % des individus ou quand l'expertise conclut que la(les) substance(s) quantifiée(s) est(ont) responsable(s) de la mortalité, les apiculteurs peuvent demander une indemnisation.

La procédure mise en place depuis 2002 est encadrée par une instruction technique régulièrement mise à jour de la Direction générale de l'alimentation<sup>6</sup>, qui centralise également les données au niveau national. Ces données permettent de mettre en évidence des effets aigus de certaines des substances phytopharmaceutiques sur les colonies d'abeilles qui se traduisent par des mortalités importantes, voire des dépopulations (lorsque la population diminue sans que des abeilles ne soient retrouvées mortes).

<sup>2</sup> Institut technique et scientifique de l'apiculture et de la pollinisation, <http://itsap.asso.fr/>

<sup>3</sup> Unité mixte technologique Protection des abeilles dans leur environnement, qui regroupe l'ITSAP – Institut de l'abeille, l'unité Abeilles et Environnement de l'Inra, l'Association pour le développement de l'apiculture provençale, Terres Inovia et l'Acta – Fédération des instituts agricoles

<sup>4</sup> Voir le compte-rendu d'activité de l'ITSAP – Institut de l'abeille 2016-2017, p41-43 (<http://blog-itsap.fr/wp-content/uploads/2017/05/compte-rendu-activite-itsap-2015-2016-3.pdf>)

<sup>5</sup> Le dispositif Résabeilles est la composante française de l'observatoire européen Epilobee, coordonnée par le laboratoire Anses de Sophia-Antipolis (<https://www.anses.fr/fr/content/le-programme-europ%C3%A9en-epilobee>)

<sup>6</sup> Instruction technique DGAL/SDQPV/2018-444

## Exemple d'utilisation des données PPV pour l'évolution des dispositions réglementaires visant à protéger les abeilles domestiques et les insectes pollinisateurs sauvages

Récemment, les données collectées dans le cadre de la PPV ont été mobilisées pour évaluer les dispositions réglementaires visant à protéger les abeilles domestiques et les insectes pollinisateurs sauvages, à la demande du ministère en charge de l'Agriculture. Actuellement, un arrêté ministériel de 2003<sup>7</sup> interdit les traitements insecticides et acaricides sur les peuplements forestiers (haies, bosquets, bois, forêts) et les cultures visitées par ces insectes durant toute la période de floraison et de production d'exsudats (transpiration des plantes qui peut représenter une source importante d'eau pour les abeilles, et qui peut être contaminée par les PPP). Quelques produits, pour lesquels une mention spéciale *abeilles* est attribuée à l'autorisation de mise sur le marché (AMM), peuvent être appliqués à ces périodes, mais seulement à certains moments de la journée. Les traitements avec ces produits disposant de la dérogation ne peuvent être appliqués que tôt le matin ou le soir, lorsque les abeilles sont retournées à la ruche pour la nuit et ne sont pas actives. En 2013, l'Anses avait même préconisé que ces produits ne puissent être appliqués qu'après l'heure du coucher du soleil, et non le matin, afin de limiter encore plus le risque d'exposition des abeilles.

Aujourd'hui, les données issues de la surveillance des mortalités massives ont montré que des intoxications aiguës n'étaient pas attribuables aux seuls insecticides ou acaricides. Des fongicides (azoxystrobine, cyprodinil, fludioxonil, pyriméthanol, trifloxystrobine, fenhexamide, carbendazime, tébuconazole, prothioconazole, difénoconazole), ou des herbicides (2,4-D, fluazifop, glyphosate), qui présentent *a priori* une faible toxicité aiguë pour les abeilles, ont été impliqués dans des mortalités, à des doses compatibles avec une intoxication à ces substances. Par ailleurs, les substances fongicides et herbicides sont retrouvées également dans les matrices apicoles. Ainsi, les données de contamination des matrices apicoles de l'Observatoire de résidus des pesticides de l'ITSAP-Institut de l'abeille ont montré de nombreuses co-occurrences de différentes substances phytopharmaceutiques dans les échantillons de pollen de trappe. Ainsi, une étude portant sur 893 échantillons collectés entre 2014 et 2017, sur 156 colonies d'abeille réparties dans 34 ruchers, a montré une contamination de 75,7 % des échantillons par au moins une substance phytopharmaceutique. Au total, 143 substances ont été détectées ou quantifiées, soit 50 substances insecticides, 24 herbicides et 59 fongicides, 7 acaricides et 3 régulateurs de

croissance. Parmi les 12 substances les plus souvent retrouvées, 10 sont des fongicides (tébuconazole, boscalid, difénoconazole, captane, cyprodinil, dodine par exemple) et 2 sont des insecticides (chlorpyrifos-éthyle et tau-fluvalinate). Parmi les 15 substances présentant les plus fortes concentrations, 8 sont des fongicides (tétrahydrophthalimide, captane, dodine, boscalid par exemple), 6 sont des insecticides/acaricides (phosmet, dieldrin, thiacloprid par exemple) et 1 est un herbicide (metribuzin). En moyenne 4,3 substances différentes sont retrouvées dans un seul échantillon mais la co-exposition peut atteindre 22 substances dans un seul échantillon.

Les données de l'étude Résabeilles ont montré que 86,2 % et 94,6 % des ruchers suivis présentaient une contamination du miel et du pain d'abeille respectivement, par au moins une des 60 substances recherchées dans cette étude.

Il apparaît dès lors que les abeilles et leurs larves sont exposées à un grand nombre de substances phytopharmaceutiques, fongicides notamment. Des substances fongicides appartenant aux familles des imidazoles-triazoles sont également fréquemment retrouvées, alors que leur effet synergique délétère avec des insecticides a été décrit dans la littérature.

L'ensemble de ces informations a incité l'Anses à recommander d'étendre le dispositif réglementaire, qui ne concerne actuellement que les insecticides et les acaricides, en interdisant l'application des PPP, quelle que soit leur catégorie (herbicide, fongicide, insecticide, acaricide), pendant la période de floraison ou de production d'exsudats, des cultures traitées, pour empêcher la présence de résidus dans le pollen et le nectar collectés par les abeilles.

<sup>7</sup> Arrêté interministériel du 28 novembre 2003 relatif aux conditions d'utilisation des insecticides et acaricides à usage agricole en vue de protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs

## Conclusions et perspectives

Les conclusions de l'Anses indiquent concrètement l'importance de disposer de données recueillies après la mise sur le marché des produits concernant les PPP à base de substances actives de synthèse mais également de micro-organismes (bactéries ou champignons) dans les contextes réels du terrain. Pour surveiller les effets indésirables des PPP sur la santé de l'abeilles, la PPV s'appuie à la fois sur des données de surveillance de ruchers *in situ*, mais aussi sur les données de vigilance, notamment celles issues du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës des abeilles mis en place par la Direction générale de l'alimentation. Ces jeux de données complémentaires doivent permettre à la fois de surveiller des effets indésirables observés sur le terrain en conditions réelles d'utilisation des PPP mais aussi de les anticiper sur la base de l'exposition des ruches aux PPP mise en évidence par la contamination des matrices apicoles.



L'actuel dispositif de la Direction générale de l'alimentation permettant aux apiculteurs de déclarer les mortalités massives aiguës d'abeilles à leur Direction départementale de la cohésion sociale et de la protection des populations, sera intégré dans un observatoire plus large : l'Observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'abeille mellifère (OMAA)<sup>8</sup>. Ce nouveau dispositif permet de déclarer d'autres troubles (dépopulations, troubles du couvain) que les mortalités massives. Egalement piloté au niveau départemental, l'OMAA se construit en plusieurs procédures d'investigation selon les troubles observés dans les colonies, mais l'ensemble des données sera centralisé par la Direction générale de l'alimentation. Une première phase de test a été réalisée en 2018 sur deux régions (Bretagne et Pays de la Loire), et le dispositif est étendu en 2019 à d'autres régions candidates. Cet observatoire permettra de compléter la surveillance des effets aigus (mortalités) par la surveillance des effets sublétaux se traduisant par d'autres troubles (troubles du couvain, dépopulations).

Ohri YAMADA

<sup>8</sup> Voir la page internet sur le site de la Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale de l'Anses