

## Les abeilles ont le bourdon :

Analyse des résidus de pesticides retrouvés dans le pain d'abeille et le pollen piégé d'abeilles domestiques (*Apis mellifera*) dans 12 pays européens

Paul Johnston, Christiane Huxdorff, Gergely Simon et David Santillo  
Laboratoires de recherche de Greenpeace – Rapport technique 03/2014

Extraits

Laboratoires de recherche de Greenpeace  
School of Biosciences  
Innovation Centre Phase 2  
Rennes Drive  
Université d'Exeter  
Exeter EX4 4RN, Royaume-Uni

## Résumé

Cette étude se penche sur la concentration en pesticides du pollen transporté dans les ruches par les abeilles butineuses. Les échantillons analysés ont été prélevés soit dans des pièges à pollen (« pollen piégé »), soit directement dans des rayons (« pain d'abeille » ou « pollen en rayon »). Au total, **25 échantillons de pain d'abeille et 107 échantillons de pollen piégé ont été examinés**. Le pain d'abeille, fabriqué à partir de la récolte de la saison de butinage 2012 et stocké pendant l'hiver, a été prélevé dans différentes régions de sept pays européens. Le pollen piégé provient de la saison de butinage 2013 et a été récolté dans divers endroits de 12 pays européens. Les analyses ont été effectuées par un laboratoire agréé. Au vu de la couverture géographique et du nombre d'échantillons prélevés simultanément, il s'agit de **l'une des études les plus exhaustives réalisées à ce jour** sur la présence de pesticides dans le pollen récolté par les abeilles.

Les analyses ont révélé la présence de 53 pesticides dans les échantillons de pollen piégé (22 insecticides/acaricides, 29 fongicides et deux herbicides), et de 17 pesticides dans les échantillons de pain d'abeille (neuf insecticides/acaricides et huit fongicides). **Tous les échantillons testés contenaient au moins l'un de ces pesticides.**

Ces résultats mettent en évidence une utilisation massive des insecticides chlorpyrifos (18 échantillons) et thiaclopride (14 échantillons), ainsi que du fongicide boscalide (14 échantillons), substances les plus fréquemment retrouvées dans le pollen piégé. Une grande variété de « produits de protection » des plantes, en particulier de fongicides, a été détectée dans le pollen piégé. Jusqu'à 17 résidus différents (trois insecticides/acaricides et 14 fongicides) ont ainsi été identifiés dans un échantillon prélevé en Italie. Les résultats de ces analyses sont globalement en phase avec ceux de précédentes études menées sur les produits apicoles et le pollen piégé, qui avaient aussi conclu à la présence fréquente d'un grand éventail de pesticides. **Cette étude apporte de nouvelles informations sur l'exposition toxique potentiellement dangereuse dont sont victimes les abeilles domestiques tout au long de leur vie, tant au niveau des individus que de la colonie.** Elle soulève également des questions cruciales concernant les différentes voies d'exposition auxquelles les abeilles sauvages et d'autres pollinisateurs sauvages sont susceptibles d'être confrontés. Ces dangers ont été ignorés ou au mieux sous-estimés lors des discussions passées et actuelles sur la santé des abeilles et la protection des pollinisateurs.

**L'exposition des abeilles et de leurs larves à des cocktails de pesticides est un phénomène qu'il ne faut pas négliger.** De récentes recherches ont montré qu'en raison d'interactions synergétiques, le mélange de certaines substances peut s'avérer plus toxique que chacune des substances appliquées séparément. C'est le cas notamment du cocktail comprenant des acaricides appliqués en traitement dans les ruches et des fongicides inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (IBS). Cette catégorie de fongicides a souvent été détectée dans les échantillons analysés, ce qui suggère que les abeilles ont pu être exposées à des mélanges toxiques lorsque d'autres pesticides entrent en jeu.

À ce jour, peu d'efforts ont été accomplis pour lutter contre l'exposition des abeilles butineuses aux pesticides. L'utilisation de certains insecticides systémiques (imidaclopride, thiaméthoxame, clothianidine et fipronil) a été partiellement interdite en traitement des semences, du sol et des feuilles pour certaines plantes. Pour améliorer la protection des pollinisateurs domestiques et sauvages, il faut que cette interdiction devienne permanente et

soit élargie à d'autres usages et à d'autres pesticides. La recherche et l'application d'évaluations holistiques doivent permettre d'aboutir à l'interdiction des pesticides nocifs pour les abeilles. Il convient également de veiller à ce que les produits existants ne soient tout simplement pas remplacés par de nouvelles substances qui n'ont pas encore été soumises à des analyses complètes. Par exemple, des résidus de thiaclopride ont fréquemment été retrouvés dans les échantillons de pollen piégé, indiquant que ce produit a été appliqué à grande échelle en Europe en 2013, potentiellement en remplacement des néonicotinoïdes dont l'usage a été restreint. D'autres insecticides dont les effets très néfastes pour les abeilles sont avérés (notamment le chlorpyrifos, fréquemment retrouvé dans les échantillons de cette étude, et les pyréthrinoïdes synthétiques comme la cyperméthrine et la deltaméthrine) doivent aussi être soumis au contrôle le plus stricte possible.

Les résultats de cette étude, ainsi que d'autres travaux publiés dans la littérature scientifique, montrent que les populations de pollinisateurs ne sont pas suffisamment protégées par la réglementation actuelle sur les pesticides car elle appréhende individuellement chaque substance active et ne tient compte que d'un nombre limité de propriétés environnementales et toxiques. Il faut que la surveillance et le contrôle des pesticides auxquels les pollinisateurs sont exposés soient appliqués au plus grand nombre de substances possible (et leurs métabolites). Cet objectif peut être atteint en faisant appel aux techniques d'analyse les plus récentes et aux seuils de détection les plus bas possibles.

Il convient en particulier de prendre pleinement en compte l'exposition des pollinisateurs aux cocktails de pesticides, et notamment la possibilité d'interactions synergétiques pour lesquelles il est difficile de produire des évaluations quantitatives à partir des modèles d'analyse de la toxicité combinée disponibles aujourd'hui. Des stratégies doivent également être développées pour réduire de façon importante l'utilisation des pesticides, dans le cadre d'une approche préventive.

Pour que les agents pollinisateurs bénéficient d'une protection maximale, il est nécessaire de coordonner des plans d'action pour la protection des abeilles. Outre le renforcement de la réglementation et du contrôle des produits chimiques agricoles, ces plans doivent prévoir la mise en place de programmes de surveillance de la santé des abeilles et des autres pollinisateurs, viser à améliorer la conservation des habitats naturels et semi-naturels à proximité des paysages agricoles et renforcer la biodiversité au sein des zones cultivées.

Enfin, il est indispensable d'augmenter les crédits en faveur de la recherche et du développement de pratiques agricoles écologiques. Ces méthodes nous permettraient d'abandonner les méthodes chimiques de contrôle des parasites au profit de pratiques basées sur la biodiversité, qui renforcent la santé des écosystèmes. Les responsables politiques européens doivent veiller à ce que davantage de subventions soient accordées à la recherche sur des alternatives agricoles écologiques dans le cadre de la PAC (sous la forme des « paiements directs ») et du programme de recherche européen Horizon 2020.

Dans l'ensemble, cette étude montre qu'il est nécessaire de parvenir progressivement à ne plus exposer les abeilles aux cocktails de produits agricoles chimiques, et de nous orienter vers des méthodes agricoles écologiques.

## Introduction

L'agriculture moderne repose sur l'apport de divers produits chimiques de synthèse, allant des engrais inorganiques aux pesticides toxiques conçus pour lutter contre les insectes ravageurs, les infections fongiques et les mauvaises herbes. L'ampleur que peuvent prendre ces interventions chimiques au cours d'une seule saison de végétation a été mise en évidence par des analyses alarmantes réalisées sur différentes cultures au Royaume-Uni (Goulson, 2014) : un champ de colza d'hiver a été traité, à plusieurs reprises, à l'aide d'engrais inorganiques et d'une vingtaine de biocides, et notamment de pesticides et de fongicides appliqués directement sur les semences, sous forme d'enrobage ; quelque 18 biocides différents, ainsi que des engrais inorganiques, ont été appliqués sur une culture de blé d'hiver au cours de la période de végétation. Si certaines de ces interventions chimiques ont lieu en-dehors de la saison de butinage des abeilles, d'autres peuvent entraîner une exposition directe des butineuses à des cocktails de pesticides.

Selon un rapport récent de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (AESA, 2014), les connaissances sur les multiples facteurs de stress qui touchent les pollinisateurs sauvages et domestiques sont très insuffisantes à l'échelle européenne, notamment sur les effets néfastes des cocktails de pesticides. Le rapport souligne entre autres la nécessité de développer, grâce à une recherche coordonnée, des méthodes de surveillance communes des abeilles et d'identification des dangers liés aux différentes catégories de substances chimiques. Ce rapport a été publié au moment où l'impact des produits agricoles chimiques sur les populations d'abeilles et d'autres pollinisateurs fait l'objet d'une attention croissante.

Greenpeace a pour sa part récemment publié une analyse des facteurs susceptibles de contribuer au déclin des abeilles domestiques et des populations de pollinisateurs sauvages. (*Le déclin des abeilles*, Tirado et al., 2013). Il ressort clairement de ce rapport que l'effondrement des colonies d'abeilles et la détérioration de leur santé ne peuvent être attribués à un facteur unique. Ces phénomènes, constatés dans le monde entier, sont sans doute le résultat de causes multiples, connues et non identifiées, agissant séparément ou en combinaison. Une grande partie des travaux réalisés à ce jour portent sur l'abeille *Apis mellifera* et identifient comme principaux facteurs les maladies parasitaires, bactériennes et virales ainsi que, plus largement, les pratiques agricoles dont les effets peuvent se faire sentir à plusieurs étapes du cycle de vie d'une abeille.

Le *varroa destructor*, un acarien ectoparasite invasif, représente une menace importante pour les abeilles à l'échelle mondiale, tandis que le microsporidie *nosema ceranae* est surtout présent dans certaines régions comme le sud de l'Europe, où ses effets sont particulièrement destructeurs. Des éléments tendent à montrer que l'exposition à certains pesticides peut nuire au système immunitaire des abeilles. De plus, la destruction et la fragmentation des habitats naturels et semi-naturels, ainsi que le développement des monocultures et la diminution de la diversité des espèces végétales sauvages, peuvent compromettre la capacité de survie des agents pollinisateurs. Enfin, l'imprévisibilité des conditions météorologiques, accentuée par les changements climatiques, pourrait aussi jouer un rôle déterminant, bien que les impacts de ce phénomène restent pour l'heure difficiles à identifier et à anticiper.

Au vu des multiples facteurs à l'origine de l'effondrement des colonies, Greenpeace avait conclu dans son rapport *Le déclin des abeilles* que la première mesure à prendre est d'interdire les produits phytosanitaires dont la toxicité élevée pour les abeilles est avérée. Greenpeace avait ainsi dressé la liste des pesticides à interdire en priorité : l'imidaclopride, le thiaméthoxame, la clothianidine, le fipronil, le chlorpyrifos, la cyperméthrine et la deltaméthrine. En avril 2013, une majorité de pays européens ont apporté leur soutien à une proposition de la Commission européenne (Commission européenne, 2013a) visant à restreindre temporairement l'utilisation de trois pesticides de la famille des néonicotinoïdes (l'imidaclopride, la clothianidine et le thiaméthoxame) dans le cadre de certaines applications. Des interdictions partielles des pesticides néonicotinoïdes étaient déjà en place en Italie, en France, en Allemagne et en Slovénie. En Italie, si ces mesures ne semblent pas avoir eu de répercussions négatives pour la production agricole, des effets positifs pour la santé des abeilles ont été constatés (Parlement européen, 2012). À la suite de l'interdiction partielle des trois néonicotinoïdes au niveau européen, une étude menée sur le fipronil (AESA, 2013) a permis d'établir que les poussières issues des semences traitées avec ce pesticide présentaient des risques élevés pour les abeilles. Cette étude a également souligné que les connaissances relatives à certaines voies d'exposition (pollen, nectar et eau de guttation) étaient insuffisantes. Par conséquent, la Commission a adopté le règlement d'exécution n° 781/2013 interdisant l'utilisation et la vente de semences traitées avec des produits phytopharmaceutiques contenant la substance active fipronil (Commission européenne, 2013b), entré en vigueur le 31 décembre 2013.

Tous les insecticides dont l'utilisation en traitement des semences est restreinte en Europe sont des pesticides systémiques ou semi-systémiques, c'est-à-dire qu'ils ne restent pas à la surface mais se propagent dans l'ensemble de la plante traitée, notamment dans le pollen et le nectar (voir par exemple Dively et Kamel, 2012 ; Pohorecka *et al.*, 2012). Cette contamination pose donc un risque direct pour les abeilles qui récoltent ces deux éléments nutritifs et les ramènent dans les ruches. Toutefois, le problème ne vient pas uniquement des pesticides systémiques. Dans le cadre d'une étude menée en France en 2006, des résidus de 19 pesticides différents ont été détectés dans du pollen récolté par des abeilles à divers endroits (Chauzat *et al.*, 2006). Lors d'une autre étude, (Lambert *et al.*, 2013), 23 pesticides ont été retrouvés dans des échantillons de pollen prélevés dans l'ouest de la France. En Slovénie, des analyses du pain d'abeille et du pollen récolté par les abeilles sur des pommiers traités ont permis d'identifier des traces d'insecticides et de fongicides dans le pollen des ruches, quelques jours après l'application de ces produits (Skerl, 2009). Dans le cadre d'une étude réalisée aux États-Unis, près de 100 pesticides et métabolites différents ont été retrouvés sur 350 échantillons de pollen récolté par des abeilles (pain d'abeille et pollen piégé) dans différents endroits, tandis que la cire s'est aussi avérée contaminée (Mullin *et al.*, 2010).

Lors d'analyses plus récentes (Stoner et Eitzer, 2013), 60 pesticides ou leurs métabolites de différentes classes chimiques ont été détectés sur du pollen récolté par des abeilles pendant une période de deux à cinq ans, dans différents endroits de l'État du Connecticut (États-Unis). Une étude similaire a été réalisée sur divers échantillons de pollen récolté par des abeilles, prélevés dans les principales exploitations fruitières américaines. Même si, comme l'ont précisé les chercheurs, le pollen de certaines régions provenait essentiellement de plantes sauvages et non des fruits cultivés, 35 pesticides différents ont été détectés, et des concentrations importantes de fongicides ont notamment été décelées (Pettis *et al.* 2013).

Dans le sud de la Suède, des analyses portant sur 14 colonies d'abeilles domestiques ont révélé la présence de 26 pesticides dans le rayon à pollen. Jusqu'à 13 pesticides ont été détectés dans un échantillon et deux fongicides (l'azoxystrobine et le prochloraze) présentaient les concentrations les plus élevées (Jonsson et Krueger 2013).

Dans une étude réalisée au niveau national en Allemagne sur 105 échantillons de pain d'abeille prélevés en 2005-2006, 42 substances actives ont été isolées. Certains prélèvements contenaient plusieurs pesticides, tandis que pour 25 échantillons, aucune substance ne dépassait le seuil de détection. L'analyse des échantillons prélevés en 2007 présente des résultats comparables, avec 42 substances actives décelées dans 110 échantillons de pain d'abeille, bien que la nature des pesticides identifiés varie légèrement (Genersch *et al.*, 2010).

Dans le cadre de plusieurs études parmi celles mentionnées ci-dessus, le miel, la cire et les abeilles elles-mêmes ont été analysés, présentant des diversités de pesticides comparables. Des résultats similaires ont été obtenus lors d'analyses matricielles réalisées en Belgique (Nguyen *et al.*, 2009). En Espagne, 54 substances actives ont été retrouvées dans 42 % des échantillons de pollen de printemps prélevés, et 14 dans 31 % des échantillons de pollen d'automne. La proportion d'échantillons contenant des résidus par rapport au nombre total d'échantillons variait considérablement en fonction des régions où les prélèvements ont été effectués (Bernal *et al.*, 2010).

Les analyses réalisées aux fins de la présente étude portent, d'une part, sur 25 échantillons de pain d'abeille produit au cours de la saison de butinage 2012 (puis mis en hivernage jusqu'en 2013), prélevés à différents endroits dans sept pays européens et, d'autre part, sur 107 échantillons de pollen collecté par les abeilles, prélevés dans des pièges à pollen au cours de la saison de butinage 2013 dans 12 pays européens. Ces travaux visent à identifier et à quantifier les pesticides présents dans ces produits apicoles.

## Résultats

Les analyses ont révélé la présence **de 53 pesticides dans les échantillons de pollen piégé** (22 insecticides/acaricides, 29 fongicides et deux herbicides), et de **17 pesticides dans les échantillons de pain d'abeille** (neuf insecticides/acaricides et huit fongicides). Tous les échantillons testés contenaient au moins l'un de ces pesticides.

Le produit le plus fréquemment identifié dans le pollen piégé est le **chlorpyrifos-éthyl** (insecticide/acaricide organophosphoré). Il a été retrouvé dans 18 échantillons sur 107, notamment dans six des sept échantillons prélevés en Pologne (concentration comprise entre 10 et 119 µg/kg) et dans cinq des 14 échantillons prélevés en Espagne (11-705 µg/kg). La présence de chlorpyrifos-méthyl a été décelée dans un échantillon provenant d'Italie. À noter que le chlorpyrifos est l'un des sept pesticides tueurs d'abeilles figurant sur la liste des substances à bannir en priorité établie par Greenepace (Tirado *et al.*, 2013). Du boscalide, un fongicide de la famille des carboxamides, a été identifié dans 14 échantillons, notamment dans cinq des 15 échantillons prélevés en Allemagne (12-144 µg/kg). La présence de thiaclopride (insecticide néonicotinoïde) a été décelée dans 14 prélèvements, notamment dans huit des 15 prélèvements effectués en Allemagne (10-250 µg/kg). Le diméthomorphe (fongicide à base de morpholine, appartenant au groupe chimique des

acides cinnamiques) a été retrouvé dans 11 échantillons (11 des 12 échantillons provenant d'Italie, à des concentrations comprises entre 204-1273 µg/kg).

Concernant les échantillons de pain d'abeilles (pollen en rayon), le produit le plus fréquemment identifié est l'**amitraze** (insecticide/acaricide). Il a été détecté dans six échantillons sur 25, notamment sur quatre des cinq échantillons prélevés en Suisse (31-177 µg/kg). Vient ensuite le tau-fluvalinate, un insecticide/acaricide de la famille des pyréthriinoïdes de synthèse retrouvé dans quatre échantillons, notamment dans les trois échantillons prélevés en Espagne (11-13 µg/kg), puis le coumaphos, un insecticide/acaricide phosphorothionate détecté dans deux échantillons provenant d'Espagne (204-1273 µg/kg).

Parmi les autres substances actives fréquemment décelées au cours de l'étude figurent les fongicides. Neuf échantillons présentaient des résidus de fenhexamide, de trifloxystrobine et de folpet (folpel). De la spiroxamine et du thiophanateméthyl ont été détectés dans huit échantillons, tandis que de l'iprovalicarbe et du cyprodinil étaient présents dans sept échantillons (seuls ou en combinaison).

Des résidus des deux néonicotinoïdes sur les trois actuellement soumis à restrictions en Europe ont été décelés dans le pollen : de l'imidaclopride a été retrouvé dans six échantillons sur les 107 analysés (5,6 %), à savoir dans quatre échantillons provenant d'Espagne (7,6-148,5 µg/kg) et dans deux d'Italie (1,7-11 µg/kg) ; de la clothianidine a été identifiée dans deux échantillons (1,8 %), un prélevé en Australie (4,7 µg/kg) et un autre en Suède (8 µg/kg) ; aucun résidu de thiaméthoxame n'a été détecté dans les échantillons de pollen. Concernant le pain d'abeille, aucun de ces trois néonicotinoïdes n'a été retrouvé à des niveaux supérieurs au seuil de détection.

Ce sont des échantillons de pollen prélevés en Italie qui présentaient, de loin, la plus grande diversité de substances actives, en particulier des échantillons collectés à proximité de cultures viticoles. Par exemple, des résidus de 17 pesticides différents (dont 14 fongicides et trois insecticides/acaricides) ont été détectés sur du pollen prélevé le 16 juin 2013 à proximité de vignes dans la région de Cisterna d'Asti, dans la vallée de San Matteo. Des traces de 12 pesticides (10 fongicides et deux insecticides/acaricides) ont également été identifiées sur un prélèvement effectué dans la région de Montebelluna le 27 juin 2013.

Concernant le pain d'abeille, c'est un échantillon prélevé en mars 2013 dans la région de Gilena en Andalousie (Espagne) qui concentrait le plus de pesticides. Dans ce cas, les résidus d'insecticides/acaricides (six substances actives) étaient bien plus nombreux que ceux de fongicides (une substance active).

Par ailleurs, des traces d'insectifuges à base de DEET (diéthyltoluamide), dont l'utilisation est très répandue, ont été décelées sur un échantillon de pollen piégé et un échantillon de pain d'abeille. Cette présence peut s'expliquer par le fait que l'apiculteur ait pu utiliser un répulsif pour se protéger lui-même. Ces traces n'ont donc pas été prises en compte dans l'analyse des données. De la même façon, la présence de butoxyde de pipéronyle, produit utilisé en tant qu'agent synergique pour augmenter la toxicité de plusieurs pesticides (essentiellement de la famille des carbamates, des pyréthriinoïdes et de la roténone) identifiée dans trois échantillons de pollen n'a pas été prise en compte dans les calculs statistiques. Les données concernant le pentachloroanisole, produit de la dégradation du

fongicide pentachlorophénol et du fongicide pentachloronitrobenzène, détecté dans un échantillon de pain d'abeille, ont également été exclues de l'analyse.

### Et en France ?

Pesticide	Classe/Type	Pesticides identifiés (nombre d'échantillons positifs) [concentration en µg/kg]
<b>Pollen piégé : 12 échantillons prélevés</b>		
Chlorpyrifos-éthyl	organophosphate	France (1/12) [10] (figure sur la liste dressée par Greenpeace des pesticides "tueurs d'abeilles" à éliminer en priorité)
Boscalide	Fongicide, systémique	France (2/12) [48-269]
Folpet (folpel)	Fongicide	France (1/12) [11]
Thiophanate-méthyl	Fongicide, systémique	France (1/12) [24]
Cyprodinil	Fongicide, systémique	France (1/12) [76]
Tébuconazole	Fongicide, systémique	France (1/12) [159]
Fludioxonil	Fongicide	France (1/12) [40]
Pirimicarb	Carbamate	France (2/12) [20-21]
Dodin	Fongicide	France (1/12) [39]
<b>Pain d'abeille : 3 échantillons prélevés</b>		
Amitraz	formamidine	(1) [503] (acaricide, souvent appliquées par les apiculteurs à l'intérieur même des ruches pour endiguer les infestations d'acariens <i>varroa</i> )
Tau-Fluvalinate	pyréthrinoïdes	(1) [93] (acaricide, souvent appliquées par les apiculteurs à l'intérieur même des ruches pour endiguer les infestations d'acariens <i>varroa</i> )
Diméthomorphe	Fongicide systémique	(1) [37]

Folpet (folpel)	Fongicide	(1) [92]
Pentachloroanisole	Produit de dégradation probablement issu d'autres substances actives (pentachlorophénol ou pentachloronitrobenzène)	(1) [10]

### Quelques éléments de discussion et interprétation

La variété des produits chimiques retrouvés, notamment dans les échantillons de pollen, suggère que les abeilles peuvent être exposées à un mélange complexe de pesticides quand elles butinent, et que ces produits chimiques, utilisés en agriculture, sont ramenés à l'intérieur de la ruche, et pourraient être stockés dans les réserves (pain d'abeille). Il est probable que l'exposition varie en fonction de l'avancée de la saison de butinage, au fur et à mesure que les plantes grandissent et que les produits chimiques sont appliqués.

Cette étude présente seulement un instantané des résidus présents pour les 12 pays européens étudiés, de par le caractère restreint de l'échantillonnage et le laps de temps restreint qu'elle couvre. Il n'est pas non plus possible d'utiliser les résultats pour représenter ou comparer les situations de contamination de chaque pays, car les échantillons ont été pris dans des endroits différents, sur des plantes aux profils différents, et à différents stades de leur croissance. Cependant, cette étude repose sur un échantillonnage simultané dans plus de pays qu'aucune autre auparavant, et sur une zone géographique très étendue.

De plus, l'étude des pollens butinés par les abeilles, récoltés dans des trappes, s'est révélée une matrice extrêmement utile pour analyser les pesticides auxquels les abeilles sont exposés au cours de leur butinage, et qu'elles rapportent à la ruche. Pour comprendre cette dynamique dans sa globalité, il serait bien entendu nécessaire d'étendre conséquemment l'échantillonnage, et de couvrir toute la saison de butinage.

De même, pour évaluer les effets des mesures de restriction prises récemment au niveau communautaire sur les néonicotinoïdes, il faudrait instaurer un système de surveillance systématique. C'est la seule façon d'évaluer les changements sur l'environnement en général et l'exposition des abeilles à ces produits. Actuellement, aucun programme de ce type n'existe.

### Quels sont les enseignements clés de cette étude?

En résumé, cette étude confirme les précédents travaux d'analyse, qui ont montré que le pollen et le pain d'abeille, sont contaminés par toutes sortes de pesticides, sur la base d'échantillons récoltés sur une zone géographique plus large qu'aucune autre étude auparavant. Le pollen récolté montre un usage massif / très répandu du chlorpyrifos (un insecticide organophosphate tueur d'abeilles, qu'il faudrait interdire en priorité), ainsi que du Thiocloprid, un néonicotinoïde, et du boscalide, un fongicide. D'autres études ont démontré que certains des pesticides identifiés ici peuvent agir en synergie, et que, utilisés seuls ou

en combinaison, ils rendent les abeilles plus vulnérables aux maladies et aux parasites, par exemple le parasite *Nosema ceranae*.

Les abeilles et autres pollinisateurs doivent faire face à de nombreuses menaces, notamment dues à notre modèle d'agriculture industrielle : perte d'habitats naturels et de biodiversité, maladies et parasites en augmentation, en sus du changement dans les conditions climatiques, mais aussi exposition à de multiples pesticides et résidus dans le pollen, le nectar et le liquide de guttation. Les stratégies de protection des abeilles et autres insectes dont dépendent notre agriculture et notre horticulture, et qui sont une composante vitale pour les écosystèmes, doivent donc prendre en compte toute une diversité de facteurs.

## Références

AESA (2013). Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance Fipronil. European Food Safety Authority. EFSA Journal 11 (5).

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3158.pdf>

AESA (2014). Scientific Report of EFSA: Towards an integrated environmental risk assessment of multiple stressors on bees: review of research projects in Europe, knowledge gaps and recommendations. Publ. European Food Safety Authority, EFSA Journal 12 (3).

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3594.pdf>

Bernal, J, Garrido-Bailon, E, del Nozal, MJ, Gonzalez-Porto, AV, Martin-Hernandez, R, Diego, JC, Jimenez, JJ, Bernal, JL et Higes, M (2010). Overview of pesticide residues in stored pollen and their potential effect on bee colony (*Apis mellifera*) losses in Spain. Journal of Economic Entomology 103, pp. 1964-1971.

Chauzat, M-P Faucon, J-P, Martel, A-C, LaChaize, J, Cougoule, N et Aubert, M (2006). A survey of pesticide residues in pollen loads collected by honey bees in France. Journal of Economic Entomology 99 (2), pp. 253-262.

Commission européenne (2013a). Règlement d'exécution (UE) n° 485/2013 de la Commission du 24 mai 2013 modifiant le règlement d'exécution (UE) n° 540/2011 en ce qui concerne les conditions d'approbation des substances actives clothianidine, thiaméthoxame et imidaclopride et interdisant l'utilisation et la vente de semences traitées avec des produits phytopharmaceutiques contenant ces substances actives.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:139:0012:0026:FR:PDF>

Commission européenne (2013b). Règlement d'exécution (UE) n° 781/2013 de la Commission du 14 août 2013 modifiant le règlement d'exécution (UE) n° 540/2011 en ce qui concerne les conditions d'approbation de la substance active fipronil et interdisant l'utilisation et la vente de semences traitées avec des produits phytopharmaceutiques contenant cette substance active

<http://eur-lex.europa.eu/legal->

[content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R0781&qid=1396364607817&from=FR](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R0781&qid=1396364607817&from=FR)

Dively, GP et Kamel, A (2012). Insecticide residues in pollen and nectar of a cucurbit crop and their potential exposure to pollinators. Journal of Agricultural and Food Chemistry 60, pp. 4449-4456.

Genersch, E, von der Ohe, W, Kaatz, H, Schroeder, A, Otten, C, Buchler, R, Berg, S, Ritter, W, Muhlen, W, Gisder, S, Meixner, M, Liebig, G et Rosenkranz, P (2010). The German bee

monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. *Apidologie* 41, pp. 332–352.

Goulson, D (2014). (Blog) Does anyone remember Rachel Carson? More on pesticides and bees....University of Sussex <http://splash.sussex.ac.uk/blog/for/dg229/2014/01/15/does-anyone-remember-rachel-carson-more-on-pesticides-and-bees>

Jonsson, O et Krueger, J (2013). Determination of pesticides in bees and pollen by liquid and gas chromatography coupled to mass spectrometry: Screening study of 14 honeybee communities in southern Sweden. Proceedings of the Conference on Pesticide Behaviour in Soils, Water and Air, York 2013. Poster Session B, Paper B36.

<http://www.york.ac.uk/conferences/yorkpesticides2013/pdfs/B36.pdf>

Lambert O, Piroux M, Puyo S, Thorin C, L'Hostis M, Wiest, L, Bulete, A, Delbac, F, et Pouliquen, H (2013). Widespread occurrence of chemical residues in beehive matrices from apiaries located in different landscapes of western France. *PLoS ONE* 8(6), e67007. doi:10.1371/journal.pone.0067007

Mullin, CA, Frazier, M, Frazier, L, Ashcraft, S, Simonds, R, vanEnglesdorp, D et Pettis, J (2010). High levels of miticides and agrochemicals in North American apiaries: Implications for honeybee health. *PLoS ONE* 5(3), e9754. doi:10.1371/journal.pone.0009754

Nguyen BK, Saegerman C, Pirard C, Mignon J, Widart J, Tuirionet B, Verheggen FJ, Berkvens D, De Pauw E et Haubruge E (2009). Does imidacloprid seed-treated maize have an impact on honey bee mortality? *Journal of Economic Entomology* 102, pp. 616–623.

Parlement européen (2012). Direction générale des politiques internes, Département thématique A : politiques économiques et scientifiques – Environnement, santé publique et sécurité alimentaire. Existing Scientific Evidence of the Effects of Neonicotinoid Pesticides on Bees.

Pettis, JS, Lichtenberg, EM, Andree, M, Stitzinger, J, Rose, R et van Engelsdorp, D (2013). Crop pollination exposes honey bees to pesticides which alters their susceptibility to the gut pathogen *Nosema ceranae* *PLoS ONE* 8(7), e70182. doi:10.1371/journal.pone.0070182

Pohorecka, K, Skubida, P, Miszczak, A, Semkiw, P, Sikorski, P, Zagibajlo, K, Teper, D, Koltowski, Z, Skubida, M, Zdanska, D et Bober, A (2012). Residues of neonicotinoid insecticides in bee collected plant materials from oilseed rape crops and their effect on bee colonies. *Journal of Apicultural Science* 56 (2), pp. 115-134.

Stoner, K et Eitzer, BD (2013). Using a hazard quotient to evaluate pesticide residues detected in pollen trapped from honey bees (*Apis mellifera*) in Connecticut. *PLoS ONE* 8 (10), e77550. doi:10.1371/journal.pone.0077550.

Skerl, MIS, Bolta, SVP, Cesnik, HB et Gregorc, A (2009). Residues of pesticides in honeybee (*Apis mellifera carnica*) beebread and in pollen loads from treated apple orchards. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 83, pp. 374-377.

Tirado, R, Simon, G & Johnston, P (2013). Le déclin des abeilles – Analyse des facteurs qui mettent en péril les pollinisateurs et l'agriculture en Europe. Laboratoires de recherche de Greenpeace.

[http://www.greenpeace.org/france/PageFiles/266577/Le%20declin%20des%20abeilles\\_20130425\\_BD.pdf](http://www.greenpeace.org/france/PageFiles/266577/Le%20declin%20des%20abeilles_20130425_BD.pdf)