

# Pesticides, virus et dépérissement en zones de culture

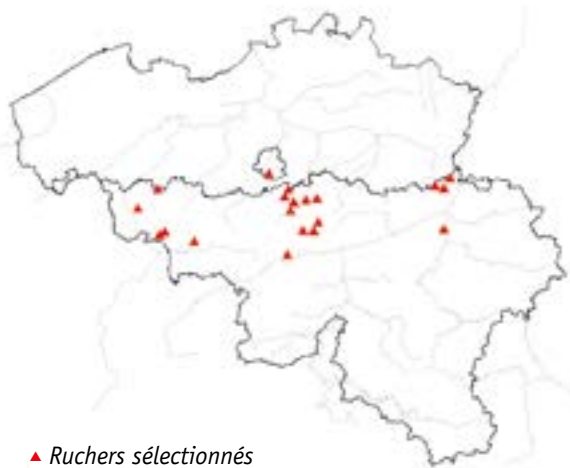
Noa SIMON

Louis HAUTIER

Etienne BRUNEAU

## Données de l'étude

**Les hypothèses avancées pour expliquer les problèmes rencontrés dans les colonies en Wallonie ainsi que dans de très nombreux pays de par le monde sont nombreuses : changements climatiques, réduction de la diversité génétique, radiations électromagnétiques, pathogènes et parasites, impact de l'agriculture intensive. Certaines de ces hypothèses (nosérose, loques) ont pu être écartées suite à de précédentes recherches menées dans notre pays. D'autres hypothèses (climat, radiations, variabilité génétique) sont peu probables chez nous car les conditions pouvant expliquer ces phénomènes bien localisés dans l'espace n'ont pas été observés chez nous à ce jour. Par contre, l'impact de deux facteurs de stress souvent cités, les pesticides et les virus, se devait d'être analysé de plus près et conjointement. Ce sont les résultats de l'étude portant sur ces deux dernières hypothèses qui vous sont présentés ici.**

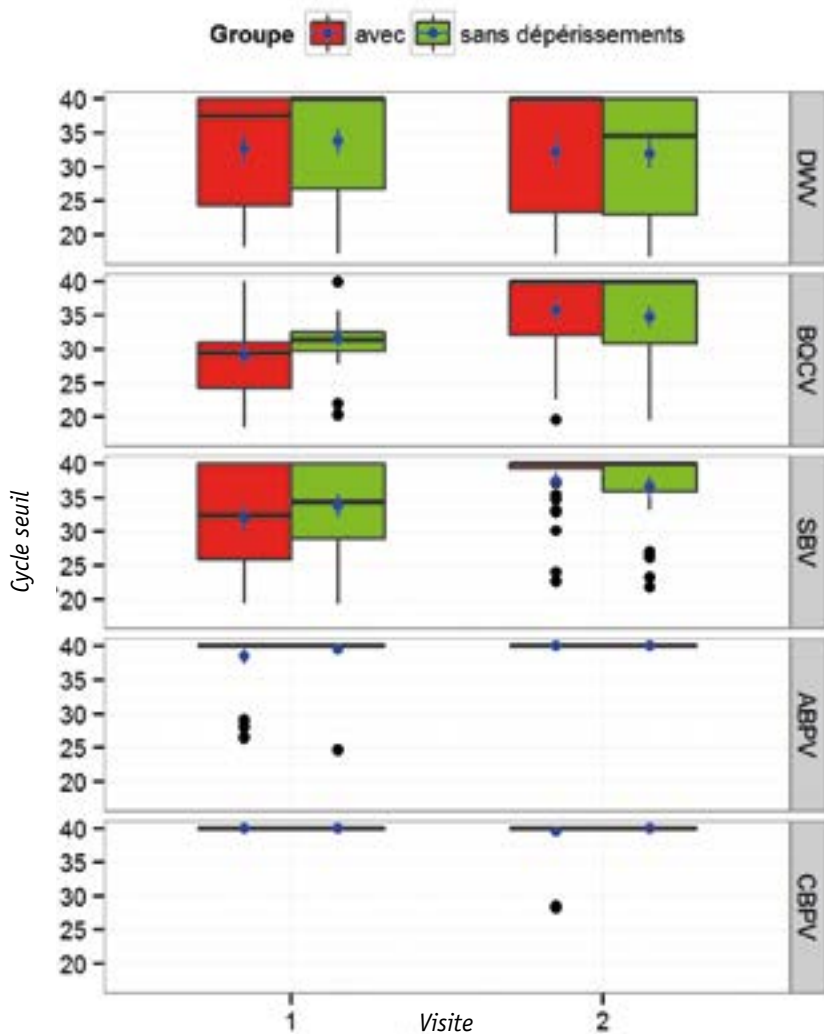


▲ Ruchers sélectionnés

Comme nous l'avions présenté dans un premier article (Pratiques agricoles, stratégie de succès - A&C 156-2013 p. 28-31), cette recherche a pris place dans le courant de l'année 2011 et pour la partie de terrain s'est achevée au printemps 2012. Dans 66 ruchers, 330 colonies bien développées ont fait l'objet de trois visites et de différents prélèvements. Les apiculteurs sélectionnés dans ce projet ont été amenés à répondre à une série de questions lors de chacune des visites réalisées par les assistants apicoles formés à cet effet. Des observations ont également été réalisées par ceux-ci dans les colonies lors de visites approfondies. Tous les dysfonctionnements de colonies ont naturellement été enregistrés dans les questionnaires : colonies mortes ou non viables (trop peu d'abeilles), colonies faibles avec un développement anormal, renouvellement de jeunes reines ou arrêt de ponte prématuré, développement anormal du couvain non lié à une pathologie classique. Naturellement, les critères classiques permettant d'évaluer une colonie tels que la surface de couvain, la quantité de réserves, la présence de signes cliniques de maladies (y compris le niveau d'infestation de la varroase)... ont également été enregistrés. Des visites détaillées étaient donc nécessaires. Elles ont permis de réaliser des prélèvements d'abeilles ainsi que de fragments de cadres contenant du miel et du pain d'abeilles. Tous ces prélèvements ont été immédiatement mis en glacière dans des sacs hermétiques clairement identifiés avant d'être stockés au congélateur à -20°C jusqu'à la réalisation des analyses.

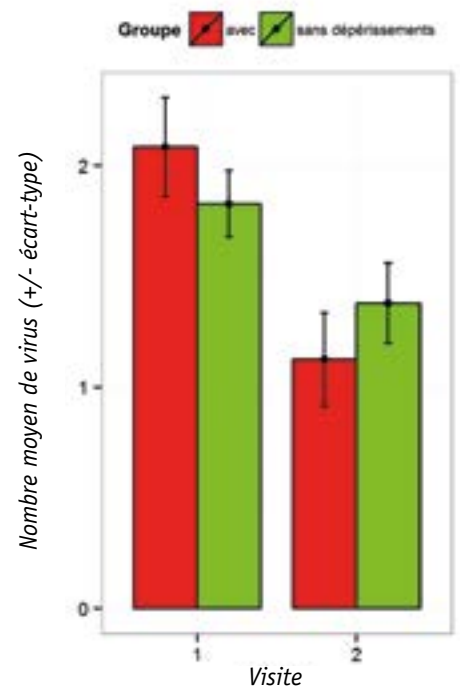
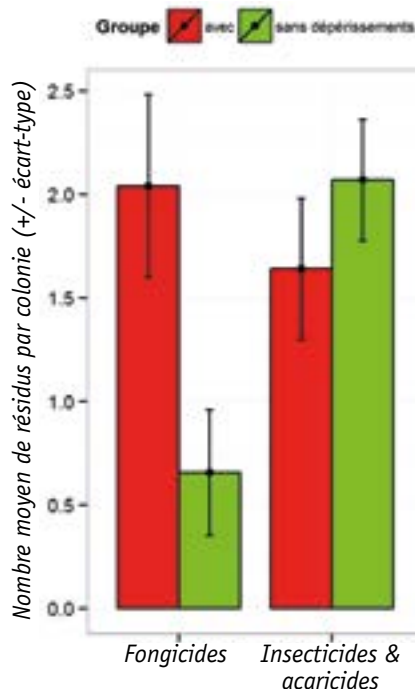
## Les analyses

L'objectif étant de vérifier ce qui pouvait provoquer le dysfonctionnement de certaines colonies, deux groupes de colonies présentant ou ne présentant pas de dysfonctionnement ont été définis sur base des symptômes enregistrés lors des visites de terrain. Pour cela, seules 173 ruches



Teneur en virus pour les groupes avec et sans dépeuplement

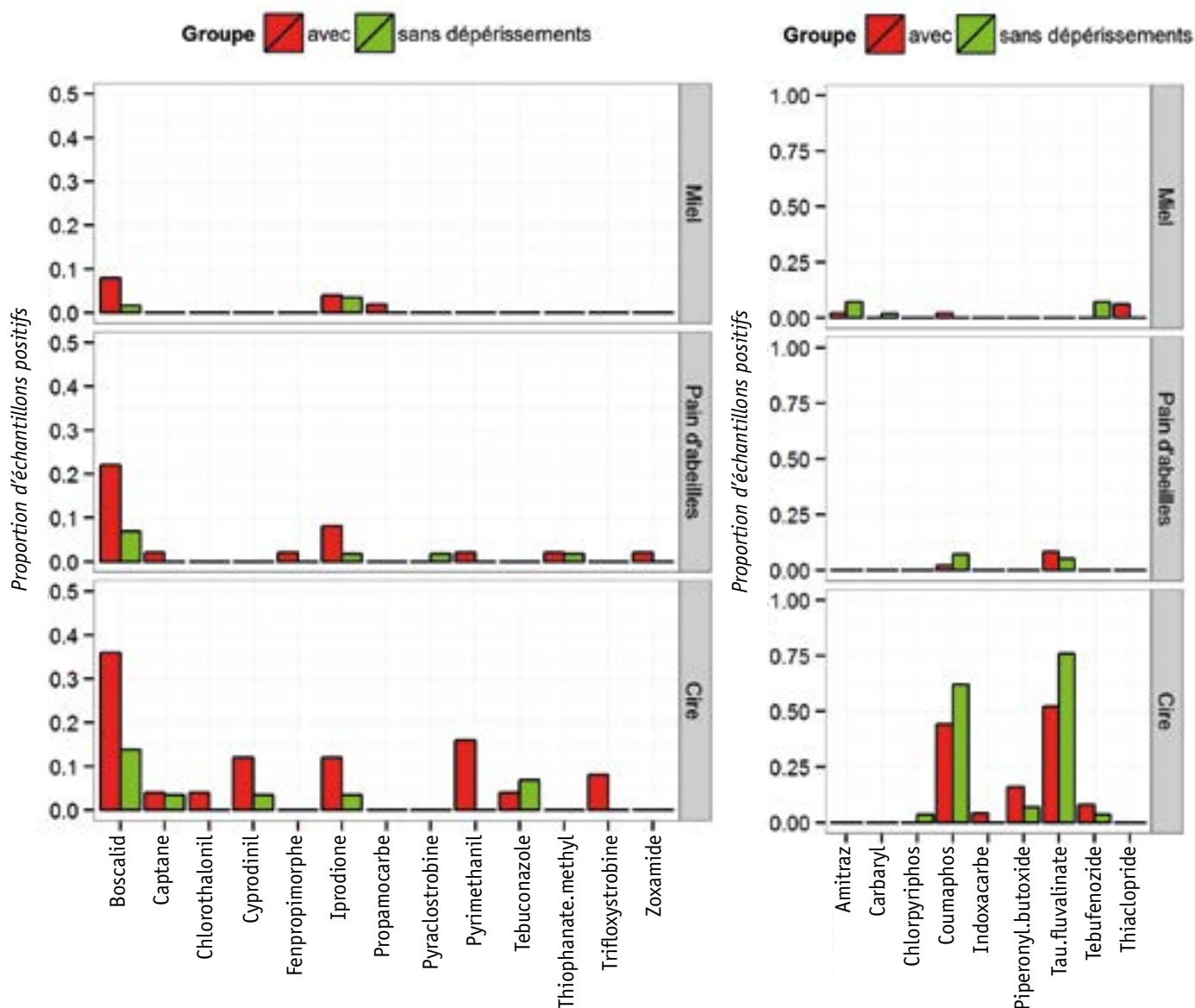
pour lesquelles toutes les informations étaient disponibles ont été retenues. De plus, pour limiter autant que possible l'impact de paramètres liés à la pratique apicole, la formation de ces groupes a nécessité la prise en compte à la fois des réserves en nourriture avant et après hivernage, de l'année de la création de la colonie, de la race et de l'âge de la reine. C'est ainsi que seules 54 colonies provenant de 21 ruchers ont été retenues dans cette étude : 25 avec des dysfonctionnements et 29 sans, le budget ne permettant pas de travailler sur un plus grand nombre de ruches. Les 29 dernières ont été définies comme le groupe sain. Il faut signaler que les symptômes d'autres maladies ou de parasites étaient très faibles dans les colonies retenues.



Nombre moyen de résidus de pesticides (à gauche) et virus (à droite) par colonie

Ensuite, les échantillons provenant de ces colonies ont été analysés par différents laboratoires. Les virus ont été recherchés dans les abeilles prélevées avant l'hiver par le « National Bee Unit Laboratory, Food and Environment Research Agency (Sand Hutton, York) ». Ce laboratoire anglais a ainsi quantifié par PCR en temps réel (RT-PCR) les cinq virus les plus représentés en Belgique : BQCV : virus des cellules royales noires; CBPV : virus de la paralysie chronique de l'abeille; ABPV : virus de la paralysie aiguë de l'abeille; DWV : virus des ailes déformées; SBV : virus du couvain sacciforme. Les résultats transmis reprennent le nombre de cycles d'amplification nécessaires pour avoir un signal fluorescent. Plus le chiffre est petit, plus la quantité de virus présents est importante. Seuls les résultats inférieurs à 40 sont pris en compte et indiquent la présence de virus.

Quant aux résidus de pesticides et de produits vétérinaires, les découpes de cadres ont été envoyées à « Eurofins Chemiphar NV, Brugge » pour être analysées par « SOFIA GmbH Chemisches Labor für Softwareentwicklung und Intelligente Analytik, Berlin ». Respectivement 99, 93 et 96 substances chimiques ont été recherchées dans la cire, le pain d'abeilles et le miel. Ces substances, dont certaines sont issues de la pratique apicole (traitements varroas), avaient été sélectionnées sur base de leur fréquence d'utilisation et de l'exposition potentielle des abeilles à celles-ci.



Proportion d'échantillons contenant des résidus d'acaricides/insecticides (à gauche) et fongicides (à droite) dans les différentes matrices apicoles

Finalement, sur base des résultats des analyses chimiques, il nous est apparu important d'analyser finement l'environnement des différents ruchers suivis. Pour y arriver, nous avons fait appel à la base de données de l'Administration de la Région wallonne sur l'utilisation agricole des sols (Système d'identification du parcellaire). Nous avons ainsi pu regrouper d'un côté les prairies présentant normalement une faible charge en pesticides et de l'autre côté les cultures, y compris les zones de maraîchage, d'horticulture et d'arboriculture. La surface de ces différentes zones a été calculée dans un rayon d'un kilomètre et demi autour du rucher, rayon recouvrant la majorité des butinages d'une colonie.

### Des virus sans surprise

Comme on pouvait s'y attendre, certains virus étaient bien présents dans les échantillons d'abeilles, à savoir le DWV, le BQCV et le SBV. Heureusement, l'ABPV et le CBPV, des virus assez virulents en présence de varroas, n'ont été détectés que dans un nombre limité d'échantillons et n'ont pas fait l'objet d'une analyse statistique. Ces deux derniers virus sont directement liés à la charge en varroas qui était faible dans les colonies sélectionnées suite au traitement varroa obligatoire (critère de sélection). S'il n'a pas été possible de faire une différence entre les virus présents dans les colonies saines et dans les colonies avec

dysfonctionnements, on a pu observer une diminution de la présence du SBV et du BQCV entre la première et la seconde visite. Cela s'explique très probablement par la diminution de la surface de couvain lors de la seconde visite. Ceci nous indique que pour notre échantillonnage, les virus ne sont pas liés aux phénomènes anormaux observés par les apiculteurs. C'est la première réponse concrète que nous apporte cette étude.

### Des pesticides qui interpellent

Dans 35 % des échantillons analysés (94 sur 269), nous avons retrouvé 172 résidus chimiques provenant de 23 matières



actives différentes. La cire était la plus contaminée (109 résidus - 15 matières actives) suivie par le pain d'abeilles (39 résidus - 10 m.a.) et enfin le miel (24 résidus - 8 m.a.). Les quantités retrouvées étaient plus importantes dans la cire et le pain d'abeilles (0,21 - 3,1 mg/kg) que dans le miel (0,001 - 0,058 mg/kg).

Le résidu le plus fréquemment retrouvé mais à faible dose est le tau-fluvalinate ( $n = 46$ ; dose max. 0,71 mg/kg) qui peut être utilisé tant en traitement acaricide (Apistan®) que pour combattre le melligèthe du colza. Vient ensuite le coumaphos, également à faible dose ( $n = 35$ ; dose max. 0,58 mg/kg), puis deux fongicides : le boscalid ( $n = 33$ ; dose max. 1,3 mg/kg) et l'iprodione ( $n = 13$ ; dose max. 1,5 mg/kg). Ces deux derniers sont présents dans toutes les matrices. Le seuil de détection assez élevé de la méthode multirésidus et supérieur aux doses pouvant provoquer des troubles chez les abeilles n'a pas permis de détecter les trois néonicotinoïdes (clothianidine, imidaclopride et thiaméthoxame) aujourd'hui suspendus du marché. Ils étaient cependant autorisés à cette époque. Seul le thiacloprid, un néonicotinoïde signalé comme moins toxique pour les abeilles mais utilisé à plus fortes doses a été retrouvé dans trois échantillons.

Pour l'analyse statistique, les différentes substances détectées ont été regroupées selon leurs utilisations. De plus, les insecticides et acaricides ont été couplés vu que certaines de ces substances sont utilisées à la fois en apiculture et en agriculture.

Sur cette base, l'analyse statistique des fongicides présents dans les colonies saines et dans les colonies avec dysfonc-

tionnement fait ressortir clairement une différence significative entre les deux groupes. En moyenne, plus de deux fois plus de résidus de fongicides ont été détectés dans le groupe présentant des dysfonctionnements que dans le groupe « sain » (moyenne 2 résidus vs. 0,7). La même analyse réalisée pour les insecticides-acaricides met en évidence un plus grand nombre de résidus dans les colonies saines, mais ici cette différence n'est pas significative.

Si on analyse plus en détail la relation fongicides et dysfonctionnement, on constate clairement un lien entre ces deux éléments. Ainsi la probabilité d'observer des dysfonctionnements est de 26 % sans résidus de fongicides, de 60 % avec deux résidus et de 88 % avec quatre résidus, tout cela pour une charge en acaricides-insecticides et en virus moyenne. Autrement dit, si on pouvait sélectionner selon le même protocole 100 colonies avec 4 résidus de fongicides, on estime qu'en moyenne on obtiendrait 88 colonies avec des dysfonctionnements et 12 colonies sans dysfonctionnement. C'est le second enseignement de cette étude. Par contre, il n'a pas été possible d'établir un lien avec la quantité de matière active retrouvée, vu le faible nombre de résidus quantifiés dans cette étude.

## L'affectation du sol

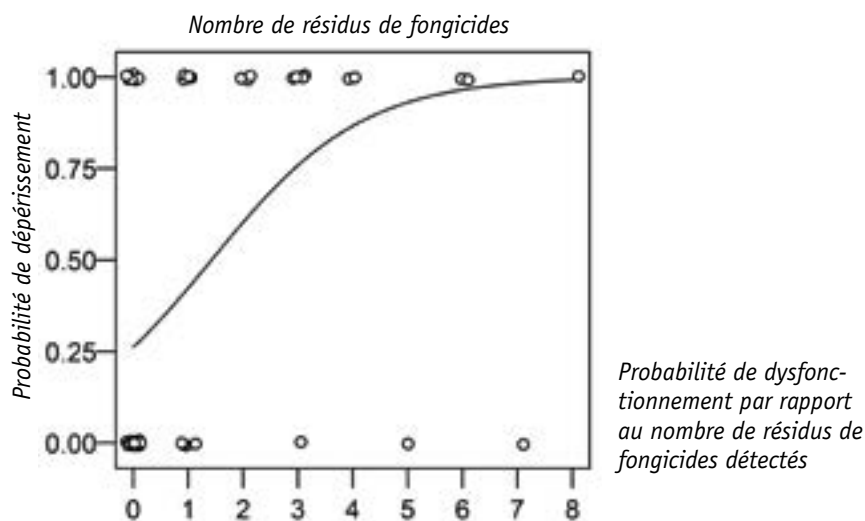
L'analyse des données indique que la probabilité de dysfonctionnement augmente avec l'augmentation des surfaces de culture autour d'un rucher. La probabilité de dysfonctionnement passe de 10 % sans cultures à 80 % en présence de 500 ha de cultures dans le rayon analysé (1,5 km - 700 ha) et pour une surface moyenne déterminée de prairies.

Au contraire, cette probabilité de dysfonctionnement chute si les surfaces de prairies augmentent. On passe ainsi de 100 % sans prairies à 10 % avec 150 ha de prairies.

Des résultats similaires sont obtenus si l'on prend en compte un rayon de 3 km. C'est le troisième apport important de cette étude et la première fois qu'une telle relation est établie de façon scientifique sur le terrain.

## Rôle des fongicides

Comment faut-il comprendre l'impact du nombre de fongicides sur le dysfonctionnement des colonies ? Ces matières actives sont habituellement considérées comme non toxiques pour les abeilles lors d'une exposition courte et unique (pulvérisation). Certaines études mettent cependant en évidence une faible toxicité du boscalid sur les abeilles, et des apiculteurs américains ont signalé des problèmes au niveau du couvain. Un produit de dégradation du boscalid (acide 2-chloronicotinique) a une formule chimique très proche d'un produit de dégradation de l'imidaclopride (acide 6-chloronicotinique) reconnu comme présentant une toxicité chronique (contacts répétés). On ne peut naturellement pas écarter les possibilités de synergie entre certains fongicides et des insecticides. Certaines de ces synergies sont bien connues et peuvent agir soit sur l'abeille adulte soit sur le développement larvaire. Les effets indirects des fongicides doivent également faire l'objet de nouvelles études. En effet, les fongicides pourraient agir sur la flore microbienne présente dans le pain d'abeilles et/ou dans l'intestin de l'abeille en modifiant la digestibilité du pollen consommé. Cela aurait inévitablement un effet sur l'alimentation des larves et de la reine et dès lors sur la colonie. La composition en acides aminés du bol alimentaire des abeilles pourrait être perturbée, avec les risques que cela comporte (absence d'acides aminés essentiels).





Occupation du sol dans un rayon de 1,5 km autour de 3 ruchers



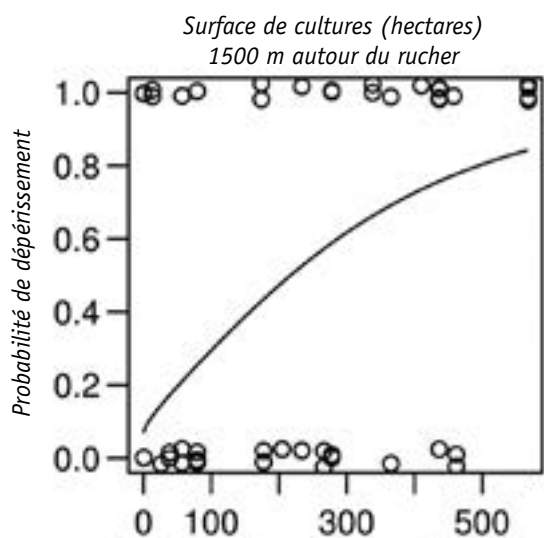
	Prairies (ha)	Cultures (ha)
45A	6.0	23.8
45A	10.3	5.1
1A	9.4	13.3

Aujourd'hui dans nos contrées lors d'années humides, les fongicides sont les matières actives les plus utilisées en agriculture et les quantités appliquées peuvent être importantes suite à des traitements répétés. Cela explique pourquoi on les retrouve dans de nombreux échantillons. Ils peuvent également être des marqueurs d'autres traitements utilisés à faible dose et dont il ne serait plus possible de retrouver la trace, comme par exemple celle de néonicotinoïdes.

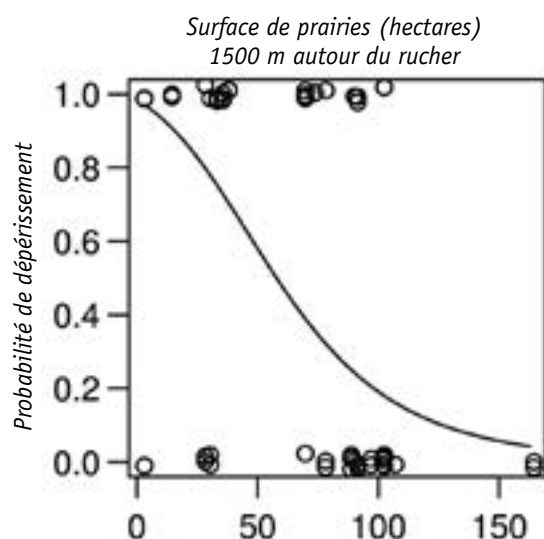
Quoi qu'il en soit, la présence de fongicides n'explique pas tous les dépérissements observés. La preuve en est que, même en l'absence de fongicides, on observe encore des phénomènes inexpliqués. Il faut donc rester ouverts et ne rejeter aucune piste. De plus, cette étude porte sur une situation principalement agricole dans un climat tempéré et ne peut certainement pas être extrapolée à toutes les régions d'Europe.

Cette étude nous a cependant permis de mieux cerner l'origine de certains problèmes (en dehors de la varroase) en montrant le peu de rôle joué par les virus malgré leur détection, mais par contre l'impact important d'une agriculture intensive sur nos colonies. Espérons que de nouvelles études vont permettre de clarifier le rôle concret de ce nouveau facteur de stress pour les abeilles.

Un grand merci à tous les apiculteurs et aux assistants apicoles qui nous ont permis de réaliser ce travail ainsi qu'aux laboratoires qui ont réalisé les analyses. Nous remercions tout particulièrement pour leur aide financière et logistique la Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement (DG03), Département des Aides (D4), Direction des Surfaces (D42), Service 42/3.- LPIS – service Public de Wallonie pour les données



Probabilité de dysfonctionnement par rapport à la surface de cultures (en haut) et la surface de prairies (en bas) autour du rucher



**MOTS CLÉS :**  
sanitaire, pathologie, dépérissement, pesticides, Wallonie, virus, environnement

**RÉSUMÉ :**  
cet article présente les résultats de l'enquête menée en Wallonie sur le phénomène de dysfonctionnement dans les colonies; il apporte des réponses concrètes : non influence des virus détectés, lien des phénomènes avec les fongicides ainsi qu'avec les surfaces de cultures présentes dans le rayon de butinage des abeilles.