

Surveillance et facteurs de risque de la mortalité des abeilles en Europe

Pascal Hendrikx (1), Marion Debin (1), Marie-Pierre Chauzat (2)

(1) Anses, Direction scientifique des laboratoires

(2) Anses, Laboratoire de Sophia-Antipolis

Résumé

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (Efsa) a financé une étude de l'évaluation des dispositifs de surveillance de la mortalité des abeilles en Europe, de la compilation des données produites par ces dispositifs et de l'analyse bibliographique des facteurs de risque de cette mortalité. L'Afssa⁽¹⁾ a coordonné cette étude conduite avec sept partenaires européens. Vingt-cinq dispositifs de surveillance ont été analysés. Ils sont caractérisés par leur diversité et, en majorité, par la faiblesse de leurs protocoles. Vingt recommandations ont été émises dans le but d'harmoniser et améliorer cette surveillance.

La plupart des résultats produits par la surveillance sont difficilement exploitables en raison du manque de représentativité et de l'absence d'indicateurs harmonisés. Les résultats analysés montrent une grande variabilité spatiale et temporelle des taux de mortalité.

La revue de la littérature en suivant une procédure qualité souligne un consensus de la communauté scientifique sur l'origine multifactorielle de la mortalité des abeilles en Europe et aux États-Unis.

L'étude conclut sur la nécessité de renforcer et harmoniser les dispositifs nationaux et les indicateurs qu'ils produisent, de conduire des études d'épidémiologie analytique dans plusieurs pays sur des bases communes et d'effectuer un suivi à l'échelon européen par l'intermédiaire d'une équipe scientifique et technique.

Mots clés

Abeilles, Mortalité, Surveillance, Facteur de risque, Europe, Efsa

Abstract

Monitoring and risk factors of bee mortality in Europe

The European Food Safety Authority (EFSA) has funded a study of the assessment of bee mortality monitoring programmes in Europe, including a compilation of the data generated by the programmes and a literature review of the risk factors involved. AFSSA coordinated this study, conducted in conjunction with seven European partners. Twenty-five monitoring programmes were analysed and can be characterised by their diversity as well as by the weak protocols of most of them. Twenty recommendations were issued with a view to harmonising and improving monitoring.

Most of the results produced by the programmes are difficult to use due to their lack of representativeness and an absence of uniform indicators. The analysed results showed a high spatial and temporal variability in mortality rates.

The literature review, which complies with a quality procedure, shows agreement within the scientific community on the multi-factorial origin of bee mortality in Europe and the United States.

The study concludes by expressing the need to reinforce and harmonise national programmes and the indicators they generate, to use a common foundation for conducting analytical epidemiological studies over various countries and to appoint a specific scientific and technical team for supervision on the European level.

Keywords

Bees, Mortality, Monitoring, Risk factor, Europe, EFSA

La mortalité des abeilles est un phénomène qui connaît un retentissement particulier dans le monde depuis l'identification au milieu des années 2000, aux États-Unis, d'un syndrome nouveau dénommé « dépeuplement des ruchers » ou « CCD » (Colony collapse disorder) [1]. En Europe, notamment en France, c'est la perte de colonies en hiver qui est pointée du doigt [2]. Dès lors, des estimations de perte de colonies sont régulièrement publiées dans un grand nombre de pays et les explications sur l'origine d'une augmentation de ces pertes se multiplient.

Face à la diversité des estimations et aux divergences concernant les origines de la mortalité, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (Efsa) a financé une étude de l'évaluation des dispositifs de surveillance de la mortalité des abeilles en Europe, la compilation de l'ensemble des données existantes sur la mortalité des ruchers et l'analyse bibliographique des facteurs de risque et facteurs déterminants de cette mortalité.

Pour réaliser cette étude, l'Afssa⁽¹⁾ a réuni un consortium de sept organismes de recherche sur les maladies de l'abeille en Europe (Allemagne, France, Grande-Bretagne, Italie, Slovaquie, Suède et Suisse) et coordonné cette étude de janvier à décembre 2009 [3]. Son rapport est disponible sur Internet⁽²⁾.

Nous utiliserons dans cet article essentiellement le terme de « perte de colonies » comme indicateur global de la mortalité des abeilles. Nous utiliserons ce terme dans son sens le plus large, c'est-à-dire la disparition de toutes les abeilles d'une ruche, avec ou sans présence d'abeilles mortes et quelle qu'en soit la cause.

Évaluation des dispositifs de surveillance

Un questionnaire d'évaluation standardisé a été élaboré pour analyser les dispositifs de surveillance des pertes de colonies d'abeilles dans chaque pays européen. Ce questionnaire, divisé en dix sections thématiques, permet l'analyse de l'ensemble des activités d'un dispositif de surveillance. Chaque section du questionnaire comporte un ensemble de questions qui sont synthétisées par quatre critères (que l'on renseigne par « satisfait » ou « non satisfait ») qui permettent une visualisation de la qualité du réseau par un nombre global de critères satisfaits et une représentation graphique sous forme de diagrammes circulaires pour chaque section.

Le questionnaire a été adressé à 27 pays européens et 25 réponses ont été obtenues en provenance de 24 pays (un pays a renseigné le questionnaire pour deux dispositifs distincts). Deux pays ont

(1) Le 1^{er} juillet 2010, l'Afssa est devenue l'Anses.

(2) <http://www.efsa.europa.eu/fr/scdocs/scdoc/27e.htm>

déclaré n'avoir aucun dispositif de surveillance (Irlande et Portugal) et un pays n'a donné aucune information (Roumanie).

L'analyse des questionnaires a permis de classer les pays en quatre niveaux de satisfaction globale des critères :

- très bon (plus de 75 % des critères satisfaits) : 1 dispositif;
- moyen/supérieur (de 50 % à 75 % des critères satisfaits) : 4 dispositifs;
- moyen/faible (de 25 % à 50 % des critères satisfaits) : 12 dispositifs;
- faible (moins de 25 % des critères satisfaits) : 8 dispositifs.

Globalement, 80 % des dispositifs satisfont à moins de la moitié des 40 critères de synthèse couverts par le questionnaire (figure 1) ce qui illustre une faible qualité générale de la surveillance.

La totalité des résultats détaillés est donnée dans la figure 2.

L'analyse détaillée des sections permet d'identifier les tendances générales suivantes :

Les structures de gouvernance des dispositifs sont généralement

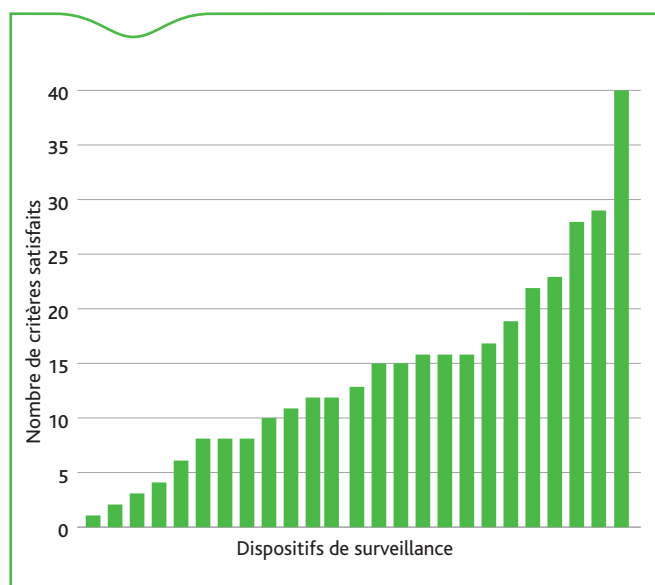


Figure 1. Nombre de critères satisfaits par dispositif de surveillance

faibles ou absentes;

- seuls les deux tiers des dispositifs intègrent les pertes de colonies dans leurs objectifs et procédures de surveillance;
- deux tiers des dispositifs (17 sur 25) ont un réseau d'agents sur le terrain très faible ou inexistant;
- un tiers des dispositifs n'a pas de laboratoire de diagnostic impliqué dans la surveillance;
- 70 % des dispositifs n'ont pas de définition de cas formalisée pour la mortalité;
- la gestion et l'analyse des données sont très déficientes pour la plupart des dispositifs;
- la supervision des acteurs de terrain de la surveillance est quasi inexistante;
- seul un quart des dispositifs mettent réellement en œuvre une formation des acteurs de terrain;
- le retour d'information aux acteurs de terrain n'est mis en œuvre que par un quart des dispositifs;
- l'évaluation de la surveillance est quasi inexistante.

Pour ce qui concerne les modalités de surveillance, sur les 18 dispositifs qui déclarent mettre en place une procédure de surveillance active, seules six de ces procédures peuvent être considérées valides pour donner une image représentative des pertes de colonies d'abeilles (figure 3). Par ailleurs, la surveillance passive (mise en place par 15 dispositifs) n'est pas une procédure adaptée pour estimer correctement le phénomène de mortalité des ruchers dans son ensemble. En effet, la surveillance passive est principalement adaptée à la notification d'événements de mortalité aiguë du printemps à l'automne (avec les limites liées à l'importance du phénomène de sous-déclaration). Par contre, elle ne permet pas d'estimer correctement les taux de perte de colonies au cours de l'hiver dans une population donnée (l'un des problèmes majeur identifié en Europe). Dans le meilleur des cas, elle permettrait d'identifier des événements de très fortes pertes hivernales mais certainement pas de mettre en évidence de manière exhaustive l'ensemble des ruchers pour lesquels les taux de pertes peuvent être considérés comme supérieurs à la normale (au-delà de 10 à 15 %) mais sans atteindre les situations évoquées précédemment.

Section	Détail	AT	BE-Fl	CH	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR-Pbl	FR-Pro	GB-E&W	GB-SCO	GB-Nir	GR	HR	HU	IT	LU	NL	NO	PL	SE	SI	SK	
1	Objectifs et champ de la surveillance	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
2	Organisation institutionnelle centrale	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
3	Organisation institutionnelle de terrain	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
4	Diagnostic de laboratoire	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
5	Formation de la surveillance	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
6	Gestion des données	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
7	Coordination et supervision des dispositifs de surveillance	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
8	Formation	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
9	Restitution et diffusion de l'information	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
10	Évaluation et indicateurs de performance	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Figure 2. Résultats du questionnaire sur les dispositifs de surveillance de la mortalité des abeilles en Europe. Chaque diagramme circulaire représente en vert la proportion de critères de synthèse satisfaits pour chaque section. Chaque section étant synthétisée par quatre critères, seuls cinq types de diagrammes sont rencontrés (0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %).

AT: Autriche; BE-Fl: Belgique - Flandres; CH: Suisse; CZ: République tchèque; DE: Allemagne; DK: Danemark; EE: Estonie; ES: Espagne; FI: Finlande; FR-Pbl: France dispositif public; FR-Pro: France dispositif professionnel; GB-E&W: Grande-Bretagne – Angleterre et Pays de Galles; GB-SCO: Grande-Bretagne – Écosse; GB-Nir: Grande-Bretagne – Irlande du Nord; GR: Grèce; HR: Croatie; HU: Hongrie; IT: Italie; LU: Luxembourg; NL: Pays-Bas; NO: Norvège; PL: Pologne; SE: Suède; SI: Slovénie; SK: Slovaquie



Figure 3. Dispositifs de surveillance de la mortalité des abeilles en Europe

Les dispositifs de surveillance des pertes de colonies apparaissent donc très divers dans leurs structures et modalités d'intervention et se caractérisent pour la majorité d'entre eux par la faiblesse de leurs protocoles et le manque de représentativité des résultats qu'ils produisent.

Le consortium a donc publié une liste de 20 recommandations pour l'amélioration des dispositifs de surveillance en Europe. Ces recommandations concernent l'amélioration de la gouvernance et de l'organisation des dispositifs de chaque pays (objectifs, pilotage, appui scientifique, animation, acteurs de terrain, supervision, formation des acteurs, suivi-évaluation) et le développement de procédures conduisant à des indicateurs représentatifs et harmonisés à un échelon européen (procédures de surveillance active, protocoles de surveillance harmonisés, modalités de gestion des données, indicateurs épidémiologiques communs) (encadré 1). Est également recommandé qu'un groupe scientifique soit institué à l'échelon européen pour le développement et le suivi de ces protocoles harmonisés.

Compilation des données de mortalité

La faible qualité des dispositifs de surveillance, telle qu'elle a pu être mise en évidence dans la première partie du projet, affaiblit considérablement les possibilités d'exploitation des données produites par ces dispositifs.

Tous les pays ciblés ont été sollicités pour transmettre les données de pertes des colonies selon un format standardisé.

La compilation de l'ensemble des données collectées a montré une grande variation des indicateurs utilisés. Cette variation concerne les périodes considérées (hiver, printemps, été ou la totalité de l'année) ainsi que la définition même de la mortalité (mortalité de colonies entières ou affaiblissement de colonies par perte d'une partie des abeilles). *In fine*, le seul indicateur qui a pu être exploité dans cette étude (car calculé de manière semblable dans la majorité des pays), était le « taux de pertes de colonies en hiver ». Ainsi, tous les aspects des pertes de colonies n'ont pu être abordés (telles que par exemple les pertes estivales).

Encadré 1. Recommandations pour l'amélioration des dispositifs de surveillance nationaux

- **Objectifs et champ de la surveillance**
 1. Formaliser des objectifs ciblés sur les pertes de colonies.
- **Organisation institutionnelle centrale**
 2. Identifier un comité de pilotage spécifique à la surveillance des pertes de colonies réunissant l'ensemble des partenaires du domaine dont les apiculteurs.
 3. Identifier un comité technique réunissant les scientifiques à même d'appuyer le développement des protocoles nationaux et de contribuer à l'analyse des données.
 4. Formaliser une unité centrale nationale pour l'animation du ou des systèmes de surveillance nationaux.
- **Organisation institutionnelle de terrain**
 5. Identifier un réseau d'acteurs de terrain qui, lorsqu'il ne peut s'appuyer sur des vétérinaires formés ou un réseau d'agents publics, peut reposer sur des apiculteurs spécifiquement formés.
 6. Identifier des échelons intermédiaires de validation et de transmission des données auprès d'organismes publics ou privés.
- **Laboratoire**
 7. Intégrer des laboratoires dans les systèmes de surveillance. Lorsque ces laboratoires ne sont pas présents dans le pays, un lien doit être formalisé avec des laboratoires étrangers.
 8. Réaliser un inventaire des capacités de diagnostic à l'échelon européen pour faciliter le transfert de technologies et améliorer le rapport coût-bénéfices des analyses.
- **Formalisation des procédures de surveillance**
 9. Formaliser des protocoles de surveillance complets selon un schéma harmonisé.
 10. Formaliser une définition de cas de mortalité et harmoniser à l'échelon européen.
 11. Développer des procédures de surveillance active pour la collecte de données représentatives. Utilisation d'indicateurs communs à l'échelon européen.
 12. Envisager la mise en place d'enquêtes cas-témoin dans plusieurs pays selon une méthodologie commune pour identifier ou confirmer les principaux facteurs de risque de la mortalité des colonies.
- **Gestion des données**
 13. Utiliser des bases de données relationnelles pour la gestion des données de surveillance.
 14. Développer un modèle commun de données collectées pour permettre le calcul d'indicateurs épidémiologiques harmonisés à un échelon européen.
- **Supervision**
 15. Développer des activités de coordination et de supervision des acteurs de terrain de la surveillance;
- **Formation**
 16. Assurer la présence de personnel formé à l'épidémiologie à l'échelon central d'animation de la surveillance.
 17. Améliorer la formation à la production et à la pathologie apicole aux échelons centraux, intermédiaire et de terrain de la surveillance.
- **Communication**
 18. Développer la communication interne aux dispositifs de surveillance par l'intermédiaire de bulletins, plaquettes et pages web dédiés.
- **Évaluation et indicateurs de performance**
 19. Développer des indicateurs de performance spécifiques aux dispositifs de surveillance et élaborer un jeu d'indicateurs communs à l'échelon européen.
 20. Mettre en place des évaluations externes régulières des dispositifs.

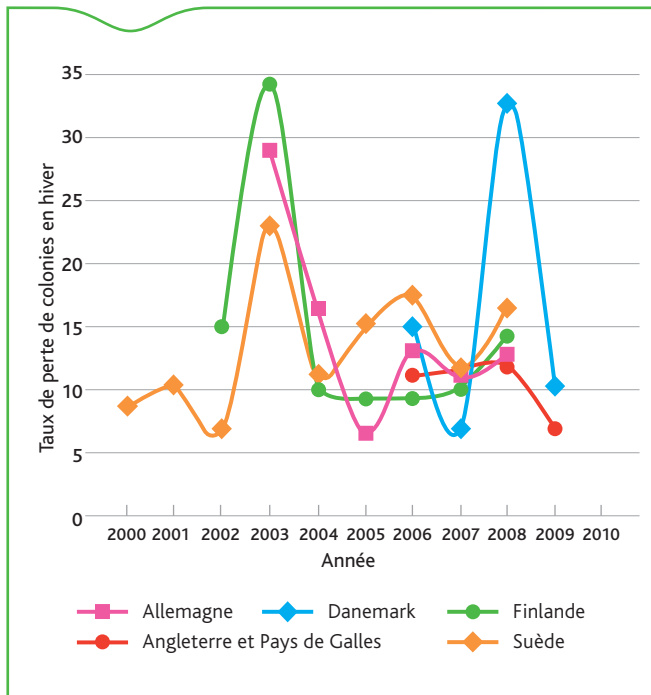


Figure 4. Taux de perte de colonies (en %) au cours de l'hiver de 2000 à 2009 au Danemark, Finlande, Allemagne, Suède, Angleterre et Pays de Galles

L'analyse spatio-temporelle a montré une très grande variabilité des pertes de colonies, même si les tendances doivent être interprétées avec précaution en raison du manque de comparabilité des dispositifs.

Néanmoins, il a pu être noté un taux de perte de colonies hivernale de base entre 5 % et 15 %, chaque année dans la plupart des pays européens et des pics de pertes dans plusieurs pays, plus particulièrement en 2003 et 2008. La figure 4 ne montre que les résultats transmis par les pays pour lesquels le niveau de représentativité a pu être jugé correct.

L'analyse des données de surveillance montre donc une absence d'harmonisation des indicateurs de mortalité à l'échelon de l'Union européenne. Ces indicateurs sont par ailleurs rarement calculés sur des populations comparables d'un pays à un autre et le sont à l'aide de dispositifs de surveillance aux méthodes et moyens différents. Il convient donc d'être particulièrement prudent pour interpréter les données à un échelon européen et surtout de ne pas se risquer à comparer la situation de deux pays ou essayer de conclure sur des tendances globales de pertes de colonies en Europe.

Il apparaît clairement nécessaire d'élaborer un jeu d'indicateurs épidémiologiques communs à l'ensemble des pays de l'Union Européenne. Ces indicateurs devront être calculés de manière similaire sur des populations comparables. Ils permettront d'apporter une vision réellement communautaire de l'ampleur du phénomène de pertes de colonies et d'en suivre l'évolution dans l'espace et dans le temps. Ce jeu d'indicateurs est tout à fait essentiel pour permettre aux acteurs de la filière apicole, tant aux échelons nationaux que communautaire, de disposer d'éléments objectifs pour orienter les décisions, que ce soit pour la recherche ou pour la maîtrise des phénomènes mis en évidence.

Analyse bibliographique des causes de mortalité

L'objectif de cette partie du projet était de faire une revue exhaustive de l'ensemble de la littérature pour identifier les causes et facteurs de risque de la mortalité des abeilles. Pour cela, une méthode spécifique a été développée pour rechercher tous les articles d'intérêt de la littérature scientifique (littérature blanche) ainsi que toutes les informations et rapports édités par l'ensemble des organismes travaillant sur le sujet (littérature grise).

Ce travail a conduit à collecter l'ensemble de la bibliographie des scientifiques du consortium, à explorer les bases de données scientifiques publiques classiques et à effectuer des recherches avancées sur l'Internet à l'aide du moteur de recherche Google.

Cette recherche a permis d'identifier 575 références, dont une majorité en anglais (60 %) mais sans écarter les publications dans les autres langues (13 % en italien, 11 % en français, 8 % en allemand et 5 % en espagnol). Un système de tri fondé sur les titres, le contenu du résumé et les mots-clés a permis d'identifier 110 références prioritaires qui ont été analysées en détail par les membres du consortium et a donné lieu, pour chaque référence, au renseignement d'une grille d'analyse et d'extraction des données.

Le résultat de ce travail doit être considéré comme une photographie, à un temps donné, de l'opinion de la communauté scientifique sur le sujet de la mortalité des abeilles. Cette vision peut évoluer rapidement en fonction des recherches qui sont entreprises.

On peut noter une grande variabilité des définitions du cas, ainsi, jusqu'à 17 définitions différentes du terme de « dépeuplement des ruchers » (CCD) ont été répertoriées. Cela signifie que d'une publication, d'un rapport ou d'une notification de cas à l'autre, les auteurs ne parlent pas toujours exactement de la même chose, ce qui ajoute à la confusion sur l'origine du problème de mortalité. Il serait donc important d'effectuer une véritable typologie des mortalités et pertes de colonies en leur affectant des terminologies distinctes pour permettre de clarifier cette situation.

Par contre, il ressort de l'analyse de la bibliographie un consensus de la communauté scientifique sur l'origine multifactorielle de la mortalité des abeilles en Europe et aux États-Unis [4]. Le terme multifactoriel peut être pris selon deux sens. Il semble d'une part que des facteurs différents peuvent être mis en cause selon le lieu et la période considérés. D'autre part, il apparaît que plusieurs facteurs peuvent s'associer en un même lieu pour provoquer des pertes de colonies.

Les facteurs les plus fréquemment incriminés sont des agents pathogènes (*Varroa*, *Nosema*, divers virus des abeilles) [2], des produits



chimiques (pesticides et produits de traitement des maladies des abeilles), des facteurs environnementaux (climat, diminution de la biodiversité)[5] ou concernent les techniques d'élevage (nourrissage, transhumance, programme de traitement des maladies) [6]. Il semblerait ainsi que l'association de certains de ces facteurs puisse provoquer un stress des abeilles entraînant une diminution de leurs défenses permettant alors à certains pathogènes (*Varroa*, virus, etc.) de tuer la colonie. De nombreuses incertitudes demeurent cependant sur la séquence temporelle de ces événements et sur la nature exacte des facteurs les plus importants, objets des recherches actuelles [7].

De fortes concentrations de pesticides sont rarement identifiées en relation avec les pertes de colonies hivernales en Europe [8] ou avec le phénomène de dépeuplement aux USA même si, bien évidemment, des intoxications aiguës sont effectivement décrites en cours de saison (printemps-été). Cependant, une inconnue persiste sur la possibilité d'un effet synergique de plusieurs pesticides à dose sublétales, ce qui mérite des recherches complémentaires [9]. L'importance des parasites, virus ou bactéries, seuls ou associés, est clairement mise en évidence [10]. On manque cependant encore de connaissances sur le mécanisme d'action exact de certains de ces pathogènes et sur la manière dont ils peuvent s'associer.

Conclusion

Les dispositifs de surveillance de la mortalité des abeilles dans l'Union européenne se caractérisent donc par leur diversité et leur faible qualité générale, à l'exception d'un pays. Les données produites par ces dispositifs sont par conséquent souvent peu représentatives et non comparables d'un pays à l'autre.

Dans le domaine des causes et facteurs de risque de la mortalité apparaît un consensus dans la communauté scientifique sur l'origine multifactorielle du phénomène, tout en mettant en évidence l'insuffisance des connaissances sur l'importance relative et les modalités d'intervention de ces différents facteurs.

En terme d'action, la priorité devrait être donnée au renforcement des dispositifs nationaux par l'application des 20 recommandations détaillées précédemment et à l'harmonisation des méthodes et indicateurs de surveillance utilisés à l'échelon européen. Il conviendrait également de bâtir des études d'épidémiologie analytique dans plusieurs pays sur des bases communes afin de pouvoir contribuer à l'identification des facteurs à l'origine des pertes de colonies.

La mise en place d'une équipe scientifique et technique, à l'échelon européen, permettrait d'œuvrer à cette harmonisation des modalités de surveillance. L'enjeu est de parvenir à obtenir une vision réellement représentative de la mortalité des abeilles en Europe et d'en permettre le suivi.

Remerciements

Les auteurs remercient les membres du consortium qui ont contribué à cette étude : Mike Brown (Angleterre), Ingemar Fries (Suède), Ales Gregorc (Slovénie), Yves Le Conte (France), Franco Mutinelli (Italie), Peter Neuman (Suisse), Wolfgang Ritter (Allemagne) ; ainsi que tous les pays qui ont répondu aux sollicitations du consortium (Autriche, Belgique, Suisse, République tchèque, Allemagne, Danemark, Estonie, Espagne, Finlande, France, Angleterre et Pays de Galles, Écosse, Irlande du Nord, Grèce, Croatie, Hongrie, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Suède, Slovénie, Slovaquie).

Références bibliographiques

- [1] Burgett D. M., Rucker R., Thurman W. (2009) Honey bee colony mortality in the Pacific Northwest (USA) winter 2007/2008. *American Bee Journal*, 149(6): 573-575.
- [2] Faucon J. P., Chauzat M.-P. (2008) *Varroase* et autres maladies des abeilles, les causes majeures de mortalités de colonies en France. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 3(161): 257-264.
- [3] Efsa. (2009) Bee mortality and Bee surveillance in Europe. 217.
- [4] Le Conte Y., Ellis M. (2008) Mortalités et dépopulations des colonies d'abeilles domestiques : le cas américain. *Biofutur*, 284: 49-53.
- [5] Naug D. (2009) Nutritional stress due to habitat loss may explain recent honeybee colony collapses. *Biological conservation*, In Press, Corrected Proof
- [6] Afssa. (2008) Rapport sur les « mortalités, effondrements et affaiblissements des colonies d'abeilles ». 222.
- [7] Cox-Foster D. L., Conlan S., Holmes E. C., Palacios G., Evans J. D., Moran N. A., Quan P. L., Briese T., Hornig M., Geiser D. M., MARTINSON V., Vanengelsdorp D., Kalkstein A. L., Drysdale A., HUI J., Zhai J., Cui L., Hutchison S. K., Simons J. F., Egholm M., Pettis J. S., Lipkin W. I. (2007) A metagenomic survey of microbes in honey bee colony collapse disorder. *Science*, 318(5848): 283-287.
- [8] Nguyen B. K., Saegerman C., Pirard C., Mignon J., Widart J., Thirionet B., Verheggen F. J., Berkvens D., De Pauw E., Haubruge E. (2009) Does Imidacloprid Seed-Treated Maize Have an Impact on Honey Bee Mortality? *Journal of Economic Entomology*, 102(2): 616-623.
- [9] Kievits J. (2007) Bee gone: colony collapse disorder. *Pesticides News*, 76(6): 3-5.
- [10] Brodsgaard C. J., Ritter W., Hansen H., Brodsgaard H. F. (2000) Interactions among *Varroa jacobsoni* mites, acute paralysis virus, and *Paenibacillus larvae* larvae and their influence on mortality of larval honeybees *in vitro*. *Apidologie*, 31(4): 543-554.

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est désormais consultable sur Internet.

Retrouvez tous les numéros du Bulletin épidémiologique sur :
www.anses.fr
www.agriculture.gouv.fr