

# Surveillance de la **santé des abeilles** en France : **résultats** du programme pilote conduit dans le département de la Drôme en 2011-2012

Morgane Dominguez (1)\* (morgane.dominguez@anses.fr), Stéphanie Franco (2), Muriel Orłowski (3), Elodie Papin (4)\*, Jean-Blaise Davaine (5), Christophe Roy (6), Jean-Marie Barbançon (7), Antoine Thuard (8), Monique L'Hostis (9), Pascal Hendrikx (1)\*

(1) Anses, Direction scientifique des laboratoires, Unité de surveillance épidémiologique, Maisons-Alfort, France

(2) Anses, Laboratoire de Sophia-Antipolis, France

(3) Direction départementale de la protection des populations de la Drôme, Valence, France

(4) Direction générale de l'alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

(5) Brigade nationale d'enquêtes vétérinaires et phytosanitaires (BNEVP), Rungis, France

(6) Société nationale des groupements techniques vétérinaires, Paris, France

(7) Fédération nationale OSAD, Paris, France

(8) GDS France, Paris, France

(9) Oniris, Nantes, France

\* Membre de l'équipe opérationnelle de la Plateforme nationale d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme ESA)

## Résumé

Un programme de surveillance pilote a été mis en place dans le département de la Drôme de l'automne 2011 au printemps 2012, dans le but de déterminer la prévalence de la mortalité hivernale des colonies et de plusieurs maladies des abeilles. Le protocole mis en place suivait les recommandations des lignes directrices européennes élaborées par le laboratoire de référence de l'Union européenne pour la santé de l'abeille. Au total, 638 colonies ont fait l'objet d'une visite approfondie chez 53 apiculteurs. Les résultats ont mis en évidence de nombreux signes cliniques sur les abeilles et le couvain, un taux moyen de mortalité hivernale des colonies entre 16 et 28 %, une prévalence de l'infection par *N. ceranae* des colonies entre 19 et 30 % et des ruchers entre 32 et 64 %, un taux de prévalence de l'infection clinique par le virus du couvain sacciforme *a minima* entre 3 et 23 % des ruchers, par la loque américaine entre 3 et 23 % des ruchers et par la loque européenne entre 2 et 19 % des ruchers. Ce programme pilote a permis de mettre en évidence les marges d'amélioration du programme et a servi de base à l'extension de la surveillance à cinq nouveaux départements à partir de l'automne 2012.

## Mots clés

Surveillance épidémiologique, Abeilles, France, Drôme, Mortalité, Varroa, *Nosema*, Loque américaine, Loque européenne, Virus du couvain sacciforme

## Abstract

### **Honey bee health surveillance in France: results of the pilot programme implemented in Drôme department in 2011-2012**

*A pilot surveillance program was set up in Drôme department from the fall of 2011 to spring 2012 in order to determine the prevalence of colony winter mortality and several bee diseases. The protocol followed the guidelines drawn up by the European Union Reference Laboratory for bee health. A total of 638 colonies belonging to 53 beekeepers have been investigated. Results highlighted numerous clinical signs on bees and brood, an average rate of colonies winter mortality between 16 and 28 %, a prevalence of infection by *N. ceranae* of colonies and between 32 and 64 % of apiaries, a prevalence of clinical infection by the Sacbrood virus at least between 3 and 23 % of the apiaries, by American foulbrood at least between 3 and 23 % of the apiaries and European foulbrood at least between 2 and 19 % of the apiaries. This pilot program has allowed highlighting the margins for improvement of the program and has provided the basis for the extension of the surveillance to five new departments from the fall of 2012.*

## Keywords

*Epidemiological surveillance, Honeybees, France, Drôme, Mortality, Varroa, Nosema, American foulbrood, European Foulbrood, Sacbrood virus*

L'augmentation rapportée de la mortalité hivernale et de l'affaiblissement des colonies d'abeilles en Europe et aux États-Unis et le caractère partiel des données disponibles en Europe pour objectiver cette augmentation a conduit l'Agence européenne de sécurité sanitaire des aliments (Efsa) à commander, en 2008, une étude sur les dispositifs de surveillance épidémiologique des mortalités des abeilles en Europe, ainsi qu'une analyse bibliographique de ses causes. Cette étude, coordonnée par l'Anses, a mis en évidence les faiblesses des dispositifs dans la plupart des pays européens et a souligné le consensus de la communauté scientifique sur l'origine multifactorielle de cette mortalité (EFSA, 2009; Hendrikx *et al.*, 2010).

Sur les bases de ces constatations, la Commission européenne a souhaité renforcer ses actions dans le domaine sanitaire apicole et a créé un mandat de laboratoire de référence de l'Union européenne (LRUE) pour la santé des abeilles, mandat confié au laboratoire de l'Anses de Sophia-Antipolis. La Commission a en outre chargé le LRUE de la mise en œuvre des recommandations du rapport de l'Efsa sur le renforcement de la surveillance épidémiologique à l'échelon européen. Des lignes directrices pour la mise en place d'une surveillance épidémiologique programmée de la mortalité des abeilles ont ainsi été préparées par le LRUE santé de l'abeille et publiées en juillet 2011 par la Commission européenne dans le cadre

d'un programme de cofinancement des actions de surveillance épidémiologique (European Union Reference Laboratory for honeybee health, 2011). Dix-sept pays, dont la France, ont présenté un programme éligible qui a débuté en 2012.

Anticipant les actions conduites à l'échelon européen, la France, sous l'égide de la Direction générale de l'alimentation (DGAL) du Ministère de l'agriculture, a mis en place une surveillance épidémiologique pilote, selon les principes de ces lignes directrices européennes dans le département de la Drôme à partir de l'automne 2011. Cette initiative a servi d'expérience préalable à l'extension de la surveillance épidémiologique dans cinq autres départements français à partir de l'automne 2012 dans le cadre du programme européen cofinancé par la Commission européenne.

Cet article présente les résultats de la surveillance déployée de manière pilote dans la Drôme de l'automne 2011 au printemps 2012. Ces résultats ne sont pas présentés dans leur intégralité, le rapport complet des résultats de la surveillance post-hivernage dans le département de la Drôme pouvant être consultés sur le Centre de ressources de la Plateforme nationale d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme ESA) ([www.survepi.org](http://www.survepi.org)).

## Matériel et méthode

Le département de la Drôme a été choisi comme département pilote de la surveillance en raison de la disponibilité des organisations professionnelles apicoles du département et de la Direction départementale en charge de la protection des populations (DDecPP) pour mettre en place et suivre le programme de surveillance. Ce département appartient à la région Rhône-Alpes, une grande région apicole, puisqu'on y produit environ 11 % du miel français. La Drôme compte 950 apiculteurs (selon les chiffres officiels, basés sur des déclarations volontaires d'apiculteurs) et 15 000 ruches y sont exploitées. Une majorité des apiculteurs est amateur et ne possède que quelques colonies; cependant 5 % des apiculteurs du département exercent l'apiculture de façon professionnelle, en détenant plus de 75 % du cheptel départemental total.

Un groupe de travail a été constitué par la DGAL au printemps 2011. Un protocole de surveillance conforme aux recommandations européennes a été finalisé en août 2011. Ce groupe de travail a ensuite été intégré à la Plateforme ESA en tant que groupe de suivi de la thématique « troubles des abeilles ».

Les objectifs généraux du dispositif de surveillance visaient à déterminer la mortalité hivernale dans les ruchers du département et estimer la prévalence des principales maladies des abeilles (varroose, nosébose, loques américaine et européenne, paralysie chronique de l'abeille, maladie du couvain sacciforme).

Le protocole consistait en une surveillance programmée, reposant sur des visites réalisées sur un échantillon représentatif de ruchers par des agents sanitaires apicoles (ASA) volontaires formés ou en cours de formation (formation initiale et continue assurée par la FNOSAD). Une première réunion de présentation du protocole a été organisée en septembre 2011 pour quinze ASA. Une seconde journée a été organisée sur le rucher école du GDS Apicole de la Drôme. Elle a permis de familiariser les agents à la grille de notation, au matériel fourni et aux techniques de prélèvements, grâce au concours de la Brigade nationale d'enquêtes vétérinaires et phytosanitaires (BNEVP).

Deux visites étaient programmées, (avec deux ASA par visite de préférence), l'une à l'entrée en hivernage (septembre-octobre) et la seconde à la sortie d'hivernage (février à avril).

L'échantillonnage prévoyait :

- dans le département, la sélection de 66 ruchers par tirage au sort à partir de la liste des ruchers détenus par la DDecPP, afin d'estimer une prévalence attendue de 20 % avec une précision relative de 50 % (en tenant compte d'une sensibilité de détection de 95 % à l'échelon du rucher);
- dans chaque rucher, le tirage au sort de quinze colonies (pour garantir 95 % de chances de détecter un phénomène présent sur 20 % des colonies du rucher) et leur examen au cours des deux visites.

Des fiches de visite ont été élaborées pour consigner les données relatives aux pratiques apicoles et aux constatations faites au cours des visites. Lors des premières visites, l'impact clinique de la varroose sur les colonies, ainsi que les indicateurs de risque de mortalité hivernale ont été estimés au travers des observations réalisées par les agents. Des prélèvements d'abeilles (60 abeilles vivantes) ont été réalisés au cours de la deuxième visite pour la recherche systématique des agents de la nosébose. Par ailleurs, toute colonie présentant des signes cliniques de maladie au cours des visites (colonie sélectionnée dans l'échantillon aléatoire ou non) devait faire l'objet de prélèvements à visée diagnostique. La nature exacte des prélèvements à réaliser a été formalisée dans le protocole de surveillance pour chacune des maladies suspectées (par exemple prélèvement de couvain symptomatique (10 x 10 cm environ avec cellules présentant des anomalies) ou prélèvement de larves malades dans un tube Eppendorf en cas de suspicion d'atteinte par une loque). En fonction de la nature de l'analyse, les prélèvements étaient analysés dans les laboratoires départementaux de la Drôme et du Jura ou au laboratoire national de référence sur les maladies des abeilles (laboratoire Anses

de Sophia-Antipolis). L'ensemble des données a été saisi dans une base de données Access® par le laboratoire départemental de la Drôme (visite d'entrée en hivernage) et le GDS de la Drôme (visite de printemps). Les données ont été analysées par l'équipe opérationnelle de la Plateforme ESA. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel R. Les résultats extrapolés à l'ensemble de la population du département sont présentés sous la forme d'un intervalle de confiance à 95 % calculé à l'aide de la loi binomiale exacte indiquant que la valeur estimée de la variable pour l'ensemble du département est située entre les bornes de cet intervalle de confiance.

## Résultats

### Visites réalisées

L'échantillonnage de base de 66 ruchers à visiter n'a pu être atteint pour l'automne 2011, du fait des difficultés de mise à jour du fichier recensant les apiculteurs et leurs ruchers et des délais trop restreints pour contacter les apiculteurs (qui doivent être volontaires pour participer au protocole). Ainsi sur 51 visites de ruchers programmées, 38 ont été réalisées à l'entrée et 42 à la sortie d'hivernage (taux de réalisation de 74 % et 64 % respectivement) (Figure 1).

Parmi les 38 ruchers qui avaient été visités à l'entrée d'hivernage à l'automne 2011, 27 (71 %) ont pu être revisités à la sortie de l'hivernage. Parmi les ruchers visités à la sortie d'hivernage 2012, 15 n'avaient pas fait l'objet d'une visite à l'entrée d'hivernage 2011. Le taux de réalisation d'une double visite des ruchers (à l'entrée et à la sortie de l'hivernage) est de 41 %.

Dans les 38 ruchers visités à l'entrée en hivernage, 297 colonies ont été examinées, dont 289 colonies tirées au sort et huit colonies présentant des signes de maladie non incluses dans l'échantillon aléatoire.

Dans les 42 ruchers visités à la sortie de l'hivernage, 341 colonies ont été examinées; dont 336 colonies tirées au sort et cinq colonies non incluses dans l'échantillon aléatoire lors de la visite d'entrée en hivernage mais identifiées comme présentant des signes de maladie lors de cette visite.

Afin d'assurer la comparabilité des résultats, les visites devaient être concentrées sur une période d'un mois. Les visites d'entrée en hivernage ont été réalisées entre le 3 octobre et le 15 novembre 2011, et celles de sortie d'hivernage entre le 26 mars et le 5 mai 2012. Pour chaque période, une semaine supplémentaire a été laissée aux ASA pour voir un maximum de ruchers, car les conditions météorologiques ont été mauvaises pendant une partie des mois de visite rendant impossible l'examen des ruches.

Au total, 24 des 42 apiculteurs visités (soit 57 % d'entre eux) ont déclaré posséder dix ruches ou moins (apiculteurs de loisir). Six apiculteurs possédaient plus de 150 ruches, soit 14 % de l'effectif total des apiculteurs visités. Les ruchers visités comptaient au total 451 colonies.

### Historique des traitements

Parmi les résultats obtenus sur les pratiques apicoles lors des visites de sortie d'hivernage, nous ne mentionnons ici que les informations obtenues sur les traitements anti-varroa (Tableau 1). Au total, 40 (95 %) des ruchers visités ont fait l'objet d'au moins un traitement anti-varroa sur une période de douze mois, le plus souvent par l'amitrazé, utilisé seul ou avec d'autres principes actifs (30 ruchers, 75 % des ruchers traités).

Les traitements à base d'amitrazé ont été réalisés dans 30 (71 %) des ruchers visités. L'Apivar<sup>ND</sup>, médicament vétérinaire avec autorisation de mise sur le marché (AMM), a été utilisé dans 18 ruchers (soit 60 % des ruchers traités par l'amitrazé). D'autres produits ne disposant pas d'une AMM pour le traitement des abeilles, ont été employés. Il s'agit du Taktic<sup>ND</sup>, dans neuf ruchers (30 % des ruchers traités par l'amitrazé) et de l'Ectodex<sup>ND</sup> dans quatre ruchers (13 % des ruchers traités par l'amitrazé). L'Ectodex<sup>ND</sup> a été utilisé en conjugaison avec l'Apivar<sup>ND</sup>

dans un rucher (application d'Apivar<sup>ND</sup> en septembre et d'Ectodex<sup>ND</sup> en octobre). Dans cinq ruchers, deux traitements à base de Taktic<sup>ND</sup> (sans AMM pour l'abeille) ont été réalisés : un en été et un en hiver.

Un traitement à base de tau-fluvalinate a été réalisé dans neuf ruchers (21 % des ruchers visités). La spécialité commerciale utilisée était l'Apistan<sup>ND</sup>, un médicament avec AMM pour le traitement des abeilles, dans cinq ruchers (56 % des ruchers traités par le tau-fluvalinate). Le Klartan<sup>ND</sup>, sans AMM sur abeille, a été employé dans trois ruchers (33 % des ruchers traités par le tau-fluvalinate), ainsi qu'une autre spécialité, non renseignée, dans un rucher. La période de réalisation du traitement a été renseignée pour huit ruchers : dans l'ensemble de ces ruchers, ce traitement avait été réalisé en août ou en septembre. L'objectif pour les apiculteurs consistant à « hiverner » des colonies autant que possible déparasitées.

### Mortalité des colonies

Parmi les 27 ruchers ayant été visités à l'entrée et à la sortie d'hivernage, les informations relatives à la mortalité des colonies de l'échantillon aléatoire initial au cours de l'hivernage sont disponibles dans 23 ruchers. Dans ces ruchers, parmi les 183 colonies tirées au sort à l'entrée en hivernage, 39 ont été constatées mortes ou considérées comme des non-valeurs à la sortie de l'hivernage, c'est à dire ne pouvant plus se développer pour donner une colonie viable. Le taux moyen de mortalité hivernale des colonies de l'échantillon aléatoire peut donc être estimé comme étant compris entre 16 et 28 % (IC<sub>95</sub> %).

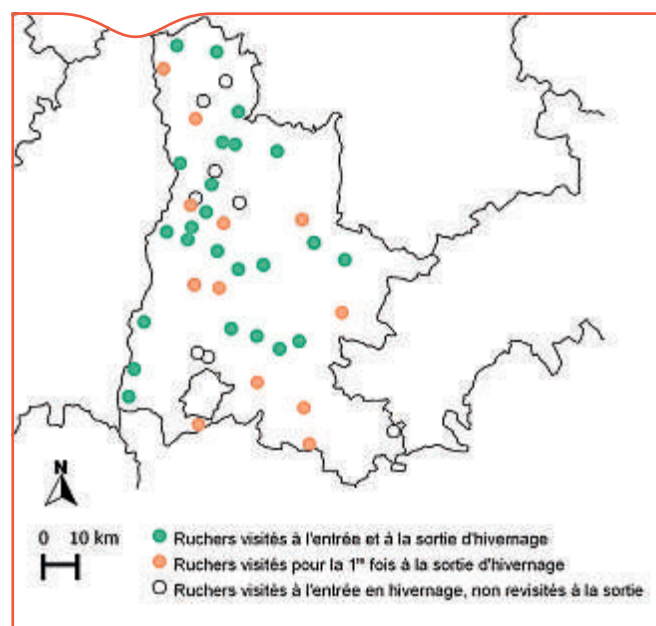


Figure 1. Localisation des ruchers drômois visités

Tableau 1. Principes actifs utilisés en traitement anti-varroa

Principe actif	Ruchers traités (nombre, proportion (en %))
Amitraze seul	15 (36)
Acide oxalique et amitraze	6 (14)
Tau-fluvalinate et amitraze	5 (12)
Thymol seul	4 (10)
Tau-fluvalinate seul	2 (5)
Acide oxalique seul	1 (2)
Acide oxalique et thymol	2 (5)
Amitraze et thymol	1 (2)
Amitraze, acide oxalique et thymol	1 (2)
Acide formique, thymol, acide oxalique	1 (2)
Tau-fluvalinate, thymol, amitraze	1 (2)
Tau-fluvalinate, acide oxalique, acide formique, amitraze	1 (2)
Absence de traitements anti-varroa	2 (5)
<b>Total général</b>	<b>42 (100)</b>

Dans huit ruchers (35 %), le taux de colonies mortes ou considérées comme des non-valeurs dans l'échantillon aléatoire était inférieur à 10 %, ce qui peut-être considéré comme un taux de mortalité « normal » des colonies (Figure 2). Il faut noter que les ruchers pour lesquels le taux de mortalité des colonies apparaît égal à 100 % sont des ruchers de petite taille.

Une seconde approche a été utilisée pour calculer le taux de mortalité des colonies. Elle consistait à compléter la mortalité constatée sur les colonies tirées au sort par les autres colonies du rucher déclarées mortes par l'apiculteur et, pour les ruchers visités uniquement au printemps par les colonies constatées mortes et déclarées mortes par l'apiculteur. Les données relatives à ce mode de calcul de la mortalité dans les ruchers ont été renseignées pour 41 des 42 ruchers visités. Au total, dans ces ruchers, 115 colonies mortes ou considérées comme des non-valeurs ont été identifiées sur les 502 colonies présentes avant l'hivernage. Le taux moyen de pertes hivernales des colonies dans ces ruchers peut donc être estimé comme étant compris entre 19 et 27 % (IC<sub>95</sub> %), non différent statistiquement du taux estimé précédemment.

### Signes cliniques observés sur les abeilles

A l'entrée en hivernage, des signes cliniques ont été mis en évidence sur les abeilles dans 76 % des ruchers visités et sur 65 % des colonies tirées au sort. Les symptômes les plus fréquemment recensés sont les symptômes de varroose : abeilles avec varroa phorétiques (se déplaçant d'une colonie à l'autre transportés par les abeilles), abeilles de petite taille ou avec les ailes déformées (Tableau 2).

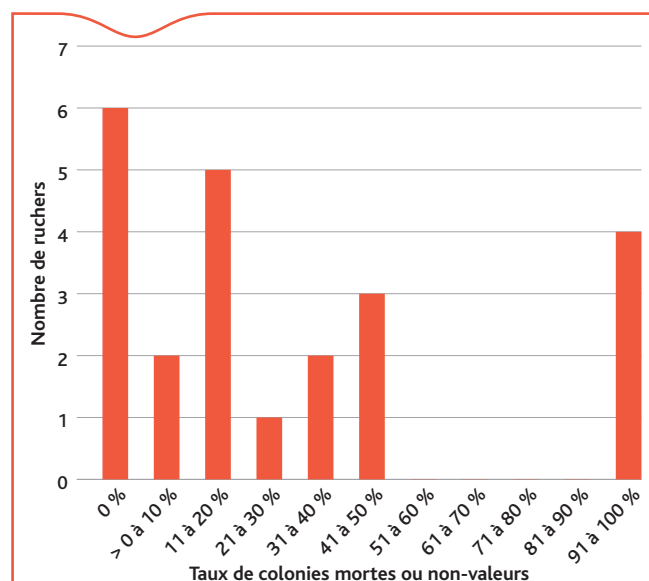


Figure 2. Proportion de colonies de l'échantillon aléatoire dans les ruchers visités à l'entrée en hivernage mortes ou considérées comme des non-valeurs à la sortie de l'hivernage

À la sortie d'hivernage, des signes cliniques ont été décrits sur les abeilles dans 29 (69 %) des ruchers visités et sur 142 (42 %) des colonies de l'échantillon aléatoire (Tableau 3).

### Signes cliniques observés sur le couvain

À l'entrée en hivernage, des signes cliniques ont été mis en évidence sur le couvain dans 76 % des ruchers visités et sur 53 % des colonies tirées au sort.

Les signes cliniques mis en évidence avec la plus grande fréquence étaient liés à la présence de *varroa* (Tableau 4).

À la sortie d'hivernage, des signes cliniques ont été mis en évidence sur le couvain dans 31 (74 %) des ruchers visités et dans 102 (30 %) des colonies tirées au sort.

Les signes cliniques les plus couramment constatés sur le couvain dans les ruchers visités étaient le couvain en mosaïque et les larves « ressemblant à un petit sac avec du liquide » (signe clinique donnant lieu à une suspicion d'atteinte par le virus du couvain sacciforme) (Tableau 5).

Sur la totalité des 336 colonies examinées dans le cadre du suivi de l'échantillon aléatoire, les signes cliniques dominants identifiés sur le couvain étaient le couvain en mosaïque, le couvain tubulaire (signe évocateur d'une atteinte par la fausse teigne) et les « larves ressemblant à un petit sac avec du liquide ».

### Analyses biologiques

#### Nosémore

Les analyses par microscopie optique ont montré que 69 colonies sur les 283 analysées à la sortie de l'hivernage étaient infectées par *Nosema* (24 % des colonies testées). Parmi elles, 68 étaient positives par PCR pour *N. ceranae* et toutes étaient négatives pour *N. apis*.

La prévalence moyenne de l'infection des colonies par *N. ceranae* est estimée comme étant comprise entre 19 et 30 % (IC<sub>95</sub> %).

Au total, une infection par *N. ceranae* a été mise en évidence dans vingt des 42 ruchers visités à la sortie de l'hivernage. Le taux de prévalence dans les ruchers peut donc être estimé comme étant compris entre 32 et 64 % (IC<sub>95</sub> %). Dans les ruchers infectés, 170 colonies ont été testées, le taux de prévalence moyen de l'infection des colonies par *N. ceranae* dans les ruchers infectés peut donc être estimé comme étant compris entre 33 et 48 % (IC<sub>95</sub> %).

### Virus du couvain sacciforme

Au total, des analyses pour le diagnostic du virus du couvain sacciforme ont été réalisées à la sortie de l'hivernage dans seulement huit ruchers (soit environ la moitié des ruchers dans lesquels du couvain en mosaïque ou des larves ressemblant à un petit sac avec du liquide avaient été observés). Elles se sont révélées positives dans quatre ruchers. Sur la base des résultats d'analyses biologiques dont nous disposons, le taux de prévalence de l'infection clinique par le virus du couvain sacciforme peut donc être estimé comme étant compris *a minima* entre 3 et 23 % des ruchers (IC<sub>95</sub> %).

### Loques

Au total, des analyses pour le diagnostic de loques ont été réalisées à la sortie de l'hivernage dans seulement neuf ruchers. Elles se sont révélées positives pour la loque américaine dans quatre ruchers et positives pour la loque européenne dans trois ruchers. Sur la base des résultats d'analyses biologiques, le taux de prévalence de l'infection clinique par la loque américaine peut être estimé comme étant compris *a minima* entre 3 et 23 % des ruchers (IC<sub>95</sub> %). Le taux de prévalence de l'infection clinique par la loque européenne peut être estimé *a minima* comme étant compris entre 2 et 19 % des ruchers (IC<sub>95</sub> %).

### Varroose

Une évaluation de l'impact clinique de la varroose a été effectuée au cours de la visite d'entrée en hivernage à l'automne 2011. Cette évaluation a été effectuée selon une approche semi-qualitative visant à estimer le degré d'atteinte clinique de la colonie par *Varroa destructor* lors de l'examen des colonies. Elle était fondée sur l'observation des signes cliniques caractéristiques de la parasitose, associés ou non à la présence de *varroas* phorétiques.

En s'appuyant sur cette méthode, près d'un quart des colonies examinées ont présenté un degré d'atteinte important par la varroose (risque « élevé à très élevé »), et environ 40 % des colonies une atteinte moyenne, définie par la présence d'abeilles aux ailes déformées associée éventuellement à la présence de *varroa* phorétiques (risque « moyen et moyen + »). Pour près d'un tiers des colonies, aucun signe clinique ni *varroa* n'a été observé au cours de l'examen (évaluation « négative ») (Tableau 6).

**Tableau 2. Principaux signes cliniques (sur au moins 10 % des ruchers) observés sur les abeilles dans les ruchers visités à l'automne 2011**

Signes cliniques identifiés sur les abeilles à l'automne 2011	Nombre de ruchers concernés (au moins une colonie)	Proportion de ruchers (sur 38, en %)
Abeilles aux ailes déformées et/ou atrophiées	26	68
Présence de varroas sur des abeilles	25	66
Abeilles noires et/ou dépilées	12	32
Abeilles aux ailes écartées	7	18
Abeilles mortes devant la ruche (n > 10)	7	18
Abeilles mortes devant la ruche (n > 100)	6	16
Abeilles rejetées par les gardiennes	6	16
Trou de vol anormalement occupé <sup>(1)</sup>	4	11

(1) Présence anormale d'abeilles sur la planche d'envol et présentant un comportement anormal : inactives ou filtrant et agressant certains individus.

**Tableau 3. Principaux signes cliniques (sur au moins 10 % des ruchers) observés sur les abeilles dans les ruchers visités au printemps 2012**

Signes cliniques identifiés sur les abeilles au printemps 2012	Nombre de ruchers concernés (au moins une colonie)	Proportion de ruchers (sur 42, en %)
Trou de vol anormalement occupé <sup>(1,2)</sup>	13	31
Abeilles mortes devant la ruche	13	31
Abeilles noires ou dépilées	7	17
Abeilles mortes tête enfoncée dans les alvéoles	6	14
Ruche bourdonneuse <sup>(3)</sup>	5	12
Abeilles aux ailes déformées ou atrophiées	4	10
Abeilles aux ailes écartées	4	10
Présence de varroas sur des abeilles	4	10

(1) Une mauvaise compréhension de la définition de ce signe clinique par les agents sanitaires apicoles a pu conduire à une surestimation de sa fréquence d'observation.

(2) Présence anormale d'abeilles sur la planche d'envol et présentant un comportement anormal : inactives ou filtrant et agressant certains individus.

(3) État d'une ruche dans laquelle seuls des mâles sont pondus (absence de reine, reine âgée avec spermathèque vide ou reine jeune non fécondée).

**Tableau 4. Signes cliniques constatés sur le couvain dans les ruchers visités à l'automne 2011**

Signes cliniques identifiés sur le couvain à l'automne 2011	Nombre de ruchers concernés (au moins une colonie)	Proportion des ruchers visités (sur 38, en %)
Présence de varroas	24	63
Nymphes mortes dans les alvéoles	21	55
Abeilles mortes ailes déformées sous l'opercule	20	53
Opercules percés d'un petit trou et/ou déchirés	19	50
Abeilles mortes lors de la sortie de l'alvéole	16	42
Cannibalisme	16	42
Couvain en mosaïque	16	42
Prénymphes mortes, de couleur anormale	13	34
Couvain tubulaire	11	29
Opercules affaissés	9	24
Larves atteintes de mycose	8	21
Larves de couleur anormale - couvain non operculé	7	18
Larves de couleur anormale - couvain operculé	8	21
Larves en position anormale dans l'alvéole	7	18
Opercules de couleurs différentes	5	13
Larves ressemblant à un petit sac avec liquide	4	11
Cadavres de larves desséchés	4	11
Larves mortes de consistance filante	3	8
Odeur spécifique - larves malades type loque américaine	1	3

**Tableau 5. Signes cliniques constatés sur le couvain dans les ruchers visités au printemps 2012**

Signes cliniques identifiés sur le couvain	Nombre de ruchers concernés (au moins une colonie)	Proportion des ruchers visités (sur 42, en %)
Couvain en mosaïque	16	38
Larves ressemblant à un petit sac avec du liquide	14	33
Larves de couleur anormale - couvain operculé	11	26
Larves de couleur anormale	10	24
Opercules percés d'un petit trou et/ou déchirés	10	24
Larves de couleur anormale - couvain non operculé	9	21
Larves en position anormale dans l'alvéole	9	21
Opercules affaissés	9	21
Larves atteintes de mycose	8	19
Couvain tubulaire	8	19
Absence de ponte	5	12
Anomalie de la proportion couvain mâle/femelle	5	12
Larves mortes de consistance filante	5	12
Présence de varroas	5	12
Nymphes mortes dans les alvéoles	4	10
Opercules de couleurs différentes	4	10
Abeilles mortes lors de la sortie de l'alvéole	3	7
Cannibalisme	3	7
Écailles loqueuses adhérentes	2	5
Odeur spécifique de larves malades, type vinaigre	2	5
Abeilles mortes aux ailes déformées sous l'opercule	2	5
Écailles loqueuses facilement détachables des alvéoles	2	5
Odeur spécifique de larves malades, type loque américaine	2	5
Prénymphes mortes de couleur anormale	2	5
Cadavres de larves desséchés	1	2
Écailles loqueuses en forme de barque	1	2

**Tableau 6. Evaluation de l'impact clinique de la varroose sur les colonies de l'échantillon tiré au sort à l'entrée en hivernage**

Evaluation de l'infestation par Varroa	Nombre de colonies (%)
Risque élevé supérieur (pronostic vital engagé)	24 (8,3)
Risque élevé	42 (14,5)
Risque moyen supérieur	23 (8,0)
Risque moyen (pression parasitaire élevée)	88 (30,4)
Négative	85 (29,4)
Non renseigné	27 (9,3)
<b>Total général</b>	<b>289 (100)</b>

**Négative** : aucun signe observé sur la colonie ni varroas.

**Risque moyen (pression parasitaire élevée)** : varroa(s) phorétique(s) **OU** Abeille(s) aux ailes atrophiées.

**Risque moyen supérieur** : varroa(s) phorétique(s) **ET** Abeille(s) aux ailes atrophiées.

**Risque élevé** : varroa(s) phorétique(s) **ET** Abeille(s) aux ailes atrophiée(s) **ET** Signes de cannibalisme.

**Risque élevé supérieur (pronostic vital de la colonie engagé)** : varroa(s) phorétique(s) **ET** abeille(s) aux ailes atrophiée(s) **ET** signes de cannibalisme **ET** autres symptômes présents sur couvain **ET** signes de dépopulation.

## Discussion

### Réalisation des visites

Que ce soit pour la première ou la seconde visite, le taux de réalisation est inférieur aux objectifs d'échantillonnage (respectivement 74 % et 64 %). Il est encore plus faible si l'on considère les ruchers qui ont pu être visités à la fois à l'automne 2011 et au printemps 2012 (41 %). Ces résultats s'expliquent par l'absence préalable d'animation du réseau apicole, la difficulté à recruter des apiculteurs acceptant de participer au dispositif dans le délai imparti en fin d'été, par les mauvaises conditions météorologiques observées au printemps 2012 et par la disponibilité des binômes d'intervenants sanitaires, souvent engagés dans d'autres activités professionnelles. La formation et la proposition d'un statut bien défini pour la réalisation des interventions sont également indispensables pour assurer le recrutement et une participation active des intervenants sanitaires. Une formation avait heureusement été anticipée dans le département de la Drôme et a permis le déploiement du protocole pilote.

Enfin, pour pérenniser l'opération, il est nécessaire de renforcer la communication et le retour d'information à l'ensemble des acteurs dans des délais raisonnables pour augmenter le niveau d'adhésion au programme de surveillance.

### Traitements anti-varroa

On note une grande variété de principes actifs et de protocoles de traitements mis en œuvre par les apiculteurs. Ces chiffres montrent par ailleurs que le traitement chimique contre l'acarien *Varroa destructor* est une pratique générale chez tous les apiculteurs. Une majorité de ces traitements sont à base d'amitraz, cette molécule demeure donc la « clef de voûte » des traitements contre *Varroa destructor* dans les ruchers. Il n'existe qu'une spécialité vétérinaire à base d'amitraz spécialement conçue pour un usage apicole, l'Apivar<sup>ND</sup>. On peut constater cependant l'utilisation de produits non homologués pour l'apiculture. C'est le cas du Taktic<sup>ND</sup> et de l'Ectodex<sup>ND</sup>, employés respectivement dans 30 % et 13 % des ruchers traités avec de l'amitraz. Ces deux produits ne disposent pas d'une AMM pour le traitement des abeilles, ce qui ne garantit pas leur efficacité, ni leur innocuité sur les colonies, ni l'absence de résidus dans les produits de la ruche pouvant alors entraîner une contamination du miel par exemple. On constate par ailleurs que 73 % des traitements ont été réalisés en été ou en début d'automne, ce qui est conforme avec les conditions d'utilisation de cette molécule (l'objectif étant d'hiverner des colonies déparasitées).

Comme pour l'amitraz, on note que certains apiculteurs font un usage détourné d'un principe actif phytosanitaire à usage agricole: le tau-fluvalinate. Le Klartan<sup>ND</sup> est ainsi utilisé en remplacement d'Apistan<sup>ND</sup> (spécialité vétérinaire possédant une AMM pour le traitement des abeilles mais pour laquelle des résistances ont été observées sur le terrain depuis quelques années). Il est important de préciser ici que le Klartan<sup>ND</sup> est un produit phytosanitaire insecticide utilisé en grandes cultures, notamment pour lutter contre les pucerons et les cécidomyies des céréales et contre les altises et les méligèthes du colza ce qui peut donc représenter des risques pour l'utilisateur, ainsi que laisser des résidus dans le miel.

### Taux de mortalités hivernales de colonies

Le taux global de mortalités hivernales de colonies entre 16 et 28 % (IC<sub>95</sub> %) mesuré sur les colonies tirées au sort est cohérent avec les données obtenues dans d'autres études (EFSA, 2009; Holzmann *et al.*, 2011). La faible taille de l'échantillon entraîne cependant un intervalle de confiance assez large autour de la valeur évaluée. Il convient donc d'attendre les résultats ultérieurs du dispositif de surveillance, élargi en 2012-2013 à cinq autres départements, pour confirmer ces premières estimations avec une précision supplémentaire et estimer la variabilité départementale. Le taux de mortalité évalué de façon complémentaire sur la base des déclarations des apiculteurs visités n'est pas significativement différent (IC<sub>95</sub> % [19 %; 27 %]) de celui mesuré

par les intervenants. Ceci confirme qu'aucun biais majeur ne semble entacher l'échantillon de colonies tirées au sort dans chaque rucher.

### Prévalence des maladies

#### Signes cliniques

On note qu'un grand nombre de signes cliniques ont été mis en évidence, tant sur les abeilles que sur le couvain. Certains de ces signes sont fortement évocateurs d'étiologies connues telles que la présence d'abeilles noires, dépilées et tremblantes pour le virus de la paralysie chronique. Cependant, le faible taux de réalisation de prélèvements par les intervenants sanitaires lors des visites n'a pas permis de confirmer, dans de nombreux cas, l'origine exacte des signes cliniques observés. Par ailleurs, certains signes cliniques sont parfois mentionnés de manière surprenante avec une fréquence importante (tels que la présence du couvain tubulaire ou l'observation de « trous de vol anormalement occupés »). Ce constat, couplé à l'absence de confirmation biologique, peut laisser suspecter une marge d'amélioration dans la formation des intervenants sanitaires et dans la présentation du protocole et des fiches de visites de manière à mieux standardiser la collecte des informations relatives à certains symptômes.

Les signes observés communément sur abeilles en sortie d'hiver diffèrent de ceux observés à l'automne. Peu de signes cliniques de varroose ont par exemple été recensés en sortie d'hiver, alors qu'ils étaient communs en fin d'été. Le faible nombre de ces signalements s'explique logiquement par les traitements qui ont été effectués au moment de la mise en hivernage et par l'absence de couvain en hiver, ce qui permet de rompre le cycle de développement de l'acarien. L'observation répétée de *varroas* phorétiques en sortie d'hiver est inquiétante, révélant une infestation sévère et augurant d'un redémarrage très difficile de la colonie.

#### Nosémose

Le taux d'infection des ruchers par *Nosema* est important (entre 32 % et 64 % (IC<sub>95</sub> %)) et le taux de colonies infectées est également élevé (entre 19 et 30 % au total et entre 33 et 48 % dans les ruchers infectés (IC<sub>95</sub> %)) avec un portage, la plupart du temps asymptomatique, de l'agent pathogène par les abeilles. Ces chiffres sont inférieurs à ceux publiés par Chauzat *et al.* (Chauzat *et al.*, 2007) et par l'étude d'Oniris (données non publiées).

#### Virus du couvain sacciforme et loques

Les taux de prévalence sont obtenus avec un intervalle de confiance large, qui tient à la faible taille de l'échantillon de ruchers qui ont pu être visités. Il est important de préciser également que ce sont des taux de prévalence clinique, ce qui explique l'obtention d'une prévalence plus faible que pour des études fondées sur une recherche systématique de l'agent infectieux. Par ailleurs, les colonies ayant des signes cliniques évocateurs n'ayant pas fait l'objet systématiquement d'un prélèvement, ces résultats sont certainement sous-estimés. Ceci souligne l'importance de renforcer la formation des intervenants sanitaires pour la réalisation des prélèvements appropriés en vue d'un diagnostic de confirmation.

#### Varroose

En raison de discussions autour de la méthode à employer pour estimer l'impact de *varroa* sur les colonies à l'entrée en hivernage, le protocole pilote mis en place dans la Drôme en 2011 était différent de celui défini dans le cadre du dispositif européen déployé en 2012-2013. Le protocole européen prévoit en effet des comptages parasitaires visant à estimer l'infestation des colonies. Les résultats obtenus dans la Drôme, fondés sur une approche clinique, montrent une atteinte des colonies par la varroose assez élevée. Ils méritent d'être comparés avec des résultats quantitatifs plus précis, reposant sur l'évaluation du taux d'infestation des colonies par *varroa*, via des prélèvements d'abeilles. Ces comptages pourront être mis en relation, entre autres, avec les traitements employés par les apiculteurs.

## Conclusion

Les résultats de la surveillance mise en place de façon pilote dans le département de la Drôme en 2011-2012 démontrent l'intérêt d'un tel dispositif pour fournir des données objectives sur l'importance de la mortalité hivernale de colonies et pour l'estimation de la prévalence de signes cliniques de maladies ou de portage de certains agents infectieux.

Au total, 638 colonies ont fait l'objet d'une ou deux visites approfondies (297 à l'entrée en hivernage et 341 en sortie d'hivernage), ce qui représente un investissement important de la part des différents acteurs impliqués pour collecter l'ensemble des informations sanitaires ciblées par le projet.

Les premières données issues des visites soulignent la nécessité d'optimiser certains aspects du dispositif et de renforcer la formation des intervenants sanitaires, afin notamment d'atteindre les objectifs d'échantillonnage et d'améliorer la qualité et la standardisation des données recueillies.

Par ailleurs, la mise en place de ce dispositif a conforté la reprise d'activité du réseau des ASA dans le département. Le renforcement des contacts et des échanges entre les différents acteurs (ASA, apiculteurs, DDPP) a été largement signalé comme profitable pour tous.

Ce premier bilan a également permis, à l'échelon départemental, de renforcer la prophylaxie contre *varroa* en sensibilisant les apiculteurs lors de l'assemblée générale du GDS apicole et en facilitant l'accès au traitement grâce notamment aux subventions du Conseil général de la Drôme.

Cette expérience pilote dans la Drôme a été déterminante pour permettre un déploiement de cette surveillance de manière efficiente

dans cinq départements complémentaires dans le cadre du projet cofinancé par la Commission européenne à compter de l'automne 2012. L'extension de la surveillance permettra d'élargir la représentativité nationale des données collectées et d'obtenir une précision plus importante par l'augmentation de la taille de l'échantillon.

## Remerciements

Nous tenons à remercier les acteurs départementaux et nationaux qui se sont impliqués dans le développement et la mise en place de ce protocole de surveillance pilote et plus particulièrement les apiculteurs qui ont accepté la réalisation des visites, les agents sanitaires qui sont intervenus souvent dans des délais contraints et la DDPP de la Drôme, notamment Nathalie Guerson et Stéphane Klotz.

## Références bibliographiques

Chauzat, M.-P., Higes, M., Martin-Hernandez, R., Meana, A., Cougoule, N., Faucon, J.-P., 2007, Presence of *Nosema ceranae* in French honey bee colonies. *Journal of Apicultural Research* 46, 127-128.

EFSA 2009. Bee mortality and Bee surveillance in Europe (Parma, EFSA), p. 217.

European Union Reference Laboratory for honeybee health 2011. Guidelines for a pilot surveillance project on honeybee colony losses (Brussels, European Union), pp. 1-34.

Hendriks, P., Debin, M., Chauzat, M.-P., 2010, Surveillance et facteurs de risque de la mortalité des abeilles en Europe. *Bull Epidemiol Afssa*, 5-9.

Holzmann, C., Britten, V., Allier, F., Vallon, J., Jourdan, P. 2011. Enquête pertes hivernales de colonies: quantification des pertes pour les campagnes 2007/2008 à 2010/2011, ITSAP, ed. (Paris, ITSAP), pp. 1-2.