

65
AN

Actu
API

L'ESSENTIEL
DU PROGRAMME
EUROPÉEN MIEL

Varroase, un autre regard





Un Actu Api spécial varroase !

Ce n'est pas le premier à nous présenter ce parasite de l'abeille (voir n^{os} 3, 8, 12, 29, 48, 52, 58, 60). Pourquoi reparler de cet acarien qui occupe nos ruches depuis près de trente ans ? C'est lié à la situation de terrain qui n'a jamais été aussi difficile qu'aujourd'hui. Ce n'est pas dû au manque d'attention ou de suivi des apiculteurs ni au manque d'actions entreprises tant par ceux-ci que par les scientifiques. Aujourd'hui, ce parasite est présent presque partout sur notre globe et aucune solution pertinente n'a encore été trouvée au niveau mondial. Avant de préconiser un plan d'action, il nous a semblé utile de retracer le passé pour mieux comprendre notre situation actuelle et pour établir des actions futures.

UNE SAGA PLEINE DE SURPRISES

4

Les débuts	4
Un solution temporaire.....	4
L'importance des virus	5
Des produits biologiques	6
Le climat	6
Les pesticides.....	6

UNE VIE DE VARROA !

7

RÉSISTANCE NATURELLE

10

PRINCIPES DE BASE DE LUTTE CONTRE VARROA

12

Objectifs	12
Un suivi des varroas durant la saison.....	12
Des produits de traitements	14
Une gradation dans les traitements	15
Attention aux réinfestations	15

LE CALENDRIER DES ACTIONS

16

Quand faut-il traiter ?	17
Travaux hors saison	17
Après la reprise de la ponte.....	17
En début d'été, les techniques biologiques.....	19
Traitement d'été.....	21
En automne.....	22
En hiver.....	23

EN PRATIQUE CETTE ANNÉE ?

23

LES PISTES POUR L'AVENIR

24

Les débuts

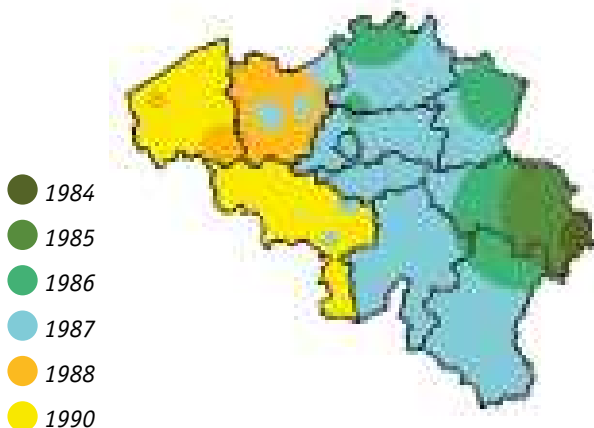
La varroase est arrivée dans notre pays en 1984, a envahi les régions de Belgique en trois ans et a couvert tout le pays en 6 ans (voir figure 1). Cela nous indique la vitesse de propagation du parasite et doit nous faire prendre conscience de l'importance des réinfestations. A cette époque, les produits disponibles étaient peu nombreux. Le bromopropylate, matière active du Folbex VA, était utilisé en fumigation. Ce produit a été retiré du marché très rapidement vu l'importance et la rémanence des résidus qu'on a retrouvés dans les ruches. On en retrouve encore aujourd'hui dans 70 % des cires belges. L'amitraz dans sa formulation « Anti varroa » de Shering était utilisé avec des générateurs d'aérosols (Edar, Phacogène) durant des opérations de dépistage en Ardenne. Lors des traitements hivernaux (obligation de travailler sans couvain), le nombre de varroas était impressionnant dans certains cas. Il n'était pas rare de compter de 10 000 à 15 000 acariens dans les ruches. Les signes cliniques étaient très clairs avec un couvain dans un

état lamentable (cellules perforées, jeunes abeilles bourrées de varroas, petites abeilles rampantes et fortement malformées...). Le coumaphos (Perizin®) a rapidement remplacé le bromopropylate. Il était utilisé en fin de saison à plusieurs reprises pour toucher les varroas dès leur sortie des cellules operculées. Cette molécule apportait un plus, mais le problème des résidus n'était pas résolu pour autant. Dès 1988, le ministère de l'Agriculture a mis en place une lutte organisée avec la distribution des produits de traitement préconisés par le biais des assistants apicoles.

Une solution temporaire

Avec l'arrivée du tau-fluvalinate (Apistan®), l'apiculture a connu une longue période de rémission. Il suffisait de placer les rubans dans la ruche pendant deux cycles de couvain et la ruche était nettoyée jusqu'à l'année suivante. Cette période semblait ne jamais devoir prendre fin et la varroase est repassée au second plan des préoccupations des apiculteurs. Malheureusement, les inserts de fabrication artisanale, une utilisation exclusive de cette matière active

et sa rémanence dans les cires ont favorisé l'apparition d'une résistance mise en évidence dès 1997 (voir figure page 6). On est alors retournés aux anciennes molécules avec l'amitraz, cette fois utilisée sous forme de rubans (Apivar® dès 1998), et au coumaphos (Perizin® conseillé de 2000 à 2003). Des études avec les huiles essentielles ont débouché sur l'apparition de nouveaux produits (Apiguard®



sous forme de gel, Thymovar® sous forme de languettes et ApiLifeVar®, blocs de vermiculite imbibés). Dans les pays germaniques, ce sont les acides dont principalement l'acide formique qui ont été utilisés très largement depuis l'arrivée du parasite. Vu leur moins bonne efficacité et leur difficulté d'utilisation, ils n'ont convaincu que très peu d'apiculteurs francophones. En 2004, suite à la régionalisation du ministère de l'Agriculture, les campagnes organisées de distribution des médicaments ont cessé. Le CARI a alors lancé une campagne avec l'Apivar®. Celle-ci a été arrêtée après quelques années suite à une plainte de l'Ordre des vétérinaires.

L'importance des virus

Nous savons bien que les varroas affaiblissent les abeilles touchées et qu'ils sont un vecteur important de certains virus (CPV virus de la paralysie chronique, APV - de la paralysie aiguë, DWV - des ailes défor-



mées...). Au fil des années, le système immunitaire des abeilles s'est appauvri et la charge virale a augmenté, contribuant à affaiblir les colonies. Progressivement, les abeilles n'ont plus été capables de supporter des charges importantes en varroas. On constate que depuis lors, les colonies meurent le plus souvent avant l'apparition des symptômes liés à la varroase décrits ci-dessus. Les abeilles se sentant affaiblies et en fin de vie vont mourir à l'extérieur de la ruche.

Cet affaiblissement des abeilles ainsi qu'une efficacité plus limitée des produits ont rendu les doubles traitements indispensables dès 2006 (conseillés dès 2001). Après les traitements d'été, un traitement hivernal devenait nécessaire lorsqu'on constatait des mortalités naturelles de varroas trop importantes avant l'hivernage. L'acide oxalique a donc été utilisé, aucun médicament n'étant disponible pour ce traitement hivernal. Depuis, quatre médicaments à base d'acide oxalique ont bénéficié d'une autorisation dans d'autres pays européens et assimilés (Suisse) : Api-Bioxal®, BeeVital HiveClean®, Ecoxal® et Oxuvar®. Les expériences menées en Suisse, en Italie et en Allemagne sur les acides ont servi de modèle pour l'application de cet acide dans les ruches.



Des produits biologiques

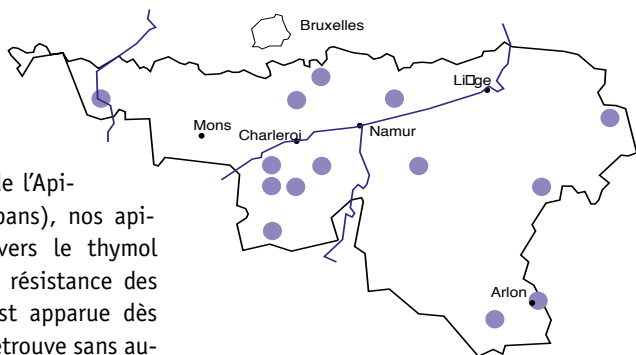
Suite à la faible efficacité de l'Api-var® (amitraz utilisé en rubans), nos apiculteurs se sont tournés vers le thymol (Thymovar®). Là aussi, une résistance des varroas à cette molécule est apparue dès 2011 et aujourd'hui, on se retrouve sans aucune matière active réellement efficace pour les traitements d'été.

D'autres moyens de lutte ont naturellement été étudiés, des plus simples aux plus sophistiqués. Les plus connus sont le retrait du couvain de mâles et le passage par un stade sans couvain operculé. Ces techniques nécessitent cependant plus de temps et parfois plus de matériel et de ce fait n'ont remporté qu'un succès très limité avant qu'on en arrive à une perte d'efficacité généralisée des molécules chimiques.

La voie génétique a également été suivie en cherchant à sélectionner des abeilles tolérantes à *Varroa*. Ces dernières années, de grands progrès ont été réalisés dans ce sens et on peut raisonnablement espérer une amélioration de la tolérance dans les années à venir.

Le climat

Comme nous avons pu le voir ces dernières années, le réchauffement climatique allonge la période de couvain dans les colonies. Ce fait est encore amplifié par la présence de couvertures de sol (moutardes, phacélie, trèfles...) qui favorisent une production de couvain tardif. Il ne faut pas oublier que les abeilles d'hiver n'apparaissent que lorsque



● Ruchers analysés avec présence de varroas résistants au fluvalinate

les surfaces de couvain ouvert diminuent fortement dans une ruche. Les jeunes nourrices, plutôt que de produire de la gelée royale, vont alors stocker le pollen transformé dans leur corps gras, ce qui va en faire des abeilles d'hiver.

Ce cycle de couvain prolongé va naturellement permettre un développement plus important des varroas. Ce fait, associé à la perte d'immunité des abeilles, fait que les colonies non traitées ne résistent normalement pas plus de deux ans à la pression de cet acarien et certaines succombent déjà dès la première année.

Les pesticides

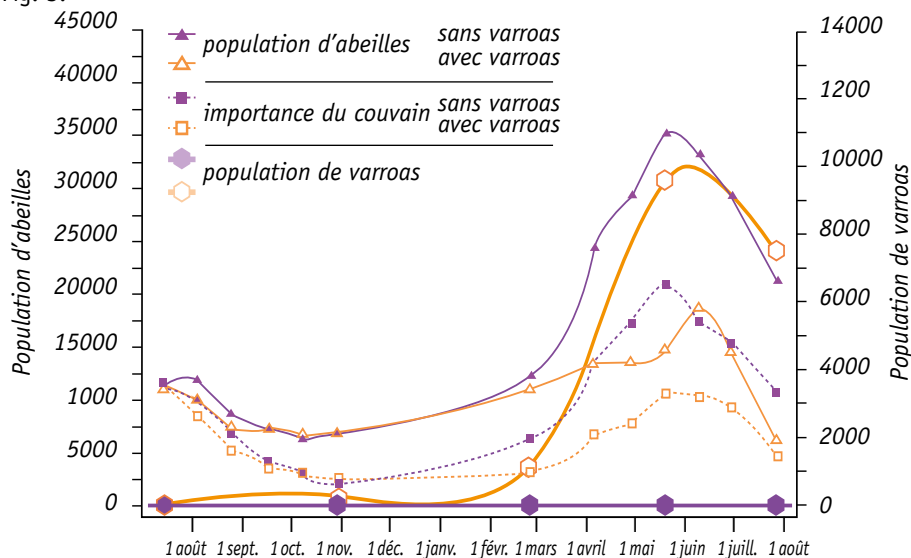
Comme nous l'avons vu, les pesticides peuvent avoir un effet important sur le système immunitaire des abeilles et de ce fait permettre un développement important de la varroase. C'est probablement un des éléments qui expliquent que des colonies peuvent s'effondrer avec moins de 1500 varroas.

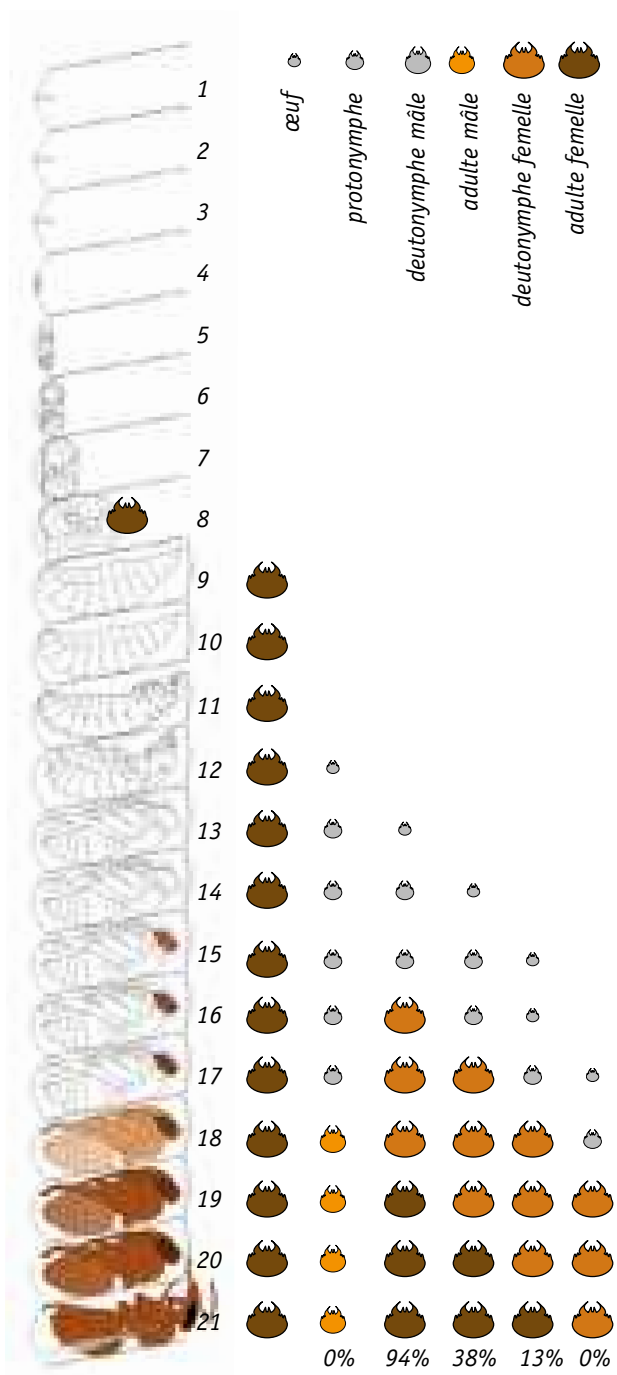
Les connaissances sur la biologie du varroa n'ont pas vraiment évolué au cours de ces dernières années. Comme chacun le sait, la femelle varroa va s'insinuer sous la larve d'ouvrière ou de mâle juste avant l'operculation de la cellule. Elle aura une préférence pour les cellules de mâles qui sont plus grandes et qui offrent une période d'introduction plus longue. Là, après 70 heures, la fondatrice va commencer son cycle de ponte avec un premier œuf mâle suivi d'œufs femelles. Les œufs vont passer par deux stades (protonymphes et deutonymphes) avant d'arriver au stade adulte. Dès que les individus deviennent matures, ils peuvent se féconder dans la cellule. Lors de la sortie de la jeune abeille, la femelle fondatrice et sa descendance femelle viable (arrivée à maturité) vont sortir de la cellule. Le taux de reproduction des varroas sera de 1,3 à 1,45 dans le couvain d'ouvrières et de 2,2 à 2,6 dans le couvain de mâles. Ces dif-

férents stades sont présentés à la figure 3. Une fois sorties, les femelles varroas vont alors rester principalement sur les nourrices. Les acariens auront un effet sur la transmission des virus dans la colonie qui est principalement lié à leur comportement d'alimentation. Par contre, contrairement à certains néonicotinoïdes, il ne semble pas démontré que la varroase ait un effet sur la dégradation du système immunitaire des abeilles. Kustler a montré en 2014 que plus ce dernier est actif, plus le taux de reproduction des varroas semble diminué. Les colonies affaiblies vont donc développer plus rapidement un grand nombre de varroas.

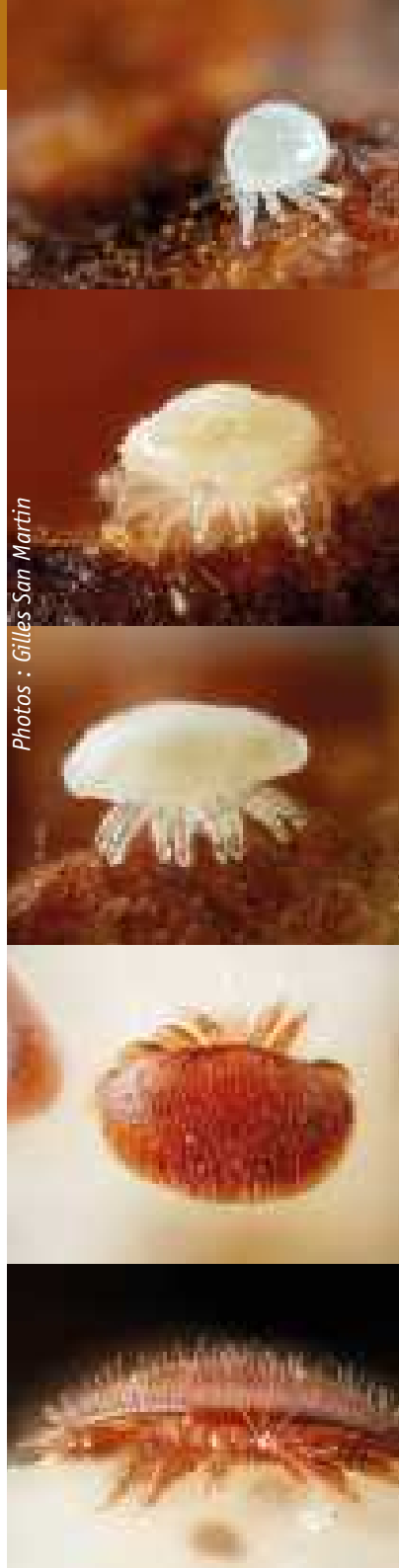
Lorsque les acariens sont sur les abeilles adultes, on parle de varroas phorétiques. La proportion d'acariens présents dans le couvain peut être très importante, jusqu'à plus de 70 % en pleine saison. Ce pourcentage va dépendre du nombre de cellules en voie d'operculation disponibles pour les femelles

Fig. 3.





Photos : Gilles San Martin

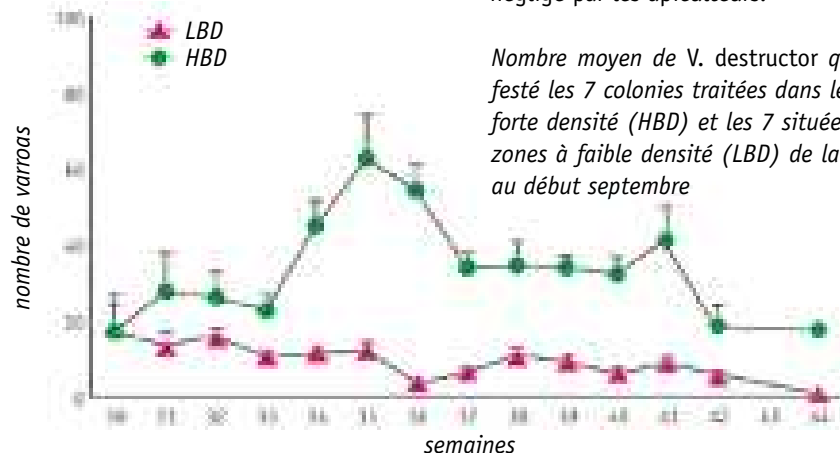


varroas. Le séjour des femelles fondatrices sur les abeilles peut être assez court si le nombre de cellules dans lesquelles elles peuvent entrer est important. C'est donc après le solstice d'été, lorsque la ponte de la reine diminue, qu'on va commencer à voir les varroas sur les abeilles et que la proportion de couvain infesté va augmenter dans la colonie.

Globalement, en Wallonie, on a pu constater que les populations de varroas augmentent d'un facteur proche de deux tous les mois en présence de couvain. Cette évolution des populations d'acariens dépend évidemment de l'importance du couvain de mâles dans la ruche (+) et des réductions ou des ruptures de couvain (-).

La figure 4 nous montre une évolution du nombre d'abeilles, du couvain en présence ou en absence de varroas sur un an lorsqu'il n'y a pratiquement pas de rupture de ponte (ce qui est de plus en plus fréquent chez nous). On constate un effet délétère très net sur le développement du couvain dès que le nombre de varroas dans la colonie dépasse le seuil de 1000.

Fig. 5



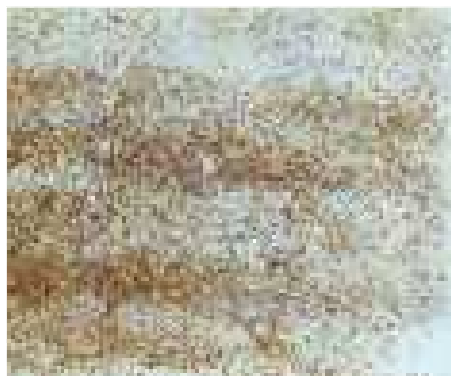
Il faut également tenir compte des phénomènes de réinfestation qui dépendent directement de la densité de colonies dans l'environnement. Une étude menée en Allemagne a mis en évidence des niveaux de réinfestation importants entre la fin du mois de juillet et le début du mois de novembre (voir figure 5). Les réinfestations ont été continues et les varroas qui ont repeuplé les colonies avaient des populations de plus de 2000 individus dans les zones à forte densité de ruches et de plus de 300 dans les zones moins densément peuplées. Ce phénomène de réinfestation est trop souvent négligé par les apiculteurs.

Nombre moyen de V. destructor qui ont infesté les 7 colonies traitées dans les zones à forte densité (HBD) et les 7 situées dans les zones à faible densité (LBD) de la fin juillet au début septembre

Plusieurs chercheurs en Europe et aux USA se sont penchés sur la question qui revient souvent dans la bouche des apiculteurs « Je connais une colonie à l'état naturel qui survit depuis des années sans traitement, comment est-ce possible ? » Nous savons qu' *Apis cerana* ainsi que l'abeille africanisée présente en Amérique du Sud et centrale résistent sans problème aux varroas. Diverses pistes ont été suivies afin de comprendre les mécanismes développés par nos très rares colonies qui survivent à la pression de *Varroa*. Les questions viennent : ces abeilles ont-elles développé des mécanismes particuliers de résistance aux acariens, est-on en présence d'une évolution commune entre l'hôte et son parasite qui permet la survie des deux espèces, ces colonies possèdent-elles des traits comportementaux qui réduisent les populations d'acariens ? La réponse se trouve très probablement dans une combinaison de ces trois mécanismes.

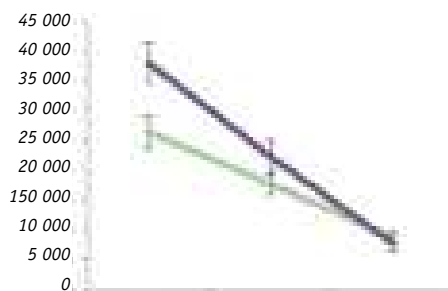
Thomas Seeley dans l'Etat de New-York a clairement mis en évidence que des colonies à l'état naturel en forêt peuvent survivre à la varroase. Les éléments clés à ce jour concernent plus les aspects environnementaux : fréquence d'essaimage qui provoque des ruptures de ponte importantes, choix de sites de nidification plus petits que ceux qu'on utilise en apiculture, ce qui réduit également la période de couvain. Par contre, la taille des cellules ne semble pas avoir d'influence. La dispersion des habitats permet également de limiter les phénomènes de réinfestation.

Des essais menés en Suède par l'équipe d'Ingemar Fries montrent clairement que des colonies soumises à une pression de varroas importante peuvent développer progressivement des comportements de tolérance.

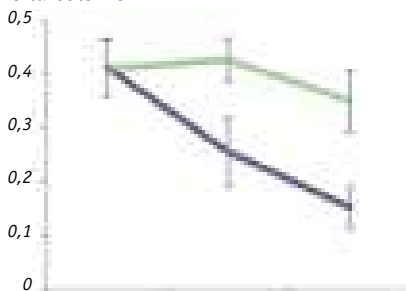


L'équipe d'Yves Le Conte a également étudié les colonies françaises qui présentent une tolérance naturelle au varroa. Dans ces deux derniers cas, Götland (Suède) et Avignon, on observe respectivement 75 % et 90 % de femelles fondatrices avec une succession féconde dans les colonies normales sensibles aux varroas, pour 50 % et 59 % dans le cas de colonies tolérantes. Les abeilles semblent donc capables de diminuer la capacité de reproduction des varroas en retardant par exemple la ponte de la femelle fondatrice. De même, la capacité d'une colonie à limiter les développements de virus va jouer en faveur de l'apparition d'une meilleure résistance. Ce dernier comportement semble lié

A) Valeurs moyennes du nombre total d'abeilles et de couvain dans la colonie



B) Proportion de la production de couvain dans la colonie



C) Taux d'infestation d'acariens

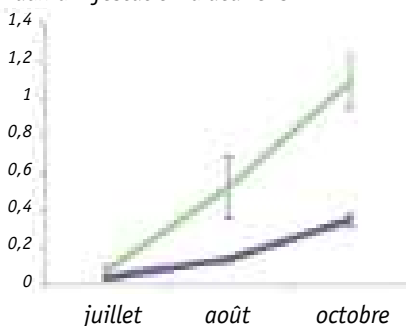


Fig. 6 Paramètres des colonies d'abeilles et taux d'infestation des acariens

La progression des colonies résistantes (lignes violettes) et des colonies sensibles (lignes vertes) de la fin de l'été à l'automne de l'année 2009 dans le Götland, Suède.

Les barres d'erreur standard sont présentées.

Réf.: doi:10.1371/journal.pone.0099998.g001]

à la rapide diminution du couvain en fin de saison (figure 6).

Par ailleurs, l'équipe d'Yves Le Conte à Montfavet vient de mettre en évidence la capacité de certaines abeilles à détecter les changements d'odeurs liés à une larve parasitée par rapport à une larve qui ne l'est pas. Cela peut expliquer un comportement de nettoyage des cellules occupées par une femelle fondatrice en cours de reproduction (comportement VSH).

Le rôle de l'alimentation ne peut pas être négligé. Une étude récente met en évidence que des sirops à base de maïs ou des sirops de saccharose provoquent des centaines de différences importantes dans l'expression du gène présent dans le corps gras, un tissu nutritif analogue à notre foie et à nos tissus adipeux. Les métabolismes des protéines et d'oxydoréduction en seraient affectés... Avec le miel, les abeilles n'ont pas ce problème car l'apport nutritionnel est plus riche en éléments qui ne peuvent pas être apportés par des sirops. Le pollen, surtout s'il est diversifié, joue aussi un rôle essentiel dans le maintien du système immunitaire des abeilles (production de peptides antimicrobiens...) et sur leur longévité.

Le manque d'apport de nectar dès la seconde semaine de juillet l'an dernier et le manque criant de pollen en août dans certaines zones ont ainsi généré une dégradation du système immunitaire des abeilles et un raccourcissement de leur durée de vie. Cela peut expliquer en partie la diminution d'un nombre important de colonies en fin de saison. N'oublions pas que ces conditions sont favorables au développement des varroas.

Objectifs

Aujourd'hui, il est utopique d'arriver à supprimer tous les varroas d'une colonie. Il faut par contre apprendre à vivre avec ces acariens. Les abeilles ne peuvent développer un comportement de défense que lorsque le nombre d'acariens est important. Cela n'est possible que si les colonies disposent d'un bon système immunitaire leur permettant de se défendre face à un nombre important d'acariens (c'était le cas dans le passé). Quoi qu'il en soit, il faut veiller à ce qu'ils n'atteignent pas un seuil létal pour les colonies. Un suivi des colonies et des populations de varroas est dès lors indispensable. Il faut à tout prix éviter que des colonies s'effondrent et qu'à ce moment, elles soient la cible de pillages ou à l'origine d'essaims de sauveté qui iront se faire accepter dans des colonies saines. Dans ces cas-là, les réinfestations peuvent toucher les ruchers plus distants.

Nous devons également éviter de multiplier des colonies trop sensibles aux varroas. Il

faut éviter qu'elles produisent des mâles qui vont disséminer ce caractère indésirable. Des conseils spécifiques seront donnés aux personnes qui réalisent un élevage de reines.

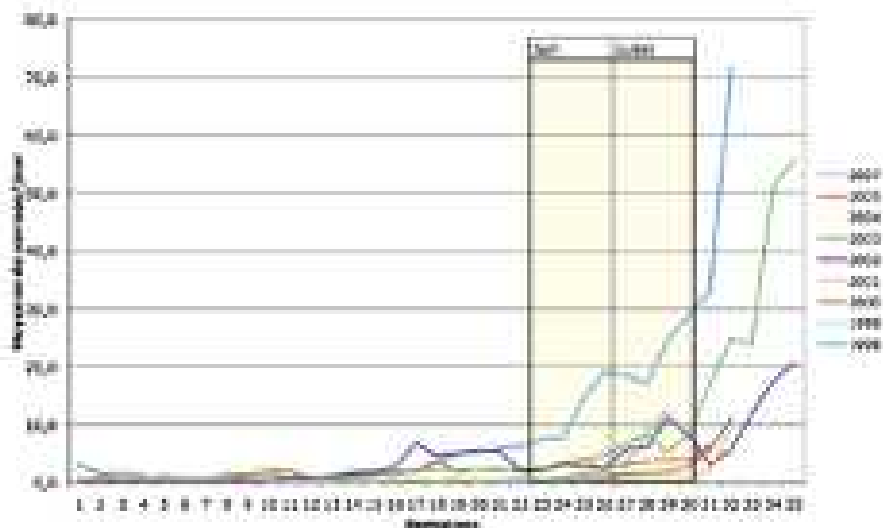
Un suivi des varroas durant la saison

Il est important d'avoir une idée du nombre d'acariens présents dans une colonie et de suivre son évolution au fil de la saison. On peut ainsi utiliser trois techniques : le suivi des mortalités naturelles, le comptage des varroas phorétiques et l'évaluation du nombre d'acariens dans le couvain de mâles.

Suivi des mortalités naturelles

Le suivi des mortalités naturelles peut donner une idée du nombre de varroas présents dans la colonie. Pour effectuer un suivi efficace, il est nécessaire de réaliser un comptage toutes les deux semaines (idéal) pendant la saison apicole. Vu la grande variation observée d'une journée à l'autre, il est conseillé de réaliser un comptage sur

Fig. 7

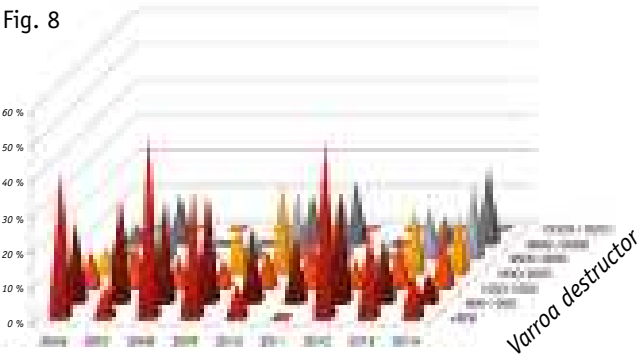


le linge des varroas qui tombent pendant au moins trois jours. Au-delà de ce laps de temps, le nombre de débris est trop important et rend le comptage difficile. Il faut être attentif à l'évolution des mortalités naturelles : une augmentation assez rapide des chutes de varroas (généralement dans le courant des mois de juin ou juillet - voir figure 7) indique que les risques pour la colonie augmentent. Le tableau suivant vous donne les seuils en varroas/jour qui ne devraient pas être dépassés en fonction de la saison apicole. Ces chiffres sont indicatifs et correspondent à des colonies qui ne sont pas en rupture de ponte. Ils peuvent être dépassés dans les colonies en phase d'essaimage.

C'est cette technique qui est utilisée pour effectuer un suivi de l'efficacité des traitements (voir tableau ci-dessous). Le nombre total de varroas retrouvés sur les langes lors des traitements effectués nous donne une bonne indication de la charge en acariens des colonies. C'est cette technique qui nous permet de voir l'évolution des populations de varroas dans les colonies au fil des ans. La figure 8 nous indique clairement qu'en 2014, un grand nombre de colonies avaient une charge très importante en acariens (la plus importante de ces dix dernières années).

Mortalité naturelle des varroas : seuil d'alerte pour les traitements

mois	mars/avril	juin/juillet	octobre/novembre
varroas/jour	1	10	0,5



Niveau d'infestation des colonies en varroas

Comptage des varroas phorétiques

On peut également avoir recours à une autre technique, le comptage du nombre d'acariens phorétiques sur quelques centaines d'abeilles (± 300) avant de commencer le traitement d'été. À cette fin, la méthode du sucre impalpable peut être utilisée. Il faut prélever (secouer) les abeilles de plusieurs cadres contenant du couvain (3 cadres au minimum) de manière à recueillir ± 100 ml d'abeilles dans un récipient préalablement calibré. On les transfère dans un pot qu'on ferme avec une grille à varroas. On saupoudre les abeilles avec 1 cuillère à soupe de sucre impalpable. On veille à ce que le



sucré soit bien réparti dans la petite grappe. Après une minute, on secoue le tout et les varroas phorétiques se décrochent des abeilles. Par la suite, on rend les abeilles à la ruche. Pour faciliter le comptage des acariens qui sont tombés, on peut humidifier le sucre.

Couvain de mâles

La désoperculation du couvain de mâles vous donne un autre type d'information. Cette opération est grandement facilitée si l'on travaille sur du couvain récemment operculé (larve blanche en début de nymphose). Les cellules sont désoperculées avec précaution et on secoue les larves sur du papier absorbant blanc. Les varroas s'observent très facilement. Ce type de test doit porter au moins sur une centaine de cellules car on peut observer de très grandes différences entre elles.

Les produits de traitements

Même pour les produits biologiques, les traitements chimiques ne doivent pas être utilisés en période de miellée.

Aujourd'hui, 3 médicaments à base de thymol disposent d'un agrément en Belgique. Ils sont utilisés en présence de couvain :

- **Thymovar®** : appliquez le traitement suffisamment longtemps (2 x 21 jours au minimum) et contrôlez son efficacité après avoir retiré la ou les première(s) plaquette(s) (après 21 jours);
- **ApiLifeVar®** : appliquez le traitement suffisamment longtemps (4 x 10 jours au minimum) et contrôlez son efficacité après avoir retiré la ou les première(s) plaquette(s) (après 10 jours);
- **Apiguard®** : appliquez le traitement suffi-

samment longtemps (2 x 14 jours au minimum) et contrôlez son efficacité avant la 2^e application du gel (après 14 jours).

D'autres médicaments peuvent être délivrés par les vétérinaires. Voici les plus courants :

- **BeeVital HiveClean®** : médicament à base d'acide oxalique utilisé par dégouttement à raison de 5 ml par ruelle occupée. En présence de couvain, après le premier passage, il faut répéter le traitement 3 fois à une semaine d'intervalle.
- **MAQS®** : médicament à base d'acide formique sous forme de gel en sachets. Deux sachets sont nécessaires pour une colonie normale (7 jours). La température doit être comprise entre 10 et 29,5°C le jour de l'application.
- **Apivar®** : médicament à base d'amitraz - 2 rubans à placer pendant 6 semaines dans le corps de ruche au niveau du couvain, en contact avec les abeilles - il est recommandé de prolonger la durée du traitement à 10 semaines;
- **Apistan®** : médicament à base de tau-fluvalinate - 2 rubans à placer pendant 6 semaines dans le corps de ruche au niveau du couvain;

Pour un traitement en absence de couvain (période hivernale ou essaim), aucun médicament ne dispose d'un agrément en Belgique et le recours à un vétérinaire est indispensable :

- **Api-Bioxal®** : médicament à base d'acide oxalique utilisé soit par dégouttement après dilution soit en sublimation.
- **Perizin®** : médicament à base de coumaphos

Plusieurs produits utilisés en période de couvain peuvent également être utilisés sans couvain. Les produits qui se basent sur une évaporation ne sont pas conseillés (thymol, acide formique...).

Une gradation dans les traitements

Les apiculteurs disposent d'une série de possibilités pour aider leurs colonies à lutter contre la varroase. Chaque méthode utilisée a un impact plus ou moins lourd sur la colonie. Elle dépendra naturellement du moment de l'année, du niveau d'infestation, de la force des colonies et de l'importance du couvain présent. L'objectif est de tout mettre en place pour entreprendre les actions les moins dures pour les abeilles. On devrait donc travailler par gradation, allant des mesures de prévention en première ligne aux produits chimiques les plus rémanents en derniers recours. Entre ces deux extrêmes, on va utiliser les méthodes biotechniques pour limiter la prolifération des varroas, puis les traitements biologiques et ensuite les traitements chimiques peu rémanents. En matière de traitements à proprement parler, le premier choix va donc aux molécules naturelles généralement utilisées dans les traitements biologiques. On y retrouve les traitements à base d'acides organiques et les huiles essentielles (thym, lavande, origan...). Une molécule de synthèse comme le thymol sera fréquemment utilisée. En cas

d'efficacité insuffisante, on peut se tourner vers des molécules peu rémanentes comme l'amtiaz (Apivar®) le tau-fluvalinate (Apistan®) ou la fluméthrine (Bayvarol®) aux propriétés très proches de ce dernier. Si plus aucun de ces produits ne donne satisfaction, on peut utiliser un produit beaucoup plus stable comme le coumaphos (Perizin® - CheckMite+®). La figure 9 suivante présente une pyramide des différents types d'actions qu'on peut envisager dans les colonies. Elles vont de la prévention à l'intervention avec un niveau de toxicité grandissant.

Attention aux réinfestations

Comme nous avons pu le voir, les phénomènes de réinfestation sont très importants en fin d'année, surtout si les conditions météorologiques permettent le vol des abeilles tardivement en saison. Les varroas se dispersent très facilement d'une colonie à l'autre. Par conséquent, dès qu'une colonie est fortement affectée par la varroase, les autres colonies du rucher seront très vite réinfestées aussi. En cas d'effondrement des colonies, un grand nombre d'acariens se dispersent également dans les ruchers des alentours. La base d'une lutte réussie contre l'acarien est donc une approche uniforme dans une même zone de butinage (rayon de 5-6 km), c'est-à-dire que dans cette zone les traitements contre la varroase devraient se faire simultanément dans tous les ruchers avec des produits d'efficacité similaire. Sans quoi, les colonies non (encore) traitées et chargées en acariens réinfesteront les colonies déjà traitées.

Idéalement, il faudrait utiliser la même stratégie de lutte dans toute la Belgique. Les avis de l'AFSCA sont rédigés dans ce sens. Ce document s'inspire de ces recommandations.

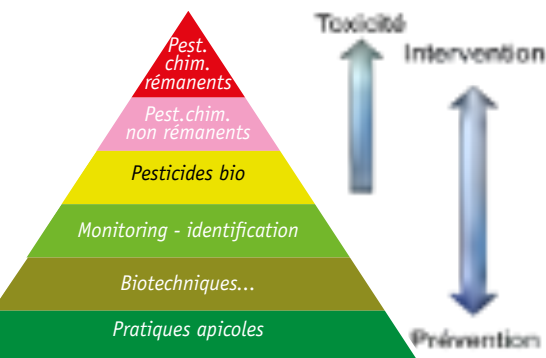
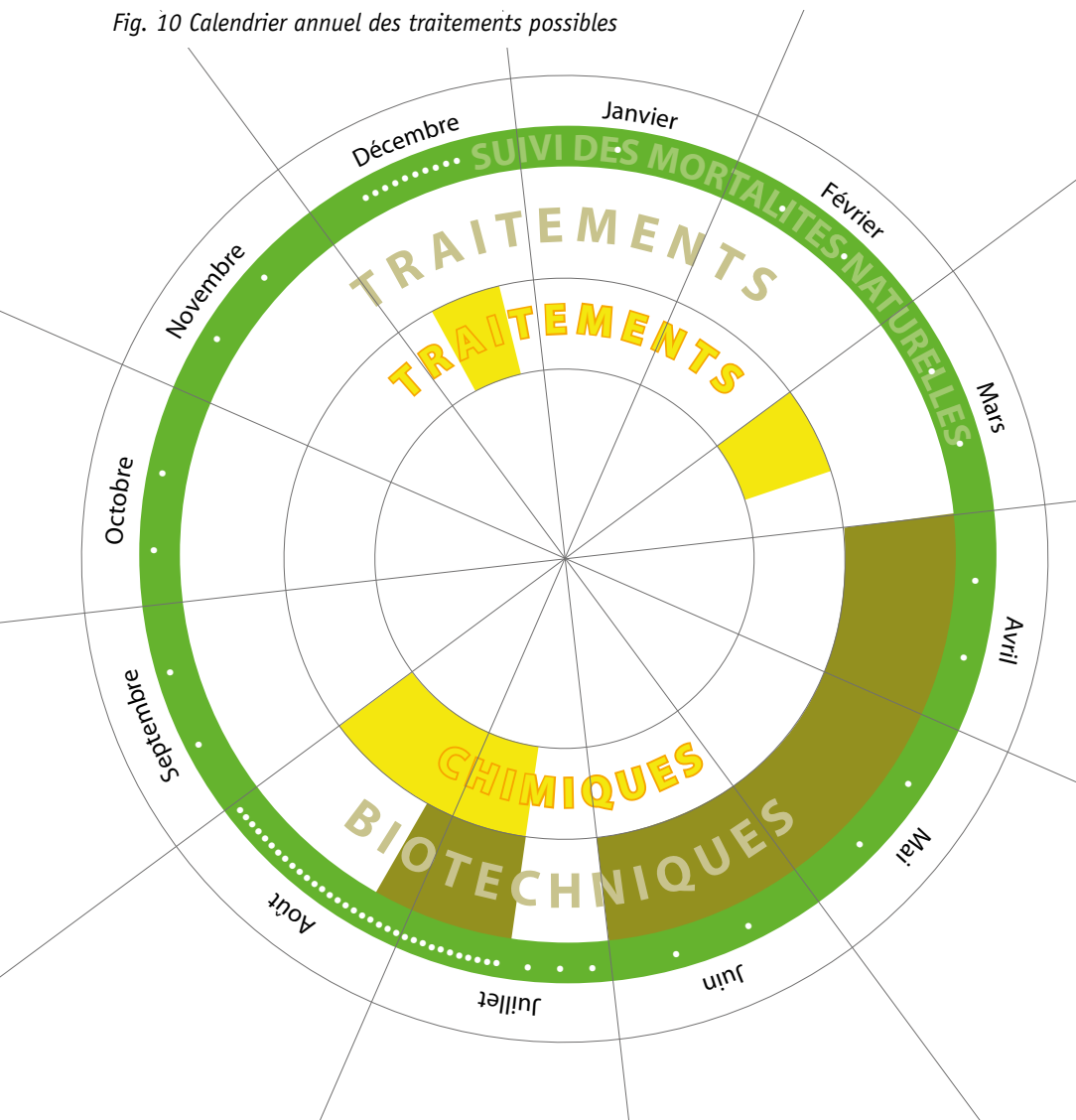


Fig. 10 Calendrier annuel des traitements possibles



Quand faut-il traiter ?

Si par le passé, une seule action en fin de saison était suffisante pour venir à bout de *Varroa destructor*, aujourd'hui il n'en est plus rien. Une série d'actions sont nécessaires et vont dépendre du niveau d'infestation et de la période de l'année. Pour simplifier ce qui peut être fait, nous avons regroupé les différentes actions possibles en fonction du calendrier apicole. La figure 10 présente l'ensemble des actions sur un calendrier annuel.

Travaux hors saison

Emplacement

Comme nous l'avons vu, l'emplacement des ruchers est important pour limiter les risques de réinfestation. Des ruchers isolés d'autres par des obstacles naturels (bois...) seront moins vite réinfestés. Les situations les plus à risque se retrouvent dans les ruchers de transhumance, surtout si plusieurs apiculteurs partagent les mêmes ressources mellifères.

Au sein d'un rucher, la disposition des ruches est également importante. L'idéal est de disposer les ruches par 2 ou par 4 avec des ouvertures de vol dans des directions différentes. Il faut également éviter de placer trop de ruches au même endroit. Dans notre région, il ne faut pas dépasser 5 à 10 ruches dans les zones pauvres, et on peut monter à 25 ruches dans les zones riches. Ces chiffres indicatifs ne sont valables que s'il n'y a pas d'autres ruchers dans un rayon de 600 m.

Ce point est très important pour les éleveurs qui veulent sélectionner des colonies plus tolérantes et plus encore s'ils veulent installer des ruchers pour la fécondation des reines.

Gestion des cadres

Deux points sont importants pour la gestion des cadres de corps : les virus et les cellules de mâles. Comme les virus sont présents dans les cadres, il faut favoriser une bonne rotation de ceux-ci. Un renouvellement annuel de 25 à 50 % devrait devenir la norme. Comme le couvain de mâles favorise la multiplication des varroas, il faut veiller à avoir des cadres contenant le moins possible de ces cellules, quitte à faire construire des cadres exclusivement en cellules de mâles que l'on pourra recouper en temps utile.

Après la reprise de la ponte

Certains apiculteurs pour des raisons diverses n'ont pas pu traiter leurs colonies durant l'hiver. Le traitement ponctuel avec l'acide oxalique ne fonctionne plus dès que la colonie compte un ou deux cadres de couvain operculé. Dans ce cas, il doit se faire sous contrôle vétérinaire, quelle que soit la technique utilisée.

Traitement flash

Une première solution consiste à utiliser, en février ou mars, de l'acide formique dont la petite molécule peut pénétrer sous les opercules et avoir une certaine efficacité sur les fondatrices dans le couvain. Ce type de traitement peut se faire par une température comprise entre 10 et 20°C. Plusieurs concentrations sont proposées. Au Québec, le traitement flash se fait par le bas (carton imbibé posé sur le plancher) avec de l'acide formique à 65 % (1,5 à 2 ml/cadre occupé). En Suisse, ils proposent de le faire soit par le haut avec de l'acide formique à 60 %, soit par le bas à une concentration de 65 %. Cette technique présente des risques pour

les reines et pour les utilisateurs s'ils ne disposent pas de l'équipement adéquat (lunettes de protection, gants en caoutchouc et masque).

MAQS® ou BeeVital HiveClean®

Le MAQS® peut être utilisé très tôt dans la saison dès que la température le permet. On peut également utiliser le BeeVital HiveClean par dégouttement avec au moins deux répétitions à une semaine d'intervalle pour toucher un maximum de varroas présents dans le couvain.

Au printemps

L'objectif à cette période de l'année est de mettre un frein au développement des varroas et d'assurer la vitalité des colonies.

Retrait des cadres de couvain de mâles

Avec l'arrivée du printemps, les colonies se développent et, dès qu'elles ont atteint une certaine surface de couvain et que

les rentrées de nectar sont là, les colonies fortes vont commencer à élever du couvain de mâles. C'est à ce moment que l'on peut placer dans les colonies moyennes à fortes un cadre dont la moitié inférieure est découpée (ou un cadre de hausse avec une amorce de cire sous la latte du bas) en bordure du nid à couvain. Il faut surveiller ce cadre de près car après 23 jours (éviter que les jeunes mâles n'éclosent), il faut l'enlever et détruire le couvain et les varroas qui s'y trouvent. On peut évaluer le nombre de varroas et en fonction du résultat répéter cette opération deux fois d'avril à juin.

Des cadres à mâles avec du couvain ouvert peuvent également servir de piège dans des colonies orphelines. Dans ce cas, l'efficacité est très élevée.

Création de ruchettes

Pour éviter la fièvre d'essaimage, on peut enlever des cadres de couvain operculé des colonies trop fortes pour constituer des ruchettes. Les Actu Api n°s 14 et 33 ont été consacrés aux techniques de constitution des ruchettes. Vu la présence de couvain operculé, il faut envisager d'y introduire soit des cellules de reines soit une reine en ponte, mais dans ce cas, il faut traiter ces colonies avec un médicament à longue durée d'action (par exemple le MAQS® ou le BeeVital HiveClean® à quatre reprises).

L'idéal est d'introduire des reines issues de colonies plus tolérantes.

Programme d'élevage de reines tolérantes

Sélection, des règles simples à respecter

1. Identification des colonies tolérantes à *Varroa* dans vos ruchers.
2. Déplacement de toutes les colonies identifiées comme telles vers un seul rucher



- isolé. Ce dernier doit être distant d'au moins 5 km des autres colonies.
3. Surveillance du niveau d'infestation dans les colonies sélectionnées.
 4. Elevage au départ des colonies ayant les plus faibles charges en acariens... Attention, comme pour tous les élevages, il ne faut jamais utiliser de colonies présentant des problèmes connus tels que maladies, faible productivité ou agressivité excessive, quel que soit le caractère de tolérance à *Varroa*.
 5. Fécondation de toutes les reines dans le rucher d'isolement (plus tolérant).
 6. Renouvellement des reines des colonies dans les autres ruchers en fonction des reines disponibles. Après remérage, ces colonies deviennent candidates aux futures sélections pour améliorer la tolérance à *Varroa*. Une tenue rigoureuse des notes s'impose.

Renforcement du système immunitaire

En parallèle à cette lutte biotechnique, il faut s'assurer que les abeilles aient toujours à leur disposition un pollen de qualité dès qu'il y a présence de couvain. C'est au printemps qu'il faut récolter le pollen qui sera utilisé par la suite. Il faut le placer rapidement au congélateur et l'y laisser pour pouvoir le rendre aux abeilles en cas de besoin. En fonction des régions, on peut observer des carences polliniques, surtout en août. Il est également possible de travailler avec certaines huiles essentielles qui peuvent aider les abeilles à conserver un bon système immunitaire. Une pulvérisation régulière lors des visites (comme on utilise la fumée) avec des huiles essentielles très diluées (5 à 10 gouttes par 100 ml de solution à 30 ppm

d'argent colloïdal) aux propriétés acaricides et/ou bactéricides aide les abeilles à garder un bon système immunitaire.

Des tests seront réalisés cette année pour confirmer cela.

En début d'été, les techniques biologiques

A cette période de l'année, les interventions visent à mettre la colonie dans une situation où le couvain operculé est absent de la ruche afin que tous les varroas se retrouvent sur les abeilles. De cette façon, il est possible, avec l'accord de son vétérinaire, d'utiliser des produits de traitement ponctuels comme les acides (acides formique (MAQS®) ou oxalique (concentration à 5 % et non 3 % comme en hiver).

Plusieurs techniques ont été développées pour arriver à un stade sans couvain. Elles ont été testées dans le cadre du programme Miel.

La reine emprisonnée dans une hausse

En Allemagne, après la récolte d'été, certains apiculteurs replacent une hausse non relâchée sur le plancher, sous le corps de ruche. Ils y secouent les abeilles et y introduisent la reine. Une grille à reine est posée au-dessus de cette hausse. La reine peut ainsi continuer sa ponte dans la hausse, et le couvain présent dans le corps de ruche situé par-dessus va éclore progressivement. Après 23 jours, ce corps est exempt de tout couvain operculé. On peut alors enlever la grille et la hausse avec son couvain (relativement peu), puis réaliser le traitement sans couvain. Les cadres de hausse sont généralement refondus.



Encagement de la reine

La cage à reine doit permettre beaucoup de contacts entre les abeilles et la reine. Les Italiens ont mis en place plusieurs systèmes (voir « Mise en cage, une solution » dans A&C 141-2/2011). Idéalement, ce blocage devrait débuter le plus tôt possible (vers le 21 juin) et pas après le 15 juillet. Il est conseillé d'arriver à un stade sans aucun couvain. L'encagement doit donc durer

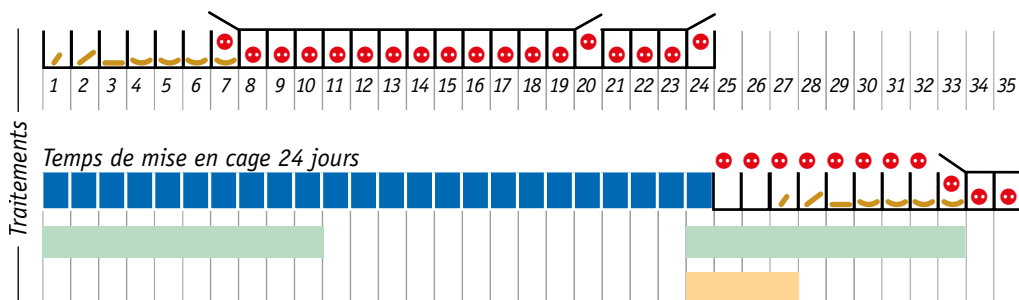
24 jours (voir figure 11). Le traitement est réalisé après libération de la reine mais avant que les nouvelles larves ne soient operculées. Comme les reines sont enca-gées, on peut en profiter pour les supprimer et libérer de nouvelles reines à leur place. Attention, car on observe dans 10 à 15 % des cas des problèmes lors de la libération des reines. Il est bon d'avoir des reines en réserve.

Retrait de tout le couvain operculé

Les cadres contenant du couvain operculé sont désoperculés ou éliminés ou placés dans de nouvelles colonies situées sur un autre emplacement. Les abeilles adultes de la colonie de base sont traitées rapidement. Sur le nouveau site, dès que tout le couvain est né dans les colonies formées avec les cadres de couvain operculé, les abeilles sont également traitées. Par après, on peut introduire de nouvelles reines dans ces nouveaux essaims ou réintroduire les abeilles dans d'autres colonies afin de les renforcer.

- Varroas
- Encagement des reines
- Acide oxalique par sublimation
- Dégouttement

Fig. 11



En utilisant cette méthode, on obtient une chute importante des varroas. Idéalement, cette technique doit être commencée vers le 15 juillet et en tout cas avant le 15 août pour que la colonie ait encore le temps d'élever assez d'abeilles pour débiter l'hivernage en étant la plus forte possible. La recherche a démontré que si cette méthode est appliquée correctement et tôt, les colonies qui passent par un stade sans couvain sont plus fortes et aussi vigoureuses que les colonies pour lesquelles la méthode n'a pas été appliquée.

Le traitement d'été

Le traitement d'été doit commencer avant la naissance des abeilles d'hiver. Idéalement, il devrait donc commencer le 15 juillet et en tout cas avant le 1^{er} août.

Aujourd'hui, les trois seuls produits agréés en Belgique (Thymovar®, Apiguard® et ApiLifeVar®) n'offrent plus l'assurance d'un traitement efficace. Il est donc conseillé de

ne plus utiliser ces produits disponibles en pharmacie (en théorie pour certains) que si vous n'avez pas constaté de phénomènes de résistance à ce jour dans votre rucher ou dans votre voisinage.

Si on constate une inefficacité du traitement (chute d'acariens insuffisante ou qui reste constante ou même progresse au fil du temps), il faut commencer un autre traitement à base d'autres substances actives. Le contrôle de la chute d'acariens est donc un outil essentiel pour vérifier l'efficacité du traitement d'été. Si on constate que le traitement manque d'efficacité, il s'agit probablement d'un manque d'efficacité du médicament administré.

Comme alternative aux traitements d'été avec un produit à base de thymol, d'autres médicaments peuvent être utilisés. Vu qu'aucun de ces médicaments n'est enregistré en Belgique, on peut les obtenir seulement en utilisant le système de cascade sur ordre d'un vétérinaire. Les médicaments suivants peuvent ainsi être utilisés : Apivar®, Apistan®, Api-Bioxal®, BeeVital HiveClean®, MAQS®, Perizin®...

En pratique, plus aucun de ces produits ne permet de garantir l'assurance absolue d'un traitement efficace. Pour chaque traitement, l'efficacité doit donc être vérifiée. Signalez chaque suspicion de résistance à votre vétérinaire et éventuellement à votre association apicole afin que cette information soit transmise à l'Agence des médicaments. Votre vétérinaire peut ensuite vous aider en vous prescrivant un traitement avec un autre médicament efficace, de sorte que vos colonies puissent commencer l'hiver dans de bonnes conditions.

Toutes les possibilités de traitement existantes ont été présentées dans l'Actu Api spécial n°58 sous forme de poster.



En automne

Renouvellement des reines sensibles aux varroas

L'automne est la bonne période pour remplacer les reines qui ont développé de grandes quantités d'acariens ou qui sont trop sensibles aux virus (trop d'abeilles aux ailes déformées). L'objectif est de débiter la saison suivante avec des colonies plus tolérantes qui ne produiront pas de mâles qui répandront cette sensibilité excessive dans leur environnement.

Alimentation adaptée en fonction de la présence de couvain

Avec le réchauffement climatique qu'on observe ces dernières années, on peut constater le développement de couvain très tardivement. Dans ce cas, il faut veiller à ce que les abeilles disposent d'une alimentation de qualité et d'un accès à du pollen de qualité. Il est possible de leur rendre du pollen congelé au printemps pour éviter des carences liées à l'apport de sirop de sucre. Le système immunitaire des colonies doit rester opérationnel pour pouvoir supporter des quantités de varroas importantes.



L'idéal est naturellement de nourrir les colonies avec du miel, ce qui leur assure une bonne vitalité.

Blocage de ponte

De plus en plus d'apiculteurs cherchent à réduire très fortement la ponte de leurs reines dès la fin du mois de septembre. Plusieurs possibilités existent. Certaines lignées ou races arrêtent spontanément leur ponte à cette période de l'année. Il faut privilégier ces abeilles. Si les abeilles n'ont pas ce comportement, un nourrissage massif dès la fin du mois d'août peut donner un résultat similaire. En Italie, certains apiculteurs n'hésitent pas à bloquer physiquement leurs reines durant cette période.

Evaluation du niveau d'infestation

Un suivi des mortalités naturelles de varroas est encore nécessaire en octobre. Vu l'absence espérée de couvain, l'information donnée par les chutes naturelles est plus fiable et permet de mieux cerner le nombre d'acariens présents dans la colonie.

En hiver

Dès qu'on est certain que les colonies n'ont plus de couvain ou du moins très peu, il faut réaliser le traitement hivernal. En pratique, il est conseillé d'attendre trois semaines après les premières gelées, ce qui nous situe généralement vers la fin du mois de novembre. Le cycle de ponte est basé sur le soleil et c'est normalement le 21 décembre que la ponte est au plus bas dans nos régions. Elle va reprendre rapidement après cette date, aussi n'est-il pas rare de retrouver dans les colonies précoces du couvain dès la première semaine du mois de janvier si le climat est favorable. Il est donc conseillé de réaliser le traitement dans le courant du mois de décembre. Mais attention, il faut en plus que les abeilles soient en grappe tout en évitant que la grappe soit trop serrée (température entre 6 et 15°C).

Aucun médicament vétérinaire n'est autorisé en Belgique pour le traitement hivernal et c'est donc avec l'assistance d'un vétérinaire que vous devrez réaliser ce traitement avec de l'acide oxalique (à 3 %). L'Api-Bioxal® peut être utilisé soit en dégouttement (5 ml par ruelle occupée) soit par sublimation. Les risques d'inhalation sont nettement plus importants dans ce cas et le port du masque s'impose. Le BeeVital HiveClean® ne nécessite ici qu'un passage en dégouttement. Les chutes d'acariens devraient être suivies pendant 10 jours.

Pour assurer une rotation dans les produits de traitement, nous vous proposons cette année d'utiliser en traitement d'été le BeeVital HiveClean®. Ce médicament vétérinaire est relativement facile à obtenir. En cas de problème, vous pouvez contacter le CARI asbl (info@cari.be).

Dans le cadre du groupe de travail sanitaire, nous mettrons le produit à base d'acide formique MAQS® à la disposition des apiculteurs qui acceptent de réaliser un suivi continu de leurs colonies et des mortalités de varroas durant les traitements (été et hiver). Cette proposition est cependant limitée aux 100 premières colonies avec un maximum de 5 colonies par apiculteur.

Les apiculteurs qui comptent mettre en place une lutte biotechnique et qui réalisent des comptages peuvent également nous contacter pour une assistance dans le cadre de ce suivi.

Chaque apiculteur peut participer aux groupes de travail sanitaire organisés les mardi les plus proches des équinoxes et des solstices, les 23 juin, 22 septembre et 22 décembre 2015. C'est à cette occasion que les informations relatives à la situation sanitaire sont transmises et discutées.

LES PISTES POUR L'AVENIR

Naturellement, personne ne peut dire de quoi sera fait l'avenir. Comme pour l'acariose il y a une cinquantaine d'années, on entend de plus en plus souvent parler de colonies qui survivent à *Varroa* sans traitement. C'est un signe très positif. On ne peut cependant rester inactif et il faut renforcer le système immunitaire de nos abeilles pour les aider à ne pas s'effondrer avec de petites populations de varroas.

Il est certain qu'il ne faut plus baser l'avenir sur le développement de molécules chimiques. Même si les rares molécules chimiques mises sur le marché sont systématiquement testées, la probabilité de trouver un produit équivalent au tau-fluvalinate est pratiquement nulle. Cela ne ferait d'ailleurs que retarder le développement de colonies plus tolérantes. Comme nous l'avons vu au point Résistance naturelle, c'est vers une combinaison d'amélioration de la tolérance et de lutte biotechnique qu'on doit s'orienter. Dans ce cadre, la sélection génétique est un des points clés. Au Grand-Duché de Luxembourg et en Belgique, un groupe d'apiculteurs est très actif dans ce domaine. Ils travaillent plus particulièrement sur le caractère VSH (*varroa sensitive hygienic*), c'est-à-dire la capacité qu'ont certaines lignées d'abeilles à détecter la présence de femelles varroas en ponte dans les cellules operculées et à désoperculer ces cellules afin d'en sortir les nymphes infectées. Ceci

limite très fortement la capacité de multiplication des acariens. Ce caractère complexe n'est présent que dans les colonies qui ont déjà un comportement de désoperculation et de nettoyage du couvain à problèmes. Il suffirait dès lors de multiplier des reines issues de colonies qui présentent au moins un comportement hygiénique (test du couvain congelé, réchauffé ou épinglé). Chacun peut soutenir cette initiative qui s'inscrit dans une démarche européenne (Fondation Arista Bee Research) en y contribuant financièrement.

Il semble évident que la solution viendra d'une synergie d'actions complémentaires auxquelles chacun de nous peut participer. Les possibilités sont multiples :

- en limitant les dérives,
- en évitant de diffuser des varroas par manque de suivi de ses colonies,
- en travaillant sur des colonies plus résistantes,
- en participant activement aux travaux mis en place par le groupe de travail sanitaire,
- en finançant la recherche d'abeilles tolérantes.

Il faut rester confiants car si le varroa a représenté une des principales menaces qui ont pesé sur nos apiculteurs, on sait aujourd'hui que l'abeille a le potentiel pour vivre en synergie avec ce parasite. Il suffit simplement de l'aider à mettre en place sa tolérance.