

Le petit coléoptère des ruches est une menace pour les colonies d'abeilles mellifères et l'apiculture. Les adultes et les larves se nourrissent du pollen, du miel et du couvain d'abeille¹. Même si les colonies peuvent contenir leur infestation, les larves d'*Aethina tumida* souillent le miel et provoquent sa fermentation le rendant ainsi impropre à la consommation. Son arrivée récente en Italie fait craindre une propagation en France.

Les apiculteurs des États-Unis vivent avec ce ravageur depuis plus de quinze ans. Nous pouvons donc bénéficier de leur expérience pratique afin d'envisager quelles devront être les modifications des pratiques apicoles permettant de faire face à son arrivée. La gestion du petit coléoptère nécessitera d'associer plusieurs approches, dans la ruche, au rucher et à la miellerie pour limiter son développement. Ces différentes approches sont abordées ainsi que les recommandations de bonnes pratiques à mettre en œuvre.

Depuis la description en septembre 2014 d'adultes et de larves d'*Aethina tumida* Murray dans des colonies d'abeilles mellifères en Calabre puis en Sicile², la filière apicole s'inquiète de l'arrivée possible du petit coléoptère des ruches en France. Il est légitime de s'interroger quant à l'impact de ce nouveau parasite sur le cheptel, sur la production apicole et sur les modifications des pratiques qui en découleront (lutte, prophylaxie). Ce document a pour objet d'envisager de telles **répercussions**, en s'inspirant des expériences vécues dans les pays où ce parasite est installé, et en particulier aux États-Unis. Natif du continent africain, sa date d'arrivée aux États-Unis est estimée à 1996 en Caroline du Sud. Puis, le petit coléoptère s'est propagé en Géorgie et en Floride où il a été détecté en 1998. Les publications sur ce ravageur et les moyens de lutte et de gestion sont maintenant nombreuses et nous bénéficions de l'expérience pratique des apiculteurs dans les pays où il est implanté.

Détecter *Aethina tumida* dans les ruches et au rucher

Les **bandes alvéolées** (en plastique, voire en carton) placées sur le plancher des ruches sont les plus efficaces et simples à mettre en œuvre pour détecter précocement le petit coléoptère et le quantifier. Toutes les ruches doivent être dotées du dispositif pendant 48 heures. La probabilité de retrouver au moins un coléoptère dans ce dispositif est de 70 % pour des colonies faiblement parasitées, mais peut atteindre 96 % pour un fort parasitisme. Ainsi, cette méthode ne permet pas de s'affranchir d'une visite exhaustive des ruches. Pour plus de détails sur l'emploi des pièges alvéolés de fond de ruche pour le diagnostic, voir la fiche technique UNA-API (traduite par la FNOSAD)³.

Afin de détecter la présence des coléoptères hors des ruches, il est possible de placer des pièges à un mètre du sol, appâtés avec du pollen fermenté et contenant un insecticide (Vaportape II, contenant du dichlorvos). Les pièges placés dans l'ombre sont plus efficaces que ceux éclairés en partie. La fréquence de capture

¹ Plus d'information sur la biologie du petit coléoptère sur le site internet de l'ITSAP : www.itsap.asso.fr

² Pour plus de détail sur les observations faites en Italie, voir les pages de la Plateforme ESA (épidémiologie-surveillance animale) mises à jour par l'ANSES : http://www.plateforme-esa.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=512:situation-de-linfestation-par-aethina-tumida-en-italie-en-2015&catid=159:actualites-internationales-aethina-tumida&Itemid=328

³ Bandes pour détecter le petit coléoptère de la ruche *Aethina tumida*. Fiche élaborée par le Centre de Référence Technique pour les Pathologies Apicoles de l'UNA-API Traduction - adaptation : FNOSAD, http://www.beekeeping.com/fnosad/bande_diagnostique.pdf

diminue lorsque la distance à la ruche augmente. De meilleurs résultats ont été obtenus avec des pièges blancs, *versus* des pièges noirs. Les performances de piégeage sont également supérieures quand les pièges sont placés à hauteur de l'entrée de ruches plutôt qu'à 1 ou 3 mètres du sol. S'ils fonctionnent pour détecter le petit coléoptère hors des ruches, l'installation de pièges attractifs externes n'est pas efficace pour limiter l'infestation des ruches.

Piéger au rucher

Le contrôle de l'infestation par *Aethina tumida* consiste à combiner plusieurs actions visant à perturber ou détruire le coléoptère à différentes phases de son cycle de vie. La plupart de ces actions sont de l'ordre de la **prophylaxie**, visant à *i)* réduire la colonisation des ruches par les coléoptères, *ii)* perturber l'accomplissement du cycle de vie du petit coléoptère à tous ses stades et *iii)* favoriser les comportements naturels de défense des colonies. Le **piégeage** ou les **traitements** permettent de réduire le niveau d'infestation des colonies sans parvenir à l'éradiquer. Enfin, les **mesures d'hygiène** limitent la propagation du coléoptère par le matériel apicole parasité. Elles soustraient la production de miel et les cadres stockés à la menace des larves.

Limiter l'infestation des colonies par des moyens physiques

Afin de favoriser le gardiennage sur la planche d'envol et limiter l'introduction des coléoptères adultes dans la ruche, l'emploi de planchers modifiés dont l'entrée est réduite à un tube PVC de 3,8 ou 1,9 cm de diamètre (photo 1) a été testé. Non seulement l'efficacité de ces planchers sur l'invasion des ruches a été insatisfaisante, mais ce type de plancher a provoqué une diminution de la quantité de couvain et de la production en miel. L'association de ce type d'entrée avec un plancher grillagé ne permet que d'atténuer partiellement ces effets non intentionnels. Ces résultats font que l'usage de ce dispositif est peu répandu.



Photo 1 : Entrée de la ruche réduite à un tube de PVC de 3,8 cm de diamètre associé à un plancher grillagé (non visible) pour améliorer la ventilation de la ruche (source : Ellis *et al.*. 2003. Apiculture and social Insects)

Piéger les coléoptères dans les ruches

Plusieurs modèles visant à capturer ou tuer les coléoptères, associant ou non un appât, ont été développés. Les pièges contenant un appât de pâte de pollen fermenté par l'action de *Kodamaea ohmeri* (NRRL Y-30722) sont plus efficaces pour détecter et capturer les coléoptères adultes que les pièges sans appât, ou appâtés avec de la pâte de pollen seulement. Dans certains pièges, l'appât peut aussi être du vinaigre de cidre. Les pièges passifs offrent un refuge au coléoptère et doivent être relevés régulièrement afin de détruire les coléoptères piégés. D'autres pièges emploient des moyens physiques (bains d'huile minérale ou végétale) pour tuer les coléoptères piégés.

Pièges déposés sur le fond de ruche

Une bande de plastique alvéolée (photo 2) est glissée par l'entrée de la ruche sur le plancher. La section des tunnels, d'environ 4 x 4 mm permet aux coléoptères adultes de s'y réfugier à l'abri des abeilles. Il n'y a pas de différence d'efficacité entre le plastique blanc, noir ou transparent. Les bandes transparentes facilitent l'observation des coléoptères piégés. Ce dispositif permet de piéger environ un tiers des coléoptères de la ruche. Une fois retirées, les bandes peuvent être placées au congélateur pour tuer les coléoptères piégés.



Photo 2 : Bande de plastique alvéolée pour le piégeage des petits coléoptères sur le fond de ruche. (photo : Schäfer, 2010)

Les bandes ne sont pas efficaces sur les planchers grillagés et lorsque les températures extérieures sont inférieures à 20°C (les coléoptères fréquentent alors les parties plus chaudes de la ruche). À ces températures, les bandes peuvent alors être placées sur les têtes de cadre. L'emploi de ce type de piège est détaillé dans la fiche technique UNA-API.

Des bandes de plastique alvéolé peuvent être commandées, entre autre sur www.thorne.co.uk au tarif de £1.20. Cependant, il est possible d'en faire réaliser de façon artisanale pour environ 0,5 €.

Un des pièges de fond de ruche testé aux États-Unis (figure 1) est constitué d'un compartiment (un couvercle de boîte d'œufs) fixé sur un tiroir (à la manière des planchers grillagés à tiroir disponibles dans le commerce). Le tiroir est glissé sous un plancher plein dans lequel une ouverture de 14 x 18 cm a été créée de façon à ce que le compartiment vienne se positionner sous l'ouverture. Une feuille d'aluminium placée sur l'ouverture au niveau du plancher permet aux coléoptères d'y accéder tout en excluant les abeilles. Ce système peut aussi être placé au-dessus du couvre-cadre. Ce piège est plus attractif avec du pollen fermenté que sans appât. Cependant, en l'absence d'un moyen de tuer les coléoptères dans le compartiment, plus de 80 % retournent dans la ruche.

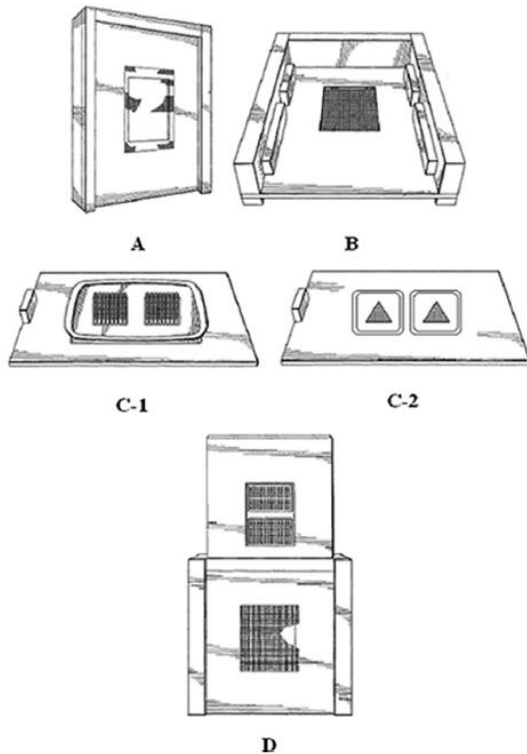


Fig. 1. Components of the in-hive trap showing (A) a typical Langstroth hive bottom board, with a rectangular opening (18 by 14 cm) in its center and covered with a piece of 4-mesh aluminum screen, (B) underside of bottom board attached to a three-sided frame of two-by-fours with the missing fourth side toward the back of the board and wooden runners attached to the two-by-four frame, (C) underside of plywood panel with the lid of a Rubbermaid egg container and two PCR 96 well plates attached to it, and (D) top face of plywood panel half way under the modified bottom board.

Figure 1 : Eléments du piège de fond de ruche d'après Torto *et al.* (2007).

(A) plancher Langstroth avec ouverture de 18x14 cm couverte d'une feuille en aluminium, (B) vue de dessous d'un plancher avec adaptations permettant de glisser un tiroir, (C) tiroir avec compartiment fixé au niveau de l'ouverture dans le plancher : couvercle de boîte d'œufs ou plaque de PCR (matériel de laboratoire) offrant des cavités comme abris aux petits coléoptères, (D) vue du dispositif par le dessus.

Des planchers grillagés, ou des dispositifs placés entre le plancher et le corps de ruche, associés à un compartiment à remplir d'huile végétale du commerce sont également disponibles : West Trap® (photo 3) ou Freeman Hive Beetle Trap® (photo 4). Leur période d'emploi correspond à celle de la fréquentation des planchers par les petits coléoptères des ruches, à savoir en fin de printemps. Ils ne sont pas efficaces à l'automne. Ils doivent être relevés tous les une à deux semaines. Il n'existe pas de référence quant à leur efficacité ou leur emploi. Il est impératif que la ruche soit placée à l'horizontale pour installer ce type de piège. De plus, il est préférable de vider l'huile contenue dans le dispositif avant de déplacer les ruches afin de ne pas en renverser lors de leur manipulation. Ainsi ce type de piège sera plutôt réservé aux ruchers sédentaires.

Le modèle West Trap® est proposé à 13,55 \$ sur le site www.dadant.com.



Photo 3 : Plancher piège West Trap®.

http://www.dadant.com/catalog/product_info.php?products_id=724



<http://www.eheartwood.com/bee-boxes/beetle-mite-trap-bottom-w-tray-8-frame>

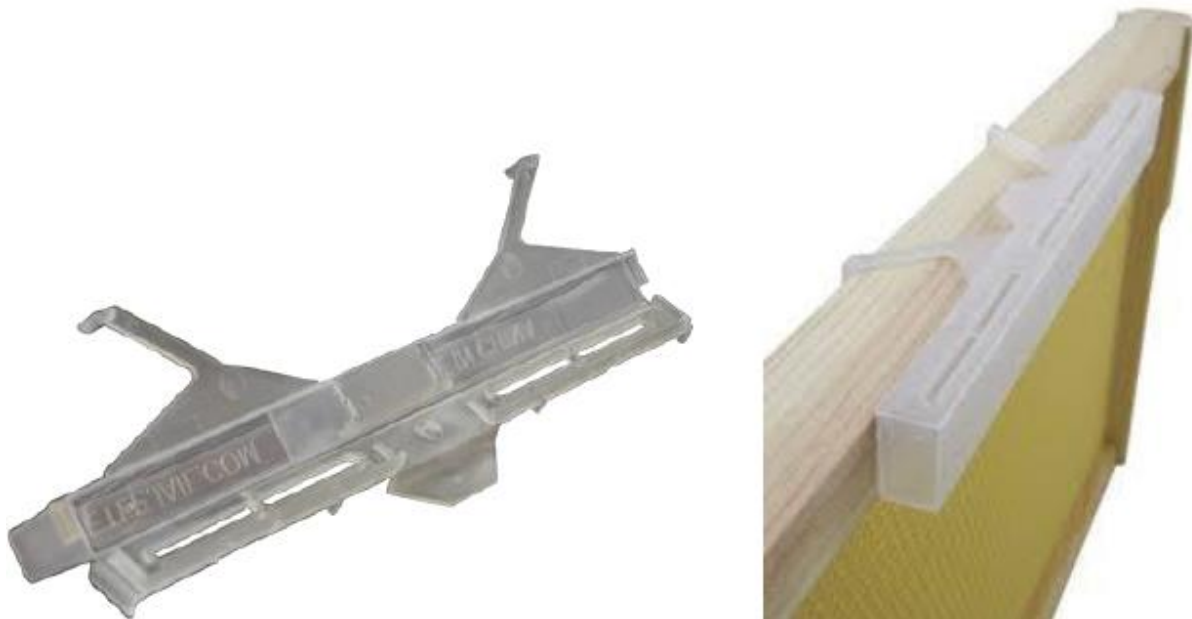


http://freemanbeetletrap.com/menu_page/installation

Photos 4 : Plancher piège Freeman Hive Beetle Trap®.

Pièges disposés en tête de cadre

Ces pièges sont constitués d'un compartiment partiellement rempli d'huile minérale ou végétale et placé entre deux têtes de cadre. Les coléoptères adultes fréquentant le haut de la ruche sont amenés à y tomber et à s'y noyer. Il est possible d'ajouter du vinaigre de cidre comme attractif. Certains modèles comme le Beetle Jail® (photo 5) disposent de compartiments spécifiques pour placer un appât.



Photos 5 : Piège inter-cadres Beetle Jail®. Le compartiment central accueille un appât alors que les compartiments périphériques sont remplis d'huile. (source internet : <http://www.brushymountainbeefarm.com/Beetle-Jail/productinfo/647B/>)

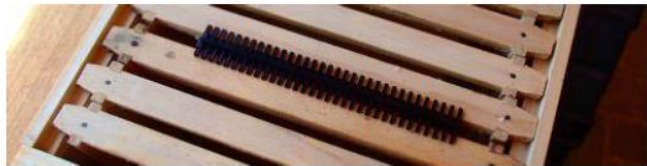
Le Beetle Blaster® est actuellement commercialisé en Italie et en France par Vita (Europe) Ltd et distribué par Apinov (<http://www.apinov.com>) pour la France. Son emploi consiste à placer durant deux semaines deux pièges par corps de ruche (dix cadres), placés entre les cadres sur les deux côtés de la ruche. En hiver, ces pièges sont recentrés plus près de la grappe d'abeilles. Remplis d'huile, leur manipulation peut être délicate lors de leur mise en place ou de leur retrait, d'autant plus fréquente en cas de forte infestation. Ils peuvent être réutilisés une fois nettoyés, mais ils peuvent être fortement propolisés et sont fragiles.

En période hivernale, ces pièges positionnés en inter-cadre sont alors les plus efficaces pour la détection des coléoptères que les bandes alvéolées placées sur le plancher de la ruche (voir ci-après).

Le piège Beetle eater® (photo 6) est proposé sur le site www.ajsbeetleeater.com à 5 € par piège (tarif dégressif selon la quantité).



http://www.apiculturangerisani.it/wikiapicoltura/index.php?title=File:AJ's_Beetle_Eater.jpg

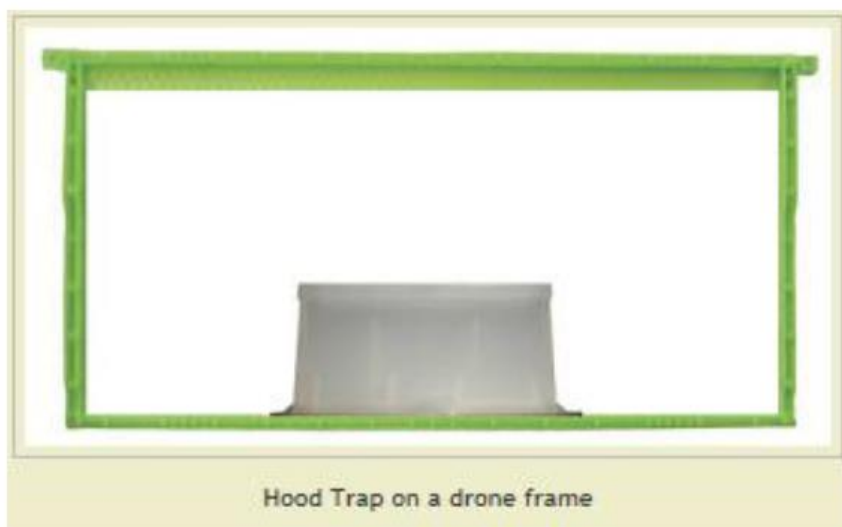


<http://www.ent.uga.edu/bees/disorders/small-hive-beetle.html>

Photo 6 : Piège inter-cadres Beetle Eater®.

Pièges cadres

Leur fonctionnement est similaire aux pièges disposés entête de cadre. Le piège Hood Trap® (photo 7) est constitué de plusieurs compartiments à remplir d'huile, dont un reçoit un appât. L'ajout de vinaigre de cidre à l'huile minérale dans ce piège n'a pas amélioré son efficacité de capture. Ce piège est placé dans un cadre et l'espace autour du piège est bâti en cadre à mâles par les abeilles. Dans ce cas, son emploi nécessite impérativement un relevé régulier (toutes les deux à trois semaines), comme réalisé lors du piégeage des varroas dans le couvain de mâles ; à défaut, le développement de cet autre parasite sera favorisé.



<http://beehivejournal.blogspot.fr/2012/03/shb-small-hive-beetle-trap-types.html>

Photo 7 : Piège Hood Trap®.

Piéger les larves migrantes à l'entrée de la ruche

Le piège Teal® (photo 8) a été conçu afin de piéger les larves migrantes sortant de la ruche. Il est constitué d'une partie supérieure fixée à la planche d'envol de la ruche sur toute sa largeur, et d'un compartiment inférieur détachable. Le compartiment inférieur est à moitié rempli d'eau et de détergent pour tuer les larves. L'ajout de glycérol permet de réduire l'évaporation de cette solution.



Photo 8 : piège Teal® placé sur la planche d'envol pour capturer les larves migrantes sortant de la ruche pour aller réaliser leur nymphose dans le sol.

Source : Bernier (2013)

Ce piège est efficace à 87,2 - 94,2 % pour piéger les larves sortant de la ruche. Il a été conçu pour évaluer le succès reproducteur du coléoptère dans la colonie. Mais sa capacité à piéger les larves migrantes, même dans des colonies fortes où aucune larve n'avait été détectée, en fait une méthode de détection et de lutte contre *Aethina tumida*. Sa mise en place perturbe le cycle de vie du coléoptère et limite le développement de sa population en empêchant les larves migrantes de réaliser leur nymphose. Mais il n'empêche pas l'invasion et les transferts des coléoptères adultes entre colonies. De plus, il est inefficace pour réduire l'impact des larves dans la colonie.

Lutte chimique

Actuellement, il n'existe pas, en France, de médicament disposant d'une autorisation de mise sur le marché pour lutter contre le petit coléoptère. Dans la littérature, deux traitements sont décrits. Ils sont basés sur le même procédé : un compartiment offrant un abri aux coléoptères et qui contient un insecticide. Le dispositif est placé sur le plancher de la ruche, en son centre. Il est conseillé de bien veiller à ce que le dispositif soit au contact du plancher et ne procure pas un abri supplémentaire aux coléoptères en reposant sur des débris. La présence d'un plancher grillagé n'est pas compatible avec l'emploi de ce type de dispositif.

Initialement développé contre *Varroa*, le Check Mite® (coumaphos) peut également être employé contre les coléoptères en Amérique du Nord mais la méthode d'application dans la ruche est différente. Plutôt qu'être suspendu entre les cadres, la lanière est agrafée sous un morceau de carton (ou de plastique ondulé ; 22,5 cm dans le sens des canules x 10 cm). Une face de ce morceau de carton a été préalablement retirée pour exposer la lumière des canules à la surface de la lanière (photo 9). Le traitement dure de 42 à 45 jours et ne doit pas être renouvelé plus de deux fois par an. Réalisé en l'absence de hausse, le temps d'attente après retrait du Check Mite® est de deux semaines.

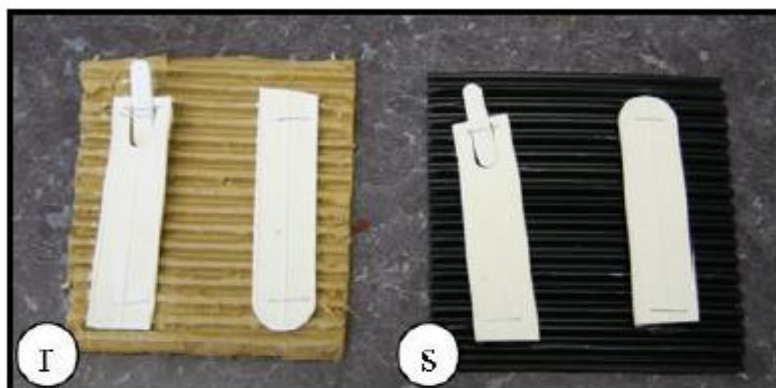


Photo 9 : Emploi du Check Mite® contre *Aethina tumida*.

Il existe dans le commerce des dispositifs pouvant accueillir une lanière de Check Mite® à déposer sur le fond de ruche : Beetle Swatter® (photo 10) et Beetle Barn® (photo 11). Cependant, l'efficacité de ces pièges peut être réduite lorsque les abeilles propolisent leurs entrées.



Photo 10 : Beetle Swatter®.



Photo 11 : Beetle Barn®.

http://www.apicolturangrisani.it/wikiapicoltura/index.php?title=File:Beetle_Barn.png

Le Check Mite® est autorisé aux États Unis et au Canada. Avec plus de 90 % d'efficacité, le traitement a montré une bonne efficacité sur les adultes et les larves du coléoptère fréquentant le plancher. Mais cette étude ne considère que les coléoptères présents sur le plancher, l'infestation est ainsi sous-estimée et l'efficacité est surestimée. D'ailleurs, aux USA, ce moyen de lutte est majoritairement employé en association avec d'autres. Le principal inconvénient est que le coumaphos s'accumule dans les cires qui deviennent toxiques pour les larves d'abeilles et, en particulier, pour les élevages de reine.

Apithor® (photo 12) est un traitement constitué d'un boîtier en plastique noir, offrant un abri aux coléoptères sans permettre l'accès aux abeilles, et renferme un carton ondulé imprégné de fipronil®. Le dispositif a été développé par *Industry & Investment NSW | Primary Industries* et le *Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC)* du gouvernement Australien. Il est autorisé en Australie et aux États-Unis et commercialisé par *Ensystem Australasia Pty Ltd*. Après six semaines de traitement, on obtient une mortalité globale de 62 % des coléoptères ainsi qu'une réduction de 96 % du nombre d'individus par rapport à l'infestation des colonies sans traitement. Dans un autre essai, les colonies traitées avec Apithor® ne présentaient plus de coléoptères adultes après cinq semaines de traitement et les colonies traitées avaient un poids moyen et un nombre moyen d'abeilles équivalents à celles des témoins. L'absence d'exposition des abeilles au fipronil demanderait à être confirmée car cette molécule est reconnue comme étant très toxique et comme induisant des effets à faibles doses. Les résidus de fipronil et de ses métabolites n'ont pas pu être quantifiés (limite de quantification de 1 µg/kg) dans le miel récolté pendant un mois de présence du traitement.



Photo 12 : Apithor® placé au fond d'une ruche. https://www.apithor.com.au/how_to_use_apithor.html

L'emploi d'acides organiques utilisés dans le traitement de *Varroa* a été testé. La mortalité des coléoptères adultes a augmenté avec l'emploi d'acide acétique et l'infestation en larves a été réduite par l'emploi d'acide formique. Par ailleurs, le développement de la levure *Kodamaea ohmeri*, responsable de la fermentation du miel et attractif pour les coléoptères adultes, est inhibé par les acides lactique, acétique et formique au laboratoire. Une mortalité importante de tous les stades du petit coléoptère est obtenue à certaines concentrations d'acide formique ou d'acide oxalique au laboratoire. Ces résultats encourageants n'ont pas pu être renouvelés sur le terrain : l'emploi d'acide formique (solution à 85 % dans un diffuseur *Nassenheider*®) ou d'acide oxalique (vaporisation de 2 g dans un *Varrox*®) n'ont pas augmenté significativement la mortalité des stades d'*Aethina tumida* dans les colonies traitées.

À la différence des États-Unis où le coumaphos avait déjà une autorisation en apiculture, il n'existe actuellement pas de médicament vétérinaire autorisé en France contre le petit coléoptère des ruches. Cependant, l'emploi de traitements insecticides est une solution qui pourrait être efficace et rapidement mise en œuvre pour lutter contre *Aethina tumida*, mais comme chez d'autres parasites, l'apparition de résistance est possible chez le coléoptère.

D'autres pistes sont étudiées pour traiter les coléoptères dans la ruche et, en particulier, l'emploi de champignons entomopathogènes. Plusieurs isolats des *Metarhizium* et *Beauveria* ont montré de bonnes efficacités contre les larves et les adultes d'*Aethina tumida* au laboratoire. Mais aucun résultat probant n'a été publié concernant leur emploi en conditions réelles contre *Aethina*.

Traitement du sol

Le traitement du sol est recommandé sous la ruche et jusqu'à 90-180 cm tout autour. Les traitements du sol actuellement employés sont principalement à base de pyréthrinoïdes. Le GardStar® (40% perméthrine) a été autorisé dans la plupart des états infestés des USA, mais dans la pratique, son application sur le sol n'est réservée qu'aux cas de fortes infestations. En Australie, le traitement du sol est autorisé avec le Farmoz Permex EC (500 g/L de perméthrine). En Italie, le sol des ruchers où des larves ont été observées est retourné puis traité avec un mélange à 1 % de cyperméthrine et de tétraméthrine. Ces traitements sont hautement toxiques pour les abeilles et les colonies ne doivent pas être exposées lors de leur emploi.

L'ajout de chaux éteinte dans le substrat accueillant la nymphose a permis d'obtenir une forte mortalité des pupes élevées au laboratoire. Cependant, ni l'emploi de chaux éteinte, ni de calcaire ou de terre de diatomée n'ont donné de résultats applicables dans le traitement du sol. Le traitement du sol par solarisation (traitement thermique du sol au moyen des rayons du soleil) est une alternative qui n'a pas été documentée jusqu'à présent. Ce type de traitement, moins polluant reste néanmoins non sélectif et affecte aussi bien les organismes utiles et nuisibles du sol.

La recherche d'agents biologiques concerne aussi le contrôle du petit coléoptère dans le sol. Les champignons entomopathogènes *Aspergillus niger* et *A. flavus* ont un effet sur les nymphes du petit coléoptère dans le sol. Les nématodes entomopathogènes *Steinernema riobrave*, *S. carpocapsae*, *S. kraussei* et *Heterorhabditis indica* ont démontré leur intérêt dans la lutte contre les stades larvaires et nymphal du petit coléoptère. En particulier, *Heterorhabditis indica* et *Steinernema riobrave* ont permis de maintenir le petit coléoptère sous contrôle pendant 19 semaines après une seule inoculation du sol. Le taux de mortalité des pupes d'*Aethina tumida* a été de 76-94 % dans un premier essai, puis de 88-100 dans un second. L'emploi de nématodes entomopathogènes, déjà disponibles dans le commerce, représente donc une réelle alternative pour le traitement du sol contre les nymphes d'*Aethina tumida*.

Études comparatives des moyens de lutte

Dans une étude canadienne, trois modèles de piège ont été comparés selon leur position dans la ruche : un piège placé en tête de cadre (Beetle Eater + huile minérale), un piège de fond de ruche (Beetle Barn® + 10 % coumaphos) et un piège placé dans un cadre (Hood Trap® + huile minérale). Tous les pièges testés ont significativement réduit la population de petits coléoptères dans les ruches par rapport à des ruches sans piège. La mise en place des pièges n'a pas eu d'effet sur le couvain, ni sur la récolte en miel des colonies. En fin de printemps, le Beetle Barn® (associé au coumaphos) a été plus efficace que les deux autres pièges, alors que la densité de population du petit coléoptère était la plus importante. Placé dans la dernière hausse, le Beetle Eater® a été significativement plus efficace que les deux autres modèles de piège en fin d'été.

Les moyens de lutte ainsi testés se sont montrés efficaces pour réduire et contrôler les populations de coléoptères, mais aucun ne permet son éradication.

Bonnes pratiques apicoles au rucher et à la miellerie

Les bonnes pratiques apicoles concernant le choix de l'emplacement du rucher sont les suivantes :

- privilégier les emplacements ayant un sol dur et/ou sec afin de perturber l'enfouissement des larves migrantes ;
- installer les colonies en favorisant leur ensoleillement ;
- à défaut, il est possible de damer le sol ou de poser les ruches sur un revêtement impénétrable : dalle béton, bâches plastiques, plaques rigides... ;
- un travail régulier du sol autour des ruches est également envisageable : le retournement du sol sur 20 cm de profondeur.

Ces deux dernières mesures sont particulièrement à envisager pour les ruchers sédentaires et/ou de taille modeste. Cependant, elles ne garantissent pas à coup sûr que les larves migrantes se déplacent au-delà de la surface concernée par la mesure.

Concernant la gestion des colonies, le principe de base est de maintenir des colonies fortes pour que les ouvrières couvrent bien les cadres et ainsi puissent se défendre contre le coléoptère : rejet des larves de coléoptère en périphérie et réduction des possibilités offertes au coléoptère pour s'abriter :

- limiter le temps d'ouverture de la ruche pour réduire l'intrusion des coléoptères adultes ;
- élever des colonies avec un bon dynamisme de ponte : favoriser les jeunes reines et intervenir rapidement sur les colonies bourdonneuses ou défaillantes (élimination ou introduction d'une reine) ;
- réduire au maximum les recoins et les cachettes afin d'exposer les coléoptères à la vigilance des ouvrières : utiliser des ruches en bon état, sans fissures ; nettoyer les brèches, ponts et amas de propolis ; respecter strictement les distances inter-cadres afin de ne pas créer de zone inaccessible aux ouvrières ;
- favoriser les colonies nettoyeuses identifiées par l'observation du plancher en sortie d'hiver ;
- garder les nourrisseurs cadres et les fonds de ruche propres ;
- éviter des compartiments inaccessibles aux ouvrières : par exemple, éviter de placer une hausse ou un cadre bâti en rive si ces compartiments peuvent se retrouver désertés par les ouvrières ;
- surveiller les petites colonies particulièrement sensibles à l'infestation : *nuclei* de fécondation, ruchettes d'élevage ;
- éliminer, remérer ou resserrer les colonies faibles pour réduire le stress et les aider à gérer l'infestation par le petit coléoptère. Éviter les situations à risque : colonies malades, faibles, parasitées avec des acariens ou de la fausse teigne, avec une faible intensité de ponte ou affaiblies par des essaimages excessifs ;
- éliminer, dès que possible, les colonies mortes, afin de limiter le nombre de larves migrantes sortant de la ruche.

La gestion du matériel et les travaux au rucher doivent être les suivants :

- ne pas laisser traîner de cadres ou de matériel infesté sur le rucher ;
- l'utilisation d'une grille à reine empêche la ponte en hausse lorsque la population d'ouvrières n'est pas suffisante pour couvrir les cadres de hausses ;
- conserver des essaims populeux : ne pas tirer d'essaims de façon répétée ;
- éviter un déséquilibre entre couvain et ouvrières, en faveur de ce premier : raisonner les apports en nourrissage ;
- en cas de nourrissage avec du pollen, la quantité doit être consommée rapidement (dans les deux jours).

Le microclimat à la miellerie est idéal pour le développement d'*A. tumida* dans les cadres. Avec une nourriture abondante, les populations de coléoptères peuvent croître rapidement. Les bonnes pratiques recommandées à la miellerie sont :

- garder la miellerie propre : éliminer tout élément permettant le maintien du coléoptère hors de la ruche (des cadres contenant du pollen, du couvain, du miel, etc.) ;
- conserver les cadres contenant du pollen ou du couvain au congélateur ;
- congeler les cadres faiblement infestés (œufs, larves) pendant 24 heures minimum avant de les réutiliser. Si la congélation des cadres est devenue une pratique courante aux États-Unis, les cadres fortement infestés sont brûlés. Il est possible de traiter les cadres infestés par fumigation (acide acétique ou formique) avant qu'ils ne soient réutilisés. Les essais visant à laver les cadres de miel fermenté avec de l'eau ou de l'eau de javel n'ont pas donné de résultat ;
- afin de détecter la présence de larves migrantes, placer au niveau du sol de la miellerie un piège lumineux constitué d'une lampe à forte puissance sous un abat-jour dirigé vers le sol. Les larves migrantes sont attirées par la lumière et viennent à l'aplomb de l'ampoule où elles peuvent être récoltées afin d'être tuées (congélation, noyade dans de l'eau savonneuse...) ou simplement tuées par la chaleur dégagée par la lampe.



Le point clé reste le stockage des hausses en attente d'extraction. Les bonnes pratiques pour la gestion des hausses récoltées et l'extraction du miel sont :

- extraire le miel en 2-3 jours avant l'éclosion en masse des œufs présents sur les cadres ;
- à défaut, stocker de préférence les cadres en attente d'extraction dans un environnement aéré et sec, voire dans une pièce à l'atmosphère contrôlée (moins de 50 % d'humidité relative ou à moins de 10°C) équipée d'un déshumidificateur ou d'un système d'air conditionné (photo 13) ;
- traiter la cire d'opercule dès que possible ;
- maintenir la miellerie propre ;
- après l'extraction, mettre les hausses à lécher ;
- lorsque les cadres sont extraits, les dégâts des larves sont réduits. La mise en place des mesures de contrôle de la fausse teigne sont alors suffisantes.



Photos 13 : Stockage des hausses dans un environnement aéré et sec ou en chambre froide. (photos ANSES)

Conclusion sur les moyens de lutte et la prophylaxie

Sans solution pour éradiquer le petit coléoptère des ruches, la gestion de l'infestation consistera à perturber son développement à chaque stade de son cycle de vie et à mettre les colonies dans les meilleures conditions pour qu'elles puissent contrôler leur infestation. La prophylaxie de base consiste à maintenir des colonies fortes et non stressées.

La plupart des apiculteurs américains confrontés à *Aethina tumida* emploient des pièges placés dans les ruches, utilisant des appâts empoisonnés ou simplement de l'huile minérale pour maîtriser l'infestation des colonies. Il est cependant nécessaire de veiller à ne pas maintenir ou disperser le petit coléoptère hors de la ruche par le transport de matériel apicole infesté. Ainsi, un des aspects les plus importants dans la gestion de l'infestation par *Aethina tumida* concerne les dégâts réalisés par les larves sur les cadres de miel.

L'extraction rapide et le maintien d'une miellerie propre suffisent à préserver la récolte mais lorsque cela n'est pas possible, des solutions existent pour conserver les cadres en attente d'extraction : la mesure la plus accessible correspond à maintenir l'humidité relative à moins de 50 %.