



Varroa destructor, une machine à tuer !

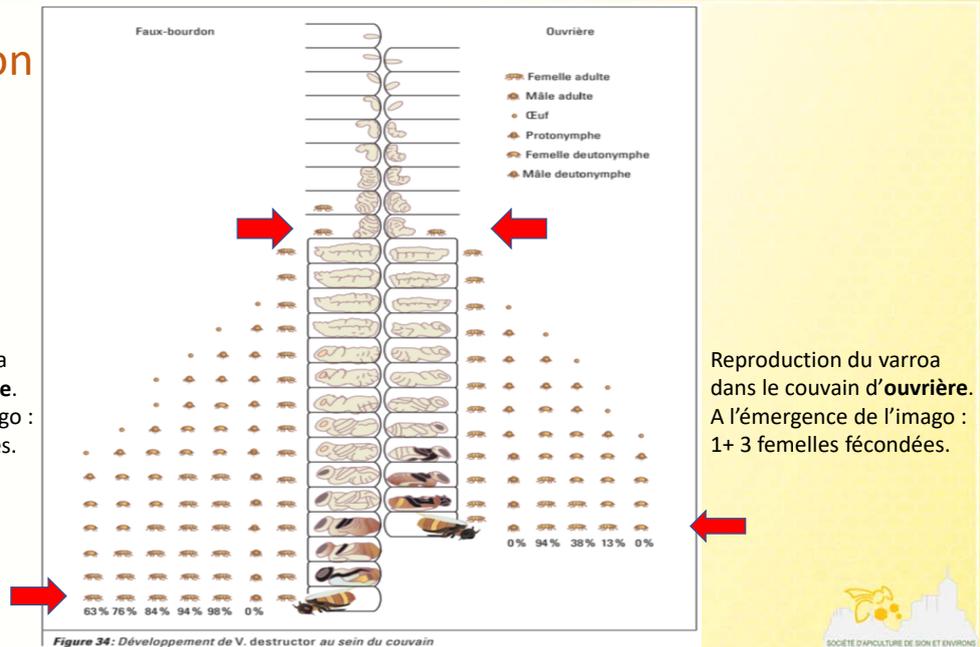
Le Varroa expliqué par Joseph Létondal, Docteur Méd. Vétérinaire



Les multiples articles scientifiques à disposition des apiculteurs permettent de comprendre la physiologie et le cycle de vie des reines, des ouvrières, des faux-bourdons et bien sûr du varroa. Encore faut-il comprendre la relation entre ces différents acteurs au sein de la ruche, au cours des mois, et comprendre les interactions entre ces 2 populations, hôte versus parasite...

Joseph Létondal exerce le métier de vétérinaire depuis 1995. Il est apiculteur depuis 2009, avec une solide formation qui lui permet d'être référent apicole pour la région Franche-Comté. Il nous apporte une vision globale du problème abeilles/varroas et les courbes de ses schémas nous permettent d'anticiper les soucis causés par le parasite avant qu'il ne soit trop tard. Sa vidéo (<https://www.youtube.com/watch?v=u-LuLkBFQiw&feature=youtu.be>) est très riche en informations pratiques diverses et Léandre Goydadin, animateur des vidéos «Une saison aux Abeilles», est toujours aussi débonnaire.

Reproduction



Reproduction du varroa dans le couvain de **mâle**.
A l'émergence de l'imago :
1+ 5 femelles fécondées.

Reproduction du varroa dans le couvain d'**ouvrière**.
A l'émergence de l'imago :
1+ 3 femelles fécondées.

Pour se reproduire, la femelle varroa fécondée se loge dans l'alvéole prête à être operculée (Frey, 2013).

La fondatrice commence à pondre entre 60 et 70 heures après operculation, à raison d'un œuf toutes les 30 heures, d'abord un mâle puis les femelles.

Après avoir atteint sa maturité sexuelle le frère va féconder ses sœurs, également dès qu'elles seront matures sexuellement.

La fondatrice pond ainsi jusqu'à 5 œufs dans du couvain d'ouvrières.
et jusqu'à 6 œufs dans du couvain de faux-bourdon.

Lors de l'émergence de l'ouvrière parasitée, la fondatrice + 2-3 femelles varroas fécondées quittent l'alvéole.

Lors de l'émergence du faux-bourdon parasité, la fondatrice + 4-5 femelles varroas fécondées quittent l'alvéole.

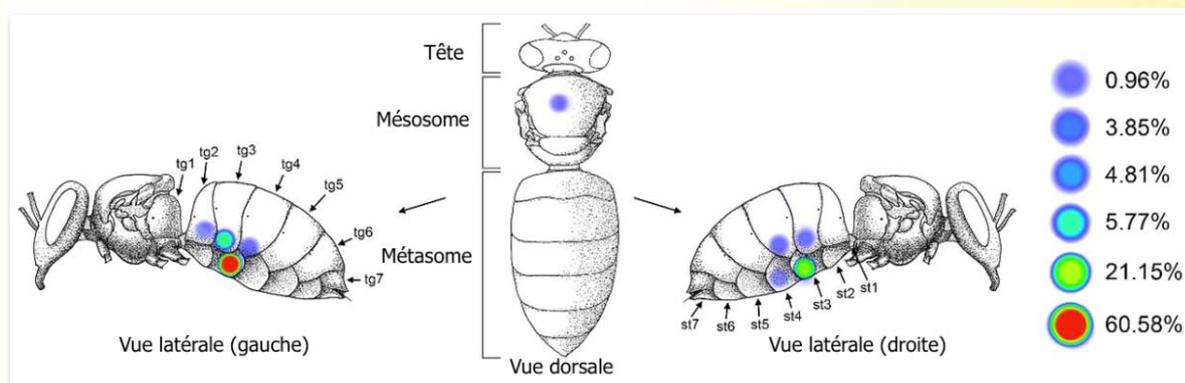
Les femelles matures mais non fécondées ne pourront pas engendrer de descendance.

25% des varroas se retrouvent dans les chutes naturelles immédiates après l'émergence de l'imago (formes immatures, non fécondées, épouillage, etc.).

Au cours de sa vie, une femelle varroa fécondée donnera naissance à en moyenne 2-6 varroas femelles fécondées.

En conditions optimales (absence d'effondrement/blocage de ponte/essaimage), la population des varroas double tous les 20-30 jours.

Localisation du Varroa phorétique

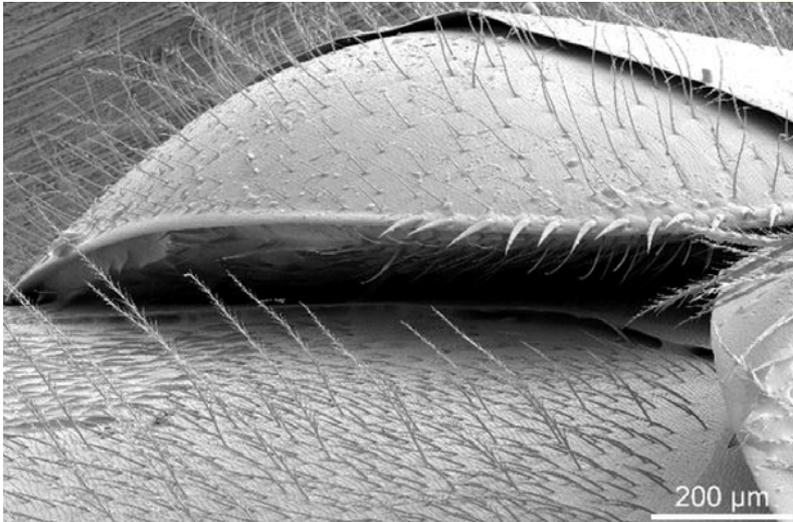


Le corps gras est un organe vital, riche en nutriments, situé près de la cuticule de l'abdomen (métasome) des abeilles adultes, à la jonction entre les tergites (dorsaux) et les sternites (ventraux).

Il joue un rôle clef dans la régulation hormonale, la réponse immunitaire, le métabolisme de l'abeille (nourrices) et dans la désintoxication de l'organisme soumis à des pesticides.

Le corps gras est réparti dans l'hémocèle des larves et des nymphes au stade précoce.

Résistance à l'épouillage



Varroa coincé sous le troisième tergite du métasome, à l'abri du toilettage.

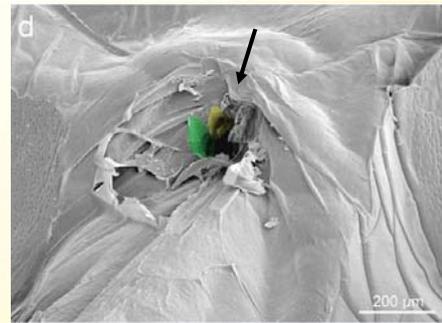
Crédit photo : PNAS/ Ramsey et al



La cuticule, l'enveloppe externe composant l'exosquelette de l'abeille, est constituée d'un mélange d'une cinquantaine de composés lipidiques - des hydrocarbures - qui servent, entre autres, à la communication chimique. Les abeilles sont capables de reconnaître la composition d'une cuticule et d'identifier ainsi l'espèce ou l'âge d'un individu. Cela leur sert également à détecter la présence des parasites, dont la cuticule est différente. Des études récentes ont montré que l'acarien *Varroa destructor* peut mimer les hydrocarbures cuticulaires de leur hôte et ainsi échapper au comportement hygiénique des abeilles. Cette faculté d'adaptation remarquable pourrait expliquer comment ce parasite de l'abeille asiatique a pu décimer les colonies d'abeilles domestiques (*A. mellifera*).

L'analyse des cuticules a aussi mis en lumière que les acariens issus de colonies d'abeilles asiatiques sont de meilleurs imitateurs que ceux provenant d'abeilles européennes. Ainsi la longue coévolution entre *Varroa destructor* et *Apis cerana* a, semble-t-il, permis aux acariens d'être plus efficaces dans leur mimétisme chimique et aux abeilles asiatiques de développer des comportements plus adaptés à la lutte contre le parasite. À l'inverse, le passage relativement récent de l'acarien chez *Apis mellifera* explique pourquoi l'abeille européenne a du mal à détecter le parasite. Ce système hôte-parasite offre donc une belle illustration de la « course aux armements » à laquelle se livrent deux organismes au cours de leur évolution commune.

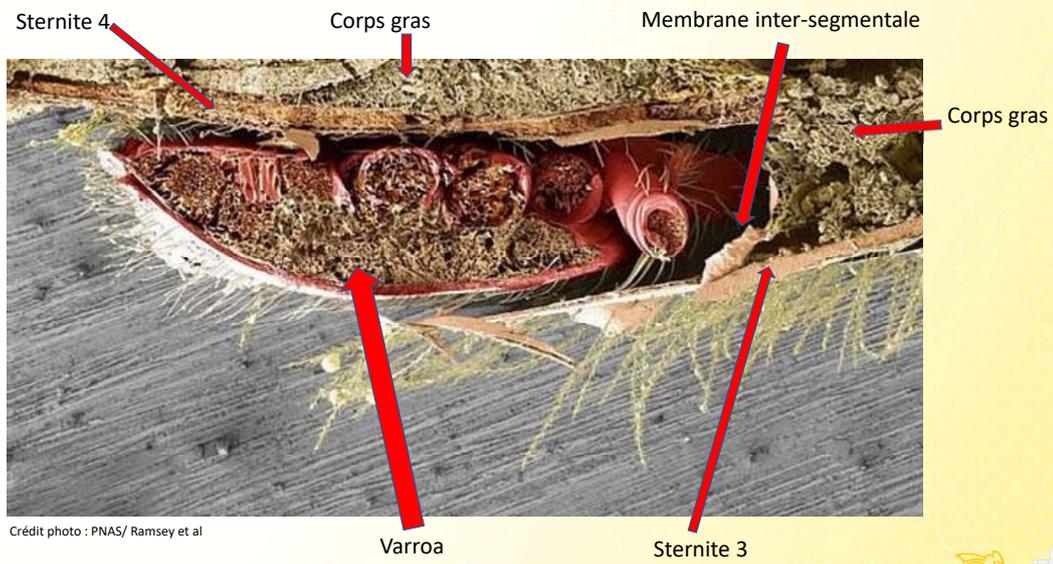
Lésions de la cuticule



Crédit photos : PNAS/ Ramsey et al

Plaie visible dans un site d'alimentation du varroa avec traces des pièces buccales (flèche noire) et ambulacres de l'acarien (flèches blanches) restés attachés à la membrane inter-segmentale.



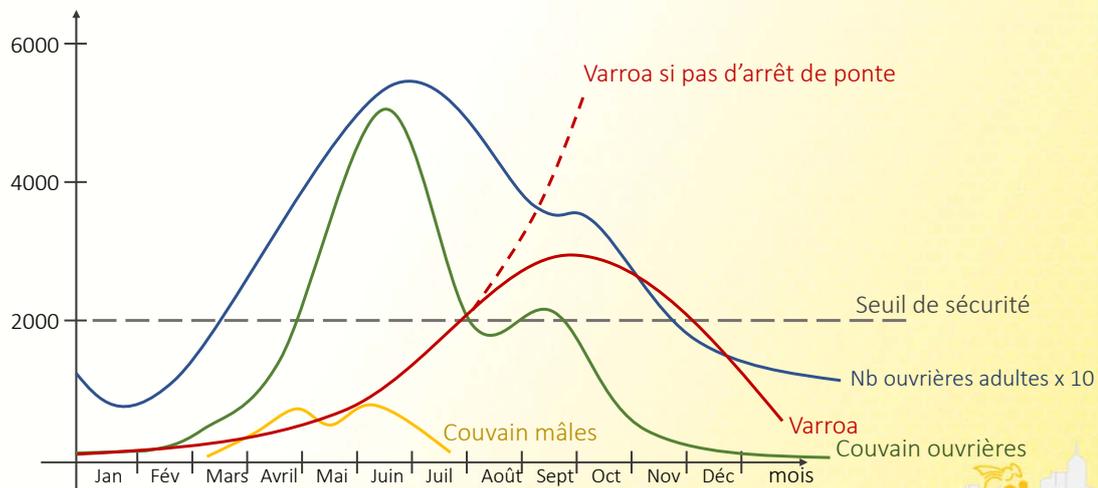


Crédit photo : PNAS/ Ramsey et al



Relation abeilles/couvain et développement du varroa

Nb varroas / ouvrières x 10



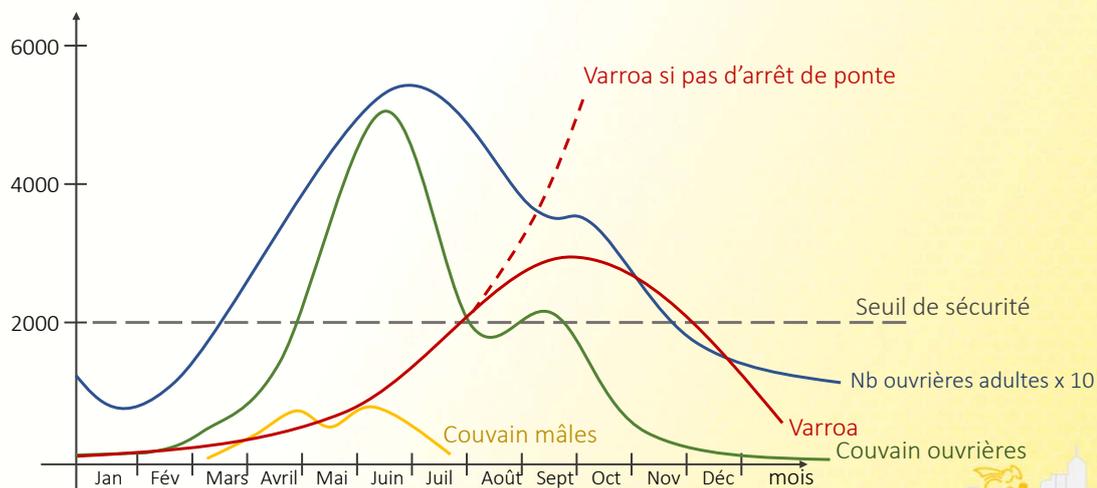
Source: Dr. Joseph Létondal



A partir du schéma théorique permettant de visualiser la relation entre l'hôte (abeille) et le parasite (Varroa), on peut tenter de prédire ce qui va se passer dans la colonie au fil des mois.

Relation hôte/parasite

Nb varroas / ouvrières x 10



Source: Dr. Joseph Létondal



8

Seuil sécurité = seuil alerte ! Le chiffre de 2'000 varroas correspond à un seuil «économique-critique» au-dessus duquel la colonie présente des risques quant à la production de miel, de la diminution de la population des ouvrières, voire de la survie hivernale.

Avec 50 Varroas en début de saison le seuil critique est atteint fin juillet/début août.

Le seuil critique est atteint encore plus vite si on prend en compte la transmission/réinfestation entre colonies, phénomène majeur de multiplication.

Courbe bleue : Courbe de la population des ouvrières : au début janvier la colonie compte 10-12'000 ouvrières.

L'apogée de la courbe se situe en été. Une petite remontée de la courbe en septembre correspond aux abeilles d'hiver.

Courbe verte : Courbe du couvain d'ouvrières : la reine se remet en ponte fin janvier. La courbe atteint son apogée vers la fin juin, puis chute rapidement jusqu'à une courte et faible reprise en août/sept. qui correspond au couvain des abeilles d'hiver.

Courbe jaune : La courbe du couvain de mâles est beaucoup plus courte. Habituellement on ne trouve plus de couvain de mâles à fin juillet; les mâles adultes vivent environ 2 mois. Le couvain de mâles est **6-12 x plus attrayant** que le couvain d'ouvrières pour la reproduction du varroa.

En juillet, la disparition du couvain de mâles force les femelles varroas à envahir le couvain d'ouvrières pour se reproduire.

Donc en août, le couvain d'ouvrières (correspondant aux futures abeilles d'hiver) sera

beaucoup plus parasité que le couvain d'été des futures des butineuses (Aronstein, Saldivar, Douglas, 2006).

Courbe rouge : Cette courbe de la population du varroa reflète une parasitose non maîtrisée de façon optimale par les différents traitements.

Pendant la belle saison (mai-juin), entre 70 et 90 % de la population de varroa est dans le couvain operculé.

En présence de couvain moins abondant (février-mars et dès août), on retrouve 1/3 de la population des varroas en phase phorétique et 2/3 dans les alvéoles operculées (Wendling, 2014)

Lorsque du couvain est présent dans la colonie, la durée de vie du varroa est de 3-4 mois environ. Par contre, en l'absence de couvain, la durée de vie du varroa peut être beaucoup plus longue (>6 mois).

La phase phorétique est de durée variable, elle peut parfois être très courte. La première phase phorétique de la jeune femelle varroa fécondée est généralement plus longue, car elle permet la maturation de son appareil reproducteur. La femelle peut ainsi rester 4 à 11 jours en première phase de phorésie pendant la belle saison. Les phases phorétiques suivantes peuvent être de durée réduite, voire inexistantes.

Varroa préfère se fixer sur des nourrices (dont le corps gras est plus développé que chez les butineuses), qui sont les abeilles qui s'occupent du couvain. Ceci lui permet d'avoir plus de chances de retrouver une cellule de couvain qui lui convienne pour se reproduire. Cette attractivité pour les nourrices serait due à l'odeur spécifique ou phéromone dégagée par les abeilles nourrices. (Xie, 2016)

Les substances sémiocchimiques sont de trois types :

Les **allomones**, destinées à une autre espèce mais favorables à l'espèce qui l'émet,

Les **kairomones**, destinées à une autre espèce mais favorable à l'espèce qui la détecte.

Les **phéromones**, destinées à l'espèce qui l'émet.

Il y a parfois dualité d'information et une même substance, peut être phéromone et kairomone.

Par exemple, la substance émise par la larve d'abeille pour être operculée est sécrétée pour attirer les cirières qui vont mettre en place l'opercule ; c'est une phéromone. Mais en même temps, elle prévient les varroas de l'imminence de la fermeture de la cellule et du moment propice pour le parasite de s'y glisser. Pour le varroa c'est une kairomone.

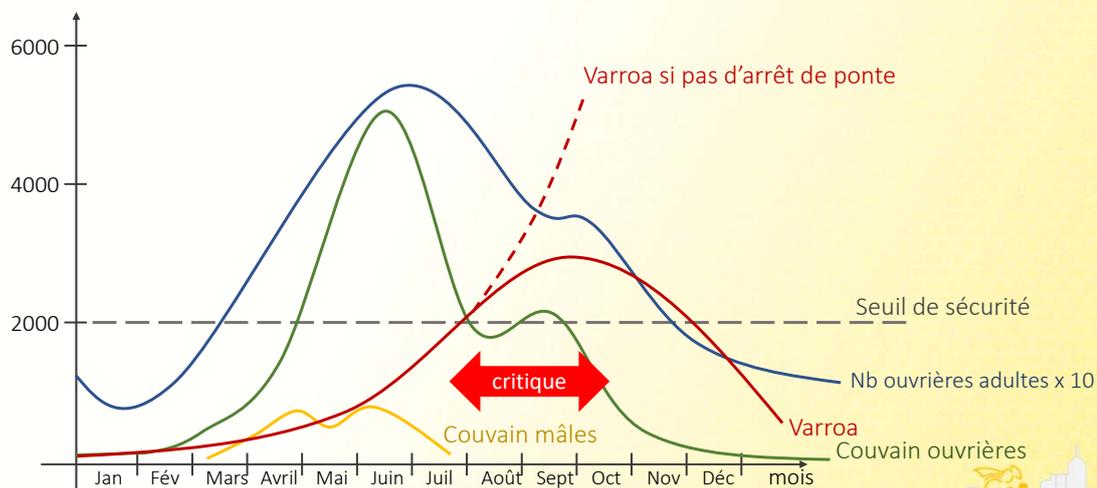
En hiver, en l'absence de couvain, tous les Varroas se trouvent sur les abeilles adultes. La phase phorétique peut alors durer plusieurs mois. Varroa destructor peut changer d'hôte régulièrement pendant l'hiver.

En hiver, s'il y a rupture de ponte et absence de couvain, Varroa destructor ne peut pas se reproduire. La population des Varroas décroît par les mortalités naturelles.

Les traitements doivent permettre d'hiverner une colonie avec moins de 50 varroas.

Période critique du développement du varroa

Nb varroas / ouvrières x 10

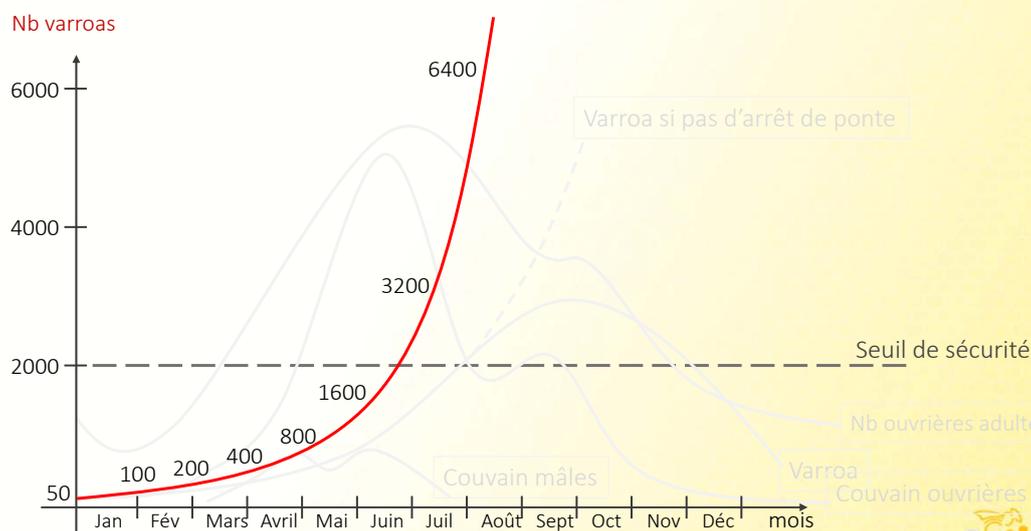


Source: Dr. Joseph Létondal



La période critique se situe entre juillet et septembre : en juillet déjà, le couvain des futures nourrices (qui vont nourrir le couvain des abeilles d'hiver) doit être préservé du Varroa. De même, le couvain des abeilles d'hiver est très précieux par rapport à la durée de vie de ces abeilles très particulières.

La population des varroas double tous les mois



On se rappelle que la population des Varroas double en ~30 jours.

Une colonie non traitée disparaît en 6 mois-2 ans (Le Conte, 2010.)

En cas de surinfestation ou réinfestation (dérive/butinage/pillage/insertion de cadres de couvain fermé, etc.), la courbe de la cinétique de la population des Varroas change et devient beaucoup plus raide, occasionnant des effets délétères plus précoces qu'attendus dans la saison. (Forfert, 2015)

Si 100 Varroas réinfestent une colonie hivernée avec 25 Varroas, la population des varroas de cette colonie atteindra 1'000 individus 40 jours (soit 1 ½ mois) plus tôt qu'attendu sans réinfestation !

Si 250 Varroas réinfestent la même colonie avec 25 Varroas de départ, le chiffre de 1'000 individus sera atteint 75 jours (soit 2 ½ mois) plus tôt qu'attendu !

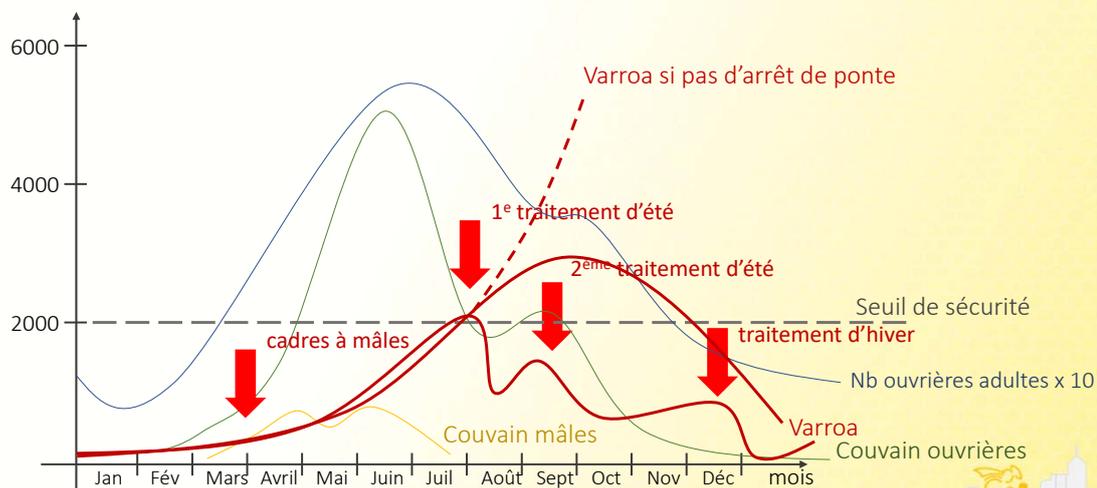
L'importance de la transmission entre colonies implique que la lutte doit être menée collectivement à l'échelle d'un territoire.

Les ruchers non traités d'un voisinage sont autant de sources de ré-infestation possibles pour un apiculteur.

Durant la saison apicole les ruches indemnes ou peu infestées se font rapidement re-contaminer par les autres ruches du rucher ou des ruchers voisins, et par les ruches abandonnées et non traitées, qui posent un réel problème dans la lutte collective (Aronstein, 2012). Cette recontamination inévitable a lieu en quelques semaines. On estime ainsi que sur une saison, jusqu'à 4'000 Varroas peuvent ré-infester une colonie. (Imdorf, 2003)

Traitements du varroa (selon concept d'apiservice)

Nb varroas / ouvrières x 10



Source: www.apiservice.ch

SOCIÉTÉ D'APICULTURE DE SION ET ENVIRONS

11

Cadres à mâles à poser dès que les cirières se mettent à bâtir (floraison des pissenlits). 3 découpes du couvain de mâles permettent de diminuer la population des varroas de 50%.
Le 1er traitement d'été est appliqué immédiatement après la dépose des hausses et un nourrissage conséquent au sirop 75%.

Le 2e traitement d'été du début septembre vise à faire chuter drastiquement la population des Varroas.

Le traitement d'hiver, hors couvain, vise à maintenir le nombre de Varroas dans la ruche en-dessous de **50** (Dainat, 2012).

Une colonie non traitée meurt en 6 à 24 mois. Sa mort est précipitée par une synergie des Varroas avec des infections virales.

La dynamique de la population des Varroas peut être très variable entre ruches d'un même rucher. Elle dépend de caractéristiques de l'hôte et du milieu : disponibilité en couvain, présence de couvain mâle, essaimage, immunité de l'hôte (capacité à se défendre), climat et disponibilité en nectar.

Pendant la phase de phorésie, *Varroa destructor* peut changer d'hôte dans la ruche mais aussi passer d'une colonie à l'autre.

Si *Varroa destructor* a une préférence pour les nourrices (avec corps gras très développé) qui s'occupent du couvain, on le trouve aussi sur des butineuses qui voyagent hors de la ruche.

dépistage



12

Dépistage : à partir du dépistage de quelques ruches, on dépiste un rucher.

Sans utilité pratique car non chiffrable et purement qualitatif :

- Observation : Varroas sur abeille, ailes déformées, couvain mosaïque, larves cannibalisées, etc.

- Désoperculation du couvain (200 alvéoles de mâles) au peigne.

Utile car chiffrable :

- Comptage des Varroas phorétiques à partir de 300 abeilles (soit volume de ~120 ml ou ~30 g) prélevées sur du couvain ouvert et traitées au sucre glace ou à l'alcool.

<https://www.2imanagement.ch/fr/divers/liens/wwwapisavoirch/152-varroa-methode-du-sucre-glace>

- **Comptage des chutes naturelles sur le tiroir.**

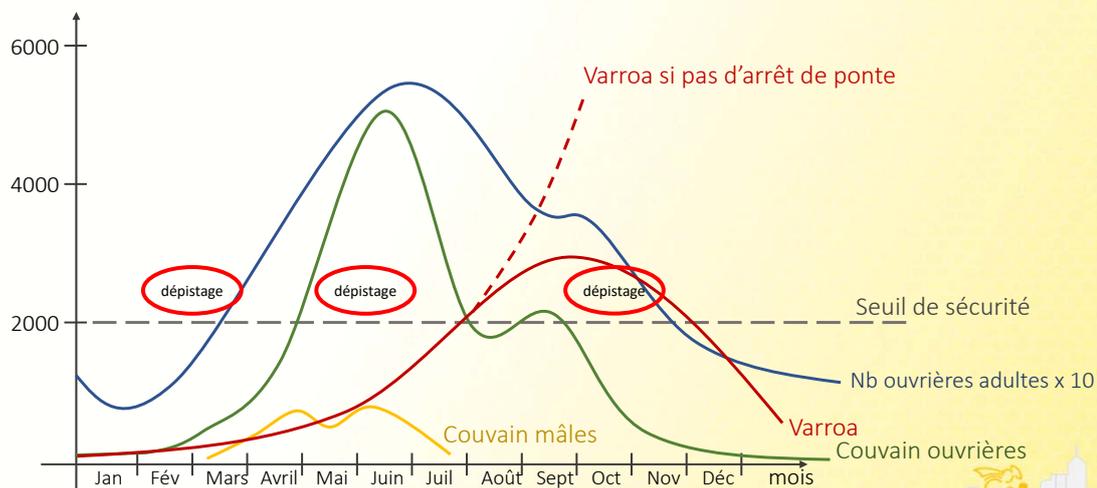
Les chutes naturelles devraient toujours être rapportées à la force de la colonie : le tiroir d'une colonie forte qui présente 5 varroas/j n'a pas la même signification que ces même 5 chutes/j sous une colonie très faible ! (Dietemann 2013)

<https://www.2imanagement.ch/fr/divers/liens/wwwapisavoirch/151-mesure-de-la-chute-naturelle-du-varroa>

En pratique, pour les petits ruchers < 5 ruches, on dépiste toutes les ruches; pour les ruchers jusqu'à 20 ruches, on dépiste 5-7 ruches. Pour les rucher plus importants (> 20 ruches), on dépiste 8 ruches (Lee, 2010).

Dépistage minimal

Nb varroas / ouvrières x 10



Source: Dr. Joseph Létondal

SOCIÉTÉ D'APICULTURE DE SION ET ENVIRONS

13

1- Le dépistage de printemps est utile,

- si on n'est pas sûr du traitement d'hiver,
- si la reine n'a jamais cessé sa ponte,
- s'il y a eu du pillage, etc.

2- Le dépistage proche de l'apogée du développement de la colonie permet d'anticiper la conduite à tenir par rapport à la prochaine récolte d'été et d'appliquer un traitement d'urgence en cas de besoin.

3- Le dépistage d'automne se fait 2-4 semaines après le 2^e traitement d'été (ac. formique) et permet de mettre en hivernage des colonies sans trop de risque.

Le concept varroa du SSA/CRA (<https://www.abeilles.ch/index.php?id=758>) prévoit un contrôle de la chute naturelle de Varroas entre mi-octobre et mi-novembre.

Lors d'une chute naturelle de plus de 5 acariens par jour, le nombre de Varroas est tellement important que les colonies peuvent subir des dégâts si les acariens ne sont pas décimés rapidement. Un traitement complémentaire est la solution.

L'acide oxalique agit le mieux lorsqu'il est utilisé en l'absence de couvain. Cependant, comme ce traitement complémentaire n'est destiné qu'à briser le pic de l'infestation de Varroas, on peut exceptionnellement laisser le couvain en place. Dans tous les cas, le véritable traitement hivernal à l'acide oxalique doit être maintenu et effectué comme d'habitude en l'absence de couvain, comme pour les autres colonies du rucher.

1.1. Concept de lutte contre le varroa

Mois	Mesures	Groupe aide-mémoire	
Février			
Mars	Installer le cadre à mâles, suivi de plusieurs découpes du couvain de mâles opérulé	Endiguer la prolifération varroa	
Avril	Formation de jeunes colonies		
Mai	Mesurer la chute naturelle de varroa Si plus de 3 varroas par jour → traitement d'urgence	Diagnostic-varroa/ Traitement d'urgence	
Jun	Découpe du couvain de mâles/Formation de jeunes colonies	Endiguer la prolifération varroa	
Juillet	Mesurer la chute naturelle de varroa Si plus de 10 varroas par jour → traitement d'urgence ou traitement estival immédiat (avec ou sans acide formique)	Diagnostic-varroa/ Traitement d'urgence ou estival	
	1 ^{er} traitement estival au choix sans ou avec acide formique	Sans acide formique (Arrêt de ponte. Méthode du rayon-plège ou Retrait total du couvain) ou Avec acide formique	Autres méthodes de traitement Traitement estival
Août			
Septembre	2 ^{ème} traitement estival	Toujours avec acide formique	Traitement estival
Octobre	Mesurer la chute naturelle de varroa Si plus de 5 varroas par jour → traitement immédiat avec acide oxalique (exceptionnellement sans enlever l'eventuel couvain)		Diagnostic-varroa
Novembre			
Décembre	Traitement à l'acide oxalique en absence de couvain		Traitement hivernal
Janvier	Mesurer la chute due au traitement Si plus de 500 acariens sur le fond durant les 2 semaines qui suivent le traitement hivernal → répéter le traitement hivernal (pulvérisation ou évaporation)		Diagnostic-varroa/ Traitement hivernal

Endiguer la prolifération varroa Evaluer l'infestation varroa Traiter

<https://www.abeilles.ch>

<https://www.apisavoir.ch>



14

Varroa destructor est l'ennemi no 1 de l'apiculture pratiquée dans un environnement devenu en bien des endroits délétère pour les insectes en général.

Il détériore gravement la santé des abeilles, probablement bien plus que ne le font les pesticides de synthèse, l'appauvrissement de la biodiversité et les modifications du climat. En consommant les protéines de l'abeille, stratégiques pour la production de gelée royale, le Varroa les fait vieillir prématurément, les empêchant de jouer correctement leur rôle de nourrices.

Les colonies sont alors privées, en cours d'hiver, de ces précieuses nourrices indispensables pour la relance de la ponte de la reine et le renouvellement de la population.

Pour approfondir :

<https://www.youtube.com/watch?v=u-LuLkBFQiw&feature=youtu.be>

<https://varroa.fr/le-parasite/dynamique-de-la-population/>

Take home message

Varroa destructor se reproduit dans le couvain et se dissémine pendant sa phase phorétique.

Sa cinétique suit celle de son hôte (abeilles).

Le seuil critique de 2'000 Varroas/ruche est souvent atteint fin juillet car doublement de la population chaque mois.

Les dépistages permettent de contrôler l'efficacité des traitements chimiques et alternatifs.





Merci pour
votre attention



www.apision.ch
www.abeille.ch
www.miel.ch



16

Bibliographie :

Lin Z., Qin Y., Page P., Wang S., Li L., Wen Z., Hu F., Neumann P., Zheng H., Dietemann V., Reproduction of parasitic mites <i>Varroa destructor</i> in original and new honeybee hosts. 2018/02. Ecology and evolution, 8 (4) pp. 2135-2145. Peer-reviewed : https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_8B96F5B5917E.P001/REF

Le Conte, 2005 : http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/06/02_LE-CONTE.pdf

Hendrix, 2015 : http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/06/03_Hendrixx_2015_BEP-mg-BE70-art4-copie.pdf

Wendling, 2014 : http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/06/12_WENDLING.pdf

Xie, 2016 : http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/06/20_XIE.pdf

Frey, 2013 : http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/06/21_Frey-et-al.-2013-Activation-and-interruption-of-the-reproduction-of-Varroa-destructor-is-triggered-by-host-signals-Apis-mellifera2.pdf

Le Conte, 2010 : http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/06/22_m09176.pdf

Forfert, 2015 : http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/06/23_FORFERT.pdf

Aronstein, 2012 : http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/06/24_How-Varroa-Parasitism-Affects-the-Immunological-and-Nutritional-Status-of-the-Honey-Bee-Apis-mellifera.pdf

Imdorf, 2003 : http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/06/26_imdorf.pdf

Aronstein, Saldivar, Douglas, 2006 : <http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/10/Bibliographie-Mehdi.pdf>
<https://varroa.fr/la-predation/consequences-a-lechelle-de-la-colonie/>

Dainat, 2012 : http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/10/58_Appl.-Environ.-Microbiol.-2012-Dainat-981-7.pdf

Lee, 2010 : <http://varroa.fr/wp-content/uploads/2017/06/LEE-2010-sampling-plans.pdf>

vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=u-LuLKBfQjw&feature=youtu.be>

<https://www.unesaisonauxabeilles.com/?fbclid=IwAR0hsc9CfevQOo5Sc3aqkMP9BYC1ODSmyYIRmft1wgSbiAXuVzm-ggSlzZ8>

<https://butine.info/les-varroas-phoretiques-endommagent-le-corps-gras-des-abeilles/> ou <https://www.pnas.org/content/116/5/1792/tab-figures-data> (anglais)



AGRI
PRO
DUCTION

Apiculture

Maladies des abeilles

- ▣ L'abeille, sa colonie, leur observation clinique et nécropsique
- ▣ Principales maladies bactériennes, virales ou parasitaires
- ▣ Principaux ennemis et intoxications des abeilles
- ▣ La médecine vétérinaire apicole et l'organisation du sanitaire en France

Samuel Boucher



Maladies des abeilles
© Éditions France Agricole, 2016
ISBN : 978-2-85557-474-5

EDITIONS
France Agricole
8, cité Paradis
75493 Paris cedex 10

Tous droits réservés pour tous pays.

Aux termes de l'article 40 de la loi du 11 mars 1957 « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite ». L'article 41 de la même loi n'autorise que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et « les analyses et courtes citations », « sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source ». Toute représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, ne respectant pas la législation en vigueur constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 à 429 du Code pénal.


SOCIÉTÉ D'APIICULTURE DE SION ET ENVIRONS

18