

EUROPEAN DOCUMENTATION
IN APICULTURE
FOR PRESS AND INFORMATION
Contact : Etienne Bruneau
4 Place Croix du Sud
B - 1348 Louvain-la-Neuve
Tél. : 32 (0) 10 47 34 16
Fax : 32 (0) 10 47 34 94
EMAIL : Bruneau@ecolapi.ac.be

Tolérance des colonies d'abeilles *Apis Mellifera* à l'acarien parasite *Varroa Jacobsoni*

CAROLINE MARTIN



Les journées d'étude 1997 de l'A.N.E.R.C.E.A.* se tenaient comme l'an passé à l'I.N.R.A. de Montfavet les 15 et 16 décembre 1997. Une fois de plus, *Varroa jacobsoni* en était la vedette. Pour un éleveur de reines, la tolérance des colonies d'abeilles aux varroas représente un objectif à atteindre rapidement. Malheureusement, RINDERER, grand spécialiste en la matière, n'a pas pu venir. YVES LE CONTE et l'équipe de chercheurs de Montfavet ont relevé le défi. Ils nous ont présenté un programme complet sur ce thème et sur leurs autres activités de recherche sur varroa. CAROLINE MARTIN réalise actuellement une thèse sur ce thème, il lui revenait donc de nous en faire une présentation générale. En voici le contenu.

Qu'est ce que la tolérance ?

Il s'agit de la capacité d'une colonie à maintenir une population parasite, ici le varroa, au-dessous d'un seuil de nuisibilité.

La population d'abeilles est donc capable de réguler le développement de l'acarien, alors que la résistance au varroa serait la capacité de la colonie d'abeilles à n'accepter aucun développement du varroa et à s'en débarrasser complètement.



Caroline MARTIN

Les différents mécanismes de tolérance sont repris dans le tableau à la page 25.

Apis Cerana, l'hôte d'origine de *Varroa Jacobsoni*, a depuis bien longtemps atteint une situation d'équilibre avec son parasite grâce aux mécanismes de tolérance suivants :

1. Le varroa n'est capable de se reproduire que dans le couvain de mâles étant donné que dans le couvain d'ouvrières, il est repéré et éliminé;
2. L'attractivité pour le couvain de mâles est 8 fois plus importante que pour le couvain d'ouvrières;
3. Les mâles ne sont présents que de façon saisonnière, cela limite fortement les périodes de reproduction du varroa;

4. La capacité des abeilles à éliminer les varroas dans le couvain d'ouvrières aussi bien que sur elles-mêmes;
5. En cas de multi-infestation, les varroas sont éliminés avec la larve.

1. Comportement hygiénique

ou nettoyage par les abeilles du couvain infesté. Certaines abeilles sont capables de détecter les cellules operculées infestées, les désoperculent et

éliminent les larves et les varroas.

Chez *A. Cerana*, certaines désoperculent la cellule, éliminent les varroas et réoperculent la cellule. Toutefois, ce n'est pas systématique.

Chez *Apis Cerana*, 90 % du couvain est nettoyé et 94 % des varroas sont mutilés.

Chez *Apis Mellifera*, le nettoyage du couvain est moins efficace et il y a peu ou pas de mutilations.

Lors des diverses expériences, il est apparu lors d'infestations artificielles qu'il y avait une meilleure reconnaissance du varroa par l'abeille lorsque celui-ci ne provient pas de la colonie d'origine.

Nous pouvons en déduire qu'il y a de fortes chances pour que des substances chimiques interviennent et soient impliquées dans le mécanisme de reconnaissance du varroa.

Il a été observé aussi chez *Apis Cerana* qu'une simple infestation permettait l'élimination du varroa dans le couvain, tandis qu'une multi-infestation des cellules provoquait la mort de la nymphe et, par la même occasion, des varroas présents.

Une multi-infestation chez cette race induit une réaction de nettoyage plus importante.

De plus, l'infestation du couvain de mâles est toujours plus importante que celle du couvain d'ouvrières.

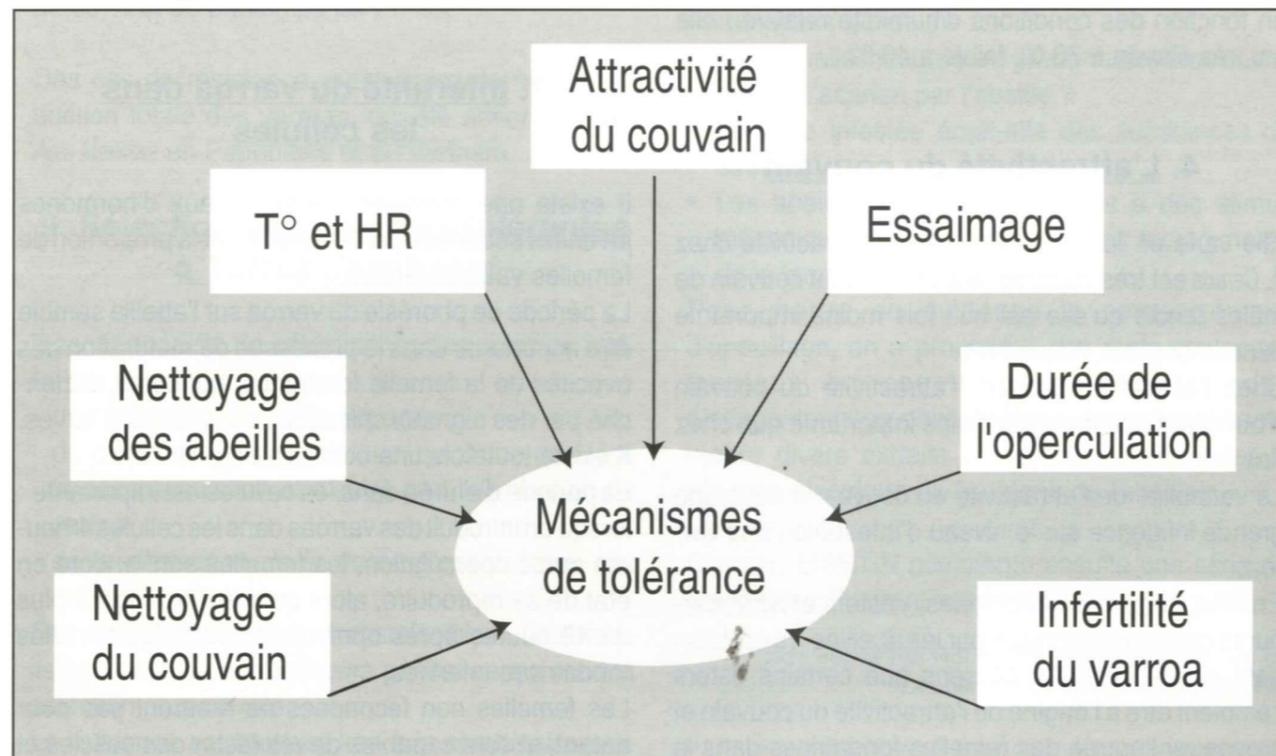
Lors d'essais en laboratoire, la réaction de nettoyage est plus intense lorsqu'on a une infestation artificielle avec introduction de 2 varroas par cellule que lorsqu'on a 1 varroa par cellule.

2. Nettoyage des abeilles

Par auto-nettoyage, on entend le nettoyage personnel de l'ouvrière, l'allo-nettoyage étant le nettoyage des abeilles entre elles.

L'auto-nettoyage est exécuté par des contorsions et l'utilisation des pattes antérieures afin de se débarrasser du parasite. Lorsque le varroa se situe dans un endroit inaccessible et que *Apis Cerana* n'arrive pas à s'en libérer, elle effectue une danse particulière en faisant des mouvements latéraux avec l'abdomen et en écartant les ailes à 90°. Ce comportement particulier entraîne une réponse de ses congénères qui se mettent à épouiller l'abeille et, pour certaines, à mutiler le varroa. Chez *A. Cerana*, ce type de comportement est très marqué, alors que chez *A. Mellifera*, il l'est beaucoup

Tableau : Les différents mécanismes de tolérance



moins : on observe peu ou pas de mutilations. Peng a observé sur *A. Cerana* 22,5 % d'auto-épouillage tandis que 99,6 % des varroas sont éliminés par l'allo-nettoyage (94 % sont mutilés).

Le comportement, les capacités de mutilation, la position sur l'abeille, la provenance et enfin les substances chimiques sont impliqués dans le comportement de nettoyage des abeilles.

3. Température et hygrométrie

La température optimale pour la reproduction du varroa est comprise entre 32,5 et 33,4°C.

Le comportement de reproduction diminue au-delà de 36,5° et s'arrête à 38°.

La température d'*Apis Mellifera* est optimale pour la reproduction du varroa.

Chez *Apis Cerana*, la température est très souvent au-dessus de ces valeurs. La température influence aussi la position des varroas sur les abeilles. Ils se trouvent souvent sur le thorax des abeilles, mais lorsque la température diminue, ils ont tendance à se loger entre les sternites où ils passent inaperçus des autres abeilles.

La prolifération des familles varroas fondatrices varie en fonction des conditions d'humidité relative : elle est très élevée à 70 %, faible à 40 %.

4. L'attractivité du couvain

Elle varie en fonction des races. L'attractivité chez *A. Cerana* est très importante au niveau du couvain de mâles tandis qu'elle est huit fois moins importante dans le couvain d'ouvrières.

Chez l'abeille africanisée, l'attractivité du couvain d'ouvrières est deux fois moins importante que chez *Apis Mellifera*.

La variabilité de l'attractivité du couvain a donc une grande influence sur le niveau d'infestation des varroas.

En effet, certaines kairomones, - esters et hydrocarbures cuticulaires émises par les abeilles -, se retournent contre elles, en ce sens que certains esters semblent être à l'origine de l'attractivité du couvain et provoquer l'entrée des femelles fondatrices dans le

couvain. Ces esters ainsi que certains hydrocarbures cuticulaires font actuellement l'objet de recherches par l'équipe de Yves Le Conte à l'I.N.R.A. de Montfavet.

5. L'essaimage

Chez certaines races d'abeilles, telles que *Mellifera*, *Carnica*, *Intermissa*, l'essaimage régulier permet à la nouvelle colonie, - l'essaim n'emportant que les varroas présents sur les abeilles -, de redémarrer avec un taux d'infestation viable.

6. Durée de la période d'operculation

Le varroa se reproduit soit dans le couvain de mâles soit dans le couvain d'ouvrières.

Selon les espèces d'abeilles, la durée d'operculation varie. Plus la durée d'operculation est courte, plus les chances d'avoir des femelles varroas fécondées capables de se reproduire à nouveau diminuent. Ceci explique que les femelles varroas issues de couvain de mâles, plus longtemps operculé, ont beaucoup plus de descendance (3 à 4 femelles fondatrices issues de couvain de mâles contre 1 à 2 dans le couvain d'ouvrières).

7. Infertilité du varroa dans les cellules

Il existe une corrélation entre le taux d'hormones juvéniles sécrétées par les abeilles et la proportion de femelles varroas fertiles.

La période de phorésie du varroa sur l'abeille semble être importante dans le processus de maturation des ovocytes de la femelle fondatrice, qui serait déclenché par des signaux chimiques émanant des larves. Il existe toutefois une controverse à ce sujet.

La période d'entrée dans les cellules est importante : lorsqu'on introduit des varroas dans les cellules 4 heures après operculation, les femelles sont encore en état de se reproduire, alors qu'une introduction plus de 48 heures après operculation rend les femelles fondatrices infertiles.

Les femelles non fécondées ne meurent pas pour autant, et sont capables de réinfester des cellules et

d'augmenter ainsi l'infertilité due à une non-fécondation.

Si la cellule est infestée par une seule femelle fondatrice, elle donnera un mâle, et si ce mâle venait à mourir, les filles ne pourraient pas être fécondées, d'où l'intérêt d'avoir plusieurs femelles fondatrices qui pénètrent dans la cellule. Toutefois, le nombre ne doit pas être trop important sous peine de tuer la larve, toutes les femelles restant alors enfermées dans la cellule.

De plus, le génotype du couvain et les conditions qui affectent les femelles avant d'entrer dans le couvain ont un effet significatif sur la non-reproduction.

Toutefois, c'est toujours l'état des femelles qui est déterminant.

8. Climat et saisons

Le climat et les saisons peuvent influencer la reproduction du varroa.

Il y a 76 % de reproduction du varroa en Europe, 50 % en climat subtropical et 43 % en climat tropical. Plus le climat est chaud et humide, moins le varroa se reproduit.

Il y a des différences dans le taux de reproduction du varroa en fonction de la saison. En automne, il est de 55 % et au printemps de 71 %.

Des cas de résistance, c'est-à-dire de non-reproduction totale des varroas, ont été observés chez *Apis Mellifera* en Papouasie et au Vietnam.

9. Sélection des colonies tolérantes à *Varroa Jacobsoni*

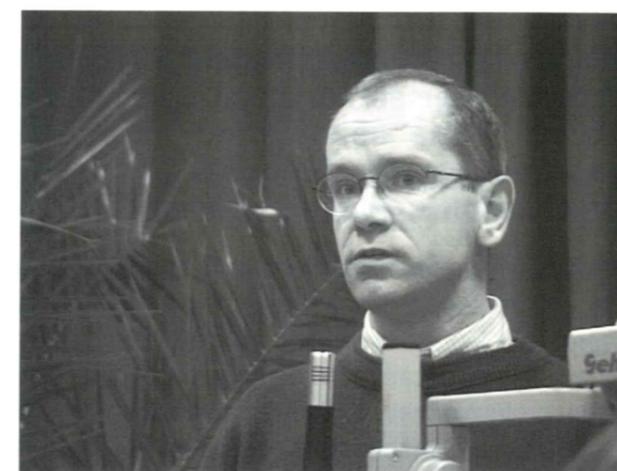
Il serait possible de sélectionner des colonies tolérantes au varroa sur base

- du comportement de nettoyage,
- du comportement hygiénique, qui d'une part vise la désoperculation et d'autre part l'élimination du varroa
- de la diminution de la durée d'operculation des cellules.

Ces trois caractères sont transmissibles. Toutefois, ils sont répartis sur plusieurs gènes, ce qui rend la sélection plus difficile.

La tolérance est toujours liée à la combinaison de

plusieurs mécanismes de tolérance. Cette combinaison peut varier en fonction des régions



Yves Le Conte, promoteur de la thèse de Caroline MARTIN

Présentation des résultats

Le projet de thèse consiste à étudier les aspects de communications chimiques d'une part, et une meilleure connaissance de la relation hôte/parasite d'autre part, pour proposer un test simple permettant aux apiculteurs de mettre en évidence les colonies tolérantes de leur cheptel.

L'étude de la communication chimique soulève de nombreuses questions :

- Dans quelle mesure y a-t-il reconnaissance chimique de l'acarien par l'abeille ?
- La larve infestée émet-elle des substances de stress ?
- Les abeilles sont-elles sensibles à des stimuli mécaniques tels que vibrations ou mouvements de la larve dans sa cellule ?

Pour mettre en évidence le comportement d'épouillage, on a procédé à des tests comportementaux en cagettes, et ensuite à des électroantennographies (technique consistant à soumettre divers extraits de varroa et à mesurer la réponse électrique de l'antenne de l'abeille).

CAROLINE MARTIN commente ensuite une série de graphiques illustrant ses travaux.

TEXTE RÉDIGÉ PAR ROBERT MICHIELS, AU DÉPART DE LA CONFÉRENCE DE CAROLINE MARTIN

* A.N.E.R.C.E.A. : Association Nationale des Éleveurs de Reines et des Centres d'Élevages Apicoles