

– De *Nosema apis* à *Nosema ceranae* –
par MM. BORNECK et LECOMPTE



Raymond Borneck est Président du Syndicat des Apiculteurs du Jura et Président d'honneur de la Fédération mondiale des Associations Apicoles (Apimondia) et ancien Président de l'Institut Technique Apicole (ITAPI).



Philippe LECOMPTE est apiculteur et Président de l'ADAEst (Association de Développement Apicole Est)

M. BORNECK. - Je vais parler de ce qui se passe sur la Nosérose dans nos pays, surtout dans le Jura. Je ne veux pas parler pour la France car je ne sais pas ce qui s'est passé dans les autres régions mais nous avons toujours eu historiquement maille à partir avec la Nosérose. Je le confirme.

Je vais faire passer quelques photos.

Je vais faire un croquis de l'intestin des abeilles. A partir de la poche à miel, on a l'intestin, le pro-ventricule...

Nosema Apis pourrait être éventuellement filtré au moment où l'abeille a régurgité sa récolte de miel, qu'elle l'a donnée à ses compagnes pour que le miel soit stocké dans les rayons.

L'abeille est capable de fermer l'entrée de ce conduit mais il est plein de petits poils à l'intérieur, qui sont capables de filtrer des particules entre 5 μ et 100 μ . Normalement, cela devrait filtrer les spores de nosérose venant de l'extérieur. Mais on s'est aperçu aussi qu'on ne sait pas bien encore à quoi sert ce filtre parce qu'elles constituent à l'intérieur du jabot des boules de produit, que ce soit du pollen ou des spores de nosérose. Ces spores de Nosérose ont infesté cette partie.

En ce qui concerne le *Nosema Apis*, la partie la plus infestée est les cellules épithéliales de la partie inférieure de l'intestin.

M. JACOBS. - On peut dire que c'est un parasite cellulaire obligatoire, ce sont seulement ces cellules qui sont infestées.

Il y avait déjà des publications qui dataient de 1930 qui avaient localisé plus de cellules épithéliales abîmées par *Nosema Apis* dans la partie inférieure de l'intestin. Alors que, en ce qui concerne *Apis ceranae*, d'après ce que j'ai pu comprendre des publications de M. HIGES, *ceranae* se développe uniquement dans cette première partie de l'intestin ; on n'en trouve pas plus bas, dans la partie inférieure.



C'est la raison pour laquelle on a du mal à différencier *ceranae* de *Nosema Apis* standard quand on fait les préparations au microscope, comme nous les faisons pour diagnostiquer la maladie.

Dans la pratique, on peut faire de différentes manières, généralement on prend une vingtaine d'abeilles d'une ruche où les abeilles sont mortes, on écrase tout ça dans un mortier. On peut n'écraser que la partie des intestins si on veut.

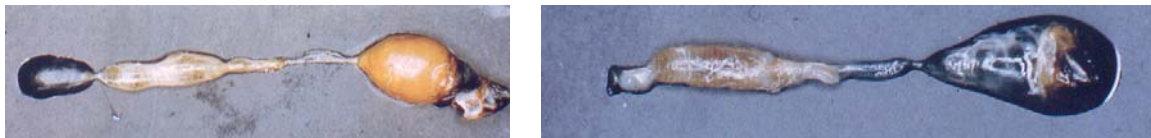
Je ne peux pas dire s'il y a *ceranae* dans un échantillon au microscope, parce que je ne connais pas la différence. *Ceranae* est un peu plus petit que *Nosema apis*, mais si on écrase les abeilles comme ça on ne peut pas se rendre compte. Il faut qu'on arrache l'intestin depuis le dessus et qu'on fasse deux préparations microscopiques pour savoir si c'est *Nosema ceranae* ou *Nosema apis* qu'on va trouver.

J'ai omis de mettre sur mon dessin que cette région est la région des tubes de Malpighi dans laquelle on trouve *Malpighamoeba*. Dans la préparation comme celle qui circule, il se trouve que cette année j'ai trouvé pour la première fois de nombreuses traces de *Malpighamoeba*.

On ne s'inquiète pas trop de cette maladie d'amibiase parce que je crois que des études très anciennes ont montré qu'elle n'avait pas une très grosse importance, qu'elle ne causait jamais la mort des colonies.

Quand on a affaire à une attaque très sérieuse de nosémose, on peut le faire au rucher, on peut arracher le dard et la dernière partie de l'intestin. On a visuellement une possibilité de dire si on a une infestation importante de nosémose ou pas. Si l'infestation est faible, il est très difficile de la diagnostiquer. Il n'y a que le microscope qui peut la donner.

Je vous fais passer cette photo que j'ai fait prendre par le photographe en démontant une de mes diapositives. A gauche c'est une abeille fortement infestée et à droite, c'est une abeille saine.



On peut voir qu'il y a une différence de teinte entre les deux parties de l'intestin incriminées. La partie incriminée, vous la trouvez sur l'abeille infectée, elle est relativement blanchâtre et opalescente alors que sur l'abeille saine elle est plutôt brunâtre.

J'ai lu dans les travaux que M. HIGES a présentés, que c'était pareil lors de l'examen de *ceranae*, qu'il y avait des problèmes de couleurs différentes sur les parties de l'intestin qui étaient attaquées par *ceranae* par rapport à l'intestin normal. Ce n'est pas très scientifique, mais c'est un test visuel qu'on a souvent utilisé.

Ce que les apiculteurs remarquent en ce qui concerne la nosémose avec *Nosema Apis* standard, ce sont des traces de chiure qu'il y a dans la ruche sur les cadres, les cadres sont complètement maculés. Si vous prélevez sur ces cadres ces souillures et que vous les passez entre lame et lamelle, vous trouvez immédiatement *Nosema apis* aussi.

Je ne vais pas en dire plus là-dessus parce que je crois que les publications de M. HIGES qui ont paru dans des travaux scientifiques sont suffisamment explicites pour bien montrer qu'on peut, par des nouvelles méthodes de biologie moléculaire, bien mettre en évidence s'il s'agit d'un parasite ou de l'autre.



Par contre je crois qu'il y a encore beaucoup de travaux scientifiques à faire pour arriver à comprendre si oui ou non *ceranae* est capable de tuer les abeilles. Dans les conclusions des travaux scientifiques, ils ont bien expliqué que le parasite attaquait les cellules épithéliales et qu'elles ne pouvaient plus jouer leur rôle.

On ne sait pas vraiment bien pourquoi il n'y a pas de diarrhée dans le cas de la pollution avec *ceranae*. On nage encore dans un inconnu que, je pense, les scientifiques auront à cœur de trouver. Je crois que vous avez des réunions prévues en Allemagne avec les Espagnols, avec M. RITTER etc. et on espère que vous allez nous donner des éclaircissements considérables en la matière dans les mois qui viennent.

M. HIGES a été très gentil, je le connaissais depuis un certain temps, et je connaissais aussi très bien son laboratoire, il m'a envoyé un petit mot juste avant que je vienne, pour me proposer de me faire toutes les analyses que je voudrais en PCR sur des échantillons que j'allais lui envoyer.

En ce qui concerne notre région, c'est vrai qu'il y a toute une partie du Jura qui va être concernée par des pertes importantes. Je suis en rapport avec 225 apiculteurs qui font partie du GDSA, ils ont tous reçu un mot de ma part, et je pense que je vais procéder non pas uniquement par l'analyse des questionnaires qu'ils vont me renvoyer, mais je vais prendre la précaution d'aller en voir un certain nombre d'entre eux. Je vais aller visiter moi-même les ruches qui sont mortes et les ruchers.

M. PETAT. - Vous faites allusion à M. HIGES, au chercheur espagnol avec qui vous êtes en contact ? Pourriez-vous expliquer l'origine de ces contacts avec l'Espagne ?

M. BORNECK. - Les contacts avec ce laboratoire, je les ai depuis très longtemps. Quand ils ont créé le laboratoire, je l'ai visité, cela fait une dizaine d'année peut-être, même un peu plus.

M. PETAT. - Quel est le fait nouveau ?

M. BORNECK. - Courant décembre, M. HIGES et collaborateurs ont publié un entrefilet dans la presse internationale pour expliquer qu'ils avaient découvert un nouveau protozoaire qui venait de l'*Apis ceranae*, cette abeille asiatique.

Ils avaient analysé un certain nombre de ruchers pour ces mortalités importantes qui avaient eu lieu en Espagne déjà dans les années 2003/2004, et ils se sont rendu compte que, en faisant des analyses PCR, ils arrivaient à identifier une autre forme de Nosémose. Ils ont dit aussi qu'ils l'avaient identifiée par examen microscopique comme M. ROSENKRANZ. On peut demander à M. RITTER comment il a obtenu cette photo ou alors c'est peut-être M. HIGES qui venait de lui envoyer.

Cette équipe espagnole a publié à l'occasion du congrès espagnol qui s'est tenu à Pastrana il y a quinze jours en même temps que la foire de Pastrana, foire apicole importante. J'étais invité là-bas par les organisateurs et également par les sud américains qui ont tenu en même temps le congrès international des pays de langues espagnoles. Il y avait les Brésiliens, les Mexicains. Même les gens du Brésil et du Mexique m'avaient invité. J'ai eu le plaisir de discuter avec eux et surtout de discuter avec M. HIGES de ces problèmes.

M. BAILLY. - Est-ce que c'est un nouveau protozoaire ou une maladie qui pourrait exister depuis plus longtemps ?

M. JACOBS. - Dans notre laboratoire on a suggéré qu'il en existe différentes espèces suivant la saison. On a décrit 200 espèces de nosémose : une espèce sur lépidoptère, une espèce sur coléoptère, chez les poissons...



De plus, les microsporidies se développent d'une manière incroyable d'espèce en espèce. Le parasite du *Nosema* est très ancien. Ce n'est pas comme le *Varroa*. Le *Varroa* a été introduit incroyablement vite. A mon avis une espèce comme ça va rester chez nous pendant des années.

Vous avez mentionné dans votre exposé, des situations graves et moins graves. Le problème c'est qu'il est presque impossible de le savoir, c'est pour cela que c'est important d'avoir la possibilité de revoir les échantillons des semaines antérieures à partir du moment où les abeilles sont en train de disparaître.

Le *Nosema* n'est pas si mauvais qu'un manque de pollen. C'est surtout le manque de pollen qui est responsable.

M. BORNECK. - Les collègues espagnols ont publié ce document il y a quinze jours. Ils insistent sur la dégradation que le développement de la *Nosema ceranae* cause aux cellules épithéliales de l'intestin.

M. JACOBS. - C'est la question de la protéine.

M. BORNECK. - On est en face d'un problème extrêmement complexe. Il y a non seulement le problème de la protéine, mais aussi le problème de la dégradation même des cellules épithéliales dans l'intestin des abeilles. Ils l'ont observé avec beaucoup de certitude : « la présence de ces protozoaires provoque une dilatation cytoplasmique avec présence de vacuoles et une réduction du nombre des villosités ».

Il y a un gros impact du développement de cette nosérose sur les intestins de l'abeille. Si cela a cet impact, cela a aussi un impact sur la digestion des produits comme les protéines par les abeilles elles-mêmes.

Le problème est complexe et il faut laisser travailler les chercheurs en toute tranquillité avant d'émettre une opinion définitive.

M. LECOMPTE - Ce qui est intéressant c'est que les Espagnols attribuent le phénomène de la mortalité du cheptel principalement à cette cause. Peut-être que cela nécessite beaucoup de travaux scientifiques. Cette affirmation nous interpelle en tant qu'apiculteurs.

Par rapport à cette affaire de *Nosema ceranae*, j'ai posé la question à Jean-Paul FAUCON¹, il disait que sur les échantillons pris dans l'enquête épidémiologique multi factorielle 2003/2004, 30 % des échantillons qui comptaient des *Nosema* étaient des *Nosema ceranae*. Cette forme de *Nosema* qui est peut-être une nouvelle forme ou peut-être une ancienne qui se développe, est fortement présente sur le territoire français.

J'ai une expérience particulière avec des abeilles espagnoles que j'avais achetées en mai 2003, que j'avais mises dans des ruches désinfectées par un système de rayon gamma. On avait eu des pertes importantes.

Dès lors qu'on les a enruchées dans nos ruches, on n'a pas cessé de voir mourir des abeilles devant ces ruches tout au long de l'année. Un an plus tard, au mois de mai 2004, ces ruches étaient mortes. C'est un phénomène de mortalité avec des abeilles qui traînaient devant les ruches, qui n'arrivaient pas à s'envoler, ce qui ressemble assez bien aux symptômes que l'on décrit dans les phénomènes de mortalité partout en France.

¹ AFSSA



A la fin de l'été on observait que les nids à couvain étaient abandonnés en périphérie par les abeilles qui n'arrivaient plus à les chauffer et les abeilles qui naissaient à ce moment-là avaient des ailes atrophiées. On pouvait confondre la mortalité due à ce symptôme qui semblait être celui du *Nosema ceranae* avec le symptôme des ailes atrophiées dû à *Varroa*.

Je pense qu'il faut y voir beaucoup plus clair dans cette affaire de *Nosema* parce que peut-être que, comme disent les Espagnols, c'est un facteur principal. Si ce n'est pas un facteur principal, il faut réfléchir à l'idée que cela peut être un nouveau facteur.

Autre chose qu'on observe de manière pratiquement systématique, c'est une espérance de vie réduite des reines. On marque les reines tous les ans. On a du mal à trouver des reines qui ont plus de deux ans d'âge. Si vous en êtes à ne travailler qu'avec des reines d'un an ce n'est pas pour rien non plus. Les reines n'ont plus cette vitalité qu'elles avaient auparavant et on a aussi des travaux qui montrent la corrélation entre les nécroses de l'appareil reproducteur de la reine et la présence du *Nosema*.

Ce sont des hypothèses que je formule. Est-ce que c'est dû à une non-alimentation de l'organe reproducteur ou est-ce que c'est une toxicité due à *Nosema*, c'est une question intéressante à poser.

Si en plus on rajoute des problèmes d'environnement c'est-à-dire les problèmes de la ressource qui, elle, diminue pour différents facteurs, des facteurs d'anthropisation du milieu avec une canalisation des végétations par des réglementations européennes et une canalisation de l'économie par des décisions macro économiques, on va voir se cumuler différents facteurs.

On peut avoir les facteurs météo, puisque quand on classe dans nos expériences les végétaux par milieu, on se rend compte que les végétations sauvages sont très sensibles aux sécheresses alors que les végétations cultivées le sont beaucoup moins, donc que le milieu naturel est moins capable d'apporter une nourriture aux abeilles.

Tout cela empêche la constitution normale de l'organisme des abeilles et qui aboutit aussi à ces phénomènes de dépérissement de cheptel avec cette période très critique en fin d'hiver.

Je parle en tant qu'apiculteur, mais le milieu scientifique, confirmera si on se trompe ou pas sur ces différentes hypothèses.

M. BORNECK. - J'ai appris les problèmes d'*Apis ceranae* en lisant les comptes rendus du parlement de Castilla de La Mancha. J'ai immédiatement compris que nos collègues espagnols avaient mis le doigt sur quelque chose d'intéressant.

Le 2 décembre, la commission de l'agriculture du Cortès de Castilla de La Mancha, s'est réunie pour un débat contradictoire auquel assistaient les représentants des différents partis politiques où avait été convié M. HIGES, avec des collègues du laboratoire, qui s'est expliqué sur ce qu'il avait trouvé d'une manière très claire.

Voilà le compte-rendu de la séance. Il y en a treize pages. On se rend compte à quel point nos collègues espagnols ont la chance d'avoir un Ministère et un Etat qui les aide.

A la suite de ça, il y a eu un crédit de 120 millions d'euros à destination des apiculteurs. C'est tout ce que je voulais dire. Nous n'en avons jamais autant dans le cas de la France et je pense que même en Allemagne, vous n'avez pas un soutien aussi efficace au point de vue financier. Les gens qui connaissent l'espagnol peuvent lire avec passion un tel rapport. Je crois que je n'en ai jamais vu un comme ça dans des séances du Parlement français.



M. BAILLY. - Il y a un différentiel entre le titre « L'abeille belge en danger » et la carte que vous nous avez présentée, est-ce que ça veut dire que vous vous attendez à beaucoup plus de zones rouges dans un mois ?

M. JACOBS. - Pour moi ça dépend réellement du climat d'avril. Si on a en permanence du soleil ou quelques heures de soleil, que les abeilles ont la possibilité de rapporter suffisamment de protéines, même s'il y a du *Nosema* dedans, pas de problème. Mais à partir du moment où il y a seulement une semaine ou quelques jours en manque de pollen, les colonies seront tuées. C'est le facteur le plus important.

Tous les apiculteurs le savent, du moment qu'une colonie a eu un léger manque de réserve, il faut trois ou quatre générations pour régénérer une population.

Si cela se passe au mois d'avril au moment où les abeilles sont en train de se développer et qu'on a un manque de protéines, je prévois une catastrophe.

M. BORNECK. - Chez nous les ruches qui sont mortes de nosérose ont du miel et du pollen. Il y a du pollen en quantité.

M. JACOBS. - Nous connaissons bien *Nosema Apis* et j'aimerais bien tester aussi *Nosema ceranae* avec notre expérience. Jusqu'à ce jour je n'ai rien fait avec ça.

M. Thierry FERNANDEZ. - Apiculteur dans le sud ouest. Je suis à plus de mille kilomètres de chez vous Monsieur JACOBS et c'est exactement ce qui s'est passé l'été dernier. La mise en hivernage de l'automne 2005 a été très fortement compromise par l'été dernier.

Le mois d'août était tellement sec que les abeilles ne sortaient même plus. Il n'y avait plus d'entrée de pollen, le couvain s'est complètement réduit. On a essayé de relancer. Nous avons du lierre qui fleurit et qui grimpe aux arbres et on mise tout en automne sur le lierre, ce qui nous permet de remonter un peu le couvain et d'avoir la génération d'abeilles qui va passer l'hiver. A fin août, ce n'étaient que des vieilles abeilles, elles n'avaient plus de poils. Elles allaient juste chercher de l'eau pour refroidir la ruche, c'est tout. Elles ne sortaient pas, il n'y avait pas d'entrée de pollen.

Il fallait beaucoup travailler en automne dernier.

M. BORNECK. - J'avais exposé les mêmes choses quand j'avais expliqué la mortalité 2004/2005 dans ma région. C'était très, très frappant, surtout en montagne, que les abeilles n'avaient pas eu les pollens qu'il fallait pour élever des abeilles d'hiver. Je crois que cela a été un cas général en France, suite à la sécheresse énorme qu'il y avait eu.

M. CARSEL. - Je voudrais rebondir sur l'intervention de M. BORNECK et de M. LECOMPTE concernant une des causes probable ou possibles des mortalités d'abeilles. Je pense qu'on retombe un peu dans le même phénomène qui s'est passé il y a plusieurs années. Je pense que le dépérissement d'abeilles est cyclique. Tout ceci est multifactoriel, attention donc à ne pas se focaliser sur un seul facteur.

Ce qui m'intéresse c'est encore d'étendre cette démarche à une démarche beaucoup plus environnementale donc écologique en y associant les autres abeilles c'est-à-dire les abeilles solitaires, et de faire des études aussi là-dessus.

Je ne sais pas s'il y a des études en Europe actuellement sur les dépérissements des colonies sauvages d'*Apis Mellifera* sans intervention aucune d'apiculteurs. Est-ce qu'il y a des études comparatives ?



M. BORNECK. - Un travail titanesque britannique est effectué là-dessus depuis plusieurs années. Ils s'étaient aperçus qu'ils avaient perdu la quasi-totalité des espèces de bourdons qui existaient en Angleterre et ils sont intervenus dans des systèmes de jachères fleuries. Ils ont déjà reconstitué pratiquement leurs populations de bourdons.

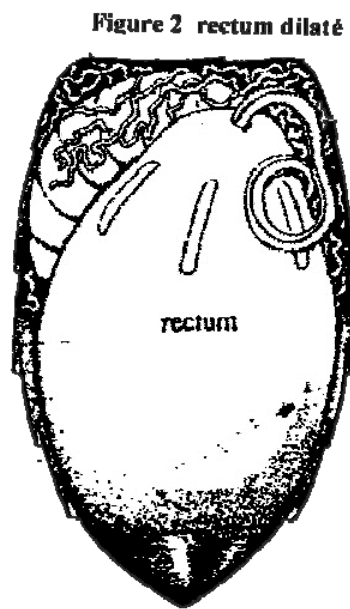
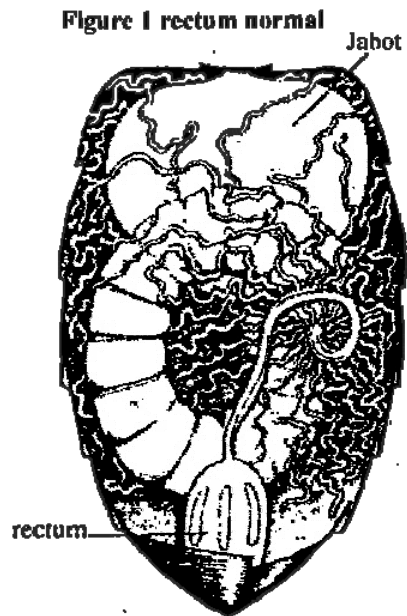
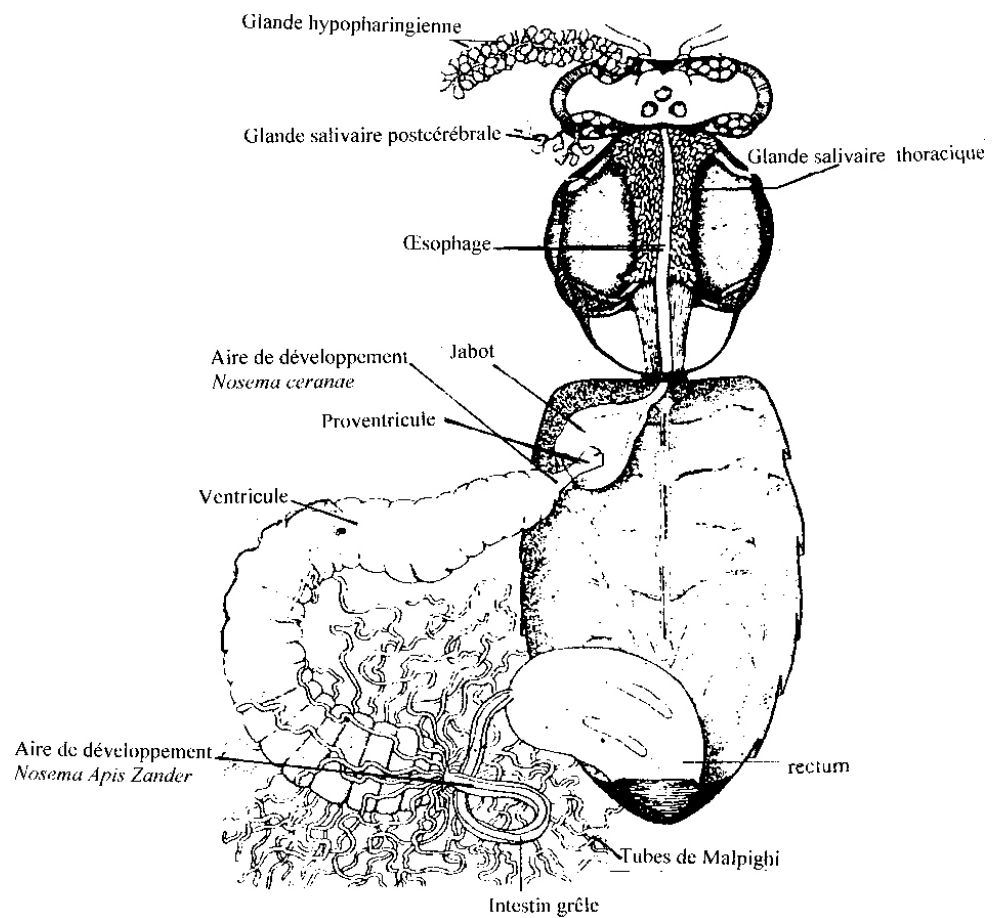



Figure 3 : Ensemble Intestin



De *Nosema apis* à *Nosema ceranae* ??...

Témoignages
R. Borneck, P. Lecompte



dia 1

Des informations espagnoles...

(R. Borneck)

- ◆ Découverte d'un variant de *Nosema sp.* en Espagne par des chercheurs de la station apicole régionale Castilla La Mancha : *Nosema ceranae*
- ◆ Différence entre *Nosema apis* et *Nosema ceranae*: localisation différente du parasite dans le proventricule (schéma au tableau)
- ◆ Conséquences :
 - Symptômes de diarrhées pour *Nosema apis*, pas de diarrhées pour *Nosema ceranae*.
 - Identification difficile de *Nosema ceranae* car ressemble à *Nosema apis* à l'examen microscopique
- ◆ D'où : mise au point d'une méthode PCR par le laboratoire espagnol

dia 2



Quels pays concernés ??

(*R. Borneck puis P. Lecompte*)

- ◆ Présence du parasite confirmé en Espagne dans 6 provinces
- ◆ De même, présence en Allemagne et en France (AFSSA : 1/3 des échantillons de l'enquête multifactorielle où on avait trouvé *Nosema*)

dia 3

Quelles conséquences pour la France ?

(*P. Lecompte puis R. Borneck*)

- ◆ Corrélation établie entre des mortalités et *Nosema*. Laquelle ??
- ◆ Des recherches complémentaires à réaliser
- ◆ Concept du « puit de protéines »
- ◆ Les apiculteurs touchés par la Nosemose peuvent désinfecter leur matériel apicole, ainsi que les cadres avec ou sans miel

dia 4



ACIDE ACETIQUE et NOSEMOSE

Les ruches mortes de nosémose dont les abeilles ont fait l'objet d'un diagnostic par examen microscopique peuvent subir une désinfection et leurs cadres réutilisés sans difficulté. Selon le processus suivant. Cette méthode s'applique à la nosémose causée par *Nosema Apis Zander*. Nous ne savons pas encore si elle est valable pour *Nosema ceranae*, elle est également efficace sur les kystes d'amibiase causée par *Malpighamoeba mellifica*.
Le principe est une fumigation à l'acide acétique.

MODE OPERATOIRE.

- 1 – **NETTOYER** la ruche morte, enlever les abeilles, gratter les têtes de cadre et brûler ces résidus.
- 2 – **OBTURER** toutes les sorties d'air possibles, notamment les plateaux grillagés qui devront être bouchés depuis l'extérieur.
- 3 – **CONSTITUER** un tampon d'absorption avec un support de papiers absorbants-carton ondulé -couches de bébé en papier –vieux morceaux de tissus à placer au dessus des cadres pour y être imbibés.
- 4 – **AMENAGER** un espace libre au dessus des cadres de 20mm. de hauteur minimum avec un cadre spécial ou un nourrisseur renversé ou même une hausse vide..
- 5 – **VERSER** sur le tampon 1/8^{ème} de litre =125 ml. d'acide acétique (à 80 ou 100 % de pureté) pour une ruche Dadant 12 ou 10 cadres. :
- 6 – **FERMER** avec les toiles et les couvre-cadres le plus hermétiquement possible.
- 7 – **MAINTENIR** la diffusion des vapeurs pendant une semaine avec des températures de 0 à 10 °C. On peut placer les ruches en piles à l'abri des intempéries et avec un côté exposé au soleil.
- 8 – **RETIRER** les tampons, la fumigation est terminée et les ruches prêtes au réemploi.

PRECAUTIONS

Manipuler l'acide avec des gants – Prévoir un seau plein d'eau en proximité immédiate. L'acide acétique attaque le fer. Attention aux toits sans cadre bois.

REUTILISATION

Les ruches peuvent être réutilisées en bloc par introduction d'essaims nus ou mieux sur cadres. Il est utile de passer un coup de souffleur pour éliminer le restant d'acide. Les abeilles le feront aussi en ventilant férocement, l'acide désherbera 2 mètres de sol devant les ruches. On peut également répartir les cadres dans d'autres ruches..

La décontamination est parfaite, nous en avons fait l'expérience à deux reprises sur 500 colonies dans le Jura. Le miel des cadres est également décontaminé même si, dans la littérature spécialisée on trouve quelques affirmations contraires.

ACIDE ACETIQUE.

Le GDSA, par Coopérative interposée pourra mettre cette fourniture à votre disposition dans quelques jours. Les drogueries actuelles n'en ont pas en stock.
Des indications supplémentaires seront données le 22 Avril lors de l'A.G. du groupement.

Note du 3 Avril par le président R.B.

