



# Le Bulletin du GDSA-29



## Editorial

Voici le 11<sup>e</sup> numéro, de notre bulletin, le deuxième de 2005, serait-ce un exploit ?

Dans ce numéro, nous vous proposons de revivre les interventions de madame Lefèbvre lors de l'Assemblée générale de mars dernier. En nous faisant entendre les sons de la ruche, elle nous a fait découvrir une facette assez méconnue de la vie des abeilles. Ses propos sur la santé environnementale, sur le problème des divers produits utilisés aussi bien en industrie, en agriculture ou dans la vie courante avaient retenu l'attention de l'auditoire. Elle a eu la gentillesse de rédiger les résumés de ses conférences, alors, les voici.

Il nous a semblé que quelques apiculteurs aimeraient avoir quelques conseils sur les loques. Cela fait longtemps qu'on n'avait pas abordé ce sujet ! Et bien figurez-vous que la bacille de la loque (pilhoù ar ruskennoù) fait des siennes, nous avons déjà rencontré des apiculteurs dont le moral, à l'image de certaines de leurs colonies, était en loque. Alors, connaissez-vous le test de l'allumette ?

### Dans ce bulletin :

**page 1:** Exploration dans le monde sonore des abeilles  
(M. Lefèbvre)

**page 3:** La santé environnementale  
(M. Lefèbvre)

**page 6:** Goulennou ha respontou

Ce bulletin a été réalisé à l'aide du logiciel **OpenOffice.org**  
OpenOffice.org est un logiciel libre de bureautique.

Il est téléchargeable gratuitement sur le site: <http://fr.openoffice.org/>



**Le Bulletin du GDSA-29** est distribué à tous les adhérents du Groupement de Défense Sanitaire Apicole du Finistère. Adresser toutes contributions à: Y. Layec, Coat-Laeroun 29290 Milizac ou à : J. Blaize, 27 rue du Fromveur 29200 Brest

## UNE EXPLORATION DANS LE MONDE SONORE DES ABEILLES

### INTRODUCTION

Tout le monde sait aujourd'hui que les abeilles possèdent le système de communication symbolique le plus complexe du monde animal, mieux connu sous « la danse des abeilles ».

Mais comment les abeilles font-elles pour décoder cette figure symbolique alors qu'elles sont dans l'obscurité d'une ruche bondée qui les empêche d'avoir une vue d'ensemble de la danse? C'est ici qu'interviennent les sons. L'observation plus assidue de la vie d'une colonie nous révèle que les abeilles émettent effectivement des vibrations sonores dans toutes leurs activités, à commencer par la danse. Le décodage des sons émis pourrait nous révéler un véritable langage intégré dans un système de communication multi sensoriel.



*Myriam LEFEBVRE, docteur en biologie, a été collaboratrice du CARI en Belgique.*

*Pour l'Assemblée générale, du GDSA-29, le 13 mars 2005, elle est venue tout droit de Louvain-la-Neuve. C'est devant un public de 150 apiculteurs qu'elle nous a présenté le monde sonore des abeilles.*



## SENS DE L'AUDITION DES ABEILLES

L'abeille est en effet très bien équipée pour entendre : elle possède deux types d'oreilles qui captent les sons de manière différente.

**Organes de Johnston :** se trouvent à la base des antennes, sur le deuxième pédicelle. C'est un ensemble de poils sensoriels qui détectent les mouvements des particules d'air. La perception est donc hautement directionnelle.

**Organes sub-génaux :** se trouvent dans les tibias. Détectent les vibrations sonores propagées par un substrat, le plus souvent la cire sur laquelle elles se trouvent. En effet, dans une ruche bondée et bruyante, il est bien plus efficace d'envoyer des vibrations sonores via le substrat car celles-ci se propagent à plus grande distance que les sons aériens avec moins de perte d'énergie. De plus, la grande surface de la cire agit comme un amplificateur naturel.

## SONS ÉMIS PAR LES ABEILLES

### **A. PENDANT LA DANSE**

#### *A1. Son de la danse*

Le seul son aérien qui a une fonction de communication connue est le son émis par la butineuse qui effectue la figure de danse. Pendant la partie frétilante, elle émet des sons aériens pulsés en faisant vibrer les muscles des ailes. Le son est modulé en amplitude par le frétillement créant ainsi un champ non uniforme.

C'est cette différence d'amplitude que les autres perçoivent et qui les renseigne sur la position de la butineuse et donc sur la direction des sources mellifères.

Qu'observe-t-on ?

- Des danses silencieuses ne recrutent pas ou très peu d'abeilles.
- Quand la danseuse émet ce son dans le retour, même chose : pas ou peu de recrutement.
- Dans les danses naturelles, la durée de l'émission sonore est proportionnelle à la distance de la source.

#### *A2. Son de butinage*

Après quelques figures de danse, les autres abeilles émettent un son vibratoire très bref (propagé par le substrat) qu'on appelle 'son de butinage'. La danseuse s'arrête et régurgite une petite goutte de nectar à l'intention des spectatrices. Cet échantillon de nectar renseigne sur l'odeur des fleurs à butiner ainsi que sur la teneur et concentration en sucres.

#### *A3. Vibration de recrutement*

Cette vibration de très faible amplitude émise par les danseuses sert à recruter les abeilles qui se trouvent sur le même cadre. Après avoir parcouru la distance de 3 cellules, cette onde vibratoire se retourne de 180°, faisant donc vibrer les parois opposées de la

même cellule dans des directions différentes. C'est dans cette zone de retournement de phase que les abeilles sont recrutées pour la danse. Quand on bloque cette vibration, le nombre d'abeilles recrutées diminue de 75%.

### **B. SONS ÉMIS DANS D'AUTRES CONTEXTES**

#### *B1. Chant des reines*

C'est le plus connu. Il est émis par les jeunes reines prêtes à éclore et par la vieille reine au moment de l'essaimage, avec une telle intensité que n'importe qui peut l'écouter en mettant l'oreille sur la ruche, pourvu qu'on arrive au bon moment !

Les reines reconnaissent très bien leur son et celui des autres. En effet, quand on leur rejoue ce son, elles y répondent. Il y a donc un message qui est parfaitement compris.

Des tests ont montré que les reines reconnaissent aussi la structure temporelle de ces sons. Enfin, quand la vieille reine crie, les jeunes reines prêtes à émerger finissent par synchroniser leurs réponses.

#### *B2. Cri flûté*

Ce son est émit par les ouvrières. Il a été enregistré dans plusieurs situations dont la plus connue est la période avant l'essaimage.

On ignore s'il est utilisé pour la communication.

## EXPLORATION SYSTÉMATIQUE DU MONDE SONORE DES ABEILLES

Les connaissances qui suivent, proviennent d'expériences scientifiques réalisées en Australie sur *Apis mellifera ligusta*.

L'objectif était d'identifier une communication sonore de l'alarme à l'intérieur de la ruche. En d'autres mots, les abeilles utilisaient-elles des sons spécifiques pour communiquer l'alarme ? Pour tester cette hypothèse, l'activité sonore de la colonie a été enregistrée en situation normale et en situation d'agression extérieure.

Tant que la colonie n'était pas dérangée, on pouvait entendre les bruits des ouvrières qui nettoyaient et réparaient les cellules ou des danseuses qui étaient sollicitées par les spectatrices. De temps en temps un **long cri flûté** était émis par des ouvrières. Celui-ci a récemment été mis en relation avec l'activité de butinage. D'autres sons plus étranges n'ont pu être reliés à aucune activité spécifique.

Par contre, dès que la colonie était dérangée, les danses s'arrêtaient, et au milieu de l'agitation générale, on pouvait entendre un **cri d'alarme** bref suivi d'une série de longs sons faisant penser à des crépitements, baptisés **sons de crépitements**. Bien qu'on ait aussi entendu ces derniers en dehors du contexte de l'alarme, leur fréquence et leur durée d'émission augmentaient nettement quand la colonie s'agitait.



Pour tester si le cri d'alarme ou le son de crépitements avaient une fonction de communication, on les a rediffusés tels quels dans la cire. C'était une première étape. Les résultats ne se sont pas fait attendre : les abeilles répondaient aux sons diffusés ! Non seulement elles émettaient des cris d'alarme après la diffusion du cri d'alarme enregistré mais elles faisaient de même avec les crépitements : des crépitements succédaient aux crépitements retransmis. De plus, les sons de crépitements déclenchaient une émission plus variée que l'attaque

de la colonie ou la retransmission d'autres sons.

Ces expériences soulèvent plus de questions que de réponses. Il reste bien sûr un long chemin à parcourir avant d'affirmer que les abeilles communiquent réellement ou règlent toute l'activité de la colonie par voie acoustique. On peut néanmoins affirmer que l'expression vocale des abeilles est bien plus riche qu'on l'avait pensé auparavant.

Myriam LEFÈBVRE

## LA SANTÉ ENVIRONNEMENTALE

### **LA SANTÉ ENVIRONNEMENTALE**

#### **Définition de l'OMS :**

"La santé environnementale comprend ces aspects de la santé humaine, y compris la qualité de vie, qui sont affectés par des facteurs chimiques, physiques, biologiques, sociaux et psychologiques de l'environnement. Elle se réfère aussi à la théorie et à la pratique d'évaluer, de corriger, de contrôler et de prévenir ces facteurs de l'environnement qui peuvent potentiellement nuire à la santé des générations présentes et futures. "

Jamais l'espèce humaine n'a été soumise à autant de produits chimiques en même temps, des produits pour lesquels le corps n'est pas toujours adapté. Jamais non plus nous n'avons assisté à une telle augmentation du nombre de maladies chroniques. De plus en plus de médecins et de chercheurs pensent que les 2 sont liés.

La détoxification xénobiotique est la capacité du corps de se débarrasser de produits toxiques et synthétiques.

Cette capacité est au départ génétique : elle détermine l'efficacité avec laquelle le corps peut se débarrasser de produits nocifs ou inutiles. Dès la conception, cette capacité de détoxification est modulée par le vécu in utero. En effet dans beaucoup de cas, le fœtus accumule les produits toxiques de la mère.

Le bon fonctionnement du système de détoxification est favorisé par une alimentation équilibrée (jusqu'à une certaine limite) car les processus biochimiques ont besoin de matériaux pour bien fonctionner. Par exemple, le zinc ou le magnésium interviennent dans des dizaines de processus enzymatiques. Si le corps en manque il ne va pas bien pouvoir faire son travail.

#### **Comment se manifestent les premiers symptômes d'intoxication chronique ?**

En présence de nombreux produits toxiques, le corps va progressivement être surchargé. En conséquence, il va accumuler des produits toxiques (souvent dans la graisse ou dans le cerveau) en petites concentrations. C'est ici qu'intervient le concept de la charge totale. Par exemple si vous devez utiliser un solvant sur le lieu de travail, vous risquez de vous concentrer moins bien (car tous les solvants ont une affinité pour les organes riches en graisses et donc le cerveau). Votre organisme doit évacuer ces produits synthétiques : le foie détoxifie et les reins éliminent.

**Le foie  
détoxifie  
et les reins  
éliminent**

Si en même temps, vous venez de peindre chez vous ou que vous avez mis une nouvelle moquette (les moquettes synthétiques peuvent émettre plus de 200 produits synthétiques tels que *styrène, butadiène, polystyrène, 4-phénylcyclohexène (4-PC), benzène, toluène, xylène, formaldéhyde, ...*)\*, vous aurez plus de difficultés à éliminer le solvant. Si vous êtes soumis longtemps à ces produits, votre corps arrivera à saturation. À ce moment-là, vous pourrez développer d'autres symptômes qui en apparence n'ont rien à voir avec le solvant de départ.

**Les effets de polluants sont donc rarement spécifiques.**

#### **DIFFICULTÉS DE METTRE LES EFFETS DE PRODUITS TOXIQUES EN ÉVIDENCE.**

**Les tests ne tiennent pas compte des très faibles doses**

La toxicologie traditionnelle fait l'hypothèse toujours renouvelée que les doses les plus élevées

\* Ndlr: vous pouvez retrouver les fiches toxicologiques de ces produits sur le site de l'Institut national de recherche et de sécurité. ([www.INRS.fr](http://www.INRS.fr))



ont le plus d'effets. Or de nouvelles expériences montrent que des concentrations faibles peuvent avoir un effet plus fort que les concentrations plus élevées du même produit.

Par exemple, l'administration de petites quantités (de 20 à 160 picogrammes) de dioxine à des rates en gestation ont des effets importants sur la motivation des petites nés de ces rates.

Autre exemple : dans le cadre de la recherche sur le cancer de la prostate, on a testé l'hexachlorobenzène (qui est utilisé comme fongicide sur les cultures d'oignons et de céréales) sur la production d'androgène (hormone sexuelle mâle). Ce fongicides est suspecté d'être un perturbateur hormonal. La contamination des personnes se fait essentiellement par la consommation de nourriture contaminée. Les concentrations suivantes ont été testées sur de jeunes rats mâles: 20 ppm, 10ppm, 5ppm et 0,001ppm soit 1 ppb. Il faut savoir que la teneur maximale autorisée chez nous est de 10 à 200ppb suivant les aliments. Les chercheurs ont trouvé que c'est aux faibles concentrations du toxique qu'on observe les plus grands effets c'est-à-dire une augmentation de l'activité de l'hormone stéroïde, une augmentation de la taille de la prostate et l'avancement de l'âge de la maturité sexuelle. Or, un traitement standard du cancer de la prostate est de diminuer l'activité des stéroïdes dans la tumeur : de faibles doses de toxiques rendent donc ces traitements moins efficaces.

fonction de la sensibilité de chacun et de la charge totale de produits toxiques de chacun, l'addition d'une petite quantité d'un perturbateur endocrinien déclenchera des effets secondaires qui ne pourront être mis en relation avec le produit toxique !

D'autres expériences avec des mélanges d'herbicides vont dans le même sens.

Des chercheurs américains ont testé 3 herbicides en mélange : le *Banvel*® (matière active le dicamba), le *2,4-D* et le *Mecoprop*® (qu'on conseille d'utiliser en association sur prairie). Ce mélange a été testé à différentes concentrations sur des femelles de souris en gestation et on a compté le nombre de petits qu'elles ont eu par la suite. Ce sont à nouveau les concentrations les plus faibles qui ont le plus d'effet ! Or la concentration la plus faible testée est celle qu'on retrouve dans l'environnement.

#### ***Pas de tests sur les effets long terme.***

Dans le cadre de la recherche sur le cancer des testicules, fin 2002 des chercheurs mettent en évidence un lien entre les taux d'organochlorés dans le sang de mères et le risque que ses fils développent un cancer des testicules, des décades après la naissance. Ce qui est intéressant ici c'est que le taux d'organochlorés dans le sang des fils au moment du cancer n'était pas du tout représentatif du risque de développer un cancer. Ces données confirment une hypothèse déjà faite antérieurement que le cancer du testicule à l'âge adulte provient d'un mauvais développement des testicules pendant la période foétale causé par une perturbation hormonale, ici les organochlorés.

### **EFFETS DES PESTICIDES SUR LE SYSTÈME NERVEUX**

#### ***Exemple de la maladie de Parkinson***

C'est la deuxième (après Alzheimer) maladie neurodégénérative (c'est-à-dire qui détériore le système nerveux). En France elle touche environ 100 000 personnes.

La maladie de Parkinson est causée par la mort de cellules d'une partie du cerveau (la substance noire) qui produisent de la dopamine, une substance chimique de la famille des catécholamines qui contrôle la motricité. La diminution de la concentration en dopamine a comme résultat des tremblements, la rigidité, des mouvements lents, et une perte de réflexes de la posture.

Environ 10% des personnes ont une maladie de Parkinson héréditaire (surtout pour les maladies qui se déclarent avant 50 ans).

Le développement lent de la maladie a suggéré à un certain nombre de chercheurs que des agents toxiques étaient impliqués.

Début des années 80 se sont manifestés en Californie des cas de Parkinson fulgurants chez des

#### **Tableau de correspondance :**

**ppm = partie par million = mg/kg ou µg/g**

**ppb = partie par milliard = ng/kg ou pg/g**

**1 ppm = 1000 ppb**

kilo gramme	gramme	milli gramme	micro gramme	nano gramme	pico gramme
kg	g	mg	µg	ng	pg
1 000	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-12</sup>

#### ***Pas de tests sur les mélanges de produits***

C'est un des gros problèmes avec les tests abeilles et les tests sur la santé des humains. Or certains chercheurs ont commencé à faire des tests de mélanges, avec des produits qu'on retrouve en mélange à des concentrations de terrain et pas de laboratoire. Dans l'expérience suivante, ils ont testé 11 produits synthétiques ressemblants à de l'oestrogène (des xénoestrogènes). Chacun des produits testés l'était à 1% de la dose maximale à laquelle ils ont un effet. Résultats : le mélange de quantités infimes fait plus que doubler l'effet de l'oestrogène ! Ce sont des résultats extrêmement importants pour 2 raisons. La première est que nous avons tous dans le corps des concentrations faibles de produits synthétiques. La seconde est qu'en



individus plus jeunes que la population à risque. Point commun : consommation d'héroïne. Après investigation, l'héroïne de mauvaise qualité avait été contaminée par un produit : le MPTP. Cette substance bloque des mécanismes bien précis dans les cellules. Or il se fait que la roténone (un insecticide que certains apiculteurs utilisent dans la lutte contre le varroa) a le même mécanisme d'action. Quand on le teste sur des souris elles développent tellement bien la maladie de Parkinson, qu'aujourd'hui on utilise ce pesticide comme modèle dans les expériences médicales !

D'autres insecticides sont aussi soupçonnés comme agents causatifs de la maladie de Parkinson : les organophosphorés comme le chlorpyrifos et le dichlorvos, des organochlorés tels la dieldrine car on a retrouvé des taux élevés de ces pesticides dans les cerveaux de gens morts du Parkinsonisme.

Du côté des herbicides, le *paraquat* a été testé de manière concluante sur des crapauds léopards. On fait aujourd'hui une corrélation positive entre l'exposition au paraquat et la maladie de Parkinson chez les humains

On a aussi démontré que des fongicides à base de dithiocarbamates induisent la maladie de Parkinson ou augmentent la neurotoxicité d'autres pesticides comme le paraquat.

### **ET LES ENFANTS DANS TOUT ÇA ?**

Les enfants sont beaucoup plus vulnérables aux produits toxiques car leur physiologie est beaucoup plus active et leur corps est en croissance. Tous leurs systèmes sont donc plus vulnérables à de plus petites doses.

Une étude très intéressante a été faite au Mexique en 2002. Elle avait pour objectif de comparer le développement de 2 populations d'enfants de 4 ans qui ne différaient que par leur exposition aux

pesticides. Un groupe vit dans la plaine, dans une région agricole, où sont utilisés un grand nombre de pesticides (aldrine, dieldrine, endrine, heptachlore, parathion-méthyl, DDT). L'autre groupe vit dans les collines où seul le DDT est utilisé comme lutte anti-malaria. Les tests effectués sont les suivants : attraper balle, dessiner une personne, se souvenir du cadeau promis après la séance de test pour tester la mémoire à court-terme et jeter de petits raisins dans une bouteille. Les résultats sont très significatifs : pour tous les tests effectués, les enfants des collines avaient de bien meilleures performances. La différence la plus frappante est dans les personnes dessinées par les jeunes enfants. Les enfants contaminés aux pesticides étaient incapables de dessiner des personnages contrairement aux enfants des collines. Ces résultats sont inquiétants pour l'avenir de nos sociétés industrielles où les taux de pollution de l'environnement ne cessent d'augmenter. Il est urgent de poursuivre ce type de recherche et surtout de prendre des mesures rapides pour assainir notre environnement d'un maximum de produits toxiques .

Pour conclure, je laisse la parole à Rachel Carson, une pionnière américaine de la protection de l'environnement, qui a payé de sa vie la négligence de ceux qui prennent notre planète pour un égout :

*“ L'attitude de l'être humain envers la nature est aujourd'hui critique, simplement parce que nous avons acquis le pouvoir de modifier et de détruire la nature. Cependant, l'être humain fait partie de cette nature, et sa guerre contre elle est inévitablement une guerre contre lui-même... Nous sommes au défi, comme espèce humaine, de prouver notre maturité et notre maîtrise, pas sur la nature mais sur nous-mêmes. ”* Rachel Carson, 1964

Myriam LEFÈBVRE

### **Recette bio-stimulant actif (de Albert DELAMARCHE)**

Dans 1 litre d'eau, mettre 2 brins de thym. Faire bouillir dans un fait-tout, mettre des orties jusqu'au bord et attendre le lendemain. Filtrer la tisane.

Vous verserez 20 cl de cette tisane pour 10 l de nourrissage, vous obtenez ainsi un stimulant actif.

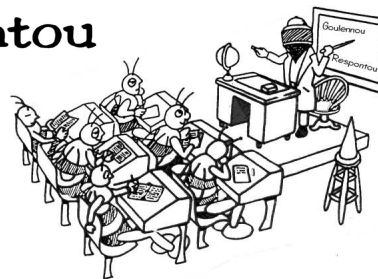
Ndlr: cette recette vous est proposée sans aucune garantie. En revanche si vous la trouvez efficace, n'hésitez pas à nous le faire savoir.



# Goulennou ha respontou

## Question :

On entend parler ici ou là de loque américaine. Autrefois on soignait cette maladie avec 3 applications d'antibiotiques et un transvasement. Puis ces antibiotiques ont été interdits. On parle de les réutiliser. Qu'en est-il exactement ?



## Réponse :

Je vais essayer de répondre le plus clairement possible en quelques points.

1. La loque américaine est une maladie du couvain. L'agent en est un bacille qui se transforme en spore. Ces spores sont très résistantes, les antibiotiques n'ont aucune action sur elles.  
**Pour les détruire la méthode la plus sûre et la plus efficace est le feu.**
2. Autrefois le traitement consistait en une application d'antibiotique, suivie 7 jours plus tard d'un transvasement des abeilles dans une ruche désinfectée avec cire gaufrée suivi d'une deuxième application d'antibiotique, une troisième application terminant le traitement 7 jours plus tard.
3. **Aucun antibiotique n'a une autorisation de mise sur le marché (A.M.M.) pour les abeilles.**
4. Il n'y a pas de limite maximale de résidu (L.M.R.) pour les antibiotiques dans le miel.
5. Compte tenu des points 4 et 5 la réglementation européenne concernant la pharmacie vétérinaire entraîne une interdiction de l'usage des antibiotiques en apiculture.
6. Donc depuis quelques années le seul traitement à la fois autorisé et efficace contre la loque américaine est le transvasement, avec ses variantes : double transvasement, transvasement suivi de jeûne.
7. Cela embête les apiculteurs... amateurs et professionnels.
8. Supposons que les abeilles traitées comme autrefois (voir le point 2) stockent une partie de l'antibiotique dans le miel (ceci a été prouvé dans un rucher expérimental par l'AFSSA). Si elles stockent seulement 20% de la matière active, cela fait 0,2g d'antibiotique. Dans une récolte de 20 kg, cela fait  $0,2 / 20\ 000 = 10$  ppm. Les appareils de mesure actuels sont capables de détecter des concentrations de l'ordre de 10 ppb (voir encadré page précédente), c'est à dire 1 000 fois moins. Pour que notre traitement ait une chance de passer inaperçu aux contrôles il faudrait le mélanger à la récolte de... 1 000 ruches équivalentes.
9. Cela n'empêche absolument pas certains de continuer à utiliser des antibiotiques contre la loque américaine... et en traitement systématique (dit aussi « traitement préventif »), souvent sans véritable dosage.
10. Le ministère de l'agriculture a adressé aux DDSV une note de service le 11 février 2005, modifiée le 26 avril 2005. Dans cette note il est indiqué la marche à suivre en cas de loque américaine.
11. Si la colonie est faible et/ou très atteinte elle sera détruite pour empêcher la propagation de la maladie.
12. Si la colonie est forte et/ou peu atteinte on revient au traitement traditionnel, à savoir : une application d'antibiotique, un transvasement suivi d'une deuxième application, et une troisième application.
13. **MAIS** pour rester en accord avec la réglementation le miel ne peut en aucun cas être utilisé. Le miel du corps de la ruche sera donc récolté avant la mise en place des hausses et **DETRUIT**.
14. Si dans un rucher, une ruche présente les symptômes caractéristiques de la loque américaine, le rucher doit être considéré comme contaminé.  
**La maladie doit obligatoirement être déclarée.**
15. Dans la mesure où aucun antibiotique ne possède de LMR (donc pas d'AMM) pour l'espèce abeille, un vétérinaire peut prescrire l'utilisation de tétracycline en spécifiant **explicitement** que le miel ne pourra être consommé car considéré comme impropre à la consommation humaine.  
**L'ordonnance devra indiquer l'obligation de l'élimination du miel des cadres de corps.**
16. Commentaire: le transvasement est obligatoire pour éliminer les spores; on détruit donc une fois les cadres de couvain. Après traitement, les cadres contenant le miel doivent être retirés. Et le couvain de ces cadres, qu'en fait-on ?
17. L'antibiotique est plus rassurant pour l'apiculteur quant à l'efficacité du traitement, mais il laisse des résidus dans le miel. Le transvasement est efficace, et obligatoire de toute façon. Alors quel intérêt d'utiliser des antibiotiques de cette façon ?