

**Zeitschrift:** Journal suisse d'apiculture  
**Herausgeber:** Société romande d'apiculture  
**Band:** 84 (1987)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Toxicité des insecticides sur les abeilles  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1067704>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.06.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## TOXICITÉ DES INSECTICIDES SUR LES ABEILLES

Apiacta 3/86, Barnavan (Suisse) Borneck (France)

### I. ÉTUDE DE LA TOXICITÉ SUR ABEILLES EN PLEIN CHAMP DES PRODUITS À TESTER

Le but de cette étude est d'une part de confirmer les résultats de laboratoire et d'autre part d'analyser le comportement de l'abeille.

#### 1. Essais de plein champ en grandes parcelles

##### 1.1. Tests de toxicité à échelle réduite (Johansen aux USA)

Ces tests ont pour but de déterminer la toxicité comparative des produits insecticides appliqués avec un pulvérisateur manuel à trois doses différentes sur luzerne au second stade de croissance.

Des échantillons de feuilles sont prélevés deux, huit et vingt-quatre heures après traitement et placés dans des cages où sont maintenues des abeilles domestiques *Apis mellifera*.

Chaque test est répété quatre fois en encageant 60 à 100 abeilles en présence de chacun des quatre échantillons de feuilles par traitement et par intervalle de temps.

Au niveau pratique les abeilles domestiques sont anesthésiées au gaz carbonique et exposées aux échantillons de feuilles dans des boîtes de Pétri de 15 cm de diamètre en plastique avec un couvercle grillagé. Les boîtes sont pourvues d'un coton imbibé de sirop de sucre à 50 % en guise de nourrisseur placé au fond de chaque cage et recouvert de l'échantillon de feuilles coupées. Les abeilles sont ainsi maintenues pendant une période de vingt-quatre heures en vue de la détermination des mortalités.

##### 1.2. Tests de toxicité à grande échelle (Atkins et Kellum aux USA)

Dans ces tests faits aux Etats-Unis, on a procédé à une application aérienne du produit à expérimenter sur luzerne en floraison.

On a déterminé la différence d'effet entre application au lever du jour et application en soirée sur le taux de mortalité des abeilles trouvées mortes à l'entrée de la ruche lors de leur retour des champs traités, le taux de mortalité parmi les abeilles encagées dans le champ traité, l'activité des butineuses, la toxicité des résidus foliaires ainsi que l'effet de fumiga-

tion sur abeilles encagées placées dans le champ deux heures après traitement.

Pratiquement des groupes de deux parcelles chacun sont traités avec le produit à étudier et des produits de référence. Les données sont par la suite comparées à celles obtenues dans une parcelle témoin non traitée au centre de laquelle sont placées six cagettes grillagées de 25 abeilles chacune.

Pour l'évaluation du taux de mortalité sur abeilles encagées dans les champs traités, deux jeux de trois cages, soit six cagettes de 25 à 35 abeilles chacune, sont placés dans chacune des deux parcelles au moment de l'application afin de pouvoir déterminer le taux de mortalité directe par contact vingt-quatre heures plus tard.

On a également procédé à la mise en place de deux autres jeux de trois cages, chacune pourvue de 25 à 35 abeilles et qui sont placées dans chaque parcelle deux heures après traitement afin de mesurer le taux de mortalité par fumigation.

La détermination des effets résiduels foliaires sur abeilles est réalisée par collecte d'échantillons de feuilles traitées dans les différentes parcelles à divers intervalles. Après le traitement, les échantillons sont prélevés à dix emplacements situés à proximité de la ligne médiane de chaque parcelle, coupés, mélangés et des parts aliquotes placées chacune dans trois séries de boîtes en carton. L'une des extrémités de cha-

que cage est obturée. A l'autre extrémité la cage est munie d'un nourrisseur contenant une solution 1:1 d'eau et de miel. Les abeilles restent en contact permanent avec le feuillage pendant une durée de vingt-quatre heures, après quoi il est procédé au relevé des mortalités.

Pour l'évaluation de l'action répulsive, le taux de visite des butineuses dans le champ est déterminé selon la méthode de comptage au bâton. Pour cela, il est procédé à dix comptages d'une minute dans chaque parcelle trois fois par jour et par parcelle du nombre d'abeilles en visite.

## **2. Essais du plein champ en petites parcelles**

### *2.1. Essai sous tunnel sur blé (essai Sandoz)*

Le but de ces essais est double: d'une part déterminer la toxicité directe des produits sur abeilles, et d'autre part étudier l'influence de ces insecticides sur le butinage des abeilles.

De fortes populations de pucerons sur le blé à l'épiaison entraînent la formation de miellat sur lequel les abeilles viendront s'alimenter.

Les essais sur blé permettront donc d'étudier les insecticides qui sont applicables à l'épiaison du blé ou plus généralement lorsqu'ils sont utilisés sur des pucerons avec production de miellat.

Pour augmenter les conditions favorables au butinage sur le blé à l'épiaison, une pulvérisation de miellat (sirop de sucre) est faite.

Dans ces essais la parcelle élémentaire est représentée par un tunnel ayant les caractéristiques suivantes :

- arceaux métalliques recouverts d'une toile à mailles fines (1,2 mm) permettant des échanges avec l'extérieur ;
- des dimensions voisines de 2 m 20 pour la hauteur, 16 m de long et 5 m de large.

Chaque tunnel est disposé perpendiculairement aux semis et le plus souvent orienté sud-ouest.

L'intérieur d'un tunnel se présente ainsi :

Le blé est partagé en quatre zones avec une allée centrale aménagée pour permettre de faire les traitements et les observations.

Les zones 1 et 2 à l'avant du tunnel, d'une surface de 6 m<sup>2</sup> environ, ne reçoivent pas de pulvérisation d'insecticide : il s'agit de zones refuges pour les abeilles.

Les zones 3 et 4, d'une surface

de 15 m<sup>2</sup> environ, sont destinées à recevoir le traitement insecticide.

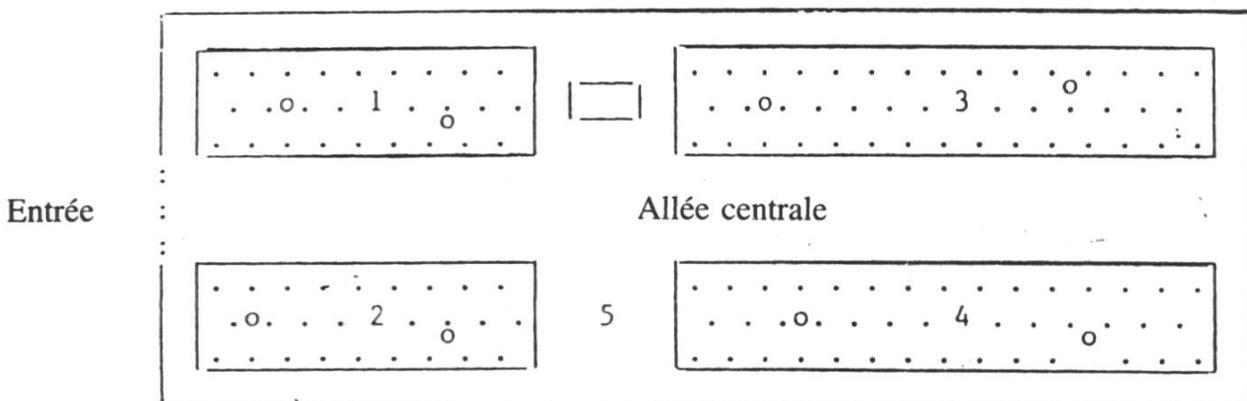
Sous chaque tunnel est placée une ruchette de 10 000 abeilles dans la partie dégagée 5 située entre les zones (1-2) et 3-4).

Une coupelle d'eau et une coupelle contenant des pelotes de pollen sont réparties dans chaque zone.

Il est à noter que les ruchettes utilisées sont à six cadres, soit quatre cadres de couvain et deux cadres vides. Sous chaque ruchette est aménagée une trappe permettant de recueillir et dénombrer les abeilles mortes dans la ruchette.

Pour chaque essai dehors du tunnel où sera expérimenté le produit à tester il y aura un tunnel témoin non traité mais recevant une pulvérisation d'eau, un tunnel avec une référence toxique qui pourra être soit du parathion, soit du diméthoate et un tunnel avec une référence non toxique, qui est la phosalone à 600 g/ha.

Les observations portent à la fois sur l'évaluation de butinage et également sur la mortalité des



abeilles. Pour évaluer l'activité de butinage, les abeilles sont comptées sur le blé dans toutes les zones du tunnel avant traitement, puis après traitement à des périodes déterminées: dix minutes, une, deux, trois, quatre et cinq heures. Suivant que les abeilles iront dans les zones refuges plutôt que dans les zones traitées il y aura ou il n'y aura pas effet répulsif des insecticides.

Pour appréhender la mortalité des abeilles des comptages (1 à 2 par jour, matin et soir) sont faits, avant traitement, le jour du traitement, un et deux jours après le traitement. Ces comptages sont faits dans la trappe à abeilles mortes, devant la ruche, au fond du tunnel et dans la zone de refuge.

Des observations sur le comportement des abeilles peuvent être également faites avant et après traitement et cela de préférence par un apiculteur.

## 2.2. Essai sous tunnel sur plantes en fleur (essai Sandoz)

Les abeilles ont pour habitude de butiner la plupart des plantes en fleur. Elles jouent même dans ce cadre-là un rôle économique important.

Le principe des essais sur plantes en fleur est le même que celui des essais sous tunnel sur blé; seule la culture change. Le plus souvent sont utilisées des

plantes du type moutarde ou phacélie.

Dans la pratique, ces essais sont menés de manière comparable à ceux sur blé.

## 3. Résultats dans le cas d'une molécule: le fluvalinate

L'exemple qui sera pris le sera sur blé avec la dose de 144 g/ha.

Evaluation de l'activité de butinage (essais Sandoz en 1984).

Le graphique 1 donne le nombre d'abeilles comptées au mètre carré avant le traitement et pendant les cinq heures qui ont suivi.

Avant traitement:

Dans les tunnels témoins, phosalone et diméthoate, l'activité de butinage était très semblable (2 à 3 abeilles/m<sup>2</sup>), alors que dans le tunnel fluvalinate on comptait 6 abeilles/m<sup>2</sup>.

Après traitement:

Tunnel fluvalinate: après une baisse dans l'heure qui a suivi le traitement, l'activité de butinage redevient normale (3 à 4 abeilles/m<sup>2</sup>) et supérieure à celle des autres tunnels.

Tunnel phosalone: l'activité de butinage est très peu affectée par le traitement.

Tunnel diméthoate: le traitement provoque une chute brutale de l'activité de butinage: une heure après on a compté seulement 0,4 à 0,5 abeille/m<sup>2</sup>.

Tunnel témoin: l'activité de butinage se maintient à son niveau initial, bien que normalement la pulvérisation d'eau la fasse chuter dans la première heure après le traitement.

### 3.1. Comptages des abeilles mortes (essai Sandoz en 1984)

Les résultats sont présentés sous forme de graphique 2 en nombre cumulé d'abeilles mortes et analysés sous forme d'analyse de régression (tableau 1).

Avant traitement:

Une certaine mortalité considérée comme normale est enregistrée dans toutes les ruches. On n'a pas constaté de variation importante entre ruches. Aucune abeille morte n'était dénombrée dans les trappes.

Après traitement:

Dans le tunnel fluvalinate, la

mortalité n'est pas affectée: en effet, si l'on compare les coefficients de régression avant et après le traitement, on constate qu'ils sont du même ordre (4,78 contre 5,51).

Dans le tunnel phosalone, la mortalité s'est accrue le lendemain du traitement où l'on a enregistré un nombre élevé d'abeilles mortes dans la trappe lors du comptage à 8 h (coefficient de régression 4,53 avant traitement et 19,04 après traitement). Aux comptages ultérieurs la plupart des abeilles mortes étaient retrouvées au fond sud-ouest du tunnel.

Dans le tunnel diméthoate, on retrouve l'effet toxique caractéristique (abeilles tournant en rond, formation d'amas à l'entrée de la ruche) se manifestant dans l'heure qui suit le traitement, avec un nombre important d'abeilles mortes dans la trappe, devant la ruche et au fond du tunnel.

Tableau 1 — Analyse de régression

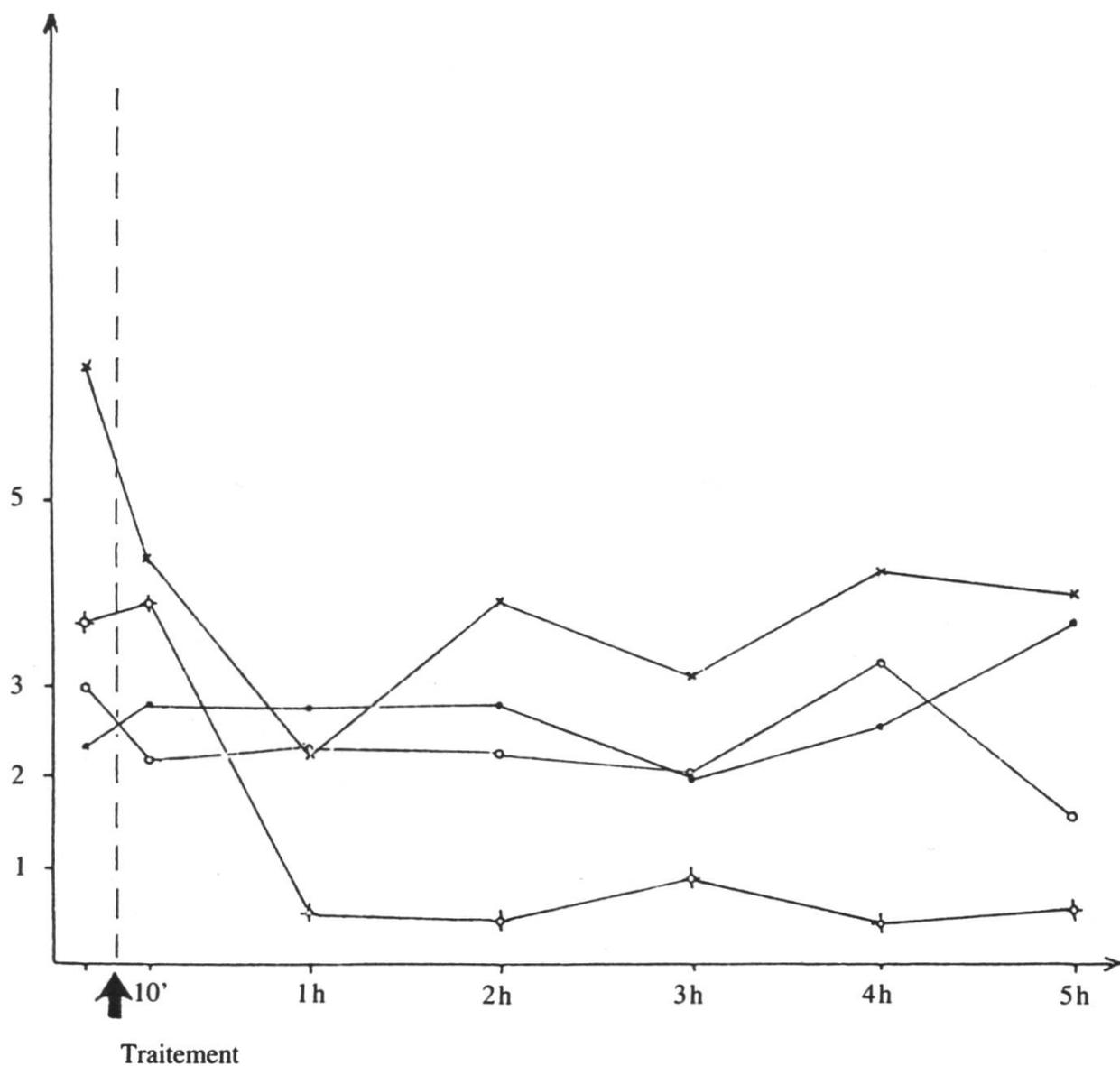
Produits	Avant traitement			Après traitement		
	r	q	b	r	q	b
TÉMOIN	0,97	952	8,93	0,88	1360	4,05
Fluvalinate	0,95	964	4,78	0,96	1178	5,51
Phosalone	0,93	855	4,53	0,95	1061	19,04
Diméthoate	0,95	1217	7,82	0,87	1557	54,83

r: coefficient de corrélation.

q: nombre d'abeilles mortes au premier comptage.

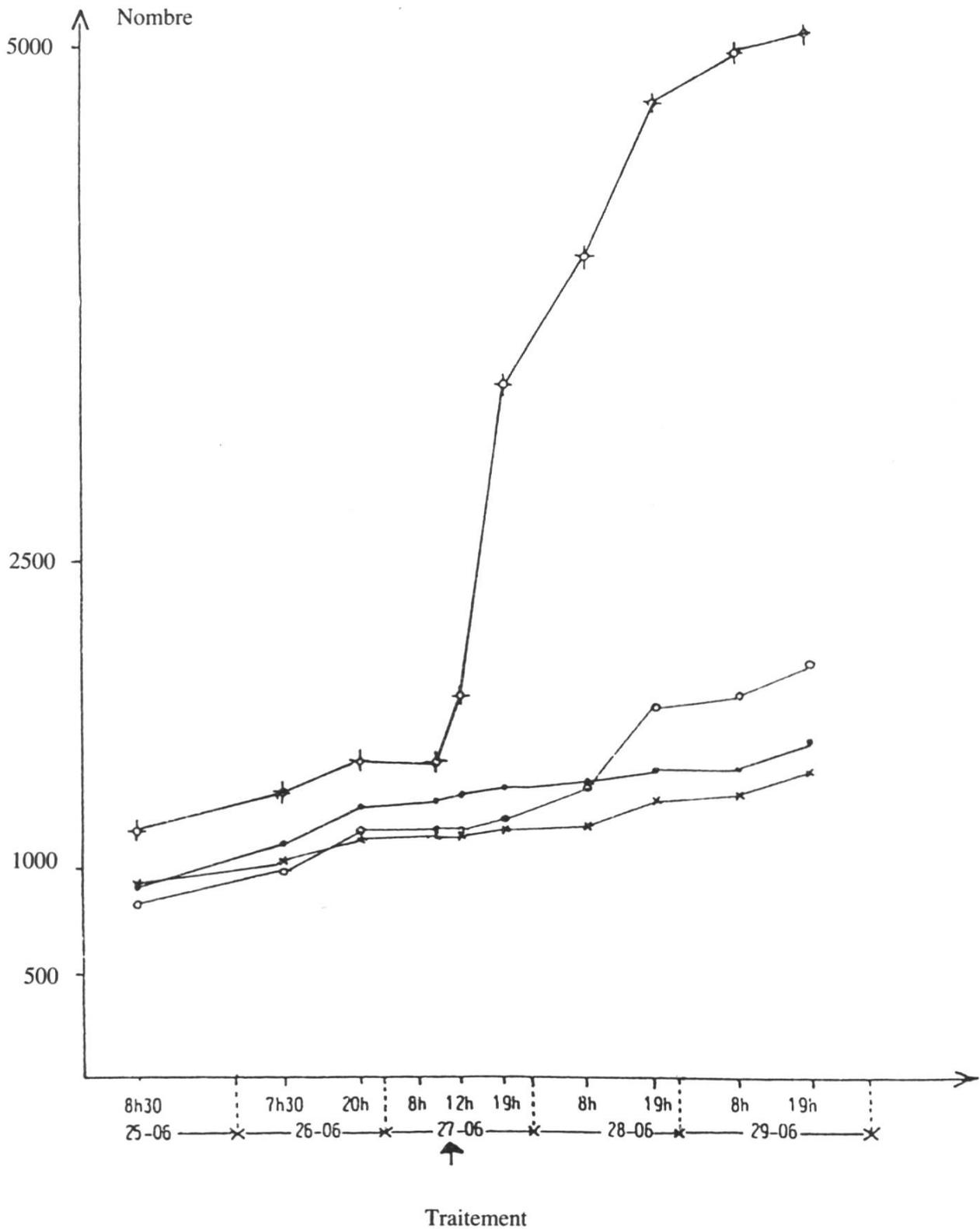
b: coefficient de régression (nombre d'abeilles mortes par heure).

Nombre d'abeilles par m<sup>2</sup>



Graphique 1 — Courbes de butinage

- — ● Témoin
- — ○ Phosalone
- x — x Fluvalinate
- ▽ — ▽ Diméthoate



Graphique 2 — Abeilles mortes, nombre cumulé

- — ● Témoïn
- — ○ Phosalone
- x — x Fluvalinate
- ☆ — ☆ Diméthoate

**II. TESTS SPÉCIFIQUES  
SUR LE COMPORTEMENT  
DES ABEILLES  
(GARY ET WESTERDAHL  
AUX E.-U.)**

Le but de ces tests spécifiques est d'étudier les perturbations possibles des abeilles par les voies gustatives, olfactives ou tactiles. En d'autres termes, il s'agit d'étudier si le fluvalinate n'a pas d'effet répulsif et ne fait pas obstacle à leur activité de butineuses. Les tests ont été mis au point par le Dr Gary de l'Université de Davis en Californie.

**1. Etude comparative de l'effet  
répulsif et de la toxicité à  
l'égard d'abeilles butineuses**

On prépare pour chacun des produits étudiés une série logarithmique de 6 concentrations allant de 1 à 100 000 ppm de matière active en solution aqueuse à 20%. Le chlorure de sodium ainsi qu'une solution saline sont choisis à titre de comparaison, en sachant qu'il s'agit là de substances rejetées par les abeilles à des concentrations qui n'augmentent pas le taux de mortalité.

Chaque préparation est transférée dans une seringue de 3 ml pourvue d'une ouverture permet-

tant aux abeilles de se nourrir. Les produits sont ainsi évalués avec cinq répétitions par niveau de dosage sur des groupes de 10 abeilles chacun.

Afin de disposer d'une population de butineuses expérimentées semblable à des abeilles butinant sur des cultures traitées, une population d'abeilles est entraînée à voler d'une colonie isolée située à 400 m de distance du laboratoire vers un orifice dans un mur de ce dernier conduisant à l'emplacement de butinage.

Pour cette expérimentation on utilise une colonie homozygote marquée génétiquement de souche «cordue» (ou «cordoba») à cause de la facilité d'identification visuelle. En effet, le corps de ces abeilles est beaucoup moins foncé que celui de l'abeille commune. Cette sélection s'avère nécessaire afin de s'assurer que ces abeilles sont bien de source connue et ont parcouru une distance donnée pour aller butiner.

L'accès de la nourriture est interdit aux nouvelles abeilles arrivantes lorsque plusieurs centaines sont occupées à butiner activement dans le chenal d'accès. Les nouvelles arrivantes sont collectées par aspiration, de façon à former des groupes de 10 abeilles par cage grillagée cylindrique.

Après remplissage de 30 cages, des seringues contenant les différentes dilutions des produits sont

introduites par une fente. Elles sont laissées en place pendant dix minutes, les abeilles se nourrissant à volonté. Le volume consommé est par la suite enregistré.

Le volume moyen consommé par abeille sert d'indice pour «l'effet répulsif au goût», défini comme étant la concentration de substance présente dans une solution aqueuse à 20% de sucrose qui cause une réduction de la consommation par rapport à une solution à 20% de sucrose non contaminée.

Les abeilles prévues pour la répétition suivante sont aspirées dans des cages pendant que le premier groupe est expérimenté. Périodiquement un groupe de 50 abeilles se nourrit de sirop de sucrose non contaminé situé sur l'emplacement de l'essai et peut retourner à la colonie afin de recruter davantage de butineuses.

Au terme des dix minutes, les seringues tests sont retirées des cages et remplacées par des seringues ne contenant que du sucrose (solution à 50%). Pour éviter toute contamination fécale entre cages, un cylindre de papier est glissé au-dessus de chacune d'elles. Les cages sont ensuite placées dans un local obscur pendant vingt-quatre heures. Par la suite, toutes les abeilles trouvées mortes sont retirées et comptées. La consommation de sirop de sucre est elle-même enregistrée régulièrement dans les jours qui suivent le traitement.

## **2. Comportement d'abeilles individuelles exposées à du nectar contaminé**

Des abeilles toujours issues d'une colonie «cordoue» (ou «cordoba») sont entraînées à se déplacer vers un lieu où elles peuvent s'alimenter tel que dans l'expérimentation précédente. Ce lieu est constitué d'un disque de plexiglas (figure 2) pourvu de 30 trous et fixé sur un axe en bois permettant d'orienter le disque à volonté. Vingt-sept de ces trous servent à maintenir en place des fioles en verre dotées d'un bouchon et remplies d'une solution à 20% de sucrose. Une ouverture circulaire sur le dessus du bouchon permet l'introduction d'une micropipette de 5  $\mu$ l remplie par capillarité.

Sur la face supérieure du bouchon de la fiole est collé un disque en papier jaune de manière à attirer les butineuses. Les trois trous restants (figure 2, D) servent à supporter les fioles de traitement remplacées périodiquement tout au long de l'étude. À côté de ces trois fioles sont placées trois fioles de traitement accessoires (figure 2, B) identiques aux fioles de traitement.

Les abeilles sont entraînées à venir visiter les dispositifs d'alimentation situés sur le disque et contenant du nectar artificiel (20% de sucrose + 10  $\mu$ l d'essence d'anis par litre de solution). Une fois la population initiale de butineuses établie, les dispositifs d'ali-

mentation sont retirés en vue d'attirer les abeilles vers les fioles de traitement. Par la suite périodiquement il est placé 5  $\mu$ l d'une solution composée de 1% d'essence d'anis dans de l'éthanol (95%) sur le disque en papier jaune au-dessus des fioles afin de fournir un stimulant odeur et couleur facilitant l'orientation des abeilles. A partir de ce moment, il n'est offert aux abeilles que du nectar non parfumé dans les micro-pipettes afin d'éviter le mélange d'anis avec le produit de traitement.

Lorsqu'une population suffisante d'abeilles entraînées est à disposition, elles sont capturées et marquées pour anesthésie au bioxyde de carbone. Le marquage consiste en un collage sur le thorax d'un disque plastique coloré et muni d'un numéro. Les abeilles sont ensuite relâchées à proximité du disque en plexiglas puis retournent à la ruche. Plus tard, lorsque les abeilles marquées reviennent buti-

ner sur le disque, elles ont le choix entre neuf concentrations de 0,001 à 100 000 ppm pour chacun des produits testés en solution aqueuse à 20% de sucre et une solution témoin à base de 20% de sucrose.

Les fioles d'alimentation sont parfois recouvertes d'une boîte de Pétri pour augmenter la probabilité de voir les abeilles marquées butiner sur les fioles à traitement.

Dès qu'une abeille s'est posée sur le disque jaune parfumé, elle est recouverte par la partie inférieure d'une boîte de Pétri, puis observée. Les réactions des abeilles à l'égard de l'alimentation sont divisées en trois catégories :

- alimentation;
- dégustation: trompe sondant les abords de la pipette ou mouvement d'effleurement de la pipette pour une fraction de seconde;
- pas de dégustation: répulsion apparente à l'égard de la fiole, suivie de tentatives de fuite.

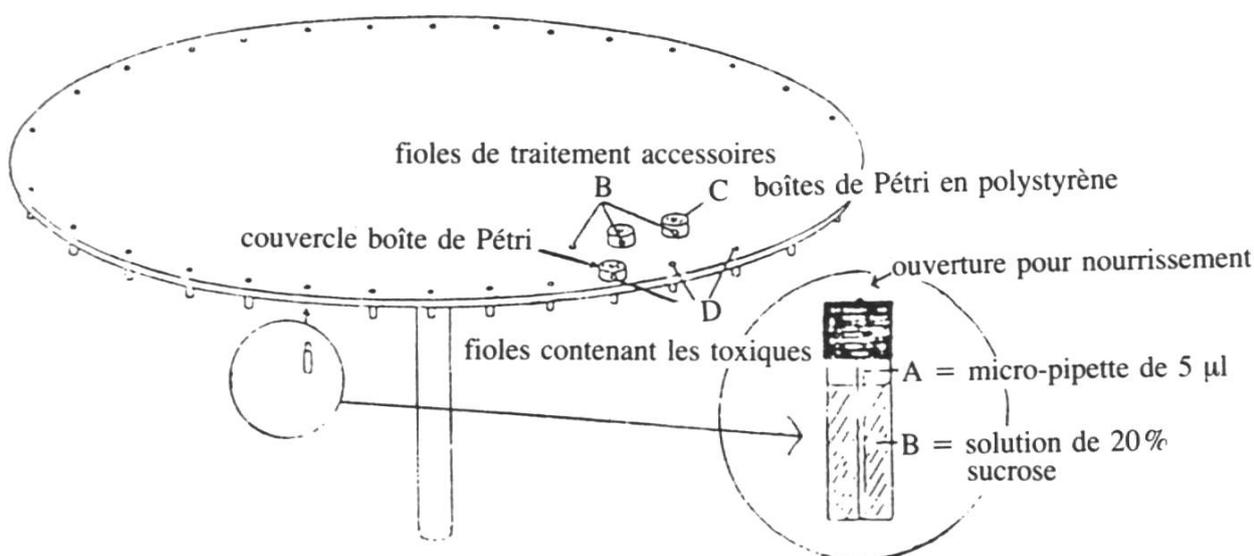


Figure 2 – Disque plexiglas    Figure 3 – Fiole en verre avec bouchon

Les abeilles ayant négligé de se nourrir (pas de dégustation) sont transférées vers les fioles de traitement accessoires situées à proximité et contenant uniquement une solution de 20% de sucrose. Si elles se mettent à se nourrir, démontrant par là qu'elles étaient disposées à le faire, l'alimentation est interrompue et les abeilles transférées vers les fioles de traitement en vue de déterminer leur disposition à se nourrir de nectar.

Les abeilles s'alimentant sur les fioles de produit sont considérées comme s'alimentant, alors que les abeilles ne s'alimentant pas à partir des solutions de sucrose non traité sont sacrifiées.

Après arrêt de l'alimentation, toutes les abeilles enregistrées dans l'une des trois catégories peuvent aller aux emplacements pourvus de 20% de sucrose neutre avant d'être relâchées (l'heure d'envol est notée). Elles peuvent ainsi retourner immédiatement à la ruche.

Les abeilles qui se sont déjà nourries sur les fioles contenant le

produit et qui retournent sur le disque de plexiglas sont sacrifiées et l'heure enregistrée. Cette procédure est répétée jusqu'à ce qu'un total de neuf abeilles soit exposé à chacune des solutions du produit.

De plus, un piège est placé à l'entrée de la ruche de manière à collecter toutes les abeilles mortes dans la colonie. Un jour après la fin de l'expérimentation d'alimentation, une inspection est faite au niveau de la colonie pour enregistrer toutes les abeilles survivantes qui n'ont pas continué à butiner sur le disque d'alimentation.

*A suivre*

## À VENDRE

beaux nucléis, sur 4-5 cadres.

**Jean-Philippe Gerber**  
**Tél. (021) 35 93 64**  
**(heures des repas)**

## À VENDRE

Très beau rucher, chalet 3 pièces, 40 ruches Burki.  
Entretien impeccable, situation idéale.

Récoltes fleurs et sapin assurées avec clientèle, ainsi qu'un rucher de 16 ruches.

**Téléphone (039) 23 00 16.**

## GRAND CHOIX DE MATÉRIEL POUR UNE APICULTURE EFFICACE



### EFFICACITÉ PRATIQUE ET RENTABILITÉ

prouvée chez les professionnels depuis plus de 60 ans.  
(Certaines ruches des premières années sont toujours en service!) Quoi de mieux?

Fait-on plus de miel avec du matériel plus cher?

**Max MENTHON s. à r.l.**  
**36 et 38, rue du Commerce**  
**F-74200 THONON (France)**  
**Tél. (50) 702322**



# PRIX MENTHON SANS CHANGEMENT

**donc PAS DE CATALOGUE CETTE ANNÉE**

Il nous reste quelques catalogues 86 pour ceux qui en ont besoin.

Les nouveautés et quelques modifications de prix seront publiées dans ce journal.

CIRE GAUFRÉE pure d'abeille, le kg par	5 kg	<b>14.80</b> (— 12%)
	par 20 kg	<b>13.80</b>
	par 50 kg	<b>12.80</b> (— 13,5%)

La cire standard (mêlée) est supprimée.

RUCHE DADANT, toit chalet tôle, 12 cadres, en RED CEDAR, très joli bois américain « imputrescible » **270 F**

Beaucoup de nouveaux filtres...

---

**Max MENTHON S. à r.l.**  
**36 et 38, rue du Commerce**  
**F-74200 THONON (France)**  
**Tél. (50) 70 23 22**

