



*Problématique des contaminants  
dans les produits de la ruche  
Ce que les apiculteurs doivent savoir ?*

Dr. Klaus Wallner

Universität de Hohenheim

Landesanstalt für Bienenkunde – Service d'apiculture

August-von-Hartmann-Str. 13

D-70593 Stuttgart

Tel: 0049-711-4592-22662

[Klaus.Wallner@uni-hohenheim.de](mailto:Klaus.Wallner@uni-hohenheim.de)

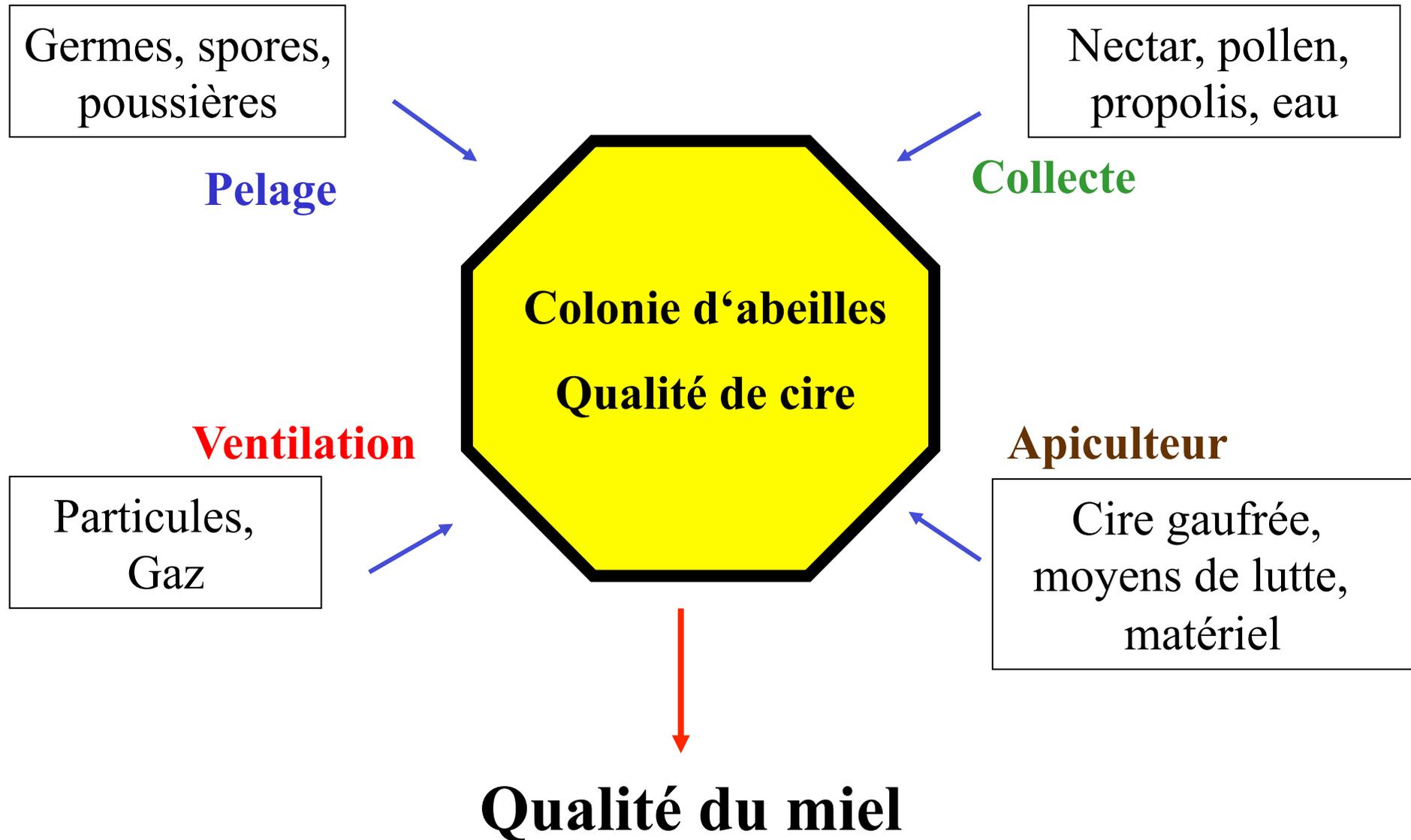
**Pollution environnementale** – industrie, trafic routier, domestique

**Agriculture** – Pesticides chimiques de synthèse

**Apiculture** – Moyens de lutte, matériel

Comment des matières étrangères contaminent la colonie d'abeille ?

# Voie d'entrée dans la colonie



# Le laboratoire des résidus de l'Université de Hohenheim du service pour apidologie

- Service pour les apiculteurs, depuis 1988
- 3 000 analyses de miel par an
- 800 analyses de cire par an
- Co-financement européen € 30,-/échantillon
- En particulier, traitement varroa, pesticide, sulfonamide

*DAKKS*-zertifiziertes Labor

# 3 000 analyses de miel par an

## Objectifs :

- Garantir l'image du miel ( $\Rightarrow$  prix).
- Amélioration de la qualité versus l'importation de miel.
- Identifier les facteurs d'influence marquant une baisse de la qualité (apiculture et agriculture).
- Définir les flux de matière active au sein des colonies.
- Elaborer une base de données pour le conseil.
- Tester des produits alternatifs.

# Laboratoire d'analyse des résidus de l'Université de Hohenheim

Appareils de mesure disponibles :

- 5 GC-ECD (Shimadzu 2010, GC 17A)
- 2 GC-MS (Shimadzu QP 5050)
- 2 appareils HPLC (DéTECTEURS de fluorescences/ d'UV)
- Système d'échantillon automatique



# Facteurs d'influence en agriculture



# Produits de protection des plantes dans le colza



Quel niveau de résidus peut-on mesurer dans le miel ?

Existe-t-il une influence sur la qualité de la cire ?

# Expérimentation de nourrissage en laboratoire

Nourrissement avec des pesticides

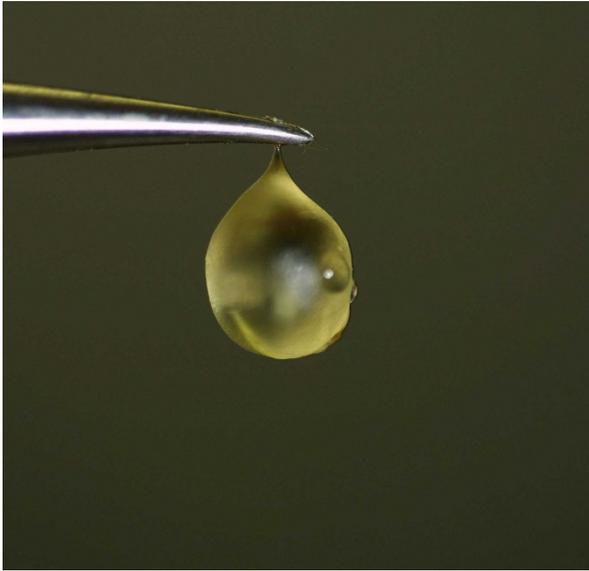


La quantité de substances actives varie-t-elle dans le jabot de l'abeille ?

Groupe d'abeilles dans la couveuse



# Prélever les jabots des abeilles

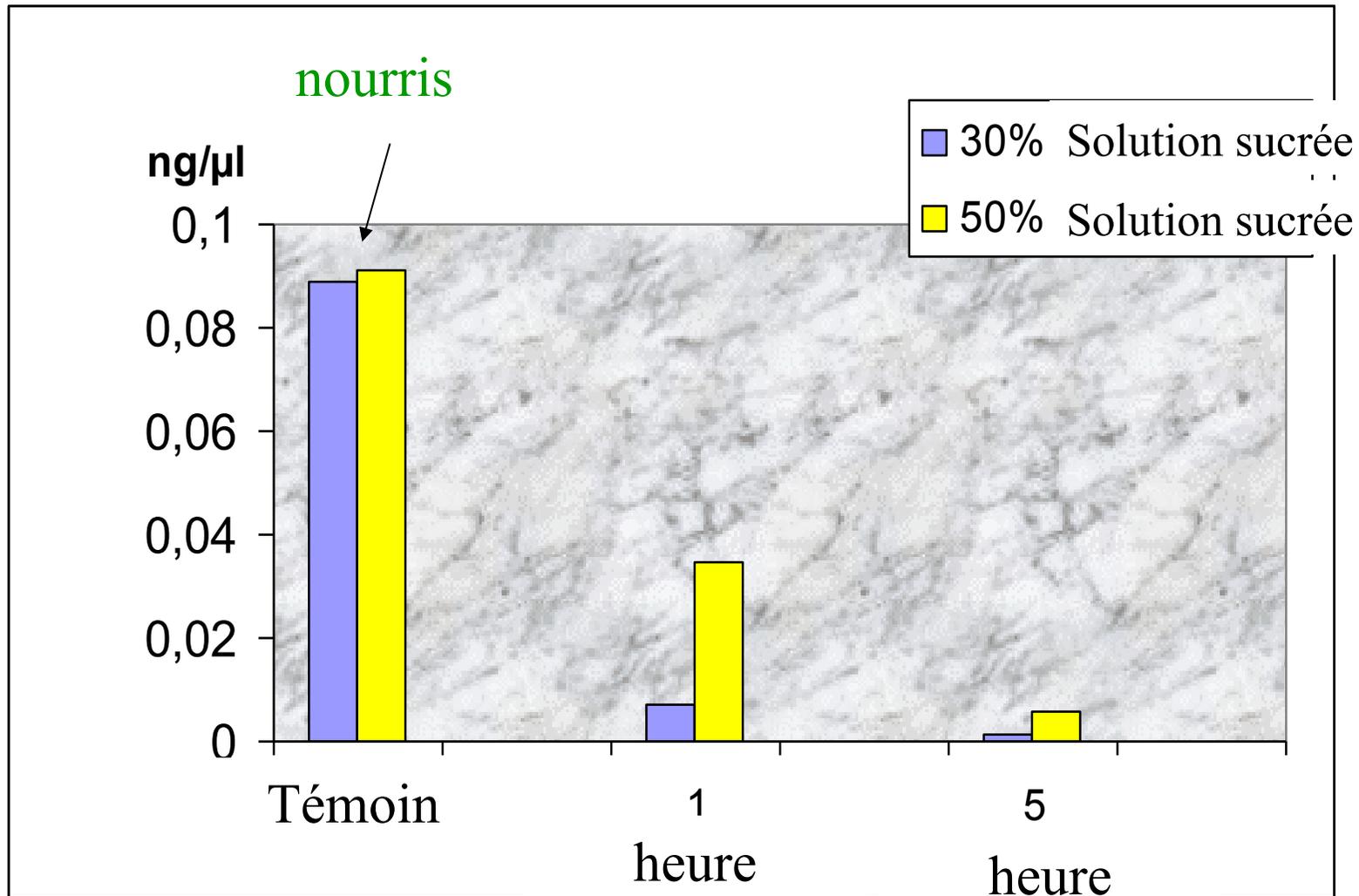


Analyse de jabots  
d'abeilles d'essais  
plein air, sous abri  
et en laboratoire

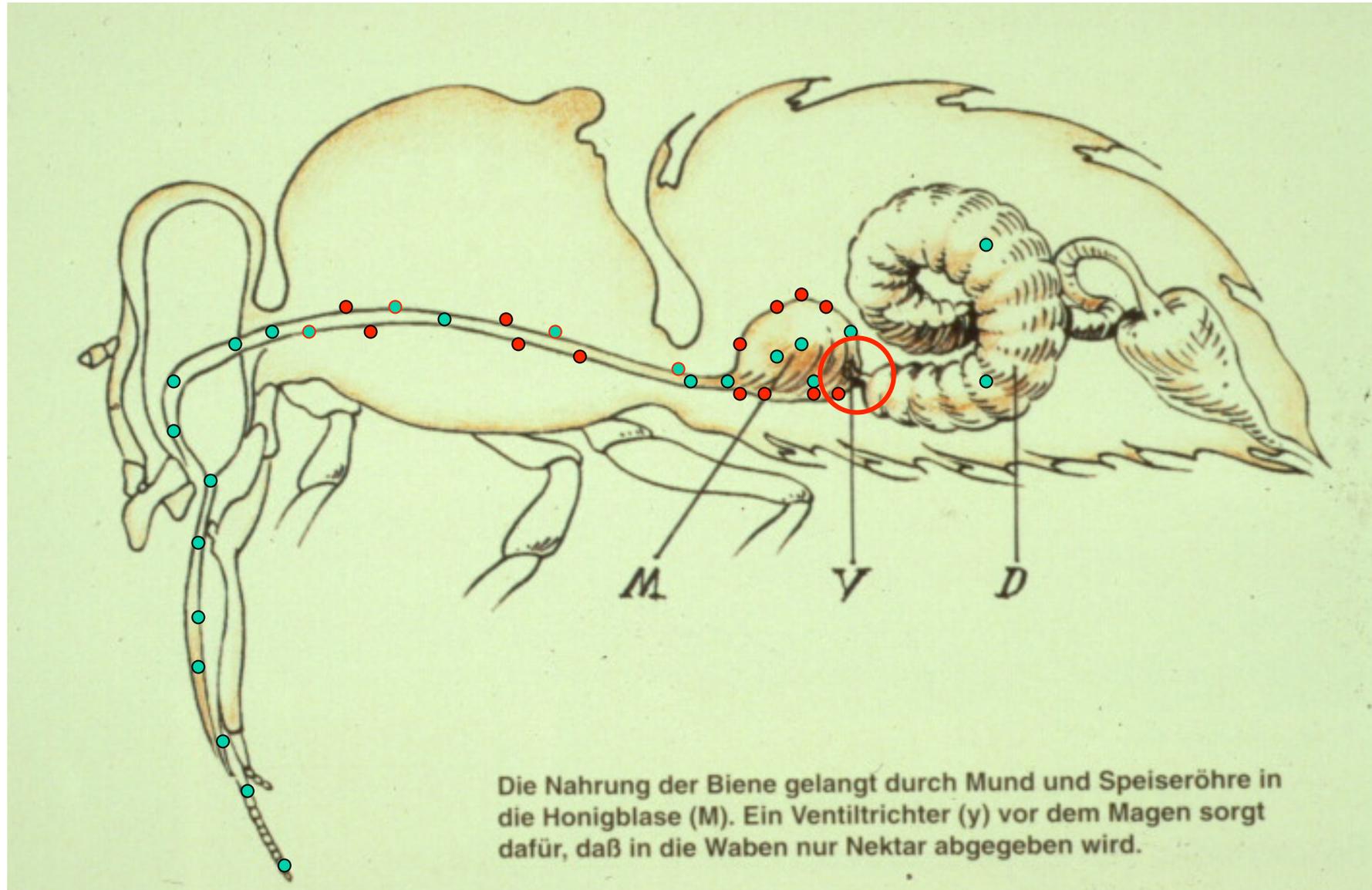


# Réduction de substances actives dans le jabot des abeilles

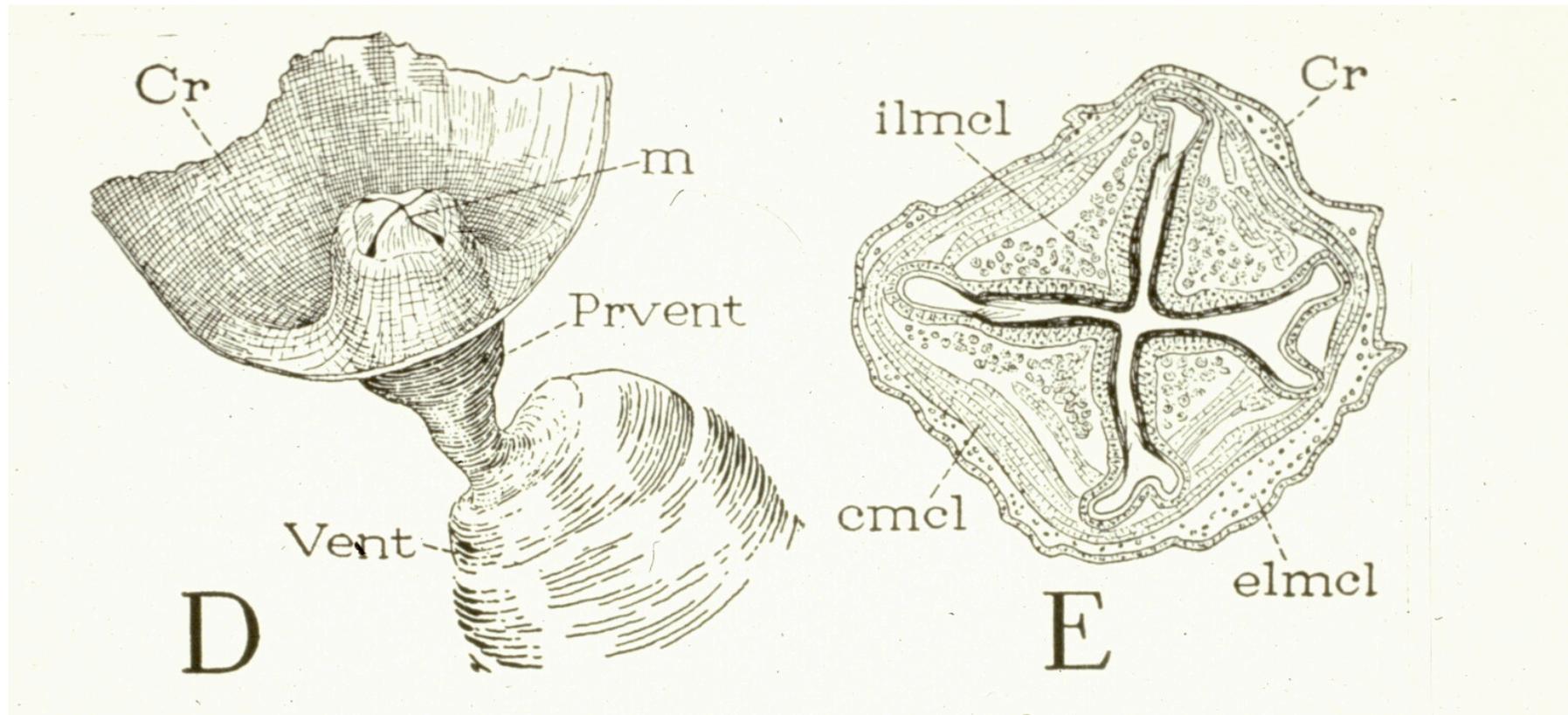
## A-cypermethrine (Fastac SC)



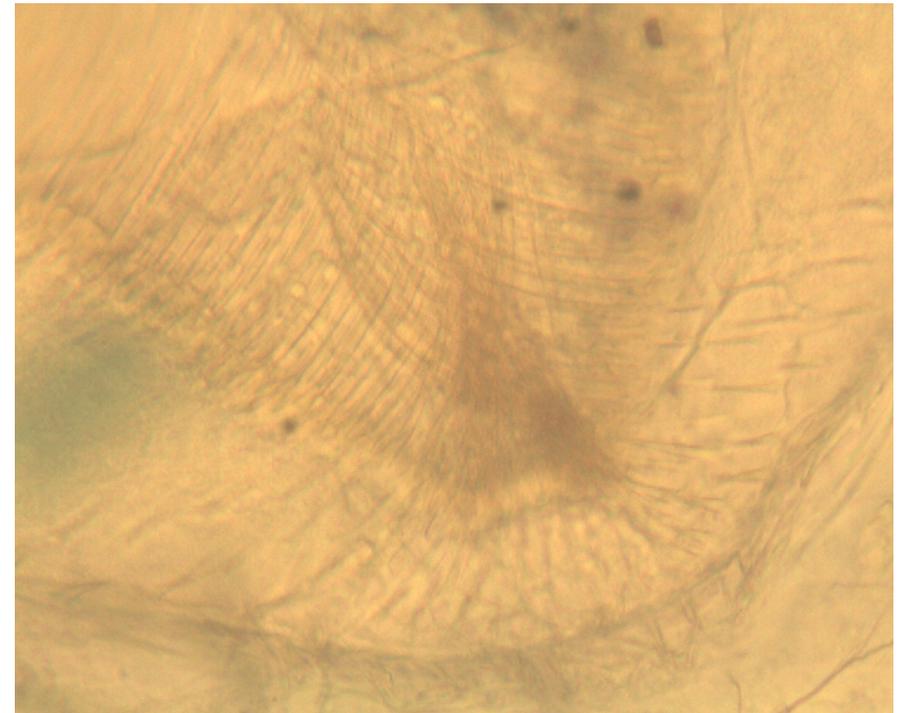
Les substances actives lipophiles s'accumulent sur les tissus des parois du circuit digestif



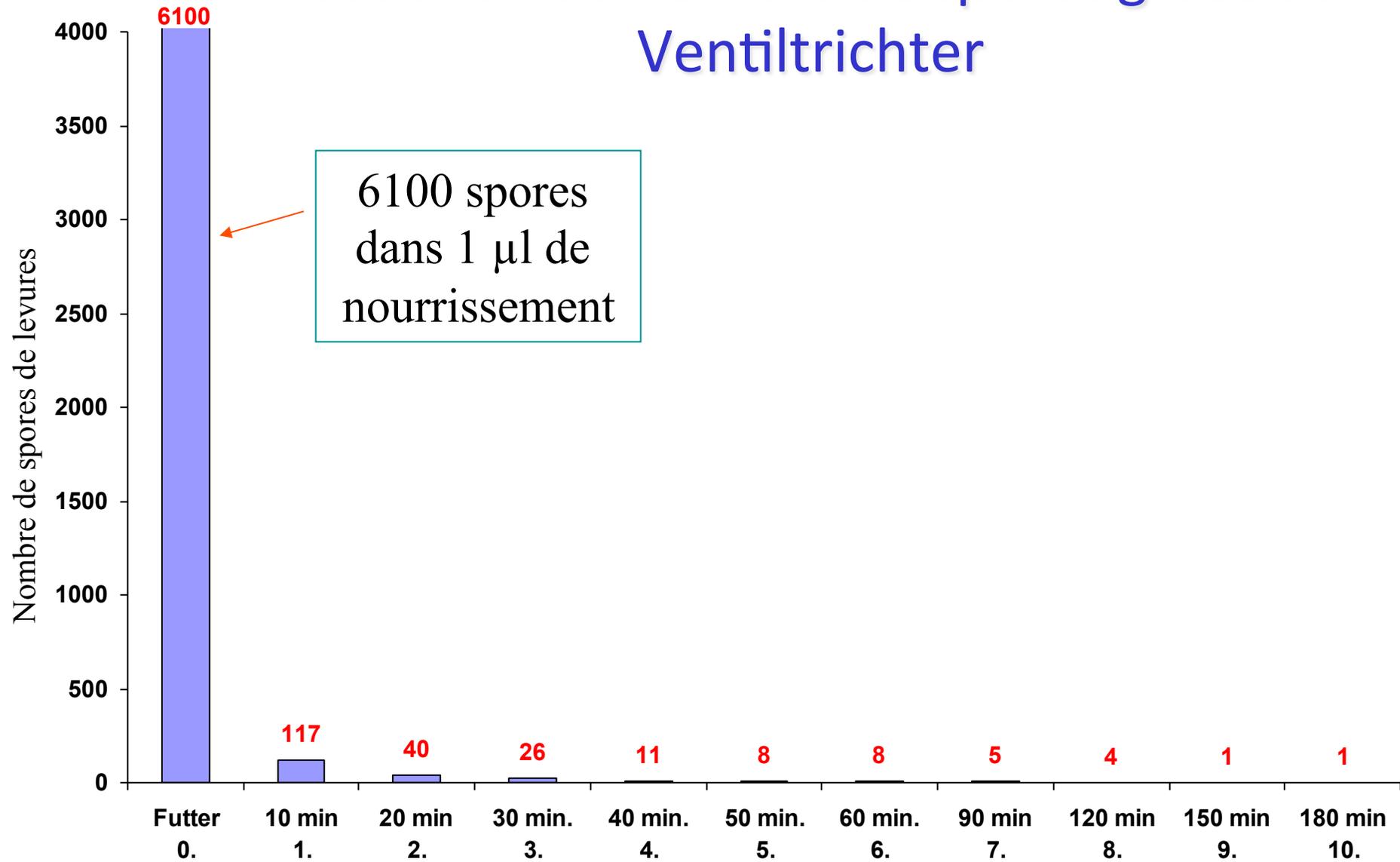
# Der Ventiltrichter



# Ventiltrichter - Reusenhaare



## Réduction du nombre de spores grâce au Ventiltrichter



Résultats : Les spores disparaissent du contenu intérieur du jabet

Le corps de l'abeille fonctionne  
comme un système de filtres

Quel rôle joue la cire d'abeille ?

## II. Expériences avec la cire d'abeille

Sous conditions contrôlées, des solutions sucrées contenant des pesticides sont placées dans des cellules.

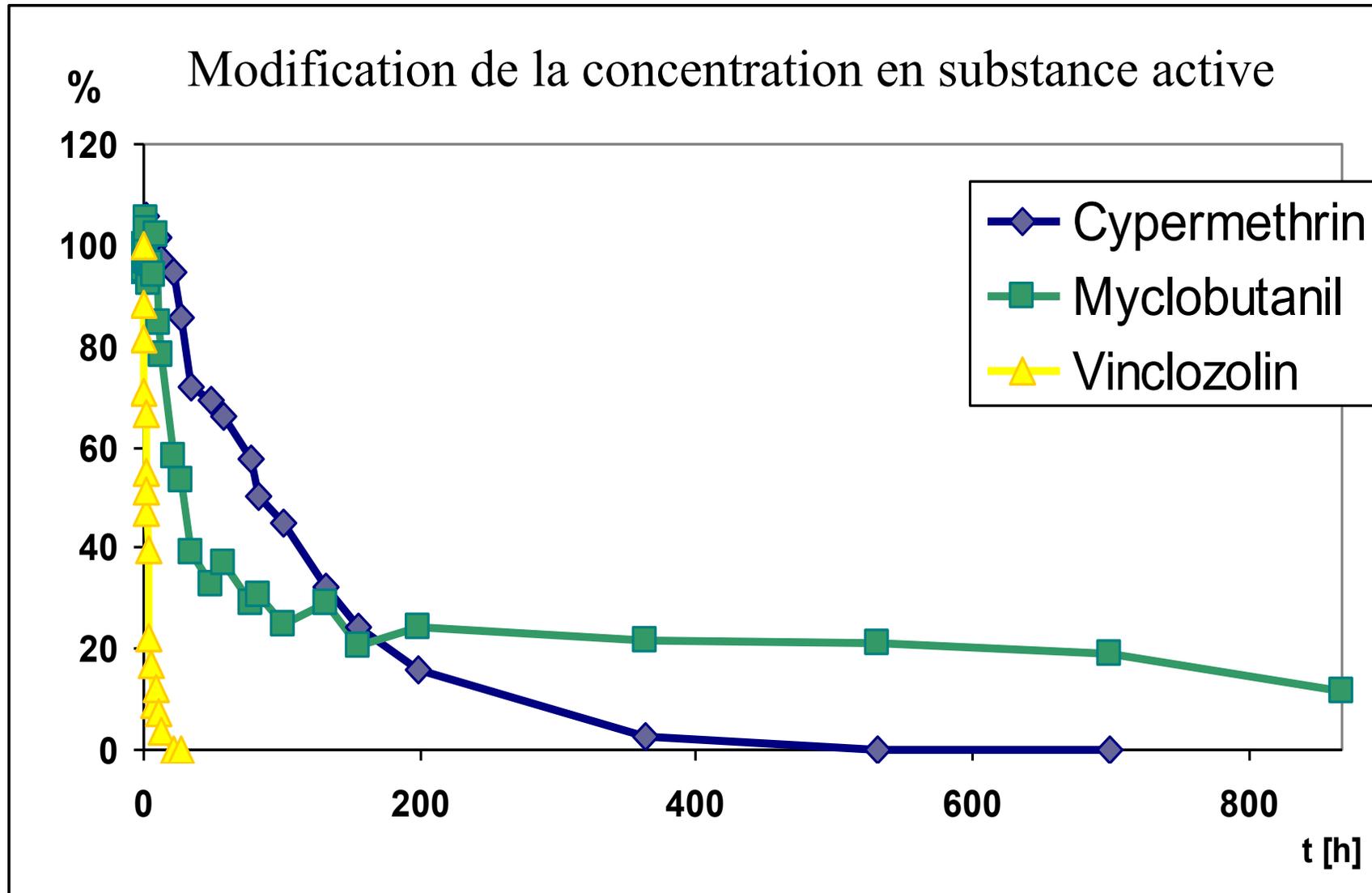
La durée du stockage est croissante.



La substance active est-elle modifiée par contact avec la cire d'abeille ?

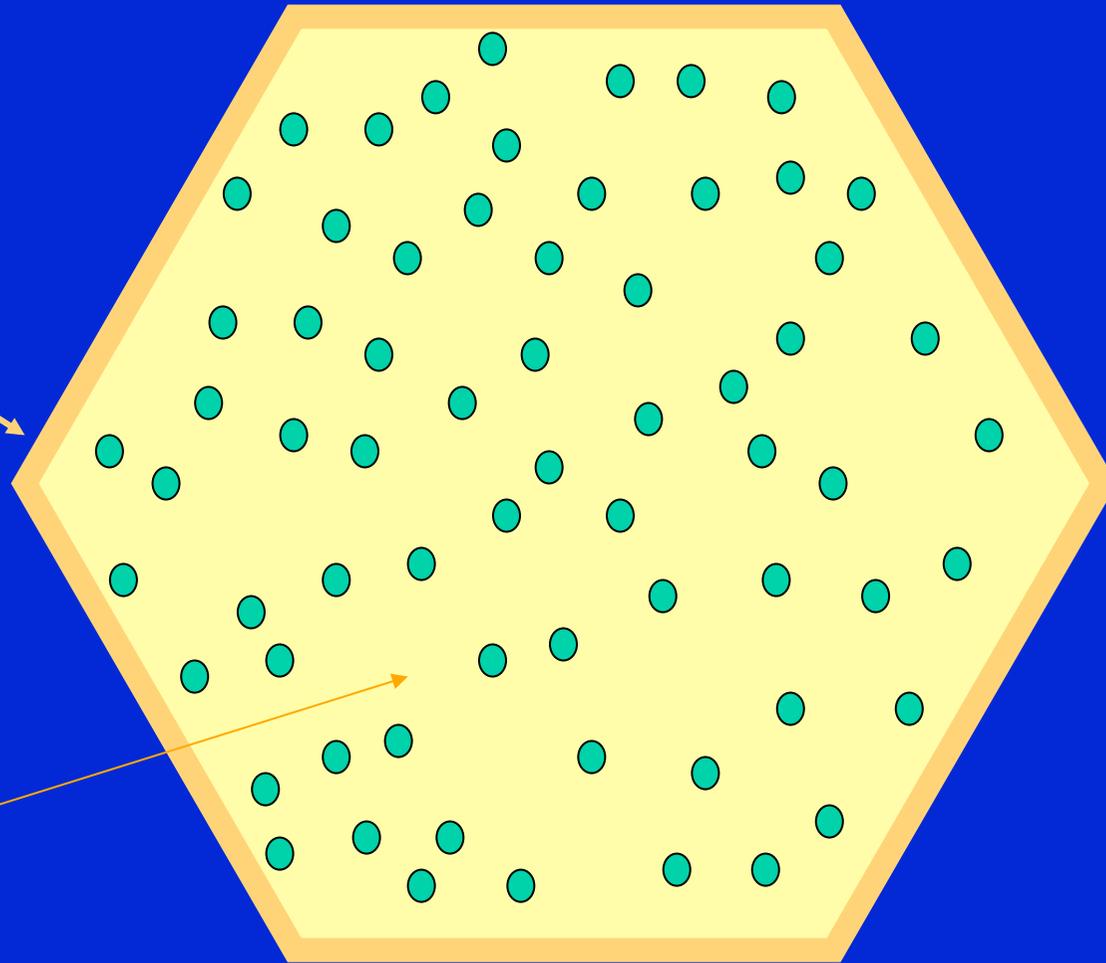
Quel est l'influence du temps ?

# Réduction de substance active par contact avec la cire



# Paroi de la cellule et miel

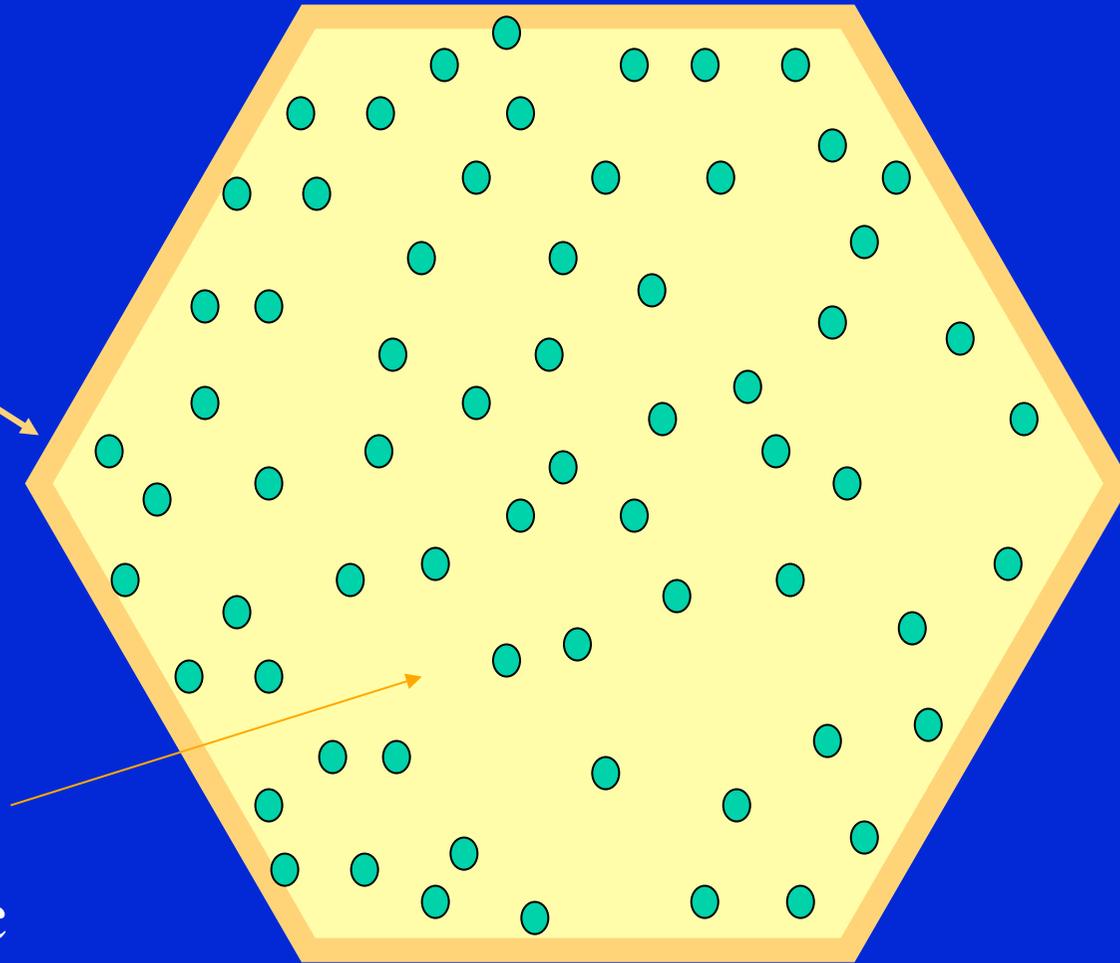
Paroi de  
la cellule



Nectar avec  
pesticides

# Paroi de la cellule et miel

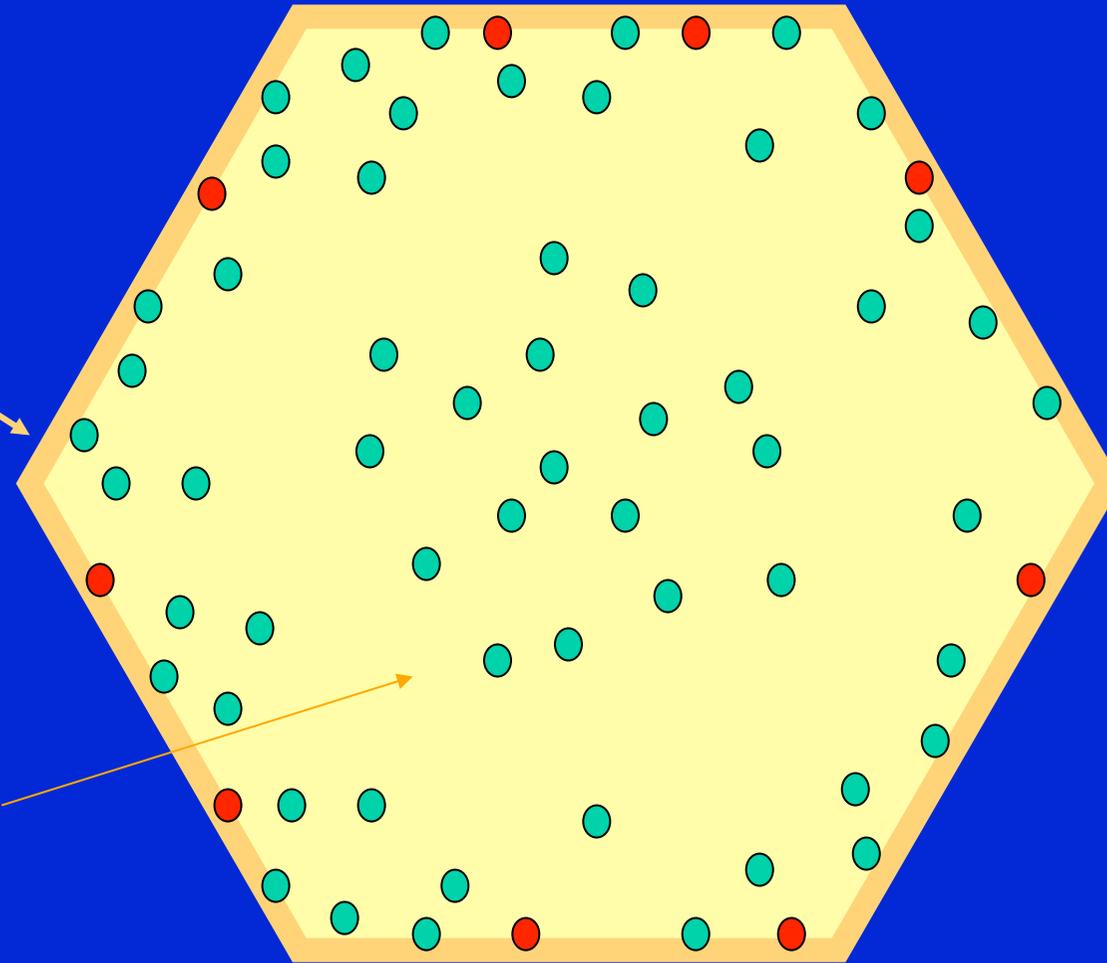
Paroi de  
la cellule



Nectar avec  
pesticides

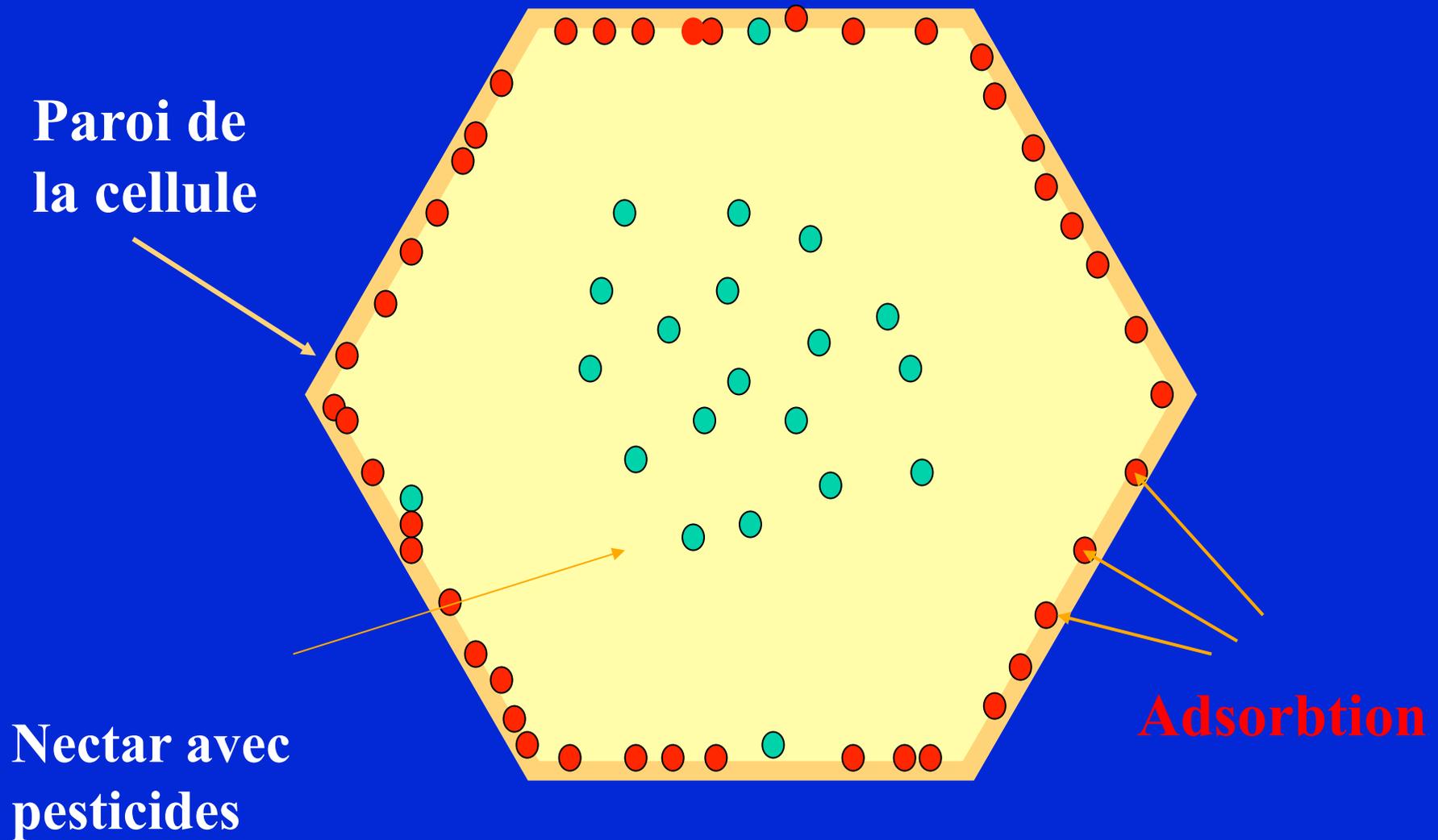
# Paroi de la cellule et miel

Paroi de  
la cellule



Nectar avec  
pesticides

# Paroi de la cellule et miel



# Influence des pesticides sur la qualité de cire et de miel ?

Beaucoup de pesticides peuvent être fortement réduits dans le cadre du processus d'élaboration du miel.

Dans ces cas, les substances actives sont stockées dans la cire d'abeille et dans le corps des abeilles!

Les substances actives hydrosolubles entraînent généralement de niveaux élevés de résidus dans le miel. Par contre, elles ne sont pas stockées dans la cire.

La cire d'abeille peut accumuler les  
pesticides  
et peu à peu les concentrer.

La qualité de la cire est modifiée de  
manière non visible.

# Influence des apiculteurs sur la qualité des produits de la ruche ?

Les médicaments entraînent toujours des résidus !

La quantité utilisée et les propriétés chimiques de la substance active sont déterminants

Les substances actives hydrosolubles menacent directement la qualité du miel, mais ne posent pas de problème pour la cire.

Les substances actives liposolubles = „solubles dans la cire“ sont stockées dans la cire d'abeille et migrent plus tard du rayon jusqu'au miel.

Les résidus n'entraînent pas toujours une discussion sur les résidus.

Loques  
Nosema  
Varroose  
Acariose des trachées  
Fausse-Teigne  
Répulsif  
Fumée  
Peinture  
Nourrissement

# Lutte contre varroa



L'apiculteur utilise des substances actives que les butineuses ne collecteraient pas

# Acide organique et cire

- Acide formique, oxalique et lactique ne peuvent être absorbés et stockés dans la cire d'abeille
- Les acides organiques peuvent, par une mauvaise utilisation, être dangereux pour le miel mais pas pour la cire.
- De plus, ces substances naturelles sont inintéressantes pour la sécurité alimentaire.

# Les huiles essentielles sont des composants très répandues dans le monde végétal

- Plantes aromatiques (alliées)
- Plantes médicinales (Camomille, Sarriette, Menthe, Sauge, Thym etc.)
- Conifères (Sapin, Pin, Douglas, Cèdre, Genévrier)
- Chataignier
- Dans tous les agrumes

# Résidus dans les produits de la ruche?

## (Après la dernière miellée)

- Les résidus de thymol restent mesurables longtemps dans la cire des rayons (LOQ 3 ppm en mesures de routine)
- Pas d'enrichissement au fil des années de traitements.
- Les résidus peuvent être fortement diminués lors de la préparation de la cire, mais ne peuvent être totalement éliminés.
- Contrôles : Le moment du prélèvement de l'échantillon de cire est déterminant pour les résultats de la mesure.
- Pas de discussions sur les résidus à attendre, car les huiles essentielles sont également consommées de manière ciblées.

# Introduction de préparations par dégouttement



Efficace sur de fortes concentrations d'abeilles



# Les abeilles comme transporteurs de substances actives

- avec la surface corporelle
- à travers la „transpiration“ de la cire

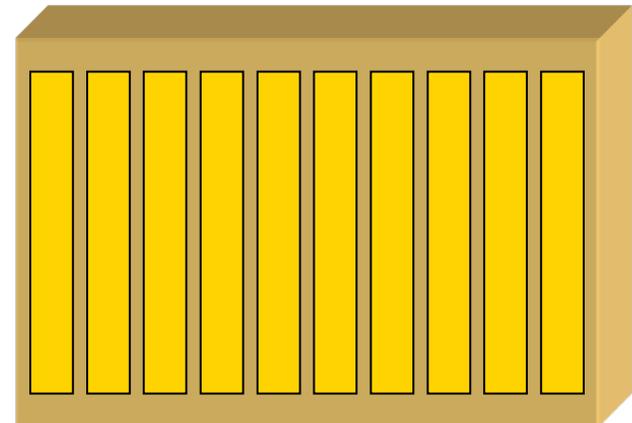
Traitement d'une colonie avec une haute dose de Perizin.  
Après hivernage, mise en place de 3 niveaux corps/hausses.

Résidus de coumaphos dans les  
rayons du corps inférieur.



**5 - 24 ppm**

**Ø 12.3 ppm / rayon**



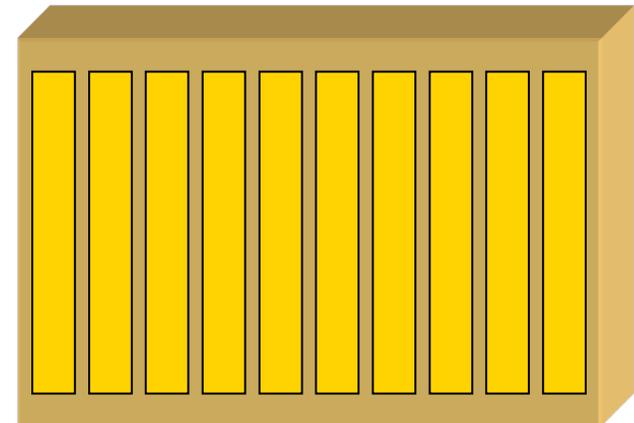
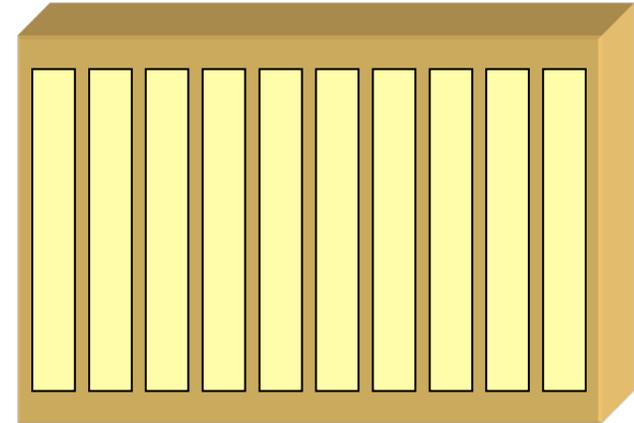
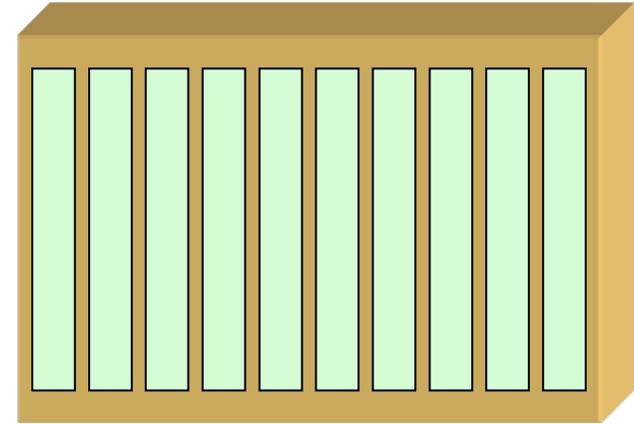
# Résidus de coumaphos dans les rayons du 2e niveau de corps

**0.5 - 2.7 ppm**

**Ø 1.7 ppm / Rayon**

**5 - 24 ppm**

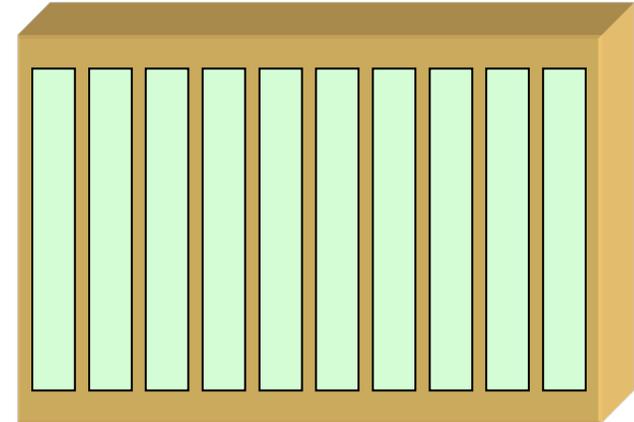
**Ø 12.3 ppm / Rayon**



## Coumaphos dans la cire des rayons

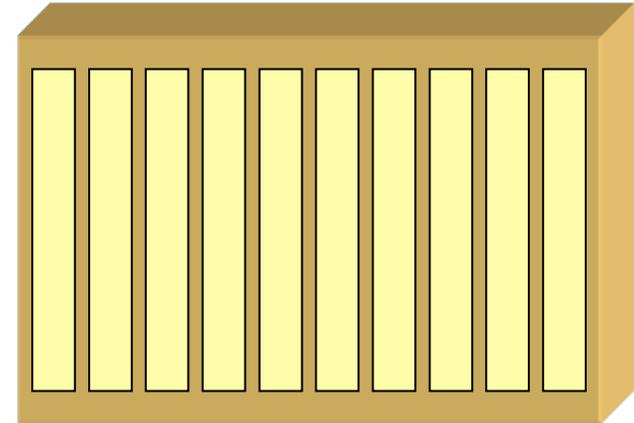
**<0.5 - 2.3 ppm**

**Ø 1.2 ppm / Rayon**



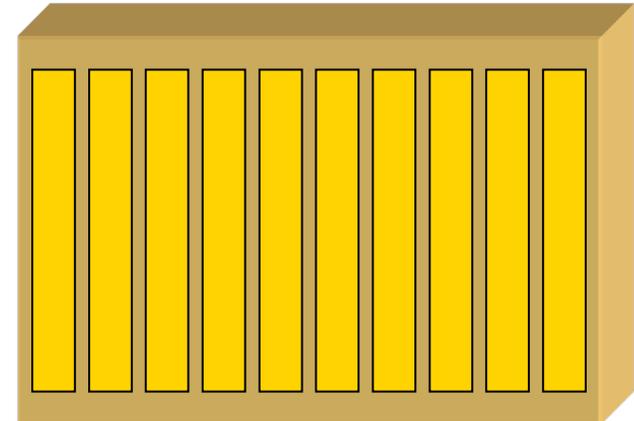
**0.5 - 2.7 ppm**

**Ø 1.7 ppm / Rayon**



**5 - 24 ppm**

**Ø 12.3 ppm / Rayon**



Les substances actives sont réparties dans la ruche.

Les concentrations les plus fortes se trouvent dans les éléments où ont été introduits les préparations.

# Traitement d'essaims avec le médicament Perizin

Résidus de coumaphos dans la cire de coeur dans la caisse d'essaimage

0,8 - 1,2 mg/kg (ppm)

La cire d'abeille peut absorber et concentrer les substances actives

⇒ et lentement les restituer à l'état de trace.

Les substances actives de la cire vers la  
nourriture larvaire ?

# Où retrouve-t-on les substances ?

## Résultats des analyses de résidus (BBA 2006)

|                        | Coumaphos  | Fluvalinat | Hexachlorbenzol |
|------------------------|------------|------------|-----------------|
| Cire de cellule royale | 4,7 mg/kg  | 1,3 mg/kg  | 0,09 mg/kg      |
| Gelée royale           | 0,07 mg/kg | -          | 0,004 mg/kg     |
| Reines                 | 0,04 mg/kg | -          | -               |

# Cire gaufrée de Pologne



# Naissances des jeunes abeilles



Les jeunes abeilles ne parviennent pas à s'extraire de leurs cellules



# Des problèmes dans l'ouverture de l'opercule de cire



Les substances actives dans la cire  
peuvent migrer dans la nourriture  
larvaire et compromettre le couvain.

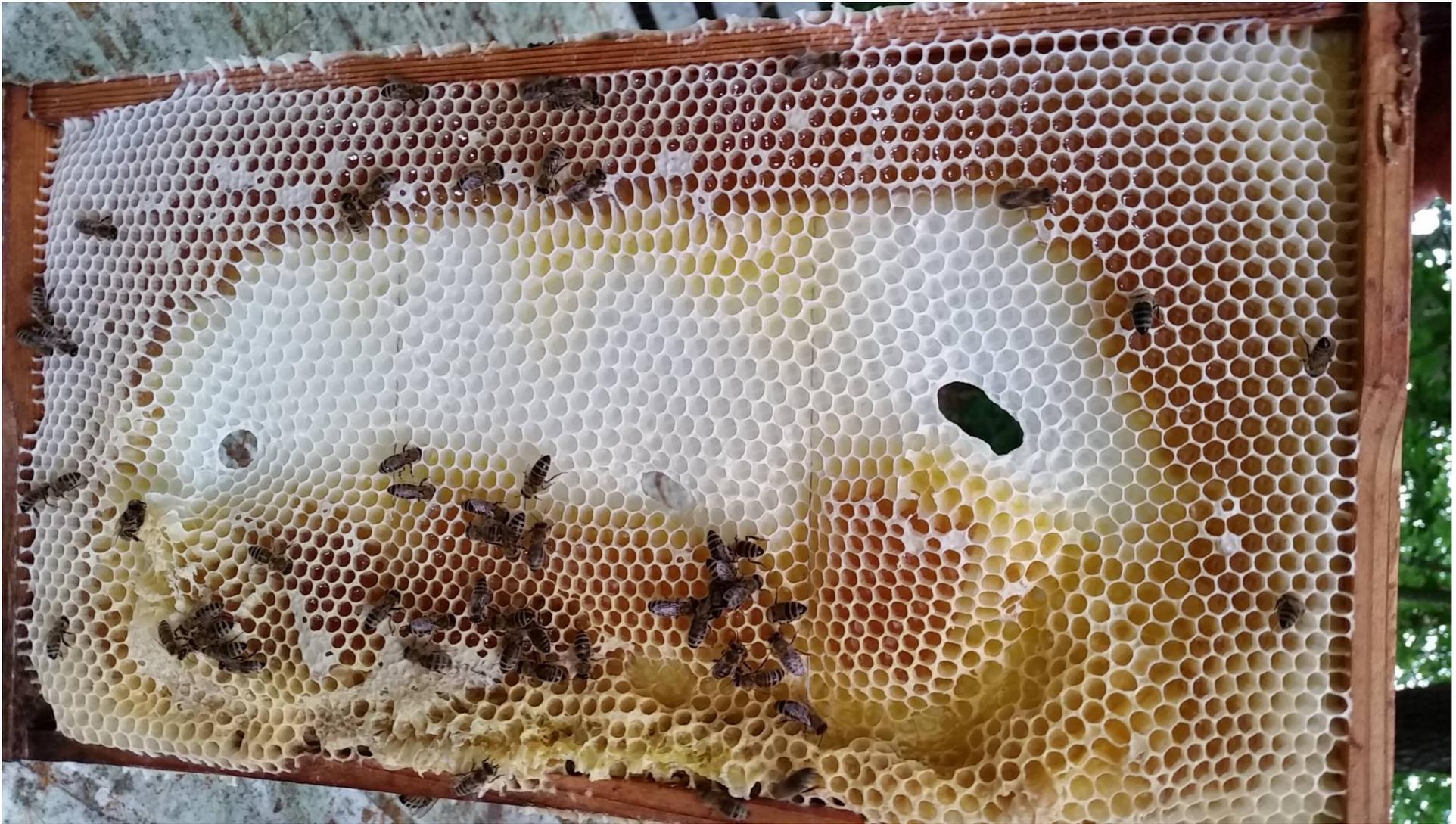
## Dégâts sur le couvain 2016 à travers de la cire falsifiée à la stéarine



Photo Frank Neumann



# Rayon instable à travers de la cire falsifiée



Cire gaufrée à base de paraffine 2016

Photo Norbert Hauer

# Falsification de la cire

- Absence de réglementation.
- Le terme „pur“ est problématique.
- C'est quoi d'ailleurs la cire ?
- Les abeilles sont de mauvaises indicatrices.
- Les apiculteurs font confiance, mais ne contrôlent pas.
- Les analyses sont coûteuses.

# Influence des résidus dans la cire sur la qualité du miel

- Particules de cires dans le miel
- Processus de migration de la cire jusqu'au miel

# Quelles substances actives de la cire influencent le miel ?

Varroacide (Coumaphos)

Paradichlorobenzène (Imker Globol)

Fabi Spray (DEET)

Produits de protection des plantes

chaque matière à sa propre  
dynamique

# Le rôle central de la qualité de la cire

- La cire concentre les substances actives et ne doivent rester dans les colonies que durant une durée limitée.
- Des rayons très concentrés en résidus ne peuvent produire du miel sans résidus.
- Le couvain et le pain d'abeille sont influencés par les résidus dans la cire.
- Les vieilles cires contaminées ne doivent pas être transformés en cire gaufrée.
- Laisser construire de la cire jeune et l'utiliser pour produire de la cire gaufrée.
- Quelle source de cire gaufrée sont fiables?
- Utiliser de préférence les acides organiques hydrosolubles et les huiles essentielles volatiles dans la lutte contre varroa.

## Les apiculteurs réagissent sur les résultats des mesures!

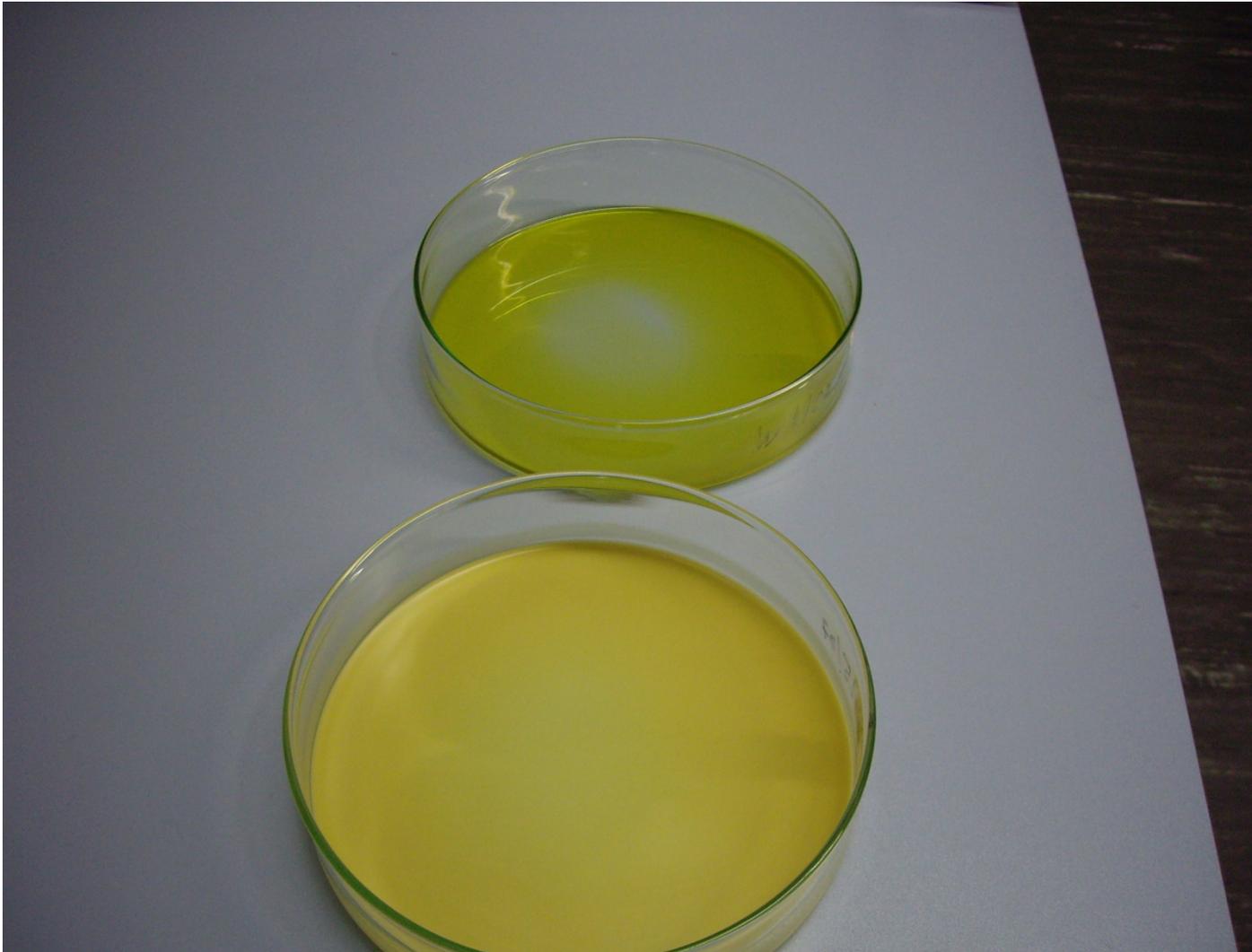
La demande se présente à travers :

- Moyens de lutte contre la fausse teigne PDCB
- Varroacide avec des hauts potentiels de résidus
- Fabi Spray avec la substance active DEET

Préférence pour les préparations alternatives.

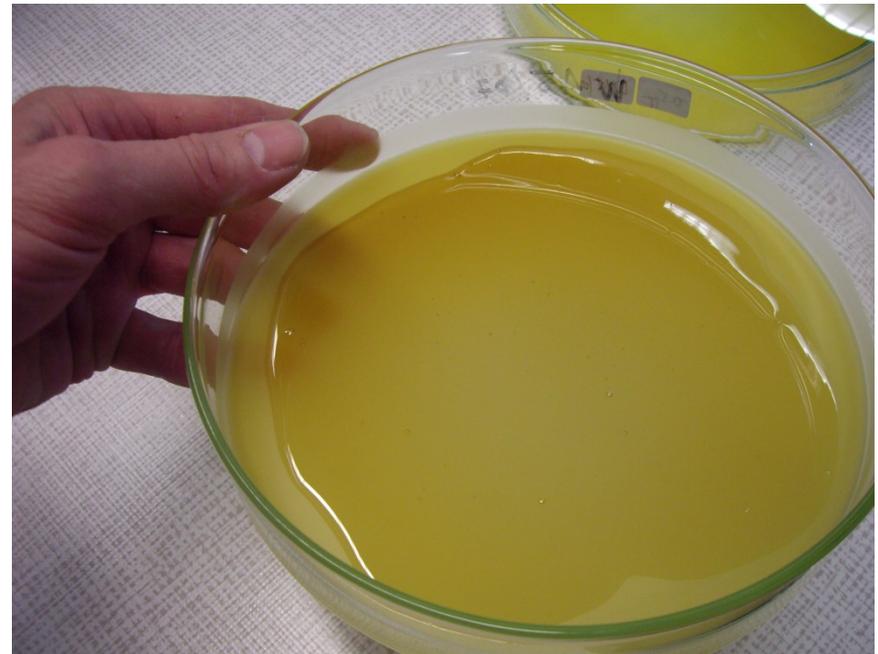
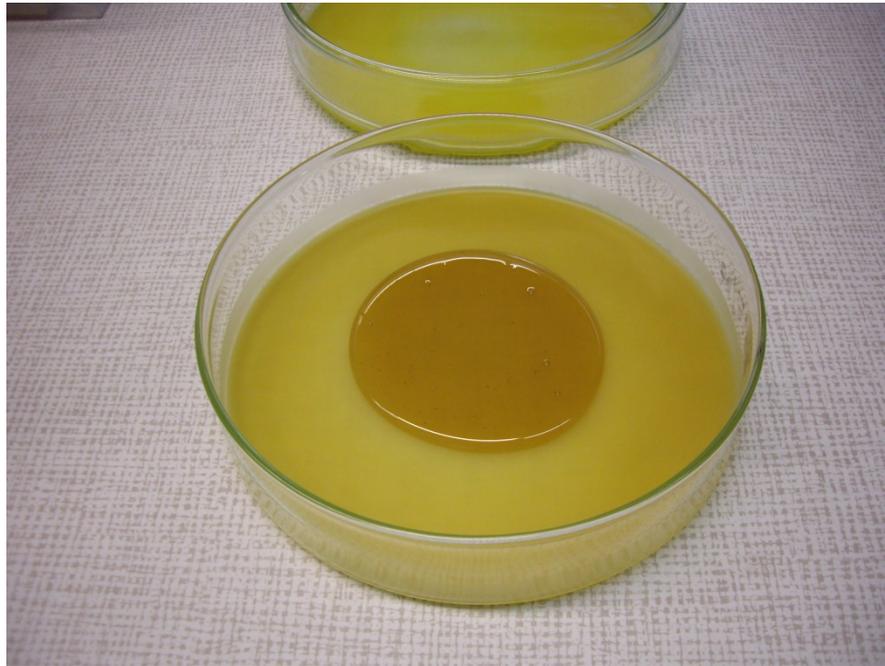
La situation vis-à-vis des résidus est en amélioration.

# Fabrication d'une pellicule de cire

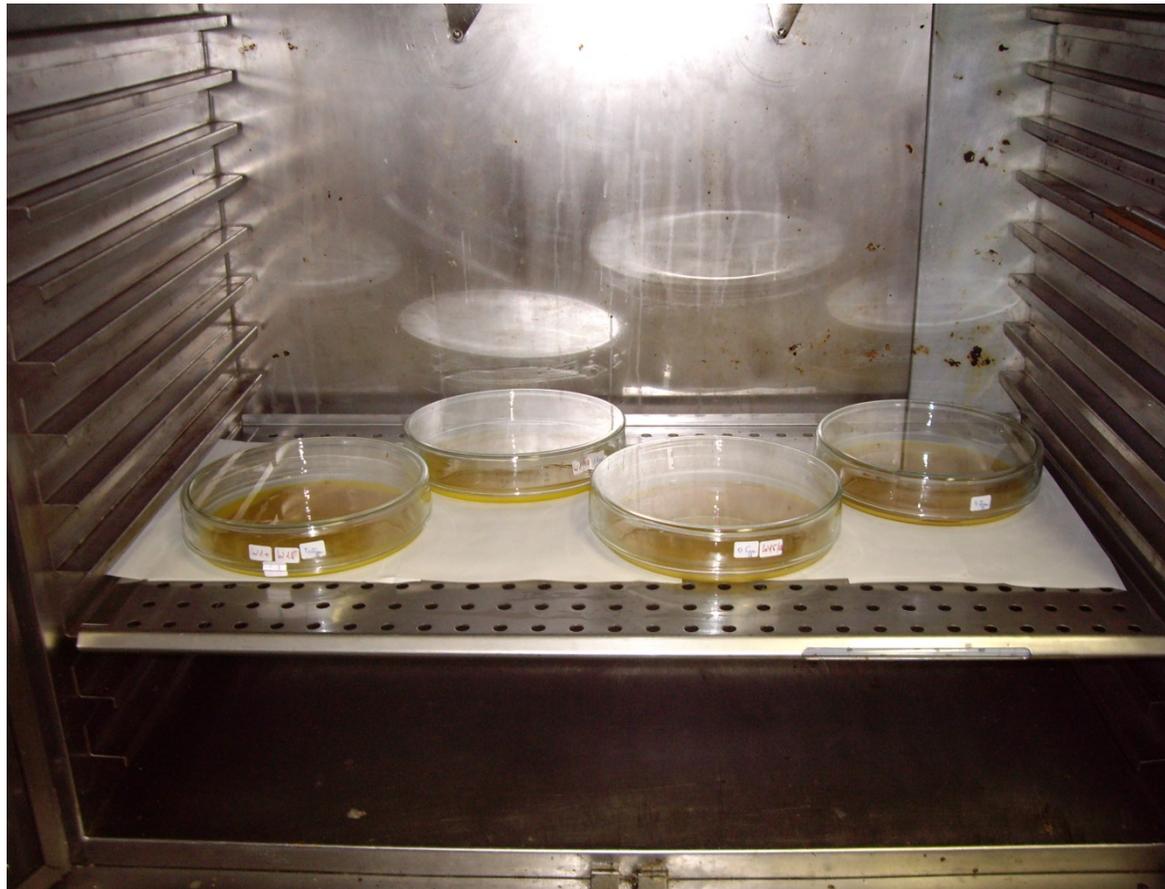


Définition de la concentration de substances actives dans la couche de cire

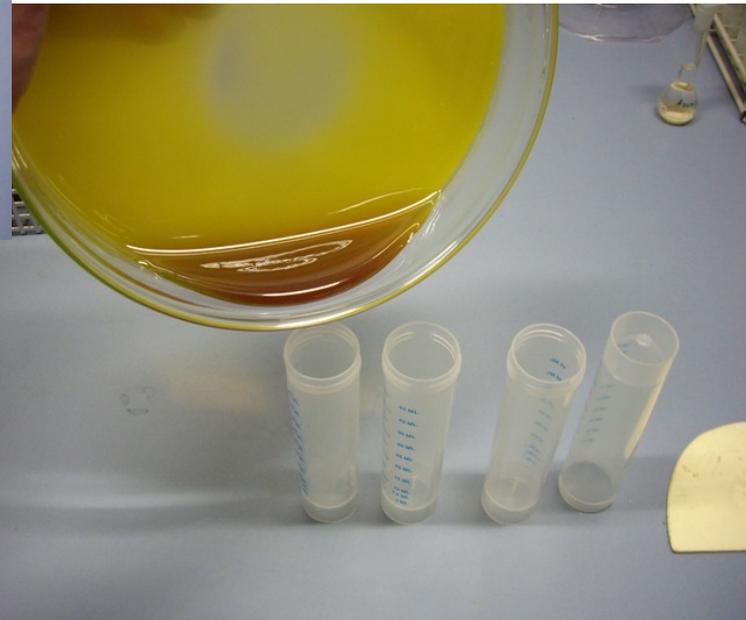
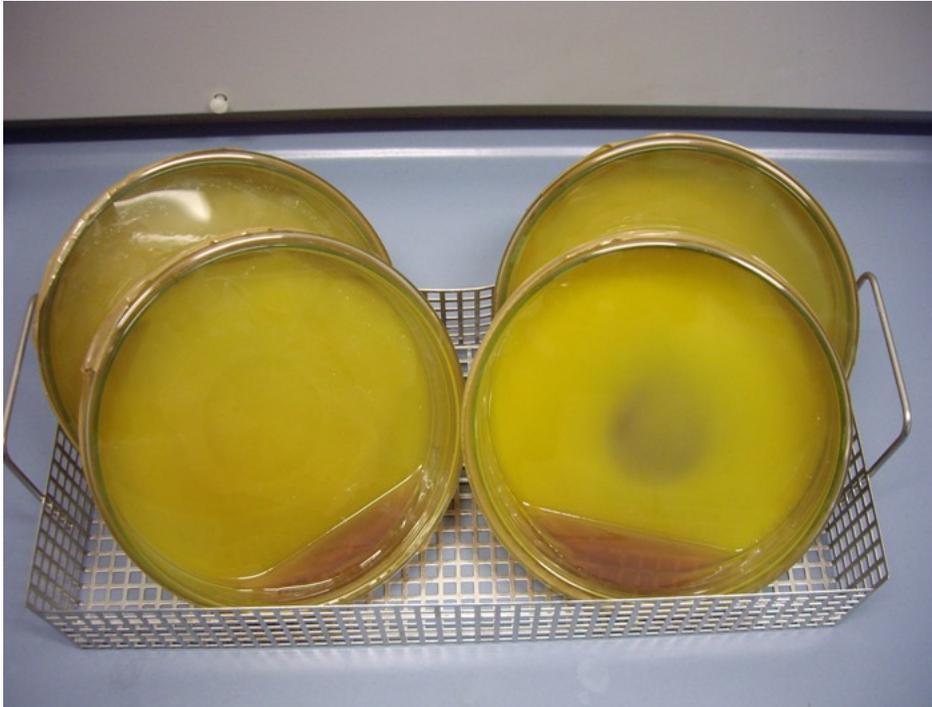
# Rajout de la couche de miel



# Stockage dans la couveuse



# Récolte du miel



Et  
analyse des résidus

## Résultats

DEET dans la cire :

- 0,5 mg/kg
- 5 mg/kg
- 10 mg/kg
- 20 mg/kg

Effet sur le miel :

0,01 mg/kg  
0,07 mg/kg  
0,12 mg/kg  
0,20 mg/kg

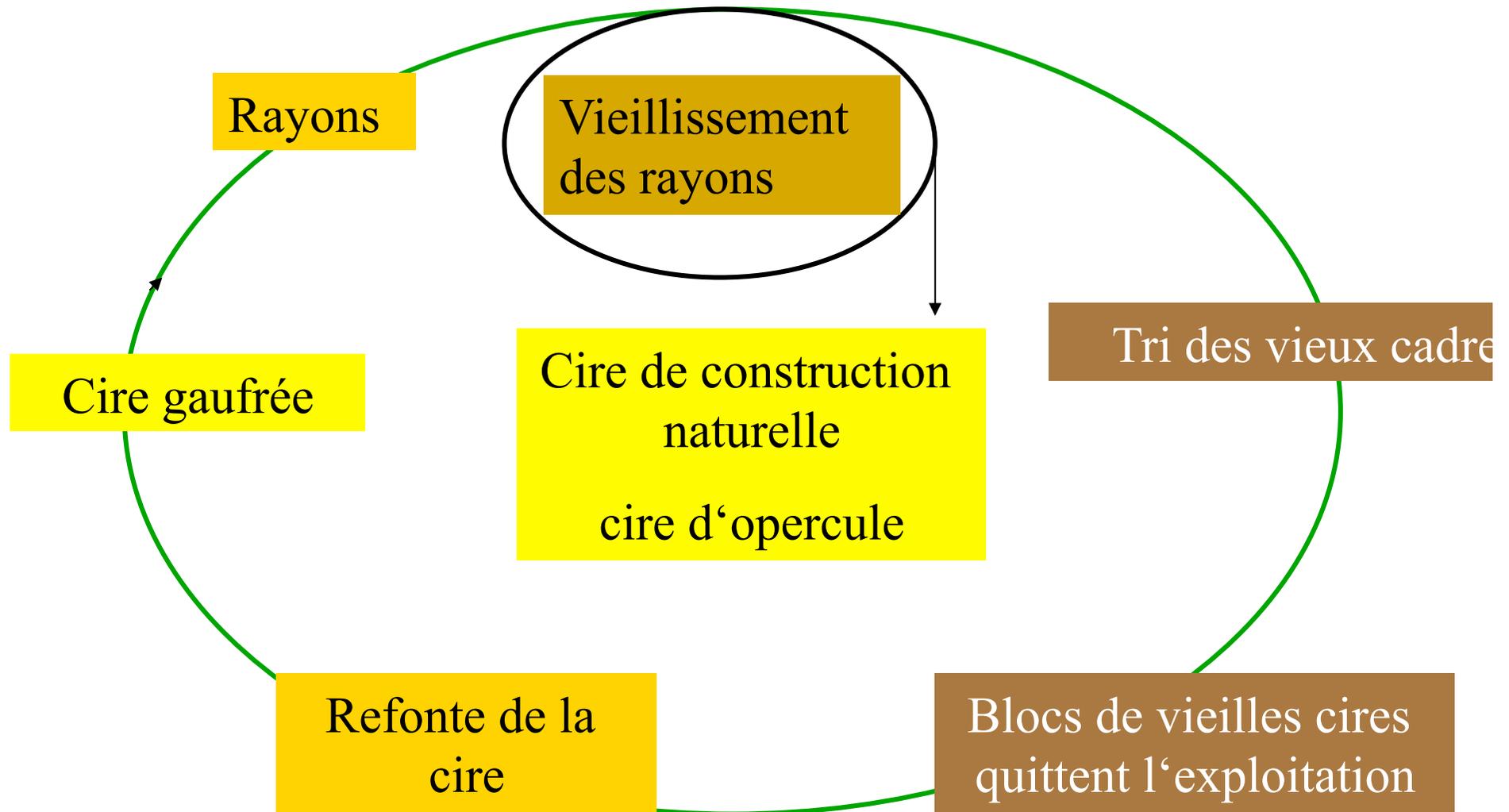
*Le DEET dans la cire entraîne dès **0,5 mg/kg** (ppm) à une quantité de résidus maximale autorisée dans le miel par rapport aux normes européennes!*

| <b>Cire:</b>      | <b>DEET-Résultats:</b> |
|-------------------|------------------------|
| 05.02.1998        | 0,7 mg/kg              |
| 19.02.1998        | 3,8 mg/kg              |
| <u>24.07.1998</u> | 2,9 mg/kg              |
| 22.06.1999        | 3,9 mg/kg              |
| <u>27.07.1999</u> | 3,8 mg/kg              |
| 18.01.2000        | 3,7 mg/kg              |
| <u>14.09.2000</u> | 3,5 mg/kg              |
| 14.03.2001        | 2,5 mg/kg              |
| 12.10.2001        | 2,9 mg/kg              |
| <u>25.10.2001</u> | 2,8 mg/kg              |
| <u>16.05.2002</u> | 3,5 mg/kg              |
| 15.04.2003        | 2,6 mg/kg              |
| <u>30.05.2003</u> | 3,9 mg/kg              |
| <u>21.05.2004</u> | 2,3 mg/kg              |
| 12.07.2005        | 2,3 mg/kg              |
| <u>13.07.2005</u> | 2,4 mg/kg              |
| 05.05.2006        | 1,7 mg/kg              |

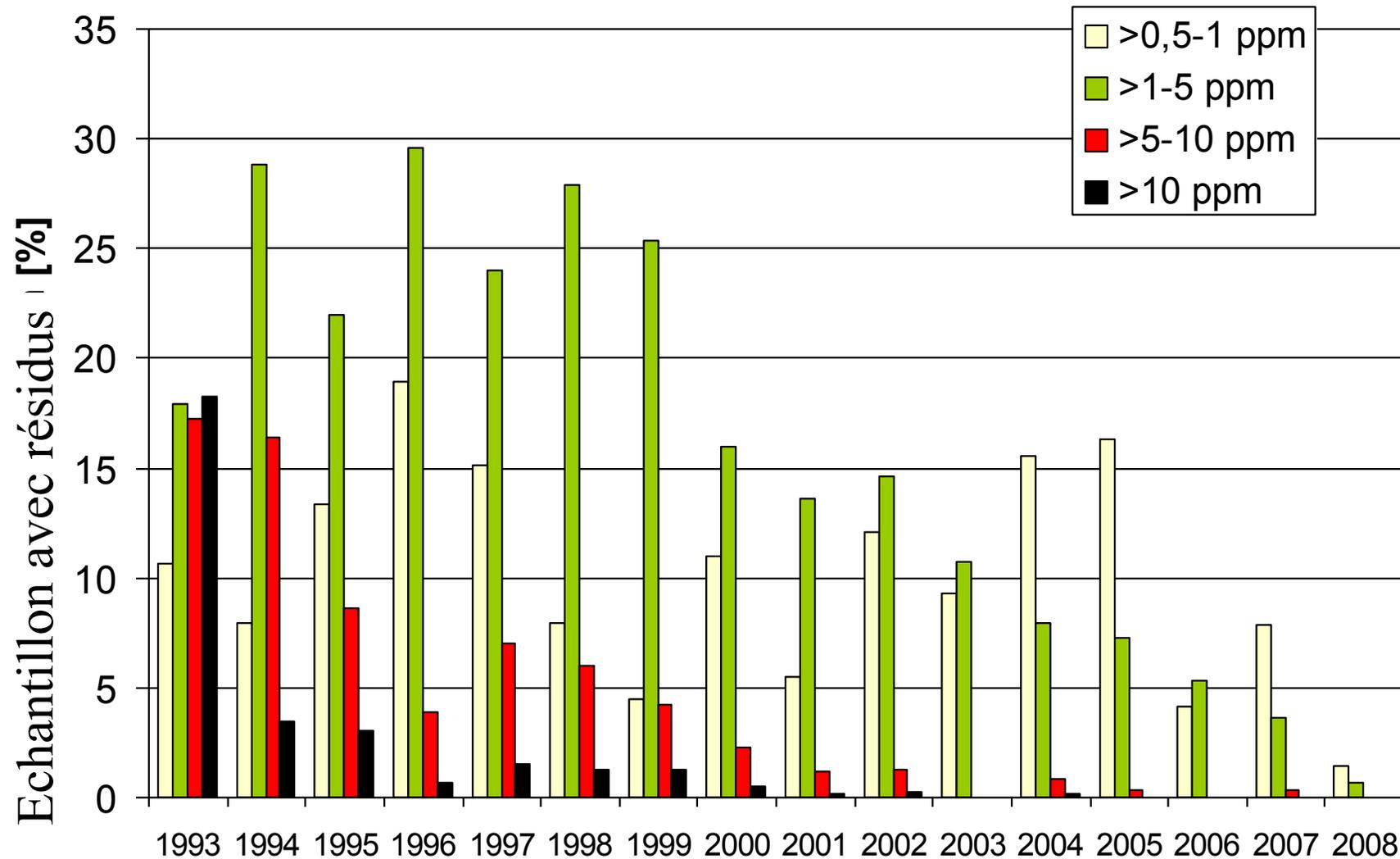
**17 lots d'un cirier ont été  
étudiés :**

**Tous les lots  
présentent un danger  
potentiel pour le  
miel !**

# Cycle de la cire en apiculture



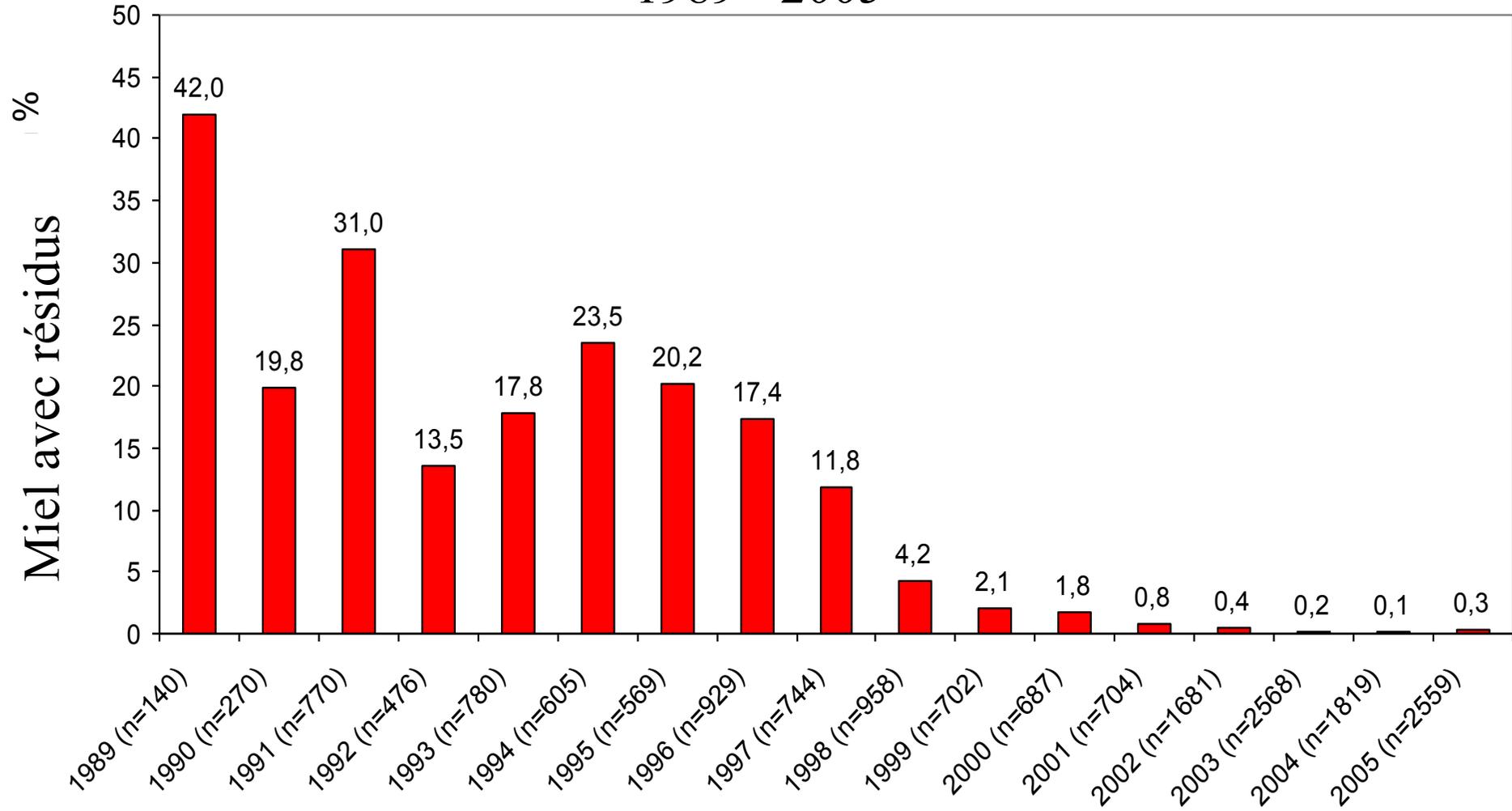
# Résidus de bromopropylate dans la cire



← Arrêt de l'utilisation en 1992

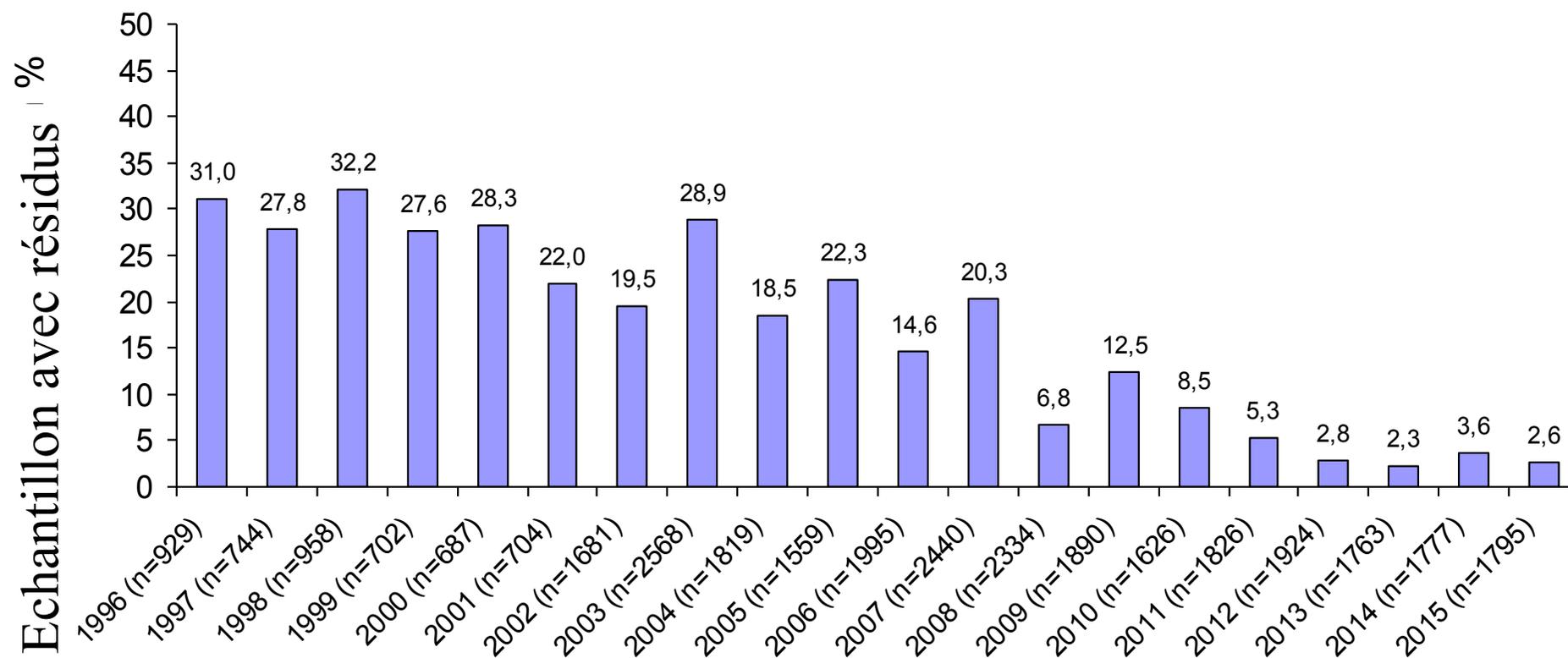
# Conséquences pour la qualité du miel

Résidus de bromopropylate (Folbex VA Neu) dans les miels allemands  
1989 - 2005



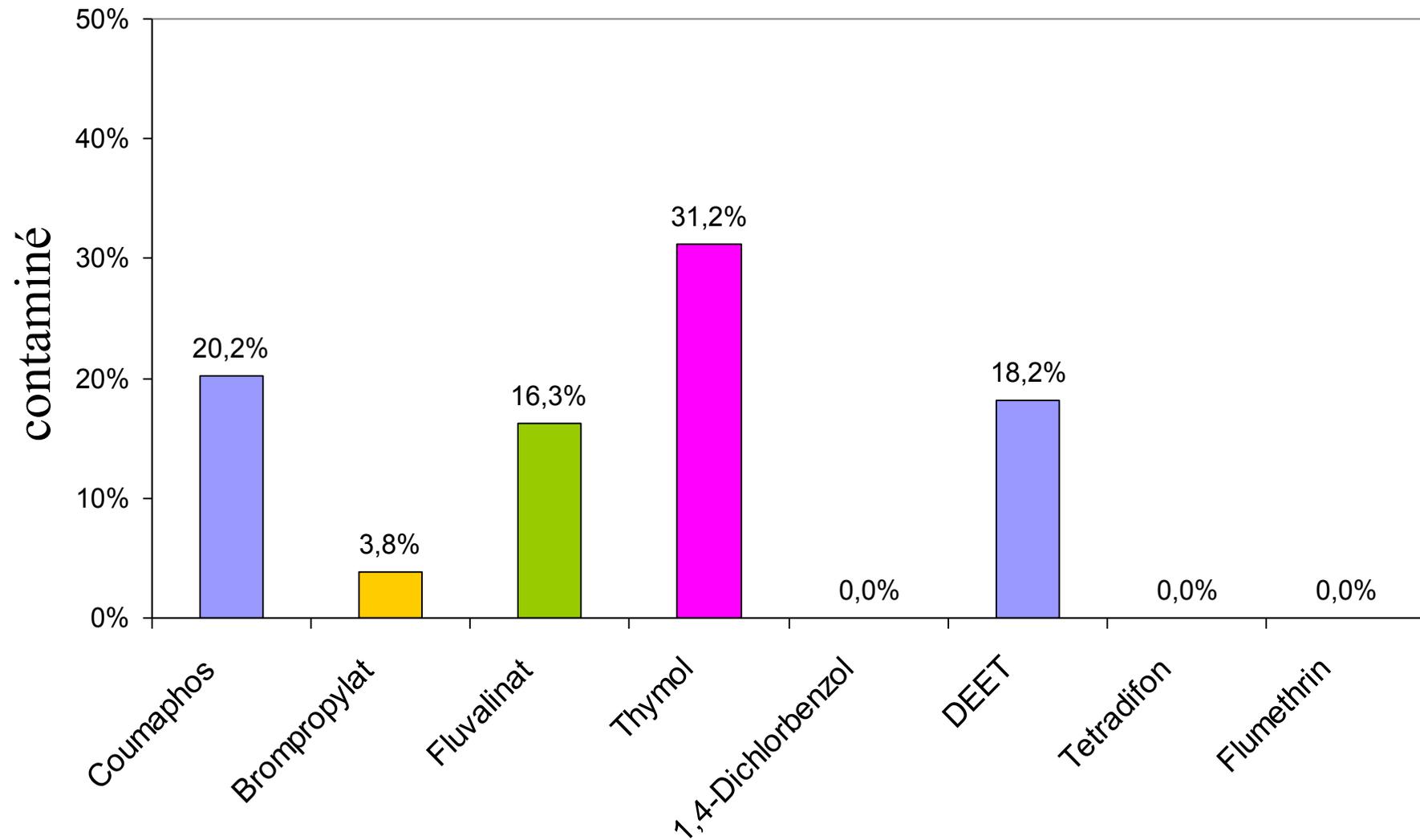
↖ Pas d'utilisation depuis 1992

## Résidus de coumaphos (Perizin) dans le miel 1996 - 2015



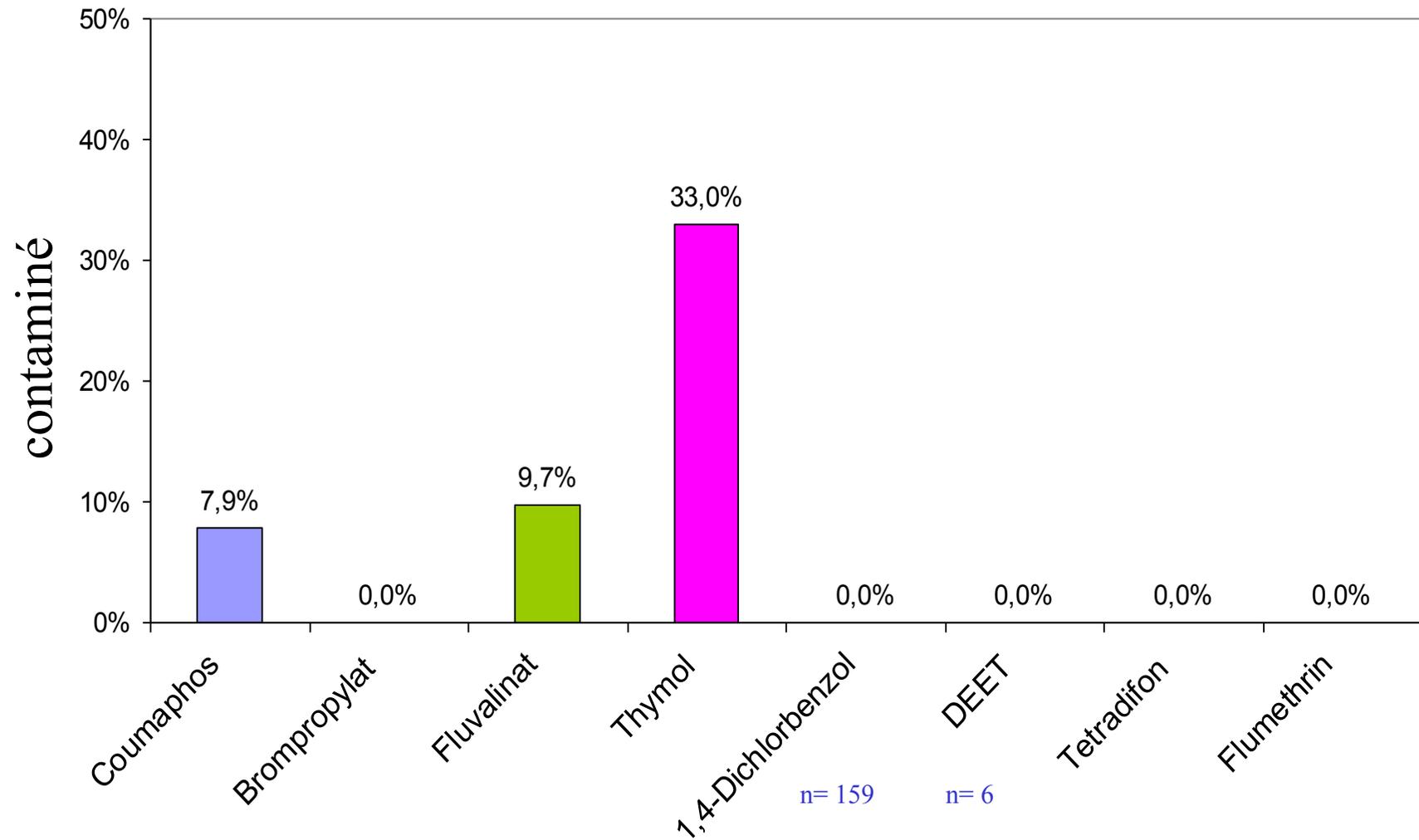
# Résidus dans les cires allemandes 2008

Part d'échantillon contaminé (n=77, hors échantillon bio)



# Résidus dans les cires allemandes 2014

Part d'échantillon contaminé (n=349, hors échantillon bio)



# Qualité actuelle des cires gaufrées (mg/kg)

| Ifd. Nr. | Labor-ID | Firma | Folbex VA    | Perizin   | Apistan    | Thymovar | Fabi Spray |
|----------|----------|-------|--------------|-----------|------------|----------|------------|
|          |          |       | Brompropylat | Coumaphos | Fluvalinat | Thymol   | DEET       |
| 1        | 453      | ZN    | -            | 1,2       | -          | 20,3     | 0,4        |
| 2        | 454      | ZN    | -            | 1,5       | -          | 14,3     | 1,2        |
| 3        | 455      | ZN    | <BG          | 1,4       | 0,7        | 28,7     | 0,5        |
| 4        | 456      | OG    | -            | 0,8       | -          | -        | -          |
| 5        | 457      | OG    | -            | -         | -          | 62,7     | <BG        |
| 6        | 458      | OG    | -            | -         | -          | -        | -          |
| 7        | 464      | DH    | <BG          | 1,3       | 0,8        | -        | 0,5        |
| 8        | 465      | DH    | <BG          | 0,7       | -          | 7,4      | 1,3        |
| 9        | 466      | DH    | <BG          | 0,6       | -          | -        | 0,2        |
| 10       | 467      | DH    | -            | 1,2       | -          | -        | -          |
| 11       | 469      | SCH   | -            | -         | 2,3        | -        | -          |
| 12       | 470      | SCH   | -            | 1,5       | -          | 8,1      | 0,6        |
| 13       | 471      | SCH   | <BG          | 1,5       | <BG        | 13,3     | 0,1        |
| 14       | 472      | SCH   | <BG          | 1,4       | -          | 22,2     | 0,3        |
| 15       | 473      | SCH   | <BG          | 1,0       | 1,3        | 10,7     | -          |
| 16       | 474      | SCH   | <BG          | 1,1       | 0,5        | 9,0      | -          |
| 17       | 475      | SCH   | 0,5          | 1,2       | -          | 10,8     | -          |
| 18       | 476      | MU    | -            | 0,7       | -          | -        | -          |
| 19       | 477      | MU    | -            | -         | -          | -        | -          |
| 20       | 478      | MU    | -            | 0,5       | 1,7        | 16,9     | -          |
| 21       | 479      | MUE   | <BG          | 1,6       | 0,7        | 25,7     | 0,4        |
| 22       | 507      | JA    | 0,9          | 0,7       | -          | 13,9     | <BG        |
| 23       | 508      | JA    | 0,4          | 0,2       | 0,6        | 23,6     | 0,2        |

- Pas de résidus décelable ; < BG: résidus inférieur à 0,2 mg/kg

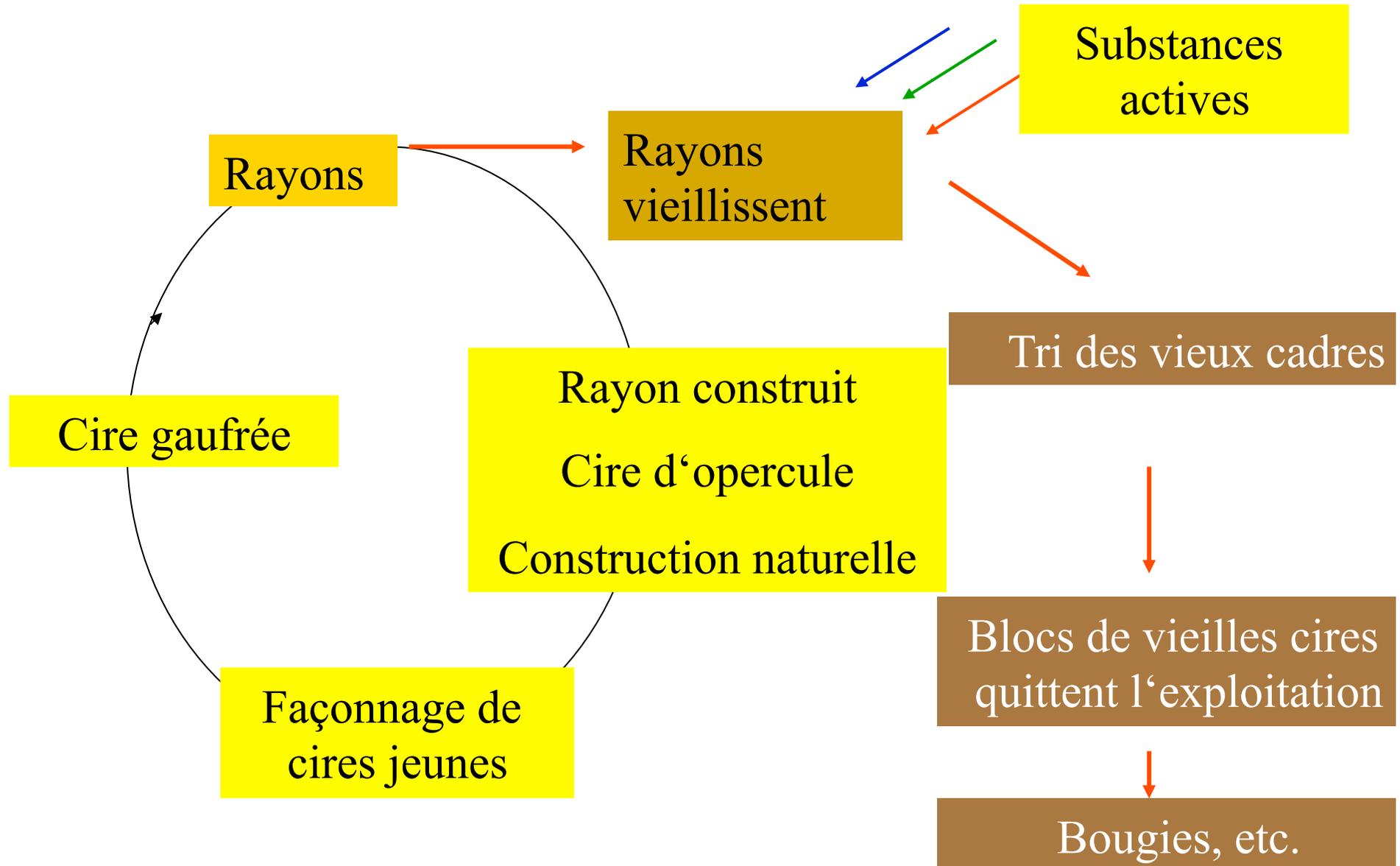
La qualité de la cire a un rôle central pour la santé des colonies et la qualité des produits de la ruche.

La refonte de vieux cadres en cire gaufrée est risquée!

*Quel est le rôle de la  
fausse-teigne ?*

*Que fait-on?*

# Gestion innovante de la cire



# Traitement du colza en floraison



# Colza : Source mellifère importante, mais aussi un pourvoyeur décisif en substance active



# Techniques d'applications alternatives

L'idée: Des buses élastiques et mobiles en pendillards déposent les produits en dessous des fleurs.



Prototype de pendillards  
Lechler GmbH



Buses plates à 180°,  
dirigées vers le bas

But : Diminution des contacts avec les produits



# Réduction de l'application de produits par les buses modernes en pendillards



Les produits sont épanchés en-dessous des fleurs

Les fleurs ne sont pas traitées

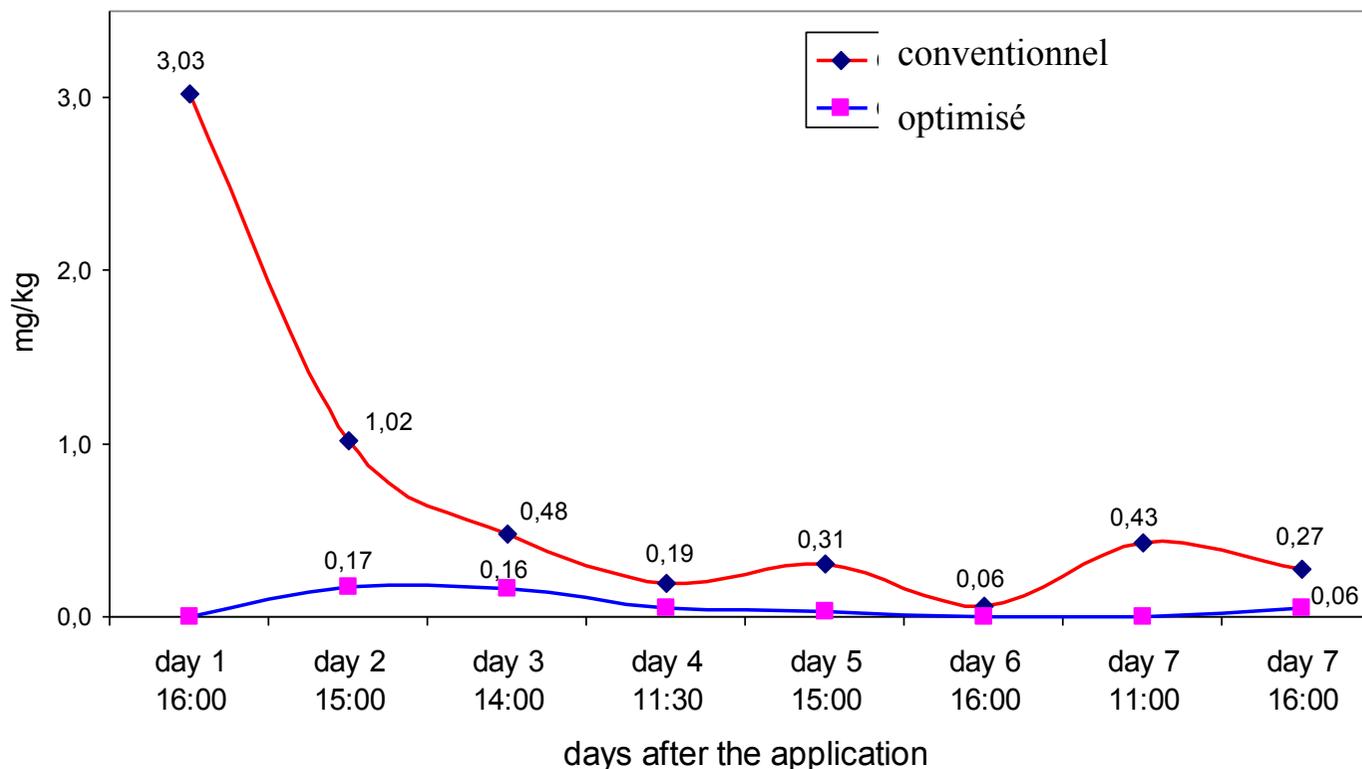


Lechler Dropleg<sup>UL</sup> Düsen



## Expérimentation colza 2011

### Azoxystrobin (mg/kg) dans le pollen des trappes



2 exploitations d'env.15ha, résidus dans le pollen collecté

Récolte de pollen journalier durant 7 jours

SPE, GC-ECD, LoQ 0,015 mg/kg

## Résidus dans le miel de colza

Mélange dans le pulvérisateur de mit *Mavrik, Ortiva, Biscaya*  
Application en pleine floraison (300 l d'eau, 7 km/h)

### conventionnel

|        | Fluvalinat | Azoxystrobin | Thiacloprid |
|--------|------------|--------------|-------------|
| Volk 1 | < 3        | 9            | 26          |
| Volk 2 | 11         | 28           | 16          |
| Volk 3 | 17         | 40           | 35          |

### Application par pendillard

|  | Fluvalinat | Azoxystrobin | Thiacloprid |
|--|------------|--------------|-------------|
|  | < 3        | < 3          | 8           |
|  | < 3        | < 3          | 9           |
|  | < 3        | < 3          | 8           |

LUFA Speyer, LoQ 3 µg/kg

Résultats de l'expérimentation sous abri (3 répétitions) sur l'exploitation expérimentale de Bayer CropScience.

Tendance validée à travers des essais en champs sur 2 sites d'essais.

# Conclusion

- Les apiculteurs s'améliorent (Exceptions!)
- La qualité de la cire s'améliore.
- Les pesticides utilisés en colza torpillent ces efforts. Des solutions existent.
- L'objectif d'un miel dépourvu de résidus apparaît possible.
- A propos : Chaque apiculteur peut transmettre des échantillons à Hohenheim (cofinancement européen).

Merci beaucoup pour votre intérêt



[Klaus.Wallner@uni-hohenheim.de](mailto:Klaus.Wallner@uni-hohenheim.de)  
Tel: +49-711-459-22662