

# Toxicologie clinique et expérimentale chez l'abeille

Dr. Marc-Edouard Colin vét.,  
Dr. Sc., HDR

## Toxicité aiguë

Selon Moreteau (1991)

Phase prodromique : déplacements rapides de l'insecte interrompus par des périodes d'immobilité de plus en plus fréquentes et prolongées.

Phase choréo-ataxique : hyperexcitation se traduisant par des tentatives incohérentes de saut ou de vol, une incoordination des mouvements et des tremblements intenses de tous les appendices

Phase clonique où l'insecte tombe (« knock-down ») sur le dos et est incapable de se relever. Ses appendices et ses segments abdominaux sont animés de mouvements convulsifs

Ce KD est suivi par une phase de tétanisation et de paralysie progressive

## Intoxication sub-aigues

- L'exposition au toxique est variable selon les colonies
- Stratégie de butinage
- Durée de la miellée, pollinée
- Les conditions de réceptivité sont variables entre colonies
- Dans une colonie, les individus ne sont pas identiques mais ils sont liés par des structures sociales

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

3

## Un insecte eusocial

C'est le niveau de société le plus avancé du point de vue de l'Evolution.

Les caractères en sont:

- Superposition, dans un même groupe social, de plusieurs générations adultes.
- Cohésion entre les membres du groupe
- Elevage coopératif des jeunes
- Division des rôles avec notamment spécialisation d'un groupe restreint d'individus dans la fonction reproductrice, les autres étant stériles et engagés dans des actes altruistes

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

4

## Anomalies de butinage: une expérience simple

- Cox et Wilson, 1984
- Contamination de butineuse  
par 9 nanog de perméthrine / ab

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

5

les butineuses apprennent:  
- l'emplacement du nourrisseur

ruchette monocadre

2500 abeilles

nourrisseur  
et dispositif d'enregistrement

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

6

## Résultats expérimentaux Cox et Wilson, 1984

- Contamination de butineuse  
par 9 nanog de perméthrine / ab
- Nombre de retours à la ruche
  - 1 fois 43 % des abeilles marquées
  - 2 fois 4 % des abeilles marquées
  - Vérification dans la ruche le soir : 100 % absence

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

7

## Suite de l'expérience de Cox et Wilson, 1984

- Contamination de la butineuse par 1 nanog de perméthrine / ab
- Temps de nettoyage cuticulaire x 2
- Vitesse de marche : 4
- Tps de trophallaxie : 3
- Tps de com. Antennaire : 3
- Sorties : 3
- Signes d'intox.  
Tremblements, marche « en vrilte », cambrure de l'abdomen, frottements des pattes

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

8

## Expérience de Vandame *et al.*, 1995

- Contamination de la butineuse par 2,5 ng de deltaméthrine / abeille

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

9

les butineuses apprennent:  
- l'emplacement du nourrisseur

ruchette monocadre

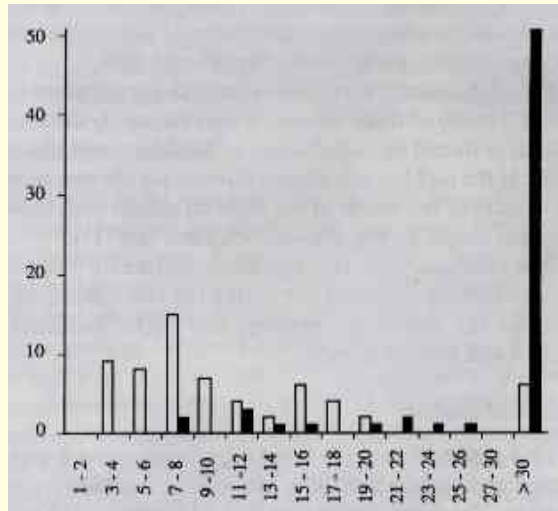
2500 abeilles

nourrisseur  
et dispositif d'enregistrement

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

10

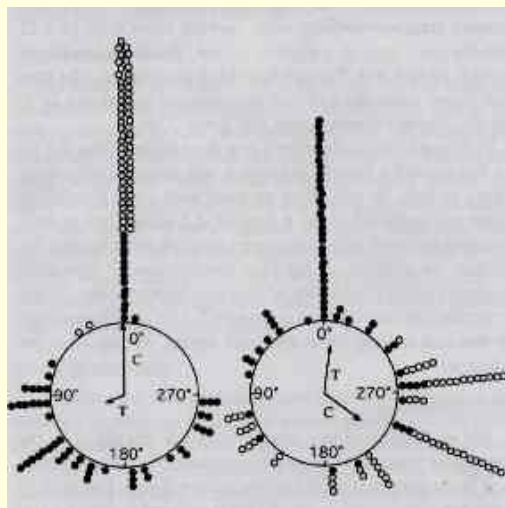
### Histogramme des durées de retours à la ruche



Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

11

### Azimuts des butineuses à l'envol



Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

12

## Anomalies de butinage sur tournesol, relevées au champ

- Fipronil
  - Butinage normal pendant 3-4 jours puis baisse butin.
  - Tendance à butiner les fleurons verticalement
  - Chutes suivies ou non de retour sur zone
  - Diminution du temps passé dans un fleuron
  - Recherche de fleurons inexploitable
  - Immobilités fréquentes
  - Contorsions de l'abdomen
  - Toilettage des pattes III ou autres, exacerbé

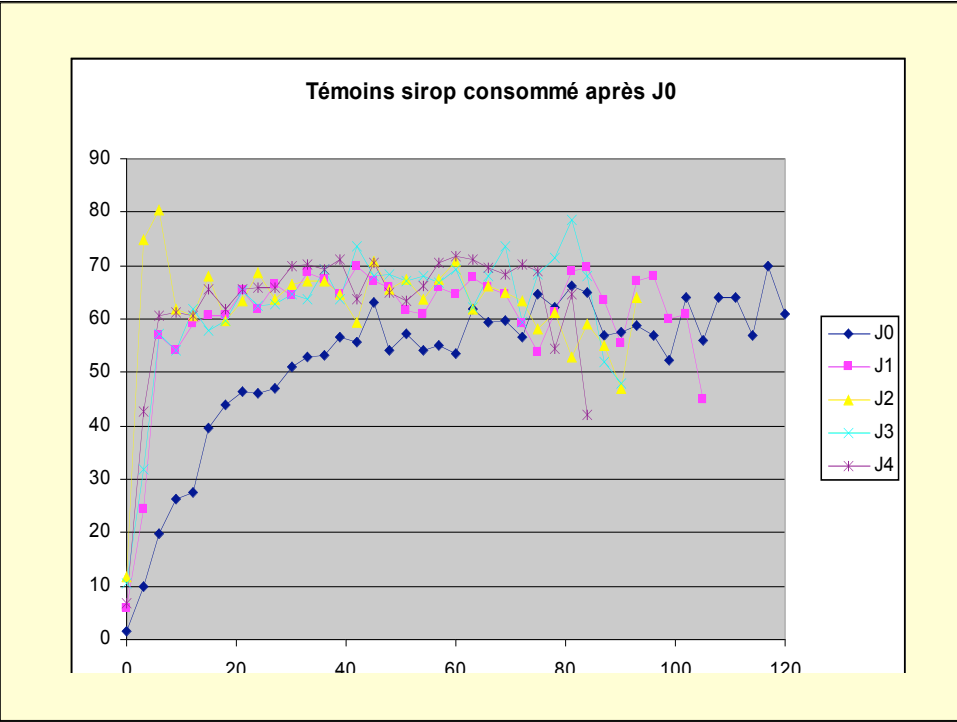
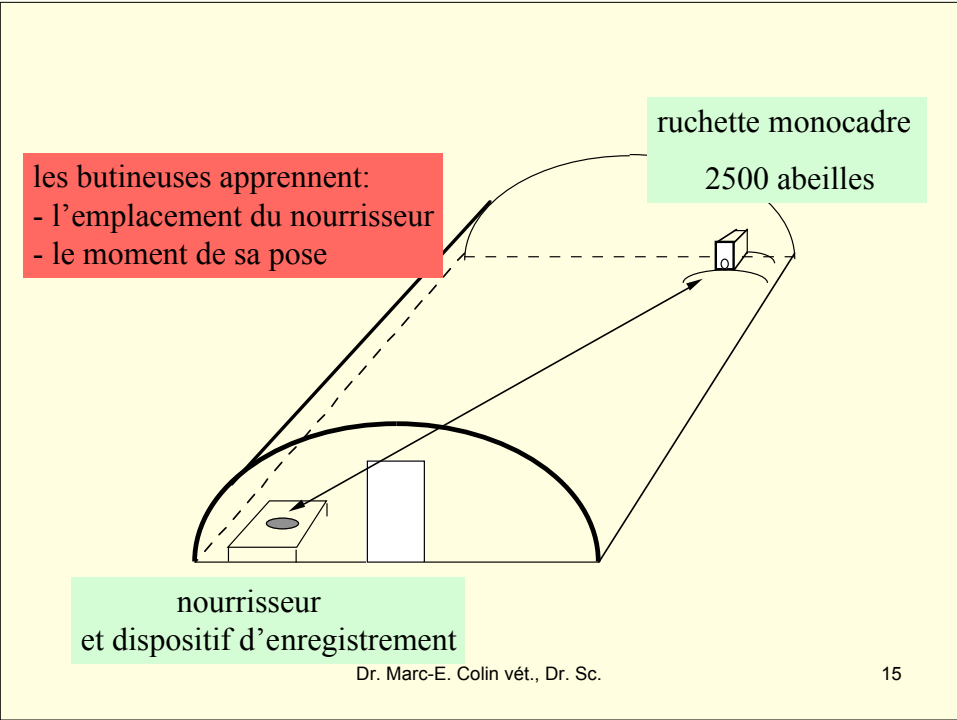
Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

13

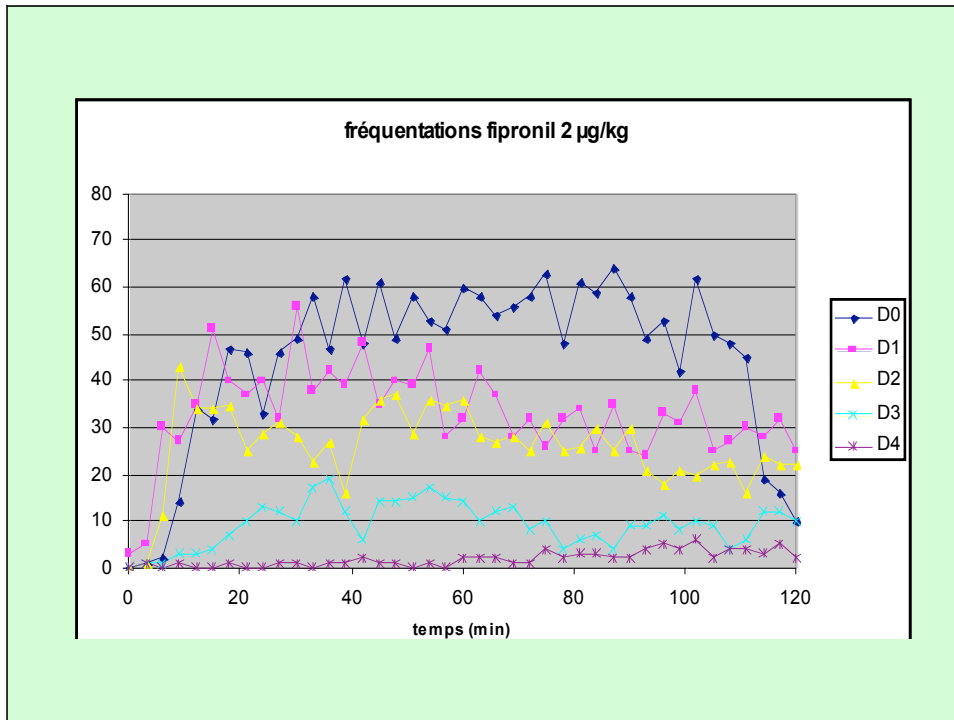
## Expérience de Colin *et al.*, 2004

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

14







## Conséquences sur la structure sociale

- Immédiates
  - Classes superposées de sensibilité différentes
  - élevage coopératif des jeunes,
  - ponte de la reine
- A plus long terme
  - Perturbations phénologiques
  - Contamination du nid

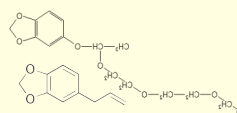
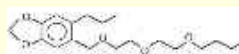
Merci de votre attention !

## La formulation

- Solvants
  - Hydrocarbures aliphatiques et/ou aromatiques
  - Alcools
  - Glycols
  - Cétones
- Dispersants
  - Lignosulfonate de Na<sup>+</sup>, naphthalènesulfonate de Na<sup>+</sup>
- Émulseurs
  - Pôle hydrophile et pôle hydrophobe
- Tensio-actifs
- Stabilisants
- Anti-mousses
- Charges inertes
- Additifs surtout huiles minérales

## Les synergistes

- Butoxyde de pypéronyle
- MGK 264 (dicarboximide)
- Sesamex aussi IGR?!
- Safrole
- Isosafrole
- Certains triazoles et imidazoles avec le fipronil (brevet WO/1995/012314)



Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

21

## Les présentations

- Liquides
  - aqueux
  - huileux
- Poudres
- Granulés
- Micro-capsules
- Pelliculage

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

22

## Questions ouvertes

- Les insecticides possèdent plusieurs cibles ?
- Quand observer une synergie ?
- Toxicité des adjuvants de formulation ?
- Rôle de la présentation-formulation ?
- Existe-t-il des synergies insecticides – pathogènes ?
- .....

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

23

## Passage de la DL 50 aux conditions de terrain

- La règle empirique d'Atkins 1973
- « we have found that a useful rule of thumb way of determining the anticipated hazard ..in the field .....
- applied as spray or dust to the aerial portions of plants
- **$n \mu\text{g} / \text{bee} \times 1,12$  is equivalent to  $n \text{kg} / \text{ha}$  ».**
- n étant la DL 50 (982 857 DL 50 / ha)

Dr. Marc-E. Colin vét., Dr. Sc.

24