



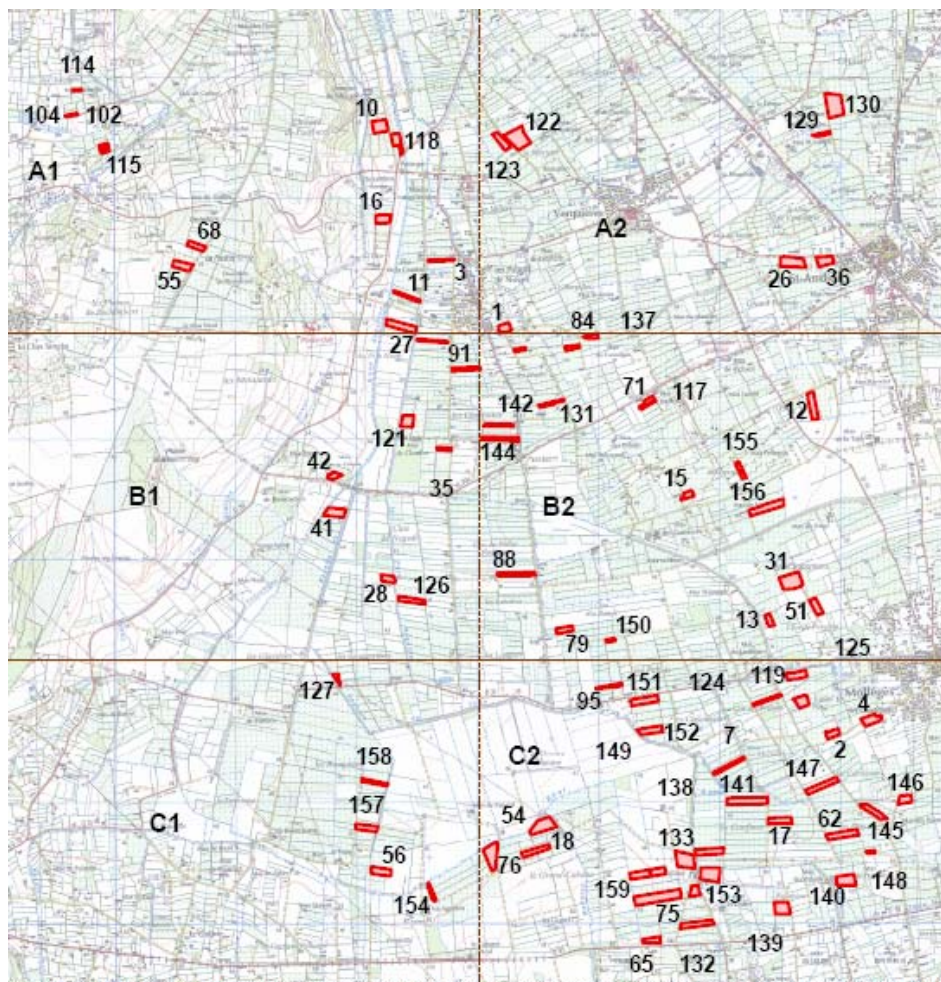
# Évaluation des impacts phytosanitaires chez l'auxiliaire *Forficula auricularia*

## Approche écologique et écotoxicologique

Laure MALAGNOUX, Séverine SUCHAIL,  
Christophe MAZZIA, Yvan CAPOWIEZ,  
Magali RAULT

# Réseau de vergers: Basse Vallée de Durance

## Agriculture Conventionnelle, Raisonnée et Biologique + vergers abandonnés (référence)



70 km<sup>2</sup> au nord des Alpilles

100 vergers de pommiers et poiriers

Calendriers de traitements connus

30 vergers utilisés pour l'écotoxicologie



# Etudes Ecotoxicologiques



## Biomarqueurs



## Pertinence écologique?

Environ Sci Pollut Res (2010) 17:571–581

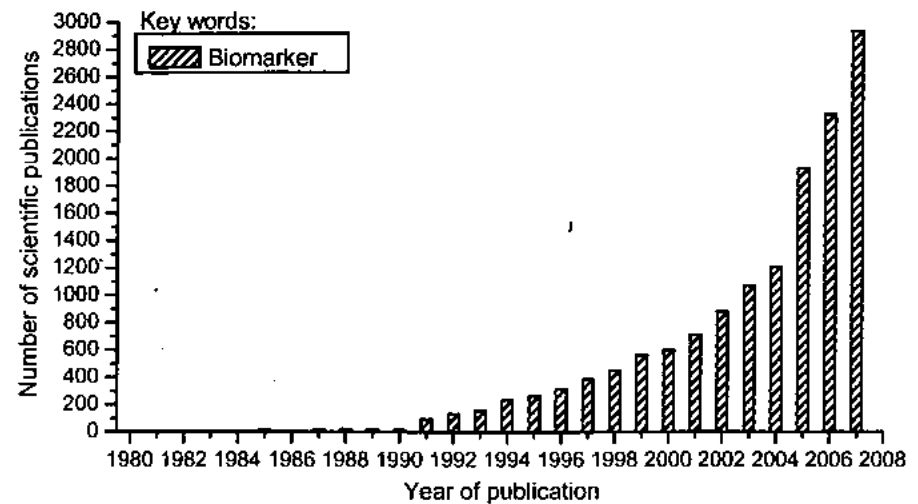
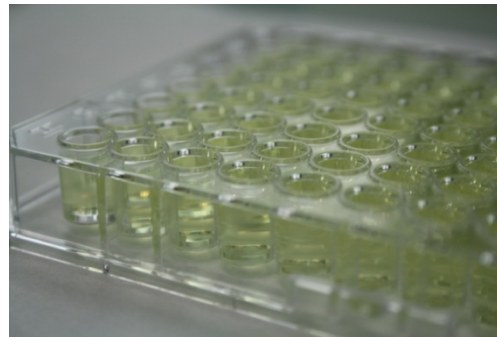


Fig. 1 Number of scientific papers (ISI Web of Knowledge, [www.isiknowledge.com](http://www.isiknowledge.com)) published annually containing keywords biomarker





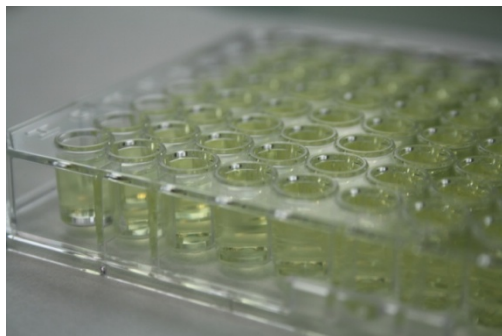
**IMPACTS  
INSECTICIDES**



**Biomarqueurs  
Biochimiques**

**Démarche Intégrée**  
**CORRELATIONS POSSIBLES**

**Comportement**



**Abondance**



# 3 modèles biologiques plusieurs niveaux d'exposition



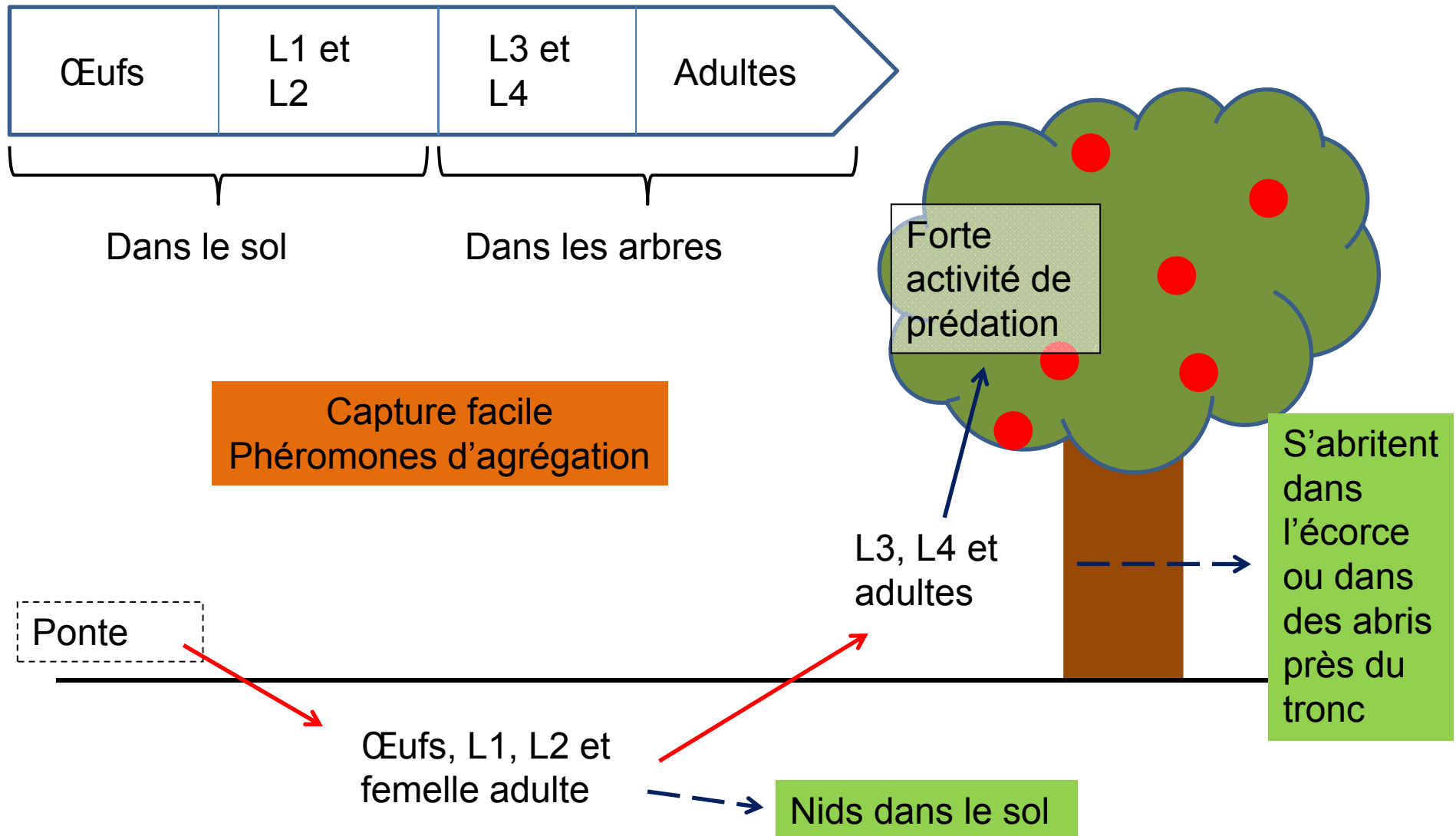
Ver de terre = SOL  
*E. chlorotica* & *A. caliginosa*

Escargot = SURFACE  
*Xeropicta derbentina*



« Pince oreilles » *Forficula auricularia*  
SURFACE / AIR / SOL

# *F. auricularia*: prédateur généraliste



# Approche écotoxicologique

## Biomarqueurs biochimiques

B-estérases: sensibles aux Organophosphorés et Carbamates

**AChE:**

**Cible de certains insecticides**  
**Rôle fondamental système nerveux**  
**La plus étudiée**

**CbE:**

**Famille d'iso-enzymes**  
**Impliquées dans voies de détoxification**  
**Rôle protecteur de l'AChE**

**Localisation tissulaire**

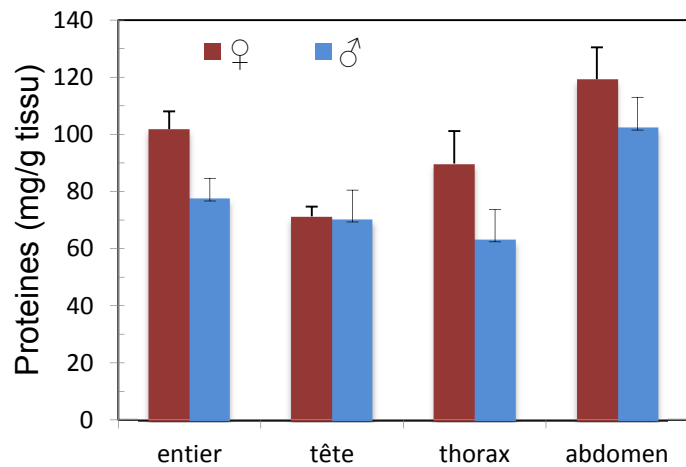
**Sensibilité in vitro**

**Variabilité selon stade du développement et sexe**

# Caractérisation des B-estérases

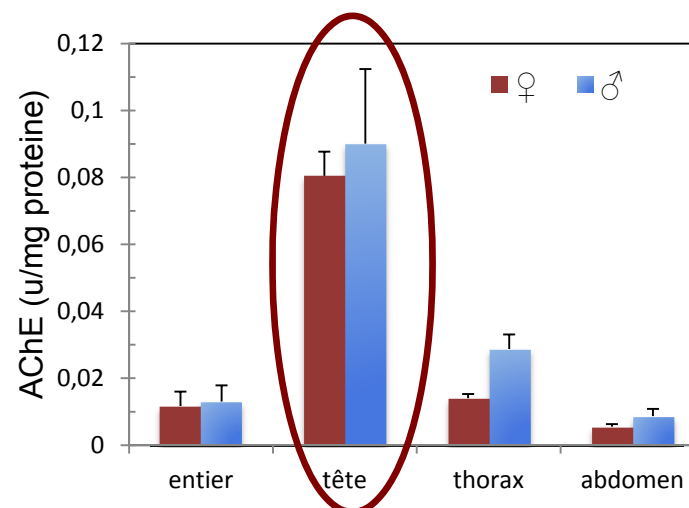
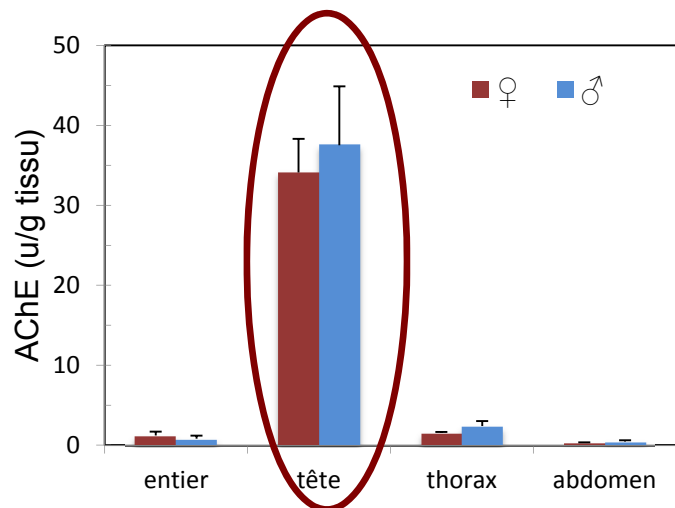
## localisation tissulaire de l'AChE

- Forficules entiers: 20 individus analysés par lots de 2 individus
- Parties : 50 individus analysés par lots de 5 individus



• **Protéine:** Répartition homogène  
Protéine ♀ > Protéine ♂

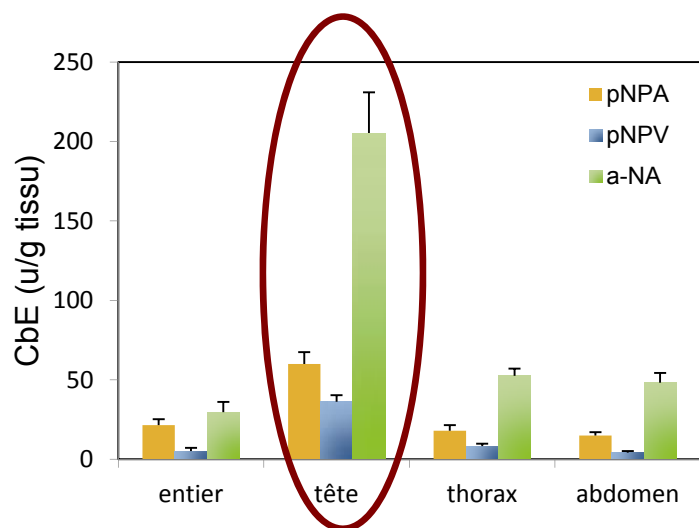
• **AChE:** Majoritairement dans la tête





# Caractérisation des B-estérases

## localisation tissulaire des CbEs

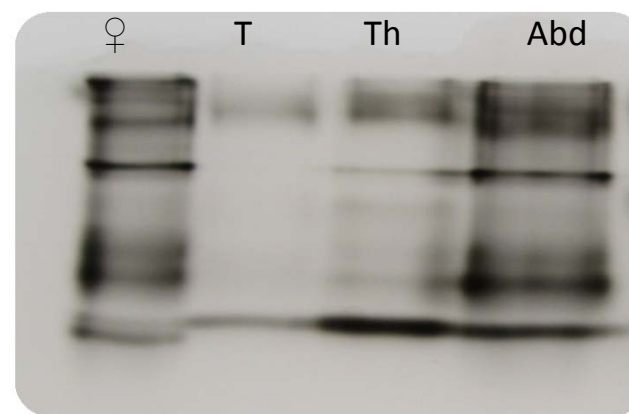
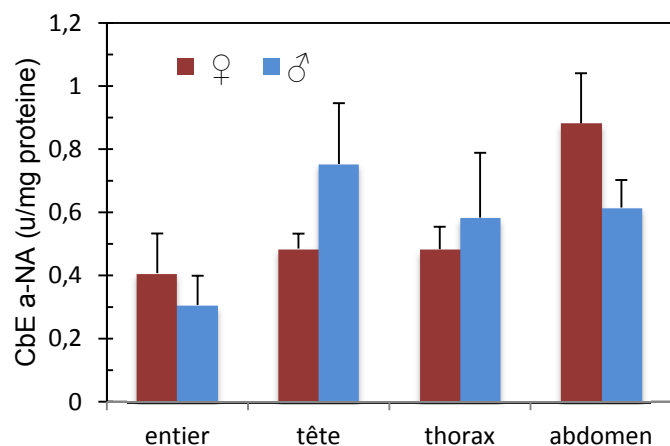


- **CbE: 3 substrats testés: pNPA; pNPV;  $\alpha$ -NA**

- **Mâle ou Femelle :  $\alpha$ -NA majoritaire**  
**Localisation dans la tête**

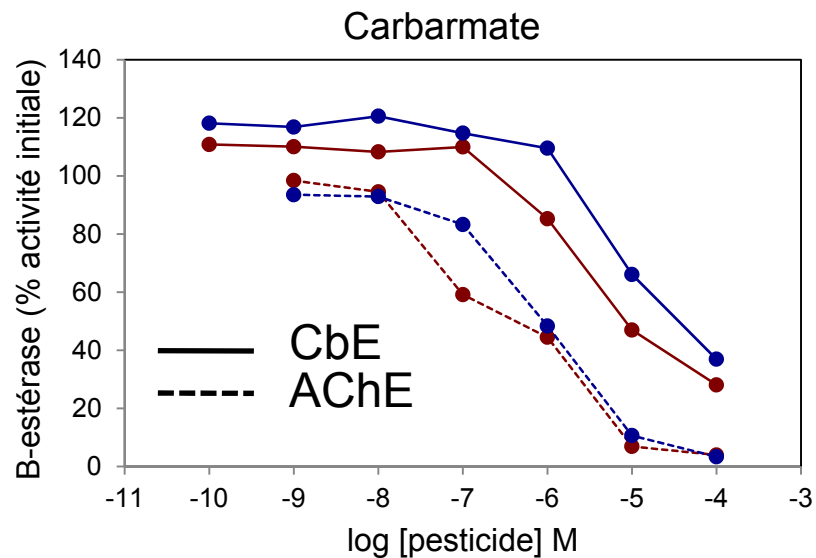
- **Activité spécifique: Concentration homogène des CbEs dans les  $\neq$  parties**

- **Gel natif ( $\alpha$ -NA): plusieurs formes co-existent**



# Caractérisation des B-estérases

## sensibilité in vitro

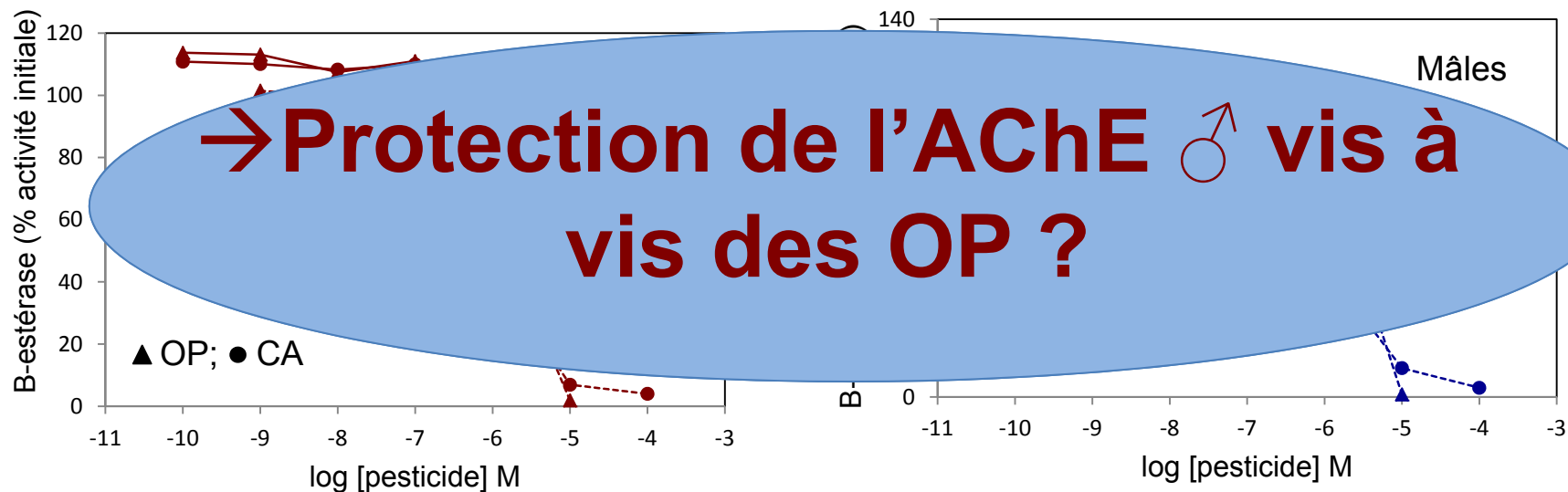


Quelque soit le sexe, les CbE sont moins sensibles aux carbamates

♀ CbE moins sensibles que AChE (CA et OP)

♂ sensibilité différentielle.

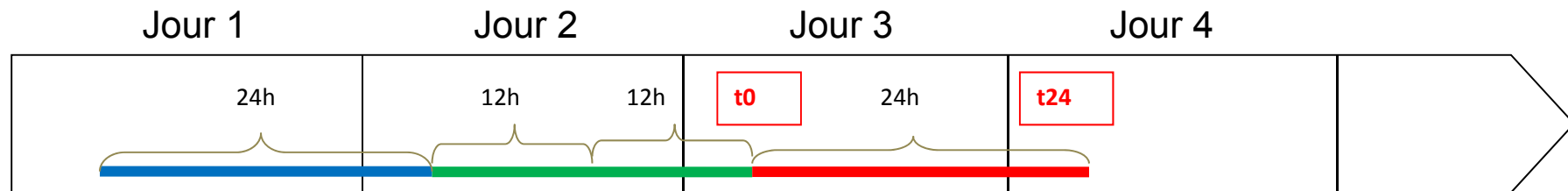
CbE plus sensibles aux OP que l'AChE



# Approche écotoxicologique

## Biomarqueur du comportement

Activité de prédation de *F. auricularia*, sur le puceron cendré (*Disaphis plantaginea*)



Habituation

Jeun

Prédation

Exposition aux pesticides



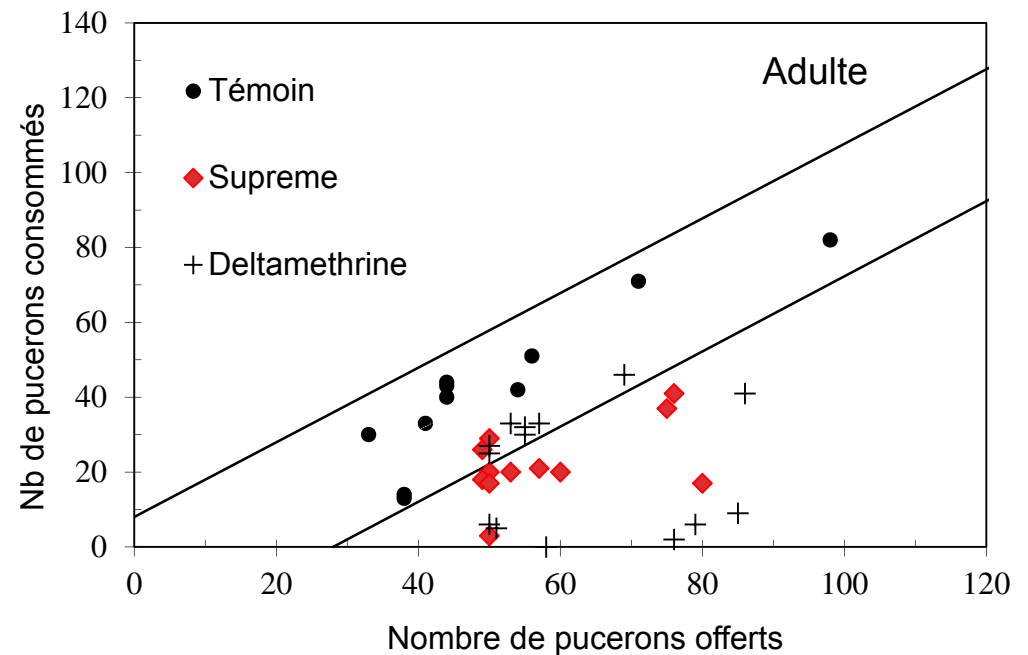
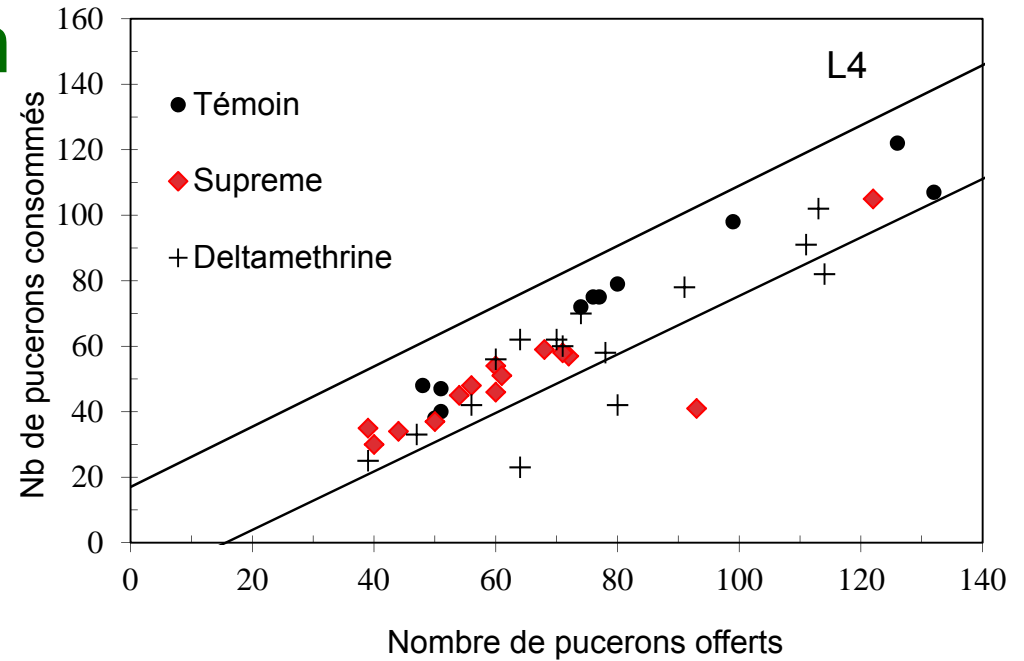
Pyrinex  
Spinosad  
Supreme  
Decis

Dose 1X  
autorisée au terrain



# Activité de prédation

- Supreme et Decis: faible toxicité (surtout chez L4)

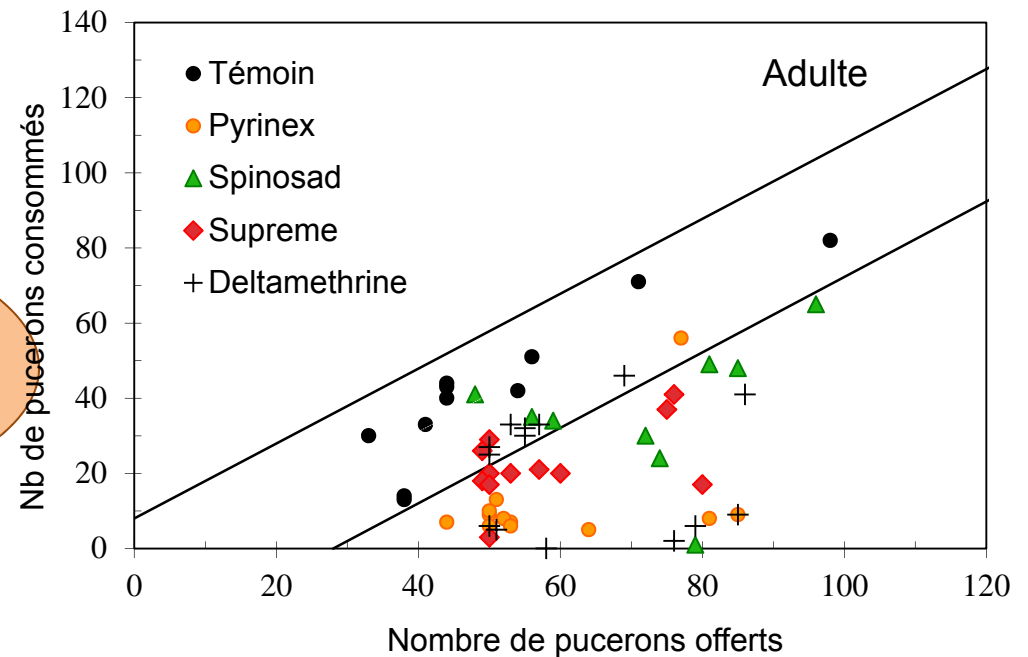
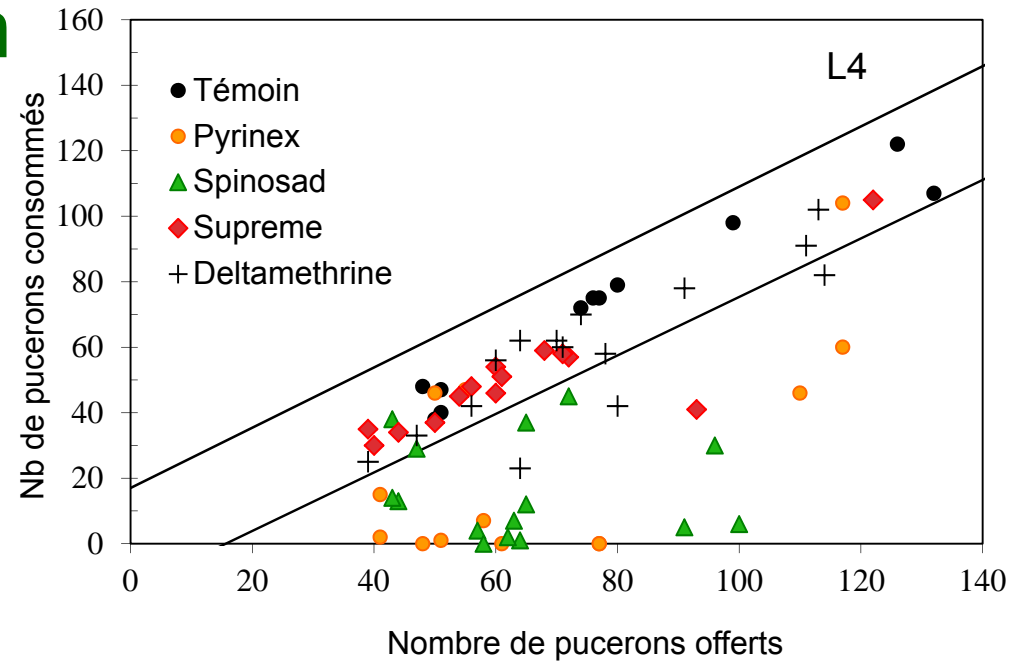




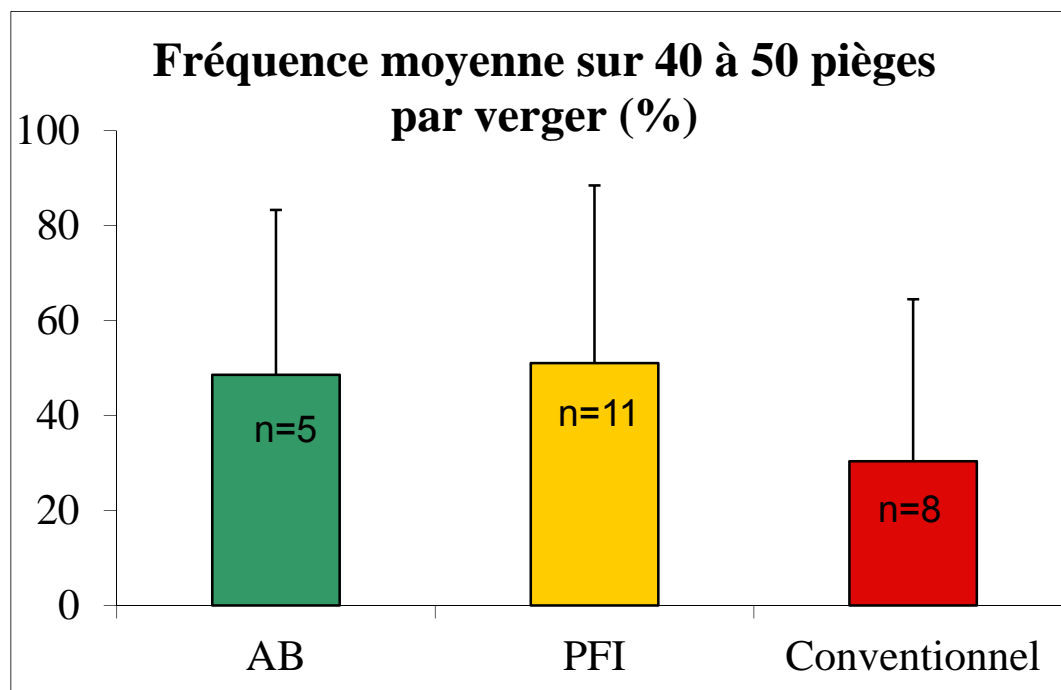
# Activité de prédation

- Supreme et Decis: faible toxicité (surtout chez L4)
- Pyrinex et Spinosad: forte toxicité
- Efficacité de la prédation: équivalente chez L4 et adultes

Suivi possible de l'impact des pesticides sur l'activité de prédation



# Approche écologique: étude des communautés

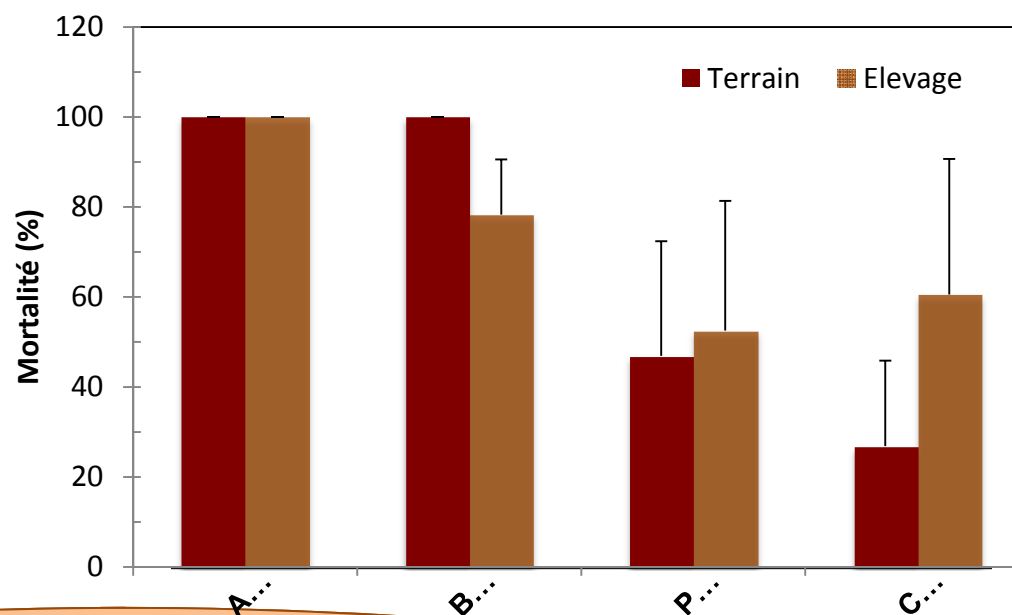


- Fréquence élevée de forficules en AB et en PFI
- Fréquence importante dans certains vergers en agriculture conventionnelle
- Abondance: effectifs très élevés en PFI et Conventiennel (jusqu'à 150 à 200 individus/ piège)

**Résistance/Tolérance?**

# Effet de la provenance des Forficules adultes sur leur sensibilité au Pyrinex

- Exposition à la dose 1X pendant 24h00
- Individus testés:
  - prélevés au terrain
  - génération F1



**Mortalité plus faible des individus prélevés en vergers PFI et Conventionnels**

**Conservation de ces caractéristiques à la première génération de forficules.**



## CONCLUSIONS

- ***F. auricularia*: modèle intéressant  
Ecotoxicologique / Lutte biologique**
- **Différents niveaux d'exposition**
- **Études en parallèle Terrain / Elevage**
- **Adaptation à forte pression environnementale**







Merci et...

bon appétit... bonne soirée... bonne nuit...