

# **Impacts biologiques des modes de protection en vergers de pommiers**

**B. Sauphanor, S. Simon, C. Boisneau, Y. Capowiez, R. Rieux, J.C. Bouvier, H. Defrance**

**Développement & innovation en agriculture biologique**

**DinABio**

**Montpellier 19-20 mai 2008**

# AGRICULTURE BIOLOGIQUE

## Une définition s'appuyant sur 3 volets (IFOAM)

- Système de production s'opposant à l'agriculture intensive  
Durabilité, **moindre impact environnemental, biodiversité agricole et naturelle**, savoirs traditionnels
- Préoccupations économiques : produire en quantité, qualité, équitable, entreprise à taille humaine, approche filière
- Volet social (dimension éthique : rapport humain producteur consommateur, emploi/rétribution, qualité de vie des producteurs, solidarité internationale)

## Une réglementation française et européenne :

### Cahiers des charges - restraints au volet 1-

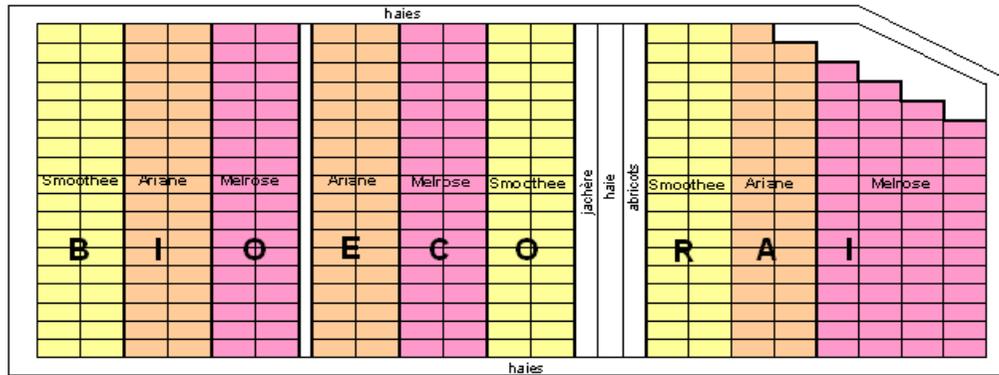
- **Excluent** l'utilisation de produits chimiques de synthèse, sauf mention dans une liste positive.
- **Recommandent** : rotations longues, irrigation raisonnée, **équilibres naturels, aménagement des parcelles**.

[http://www.inra.fr/la\\_sciences\\_et\\_vous/dossiers\\_scientifiques/agriculture\\_biologique](http://www.inra.fr/la_sciences_et_vous/dossiers_scientifiques/agriculture_biologique)

Quel impact environnemental,  
quelle biodiversité agricole et naturelle  
des vergers biologiques ?

Exemple des vergers de pommiers

# Analyse spatialisée des pratiques et des paysages



Agriculture  
Biologique

Econome en intrants

Raisonné



- Smoothee
- Ariane
- Melrose

# Relevés biologiques ravageurs et auxiliaires



BioREco Gotheron

3,3 ha, 3 variétés,

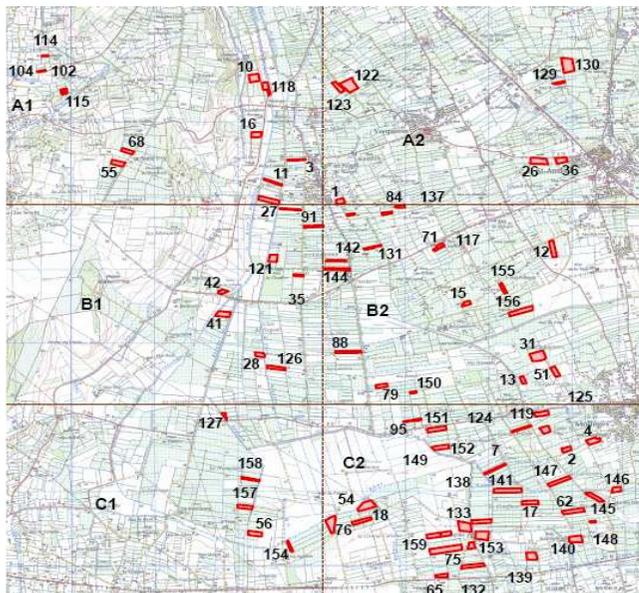
3 modes de production

*Dispositifs actuels*

Site atelier 13 :

70km<sup>2</sup> Alpille Durance,

81 vergers, 12 en AB



# 1 – Les pratiques de protection

Site atelier 13, vergers de pommiers, année 2006

Type de verger (n)	Insecticides (IFT)	Fongicides (IFT)	Total (IFT)	Passages pulvérisateur	volume matière active kg/ha	Rendement (t/ha)
Conventionnel (26)	15,2	11,3	26,5	17,3	37,24	34,4
Confusion (14)	9,2	12,4	21,6	14,6	40,79	39,05
Biologique (7)	15,7	12	27,7	24	92,13	24,4

*Non inclus :*

- herbicides en Conventionnel et Confusion (0,9)
- diffuseurs phéromone (1 application annuelle, *intrans de synthèse*) en *Confusion et AB*

*Sur l'échantillon analysé :*

- ✓ Traitements plus nombreux (*et volumes tt + élevés*) mais + forte variabilité en AB
- ✓ Passages tracteur liés à la protection plus nombreux en AB → *coût énergétique*
- ✓ Conforme à la moyenne régionale, inférieur à la moyenne nationale car moindre pression fongique dans le sud-est.
- ✓ *Variétés, tailles de parcelles et environnement végétal similaires entre modalités*

## 2 - Les indicateurs a priori

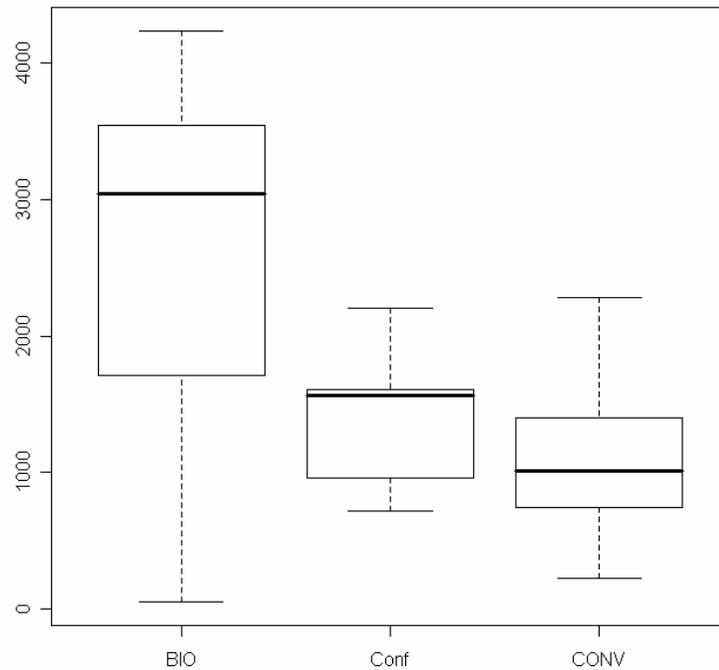
*Différences essentiellement dans la nature des traitements, pouvant différer pour leur nocivité sur l'environnement*

Indicateurs agri-environnementaux synthétiques, évaluation à l'échelle de la parcelle

	<b>EIQ</b>	<b>I-PHY</b>
Composantes:	 <p><u>Travailleur agricole</u> <u>Consommateur et</u> <u>Lixiviation</u> <u>Composante écologique</u> (auxiliaires, faune utile...)</p>	 <p><u>Environnement</u> (propagation dans l'air, entraînement vers eaux de surface et profondeur) <u>Auxiliaires et faune utile</u></p>
Calcul:	 <p>Indicateur à notation</p>	 <p>Système expert (logique floue)</p>
Agrégation (échelle parcelle)	 <p><math>EIQ_p = \sum_{i=1:n} (EIQ_{sai} \times Dose_i)</math></p>	 <p><math>I-Phy = \text{Min}(I-Phy_{sai}) - \sum(k(1 - I-Phy_{sai}/10))</math></p>

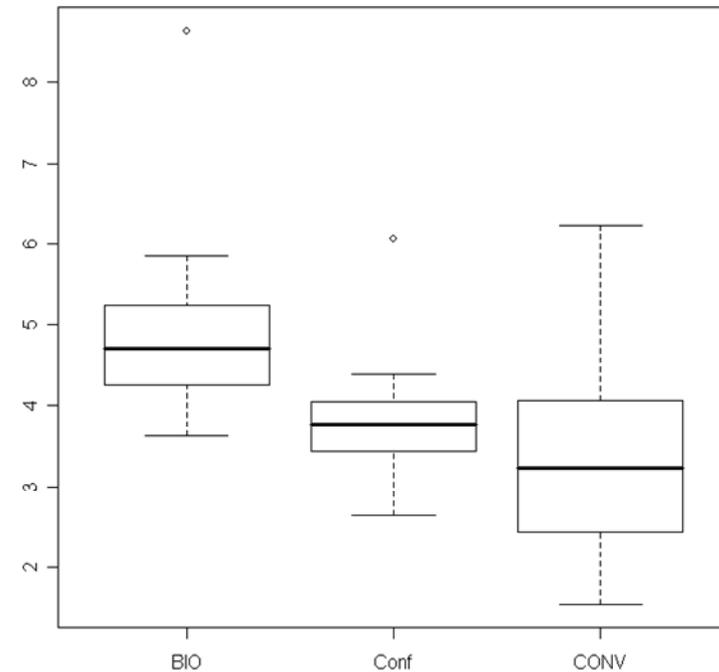
Calcul réalisé sur l'ensemble des insecticides, acaricides, fongicides et adjuvants (excepté savons et argiles).

## 2 - Les indicateurs *a priori*



### **a- EIQ**

Bio + *toxique* que CONVENTionnel  
(idem pour tous les sous-indicateurs)  
AB : effet dose et répétition, soufre et  
cuivre, régulation naturelle possible ?



### **b- I-PHYarbo**

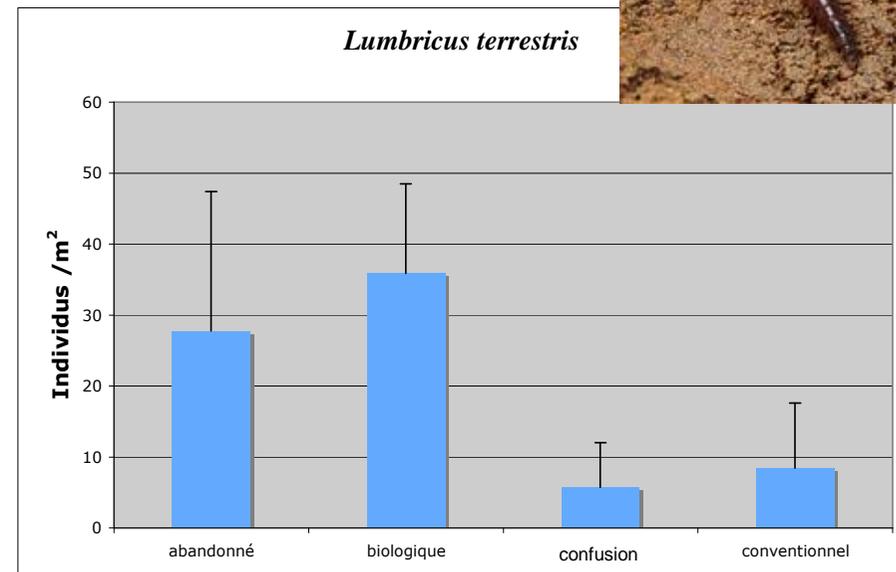
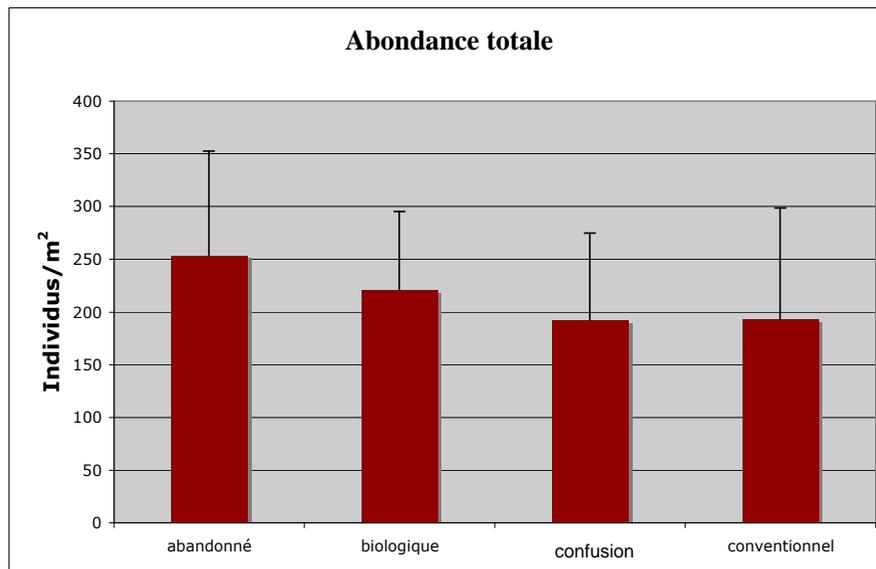
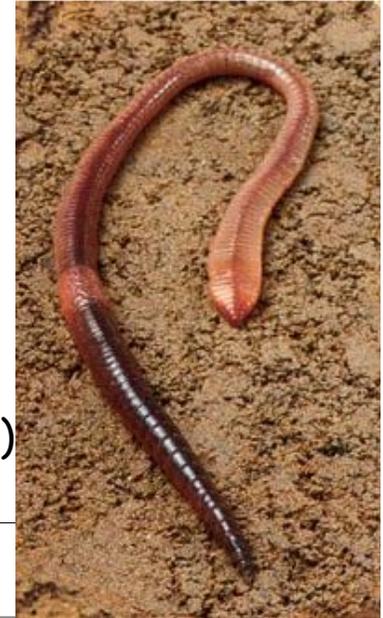
Bio – *toxique* que CONVENTionnel  
Expliqué par le sous-compartiment  
auxiliaires et faune-utile  
Mais note toujours < 7

### 3- Les indicateurs biologiques

#### 3a Faune du sol : *vers de terre*

- Effets non significatifs  
pour abondance totale

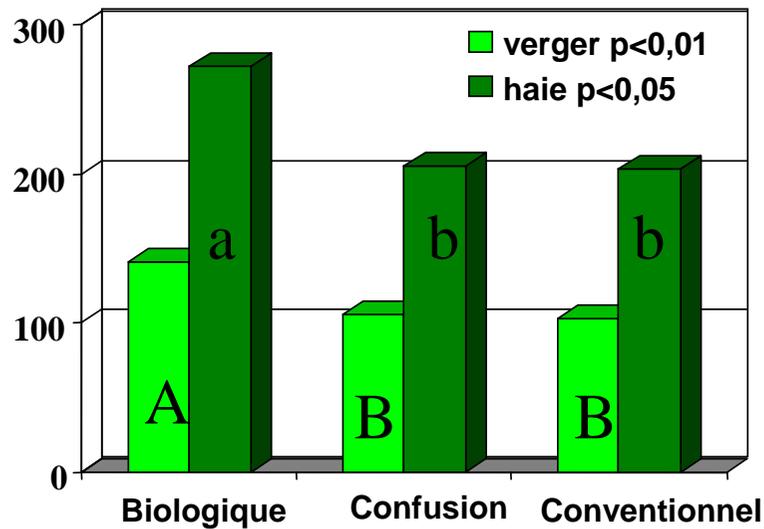
- Effets nets pour *L. terrestris*  
(8-10 vergers par mode de protection)



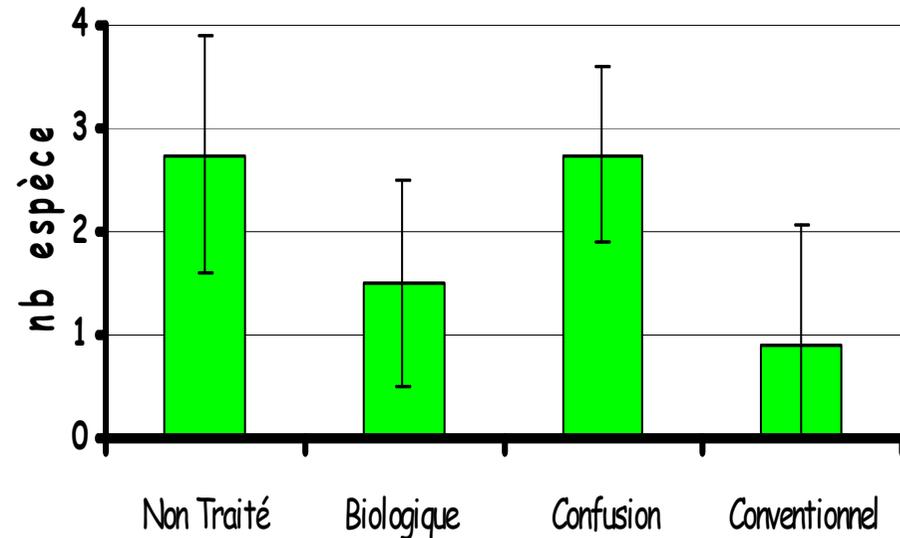
- **MAIS** Difficile d'isoler les effets liés au mode de protection des autres effets (sol et autres pratiques agronomiques dont fertilisation)

### 3 - Les indicateurs biologiques

#### 3b - arthropodes, faune totale et faune auxiliaire



*Richesse spécifique de la communauté d'arthropodes*



*Richesse spécifique des parasitoïdes de la mineuse marbrée*

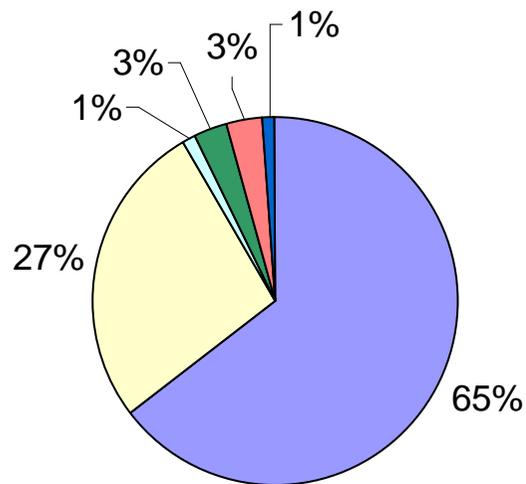
### 3 - Les indicateurs biologiques

#### 3b - arthropodes, faune totale et faune auxiliaire

#### *Prédateurs aphidiphages*

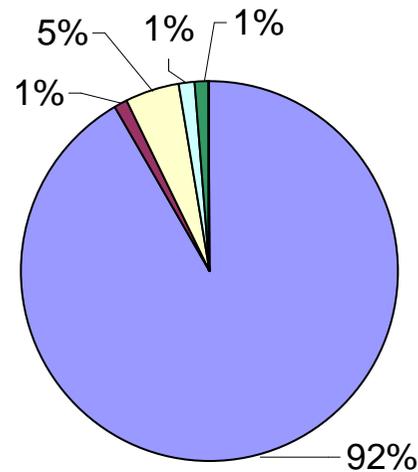
**BIO Ariane**

nb d'auxiliaires sur 50 rameaux: 117



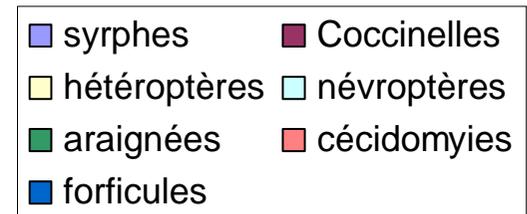
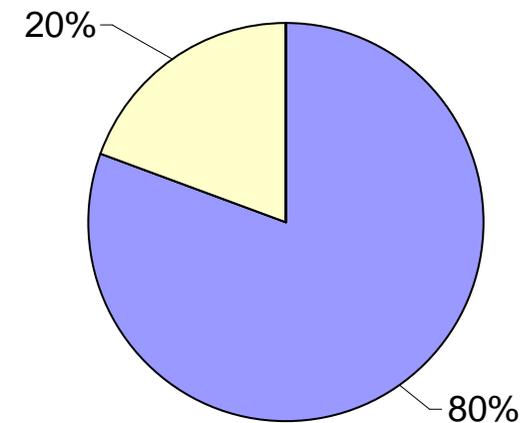
**ECO Ariane**

nb d'auxiliaires sur 50 rameaux: 102



**RAI Ariane**

nb d'auxiliaires sur 50 rameaux: 49



**RAI : cortège d'auxiliaires moins abondant et moins riche**

**cumul sur deux dates d'observation**

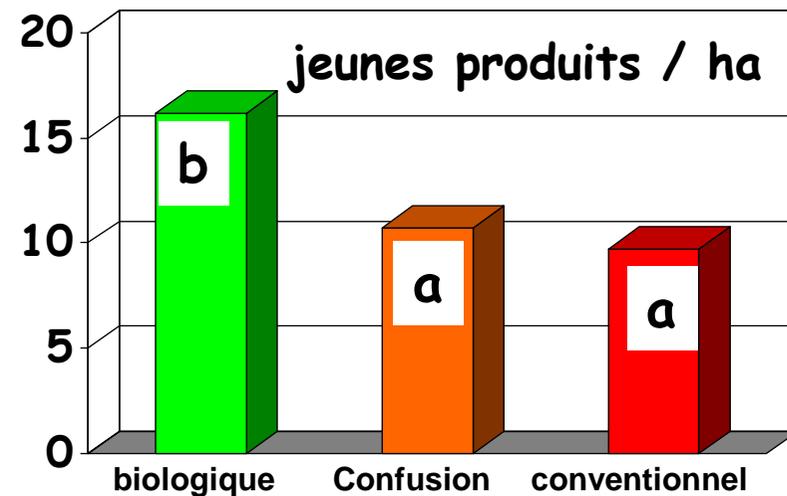


### 3 - Les indicateurs biologiques

#### 3c Nidification des oiseaux cavernicoles

	BIOLOGIQUE	CONFUSION	CONVENTIONNEL
<i>Més. charbonnière</i>	100%	100%	100 %
<i>Moineau friquet</i>	57%	0%	0%
<i>Mésange Bleue</i>	36%	0%	0%

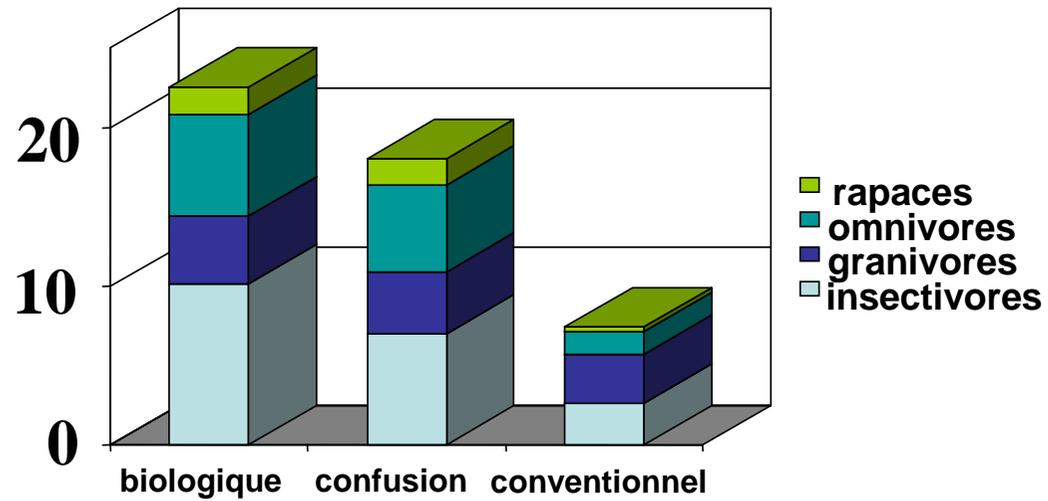
#### Succès reproducteur de la mésange charbonnière



### 3 - Les indicateurs biologiques

#### Communauté aviaire

Richesse spécifique

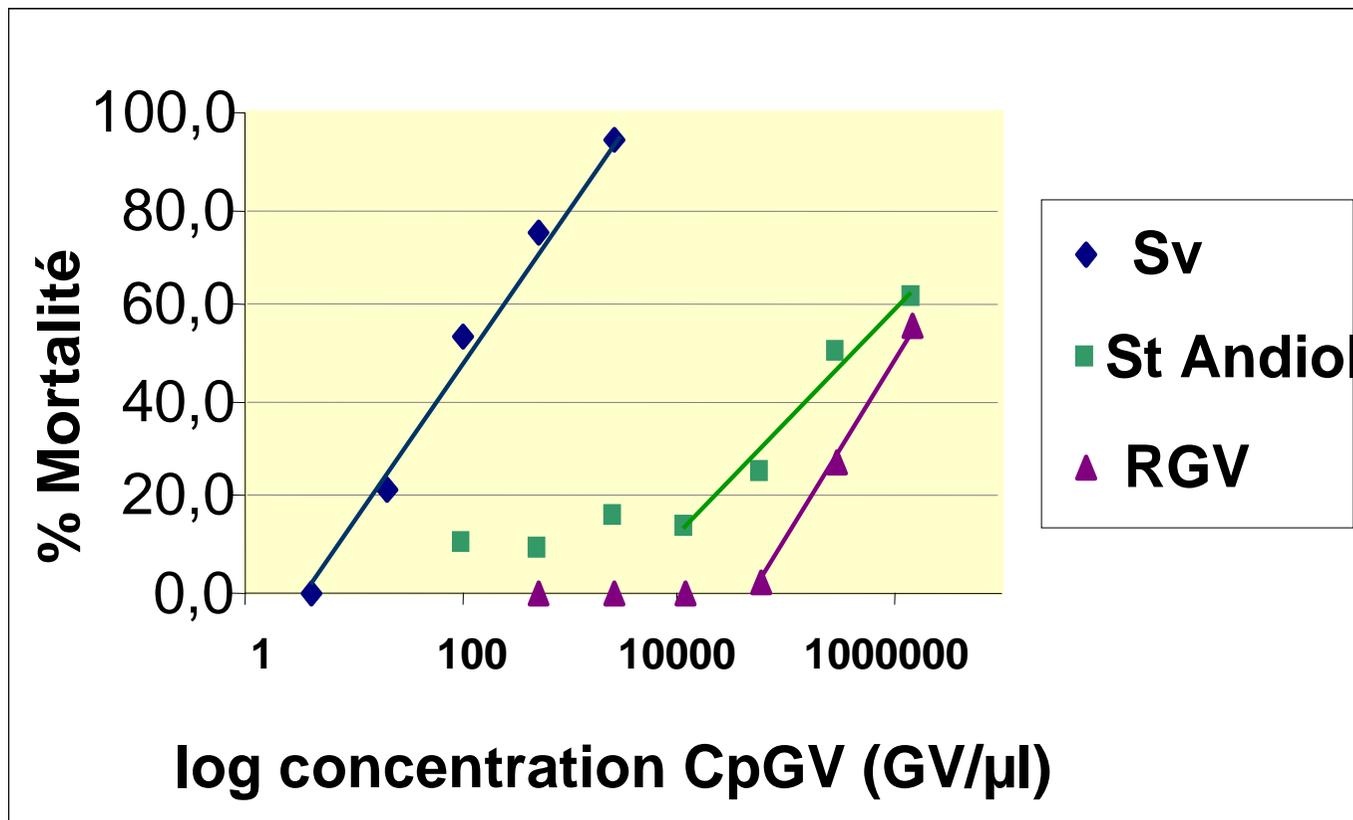


### 3 - Les indicateurs biologiques

3d Biomarqueur de sensibilité aux pesticides,  
*Evolution des bioagresseurs. Ou les écueils d'un mode de protection simplifié*

Ex. virus de la granulose contre le carpocapse : 10 à 15 applications annuelles en AB dans le sud-est, sélection continue à chaque génération sur plusieurs années

Acquisition d'une résistance dominante, liée au sexe, et à faible coût biologique : propagation rapide aux parcelles voisines, même en conventionnel



*Berling et al,  
Armines-  
INRA-NPP*

***Moindre impact de la modalit  AB sur cet échantillon de parcelles pour la plupart des communautés biologiques considérées***

Evolution de la réglementation : révision de la directive 91/414/CEE

- retrait de matières actives de synthèse et **Bio**. Ex : organophosphorés, **non inscription de la roténone**   l'annexe I (dérogations 30/04/2011),
- réduction du nb d'application annuelles par produit, des doses / ha (**cuivre, plus autorisé au Danemark**)
- « assouplissement » du cahier des charges AB européen
- Vers une uniformisation AB – conventionnel ?

## POMMIER

## bio-agresseurs

## auxiliaires

- Installation du verger
  - *choix de variétés peu sensibles*  
à la tavelure, aux autres bio-agresseurs
  - selon sol, variété et porte-greffe,  
*distances de plantation* = compromis rendement/ vigueur/ aération de l'arbre
- Conduite du verger
  - *choix architectural* adapté au matériel végétal
  - *ajustement de la fertilisation*: nature, quantité, fréquence et période d'épandage

- Prophylaxie régulière
  - *gestion de l'inoculum tavelure* destruction de la litière foliaire :
  - *complément protection carpocapse*, destruction fruits au sol et fonds de cueille, suppression sources d'infestation, bandes-pièges dans les foyers

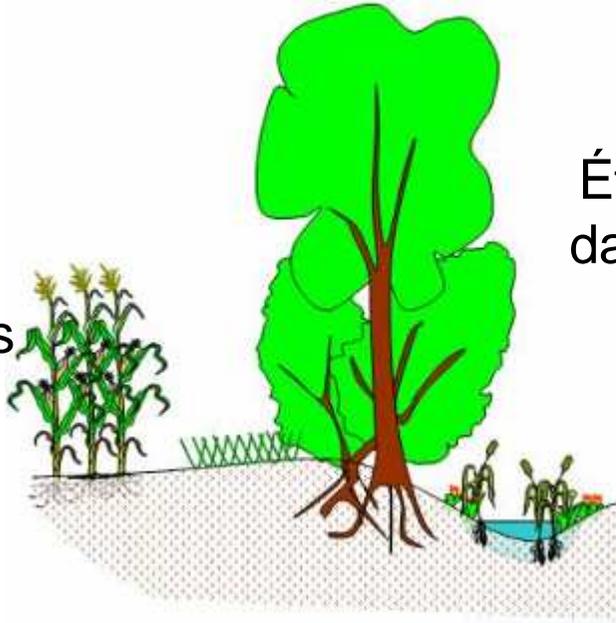
**AB résumée à une lutte directe spécifique ? pesticides d'origine naturelle ou minérale, lutttes biologique, biotechnique, microbiologique**

- Aménager l'environnement
  - *création de refuges*: nichoirs, abris (insectes, oiseaux, chauve-souris...)
  - *environnement végétal à diversité contrôlée* : haies, bandes fleuries: préserver, favoriser ou restaurer les équilibres naturels en limitant les interactions préjudiciables pour le verger

Règles de bonnes pratiques agrobio / OILB : globaliser l'approche

## Agronomie

Étude des relations entre le peuplement végétal, le milieu et les interventions appliquées dans un **objectif** de gestion des espaces cultivés.  
*(la parcelle, l'agriculteur, le territoire, approche outil)*



## Écologie

Étude des êtres vivants dans leur milieu et leurs interactions.

*(écosystème, espèce, population, approche concept)*

### Enjeu de recherche :

### Extension des échelles spatiale, temporelle, et de complexité

Conception- évaluation de systèmes de production en agriculture biologique

Ecologie fonctionnelle

relations trophiques plante-bioagresseurs-auxiliaires

Ecologie des communautés

(bio)diversité / stabilité ; co-évolution

Ecologie du paysage

dynamique spatiale, aménagement de l'espace



**Verger (bio?) holistique**

**Verger (bio?) intensif**

