



# Le déclin des abeilles et des pollinisateurs

Action à bas bruit des stressseurs biologiques et chimiques

Dr Luc BELZUNCES

INRA - PACA, Avignon  
UR 406 Abeilles & Environnement  
Laboratoire de Toxicologie Environnementale

# Unité 406 INRA - Abeilles & Environnement

## Laboratoire de Toxicologie Environnementale

### **Dr Luc Belzunces**

Directeur de Recherche INRA

Ancien Directeur de l'Unité

- Toxicologie générale et réglementaire
- Evaluation du risque
- Neuro-toxicologie

### **Dr Jean-Luc Brunet**

Ingénieur INRA

Directeur Adjoint de l'Unité

- Responsable du secteur Pharmaco-toxicologie
- Métabolisme
- Toxicité cellulaire
- Pharmacologie

# Les abeilles

- 20.000 espèces d'abeilles sociales et solitaires
- 2.500 espèces en Europe
- 1.000 espèces en France
- Participent à la reproduction de plus de 80% des plantes à fleurs



# Le Pôle Abeilles de l'INRA

## UR 406 Abeilles & Environnement

### Situation

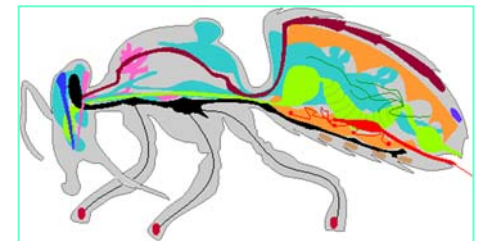
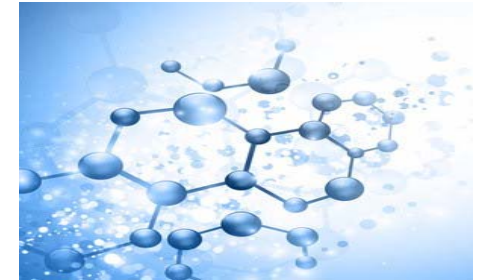
Centre de Recherche PACA - Avignon

### Structure

- Unité de Recherche INRA Abeilles & Environnement
- Unité Mixte Technologique PrADE
  - INRA : UR Abeilles & Environnement
  - ITSAP
  - Adapi
  - Terres Inovia
  - Partenaire privilégié : ANSES Sophia Antipolis

### Potentiel de recherche

- Recherches pluridisciplinaires
- De la molécule à l'échelle du paysage



# Problématique générale

## Les abeilles dans l'anthropocène : Résilience et Impacts Environnementaux

### Le déclin des abeilles domestiques

- Déclin constant des abeilles observé depuis plus de 30 ans et décrit depuis 15 ans
- Concomitance avec la modernisation de l'agriculture et l'industrialisation

### Le déclin affecte aussi

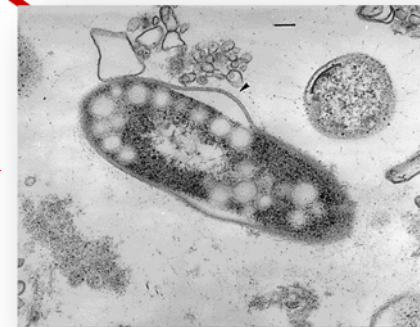
- Les populations d'abeilles sauvages
- Les pollinisateurs  
(Biesmeijer et al. 2006, Science 313, 351-354, NRC 2006)
- L'entomofaune
- Les populations d'oiseaux
- La faune aquatique
- D'autres espèces...



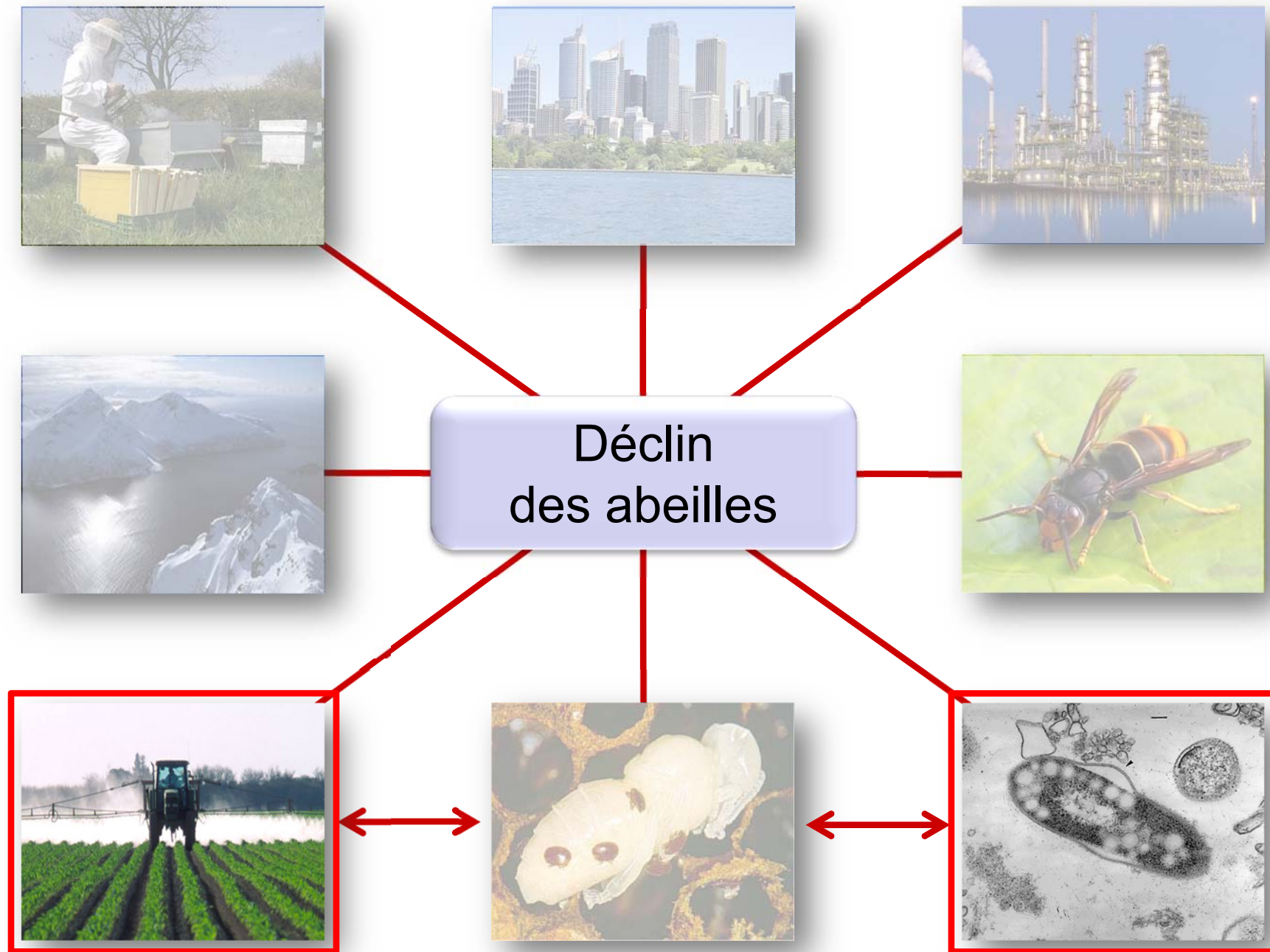
# Origines possibles du déclin des abeilles



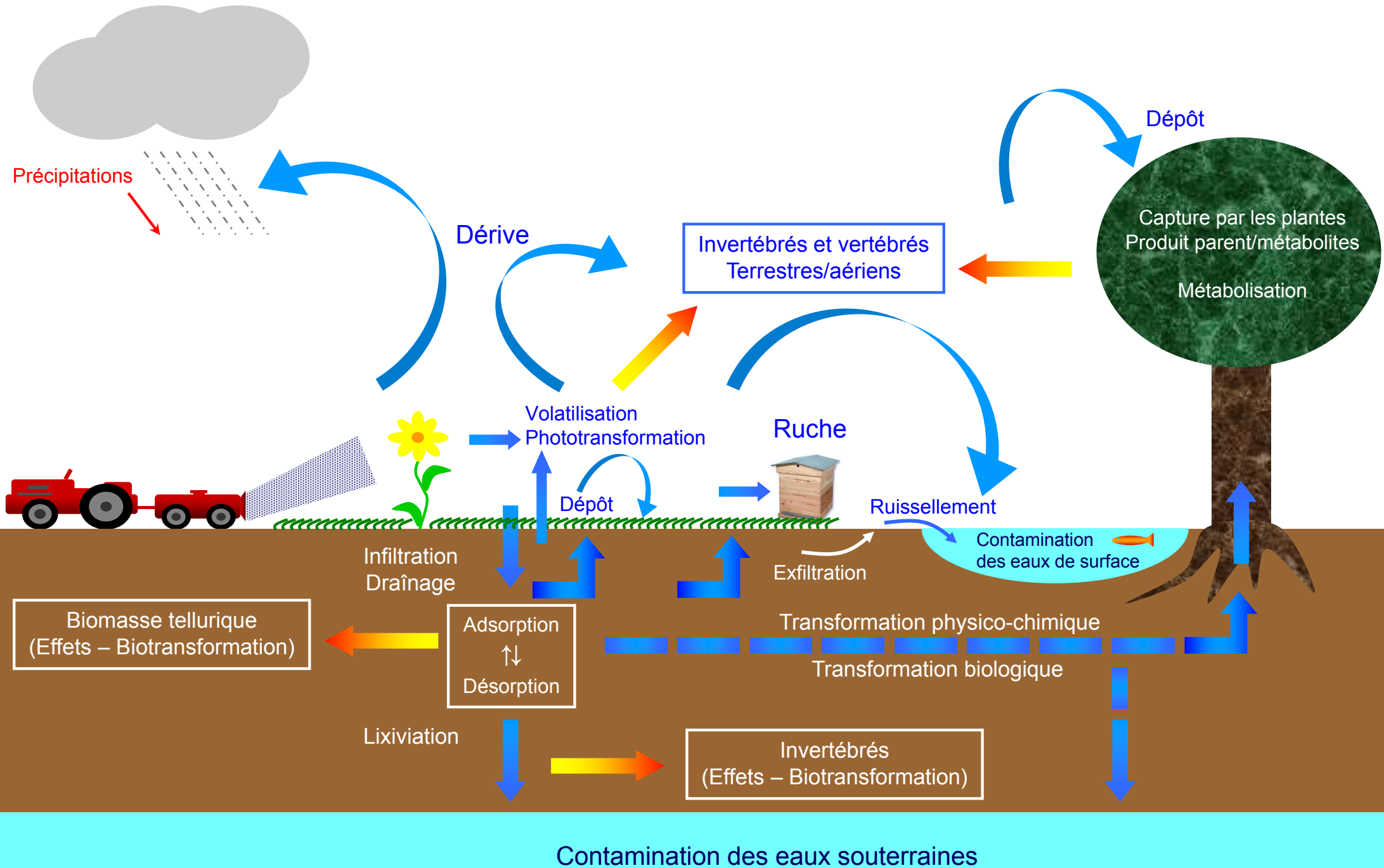
Déclin  
des abeilles



# Origines possibles du déclin des abeilles



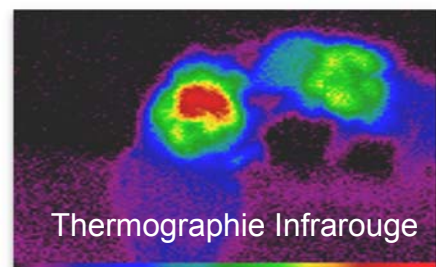
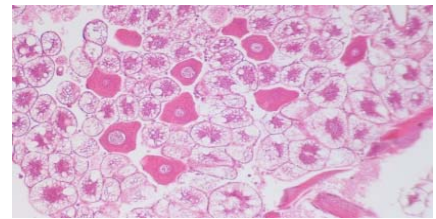
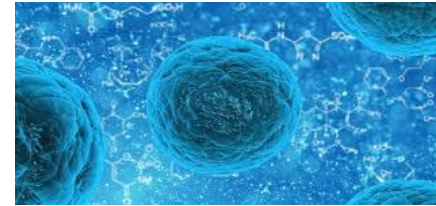
# Les pesticides : Sources d'exposition





# Les pesticides : Les effets toxiques

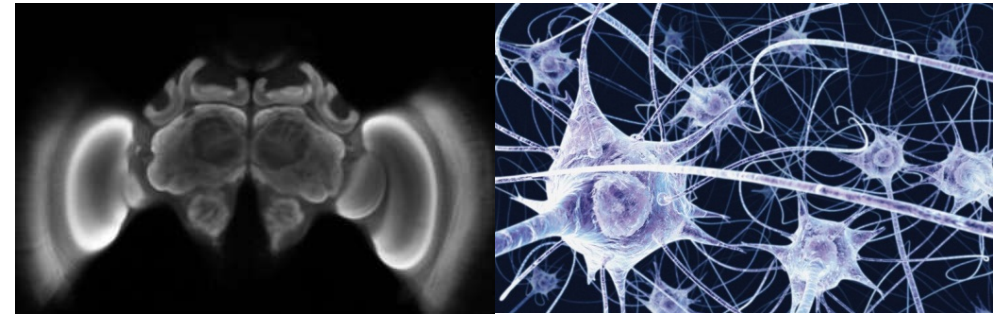
- ❖ **Les effets létaux : Ils entraînent la mortalité**
- ❖ **Les effets sublétaux : Ils n'entraînent pas la mortalité**
  - Effets sublétaux non délétères
  - Effets sublétaux délétères
    - Non mortels
    - Dommageables
    - Compromettent la fonctionnalité ou la survie des individus ou des populations



# Effets délétères des doses sublétales de pesticides chez l'abeille

## Effets neuraux

- Incoordination
- Mémoire
- Vision...



## Effets comportementaux

- Vol de retour
  - Vandame et al. (1995) *Environ Toxicol Chem* 14,855-860
  - Henry et al. (2012) *Science* 336, no. 6079 (2012): 348-350
- Butinage
- Nettoyage...



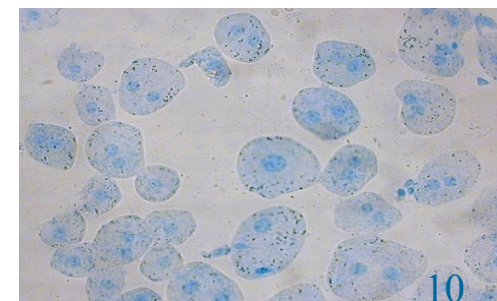
## Effets physiologiques

- Thermorégulation
  - Vandame & Belzunces (1998) *Neurosci Lett* 251, 57-60
- Infertilité...
  - Kairo, et al (2016) *Scientific Reports* 6, 31904



## Effets biochimiques et cellulaires

- Bounias et al.. (1985) *Pestic Biochem Physiol* 24, 149-160



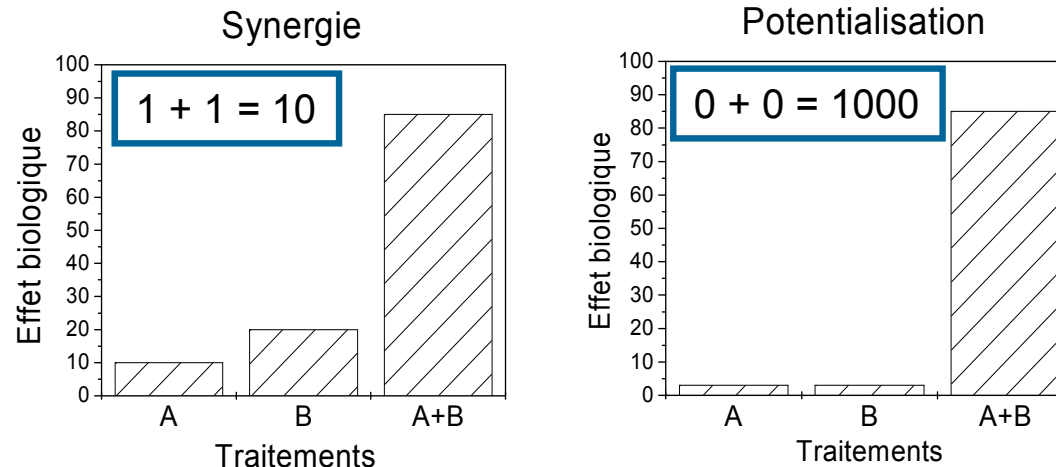
# Action des pesticides

## ❖ Les pesticides peuvent agir seuls

- A fortes doses
- A faibles doses, non détectables

## ❖ Les pesticides peuvent agir de façon combinée : effet cocktail

- Synergies
- Potentialisations



Réf. Colin & Belzunces. Evidence of Synergy between Prochloraz and Deltamethrin in *Apis Mellifera* L - A convenient biological approach." *Pestic Sci* 36, 115-119

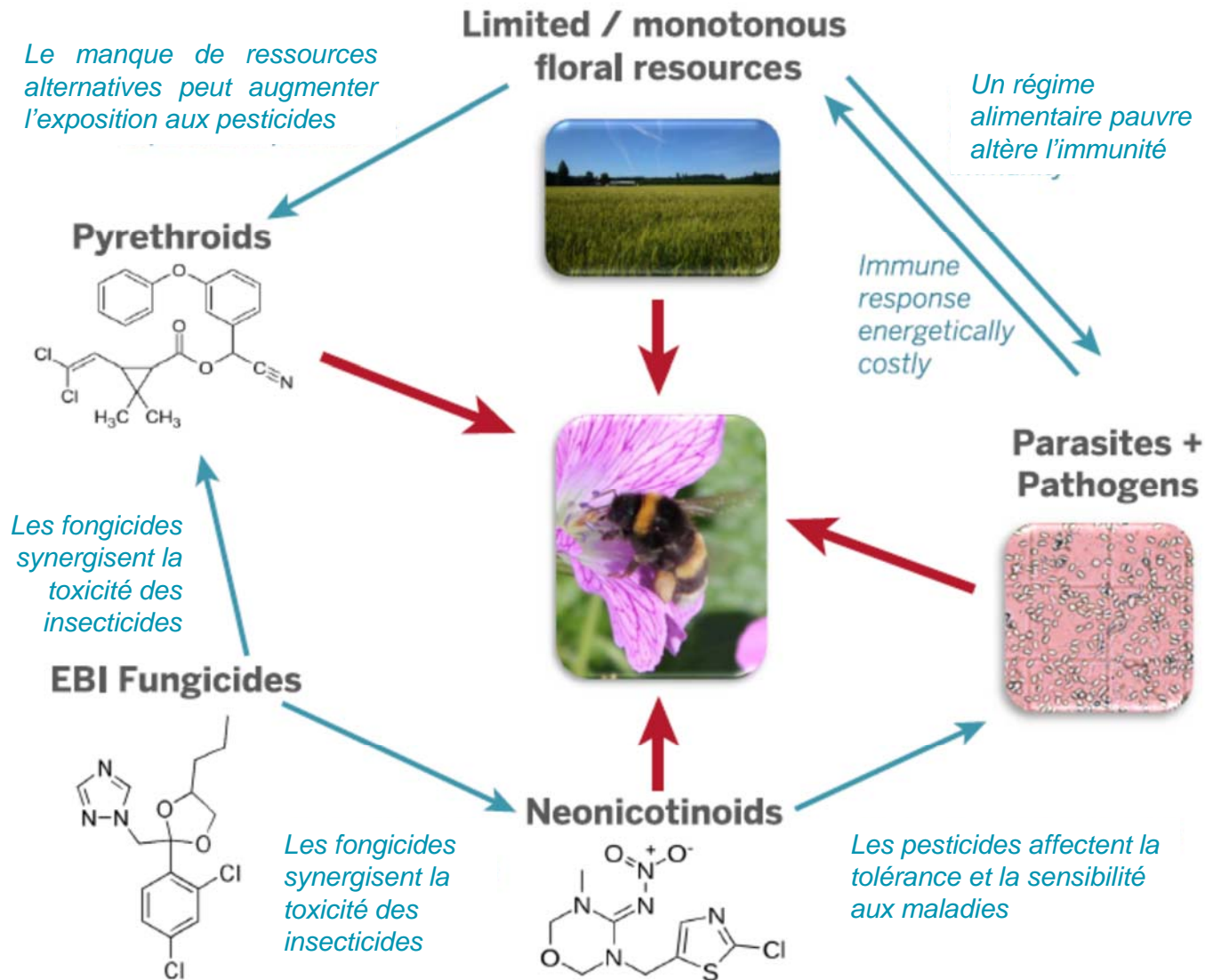
## ❖ Les pesticides peuvent agir avec des agents pathogènes

- Champignons : Alaux et al. (2010) *Environ Microbiol* 12, 774-782
- Virus : Fine et al. (2017) *Scientific Reports* 7:40499
- Bactéries : Hernandez Lopez (2017) *Scientific Reports* 7, 40853



Interactions toxico-pathologiques

# Interactions environnementales pesticides/pathogènes/nourriture





Merci pour votre attention