



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

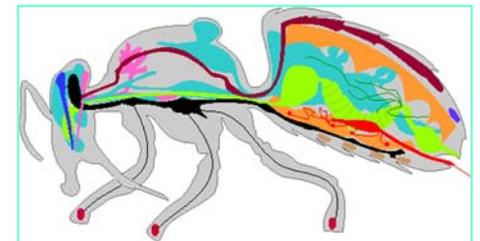
Centre de Recherche PACA - Avignon

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

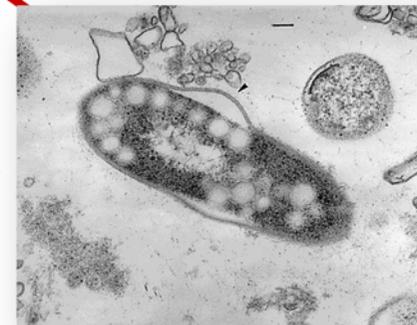
- Les populations d'abeilles sauvages
- Les pollinisateurs
(Biesmeijer et al. 2006, Science 313, 351-354, NRC 2006)
- L'entomofaune
- Les populations d'oiseaux
- La faune aquatique
- D'autres espèces...



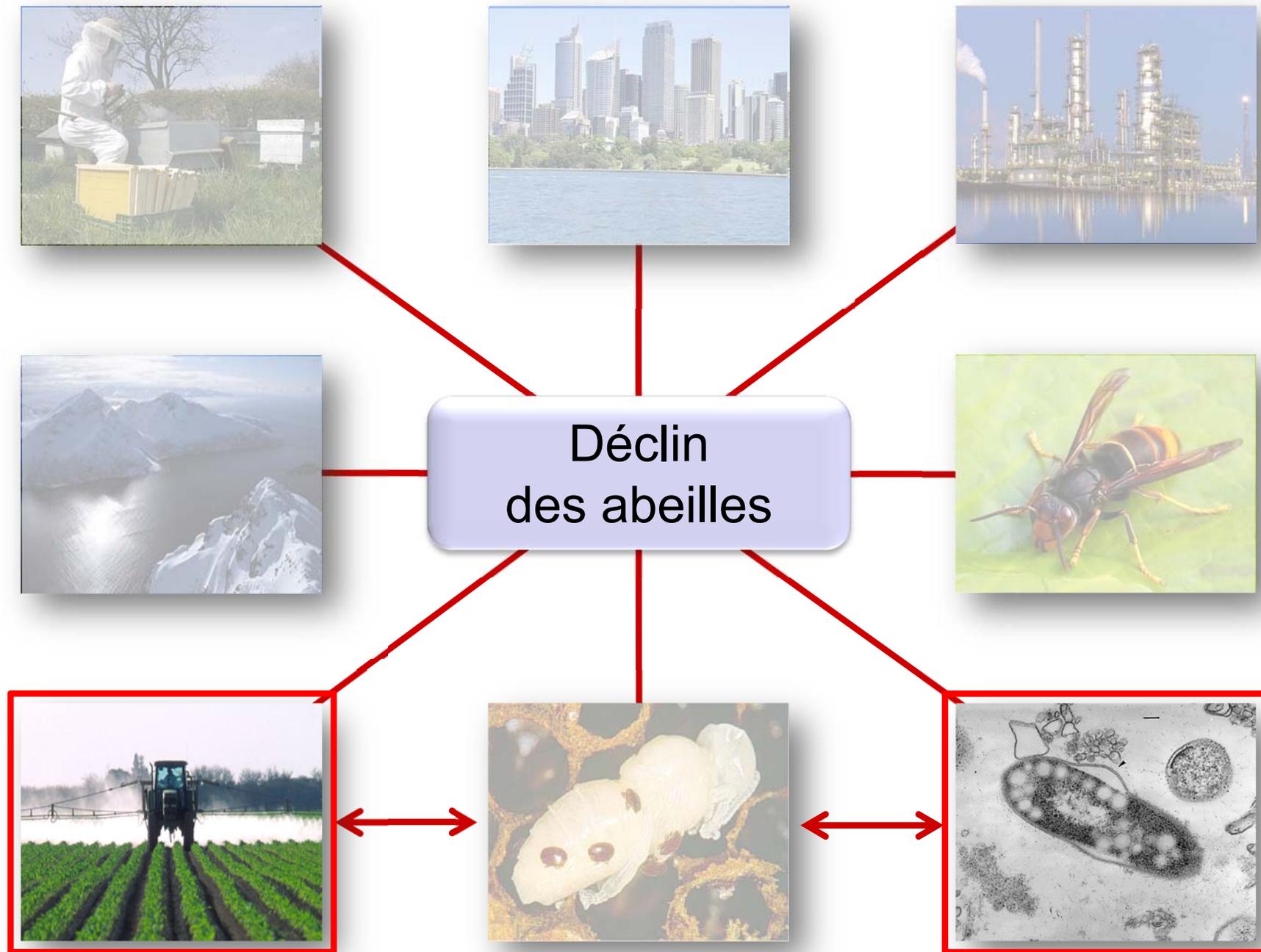
Origines possibles du déclin des abeilles



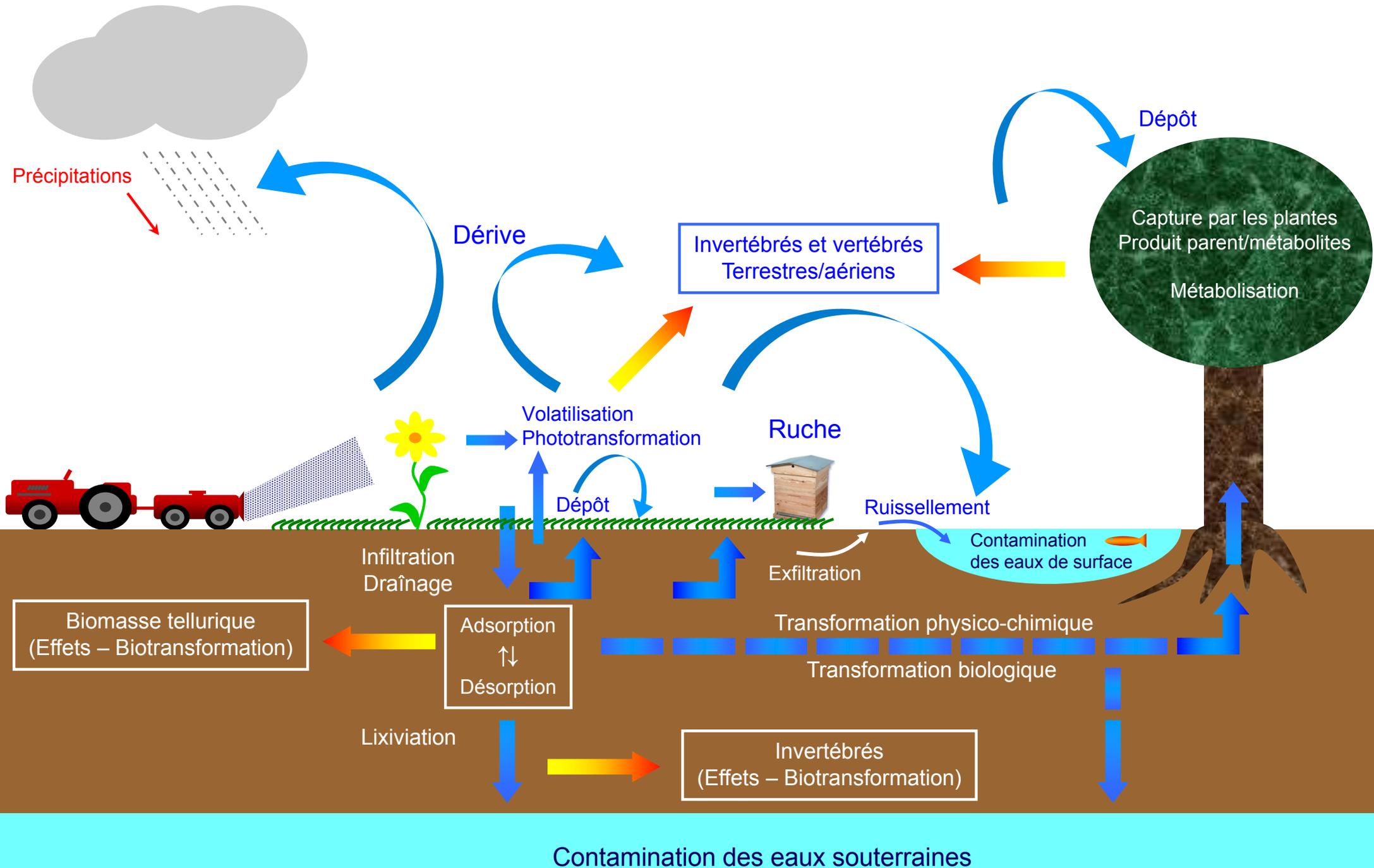
Déclin
des abeilles



Origines possibles du déclin des abeilles

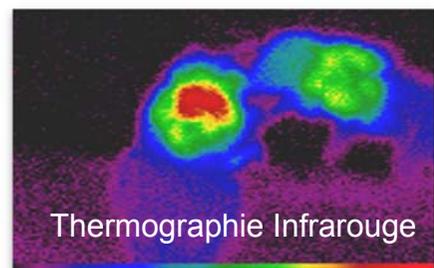
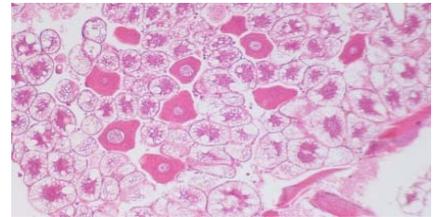
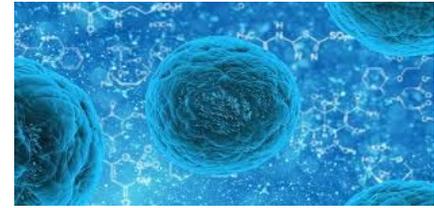


Les pesticides : Sources d'exposition



Les pesticides : Les effets toxiques

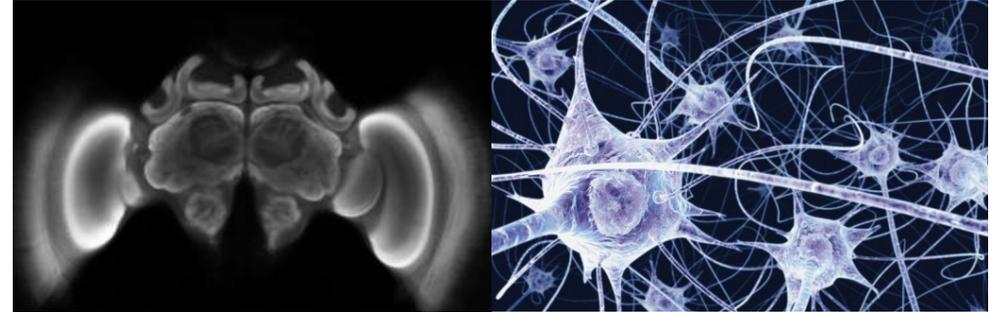
- ❖ **Les effets létaux : Ils entraînent la mortalité**
- ❖ **Les effets sublétaux : Ils n'entraînent pas la mortalité**
 - Effets sublétaux non délétères
 - Effets sublétaux délétères
 - Non mortels
 - Dommageables
 - Compromettent la fonctionnalité ou la survie des individus ou des populations



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...



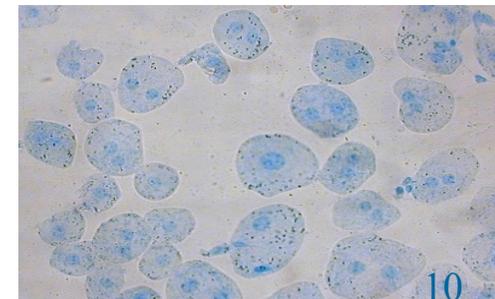
Effets physiologiques

- 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



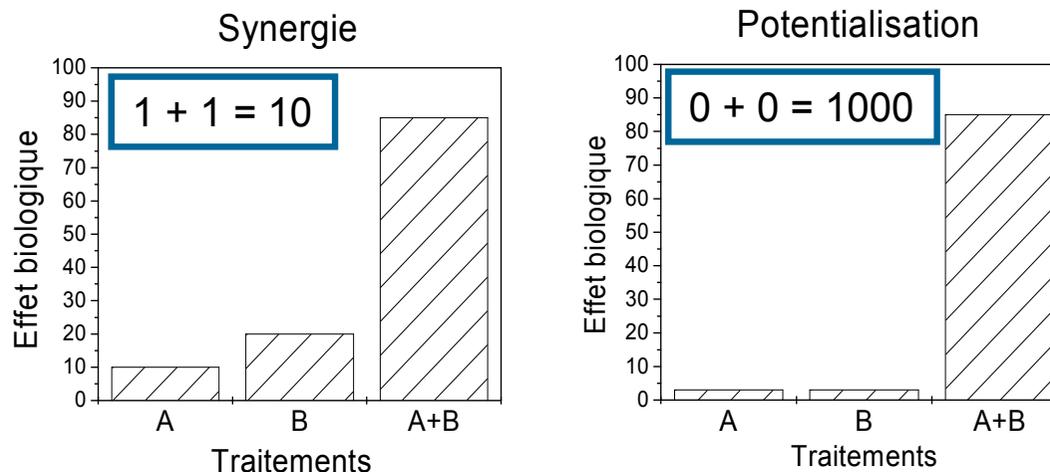
Action des pesticides

❖ 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

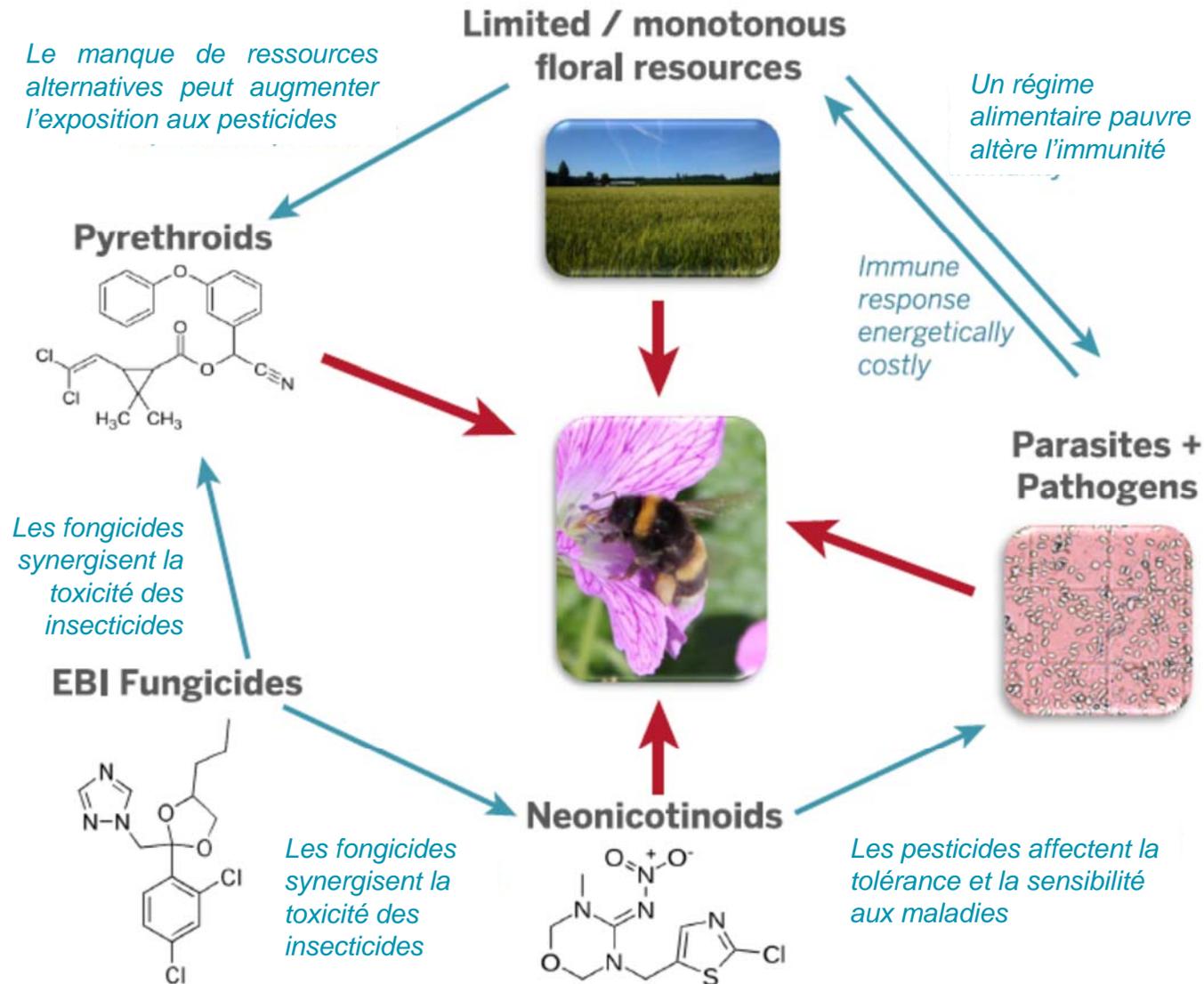
❖ Les pesticides peuvent agir avec des agents pathogènes

- 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