

Groupe Filières Légumineuses
7 octobre 2025 - Paris

Pesticides, protection des cultures et légumineuses: quels fronts de science ?

Christian HUYGHE

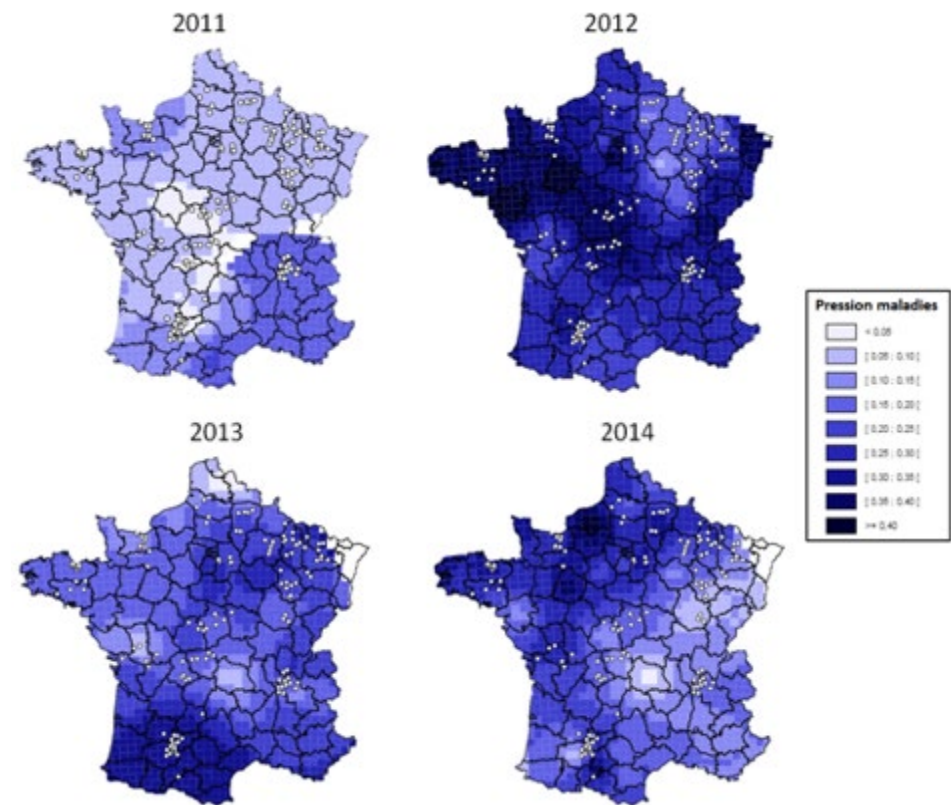


La question des pesticides : des évidences scientifiques

- Protection des cultures contre les bioagresseurs (**mauvaises herbes, maladies, ravageurs**): un besoin réel pour assurer la compétitivité des entreprises et sécuriser les volumes de production et la qualité des produits de récolte

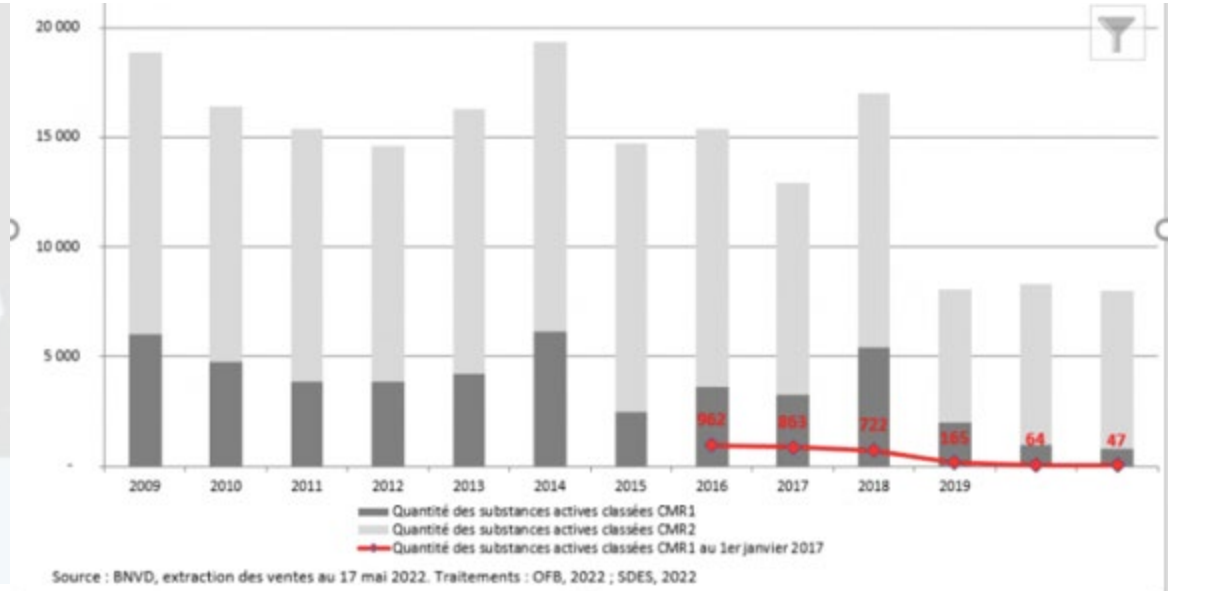
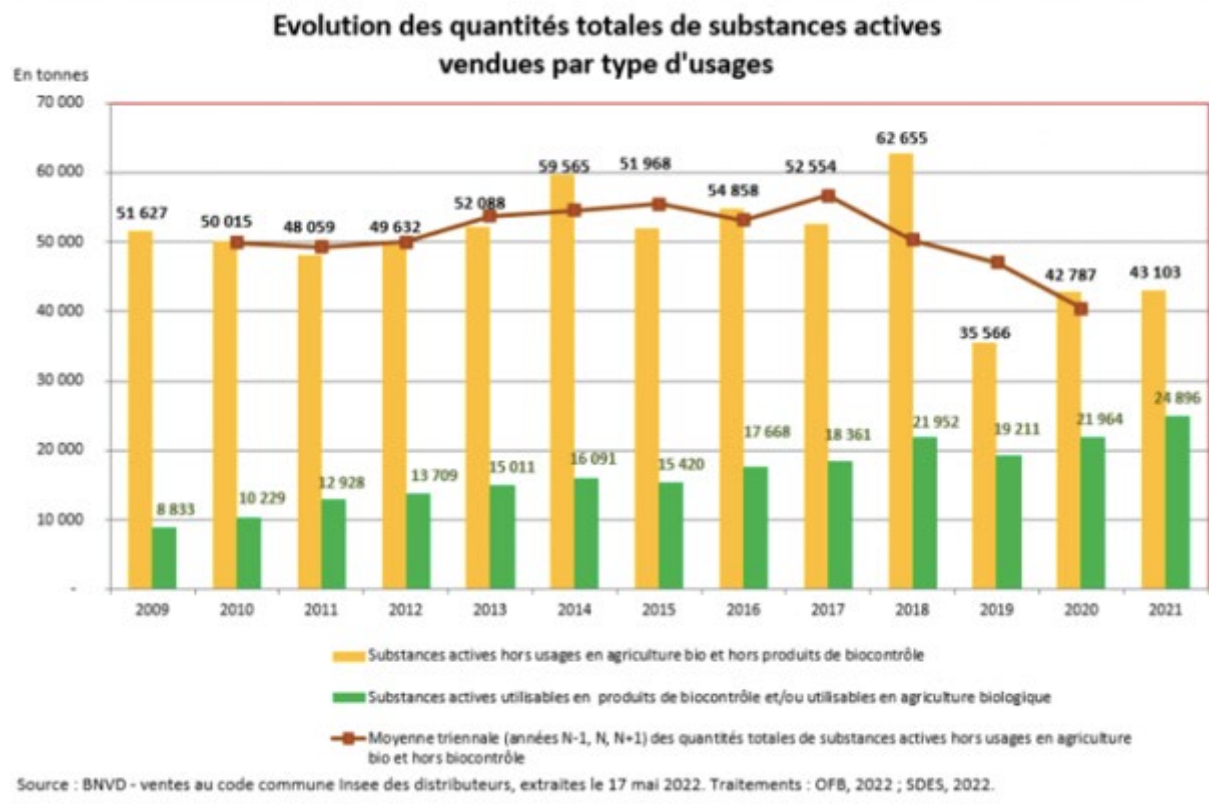
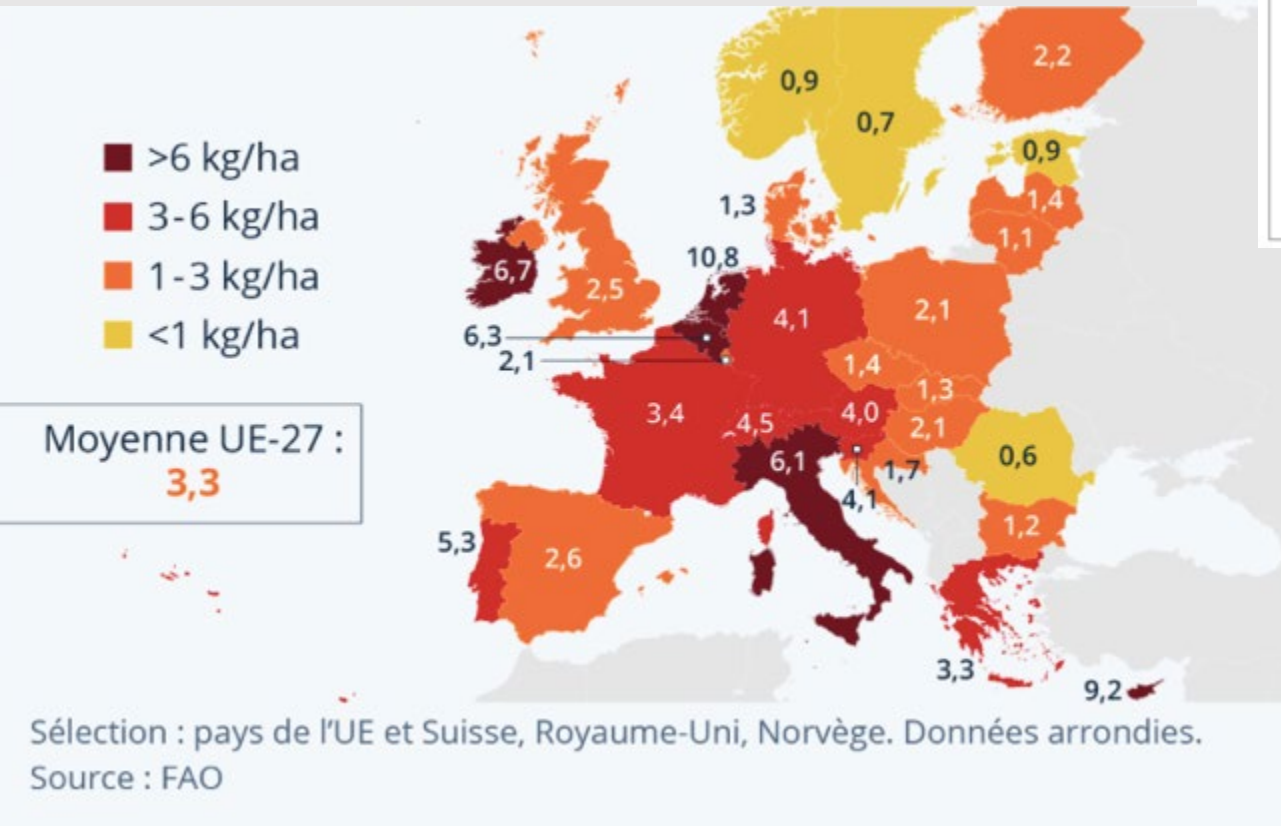
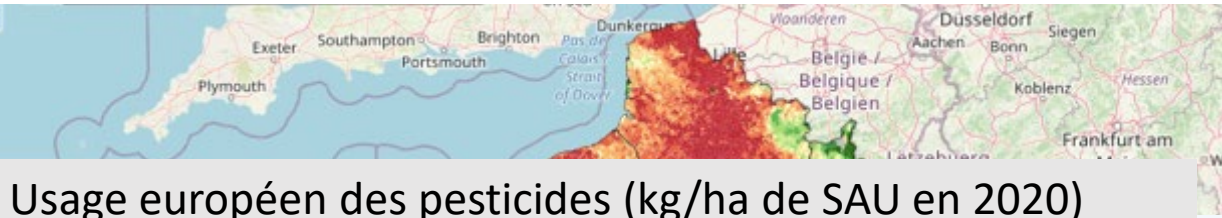
NB: dans ces dispositifs, les essais sont conduits avec une variété sensible aux maladies foliaires.

La protection des cultures est donc
une composante obligatoire des
systèmes de production



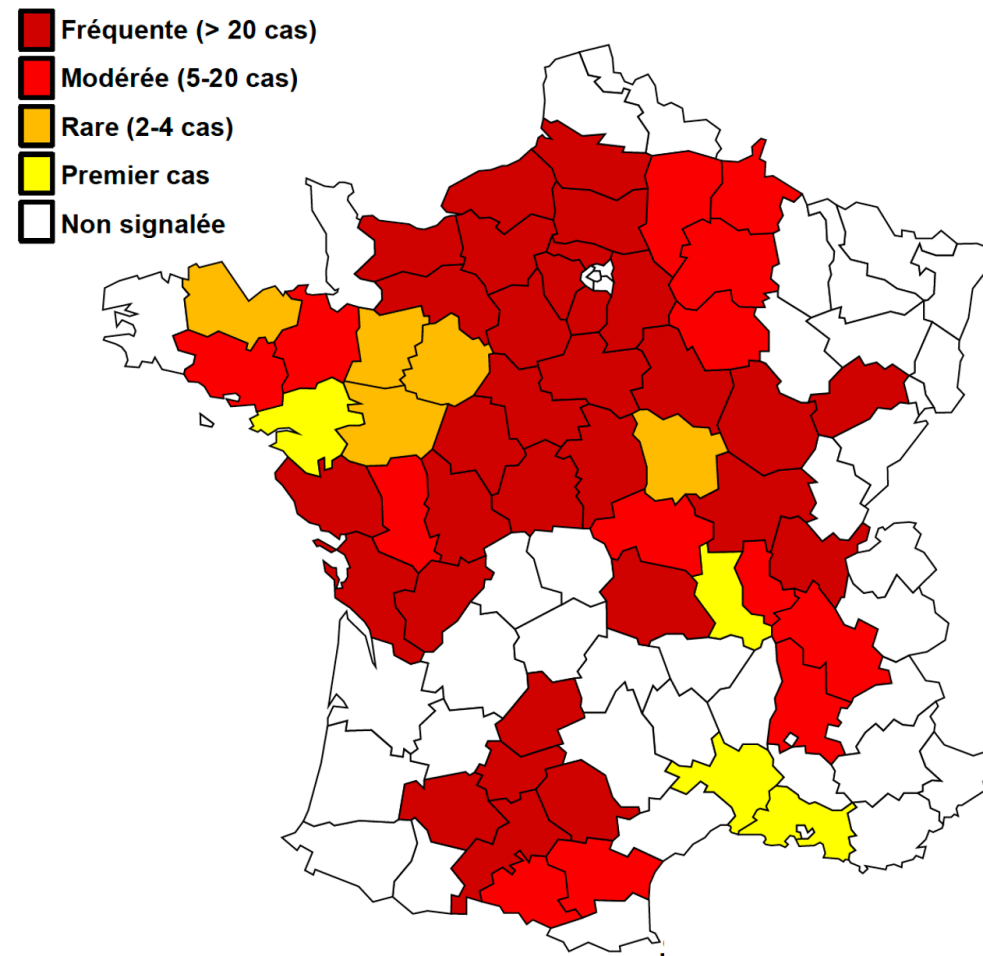
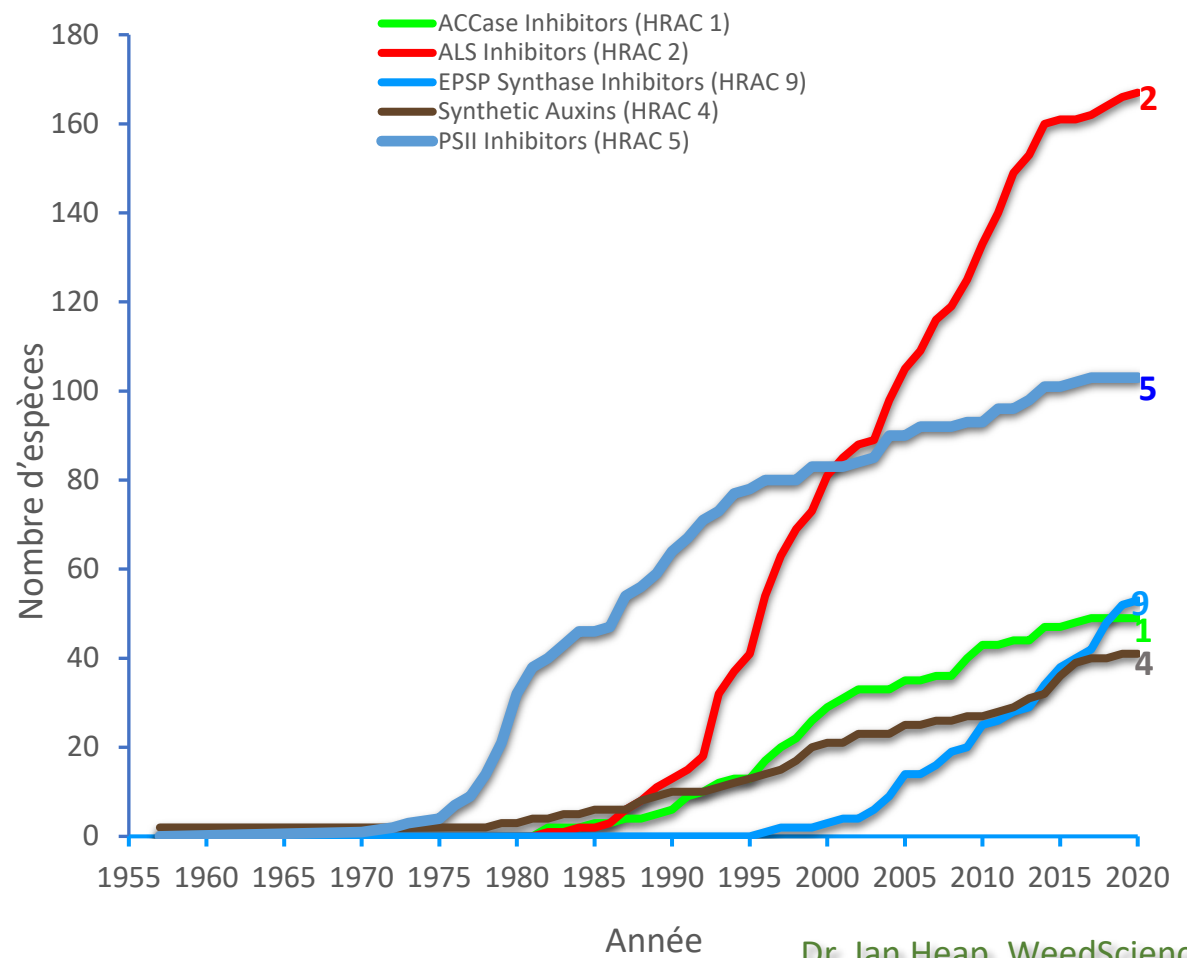
Pertes de rendement dues aux maladies foliaires chez
le blé tendre.
Urruty et al, 2016

La protection des cultures est assurée aujourd'hui par une utilisation massive de pesticides ...



Un contexte de pertes de substances actives

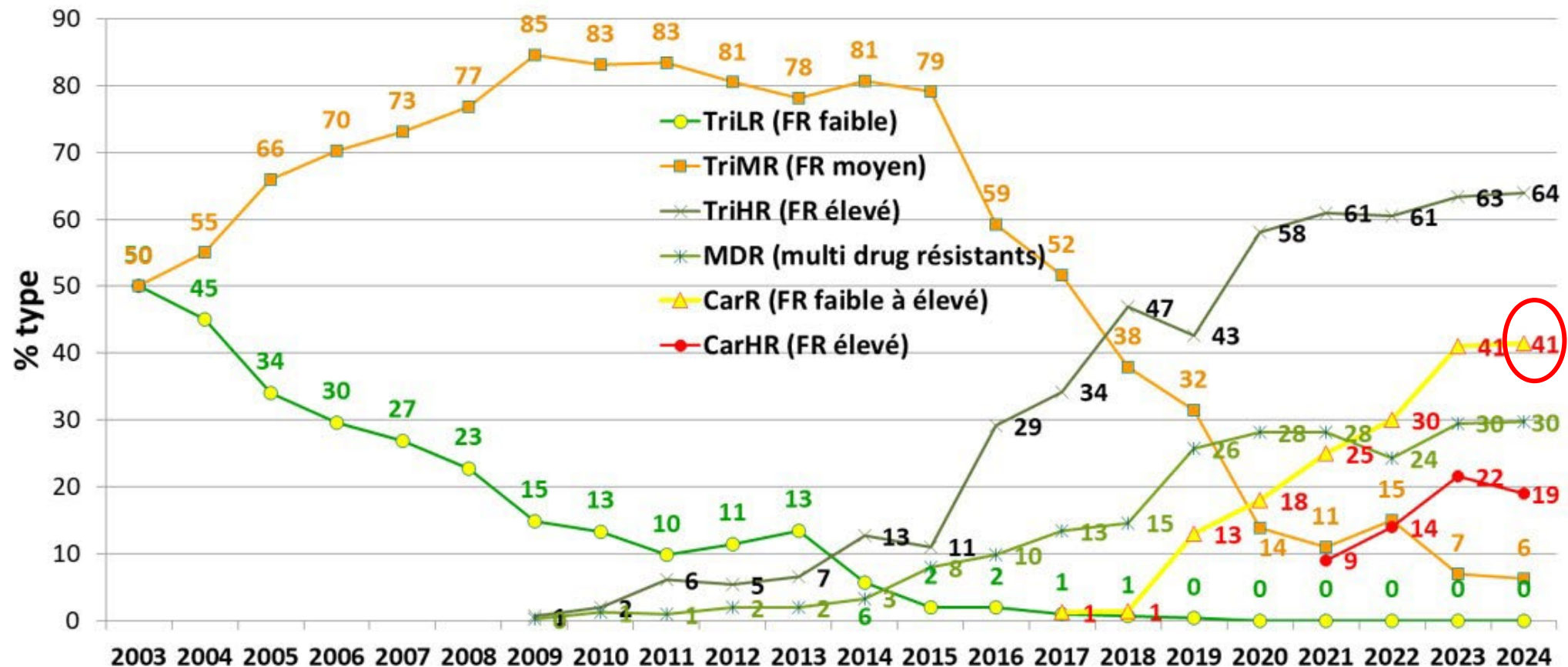
- Augmentation des résistances (ex: adventices résistantes aux classes herbicides)



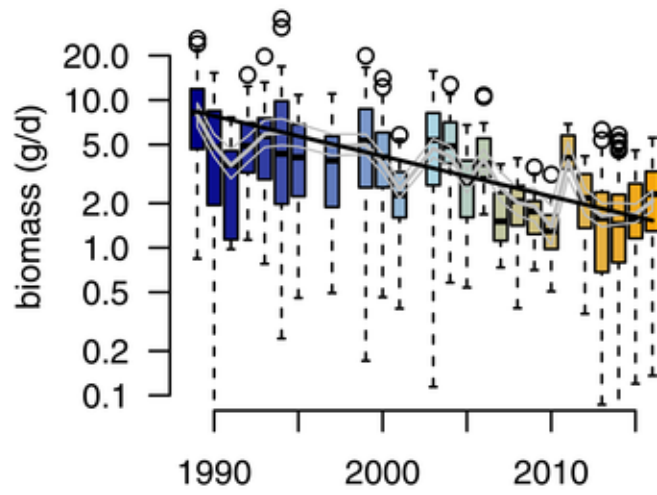
- Absence des dépôts de nouvelles substances actives (0 homologation UE en 2022 et 2023)

Distribution géographique des ray-grass résistants aux herbicides (HRAC2, ALS inhibitors). Source : R4P network, 2024.

Evolution des populations de septoriose en France selon leurs phénotypes de résistance observés dans les échantillons du Réseau Performance depuis 2009 (Inrae, Arvalis, Anses)

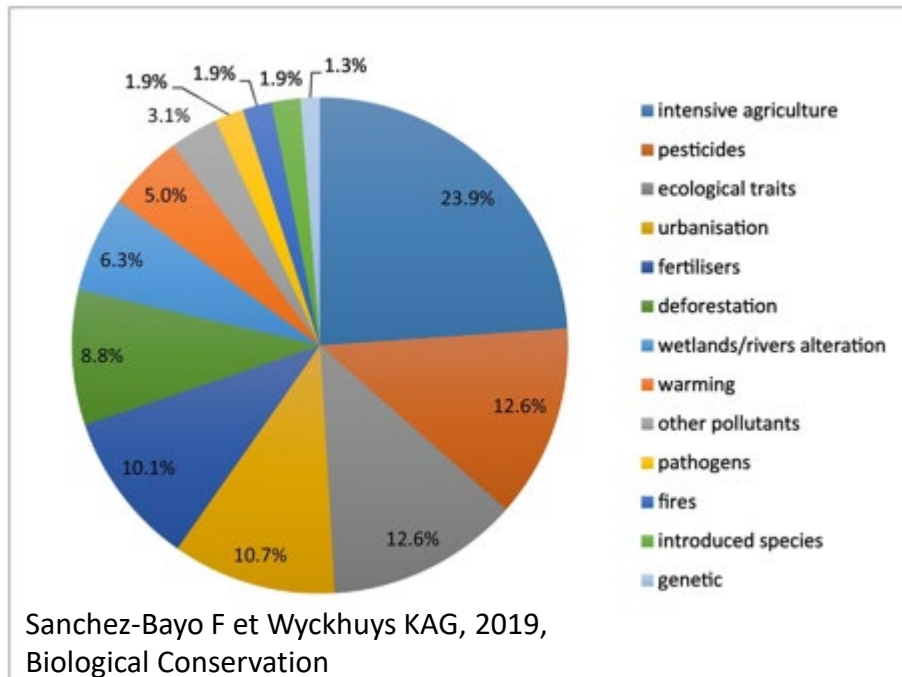


Un usage de pesticides générant une pression insoutenable sur l'environnement et la biodiversité



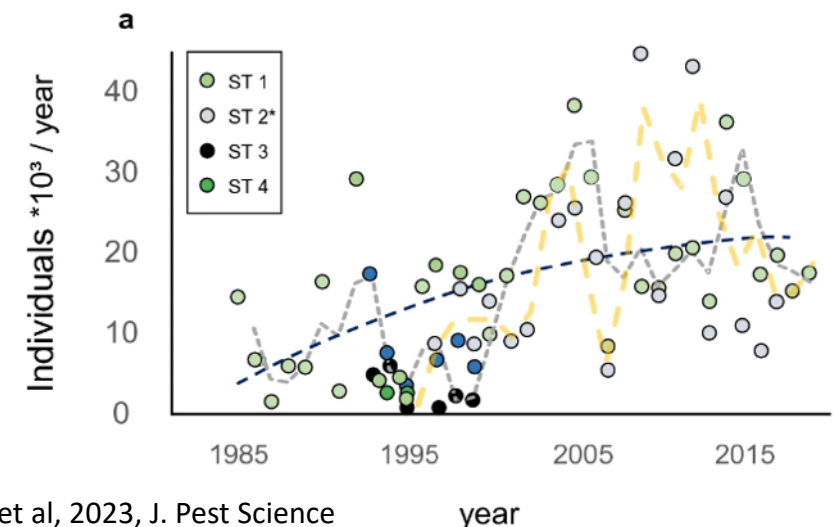
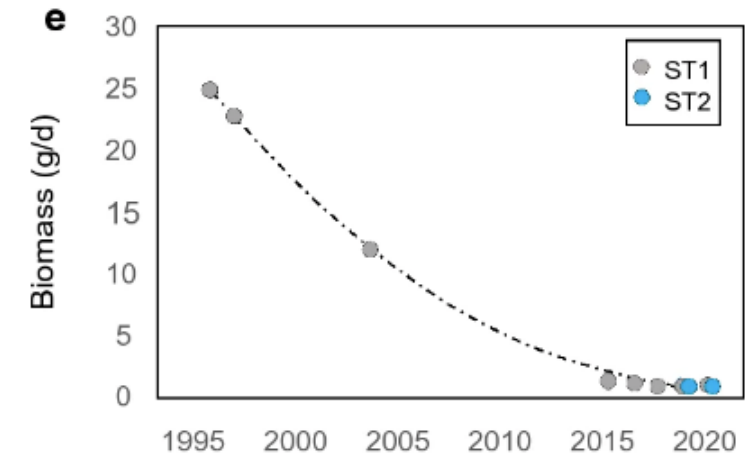
-75% de la
biomasse
d'insectes en 26
ans

Hallmann CA et al. (2017) PLOS ONE 12(10): e0185809.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>



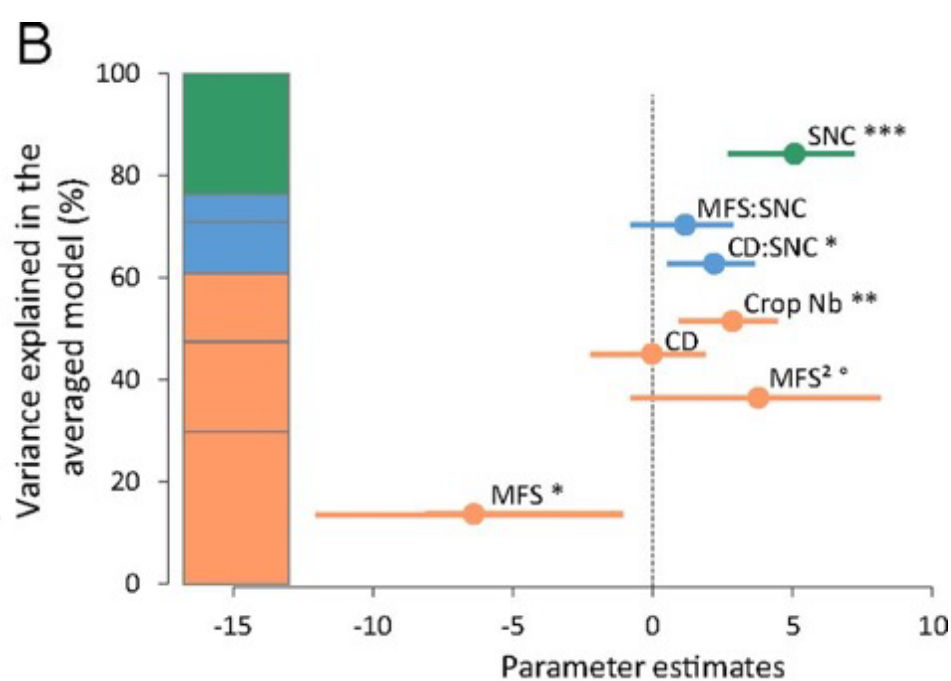
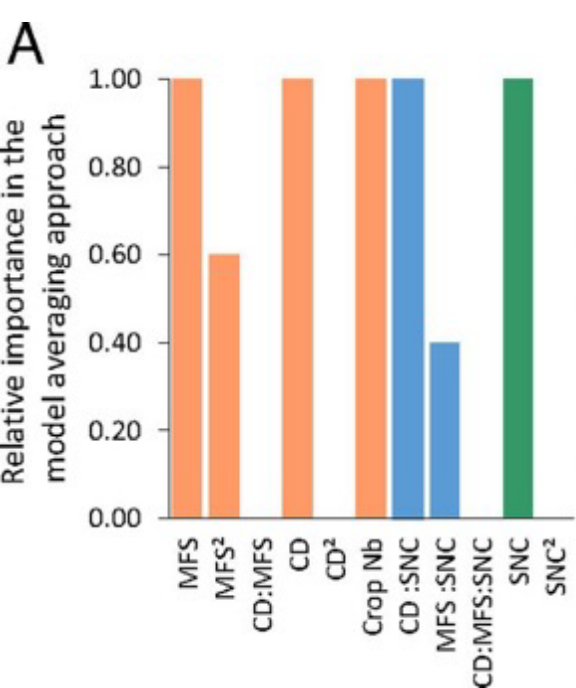
Dans les zones de
grandes cultures en
Allemagne

- Une perte de 95% de la biomasse d'insectes
- Les populations de pucerons augmentent (perte de régulations biologiques)



Ziesche TM et al, 2023, J. Pest Science

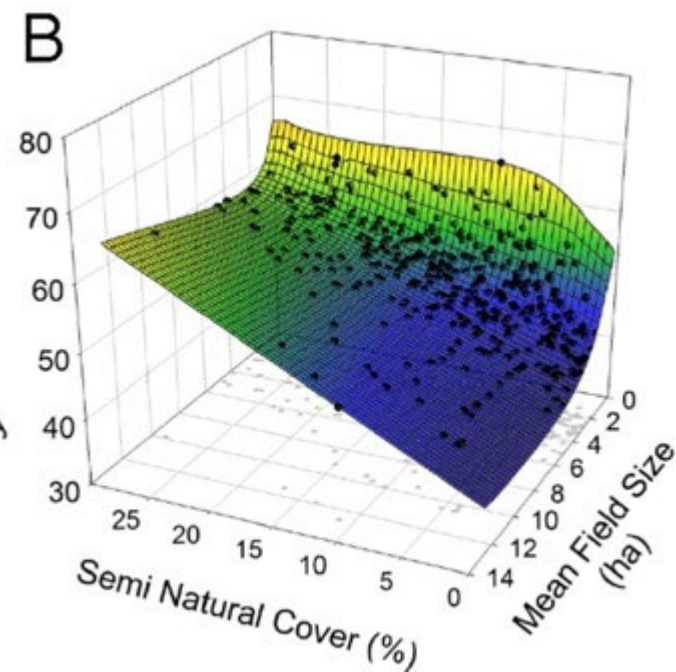
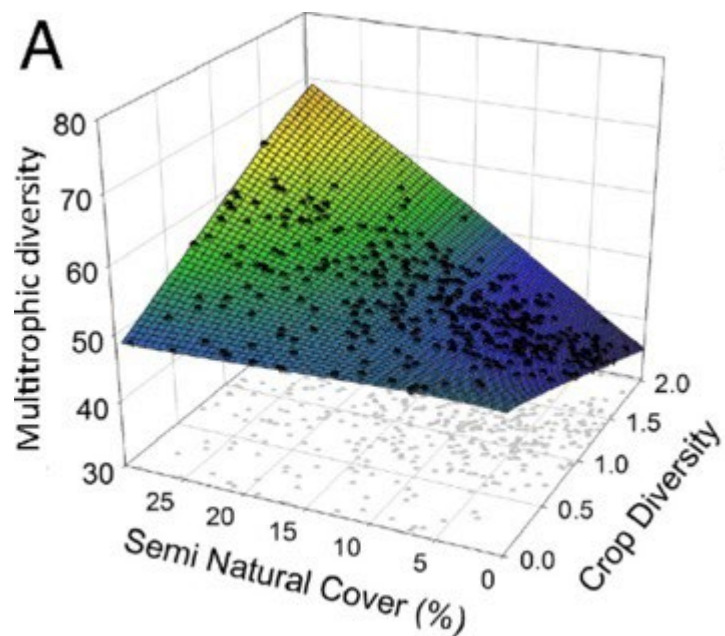
Pratiques agricoles, charge en pesticides, et usage des sols
sont les principales sources de la pertes d'insectes



L'hétérogénéité des paysages (taille des parcelles, diversité des cultures, espaces semi-naturels) est un déterminant essentiel de la biodiversité

D'après Sirami et al, 2019, PNAS

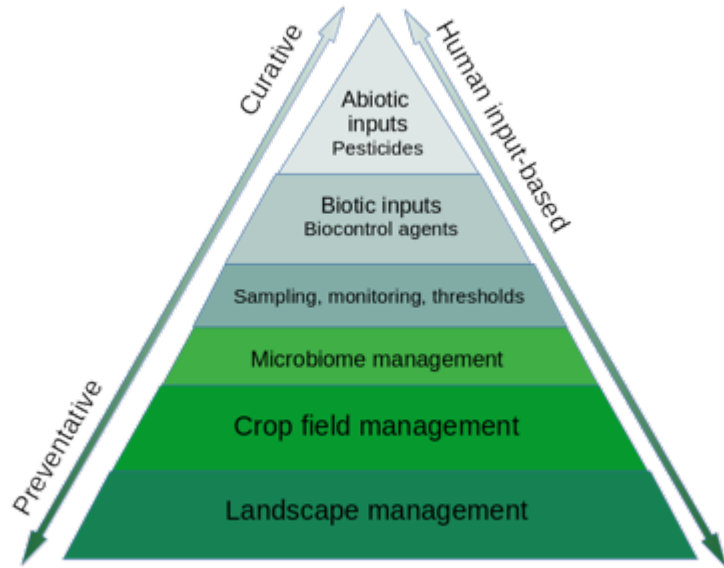
Quels sont les items sur lesquels les politiques publiques peuvent jouer ?



Un peu d'humour en ces temps de PPL Duplomb, aussi appelée 'Entraves' ou 'Contraintes'

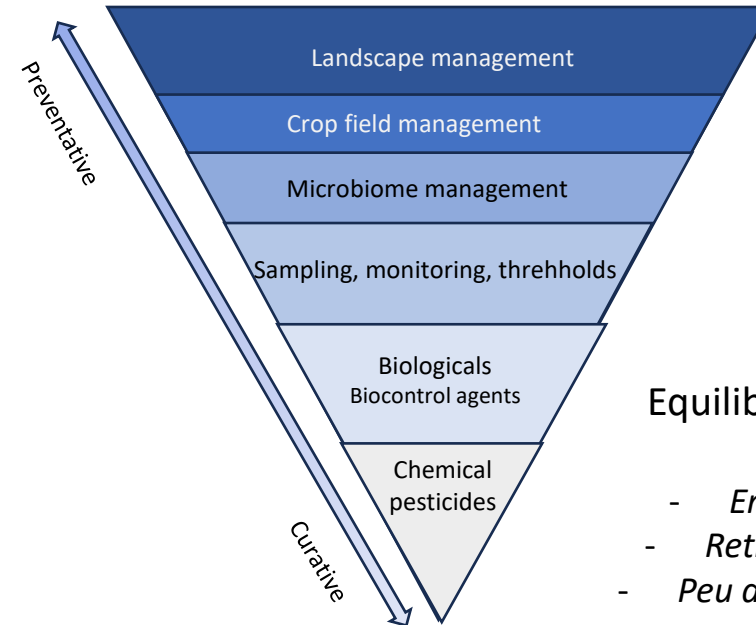


Nouveaux paradigmes pour de nouvelles approches en protection des cultures



Triangle de la Protection
Intégrée de Cultures

En théorie



Triangle de la Protection
Intégrée de Cultures

En pratique



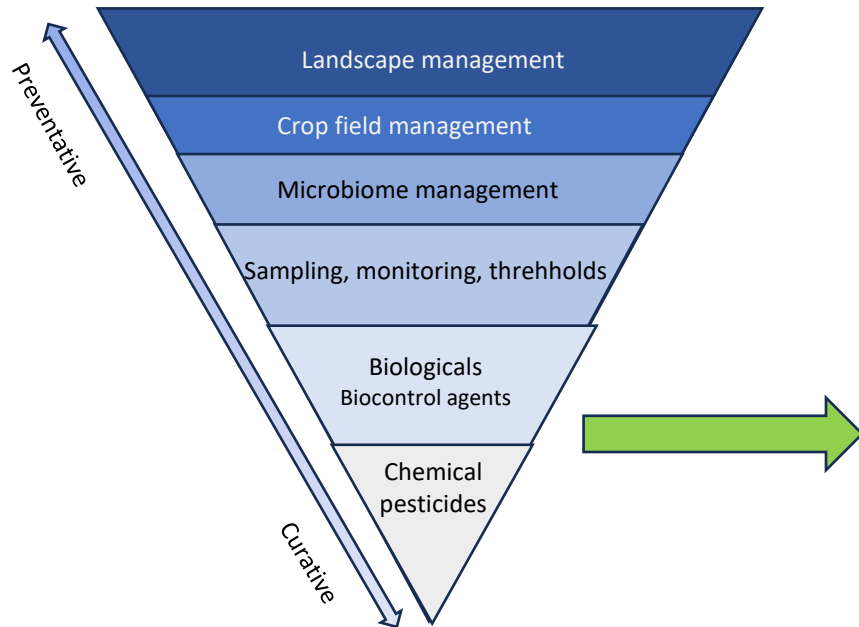
Equilibre instable basé sur la
chimie !

- *Emergence de résistances*
- *Retrait de substances actives*
- *Peu de nouvelles molécules dans le pipeline*
- *Pas de nouveau mode d'actions*

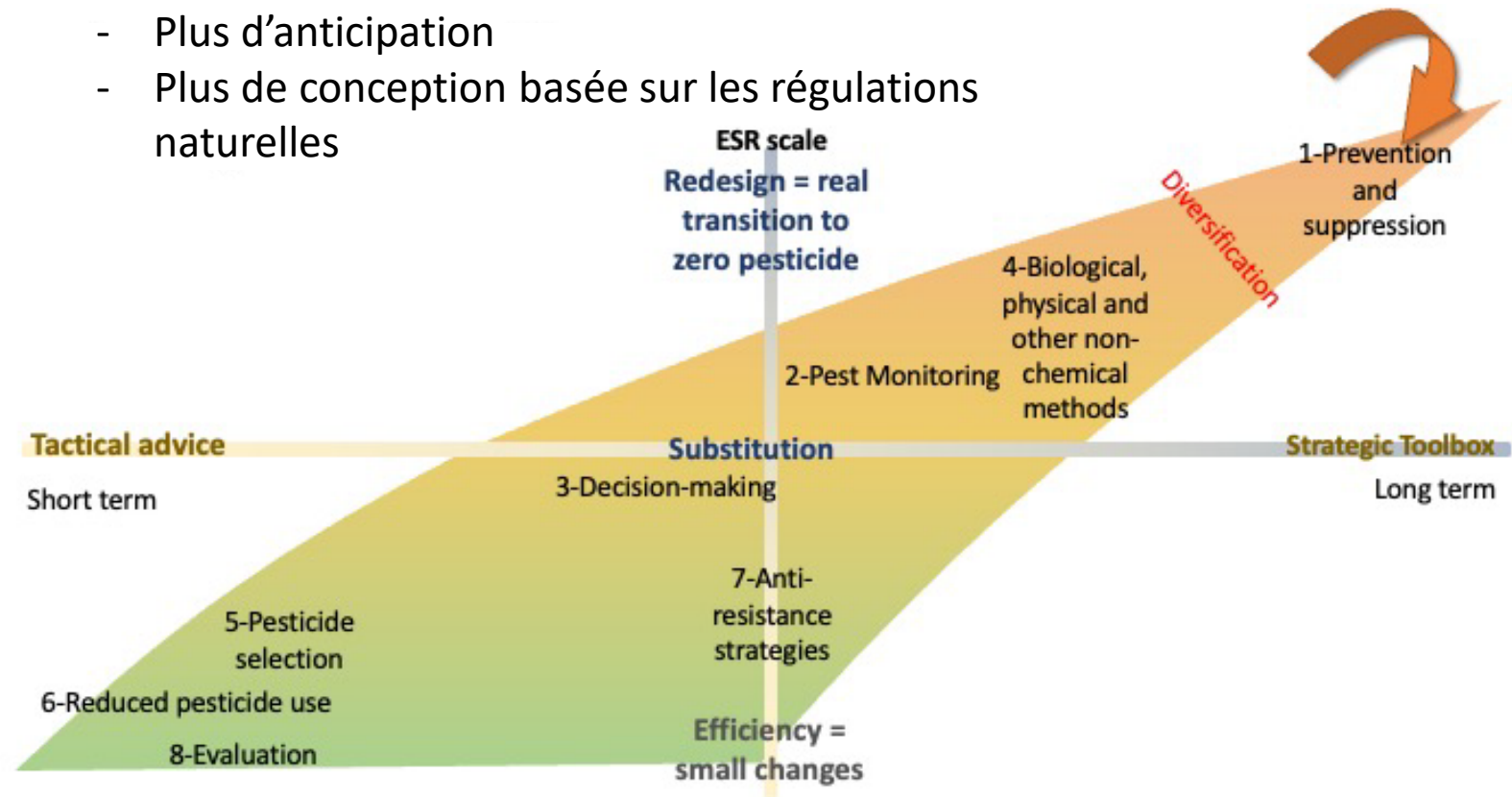
Nouveaux paradigmes pour de nouvelles approches en protection des cultures

2 dimensions à considérer pour renforcer les approches préventives :

- Plus d'anticipation
- Plus de conception basée sur les régulations naturelles

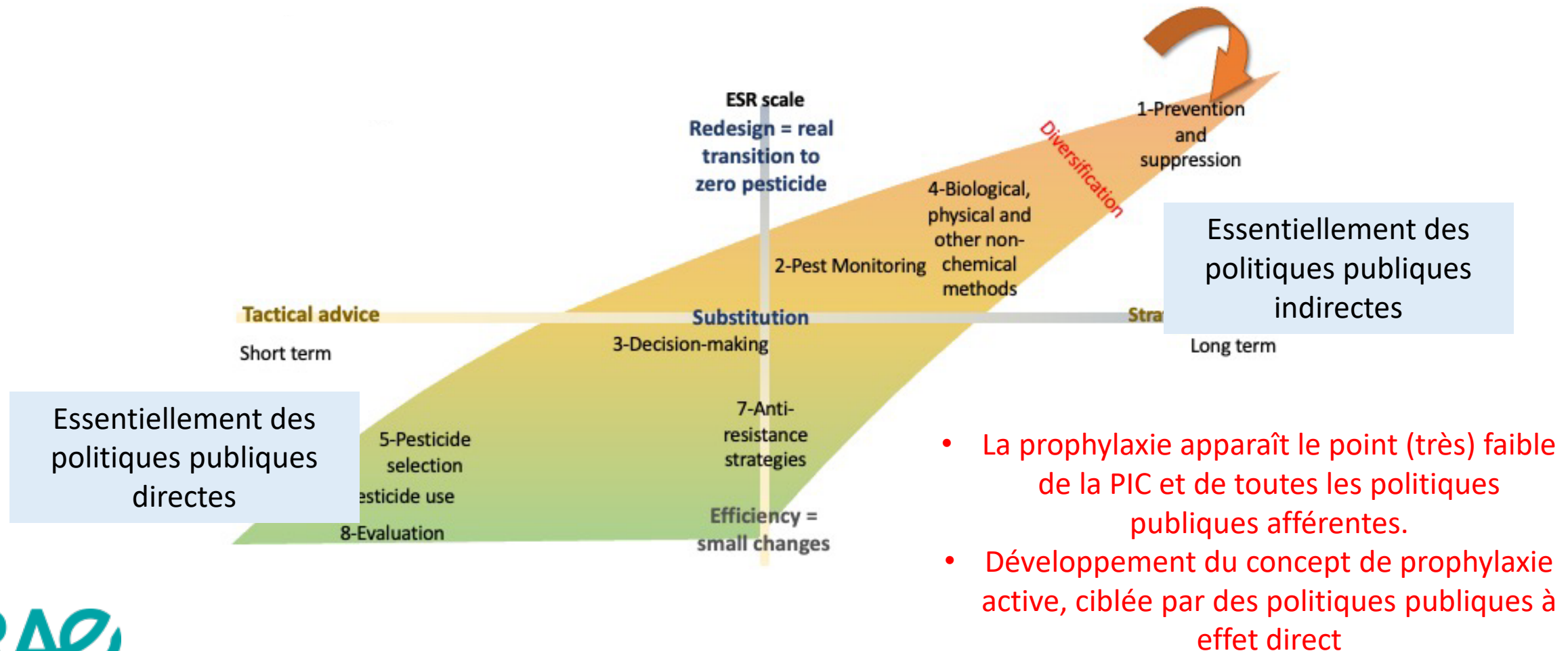


Triangle de la PIC

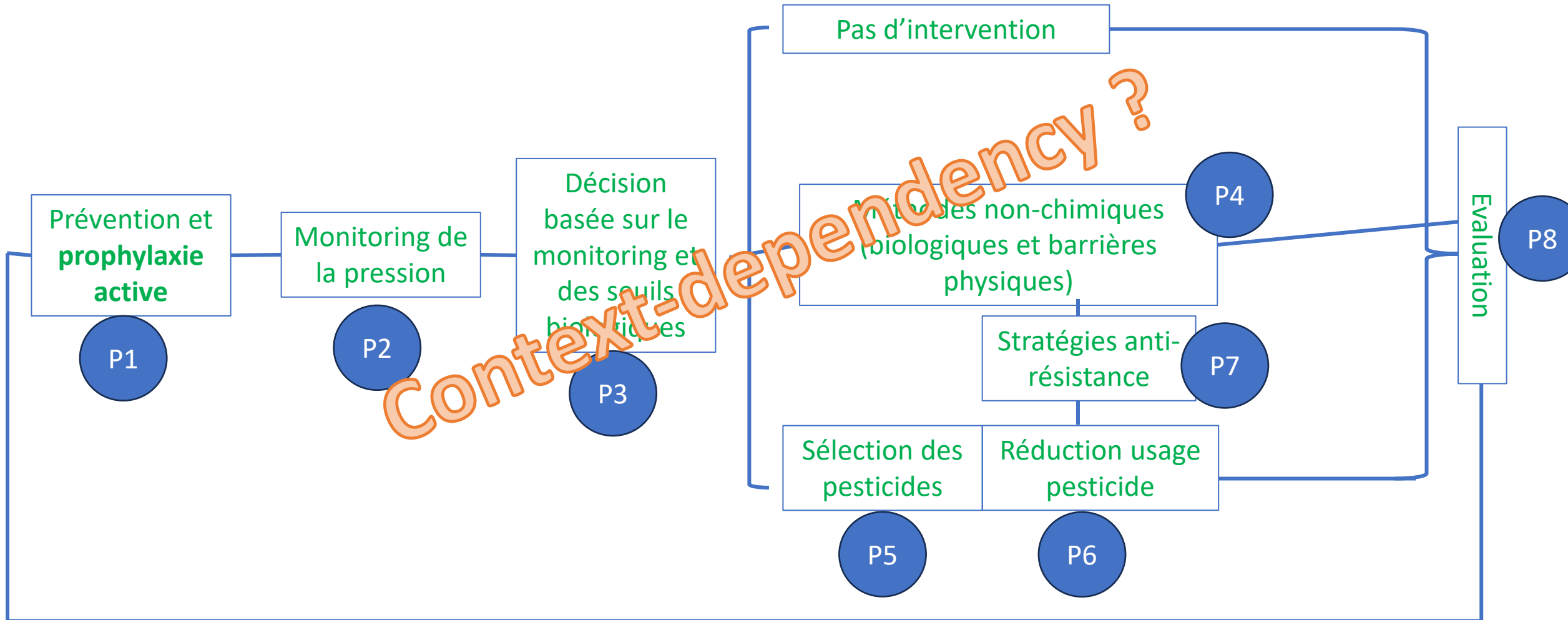


Triangle dans le vent

Quid des politiques publiques ?



Penser autrement



Les leviers pour prévenir (prophylaxie)

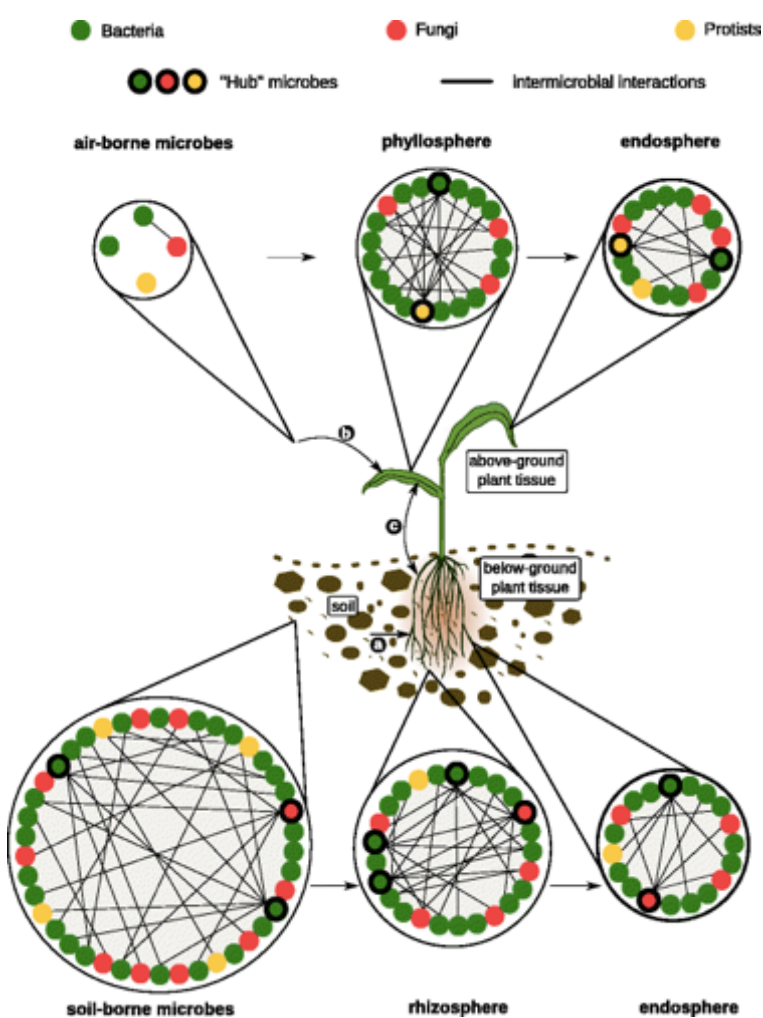
Sélection de la culture	Diversité variétale	←
	Diversité des cultures	←
	Conditions du site	←
	Matériel végétal pour la plantation	←
	Choix des semences	←
Installation de la culture	Semis	←
	Plantation	←
Techniques de culture	Travail du sol	←
	Pratiques agronomiques	←
	Gestion de la récolte	←
Amendements	Amendements suppressifs	←
	Fertilisation équilibrée	←
	Gestion du pH	←
	Gestion de l'eau	←
Gestion des infrastructures écologiques	Protection et augmentation des organismes bénéfiques	←
	Gestion des sources de bioagresseurs	←
Mesures d'hygiène	Nettoyage des machines et des équipements	←
	Gestion des ressources pour les bioagresseurs	←

Ce qui relève de la prophylaxie active

Les moyens de lutte non chimiques et les barrières mécaniques

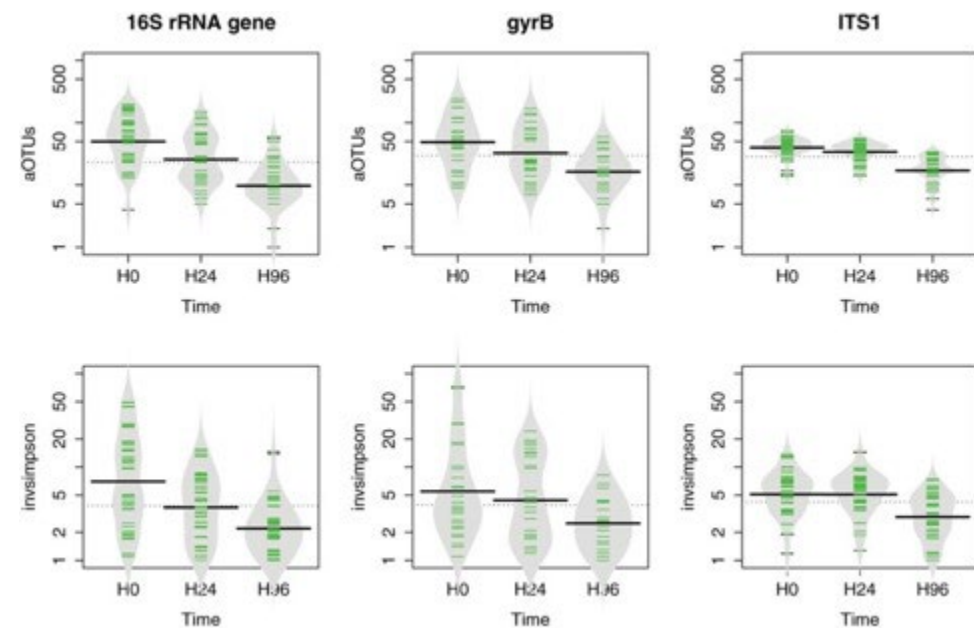
- Le comportement des insectes est majoritairement piloté par les odeurs dans l'environnement : présence de composés organiques volatils :
 - Confusion sexuelle (phéromones)
 - Détection de plantes hôtes
 - Tagetes et protection contre la mouche (dans les jardins)
 - Mélanges colza et espèces légumineuses fourragères annuelles pour contrôler la grosse altise *Psylliodes chrysocephalus*
 - Attirer les auxiliaires contre les insectes et les ravageurs (Verheggen et al, 2020)
- Emergence du concept de paysage olfactif
 - Pour le criblage de substances ou d'espèces végétales
 - Pour établir de nouveaux systèmes de suivi (piéger les odeurs des ravageurs)
 - Créer de nouveaux paysages agricoles avec des gradients d'odeur?





Hassani et al, 2018, *Microbiome* 6, Art 58

Complexité des réseaux microbiens dans les différents compartiments des plantes



Matthieu Barret et al. *Appl. Environ. Microbiol.* 2015

Transmission horizontale via les semences et sélection durant la levée

Challenges

- Vers le concept d'holobionte
- Cribler des microbiotes végétaux et comprendre leurs fonctions
- Définir des communautés microbiennes complexes et stables
- Les appliquer sur semences et parcelles: galénique et formulation
- Adapter les réglementations

- Semis de couverts multi-espèces



- Alternatives efficaces pour la gestion des adventices

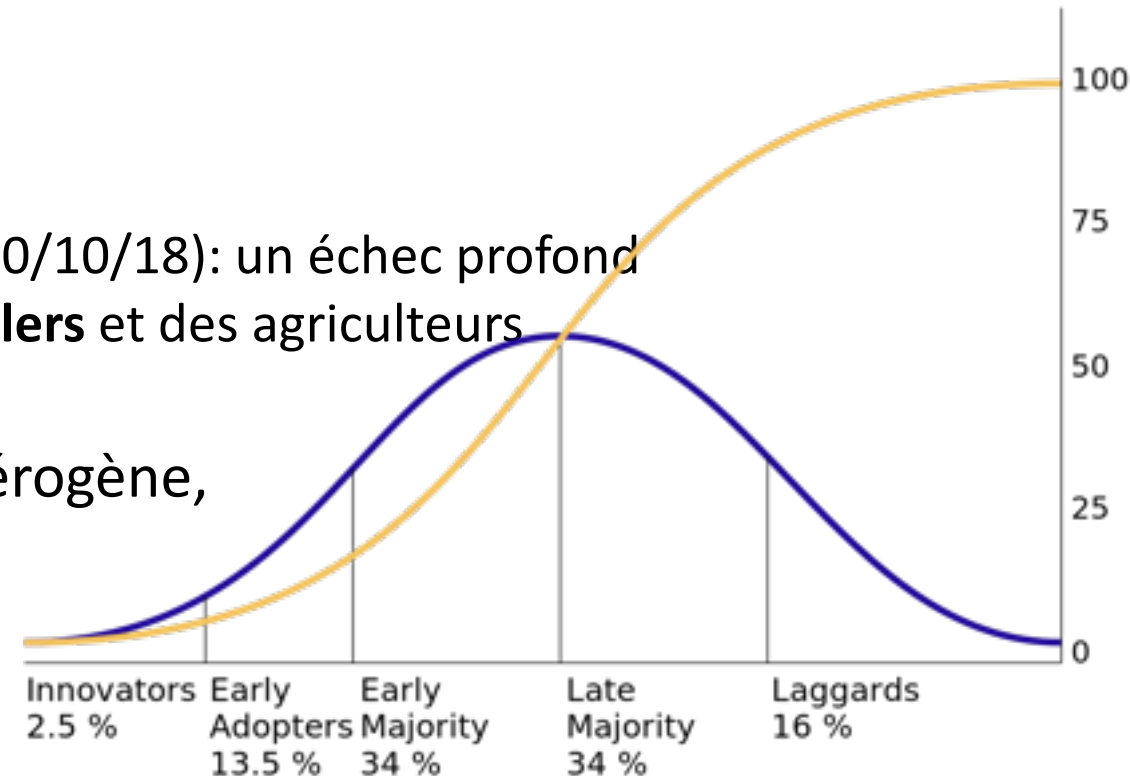


- Conduisant à la reconception des séquences

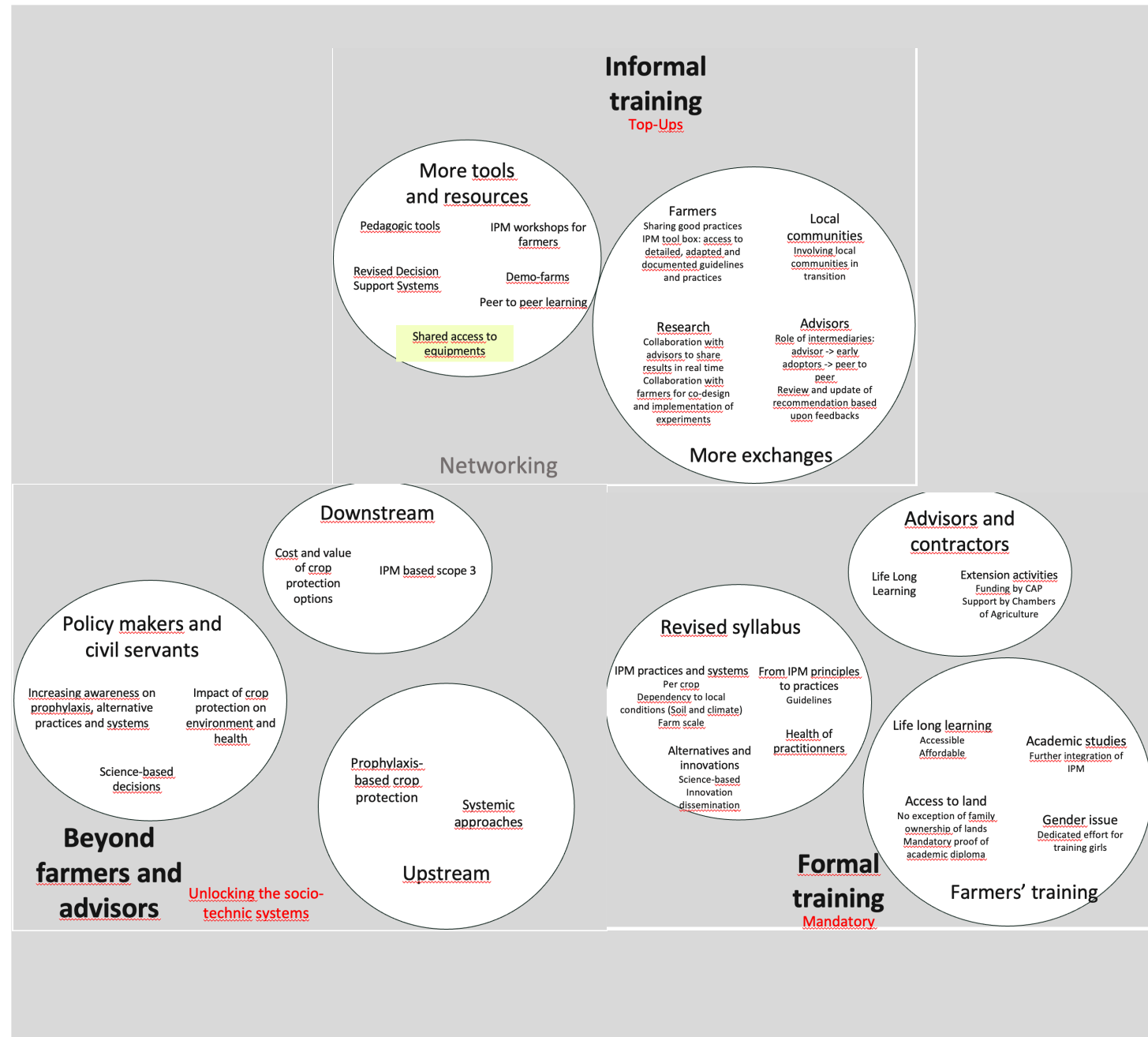


Quel rôle pour les fonctionnements collectifs, l'éducation, la formation et le conseil en agriculture ? Rendements croissants d'adoption (Brian Arthur, 1994)

- La transition étant longue, les leviers de la formation et du conseil sont des leviers majeurs à considérer
- **Formation des futurs agriculteurs et conseillers**
 - « Enseigner à produire autrement »
- **Conseil**
 - Conseil et fonctionnement collectif
 - Séparation du conseil et de la vente (Loi EGAlim, 30/10/18): un échec profond
 - Construire **les lieux de ressource des conseillers** et des agriculteurs
- Développement: la population agricole étant hétérogène, **s'appuyer sur ceux qui ont la plus forte capacité d'adoption** (E. Rogers, 2003).



Le défi de la formation (prévues dans la directive 2009/128)



Les légumineuses dans le PARSADA

- Quelques projets avec des légumineuses
 - Gestion du désherbage dans les rotations dominées par les céréales (Gramicible, Gramicombi, Parad) et dans les légumes d'industrie (Declicc)
 - Production de semences (légumineuses fourragères) et gestion des insectes ravageurs
 - L'ambition d'un projet Cuscute n'a pas abouti
 - Production de soja et gestion des insectes ravageurs (Solaris)
- Des faiblesses transversales à la majorité des projets qui sont le fruit d'un biais historique
 - La prophylaxie est généralement absente
 - La capacité à monitorer la pression est faible et ne mobilise pas la connaissance des bioagresseurs
 - La combinaison de leviers est généralement absente
 - Au service de quoi ? Elle prend son sens dans une approche de prévention
 - Comment ? L'ingénierie agroécologique reste embryonnaire

En conclusion

- En matière de protection des cultures, l'immobilisme est le chemin le plus court à la catastrophe (*économique, sociale et environnementale*) ! Il ne peut pas tenir lieu de pensée politique. Mais un puissant verrouillage socio-technique s'exerce.
- On n'est pas sorti de l'auberge, mais on peut y arriver !
 - La plupart des leviers sont disponibles, connus depuis des années et étayés par la science. De nouvelles connaissances sont produites à haut débit. Et pourtant...
- Pas de Solution unique, mais une série de leviers à mobiliser en maximisant la prophylaxie
- Il faut penser à la fois le point à long terme et le chemin de transformation des systèmes de production
- Il est possible de mobiliser l'aval selon un système original de comptabilité environnementale (un scope 3 basé sur l'intensité de mobilisation des leviers de prophylaxie)
- L'analyse des coûts cachés (eau, biodiversité, santé humaine) révèle des degrés de liberté pour l'action publique

Merci pour votre
attention ...