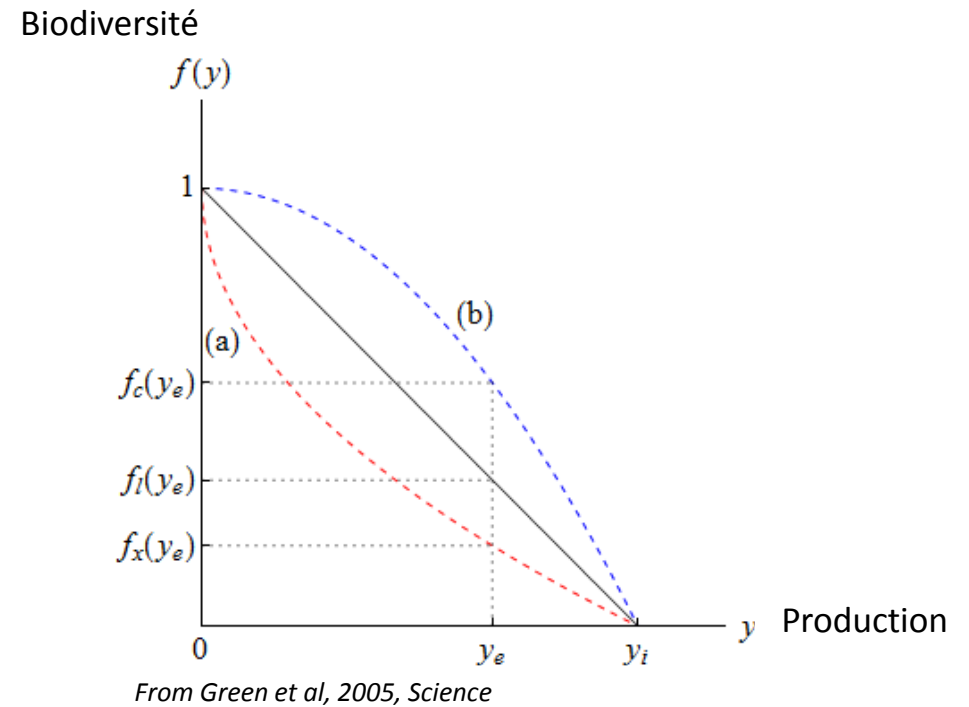
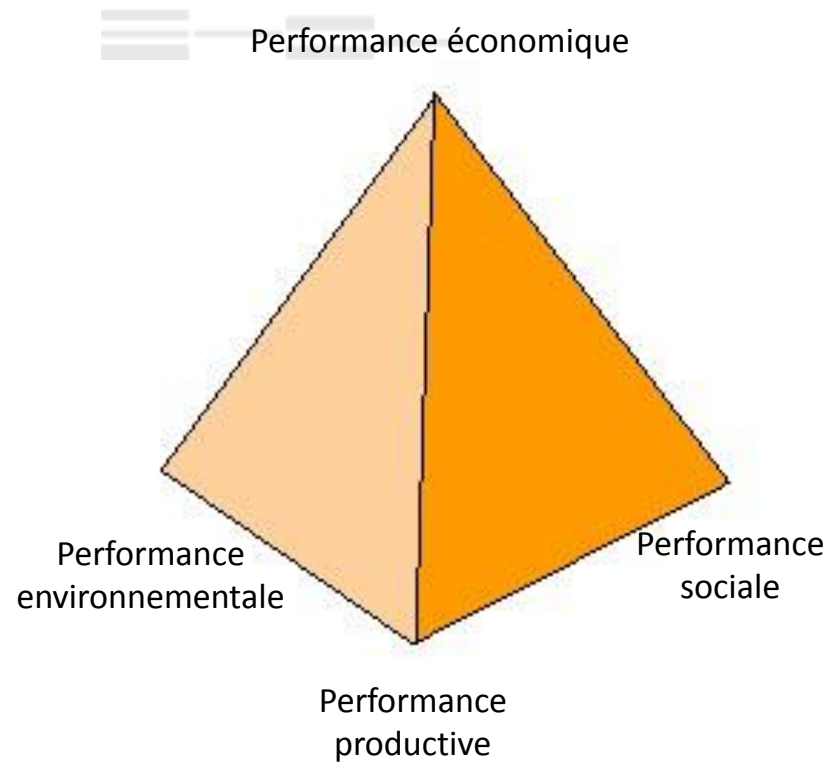


17 Octobre 2019,
Paris

**Comment l'écosystème de recherche
agronomique, développement,
formation répond-il aux défis de
l'agriculture ?**

*Christian HUYGHE, Directeur Scientifique Agriculture,
INRA, France*





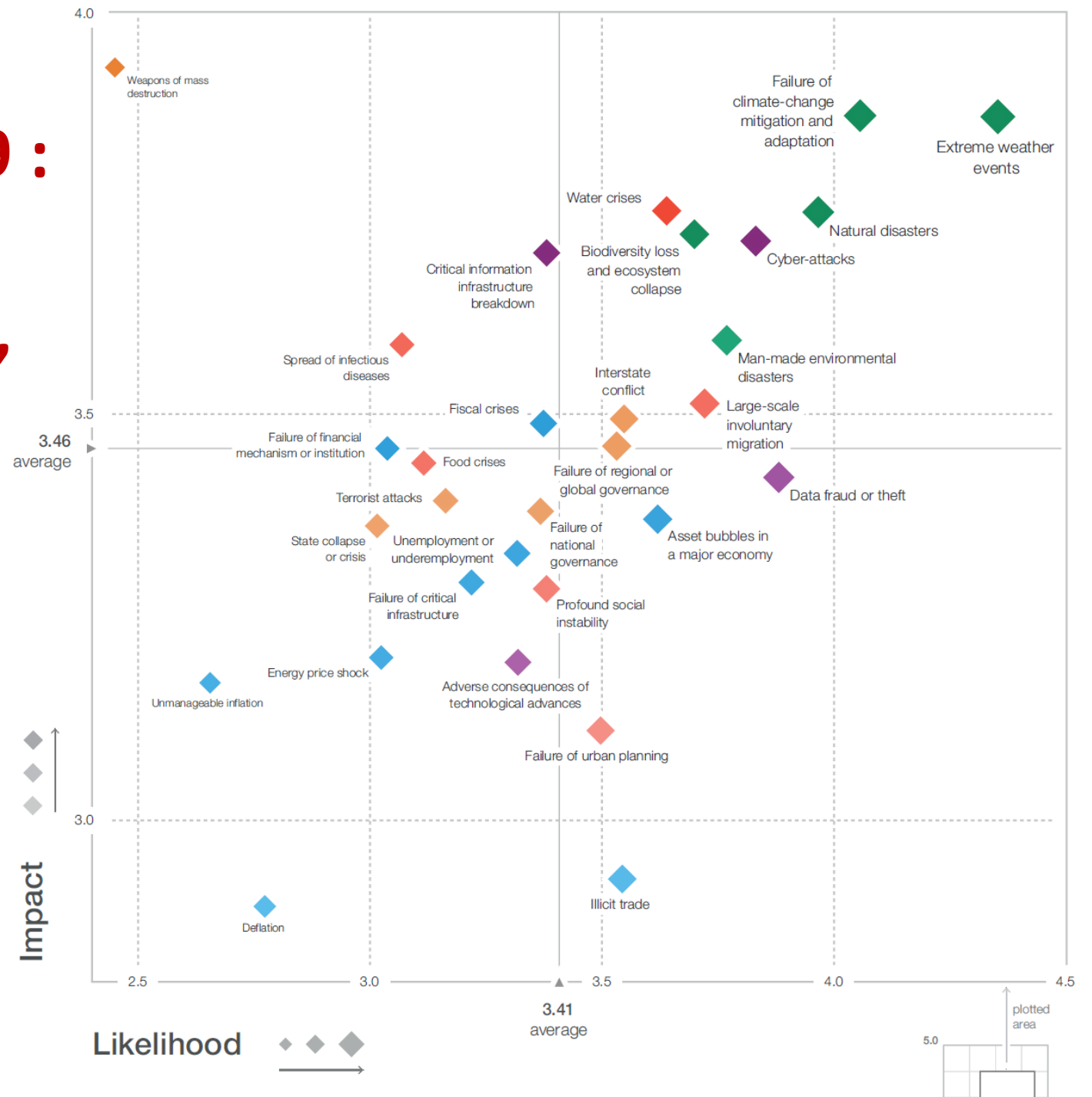
Deux hypothèses qui méritent débat

- Hypothèse d'une **relation négative inéluctable** entre performance économique et performance environnementale
 - Ex: « ... en limitant les impacts environnementaux »
 - Ceci explique la place donnée à un développement économique basé sur les économies d'échelle
- Hypothèse d'une **synchronie des effets**
 - Mais, les effets environnementaux structurels sont toujours différés dans le temps
 - *Dette environnementale*
 - Il manque donc la 4^{ème} dimension de la durabilité: l'équité inter-générationnelle (Ignacy Sachs, 1972)

Risques globaux en 2019 :

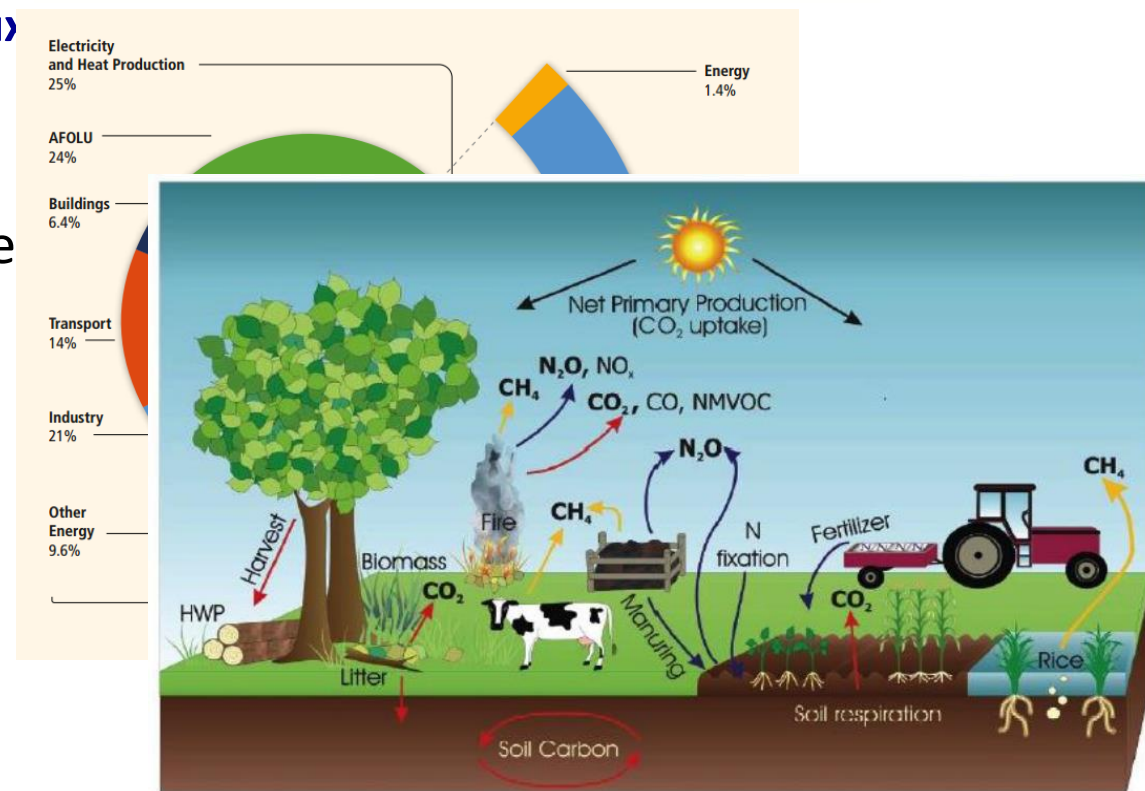
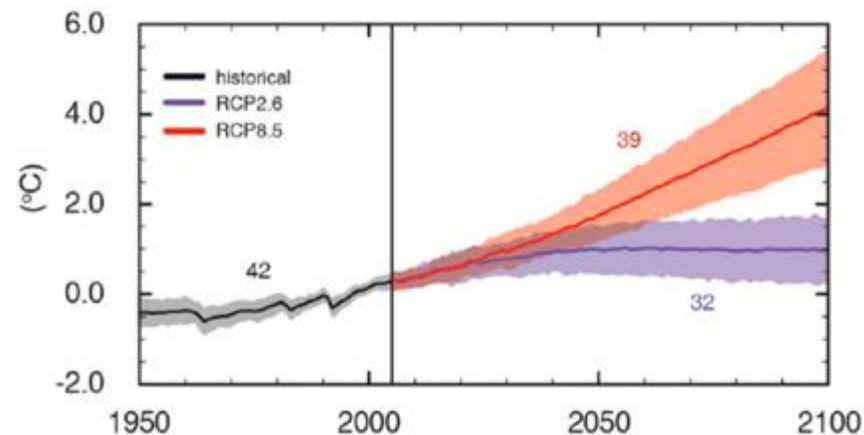
climat, biodiversité, eau,
migrations

cyberattaques

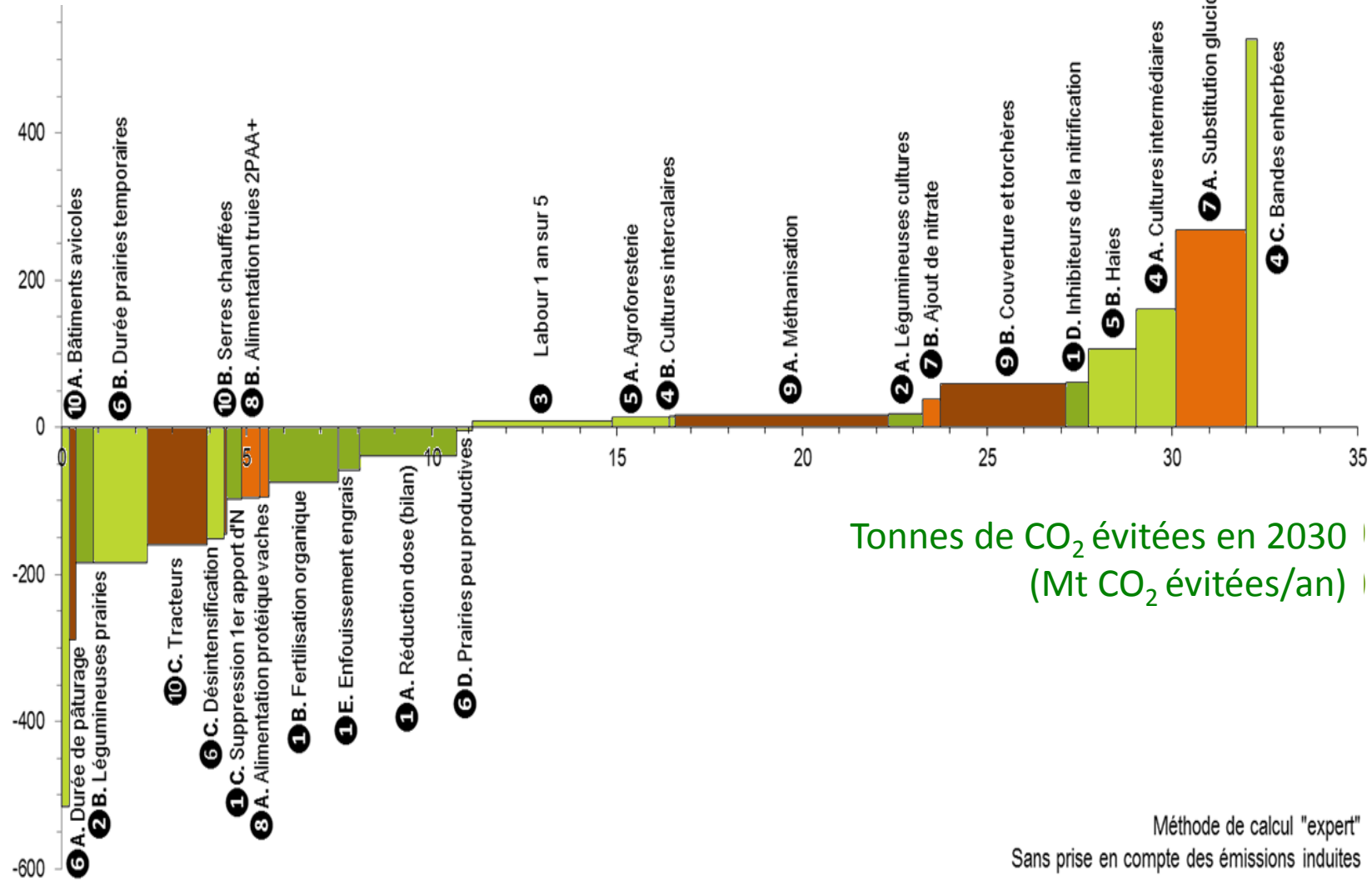


Changement climatique : défis pour l'agriculture

- Un impact climatique directement proportionnel à l'augmentation de la population mondiale
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre par le secteur agricole
 - Emission directe et indirecte à partir du C fossile
 - Emission de méthane (entérique et à partir des sols)
 - **Emission de protoxyde d'azote en lien à l'utilisation de fertilisants azotés organiques ou minéraux**
 - Perte de C du sol par changement d'usage des sols
- Stockage de C dans le sols pour réduire le CO₂ atmosphérique. Possible mais à utiliser avec prudence
- Adapter l'agriculture et augmenter sa résilience au climat marqué par
 - Une augmentation des températures moyennes
 - Un changement du régimes des pluies
 - Une augmentation fréquentielle des évènements extrêmes



Coût annuel de la t de CO₂ évitée (€/t CO₂)

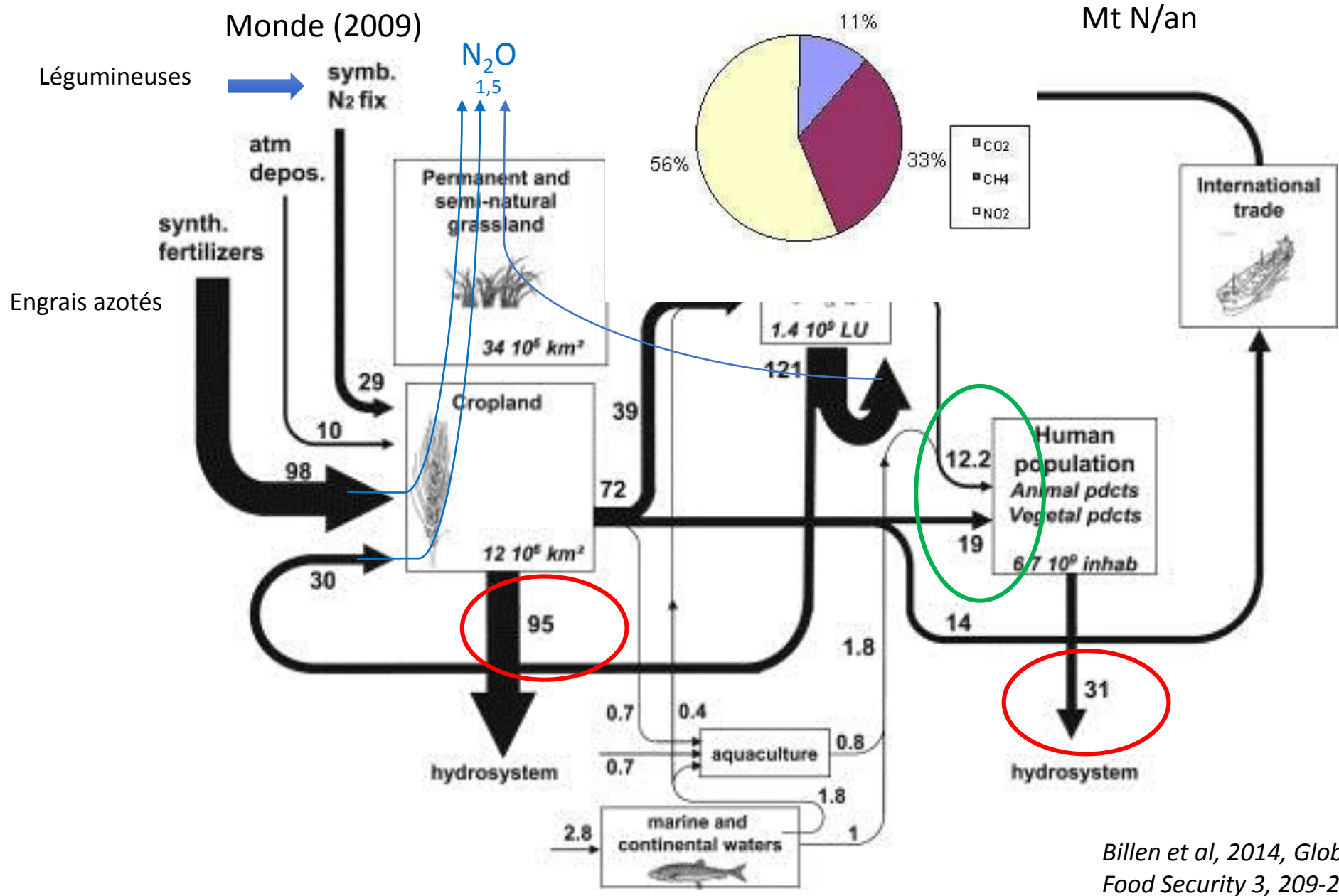


Tonnes de CO₂ évitées en 2030
(Mt CO₂ évitées/an)



Options pour réduire les gaz à effet de serre dans l'agriculture française

Etude scientifique sur les possibilités de réduire les émissions de GES en agriculture

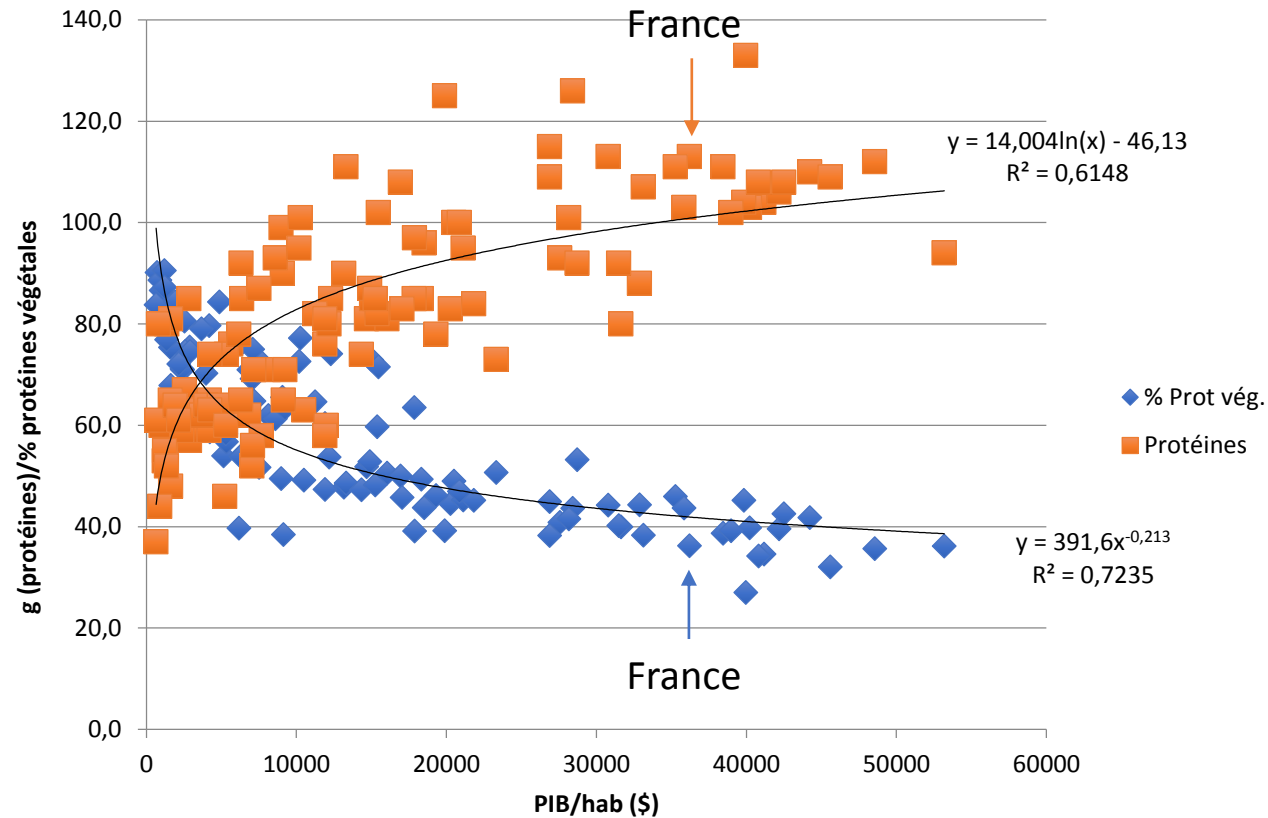


Billen et al, 2014, Global Food Security 3, 209-219



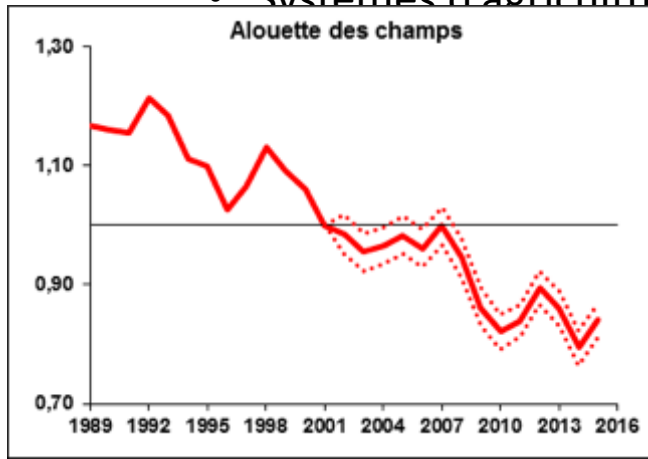
Exemple du cycle azote et protéines au niveau mondial: une illustration de cycles non bouclés, source de pertes considérables

Le PIB est un déterminant majeur de la consommation de protéines animales et végétales dans le monde

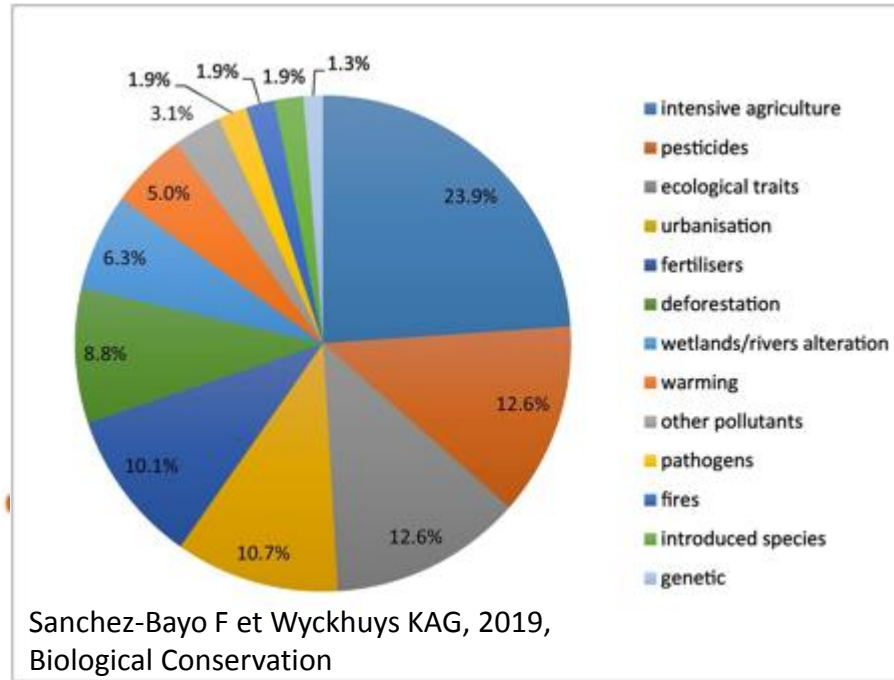


La question des pesticides en Europe et en France : des évidences scientifiques

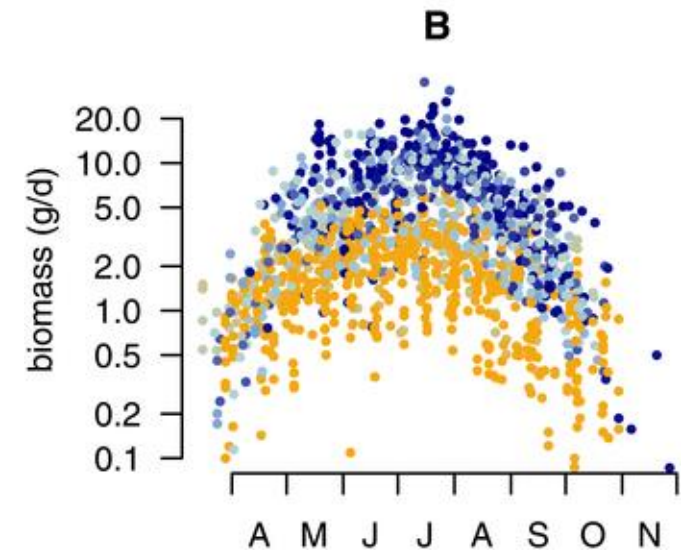
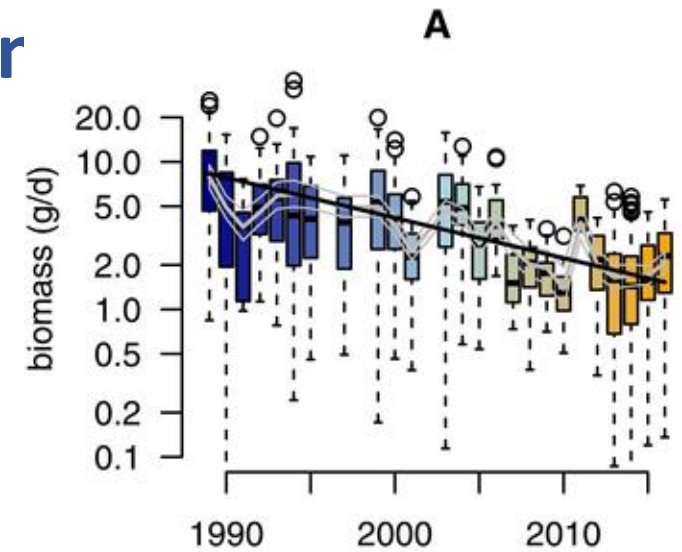
- Les **pesticides** sont disponibles à **prix bas**
 - Systèmes d'agriculture intensive et paysages agricoles



environnement :
sécheresse de l'eau

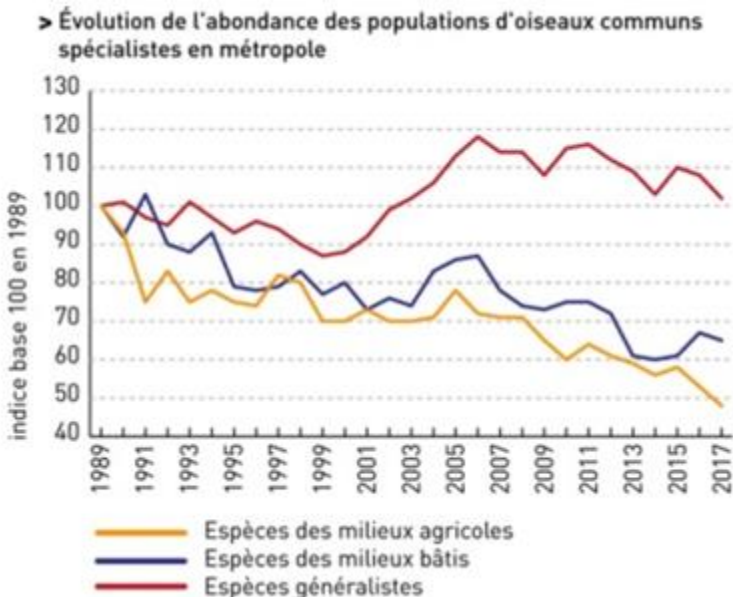


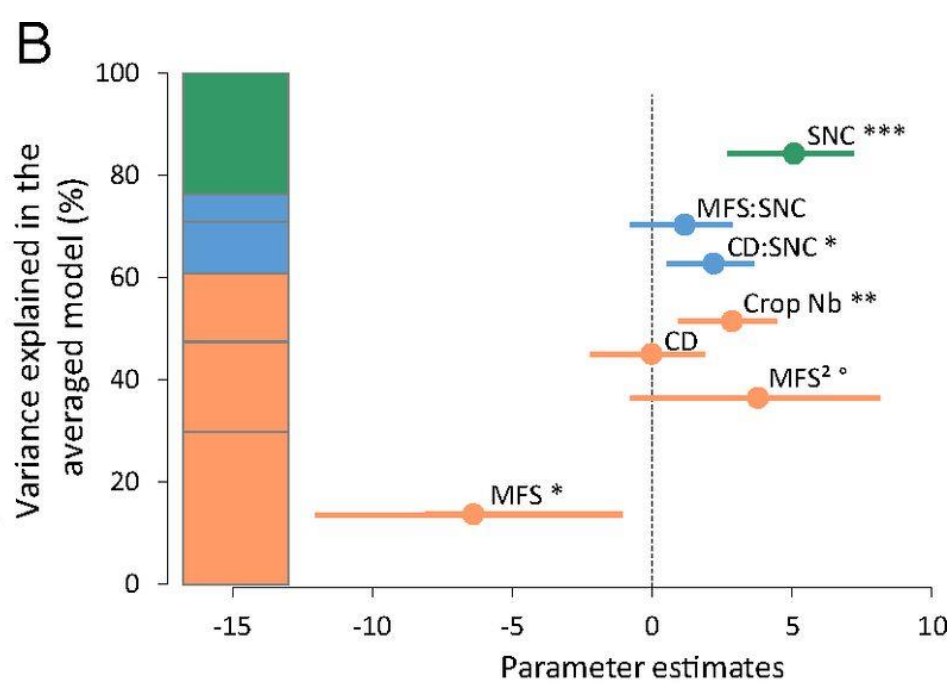
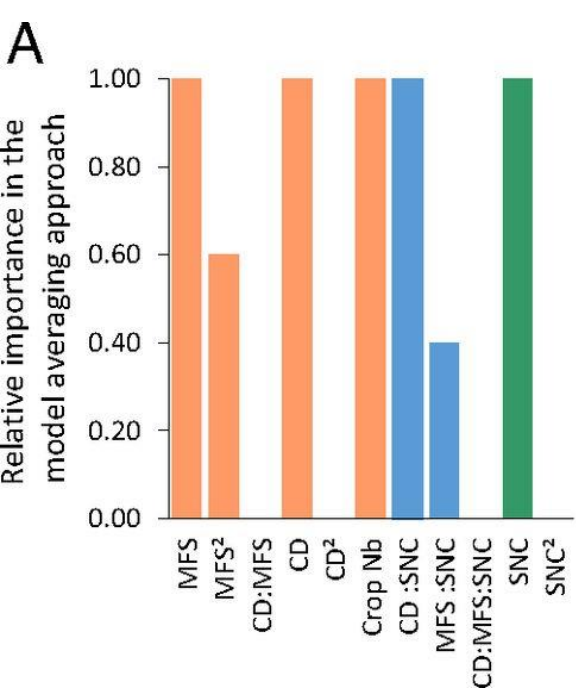
- Cette situation est confirmée par le rapport IPBES – Mai 2019



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

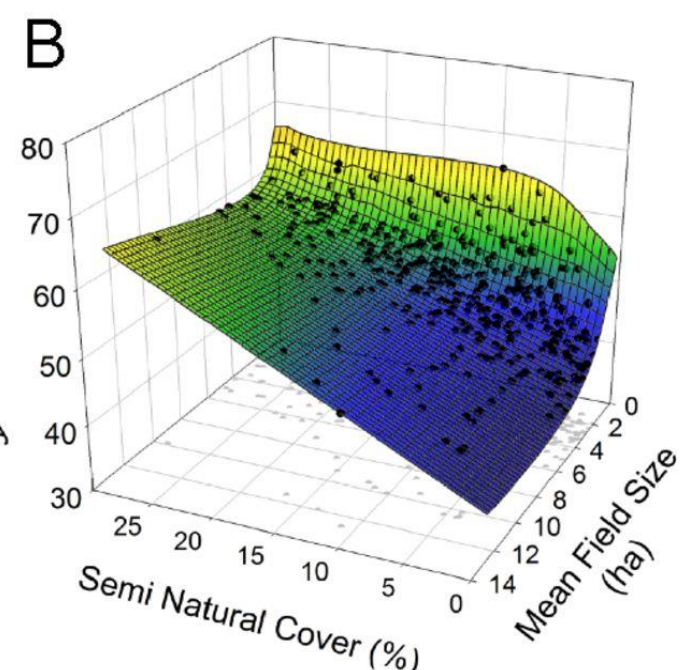
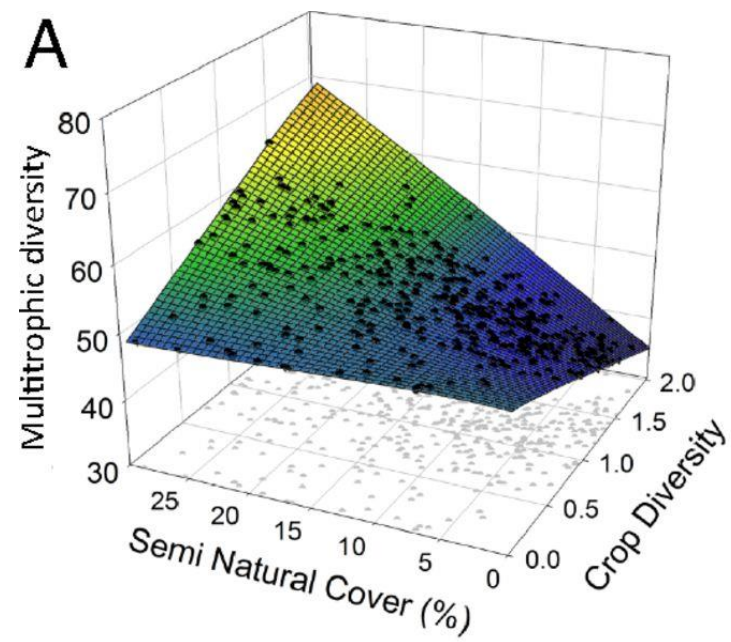
Evolution de la biomasse d'insectes dans les zones protégées





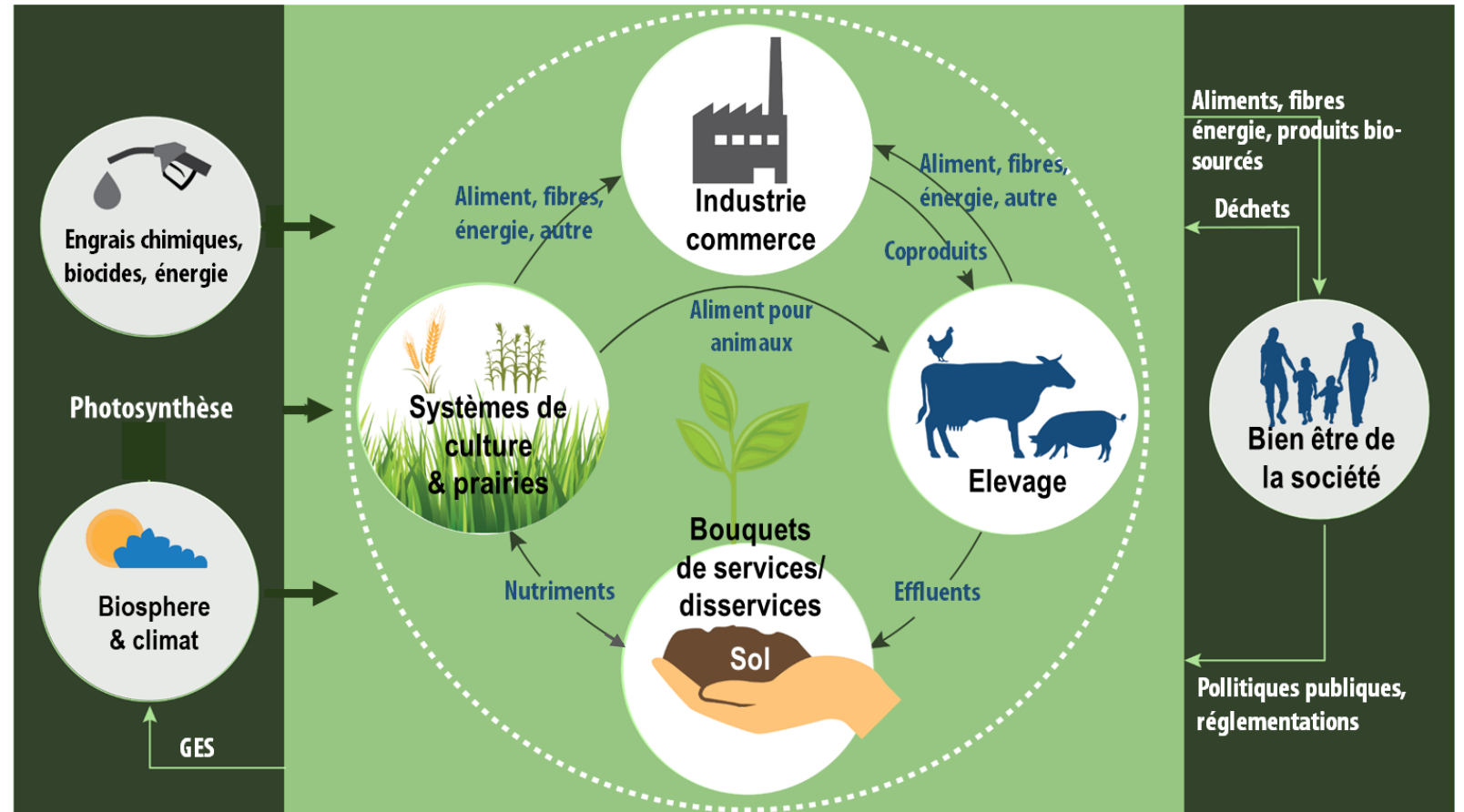
L'hétérogénéité des paysages (taille des parcelles, diversité des cultures, espaces semi-naturels) est un déterminant essentiel de la biodiversité

D'après Sirami et al, 2019, PNAS



Une demande sociétale complexe (place des produits animaux dans l'alimentation, bien-être animal) oblige à repenser la place de l'élevage

- Elevage comme producteur d'aliments, de services mais aussi d'impacts



**La sortie des pesticides ne signifie pas
l'absence de protection !
La réduction des émissions de GES ne
signifie pas l'absence de production**

Comment 'Chercher autrement' ?



A quoi/à qui s'adresse la recherche agronomique ?

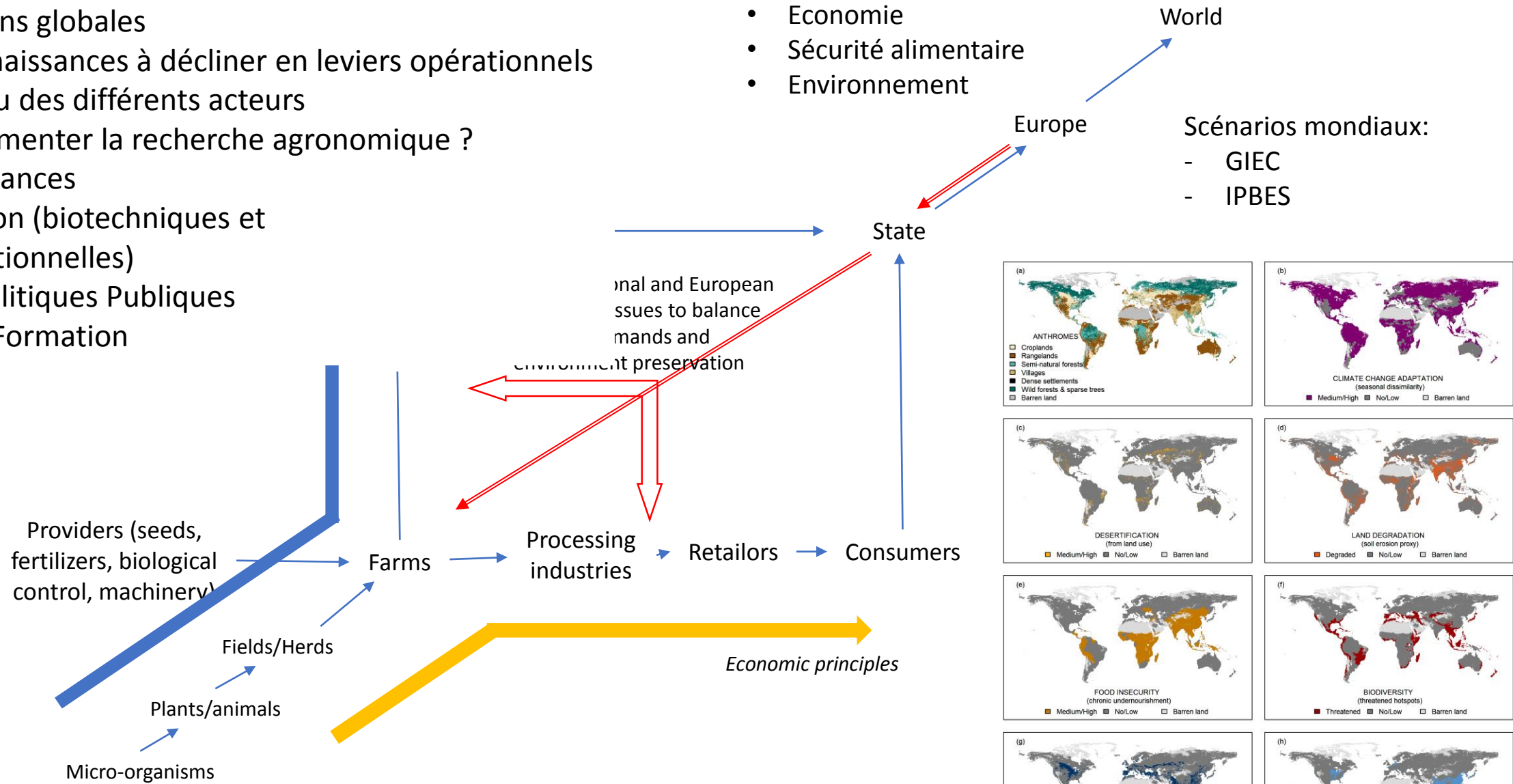
- Des visions globales
- Des connaissances à décliner en leviers opérationnels au niveau des différents acteurs

Que doit alimenter la recherche agronomique ?

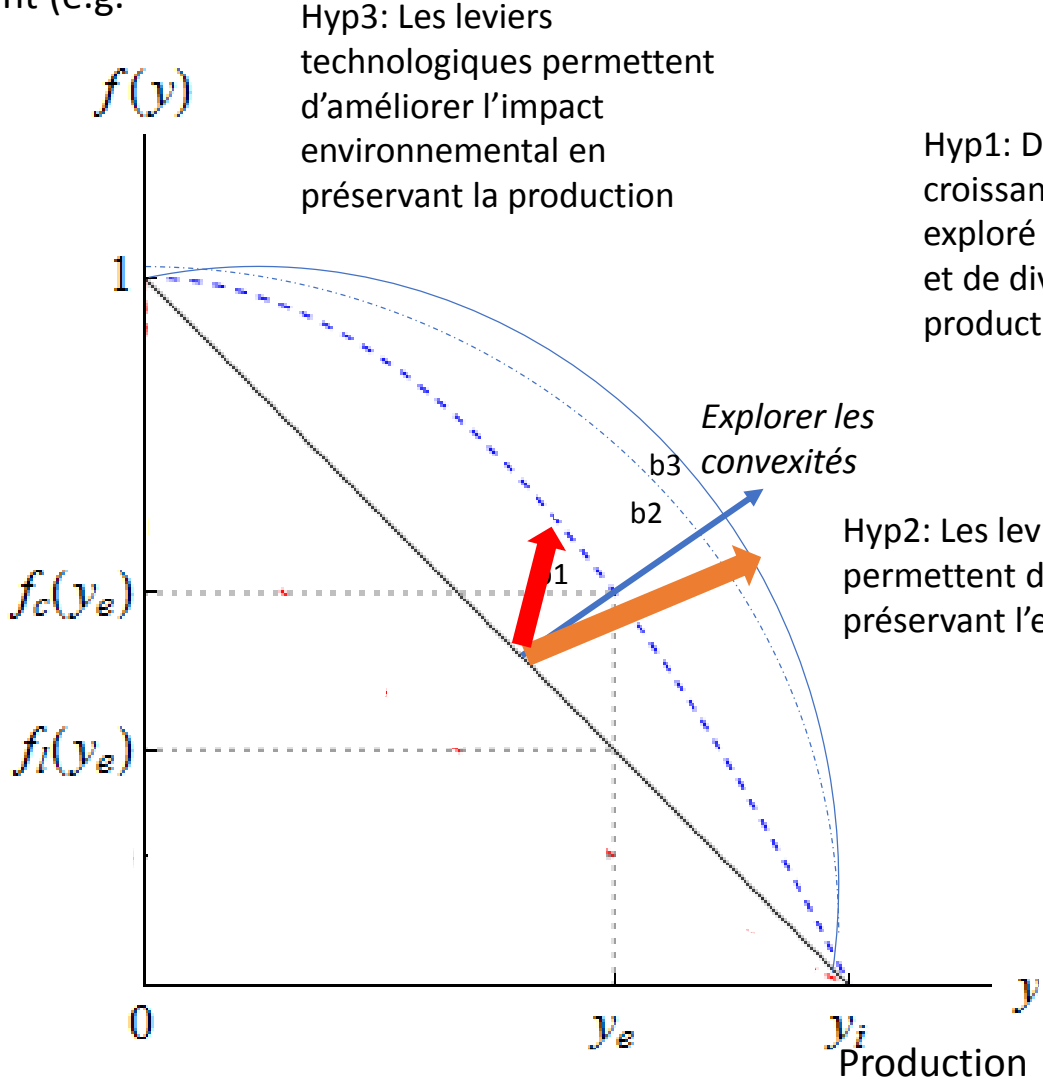
- Connaissances
- Innovation (biotechniques et organisationnelles)
- Appui Politiques Publiques
- Conseil/Formation

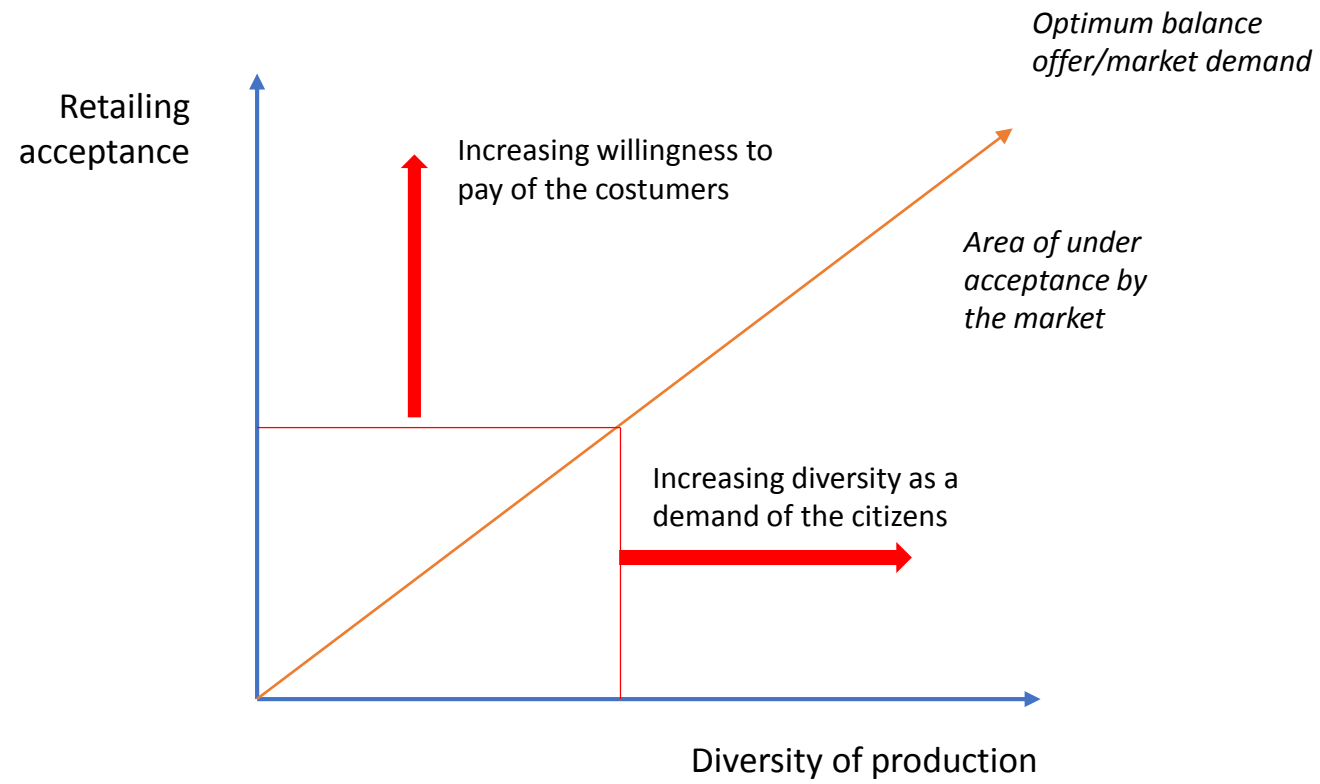
Enjeux globaux

- Economie
- Sécurité alimentaire
- Environnement



Environnement (e.g. biodiversité)

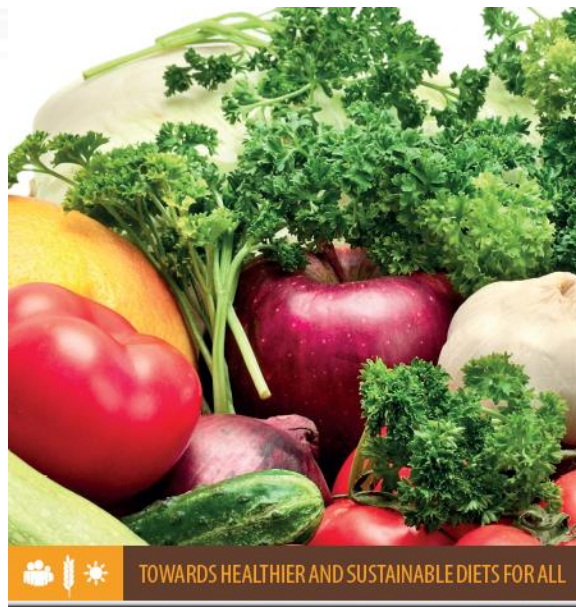
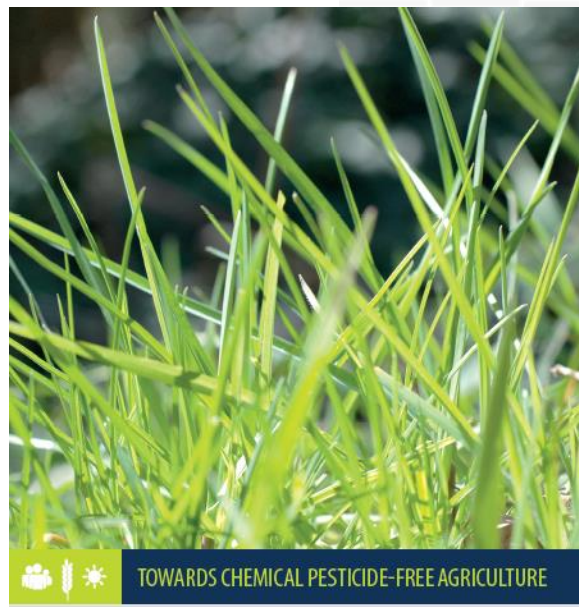




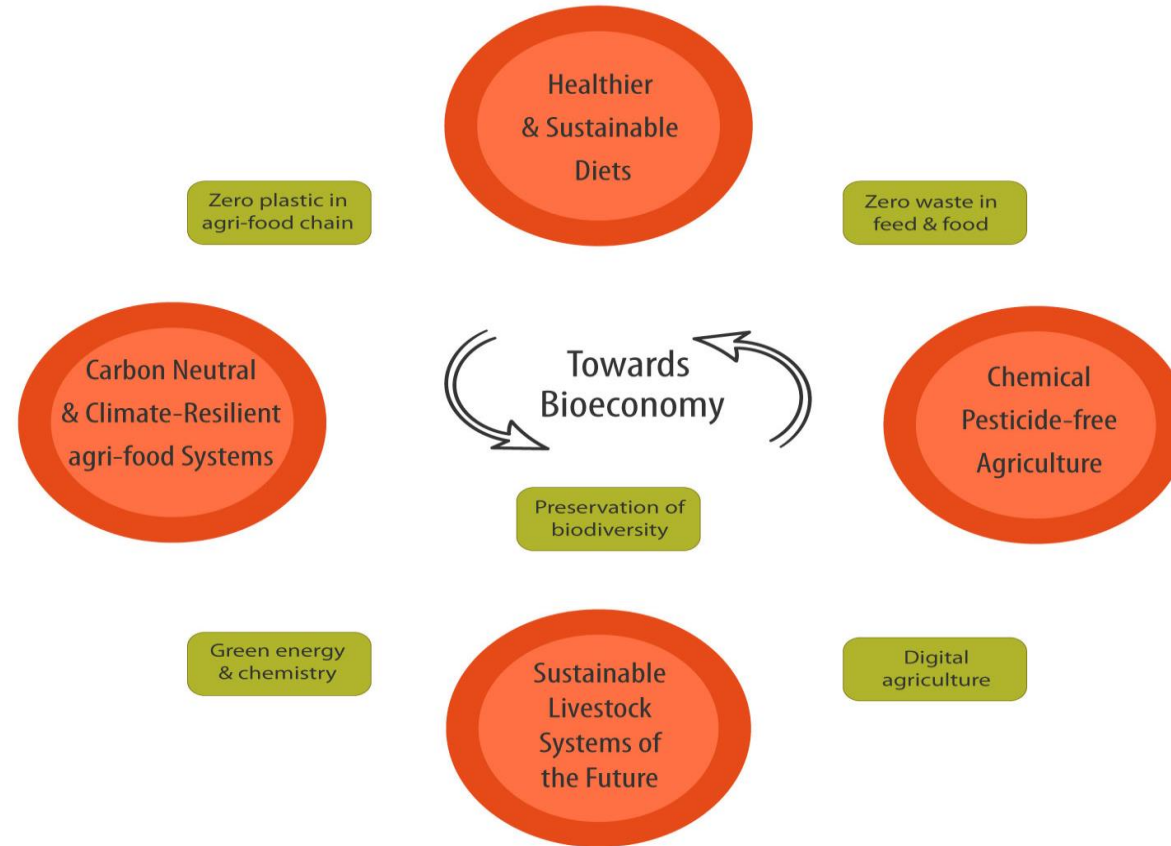
Comment imaginer l'évolution de l'écosystème de recherche agronomique, de développement agricole, d'enseignement agricole pour répondre à ces défis et à ce changement d'approche ?

Les orientations scientifiques prédominantes de l'Inra

4 Priorités pour Horizon Europe



TRANSFORMING AGRI-FOOD SYSTEMS:
RESEARCH AND INNOVATION
PRIORITIES CONTRIBUTING TO THE
EUROPEAN BIOECONOMY



Legend :



Priorities for Horizon Europe



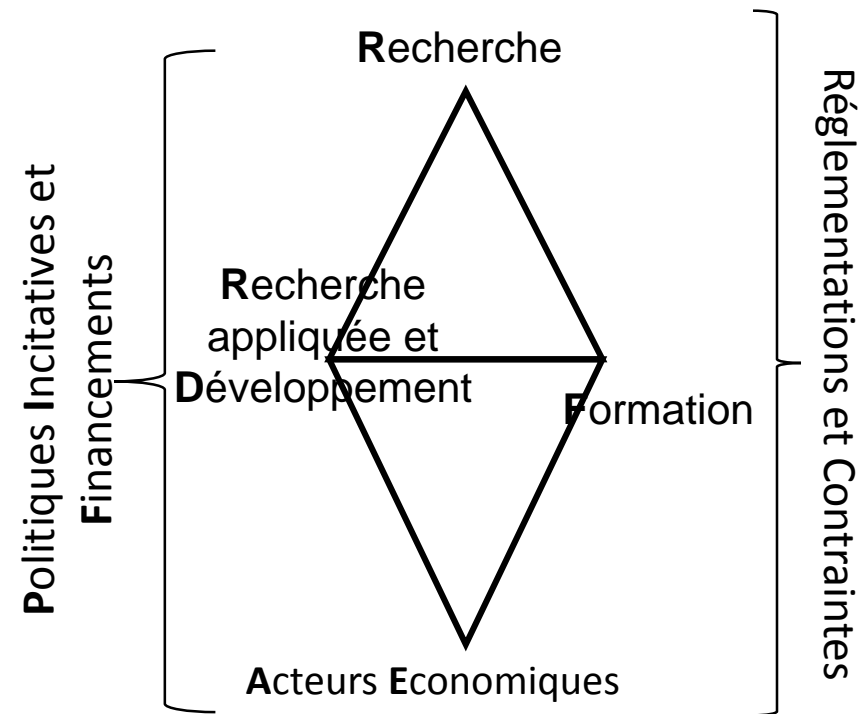
Examples of complementary research contributing to European Bioeconomy

L'innovation est un concept large

L'innovation (OCDE, 2005): **adoption** d'un produit **nouveau** ou significativement amélioré, d'un process **nouveau**, d'une **nouvelle** méthode de marketing ou une **nouvelle** méthode d'organisation, management, relations extérieures,...

L'innovation désigne à la fois le processus et le résultat du processus

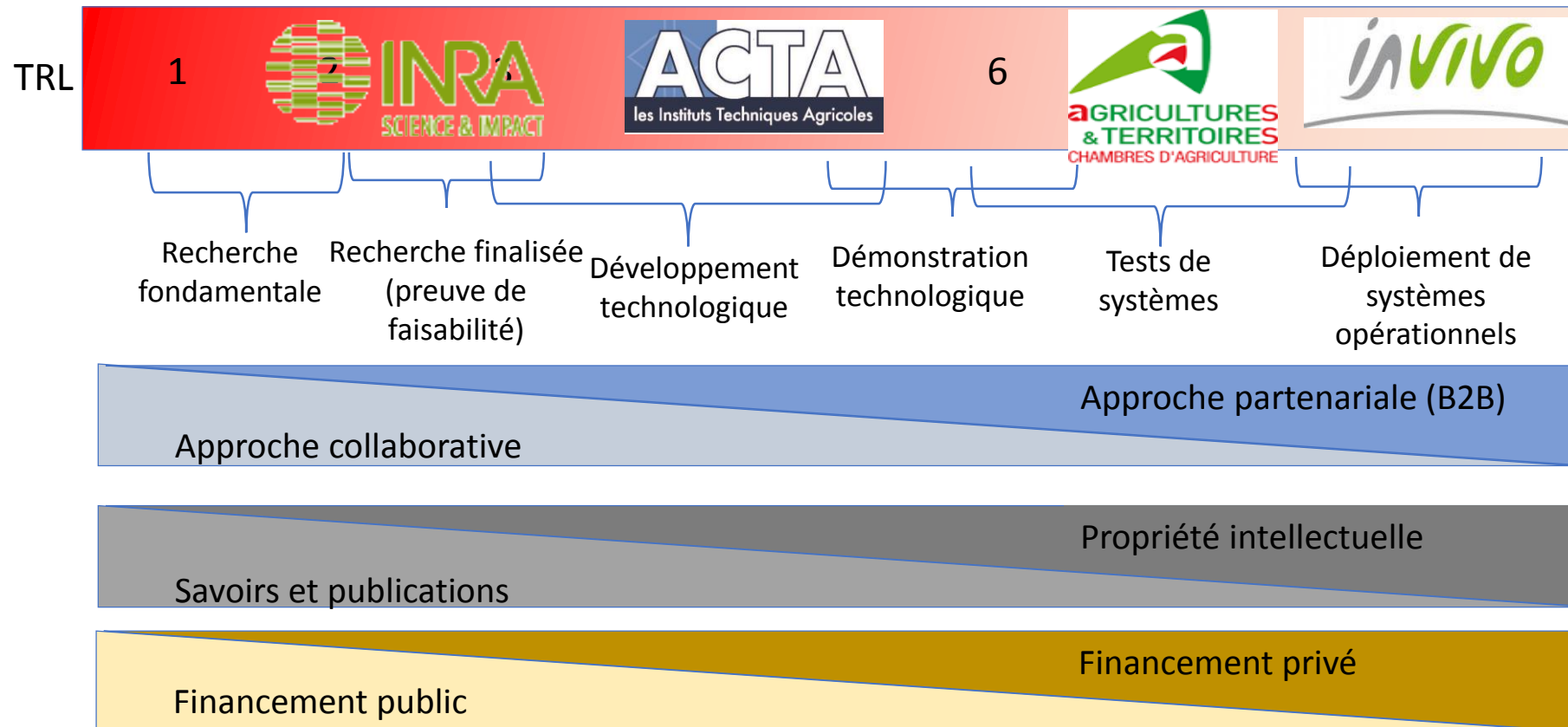
- Un processus complexe mobilisant une large gamme d'acteurs



Une métrique pour innover. Régime de conception réglée

Disposer d'une métrique adaptée pour positionner les actions des acteurs dans la construction et la diffusion de savoirs au service de l'innovation

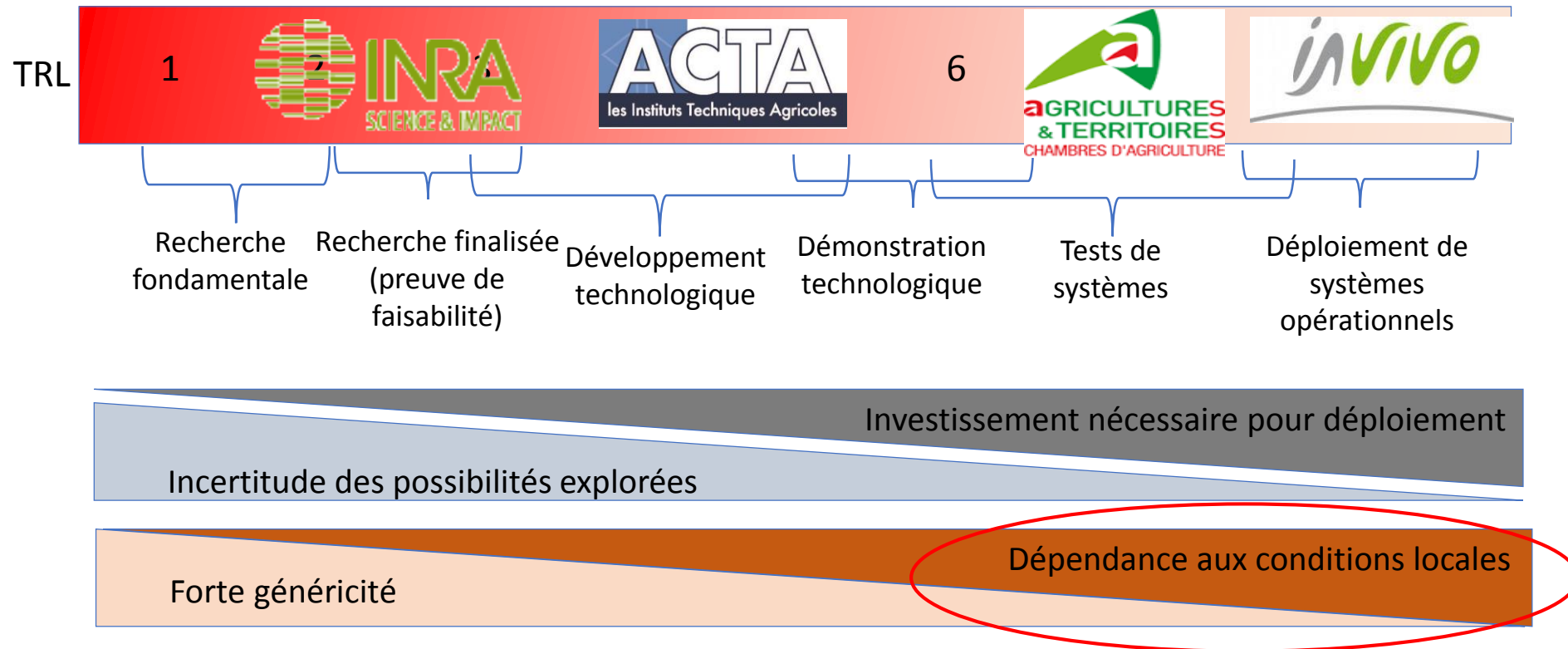
- TRL: Technology Readiness Level (niveau de maturité technologique)



Une métrique pour innover. Régime de conception réglée

Disposer d'une métrique adaptée pour positionner les actions des acteurs dans la construction et la diffusion de savoirs au service de l'innovation

- TRL: Technology Readiness Level (niveau de maturité technologique)

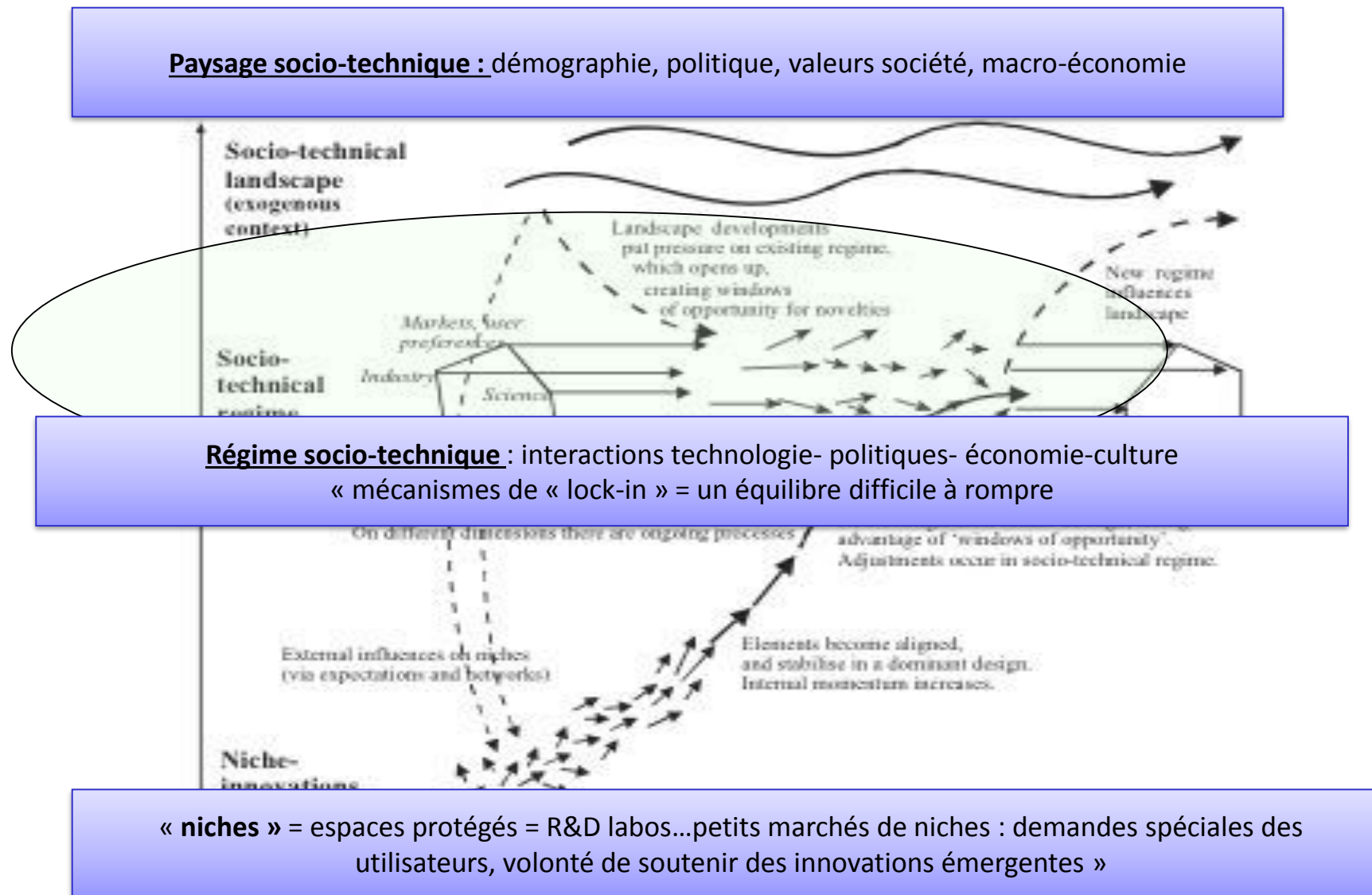


Constat: une organisation clairement insuffisante pour favoriser un changement de trajectoire et pour concilier biens privés et biens publics

Pourquoi les changements sont-ils si lents ?

- La théorie du verrouillage socio-technique

Schéma de Geels sur les régimes socio-techniques et les transitions



CEPP

Biocontrôle

Fig. 2. Multi-level perspective on transitions.

D'après Geels (2011)

Pourquoi les changements sont-ils si lents ?

- La théorie du verrouillage socio-technique
- L'approche néo-institutionnelle pour comprendre les changements institutionnels indispensables
 - La question des normes sociales

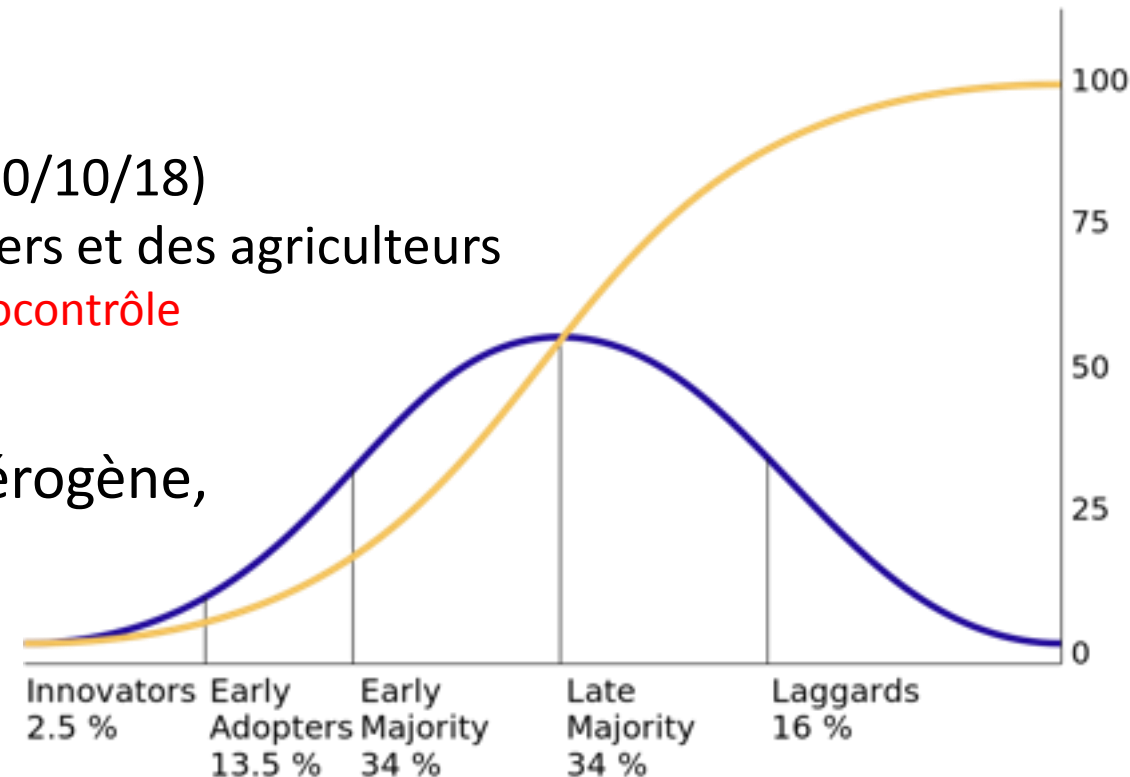
Pourquoi les changements sont-ils si lents ?

- La théorie du verrouillage socio-technique
- L'approche néo-institutionnelle pour comprendre les changements institutionnels indispensables
- Le rôle des fonctionnements collectifs, de l'éducation, de la formation et du conseil

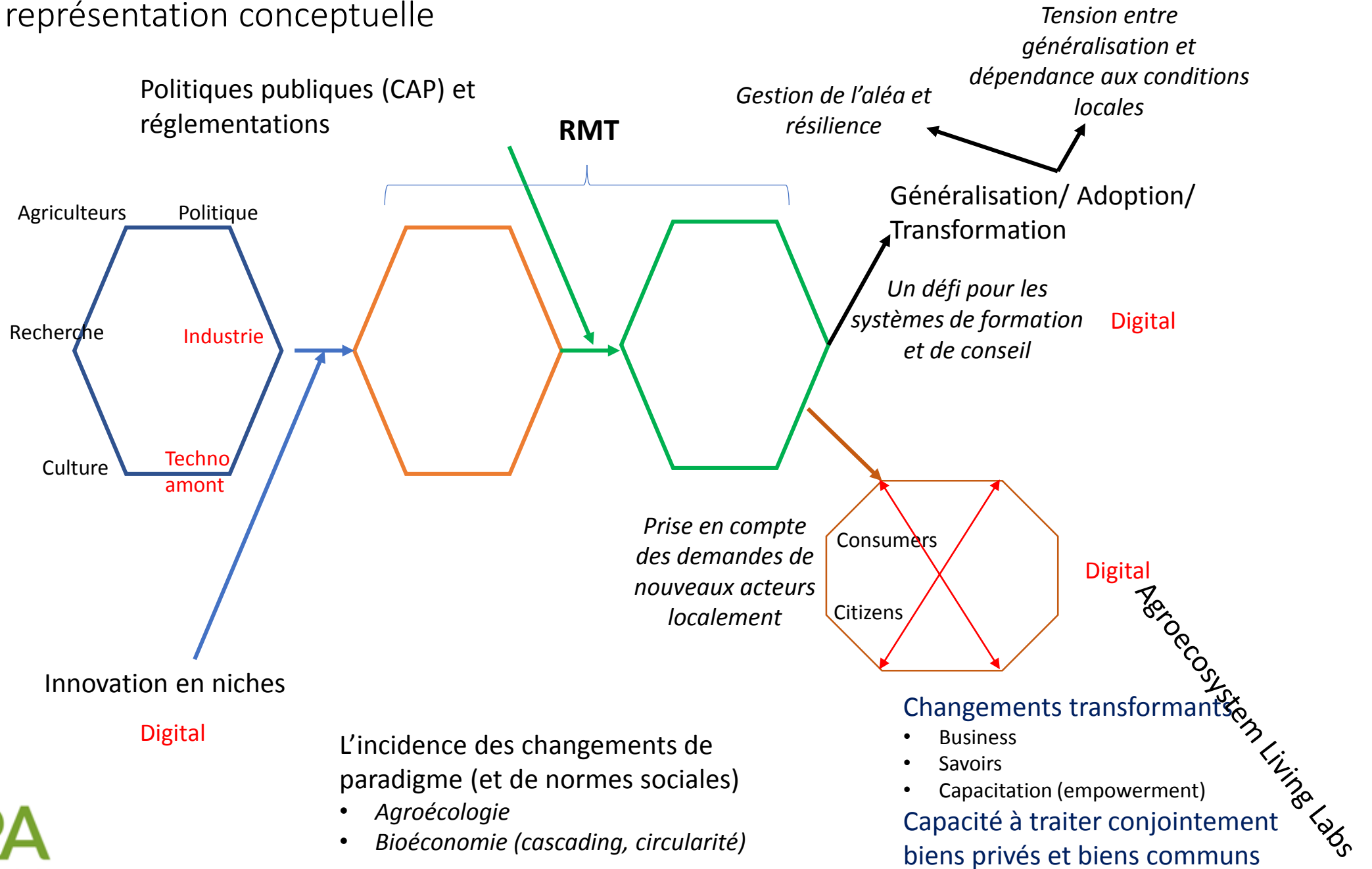


Quel rôle pour les fonctionnements collectifs, l'éducation, la formation et le conseil ? Rendements croissants d'adoption (Arthur, 1994)

- 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)
 - Construire les lieux de ressourcement des conseillers et des agriculteurs
 - **Comment créer la ressource de formation sur le biocontrôle et l'agroécologie ?**
- Développement: la population agricole étant hétérogène, **s'appuyer sur ceux qui ont la plus forte capacité d'adoption** (Rogers, 2003).



Une représentation conceptuelle



Trois paradoxes à traiter

Diversité et diversification <>

Complexité et aversion au risque

Technologies pour
économies d'échelle <>

Cultures de solutions adaptées
localement

Rural <>

Urbain

Merci de votre attention ...

