

Que sait-on de la diversité des régimes alimentaires et de la diversité des productions agricoles ?

Comment (re)diversifier les systèmes de production

Antoine Messéan et Marie-Hélène Jeuffroy, UMR Agronomie INRAE

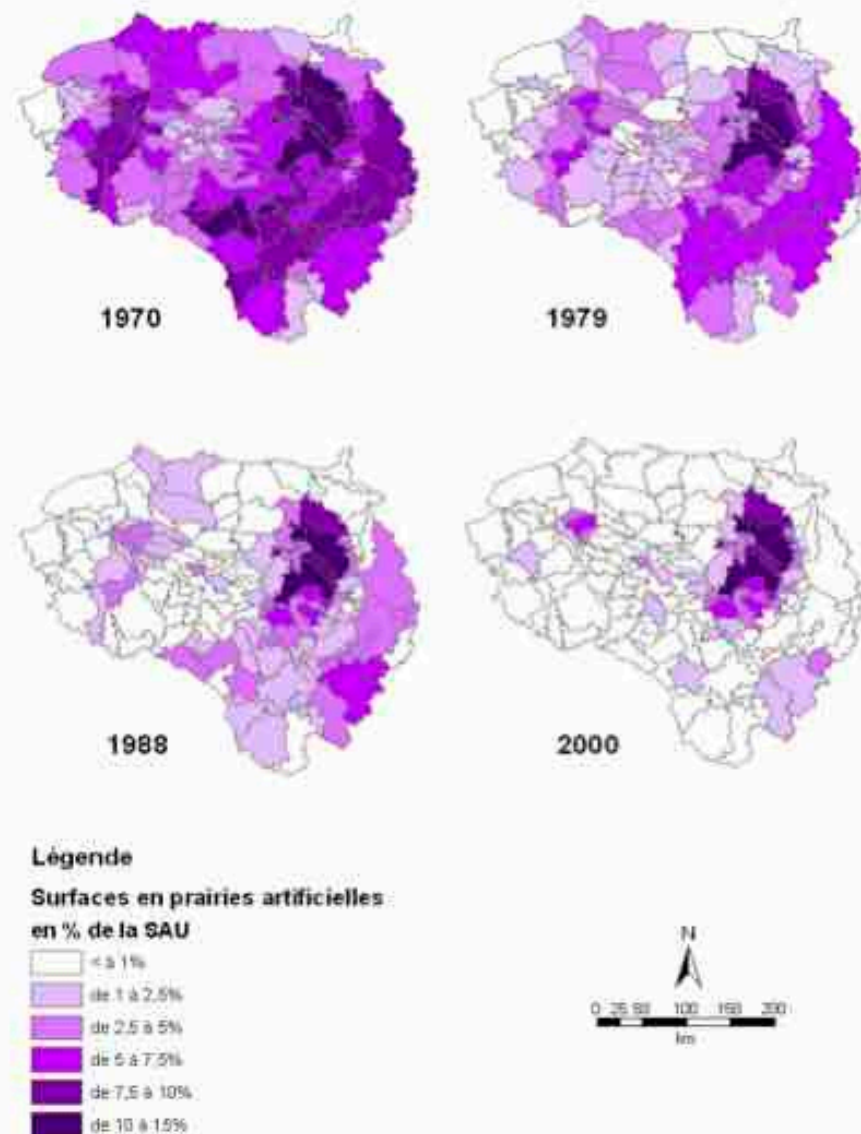
➤ Une double spécialisation des systèmes de production dans la phase de modernisation des années 60

Exemple du bassin de la Seine

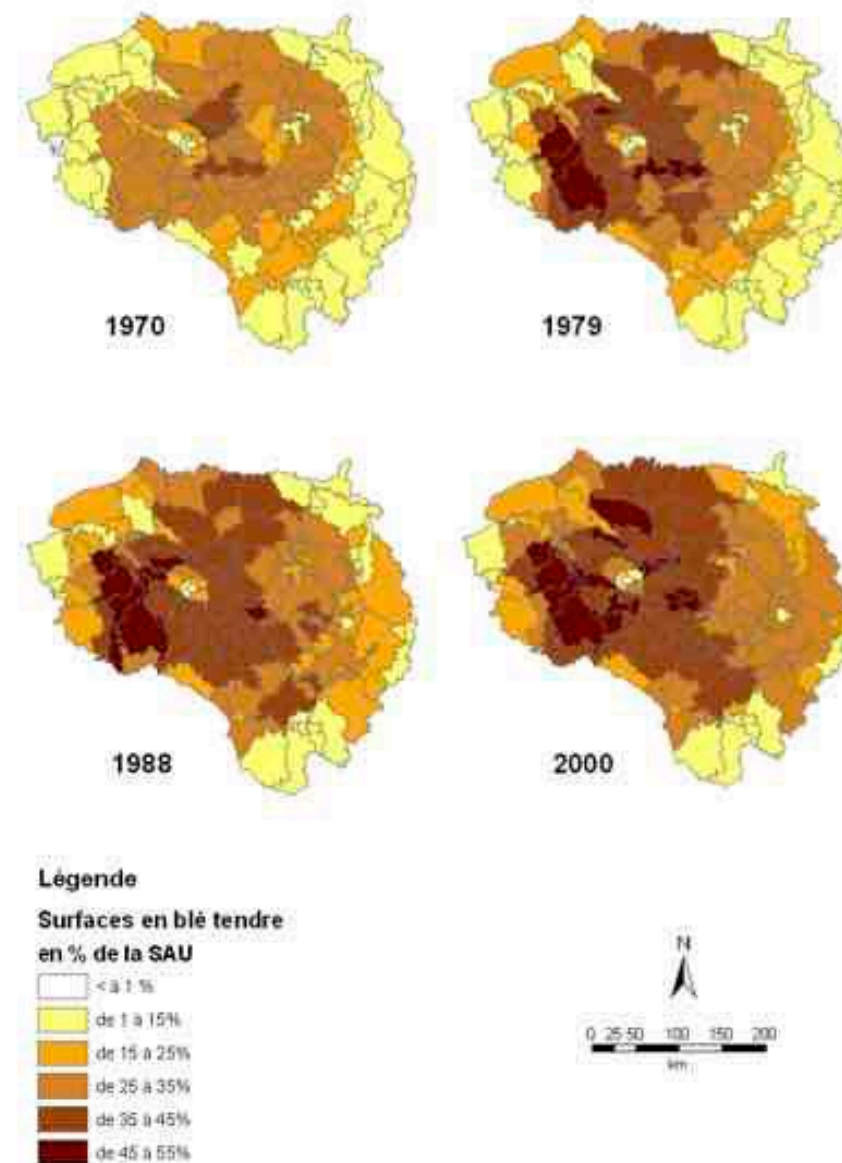
Spécialisation des ateliers...

et raccourcissement des rotations

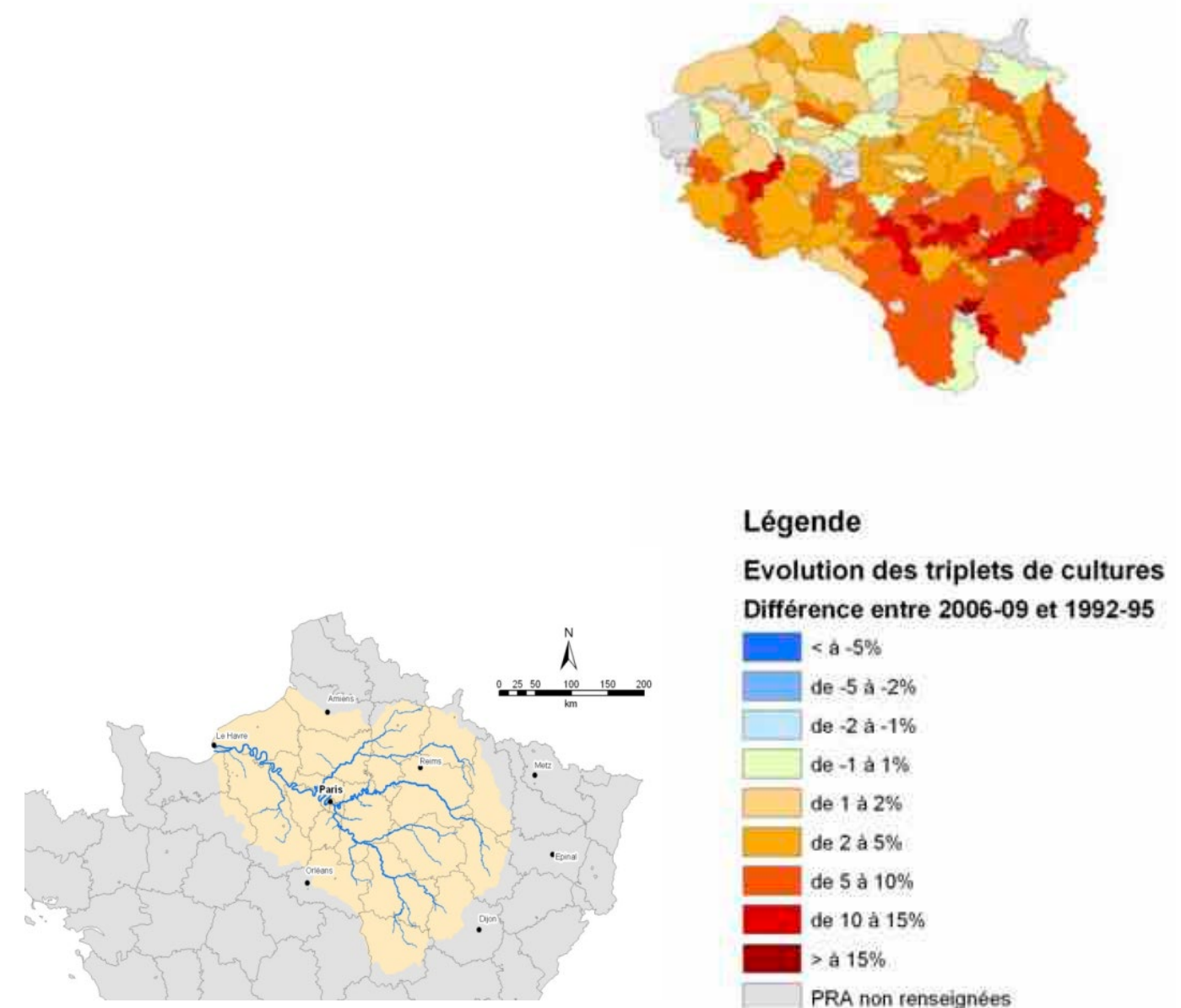
Prairies artificielles



Blé tendre

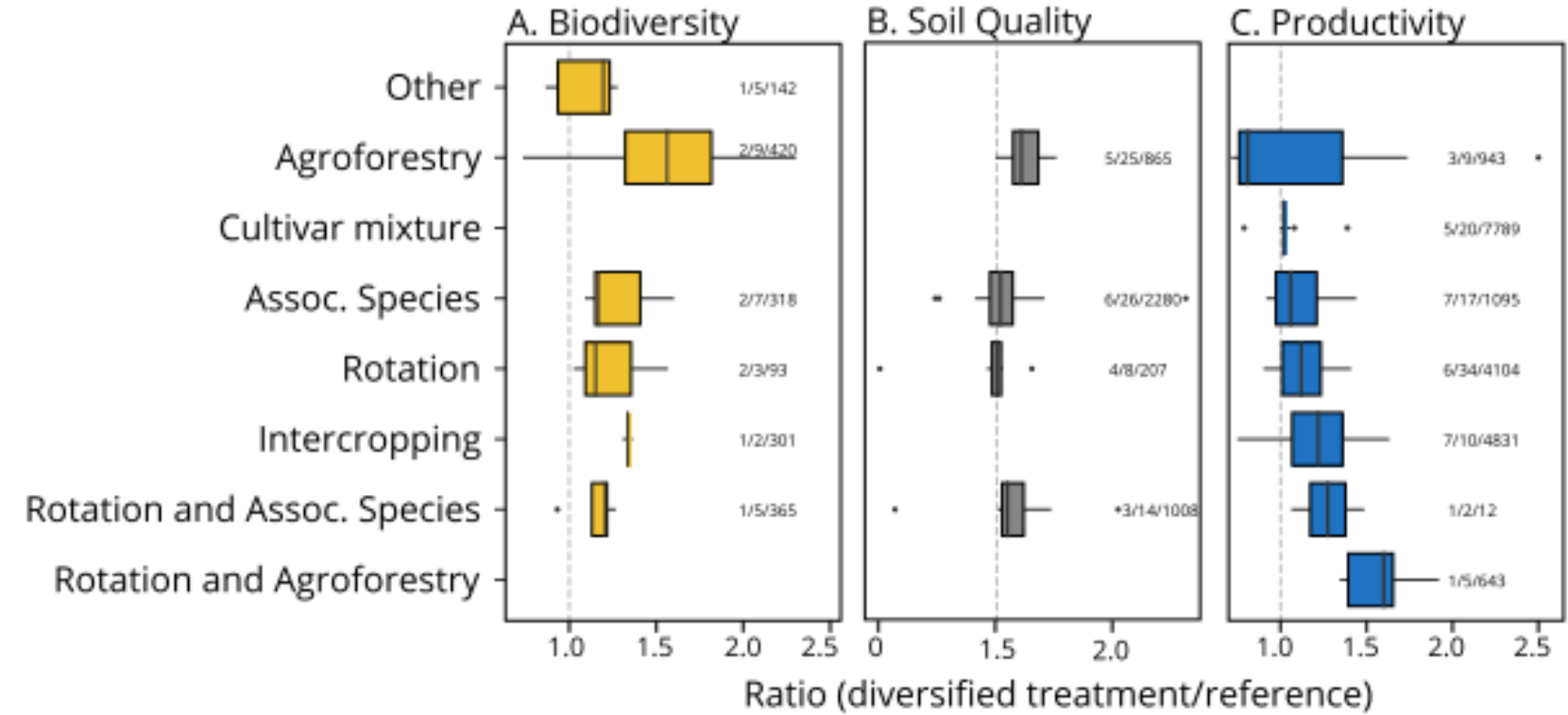
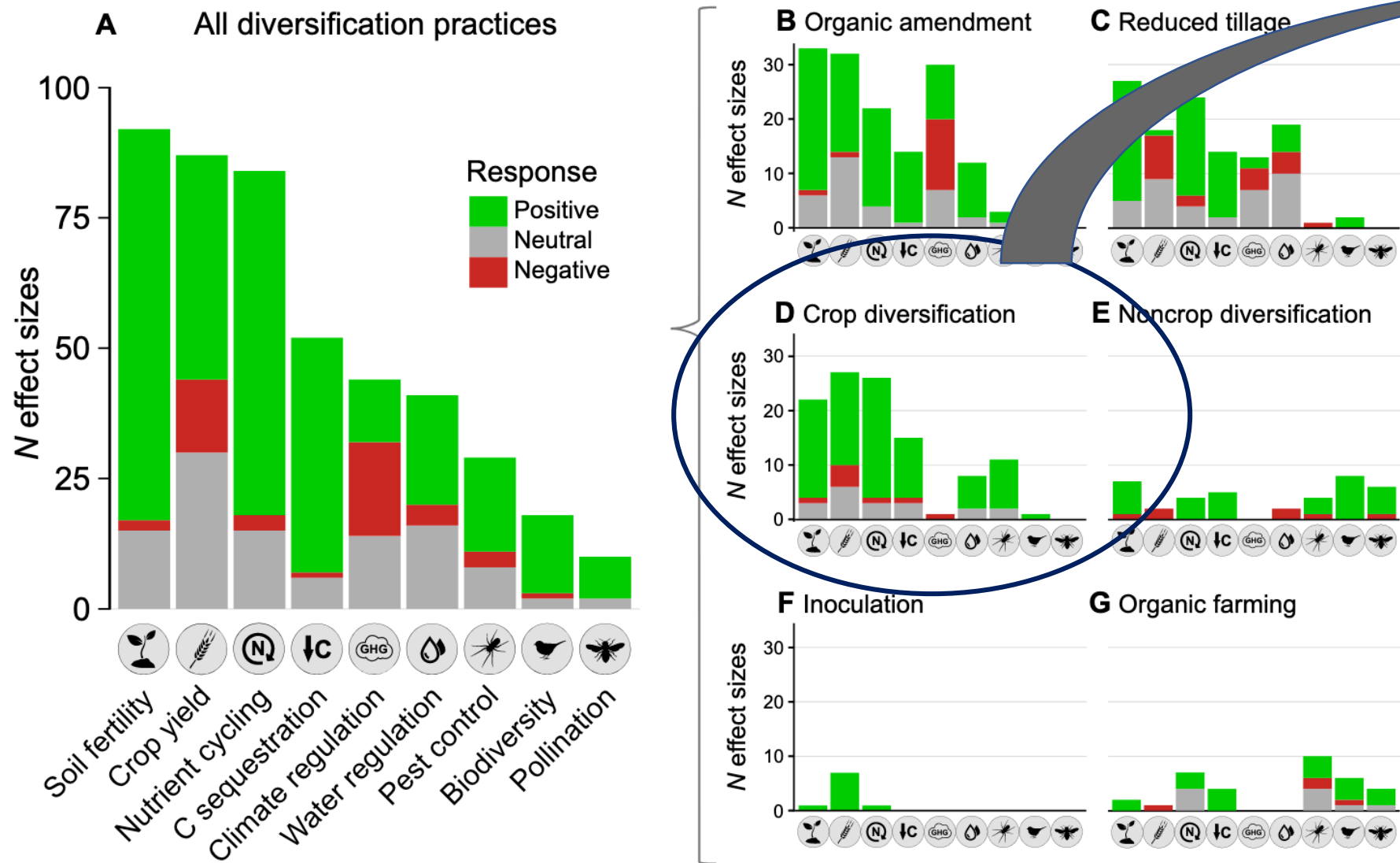


Evolution Colza-blé-orge



(Schott et al., 2010)

➤ Or, la diversification des cultures est un levier majeur pour la durabilité



SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE

ECOLOGY

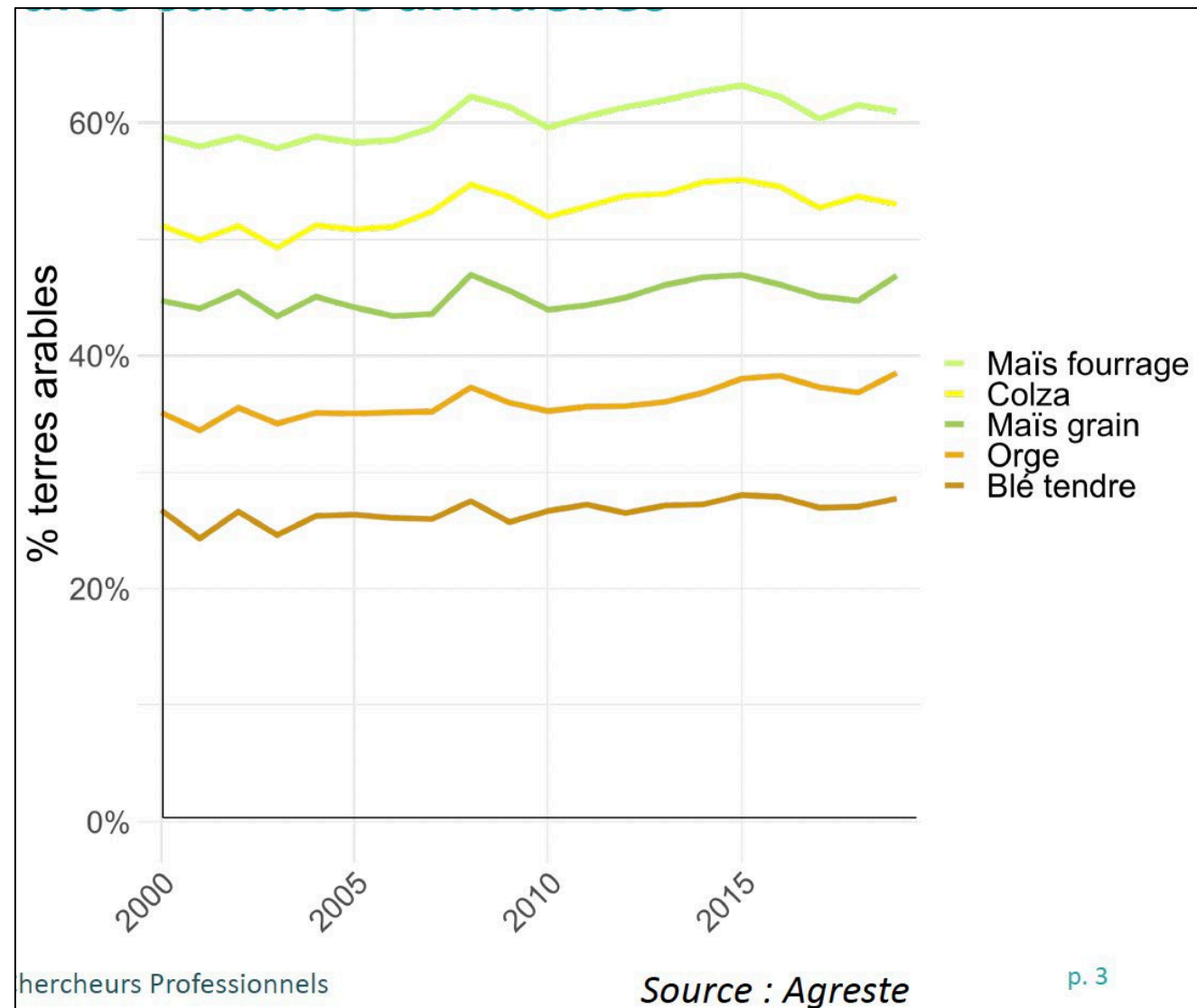
Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield

Giovanni Tamburini^{1,2*}, Riccardo Bommarco¹, Thomas Cherico Wanger^{1,3†}, Claire Kremen^{4,5}, Marcel G. A. van der Heijden^{6,7}, Matt Liebman⁸, Sara Hallin⁹

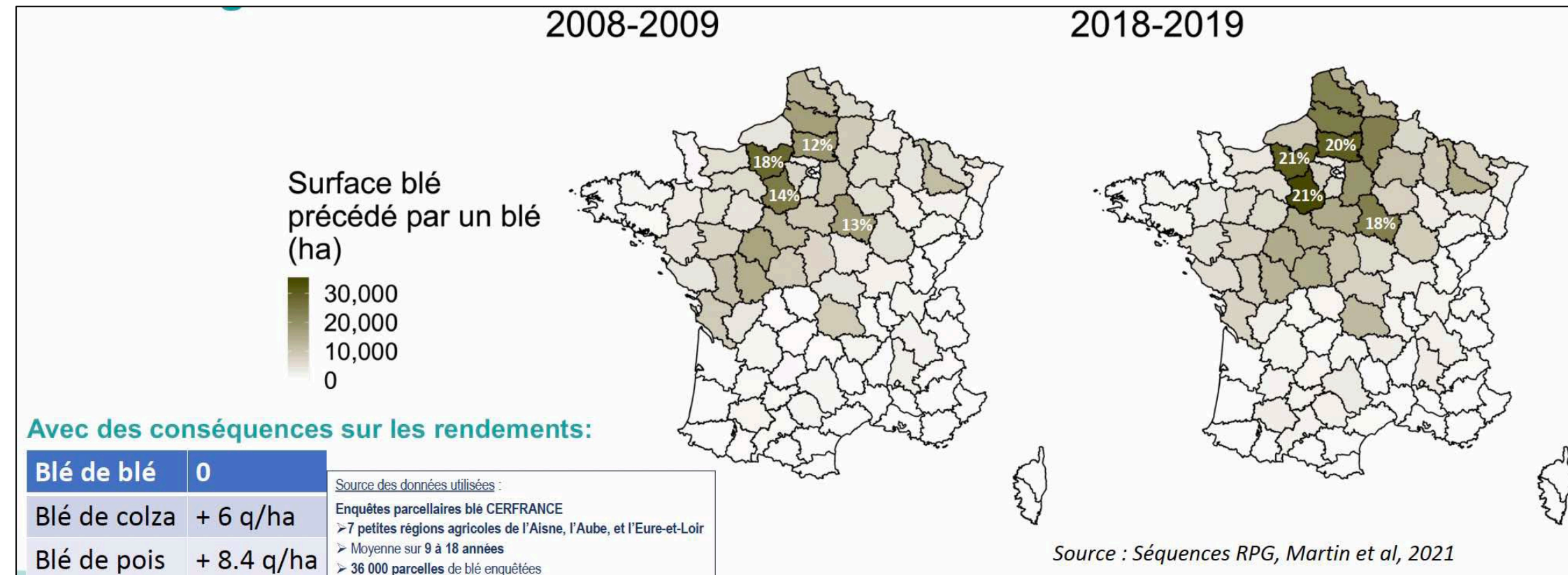
Beillouin et al., 2019. Evidence map of crop diversification strategies at the global scale ; <https://zenodo.org/record/4088210#YaYFrtdMK70>

Beillouin et al., 2021. Positive but variable effects of crop diversification on biodiversity and ecosystem services. DOI: 10.1111/gcb.15747

➤ Malgré tout, la spécialisation est toujours à l'œuvre



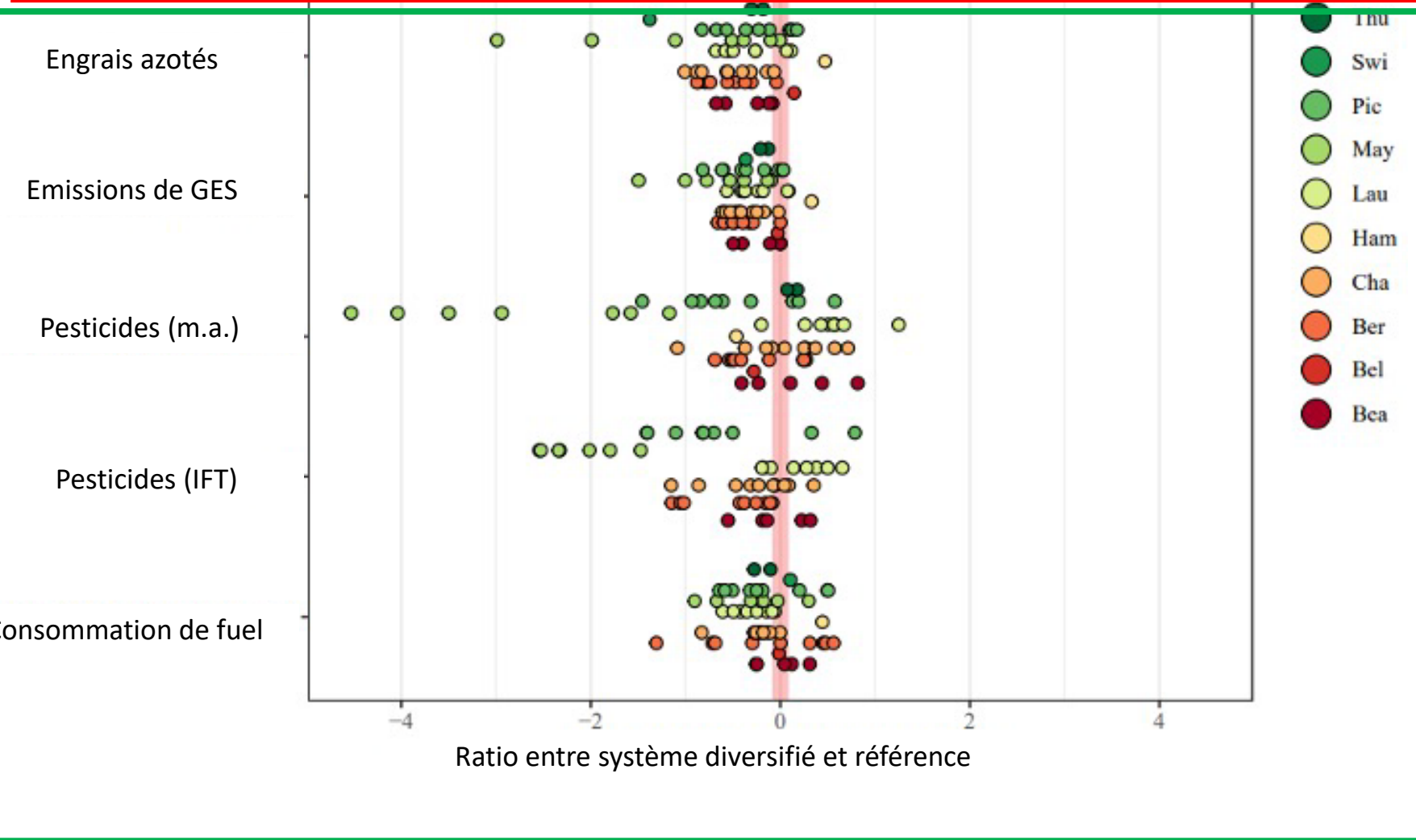
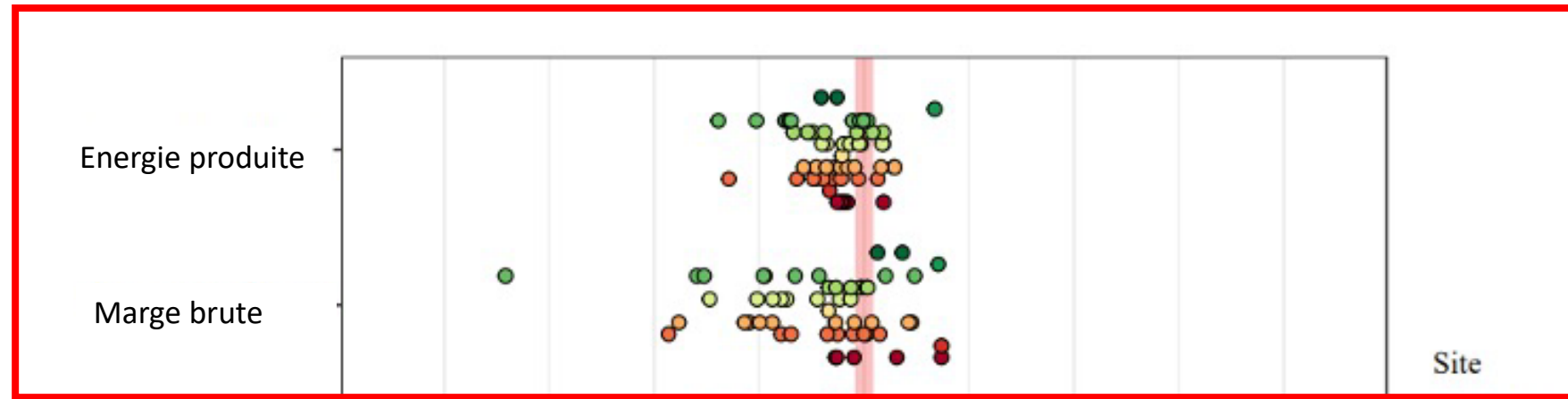
Blé, orge, maïs et colza représentent toujours plus de 60% des terres arables ;



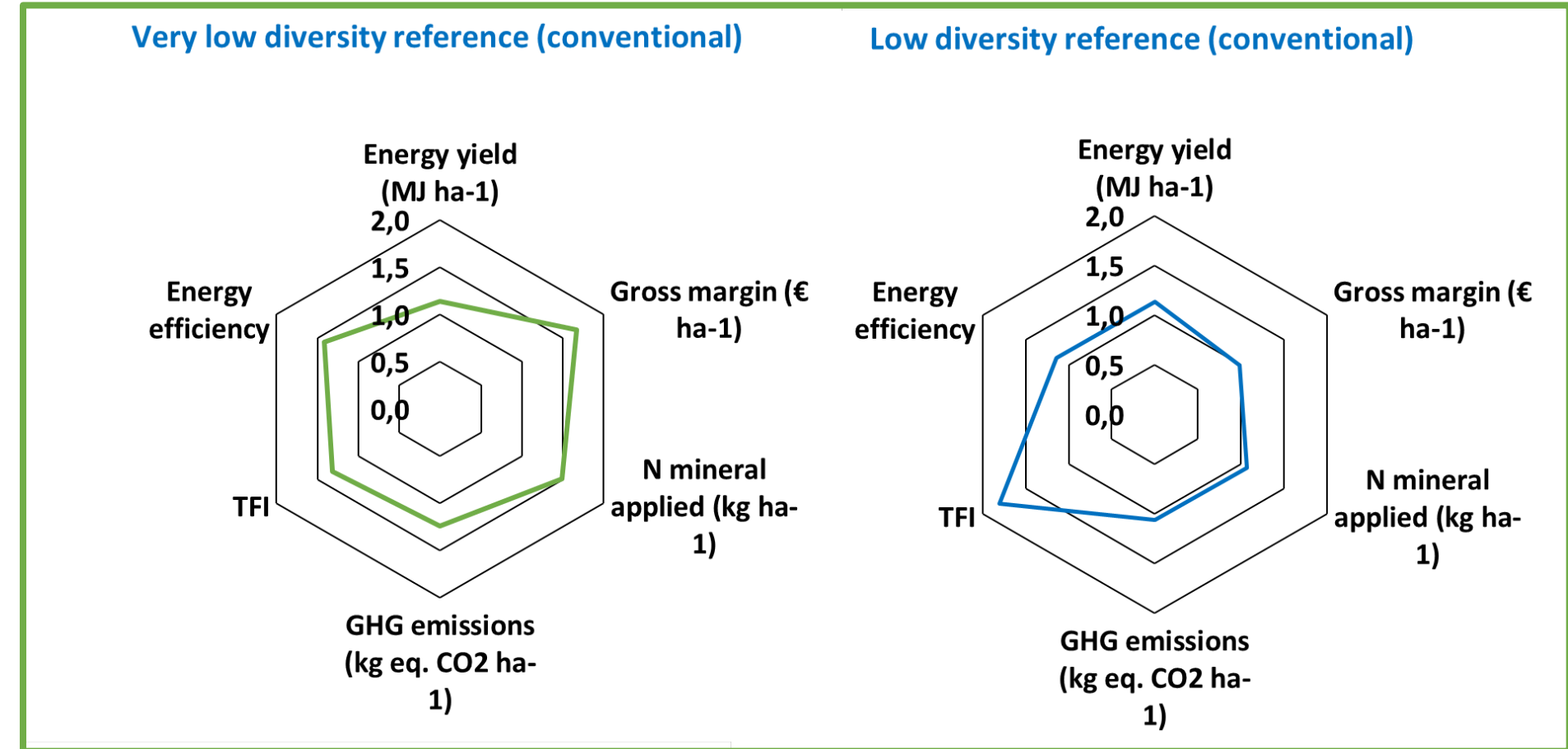
Le pourcentage de blé sur blé se renforce malgré l'impact négatif sur le rendement (Schneider et al., 2010; Bennett et al., 2012), sur les risques de lixiviation, l'efficacité d'utilisation de l'engrais azoté (Beillouin et al., 2021), et sur les émissions de GES.

POURQUOI?

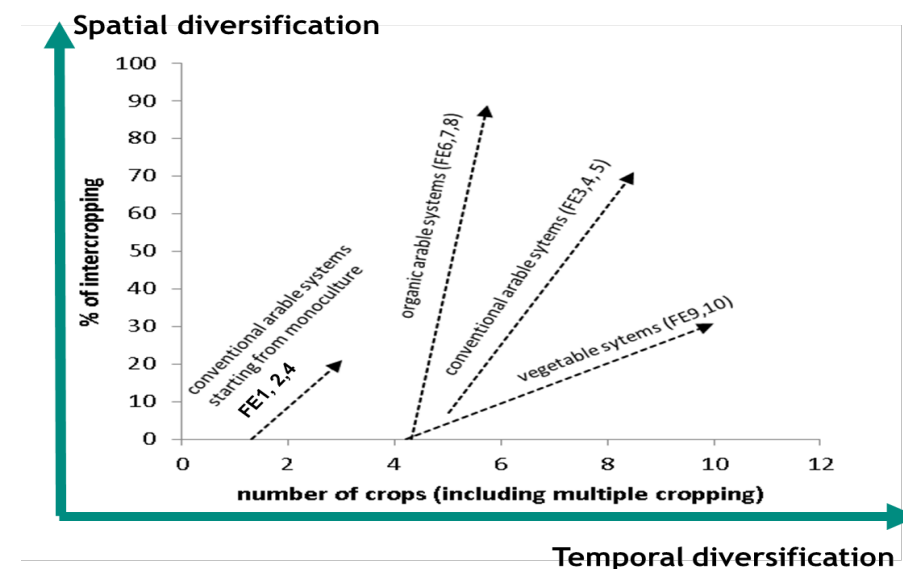
➤ Toute diversification n'est pas bonne en soi



- Site
- Thu
 - Swi
 - Pic
 - May
 - Lau
 - Ham
 - Cha
 - Ber
 - Bel
 - Bea



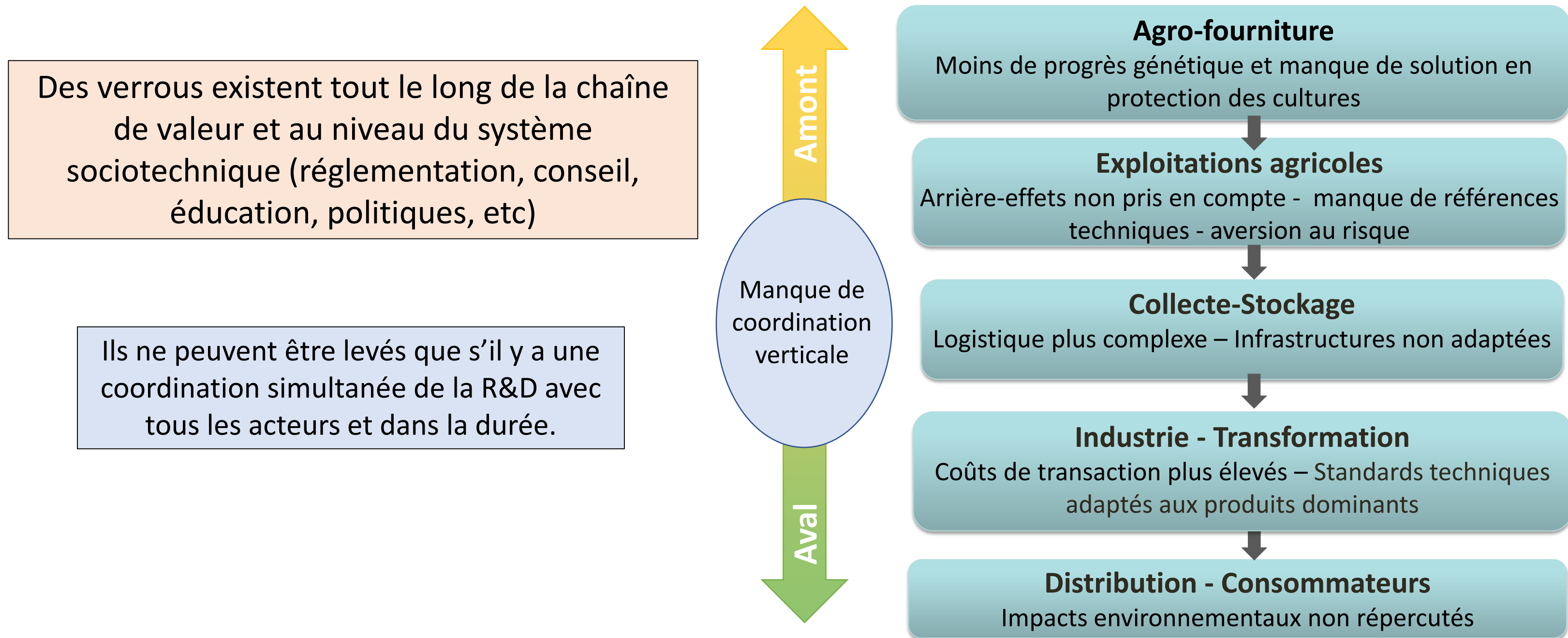
Mais on peut concevoir le plus souvent des systèmes qui améliorent en même temps chaque dimension de la durabilité, y compris économique



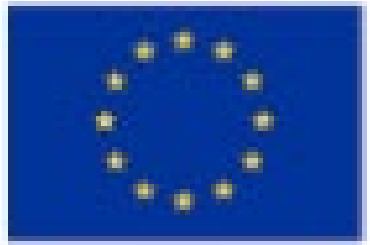
Variabilité des performances des systèmes diversifiés par rapport aux systèmes de référence observée dans le réseau expérimental DiverIMPACTS



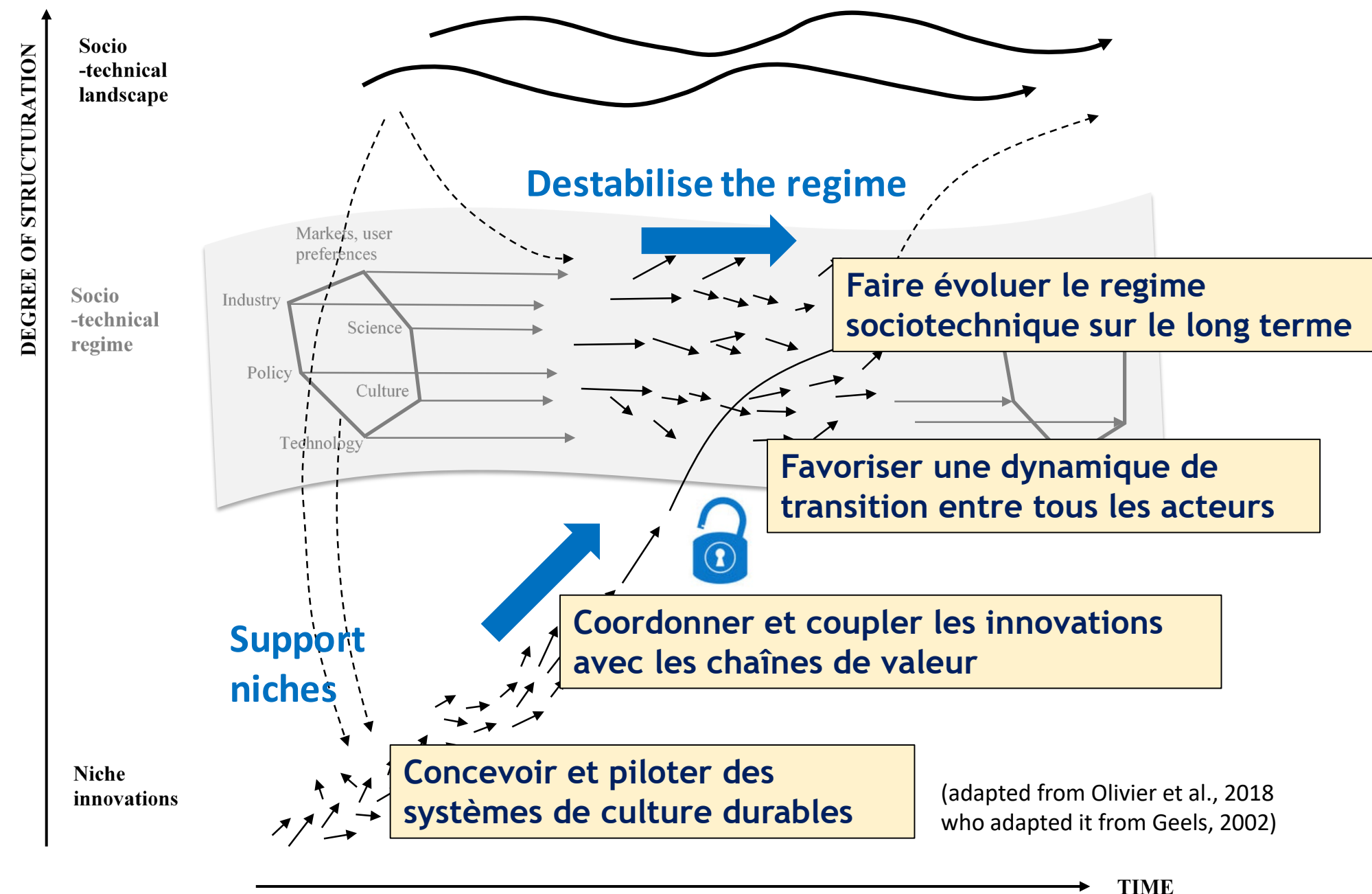
➤ La diversification est limitée par des verrous techniques, organisationnels et institutionnels interconnectés



➤ Seule une approche système peut permettre une transition!



Diversification through Rotation, Intercropping, Multiple cropping, Promoted with Actors and value-Chains Towards Sustainability (H2020 RUR-06 2017-2022)



➤ **COMMENT ACCOMPAGNER LA DIVERSIFICATION**

➤ Reconnaître qu'il n'y a pas une, mais des façons de faire

TRAJECTOIRE 1



- Augmentation **faible** et/ou **lente** et/ou **ponctuelle** de la diversité cultivée

TRAJECTOIRE 2



- Augmentation **régulière** de la biodiversité cultivée

TRAJECTOIRE 3



- Augmentation **rapide et forte** de la biodiversité cultivée

Revoyron E, Le Bail M, Meynard JM, Gunnarsson A, Seghetti M, Colombo L, 2022. Diversity and drivers of crop diversification pathways of European farms. *Agricultural Systems* 201 (2022) 103439.
<https://doi.org/10.1016/j.agry.2022.10343>

- ➔ Adapter les trajectoires aux situations locales
- ➔ Connaître les trajectoires pour adapter les mesures de support

➤ Sortir du raisonnement par culture pour une approche système

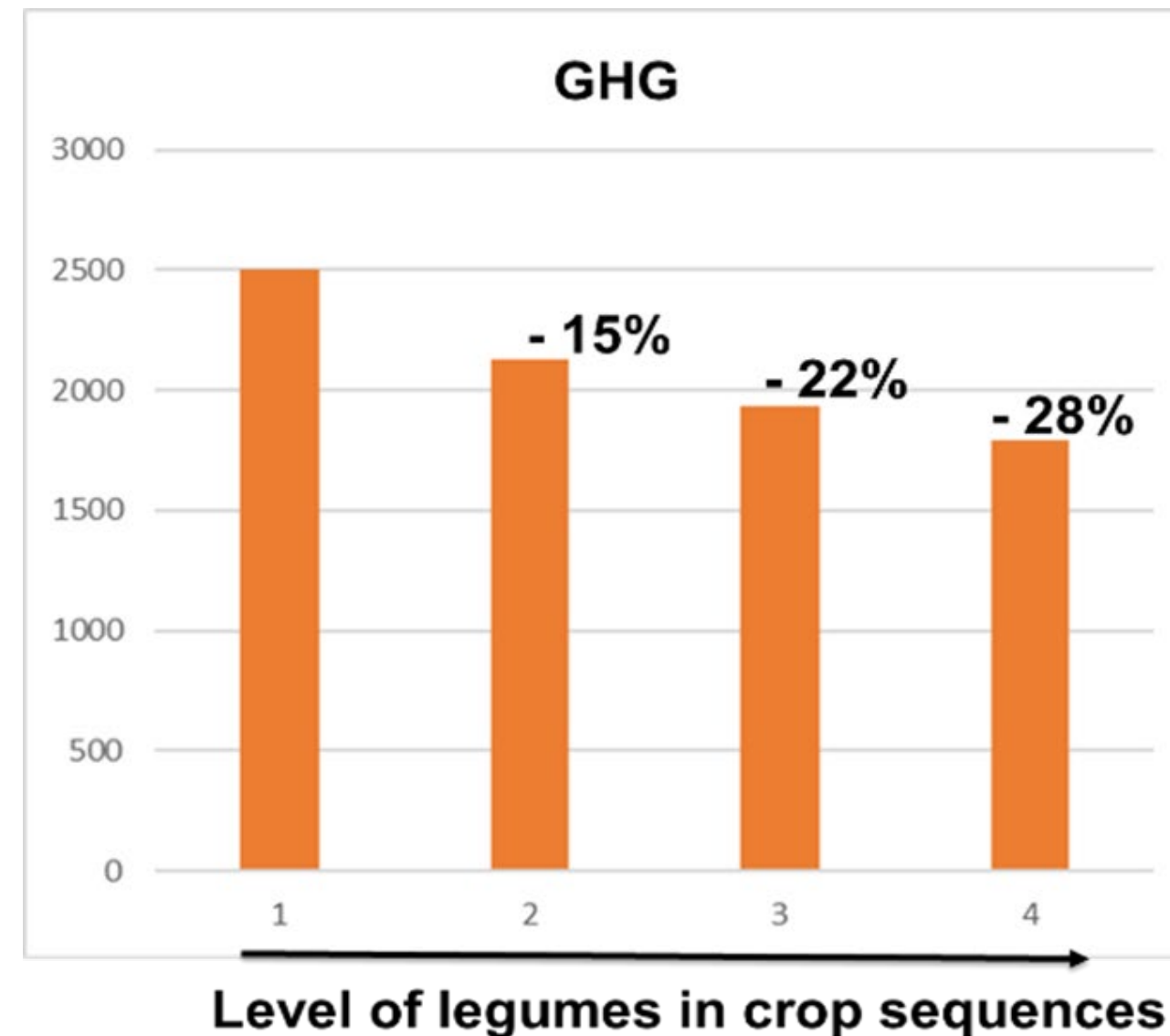
1

Maintenir des cultures dominantes, performantes et bien maîtrisées tout en adaptant leur conduite aux autres cultures de la rotation

2

Introduire des cultures mineures apportant des services écosystémiques

- Légumineuses pour l'azote
- Espèces "nettoyantes" (chanvre)



Classes
% of legumes (nb of legumes/nb of crops)

1: 0%
2: 0-33%
3: 33-50%
4: > 50%

➤ Sortir du raisonnement par culture pour une approche système

1

Maintenir des cultures dominantes, performantes et bien maîtrisées tout en adaptant leur conduite aux autres cultures de la rotation

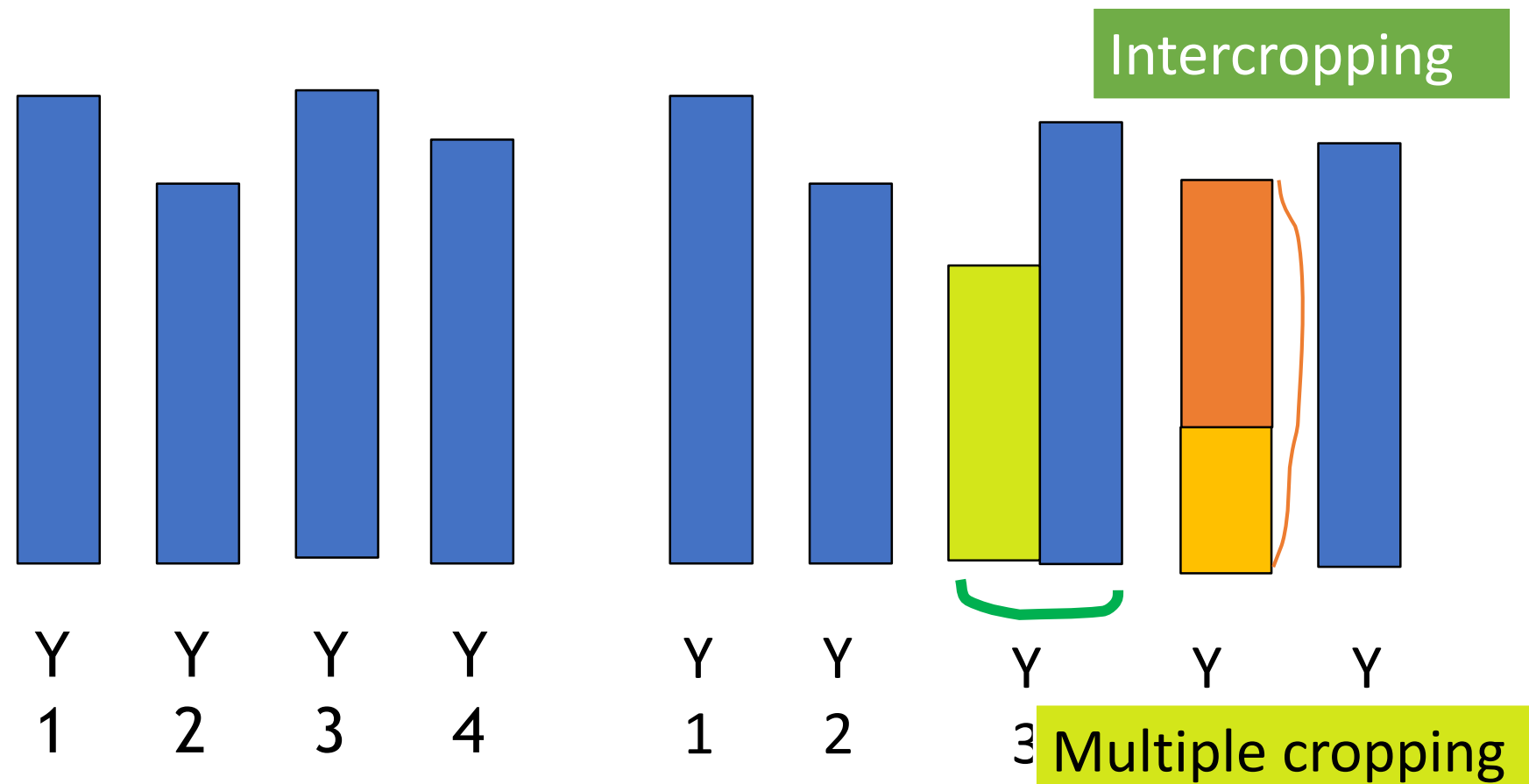
2

Introduire des cultures mineures apportant des services écosystémiques

- Légumineuses pour l'azote
- Espèces "nettoyantes" (chanvre)

3

Mettre en place des stratégies de compensation



➤ Sortir du raisonnement par culture pour une approche système

1

Maintenir des cultures dominantes, performantes et bien maîtrisées tout en adaptant leur conduite aux autres cultures de la rotation

2

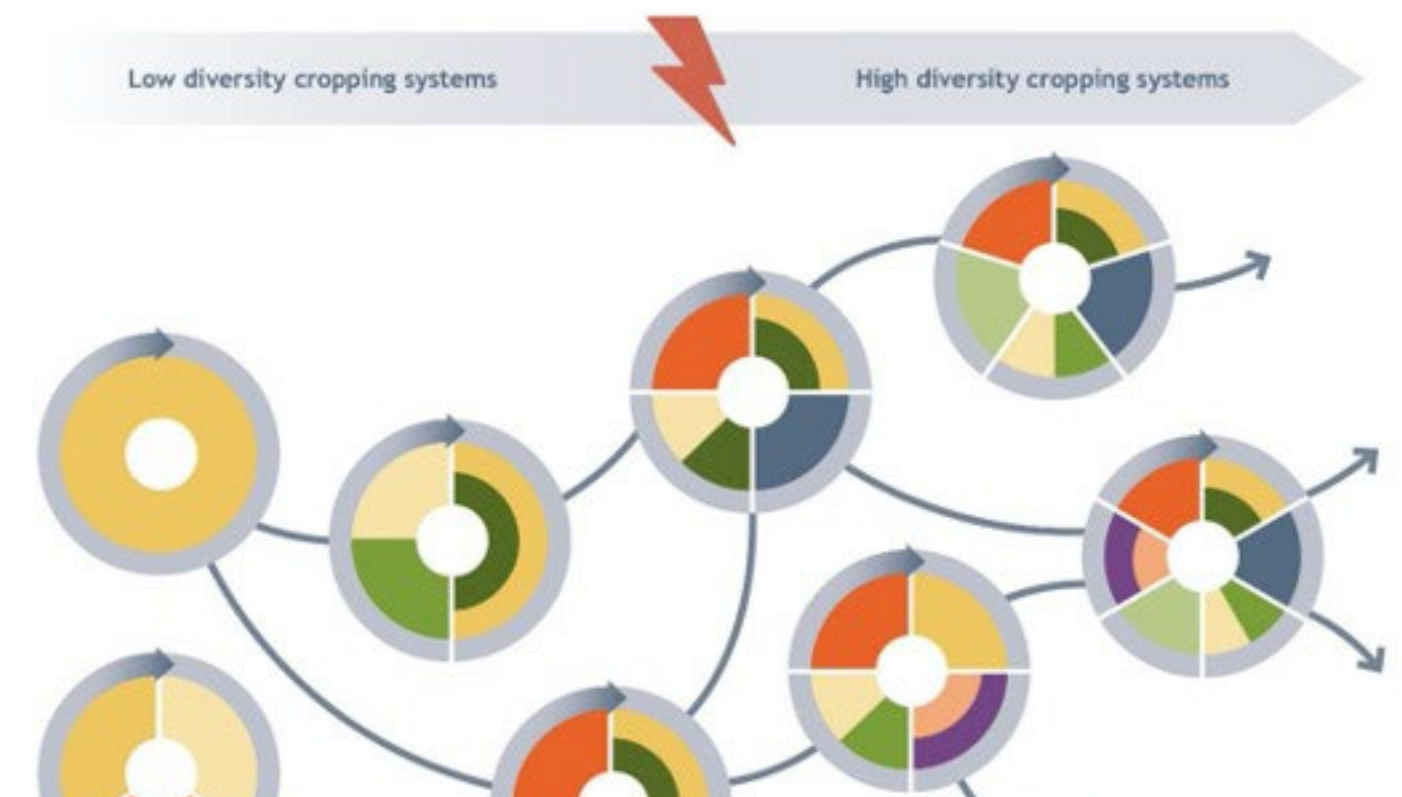
Introduire des cultures mineures apportant des services écosystémiques

- Légumineuses pour l'azote
- Espèces "nettoyantes" (chanvre)

4

Avoir un pilotage dynamique pour faire face aux incertitudes plus fortes et capitaliser les apprentissages

→ La diversification est un processus non-linéaire qui se pilote de façon dynamique

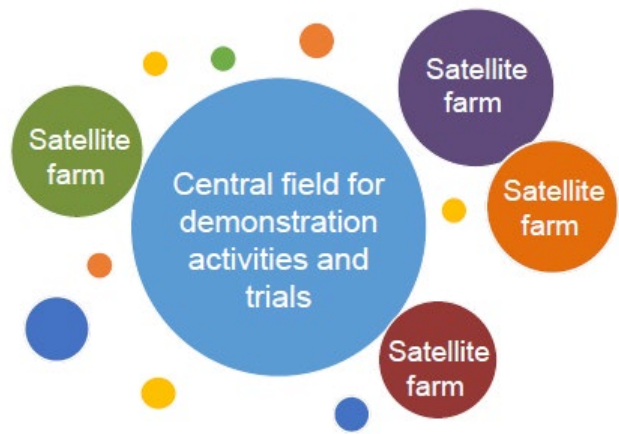


→ Non linear pathway of cropping system diversification with continuous adaptive management

⚡ Socio-economic factors: Regulations, Incentives, Infrastructure, Market

On-farm factors: Climate, Biotic factors, Abiotic factor, Knowledge

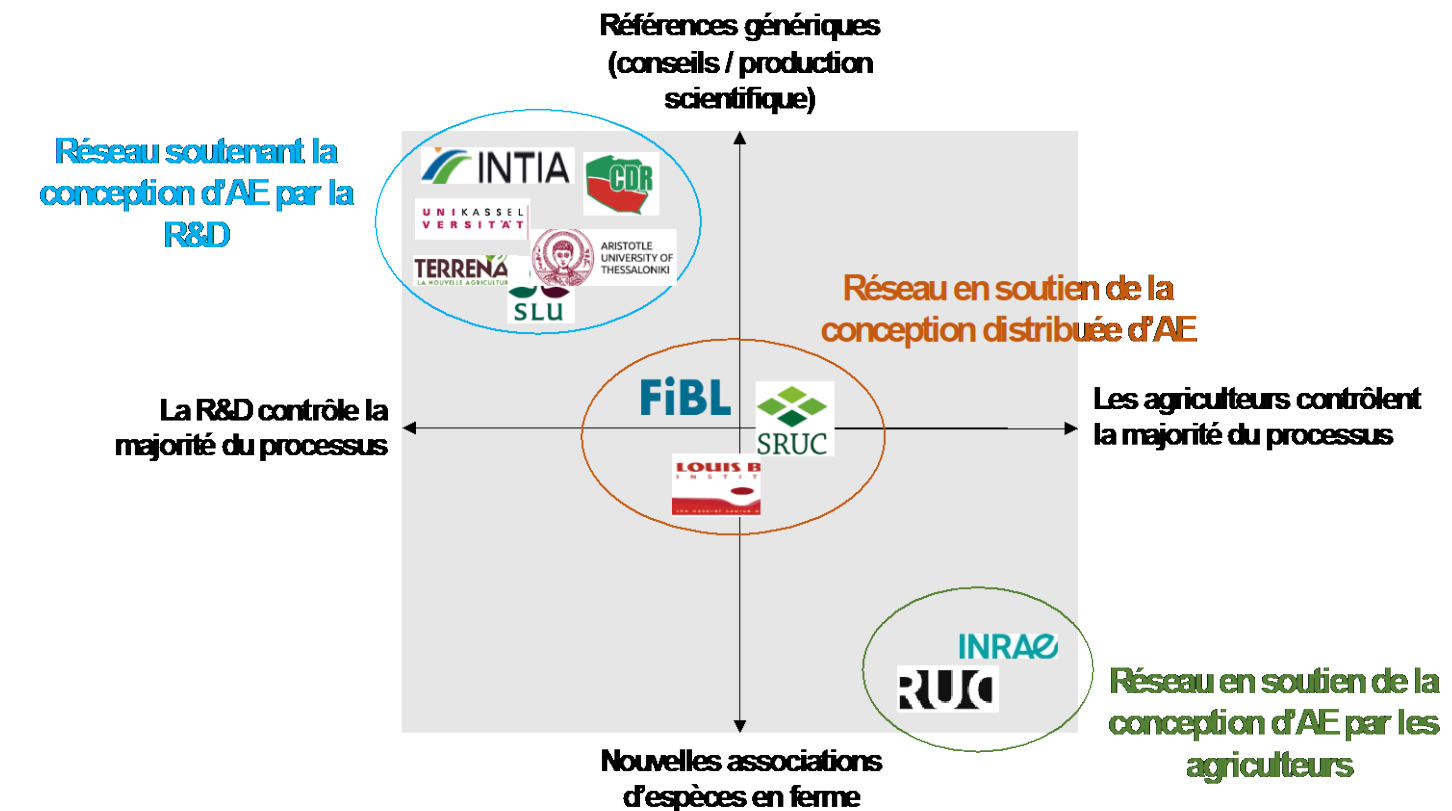
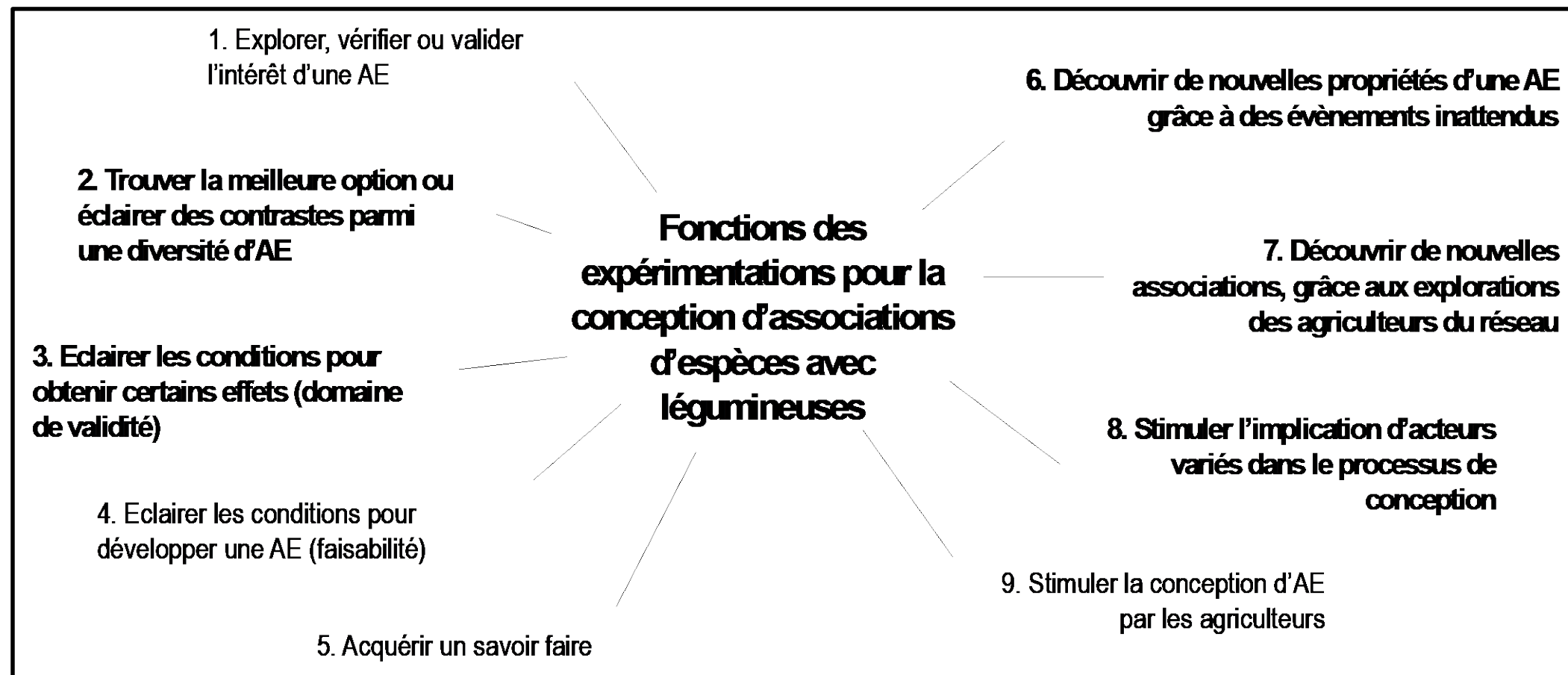
➤ La diversification nécessite de renouveler les dispositifs de production de connaissances



Réseaux expérimentaux multi-acteurs mixant essais en station et en ferme



La diversité des expérimentations permet différentes contributions à la conception d'associations pluri-spécifiques (AE)



Selon les objectifs visés, la gestion du réseau expérimental diffère: mise en évidence de 3 stratégies

Salembier C., et al., Managing multi-actor experimental networks in support of sustainable agricultural system design. European Journal of Agronomy, In press

➤ La diversification nécessite des innovations couplées

Innovations agronomiques:
association lentille-blé et
augmentation des rotations
pour augmenter la teneur en
protéines du blé tout en
respectant l'environnement



Innovation de service:
conseil spécifique aux
agriculteurs et
comptabilité analytique
(ie. éval. pluriannuelle)

**Innovation technologique
en logistique:**

Nouveau silo de stockage,
trieur optique



Innovation organisationnelle:
Contrat de production avec prix
mini garanti; charte commerce
équitable...

Innovation marketing : création
d'une marque propre dès 2008,
développement distribution locale



Innovation variétale:
stratégie d'alliance avec
un sélectionneur
d'espèces de
diversification

Innovation de Business :
rachat d'une start-up
agroalimentaire, vente
produits finis



➤ La diversification nécessite de coordonner et aligner les stratégies dans les chaînes de valeur

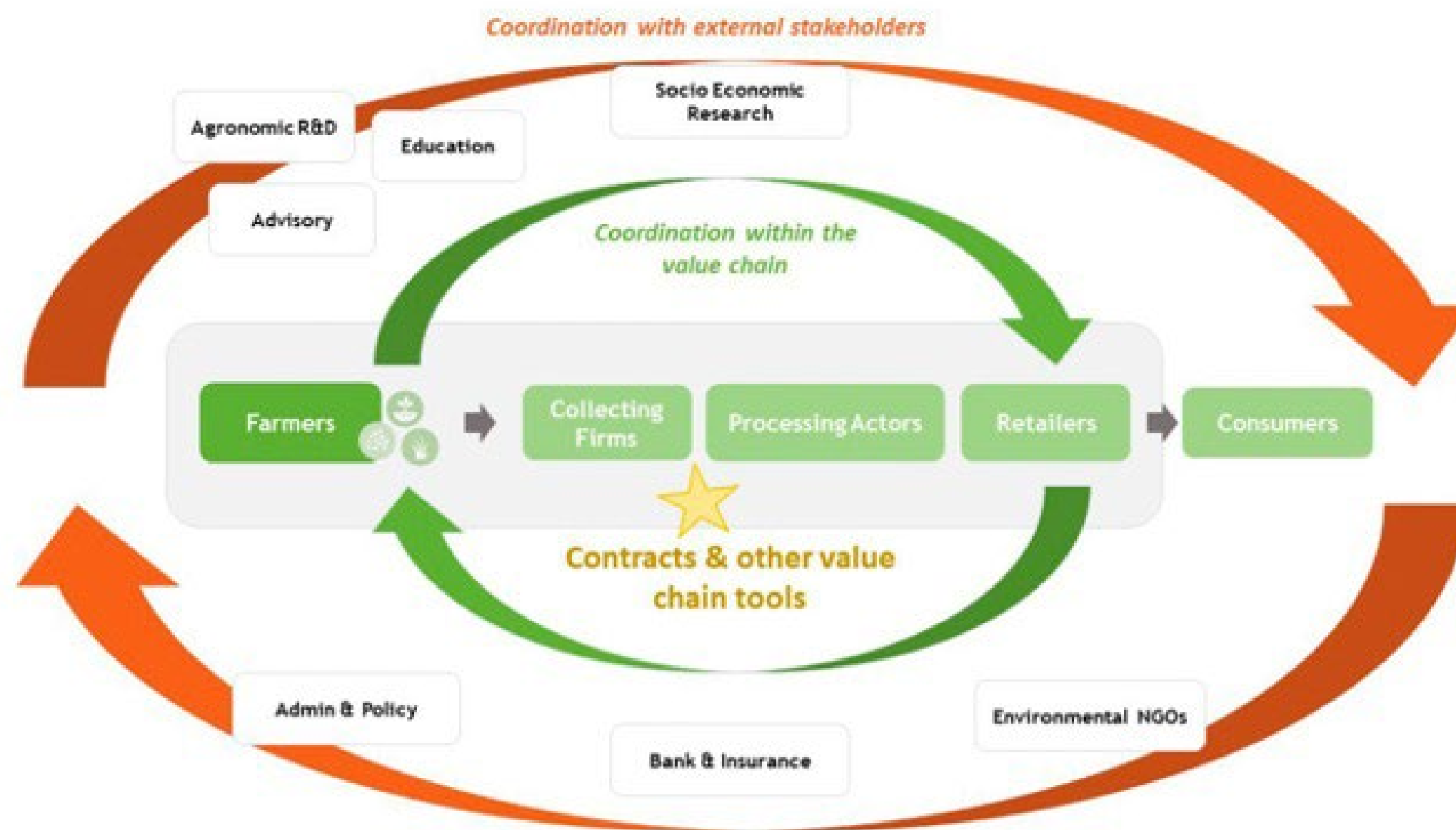


Figure 1: Crop diversification's value chain, actors and coordination levels and tools.

- Alignement au sein des acteurs des chaînes de valeur par de la co-conception innovante
- Acteurs externes peuvent faciliter cette coordination
 - Fournitures de services et d'outils (contrats)
 - Changement du cadre politique et réglementaire
 - Rééquilibrage entre chaînes de valeur

➤ Conclusion

- La (re)-**diversification des systèmes agri-alimentaires est une condition nécessaire** pour contribuer à la « bonne » diversité alimentaire
- **Elle est aussi un levier majeur** pour atténuer les effets du changement climatique et stopper la crise de la biodiversité;
- Lever les verrous à cette diversification tout au long des chaînes de valeur suppose une **approche systémique, une coordination des stratégies des acteurs, des innovations couplées et un changement de régime sociotechnique**
- Les systèmes diversifiés doivent être **adaptés à chaque situation et évoluer en permanence** en raison de l'accélération des changements globaux
- La nature des connaissances nécessaires, la manière de les produire au travers de **processus de conception distribuée multi-acteurs** et l'urgence à agir constituent un défi pour les organismes de recherche et développement et les acteurs économiques;
- Les politiques publiques, aujourd'hui **sectorielles et prescriptives, doivent favoriser une approche systémique et dynamique de transformation** des systèmes agri-alimentaires.

➤ Merci pour votre attention

Rémy Ballot, Margot Leclère & Loïc Viguié, UMR Agronomie
Eva Revoyron, Guénaëlle Hellou, ESA Angers
Clémentine Antier & Philippe Baret, UCL



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727482 (DiverIMPACTS)

DiverIMPACTS is supported by the European Union's HORIZON 2020 research and innovation programme under Grant Agreement no 727482 and by the Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI) under contract number 17.00092. This communication only reflects the author's view. The Research Executive Agency is not responsible for any use that may be made of the information provided.

