



Pourquoi ce séminaire sur les systèmes agricoles diversifiés ?

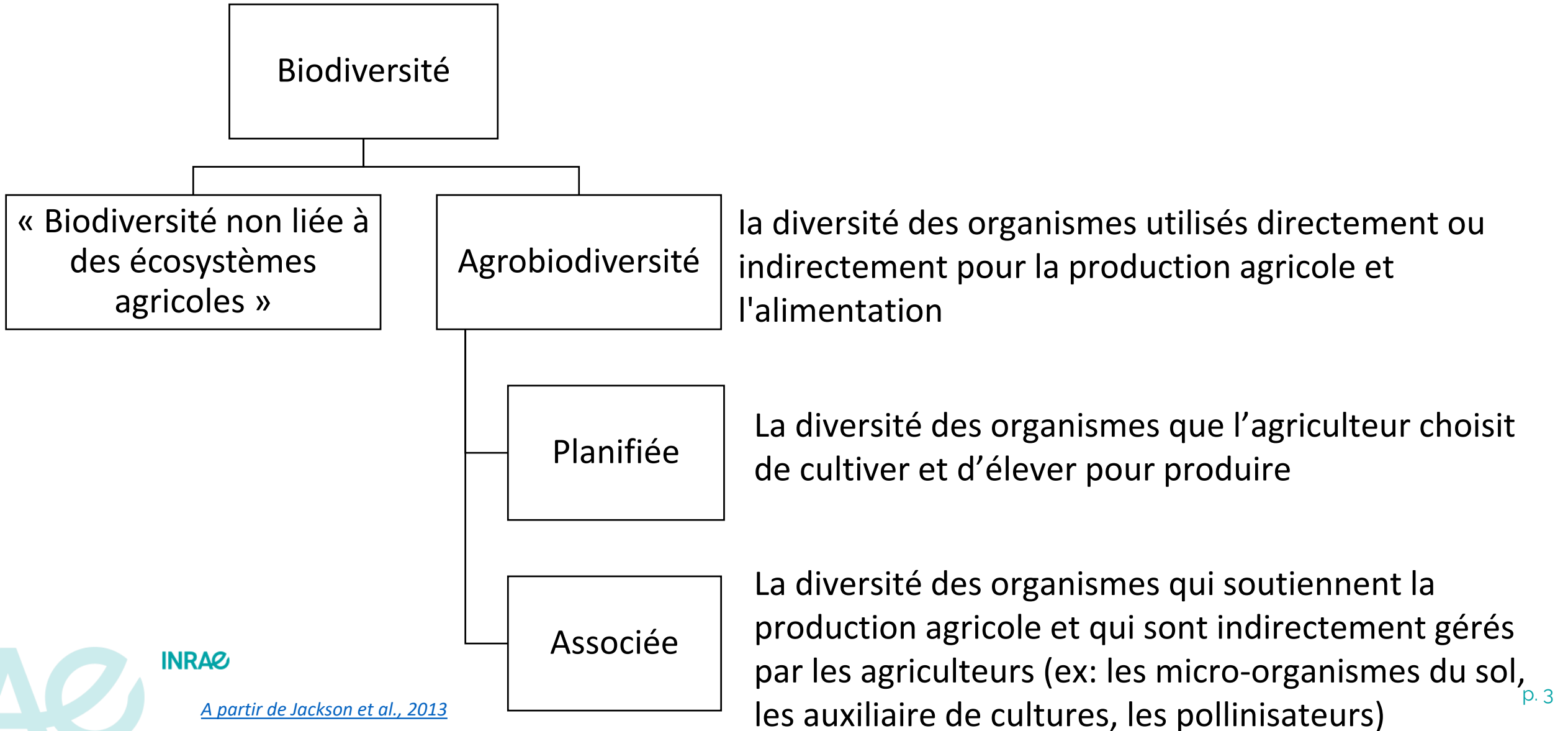
Marie-Angéline Magne (UMR AGIR, dept ACT), Guillaume Martin (UMR AGIR, dept AgroEcosystem), Corinne Robert (UMR Ecosys, dept AgroEcosystem), Rodolphe Sabatier (UMR Ecodev, Dept ACT)

➤ La biodiversité

- **La biodiversité** : « la diversité des êtres vivants et des écosystèmes : la faune, la flore, les bactéries, les milieux mais aussi les gènes et les variétés domestiques. Cette notion va au-delà de la variété du vivant. Elle intègre les interactions existant entre les divers organismes précités, tout comme les interactions entre ces organismes et leurs milieux de vie » (vie-publique.fr)



➤ L'agrobiodiversité ou biodiversité agricole



➤ L'érosion de l'agrobiodiversité compromet la durabilité et résilience des systèmes agricoles et alimentaires

• Erosion l'agrobiodiversité planifiée et la diversité génétique

• Quelques chiffres

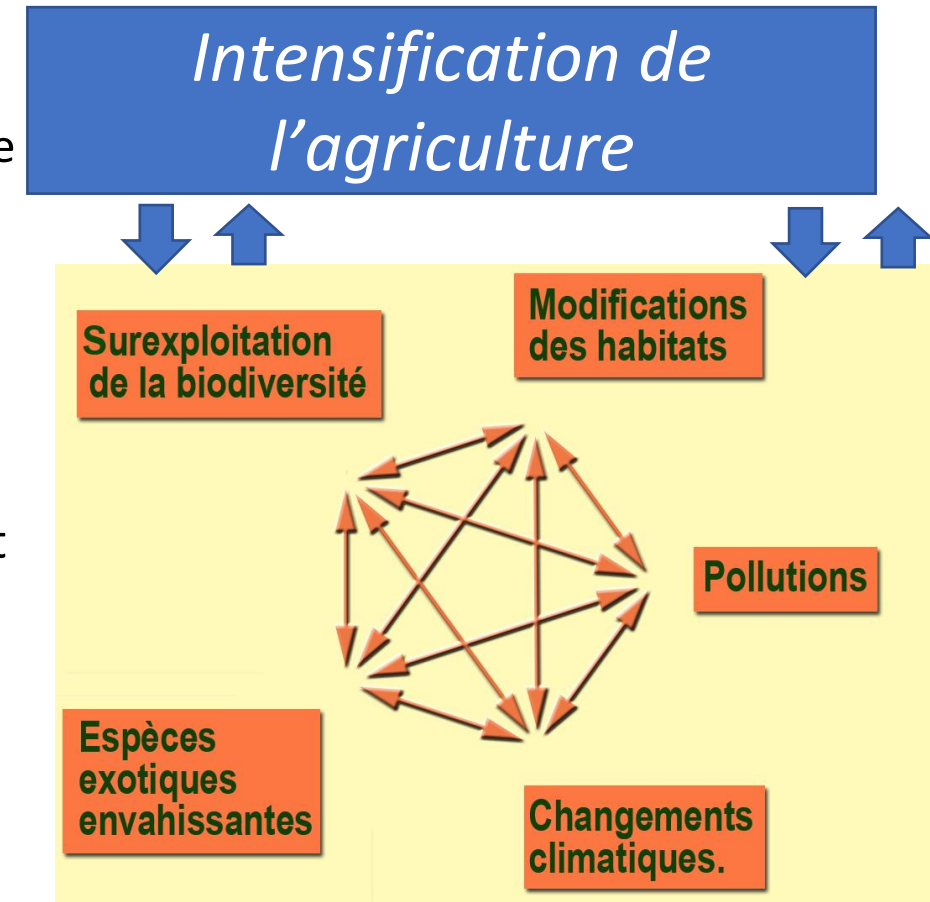
- 5 espèces céréalières (riz, blé, maïs, mil, sorgho) cultivées dans le monde fournissent 60% des apports énergétiques de la population mondiale (Fao, 2013)
- 12 espèces de plantes et 5 espèces animales fournissent plus de 75% de la nourriture aux humains dans le monde (FAO, 2019)
- Moins de variétés et de races / espèce et moins de variabilité génétique intra/race (FAO, 2019)
- 75% de la diversité génétique des cultures a été perdue
- 17% des races d'animaux d'élevage en 2016 sont classées à risque d'extinction (FAO, 2019)

- Conséquences : insécurité alimentaire dans un contexte de CC et de raréfaction des ressources ; Réduit les capacités d'adaptation actuelles et futures

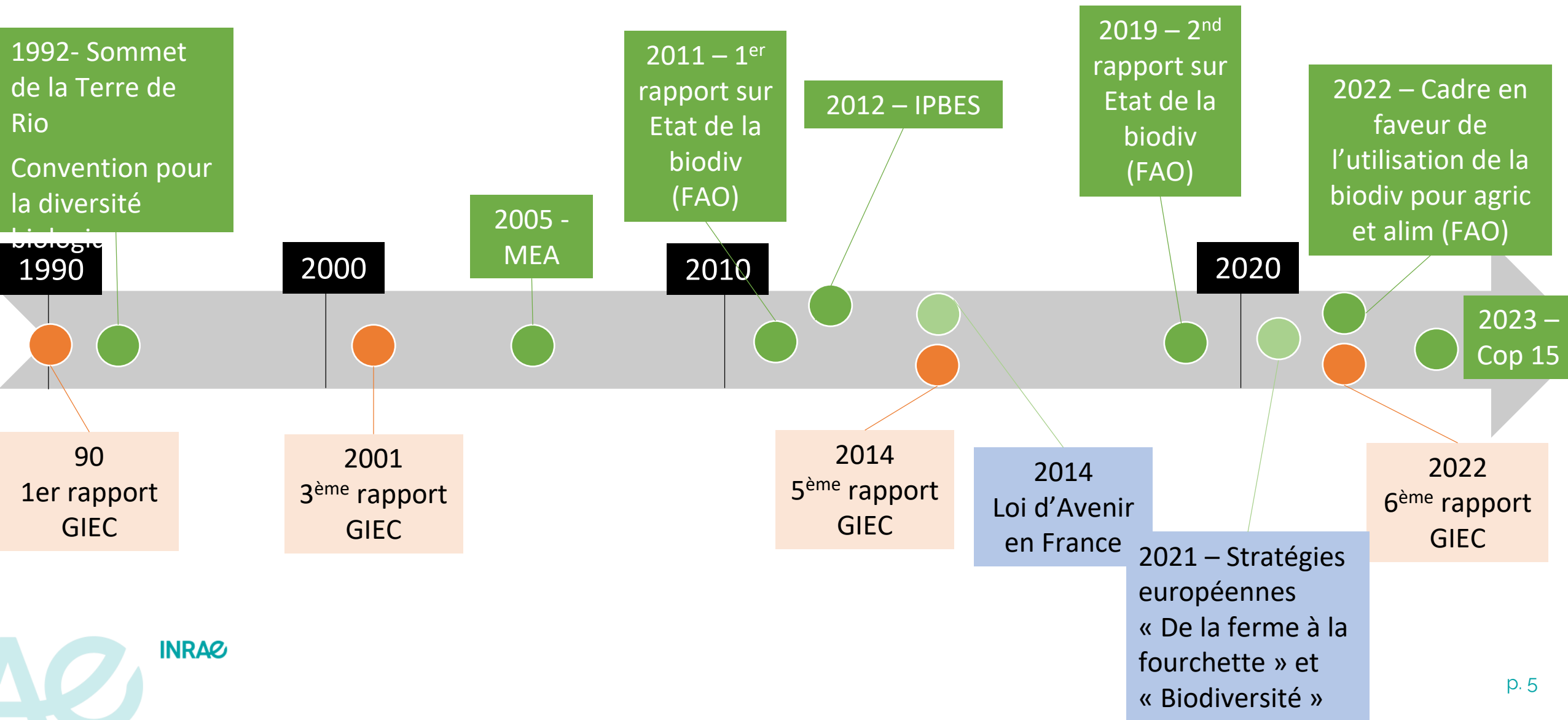


• Erosion de l'agrobiodiversité associée et des écosystèmes

- ex: Abeilles, micro-organismes du sol...
- Conséquences : dépendances accrues de l'agriculture aux intrants exogènes (cercles vicieux), ...

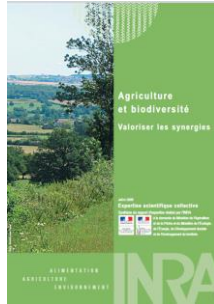


➤ Depuis 30 ans, une montée en puissance de la nécessité de gérer la biodiversité pour une agriculture et alimentation durables

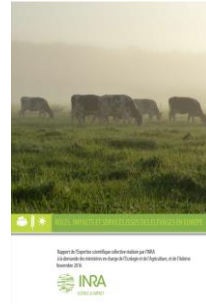


➤ A INRAE, des expertises et prospectives qui instruisent les liens biodiversités-agriculture...

2005:
**Pesticides,
agriculture
et
environnement**



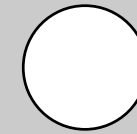
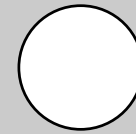
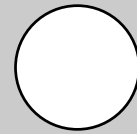
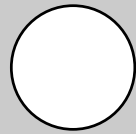
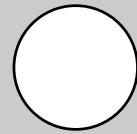
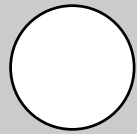
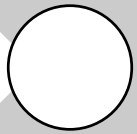
2013:
**Diversification
des cultures**



2017 : EFESE-
**Ecosystèmes
agricoles**



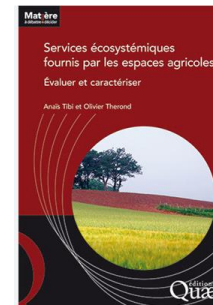
2023 :
**Agriculture
sans pesticides**



2008:
**Agriculture et
biodiversité
valoriser les
synergies**



2016 : Rôles
**impacts et
services issus
des élevages
en UE**



2022: Protéger
les cultures en
**augmentant la
diversité
végétale des
espaces
agricoles**



... mais manque de vision intégrative...
la voie de diversification : une alternative parmi d'autres?

➤ Les « systèmes agricoles diversifiés » : que sont-ils ?

- “ a system of agricultural production that, through a range of practices, incorporates agrobiodiversity across multiple spatial and/or temporal scales” (Kremen et al., 2012 citant Altieri 2004, Pearson 2007, Jackson et al. 2009, Tomich et al. 2011).
- “ it intentionally includes functional biodiversity at multiple spatial and/or temporal scales, through practices developed via traditional and/or agroecological scientific knowledge (Kremen et al., 2012)
- “ farms that integrate several crops and (or) animals in the production system. [...] a suite of farming practices that promote agrobiodiversity across scales, regenerating ecosystem services, and reducing the need for external inputs” (Garibaldi et al 2017).
- “the use of planned crop, fish, and livestock diversity, which influences associated biodiversity across scales ” (Blesh et al., 2022)
- “complex social-ecological systems that enable ecological diversification through the social institutions, practices, and governance processes that collectively manage food production and biodiversity” (Pretty 1995, Pretty 2003, cités par Kremen et al., 2012).

L'agrobiodiversité dans toutes ses formes

Des modes de gestion intentionnels

Des échelles de temps et d'espace

Des bénéfices /services rendus avec perspective durabilité

➤ Représentations des relations entre agrobiodiversité et le fonctionnement des systèmes agricoles

Système socio-technique

Système de gestion

(finalités, valeurs, connaissances, compétences...)

Pratiques

Agrobiodiversité
planifiée

Écosystème
agricole

Supporte

Services support
(régulation bioagresseurs,
recyclage des nutriments...)

Services
d'approvisionnement
= Biens

Services de régulation

Services culturels et
patrimoniaux

Impacts négatifs

PRODUCTION

EFFICIENCE

RESILIENCE

AUTONOMIE

...

Indicateurs de résultats

intrants

*Crée les conditions
qui supportent*

Agrobiodiversité
associée

Supporte

Biodiversité de
l'environnement avoisinant

➤ Les « systèmes agricoles diversifiés » : ce que l'on retient pour ce séminaire

- Des systèmes agricoles qui incluent intentionnellement de l'agrobiodiversité.
- La gestion des composantes biologiques diversifiées et de leurs interactions, dans le temps et dans l'espace, sous-tend des processus écologiques et biologiques supportant le fonctionnement des systèmes agricoles, et, ce faisant, en assure la durabilité et la résilience.
- Gérer des systèmes agricoles diversifiés :
 - est plus complexe (nb d'entités et d'interactions à gérer, incertitudes des processus en jeu, effets différés...)
 - implique d'articuler des choix techniques, organisationnels et de mise en marché des produits.
 - nécessite de reconfigurer/transformer les relations des agriculteurs avec l'ensemble des acteurs socio-économiques (amont-aval-autour)



Source : Quénon, 2021



© INRAE / NICOLAS Bertrand

© INRAE

➤ Les dimensions en jeu dans les systèmes agricoles diversifiés (SAD)... dont nous allons parler

Formes d'agrobiodiversité

Echelles spatiales en jeu

Echelles de temps en jeu

Les modes de gestion

Les bénéfices et limites des SAD

Les conditions d'existence/déploiement des SAD

➤ Les dimensions en jeu dans les systèmes agricoles diversifiés (SAD)... dont nous allons parler

Formes d'agrobiodiversité

Echelles spatiales en jeu

Echelles de temps en jeu

Les modes de gestion

Les bénéfices et limites des SAD

Les conditions d'existence/déploiement des SAD

- Planifiée/associée
- Animale ET/OU végétale (annuelles, perennes)
- Génétique, spécifique, fonctionnelle
- Hétérogénéité, variabilité...
- Richesse, abondance relative, dissemblance,
- Les interactions (trophiques-non trophiques)
- index de diversité

➤ Les dimensions en jeu dans les systèmes agricoles diversifiés (SAD)... dont nous allons parler

Formes d'agrobiodiversité

Echelles spatiales en jeu

Echelles de temps en jeu

Les modes de gestion

Les bénéfices et limites des SAD

Les conditions d'existence/déploiement des SAD

- Parcelle, animal, troupeau, ferme, population, territoire/paysage...
- Échelle spatiale à laquelle se crée et se gère la diversité
- Échelle d'expression des bénéfices/disservices

➤ Les dimensions en jeu dans les systèmes agricoles diversifiés (SAD)... dont nous allons parler

Formes d'agrobiodiversité

- Saison, année, décade...

Echelles spatiales en jeu

- Effets immédiats et différés

Echelles de temps en jeu

- Échelle à laquelle se crée, se gère la diversité

Les modes de gestion

- Échelle d'expression des bénéfices/disservices

Les bénéfices et limites des SAD

Les conditions d'existence/déploiement des SAD

➤ Les dimensions en jeu dans les systèmes agricoles diversifiés (SAD)... dont nous allons parler

Formes d'agrobiodiversité

Echelles spatiales en jeu

Echelles de temps en jeu

Les modes de gestion

Les bénéfices et limites des SAD

Les conditions d'existence/déploiement des SAD

- Déterminants /motivations à gérer de l'agrobiodiversité
- Les acteurs qui gèrent les SAD,
- L'organisation travail et les compétences
- Indicateurs de gestion, connaissances pour gérer
- Pratiques pour configurer, utiliser, renouveler, valoriser... l'agrobiodiversité
- Incompatibilités et synergies à gérer des composantes biologiques différentes
- Complexification du pilotage ou simplification ?

➤ Les dimensions en jeu dans les systèmes agricoles diversifiés (SAD)... dont nous allons parler

Formes d'agrobiodiversité

Echelles spatiales en jeu

Echelles de temps en jeu

Les modes de gestion

Les bénéfices et limites des SAD

Les conditions d'existence/déploiement des SAD

- Evaluer **les services support**, services d'approvisionnement, régulation
- Evaluer les performances agronomiques/zootechniques, environnementales, sociales...
- Evaluer **la résilience** de ces SAD
- **Sous optimalité**
- **La question de la MULTI-performances/fonctionnalité**
- Synergies et antagonismes
- **Effet de seuil**

- Des bénéfices et les disservices/coûts

➤ Les dimensions en jeu dans les systèmes agricoles diversifiés (SAD)... dont nous allons parler

Formes d'agrobiodiversité

Echelles spatiales en jeu

Echelles de temps en jeu

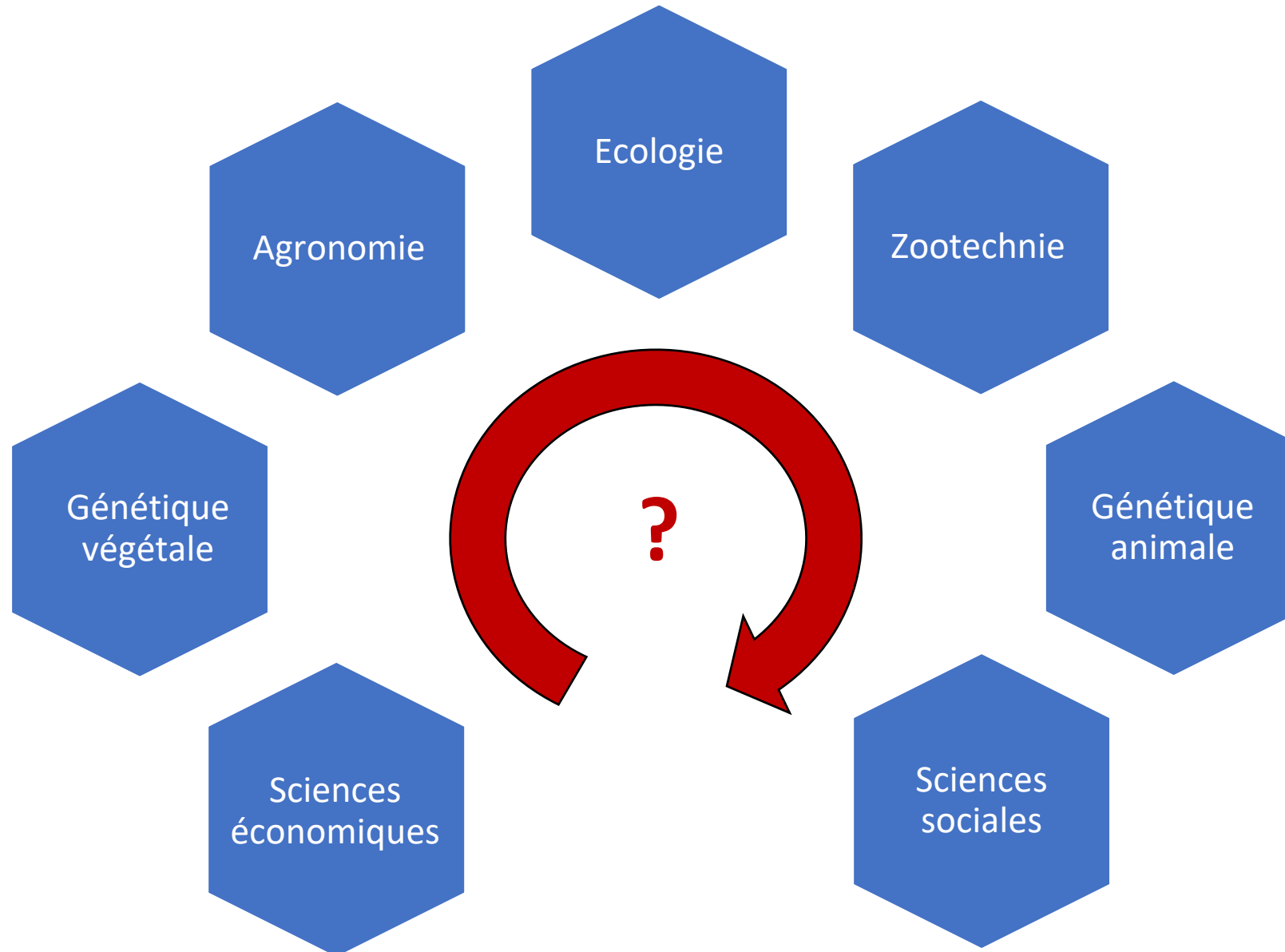
Les modes de gestion

Les bénéfices et limites des SAD

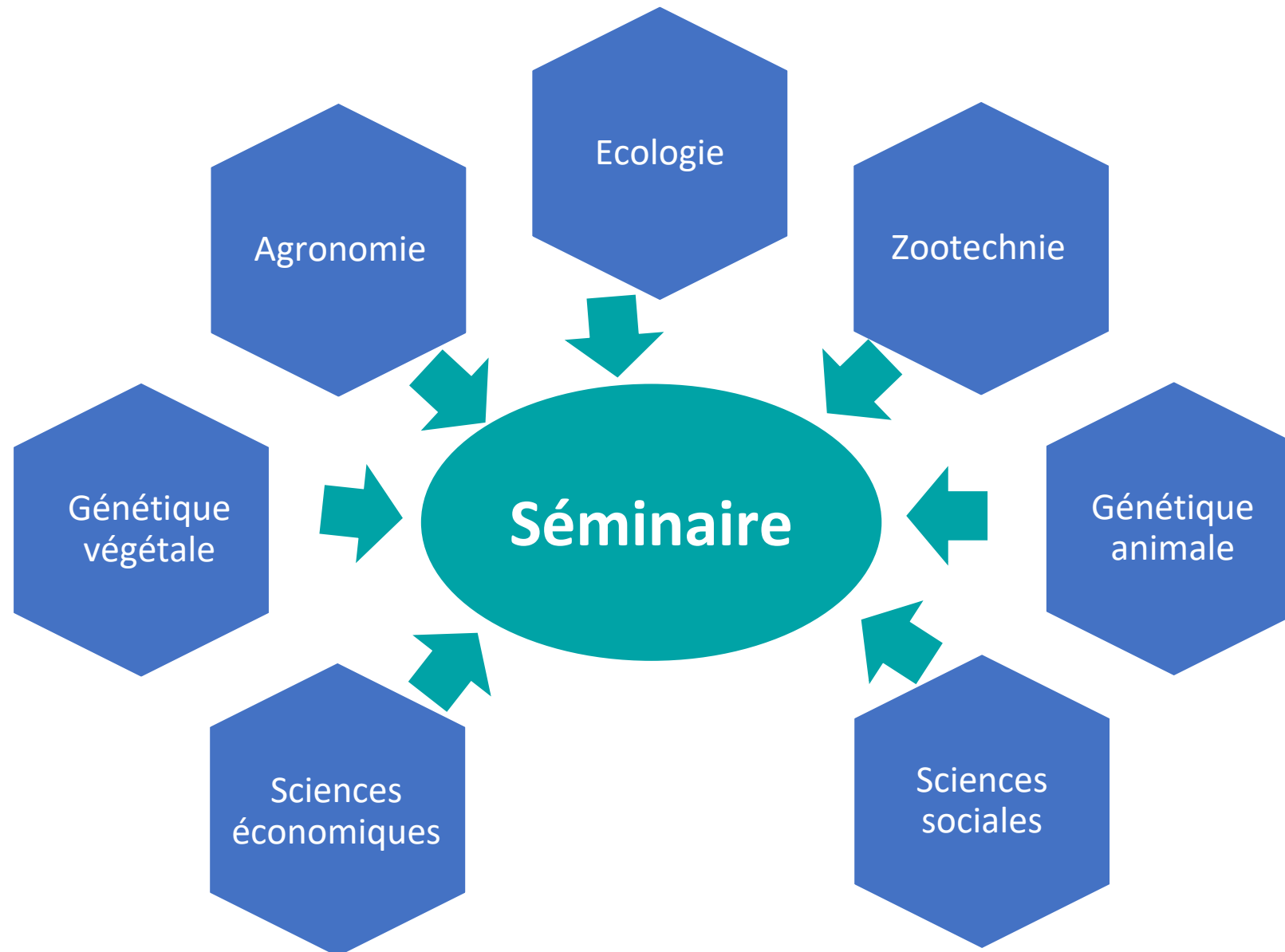
Les conditions d'existence/déploiement des SAD

- Approche sociotechnique : filières en place, cadre législatif, politiques, Recherche, R&D, formation, conseil, ...
- Les freins
- Les leviers
- Les coordinations d'acteurs

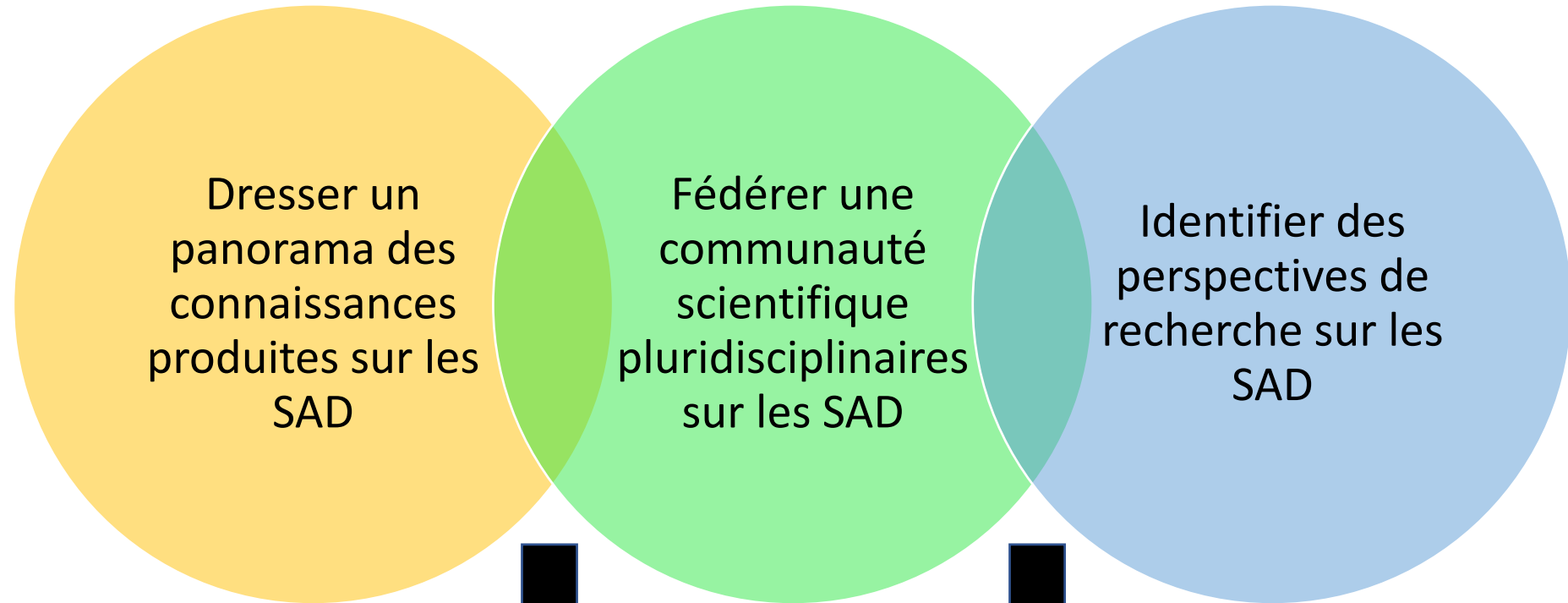
➤ Des approches disciplinaires des systèmes agricoles diversifiés ...



➤ Croiser nos regards : les avancées, les cadres, les verrous de recherche...



➤ Objectifs de séminaire



Identifier idées de publications interdisciplinaires

*Identifier idées de position paper ?
Initier des collaborations ou pistes de projets collectifs*

Consolider le positionnement scientifique d'INRAE sur la gestion de SAD et la diversification des SA

> Le programme

1

M. Hedde et A. Bérard : Interactions pratiques culturales, biodiversité cultivée, biodiversité associée, fonctionnement et fonctions multiples des sols dans les systèmes agricoles diversifiés

R. Paut et V. Parnaudeau : Bouclage des cycles des éléments minéraux dans les systèmes agricoles diversifiés. Exemple des unités expérimentales

G. Fleurance, S. Bosshardt et R. Sabatier, B. Dumont : Biodiversité cultivée et élevée pour promouvoir les régulations biologiques dans les parcelles agricoles

C. Lavigne et A. Vialatte : Intégrer et gérer la diversité agricole et des éléments semi-naturels pour réguler les ravageurs et préserver la biodiversité



K. Morel et R. Paut : Modes de gestion et performances des systèmes agricoles diversifiés du temps rond au temps long - Le cas des systèmes horticoles

A. Alaphilippe, M. Gosme : Gestion et performances de systèmes agricoles diversifiés basés sur des espèces pérennes sur le temps long

J. Aubin et J. Ryschawy : Gestion des systèmes agricoles diversifiés et évaluation des services écosystémiques fournis : le cas des systèmes aquacoles intégrés multi-trophiques et des systèmes viticoles pâturés

M-A Magne, A. Lauvie, F. Phocas. Gérer des systèmes d'élevage basés sur la diversité intra-spécifique : comment et avec effets ?

F. Joly, T Puech, F. Stark: Gestion et multi-performances des systèmes de polyélevage



JM Meynard, M-A Magne, et MB Magrini. La diversification des systèmes agricoles freinée par des verrouillages sociotechniques

C. Lesur-Dumoulin et M.-O. Nozières-Petit: La commercialisation des produits issus des systèmes agricoles diversifiés : obstacles ou appuis à leur développement

S Cournut, N Hostiou et S. Mugnier: Analyse du travail dans les systèmes d'élevage diversifiés

Q Toffolini et A Cardona: Gestion des compétences et connaissances sur et dans les systèmes agricoles diversifiés : quelles modalités de production, de circulation, de capitalisation et d'accès ?

➤ Références biblio

- Altieri, A., 1999, *The ecological role of biodiversity in agroecosystems*, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74 : 1–3, 19-31, [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00028-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00028-6)
- Blesh et al., 2023. Against the odds: Network and institutional pathways enabling agricultural diversification, *One Earth*, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.03.004>
- FAO 1999
- FAO. 2019. *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*, J. Bélanger & D. Pilling (eds.). FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome. 572 pp. <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>
- FAO. 2022. *Cadre d'action en faveur de la biodiversité pour l'alimentation et l'agriculture*. FAO Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb8338fr>
- Garibaldi, LA., Lucas A. Gemmill-Herren, B., D'Annolfo, R., Graeub, BE., Cunningham, S.A. Breeze, TD. 2017., *Farming Approaches for Greater Biodiversity, Livelihoods, and Food Security*, *Trends in Ecology & Evolution*, 32:1, 68-80, <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.10.001>
- Jackson, L.E., Brussaard, L., de Ruiter, PC., Pascual, U., Perrings, C., Bawa, K., 2013. *Agrobiodiversity*, *Encyclopedia of Biodiversity (Second Edition)*, Academic Press, 126-135, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00233-1>
- Kremen, C., Iles, A., and Bacon, C., 2012. Diversified farming systems: an agroecological, systems-based alternative to modern industrial agriculture. *Ecol. Soc.* 17, art44.
- Le Roux, X., Barbault, R., Baudry, J., Burel, F., Doussan, I., et al. (Dir.). 2008., *Agriculture et biodiversité*. Editions Quae, 178p. 9782759218240. hal-01173714
- Tibi A., Therond, O., 2018. *Les services écosystémiques. Evaluer et Caractériser*. Edition Quae.





➤ **Merci de votre attention**