

Carrefours de l'innovation  
agronomique

## ➤ Systèmes d'élevage et biodiversité : des antagonismes aux synergies

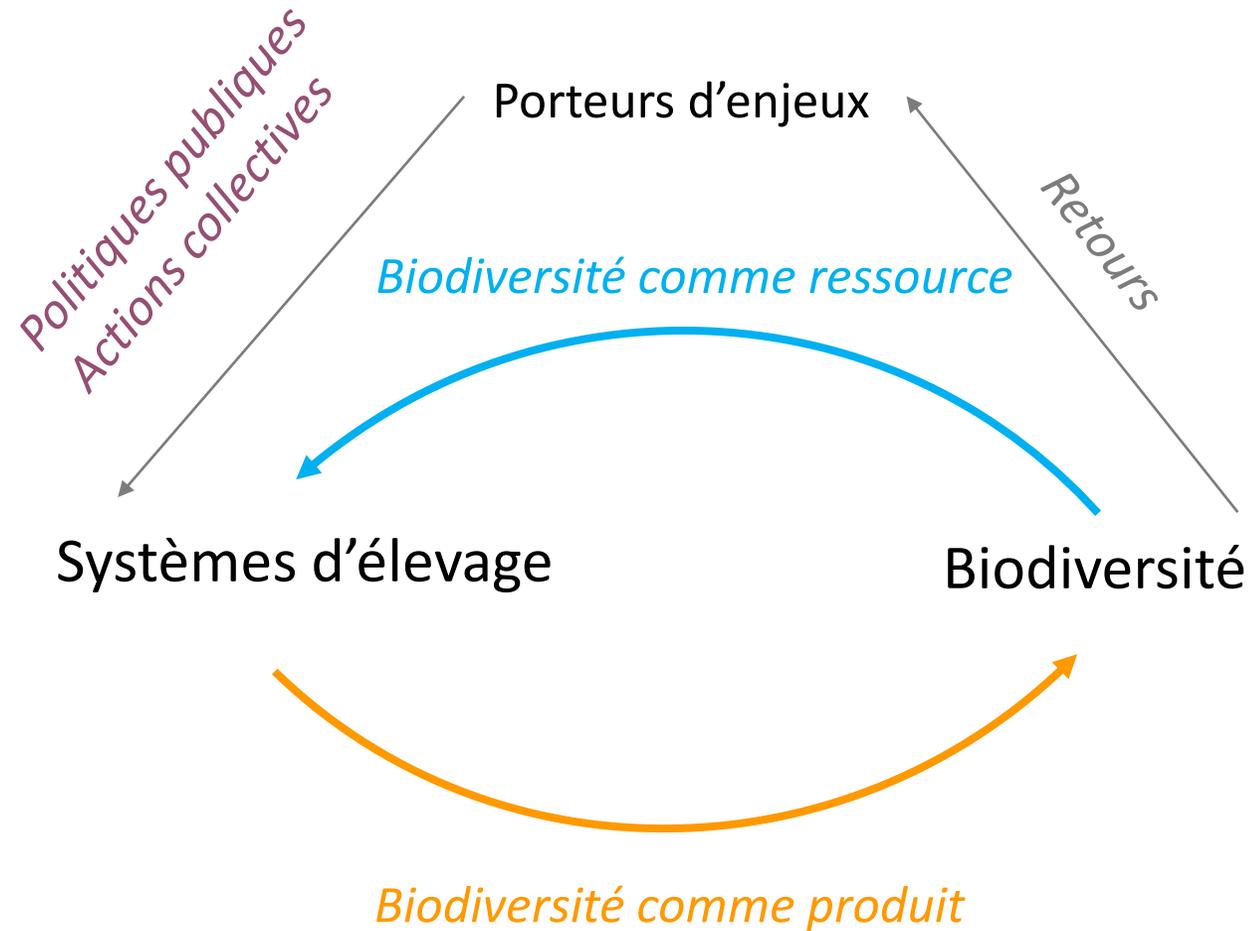
Gilles Martel, UMR BAGAP, 12/12/24, Rennes



INRAE

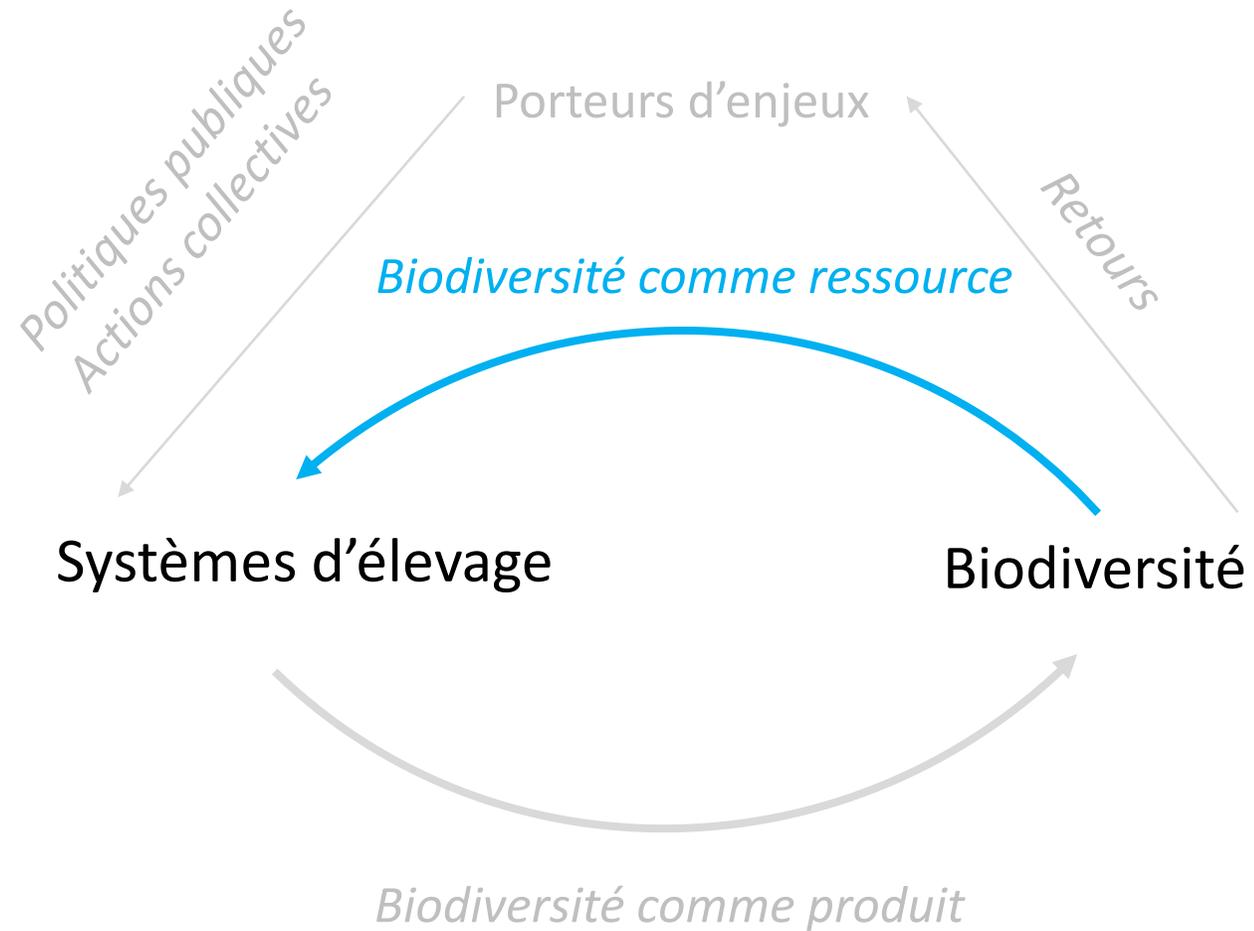


# Un cadre pour penser les liens fonctionnels entre élevage et biodiversité



Magda et al. 2011

## ➤ Biodiversité comme ressource



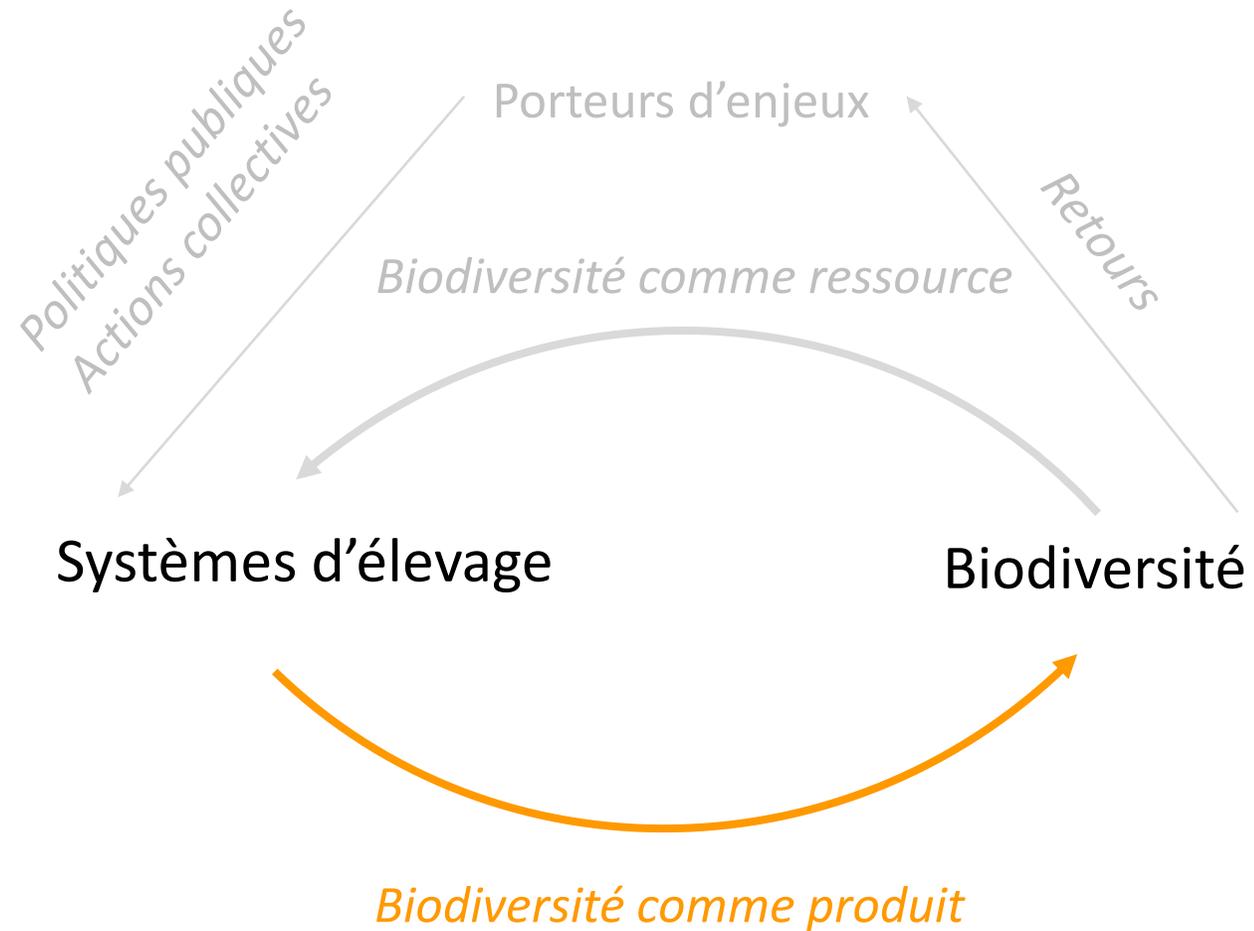


## ➤ Biodiversité comme ressource

- Notion de services écosystémiques
  - Service de production
    - A l'échelle de la parcelle :
      - Diversité fonctionnelle des espèces floristiques permet d'étaler la production du fourrage (Duru et al. 2008)
      - Diversité floristique et composantes organoleptiques des fromages (Farruggia et al. 2012)
    - A l'échelle du territoire :
      - Utiliser la complémentarité des parcelles (Hill et MacRae, 1996; Martin et al., 2019)
      - Diversité alimentaire du troupeau sur parcours (Meuret et al., 2005)
  - Service de « soutien » :
    - Valorisation des fertilisations organiques
    - Tampon des zones humides
    - ...
- Ressources génétiques
  - Capacité d'adaptation des systèmes d'élevage



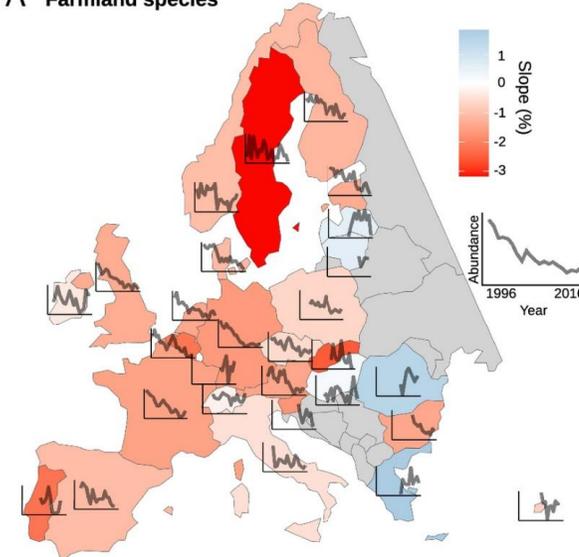
## ➤ Biodiversité comme produit



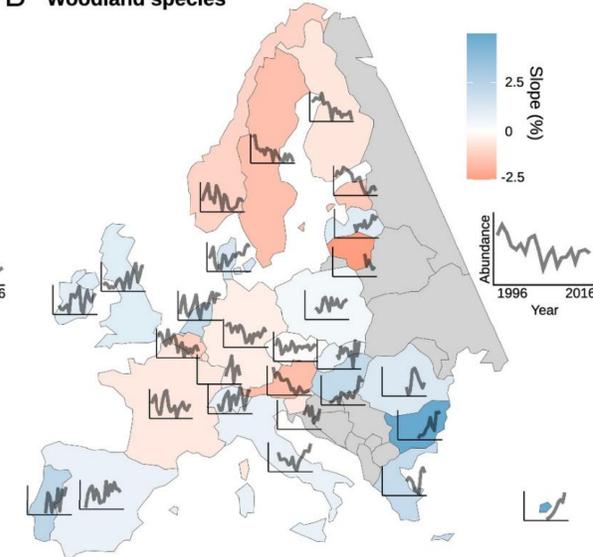
# ➤ Une diminution de l'abondance des oiseaux communs des milieux agricoles

Un rôle démontré de l'intensité des pratiques sur le déclin des populations

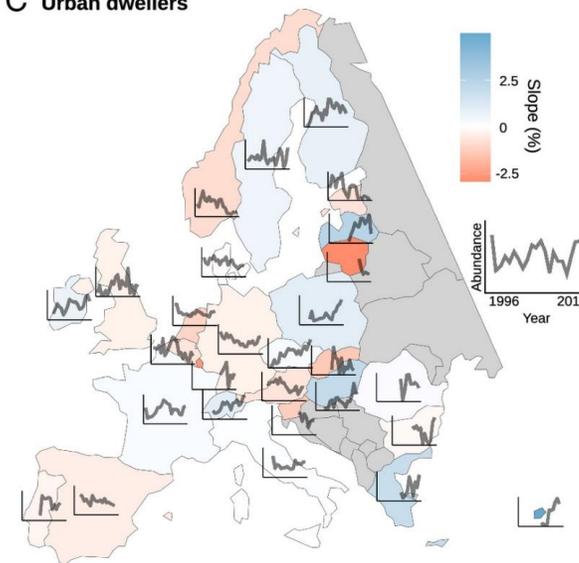
A Farmland species



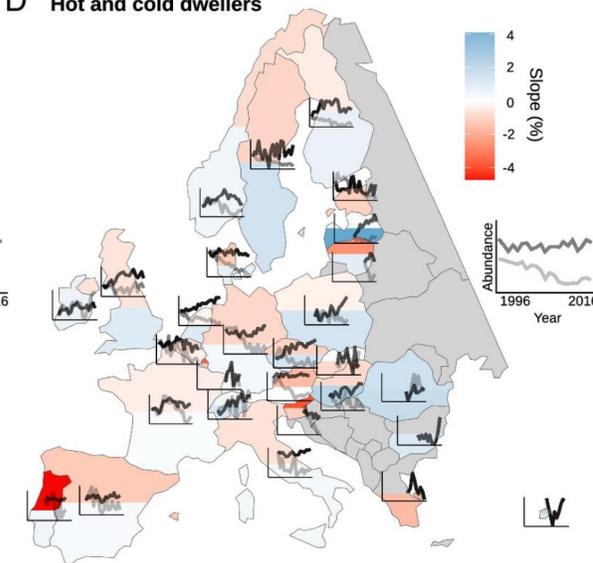
B Woodland species



C Urban dwellers



D Hot and cold dwellers





# ➤ Effets directs et indirects de l'élevage sur la biodiversité

DIRECT

Le prélèvement

Chargement  
Espèce animale  
Période de pâturage



Déjections

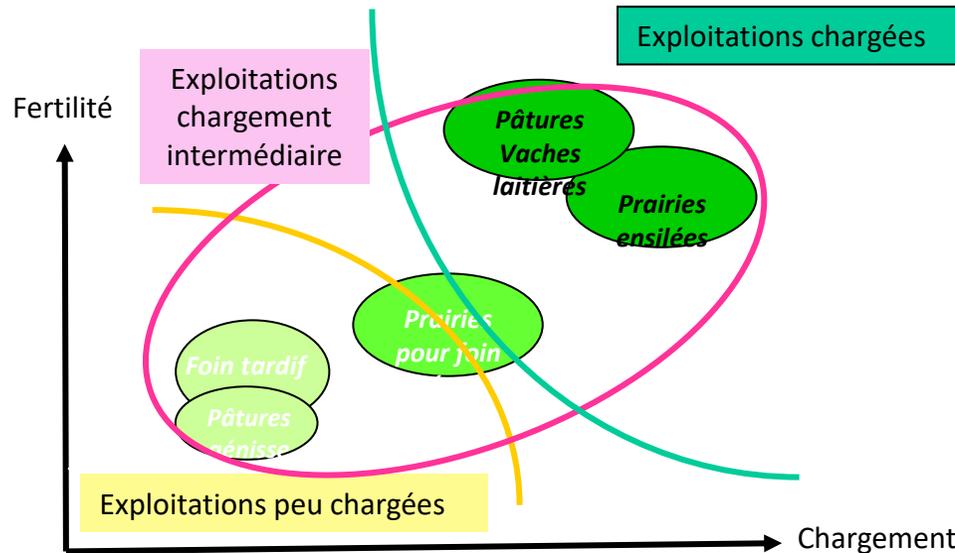


Piétinement

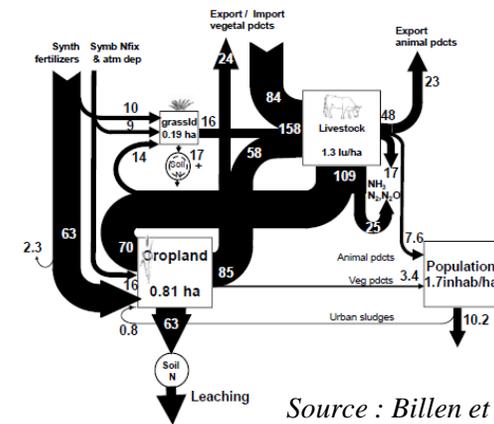


Transport des graines

INDIRECT



Elevage intensif spécialisé



Source : Billen et al, 2017





# ➤ Effets directs et indirects de l'élevage sur la biodiversité

DIRECT

**Le prélèvement**

**Chargement**  
**Espèce animale**  
**Période de pâturage**



**Déjections**



**Piétinement**



**Transport  
des graines**

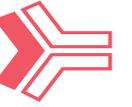
# En Bretagne



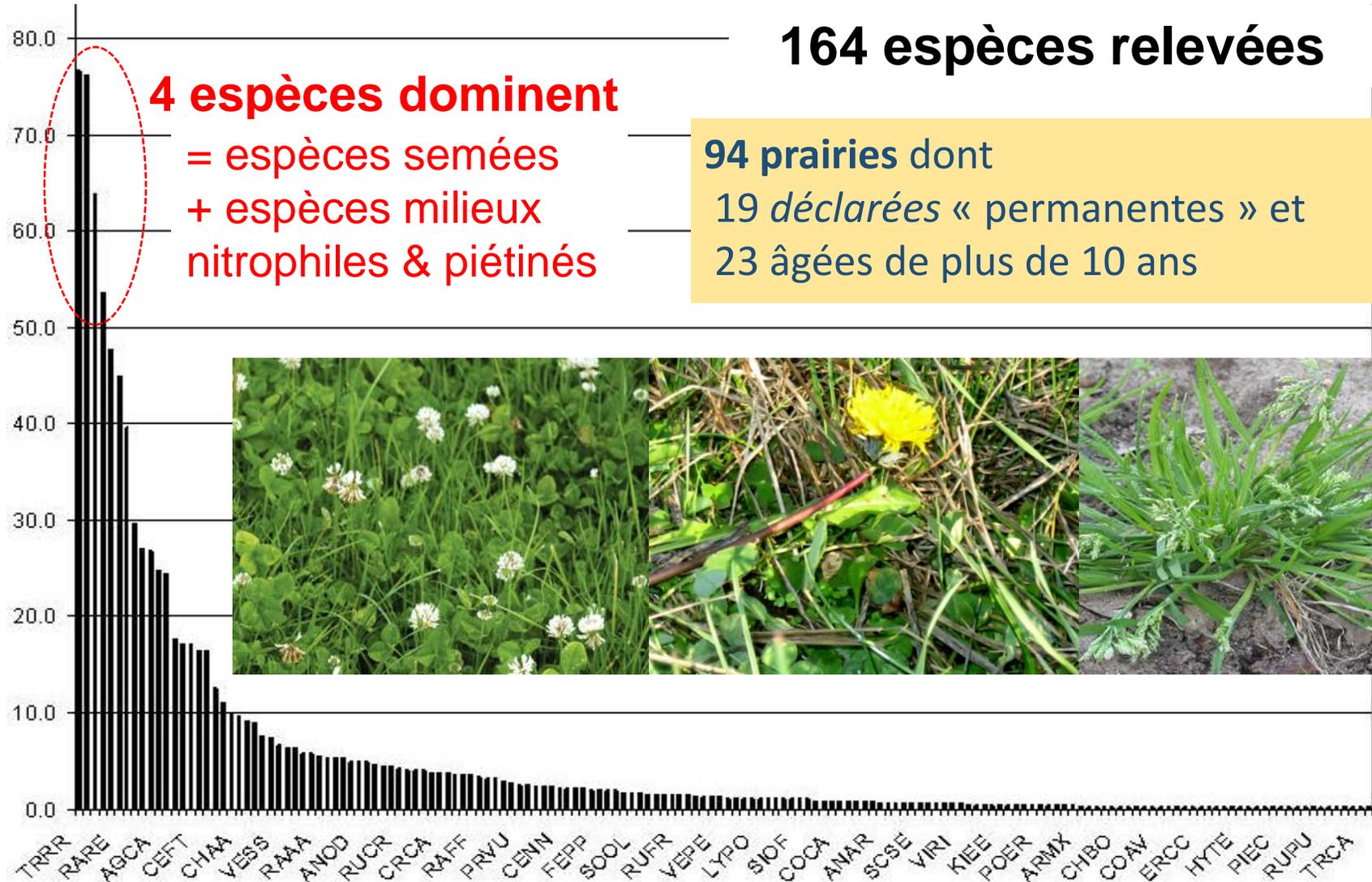
**INRAE**

Carrefour de l'Innovation Elevages herbivores : les apports de la b  
12/12/2024 – Institut Agro Rennes Angers





# ➤ Prairies à faible richesse spécifique



Roche et al. 2010



Carrefour de l'Innovation Elevages herbivores : les apports de la biodiversité des sols aux territoires.

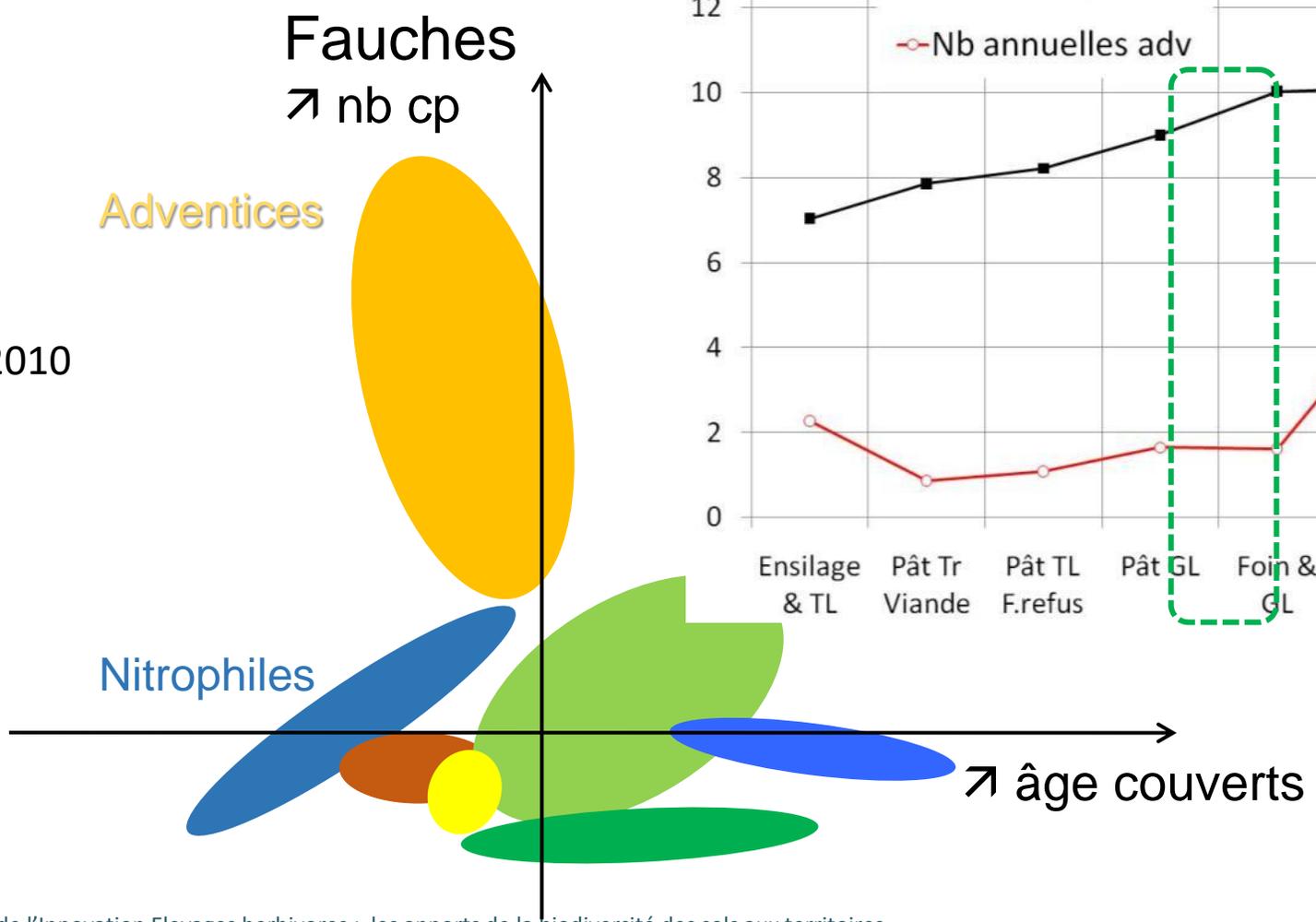
12/12/2024 – Institut Agro Rennes Angers



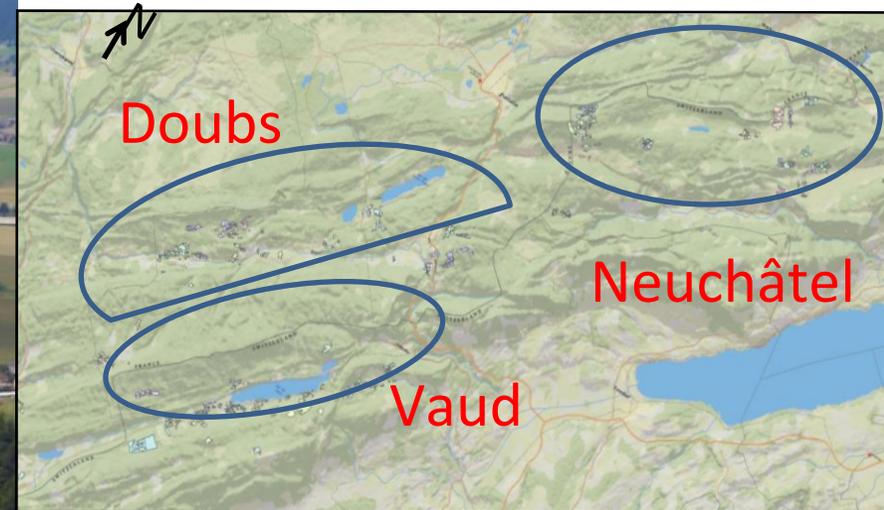
# 2 facteurs principaux de la diversité des couverts

Prairies permanentes ou « longue durée »

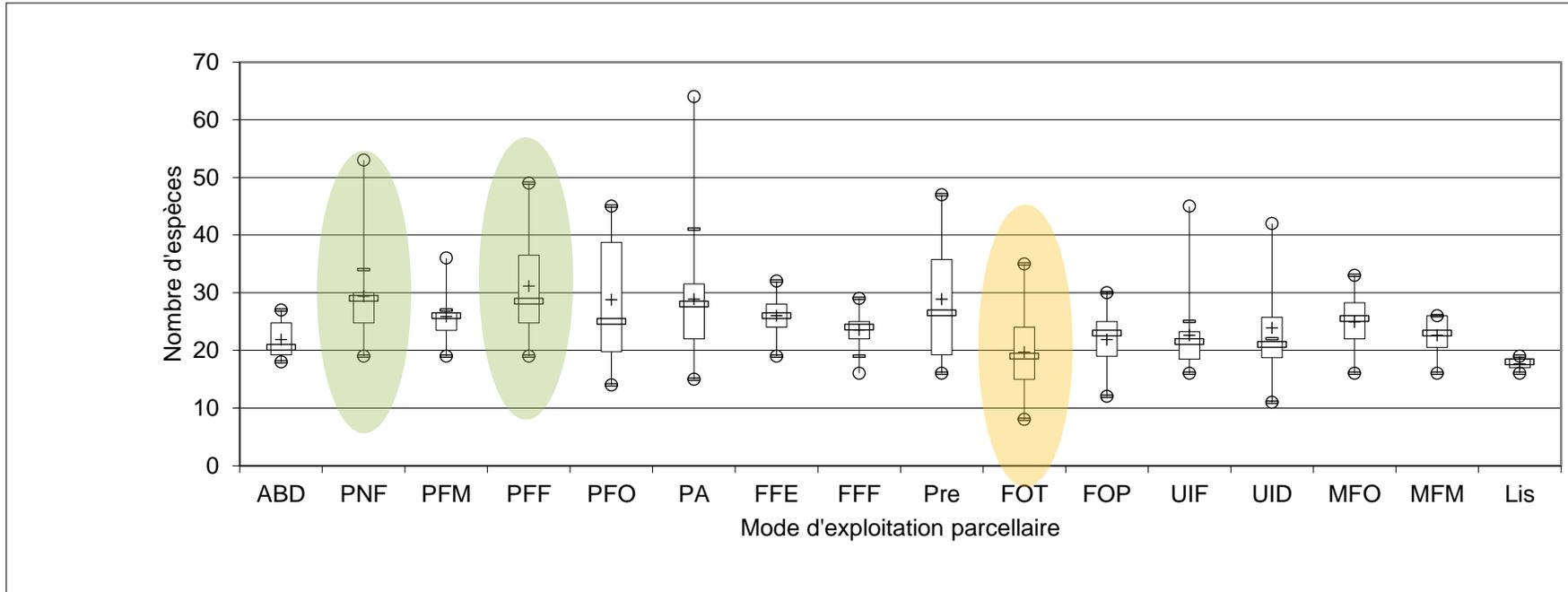
Roche et al. 2010



Les relevés les + riches constitués d'adventices



# Diversité végétale et gestion parcellaire



- Grande variabilité du nombre total d'espèces
- Un effet globalement négatif de la fauche
- Des différences significatives entre Pâturage non fertilisé (PNF, 2.) ou fertilisé avec du fumier (PFF, 4.) et Fertilisation organique avec une utilisation tardive

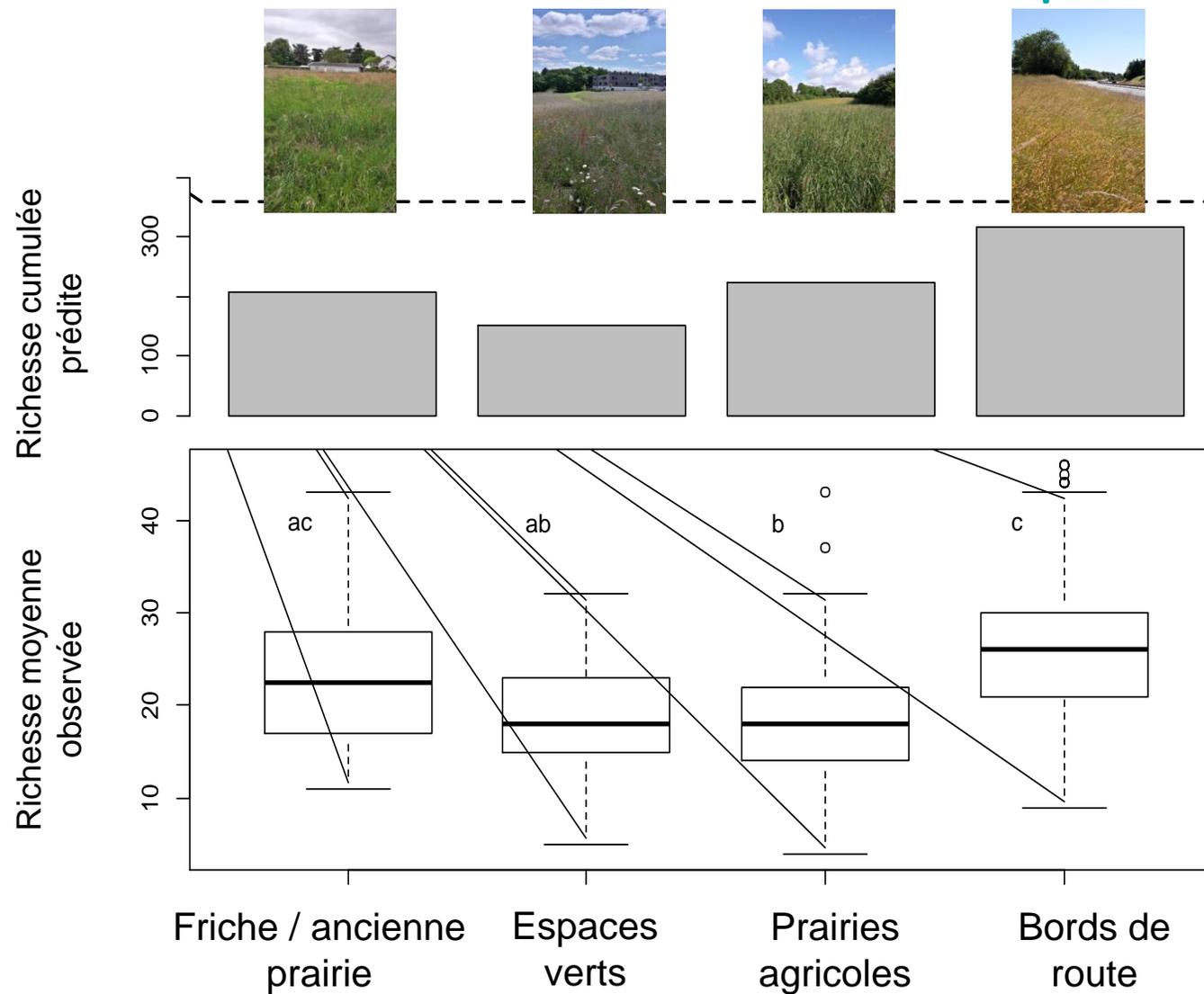
## ➤ Péri-urbain



**INRAE**

Carrefour de l'Innovation Elevages herbivores : les apports de la biodiversité des sols aux territoires.  
12/12/2024 – Institut Agro Rennes Angers

# ➤ Comparaison de la richesse de différentes prairies mésophiles





# ➤ Quels effets des pratiques sur la flore de ces espaces ? (1/2)

## Méthodes d'étude

### ❖ Sites d'étude

- Dans l'agglomération d'Angers,
- 12 prairies échantillonnées :
  - 2 contextes paysagers
  - 2 modes de gestion extensifs
  - Exclusion des milieux humides

	Fauche	Pâturage
<b>Contexte urbain</b> (collectivités)	3 prairies  <b>UF</b> 1 fois/an Broyage	3 prairies  <b>UP</b> + de 6 mois/an Ovins
<b>Contexte rural</b> (agriculteurs)	3 prairies  <b>RF</b> 1 fois/an Foin	3 prairies  <b>RP</b> + de 6 mois/an Bovins

### ❖ Analyse de la banque de graines

Automne 2019 :

- 5 échantillons de sol (0.21L) /prairie
- Etalement en serre  
(méthode d'émergence selon Ter Heerd et al. 1996)

Pendant 1 an:

- Identification des germinations et comptage des individus par espèce



### ❖ Analyse de la végétation exprimée

Au printemps 2020 :

- Relevés botaniques / prairie (5x8 m<sup>2</sup>)
- Richesses/compositions/abondances

### ❖ Caractérisation du contexte paysager

Autour de chaque prairie :

- Calcul des % d'occupations du sol dans un rayon de 500 m.
- Pourcentage de bâti = variable retenue pour définir le contexte urbain ou rural des prairies.

Bulot et al. 2021



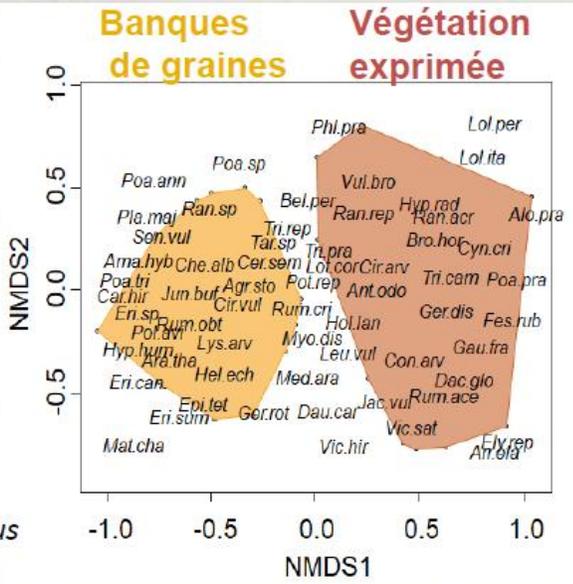
# ➤ Quels effets des pratiques sur la flore de ces espaces ? (2/2)



*Juncus bufonius L.*



*Amanranthus hybridus L.*



*Phleum pratense L.*



*Vicia sativa L.*

En contexte urbain/rural, différences de composition spécifique entre les prairies fauchées et pâturées.

**Fauche**  
Avec ou sans export



+

**Pâturage**  
Bovin ou ovin



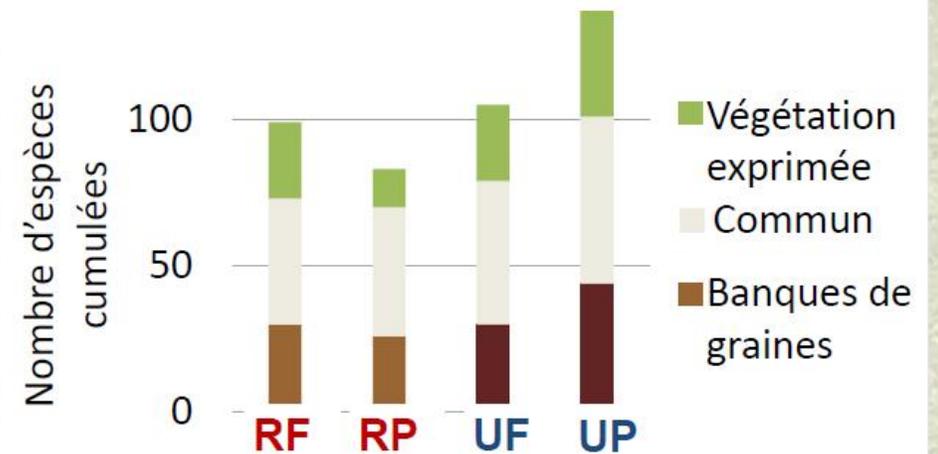
Peu d'espèces en commun entre la banque de graines et la végétation exprimée.

## Le pâturage semble avoir plus d'effets sur la végétation et sa dynamique que la fauche en milieu urbain.

### ❖ Richesse spécifique

157 espèces au total:

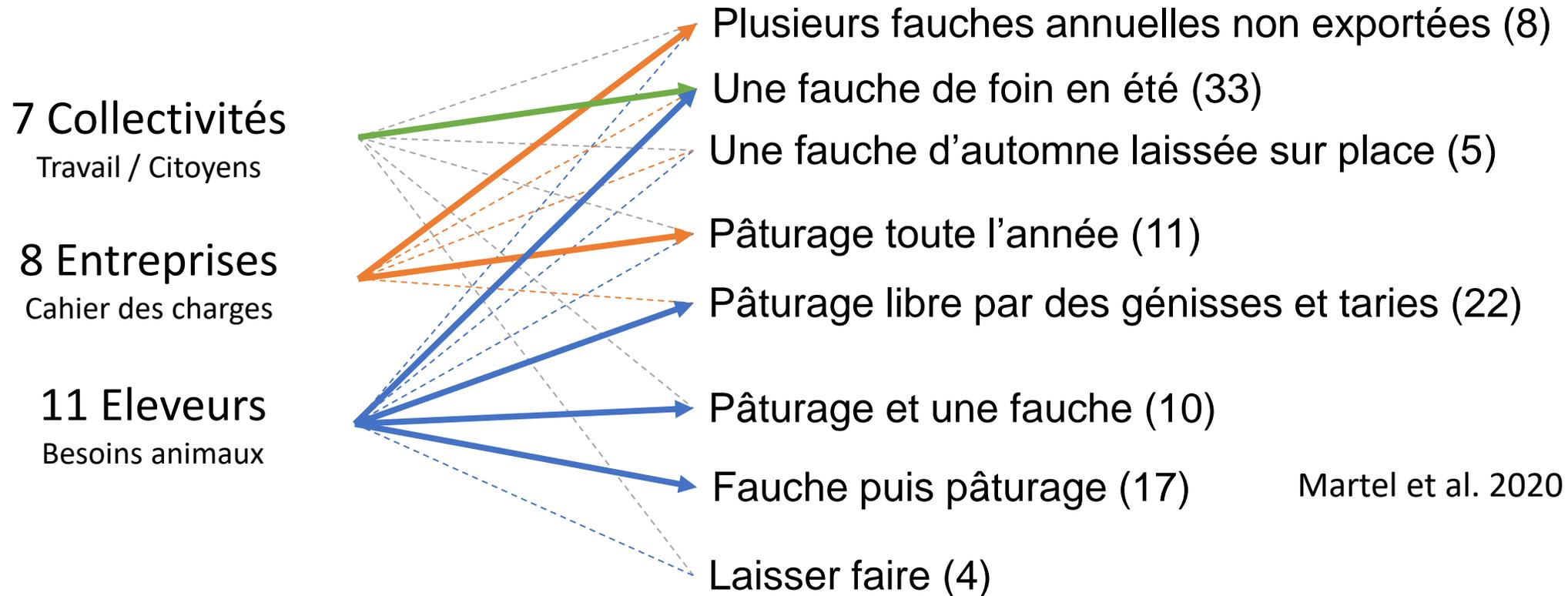
- ➔ 1/3 dans la végétation exprimée = 57 espèces
- ➔ 1/3 dans la banque de graines = 58 espèces
- ➔ 1/3 en commun entre les deux = 60 espèces



**Prairies urbaines plus riches en espèces végétales, et en particulier les prairies urbaines pâturées.**



## ➤ Quelles pratiques de gestion et par qui ?





# ➤ Effets directs et indirects de l'élevage sur la biodiversité

DIRECT

Le prélèvement

Chargement  
Espèce animale  
Période de pâturage



Déjections

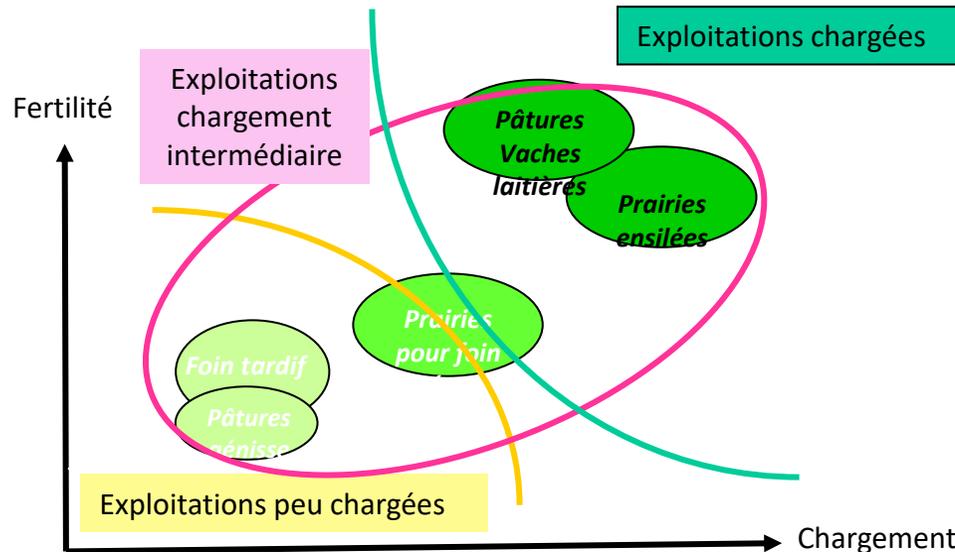


Piétinement

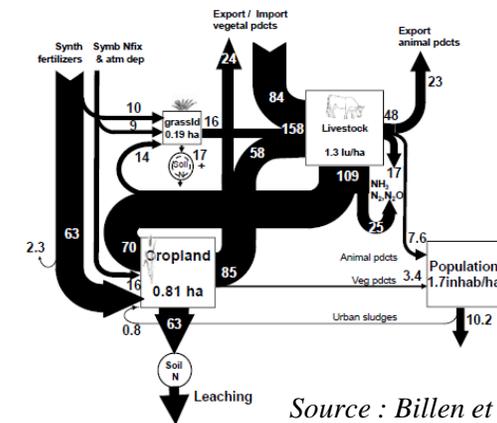


Transport des graines

INDIRECT



Elevage intensif spécialisé



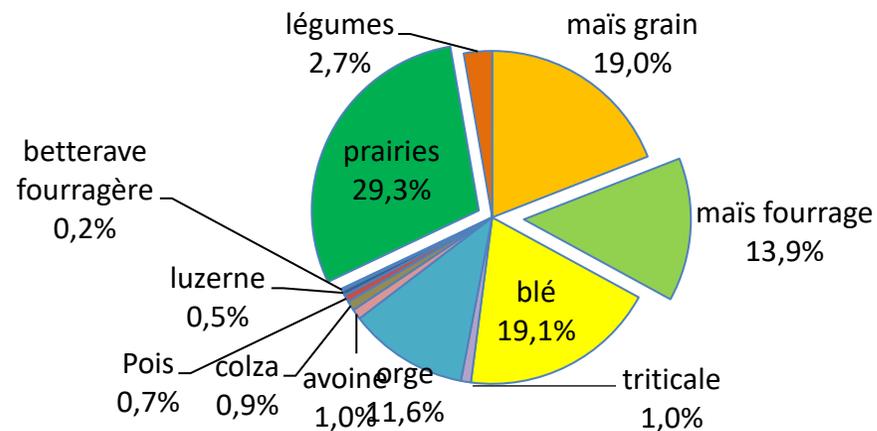
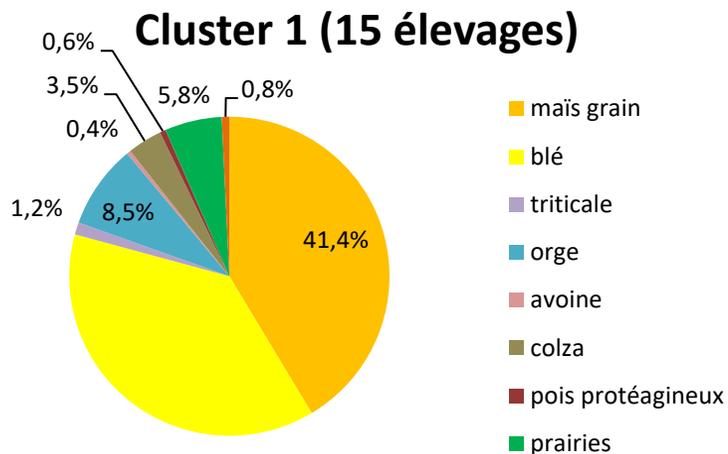
Source : Billen et al, 2017



Carrefour de l'Innovation Elevages herbivores : les apports de la biodiversité des sols aux territoires.

12/12/2024 – Institut Agro Rennes Angers

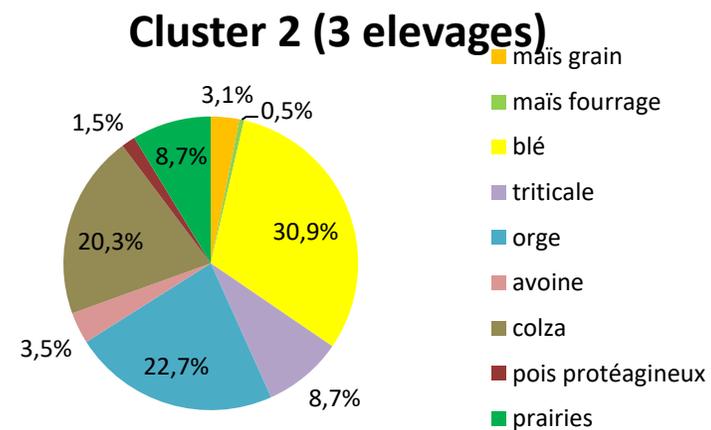
# Variabilité de l'assolement en élevage porcin



Spécialisé porcin et Fabrique d'aliments à la ferme

Mixte Bovin- Porcin

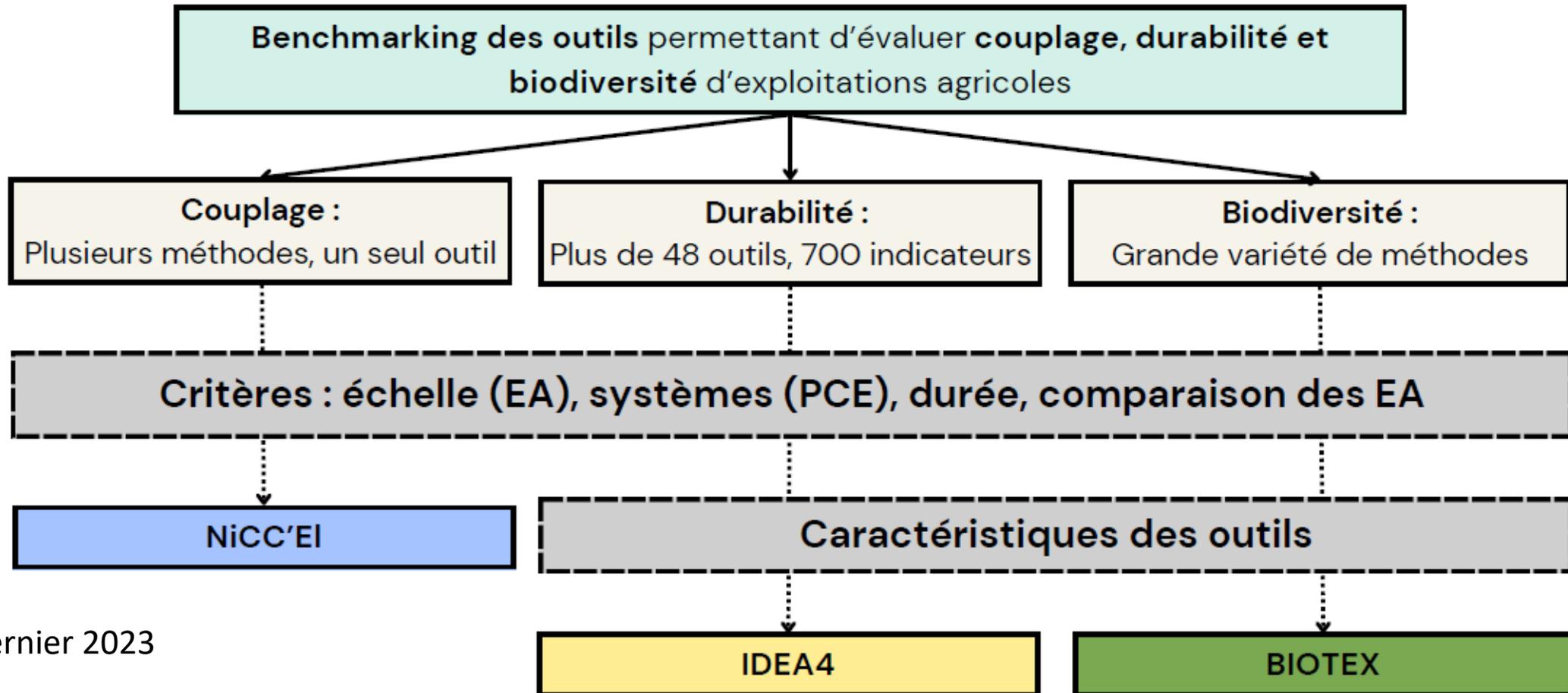
Spécialisé porcin, achat aliment



# ➤ Une approche par le fonctionnement des fermes



A) L'approche du couplage, de la durabilité et de la biodiversité par des outils préexistants : NiCC'EI, IDÉA4 et BIOTEX



Bernier 2023



## ➤ Relation couplage culture-élevage avec Biotex

- Potentiel de biodiversité moins directement lié au couplage
  - Sur les 7 thématiques explorées avec Biotex
    - 4 ne sont pas différentes selon le niveau de couplage
    - 1 semble moins favorable à la biodiversité dans les fermes fortement couplées : Utilisation des terres agricoles
    - 2 semblent plus favorables à la biodiversité dans les fermes fortement couplées :
      - Gestion des cultures (globalement neutre chez les peu couplées à très favorables chez les fortement couplées)
      - Gestion des prairies (de défavorable à favorable)



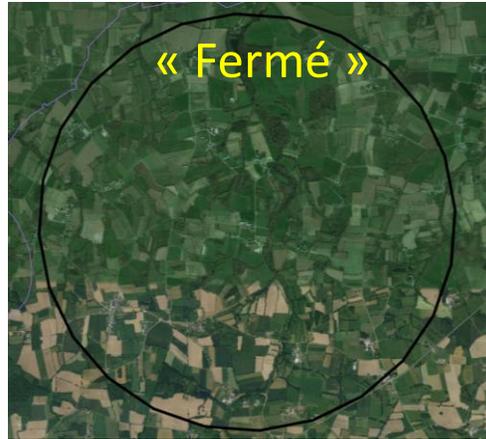
# ➤ Une modélisation des effets des systèmes d'élevage sur le paysage et la biodiversité

% élevé de bois et haies

SAU : 744 ha

Taille moyenne des parcelles : 1,1 ha

Nb exploitations 90% de la SAU : 10



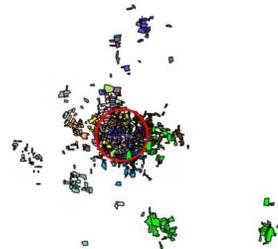
% faible de bois et haies

SAU : 871 ha

Taille moyenne des parcelles : 3ha

Nb exploitations 90% de la SAU : 10

1 0 1 2 3 4 km



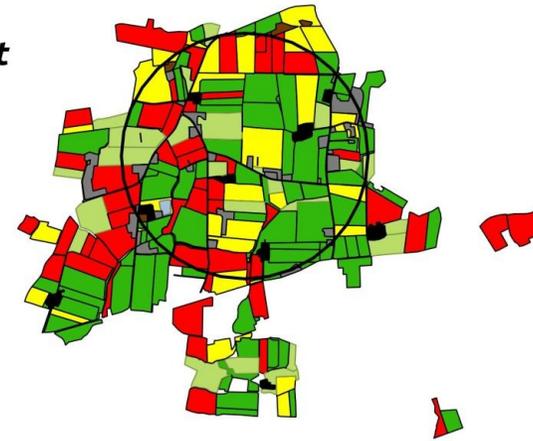
# ➤ Une simulation avec CAPFarm (Boussard et al. 2018)



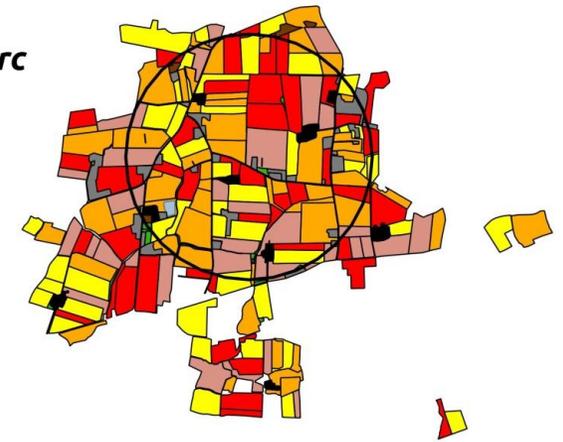
## • Expérimentation virtuelle :

- Affectation des EA à un système (Porcin / Laitier)
- Simulation des assolements à partir des règles de décision (\*100)
- Evaluation de l'abondance de différents groupes de carabes

Lait



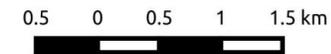
Porc



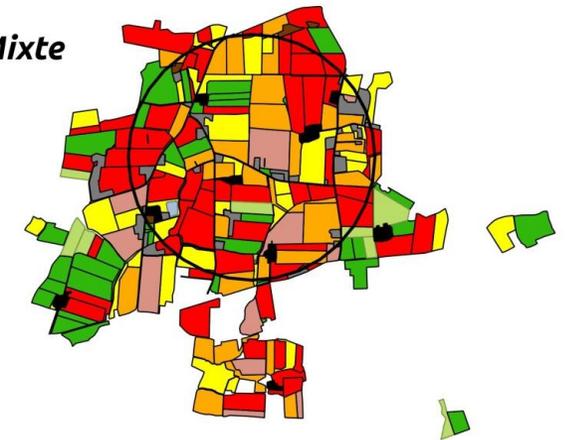
- Complexité du paysage plus forte dans les paysages mixtes

### Légende

- Cercle-2km
- Blé
- Luzerne
- Maïs
- Herbe (PT, PP, BE)
- Bâti
- Sièges exploitations
- Eau
- Bois et haies
- Colza
- Orge



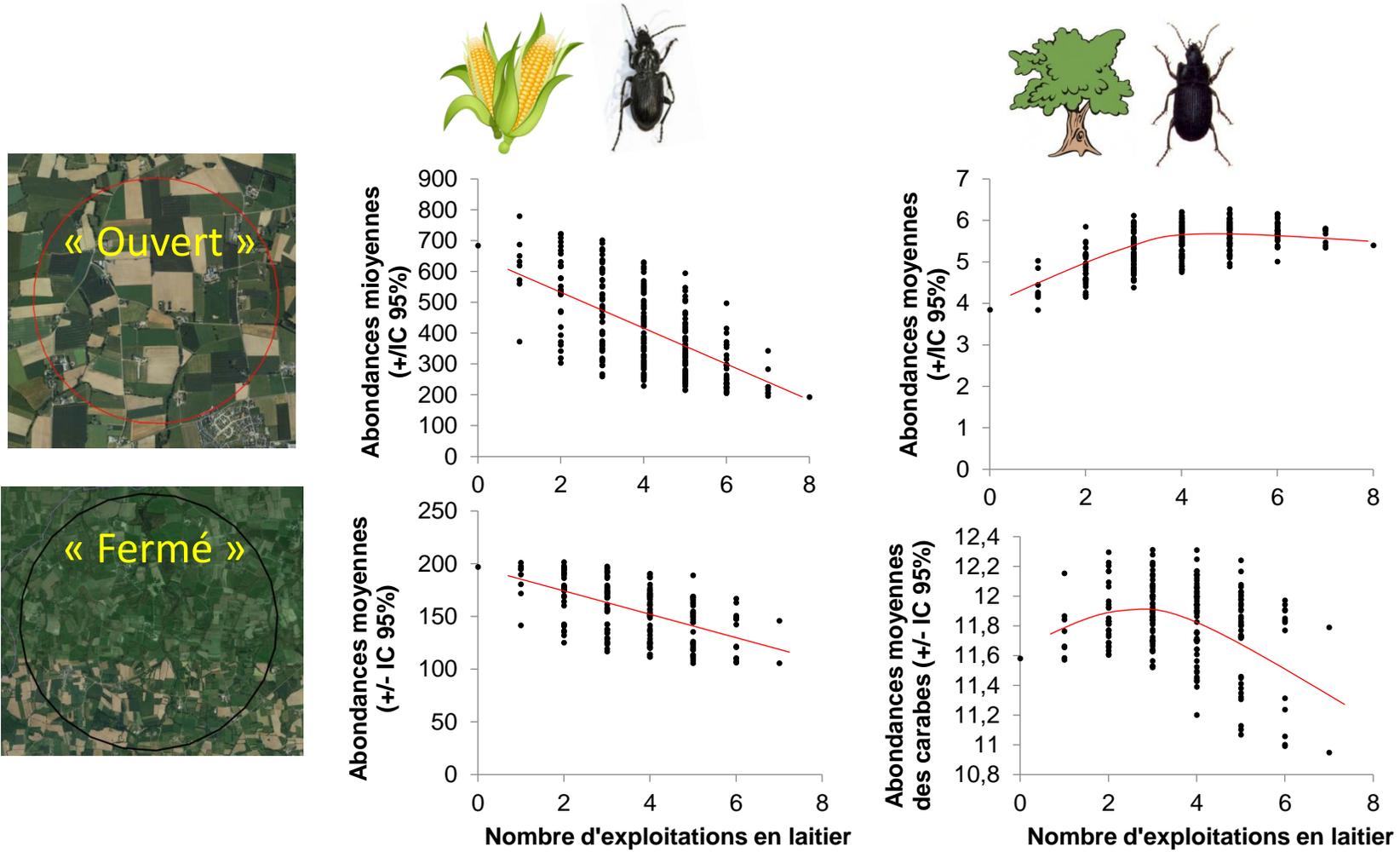
Mixte





# ... et la biodiversité

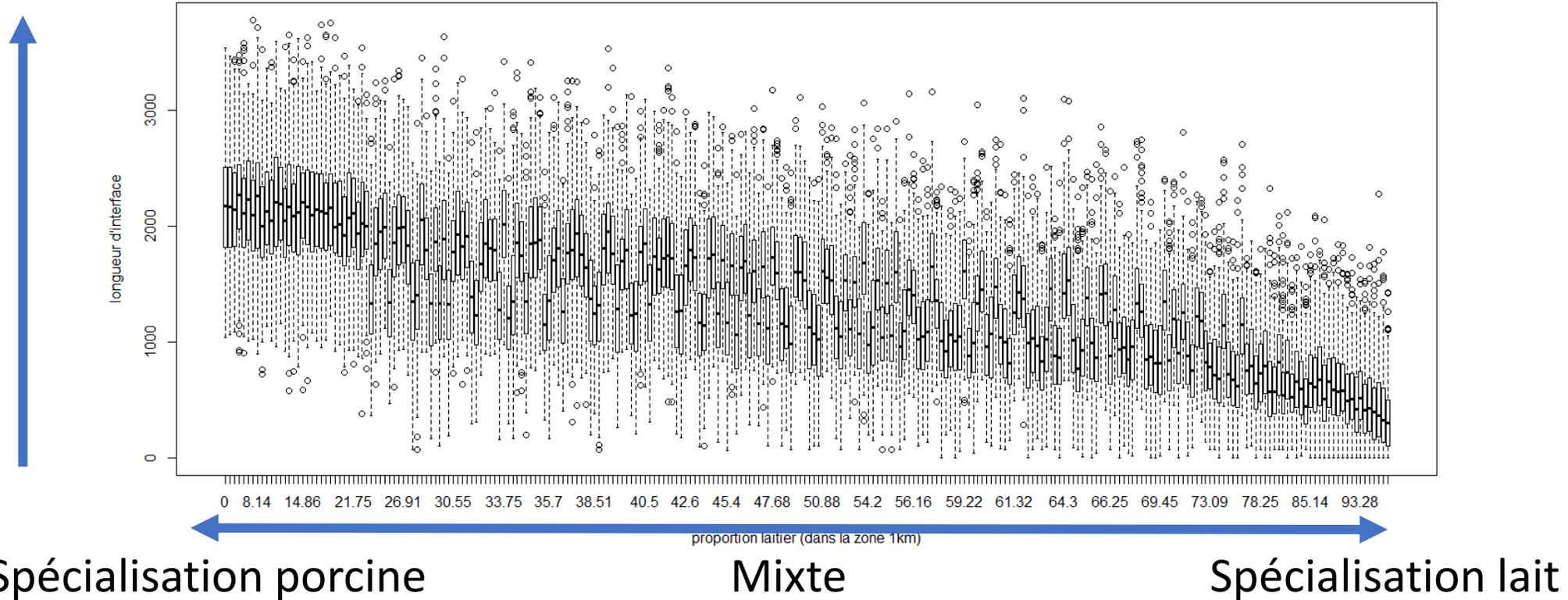
- Site ouvert vs. Fermé : effet du nombre d'exploitations en laitier





# Des effets forts sur les paysages...

## Configuration du paysage ++



- Variabilité intra scénario supérieure à la variabilité inter-scénario

- Il existe des marges de manœuvre pour organiser le paysage sans changer les pratiques !!!

# ➤ payZZage, un outil pour initier



<https://payzzage.inrae.fr>

### Premier tour

Ferme Marron		Ferme Jaune	
<b>Score agronomique - Bovins Lait / Herbe Sécurisé Maïs</b>			
<u>CHOIX DES COUVERTS</u>		13 points	
<u>ORGANISATION SPATIALE</u>		8 points	
<u>BORDURES</u>		-0.5 points	
Total Score agronomique		20.5	
<b>Score environnement</b>			
Risque adventice Après prise en compte des carabes des cultures		1	
Carabe forestier Nombre total de carabes forestiers		22	

**INRAE**

Carrefour de l'Innovation Elevages herbivores : les apports de la biodiversité des sols aux territoires.  
12/12/2024 – Institut Agro Rennes Angers

## ➤ Conclusions



- L'élevage peut avoir des synergies avec la biodiversité
  - A condition de :
    - Limiter l'intensité d'utilisation (effet direct)
    - Diversifier les modes de valorisation des espaces prairiaux
    - Diversifier les couverts des fermes (et favoriser les bordures de champs : travaux de A. Alignier et de C. Thenail)
      - Le bouclage des cycles semble moins relié à la biodiversité (Martel et al. 2024)
    - Réfléchir l'organisation spatiale des couverts
      - En lien avec la diversité des systèmes d'élevage dans un territoire