



HAL
open science

Apports des expérimentations longue durée pour la compréhension du fonctionnement des écosystèmes et de leur dynamique dans un contexte de changement global.

André Chanzy, Abad Chabbi, Sabine Houot, Katja Klumpp, Jean-Marc Limousin

► To cite this version:

André Chanzy, Abad Chabbi, Sabine Houot, Katja Klumpp, Jean-Marc Limousin. Apports des expérimentations longue durée pour la compréhension du fonctionnement des écosystèmes et de leur dynamique dans un contexte de changement global.. Séances hebdomadaires de l'académie d'agriculture : "Les essais à long terme : observation et manipulation, outils indispensables pour la connaissance des écosystèmes", Oct 2021, Paris, France. hal-03597599

HAL Id: hal-03597599

<https://hal.inrae.fr/hal-03597599>

Submitted on 4 Mar 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

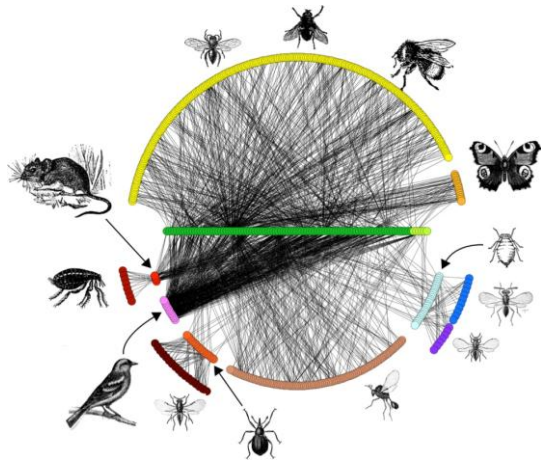
Apports des expérimentations longue durée pour la compréhension du fonctionnement des écosystèmes et de leur dynamique dans un contexte de changement global.

André Chanzy, Abad Chabbi, Sabine Houot, Katja Klumpp, Jean-Marc Limousin



Fonctionnement des écosystèmes : quels enjeux

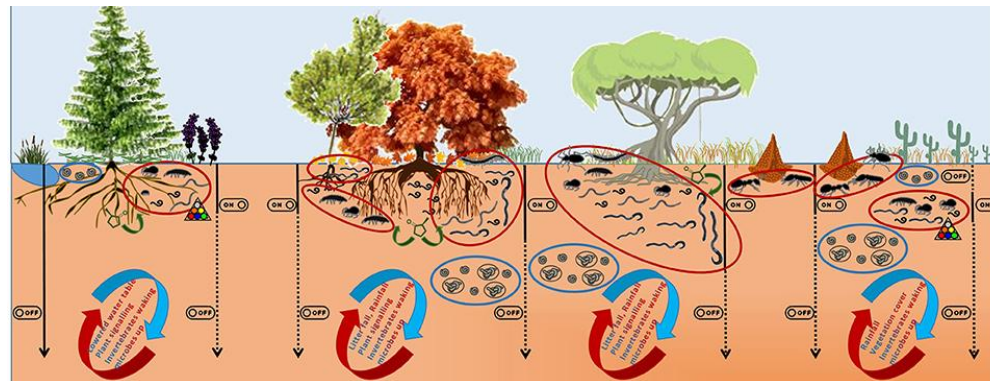
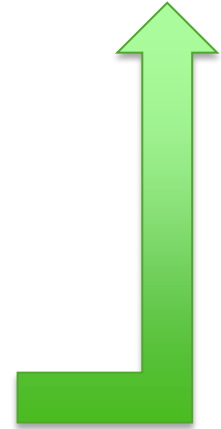
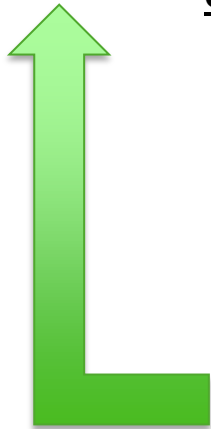
enjeux



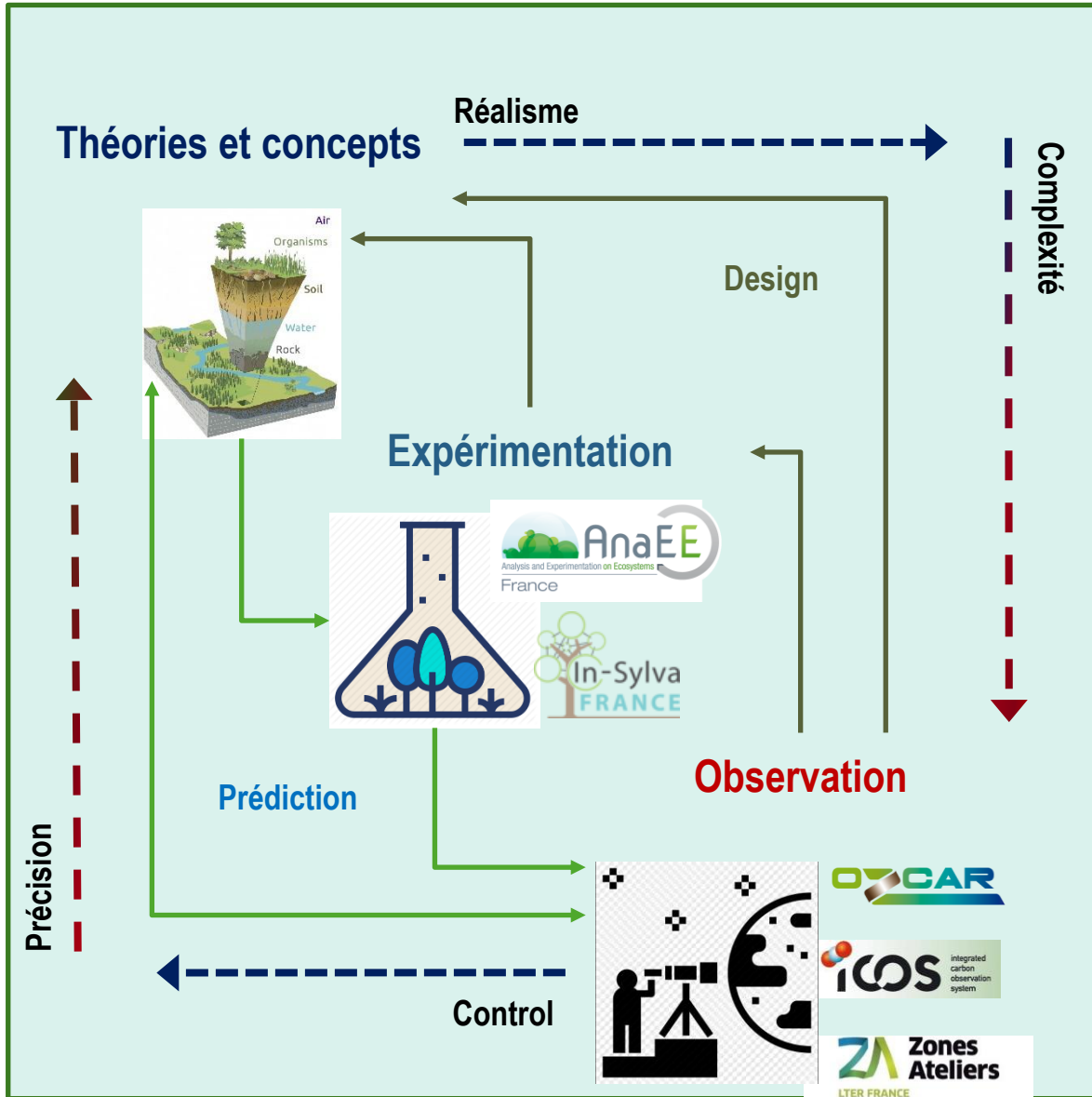
La biodiversité : des gènes aux interactions entre espèces

Les forçages liés aux changements globaux

Fonctionnement des écosystèmes



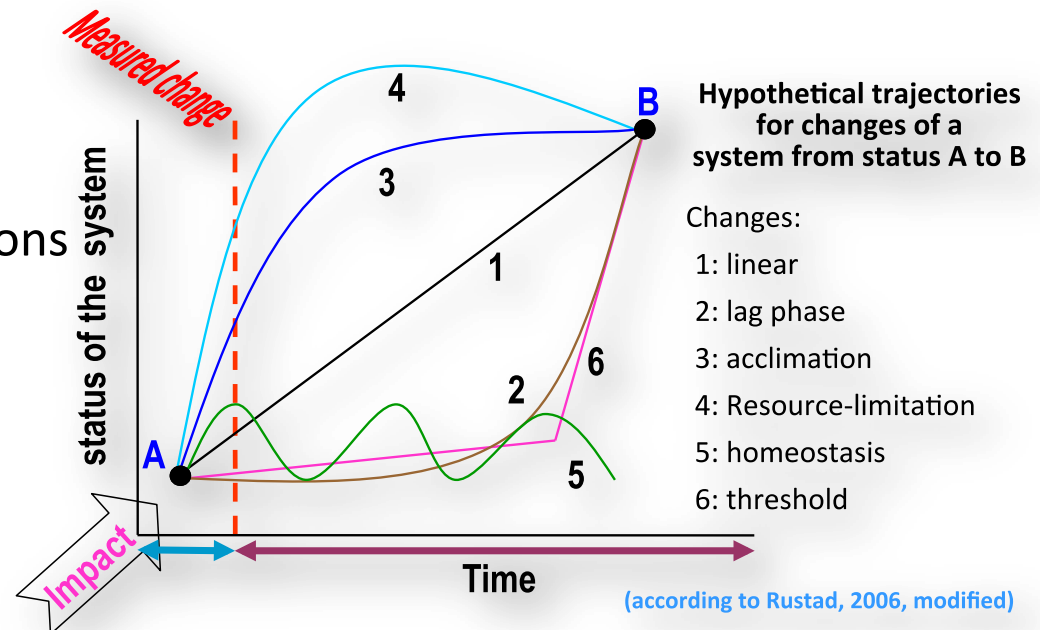
Développer des connaissances



Le long terme (>20 ans)

- Le changement global et en particulier le changement climatique nous invite à considérer le long terme
- Besoin d'éprouver les connaissances actuelles sur le temps long et dans un contexte évolutif
- Dans les processus impliqués dans le fonctionnement des écosystèmes, beaucoup restent mal connus, en particulier sur la durée.

- Processus biologiques
- Processus d'adaptation
- Dynamiques des populations



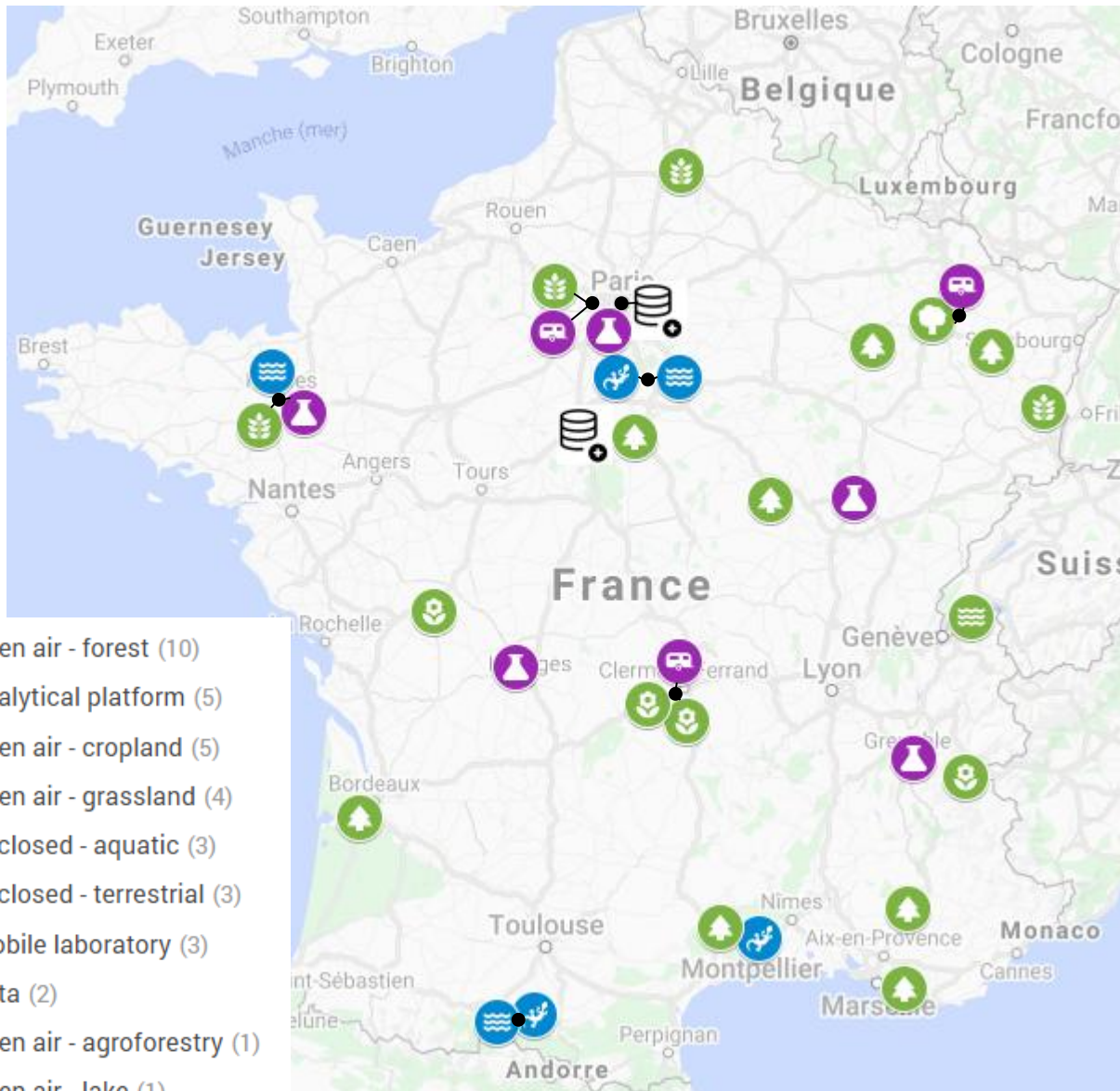
Les expérimentations à long terme de l'infrastructure de recherche AnaEE-France



- **Des questions scientifiques**
 - Impact de l'épandage des produits résiduels organiques
 - Résilience du sol après tassement
 - Adaptation des arbres à la sécheresse
 - Intensification des cultures et conséquences sur les cycles biogéochimiques et la biodiversité
- **Des forçages répétés dans le temps (> 20 ans)**
- **Une expérimentation multifactorielle et répliquée**
- **Un enregistrement des forçages, des variables d'état du système et de la biodiversité**
- **Un échantillonnage temporel fréquent et sur le long terme**
- **Un archivage des échantillons pour réanalyse**

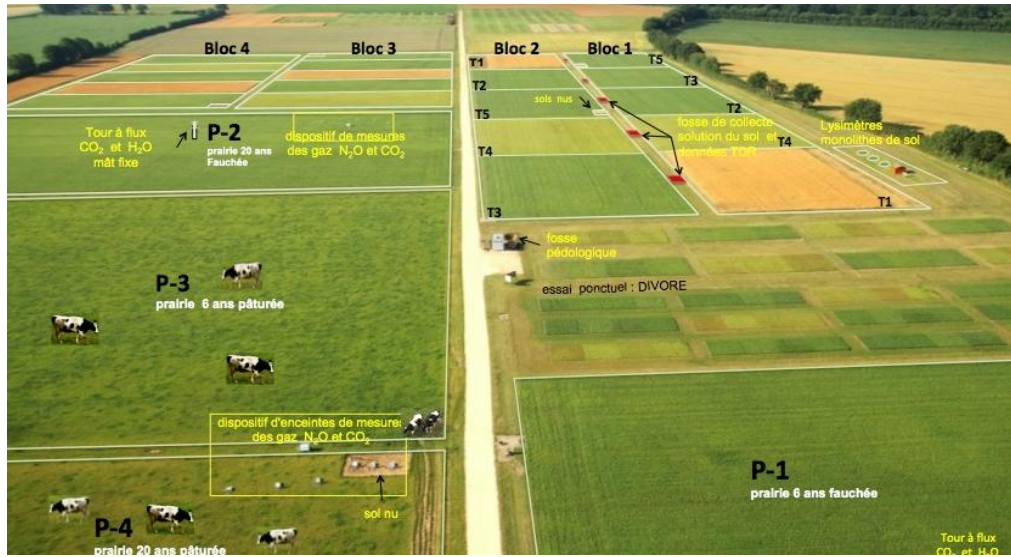
➔ **Un nombre limité d'expériences**

Localisation des sites de l'infrastructure



Les objets d'étude et les facteurs manipulés

	Climate change and control	Pollution and eutrophication	Ecosystem management and land use	Taxonomical and functional biodiversity	Soil type	Habitat fragmentation and physical structure
crop		●	●			
Grassland	●		●			
Forest	●	●	●	●	●	
Lake	●	●		●		
River						



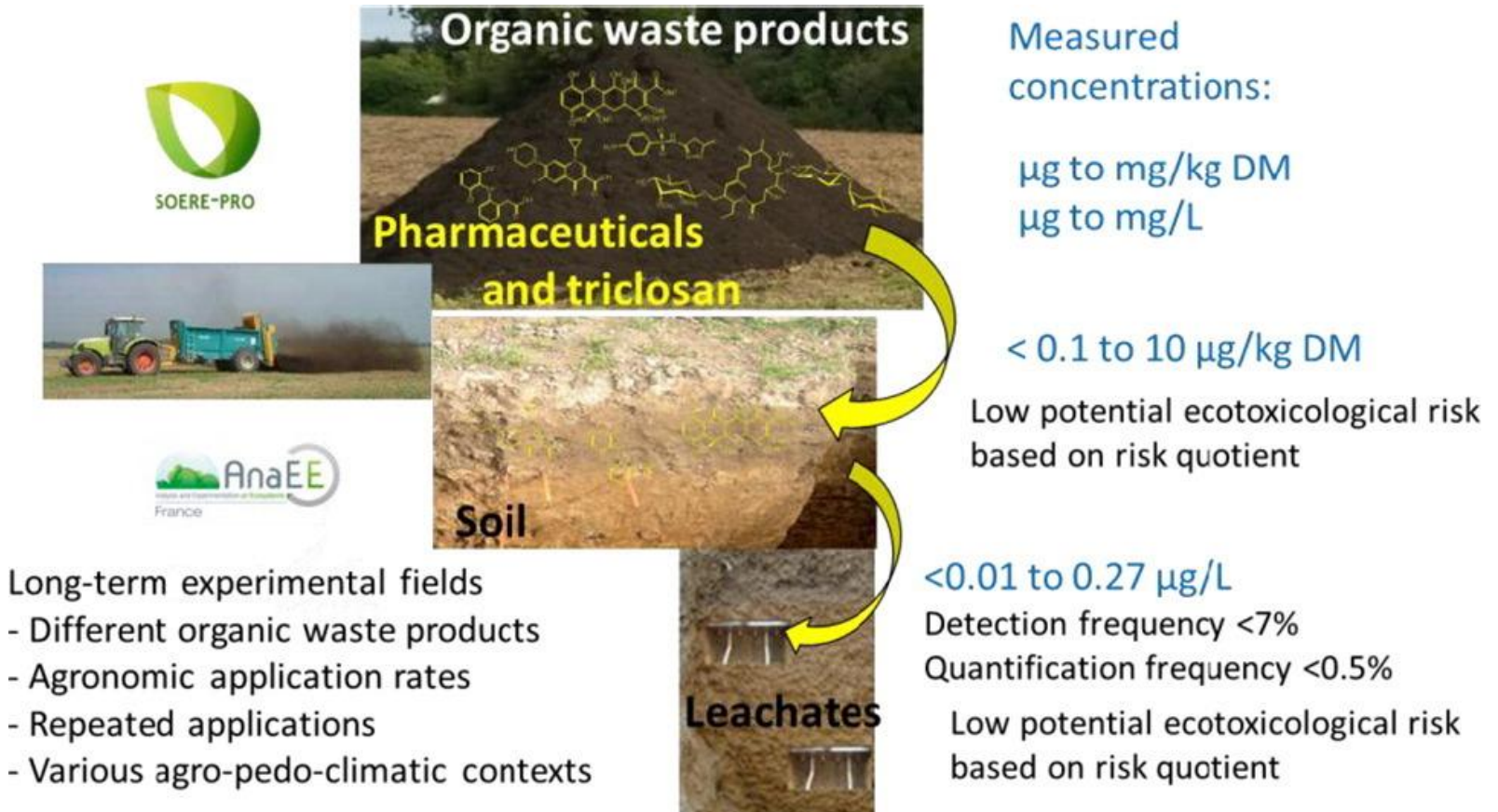
Rôle de l'infrastructure de Recherche



- **Promouvoir et clarifier l'accès** aux plateformes expérimentales
- **Animation technique**
- Diffusion des **données** (les rendre FAIR) → travail sur les métadonnées
- Support pour les **développements analytiques** (métagénomique, bio indication).
- Mise en réseau à l'échelon européen et liens avec les autres infrastructure de recherche

Exemple 1 : accumulation de substances après épandages répétés de pro

Devenir des substances (carbone, ETM, produits pharmaceutiques) dans les sols : dégradation, immobilisation, lessivage ?



Exemple 1 : accumulation de substances apres épandages répétés de pro

Temps de demie vie de substances pharmaceutiques

	QA	ProS	RUN
NOR	2500	<1900	<350
OFL	1500	750	<110
CIP	1700	<800	<150
DOX			<80
CBZ	900	<900	<900
DIC	<1000		
IBU	<300		

QA, QualiAgro; ProS, PRO'Spective, RUN, Réunion.

Ibuprofen

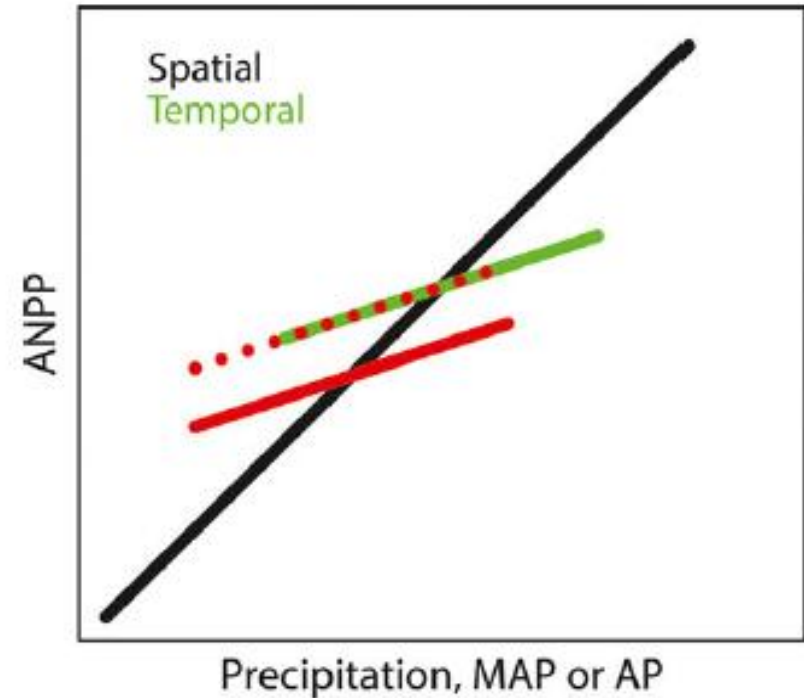
Norfloxacin (antibiotique)

Exemple 2 : Acclimatation des arbres aux stress hydriques

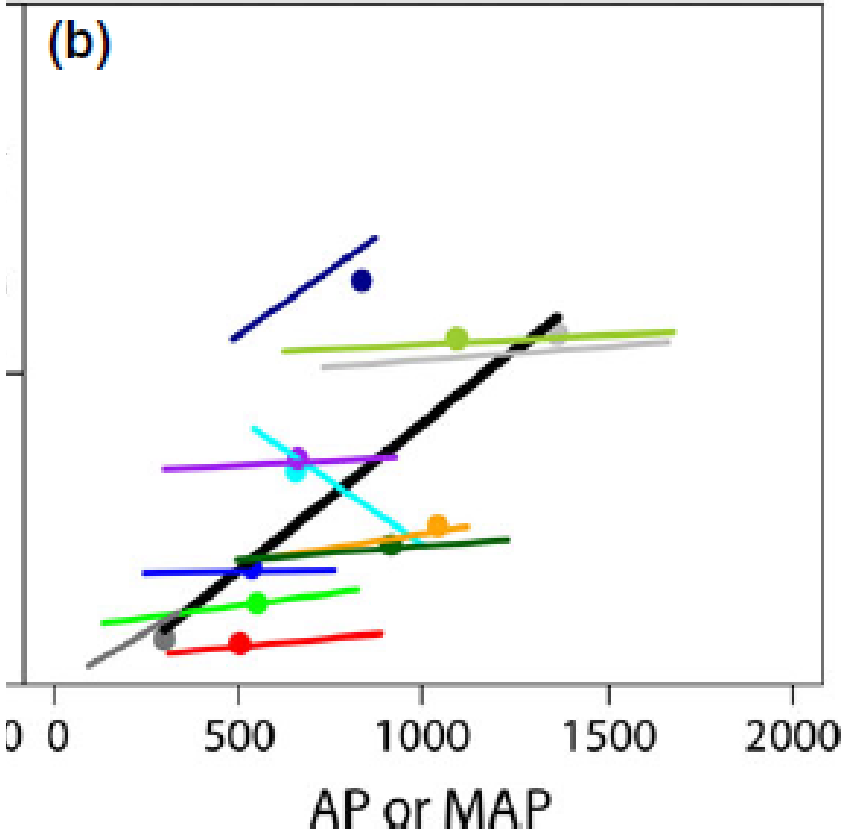
Est-ce qu'un changement de régime pluviométrique induit une acclimatation qui change les relations fonctionnement/climat



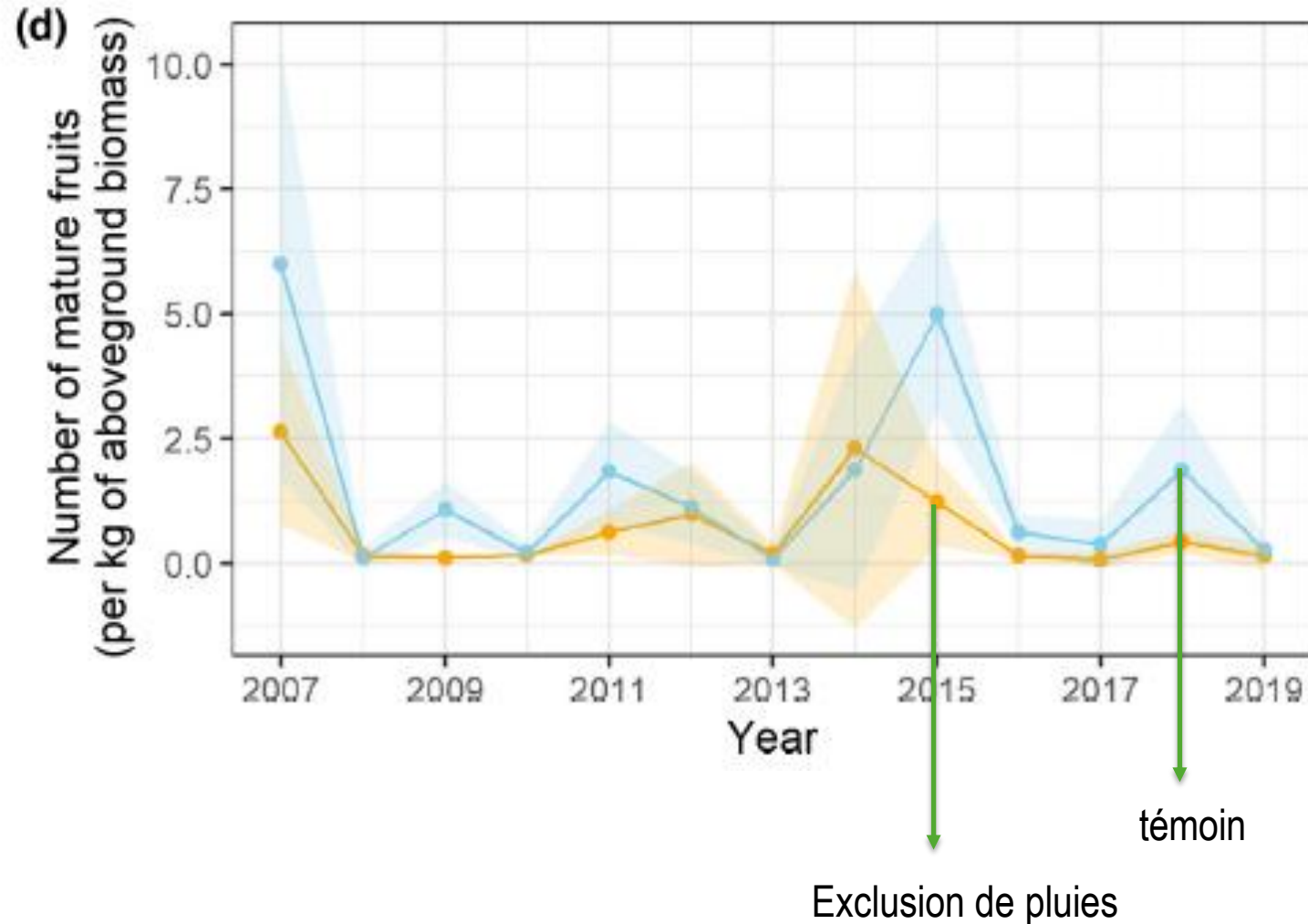
Puechabon



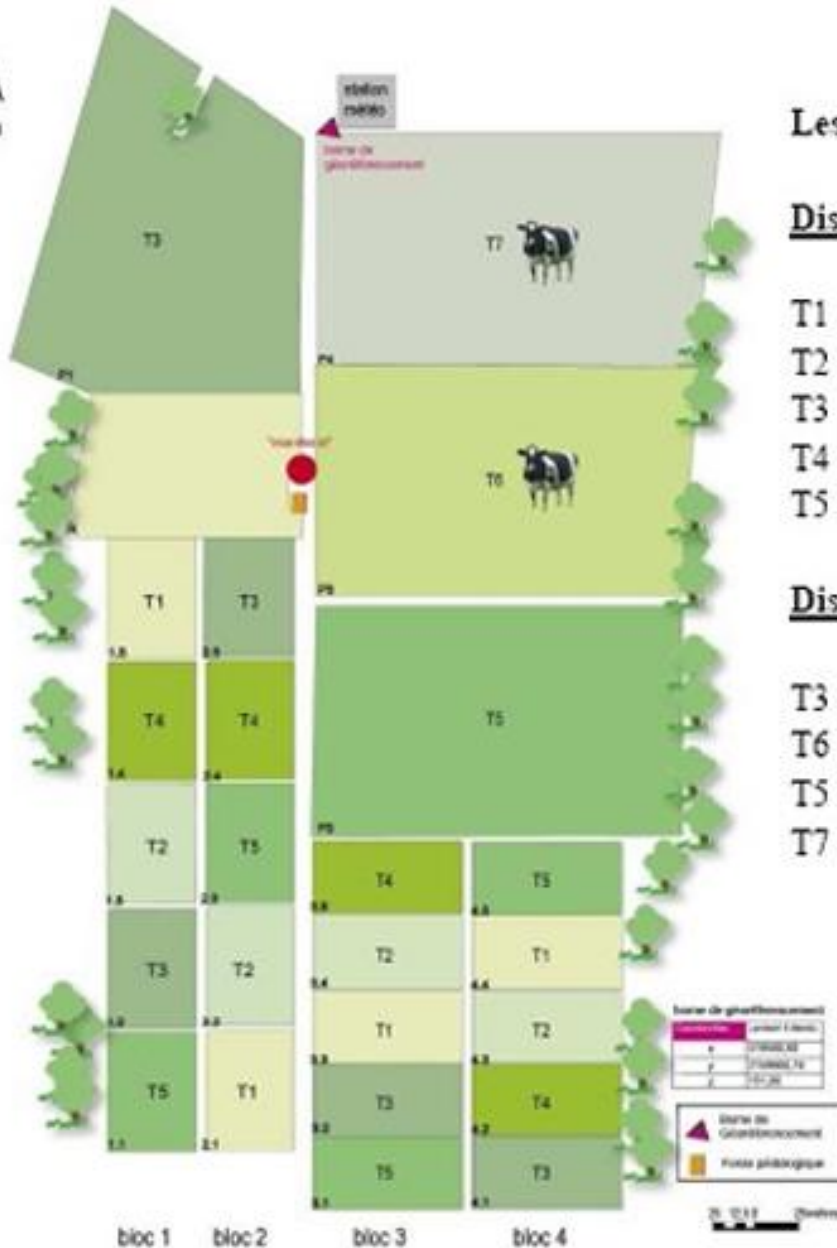
Exemple 2 : Acclimatation des arbres aux stress hydriques



Exemple 2 : Acclimatation des arbres aux stress hydriques



Exemple 3 : Dynamique du Carbone : dispositive ACBB Lusignan



Les traitements expérimentaux

Dispositif en blocs (20 parcelles de 4000m²)

T1 : culture

T2 : séquence prairie de 3 ans, N+, fauche

T3 : séquence prairie de 6 ans, N+, fauche

T4 : séquence prairie de 6 ans, N-, fauche

T5 : prairie 20 ans, N+, fauche

Dispositif en grandes parcelles (4 parcelles de 3 ha)

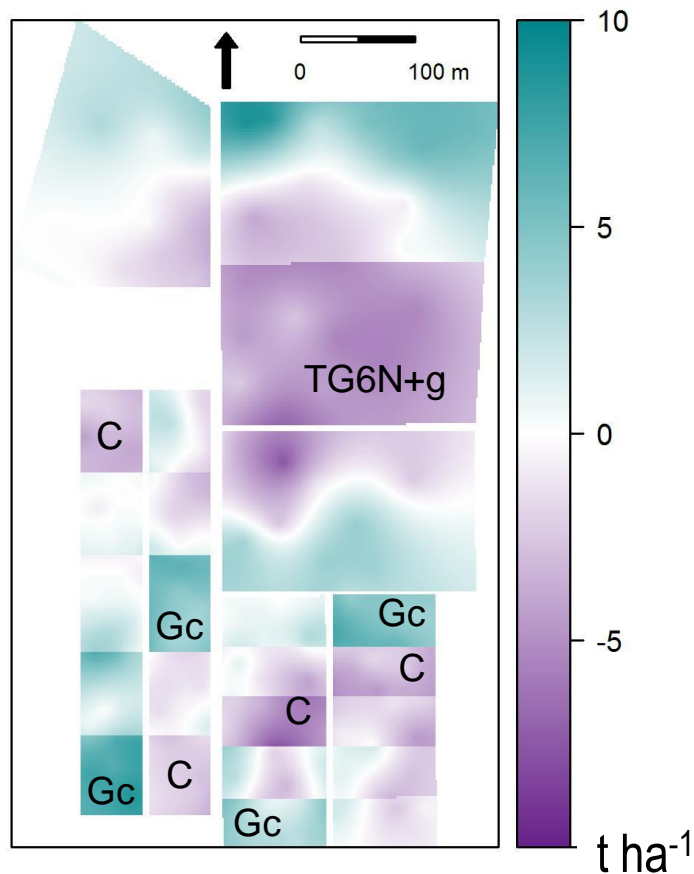
T3 : séquence prairie de 6 ans, N+, fauche

T6 : séquence prairie de 6 ans, légumineuse, pâture

T5 : prairie 20 ans, N+, fauche

T7 : prairie 20 ans, N+, légumineuse, pâture

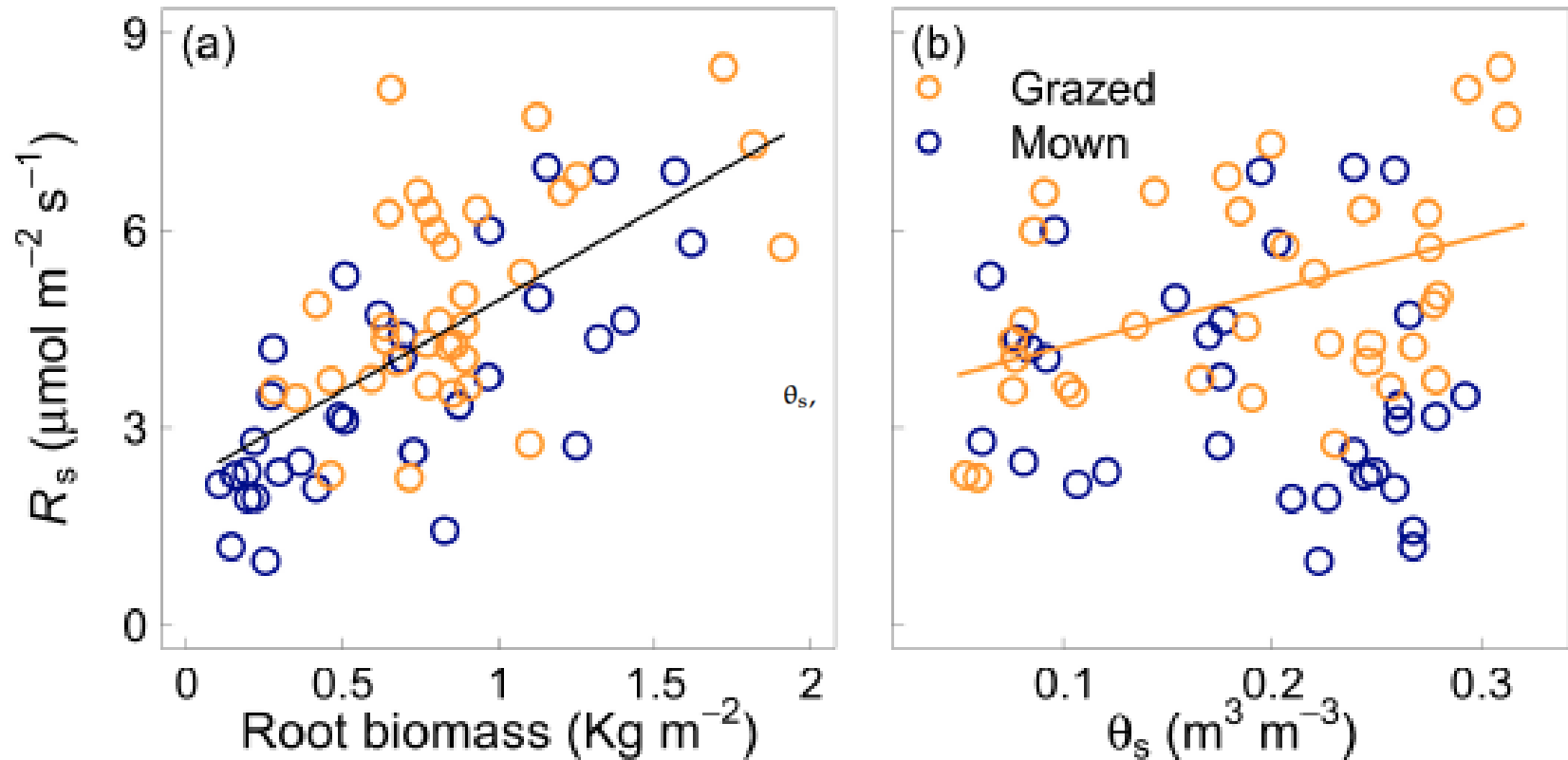
Exemple 3 : Dynamique du Carbone



	Storage in 9 years $t\cdot ha^{-1}$	Dynamic per year ‰
C	-3,3***	-7,5
TG3N+	-0,7	
TG6N+	0,8	
TG6N-	-0,2	
Gc	4,9***	11,6
TG6N+	0,6	
TG6N+g	-4,3**	-7,9
Gc	0,2	
Gg	1,8	

- ❖ augmentation du stock de carbone dans le cas des prairies (Gc)
- ❖ Perte de carbone sur les cultures (C)
- ❖ Prairie temporaire permettent de maintenir les stocks de C, sauf dans le cas du pâturage

Exemple 3 : Dynamique du Carbone



Moinet et al. 2019

- L'effet de la teneur en eau du sol sur la respiration du sol était principalement attribuable à un effet sur l'activité des racines et de la rhizosphère dans le traitement par le pâturage
→ les pratiques de gestion agricole peuvent modifier la relation entre la respiration du sol et la teneur en eau du sol.

Conclusions

- Intérêt des expérimentations à long terme pour la durabilité des écosystèmes
- Importance de la mise en réseau (rôle des infrastructures de recherche)

Mais

- Nombre très limité d'opérations expérimentales (une collection d'anecdotes??)
 - Articulation avec des réseaux (expérimentation/observation) fortement distribués (voir les exposés précédents)
 - Généralisation via la télédétection
 - Modélisation
- Gestion des dispositifs (financement, Ressources Humaines)

Je vous remercie pour votre atten

