



Liberté  
Égalité  
Fraternité



# Webinaire de présentation du PEPR SolsVivants (2026-2030)



Philippe Hinsinger & Jérôme Mathieu



1<sup>er</sup> déc. 2025

<https://pepr-solsvivants.fr/>

**anr**<sup>®</sup>  
agence nationale  
de la recherche



## Webinaire du PEPR SolsVivants – 01.12.2025



**Agralife**  
agence de programme



### Plan de la présentation



- **Introduction – contexte, enjeux et objectifs**
- **Organisation – coordination, animation et structuration scientifique**
- **Programme scientifique – deux Projets Ciblés (PC)**
- **Programme scientifique – quatre Axes d'animation transverse**
- **Le PEPR Sols vivants – comment vous y impliquer ?**





## Webinaire du PEPR SolsVivants – 01.12.2025



**Agralife**  
agence de programme



- **Introduction – contexte, enjeux et objectifs**



- **Organisation – coordination, animation et structuration scientifique**



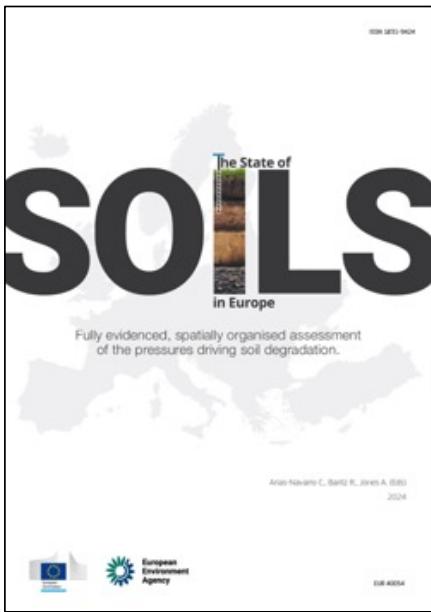
- **Programme scientifique – deux Projets Ciblés (PC)**



- **Programme scientifique – quatre Axes d'animation transverse**



- **Le PEPR Sols vivants – comment vous y impliquer ?**



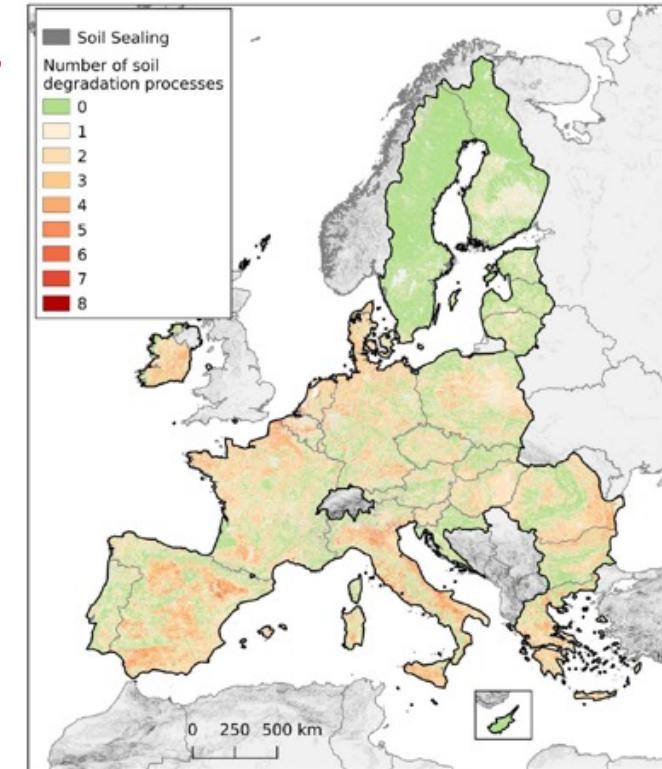
-> **60% des sols européens sont dégradés, en mauvaise santé**

(Arias-Navarro et al. 2024)

-> **soumis à de multiples menaces**  
*artificialisation, érosion, pollution,  
perte de biodiversité, perte de carbone,  
acidification, salinisation*



-> Directive européenne  
« Soil Monitoring and Resilience Law »  
proposée par la Commission Européenne (Juillet 2023)  
approuvée par le Conseil Européen puis  
adoptée par le Parlement Européen (Octobre 2025)



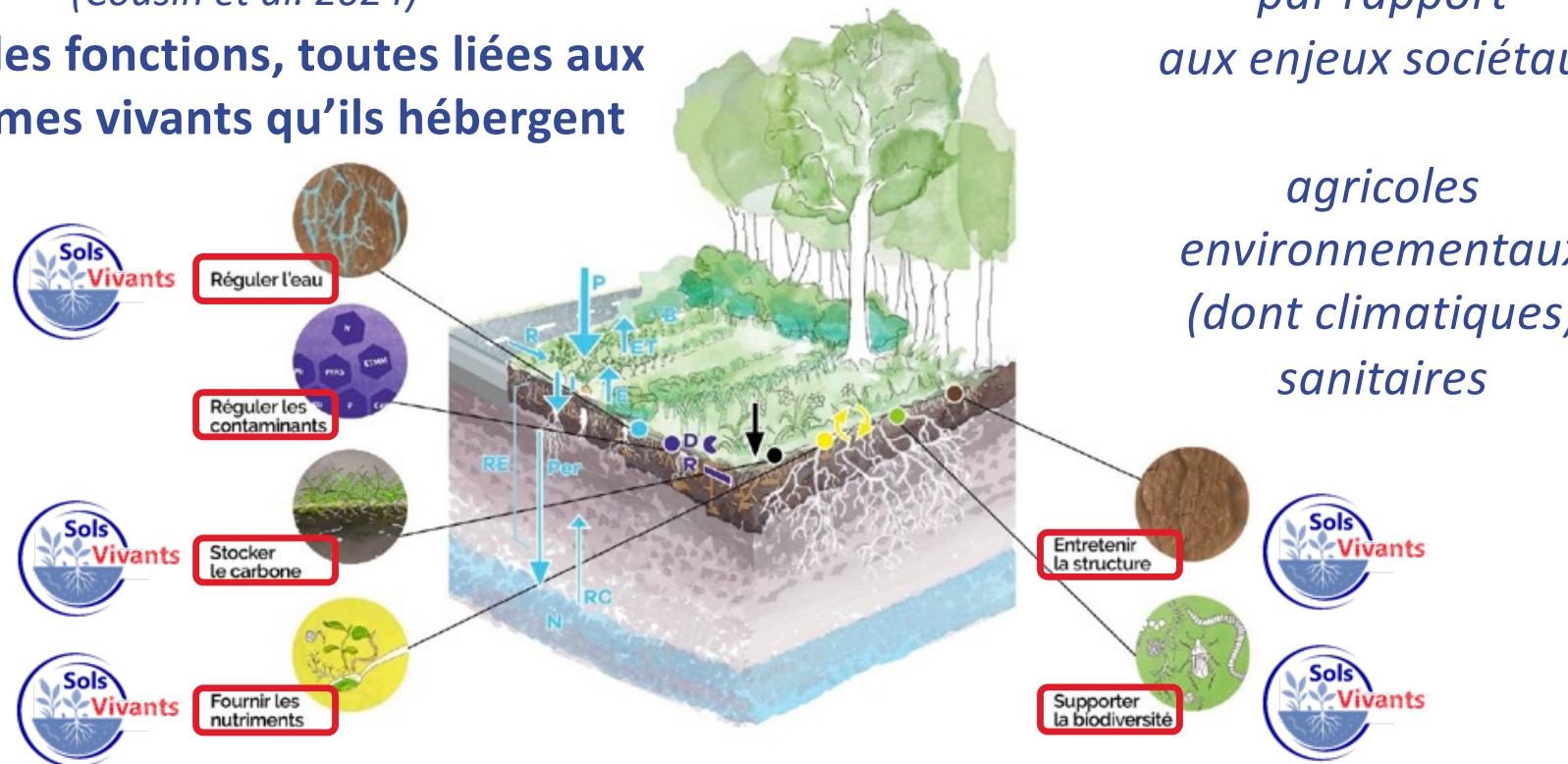
## Introduction – Contexte PEPR SolsVivants



-> Multifonctionnalité des sols

(Cousin et al. 2024)\*

Principales fonctions, toutes liées aux organismes vivants qu'ils hébergent



-> à préserver

par rapport

aux enjeux sociétaux

agricoles  
environnementaux  
(dont climatiques)  
sanitaires

\* *Préserver la qualité des sols : vers un référentiel d'indicateurs. Rapport d'étude INRAE*



## Introduction – Contexte PEPR SolsVivants



- PEPR\* **SolsVivants** proposé par l'agence **Agralife** avec soutien conjoint **CNRS-INRAE**
  - Programme ambitieux (**35 M€**) soumis en juillet 2024
    - ➔ retour Ministère assez favorable, avec demande de réduction/focalisation
  - Programme révisé, plus focalisé écologie du sol (**10 M€**) soumis mi-nov. 2024  
(principaux rédacteurs: *Jérôme Mathieu, Isabelle Cousin, Lydie Lardy, Stéphane Follain, Philippe Hinsinger*)
    - ➔ Retour très favorable 3 experts scientifiques mi-mai 2025
    - ➔ Décision favorable Cabinet 1<sup>er</sup> Ministre le 8 septembre 2025 (**budget 9 M€**)

\* Programmes et Equipements Prioritaires de Recherche



### Objectifs de SolsVivants



- > Structurer/animer la **communauté nationale en écologie du sol / sciences du sol** en incluant d'autres disciplines s'intéressant aux sols
- ➔ Comprendre le rôle des **organismes du sol** et de leurs **interactions** dans la **multifonctionnalité des sols**
- > Sensibiliser les acteurs de la **société civile** sur les **enjeux liés à la santé des sols**



→ une approche holistique des organismes du sol, intégrant aussi les plantes... anr®  
-> virus, archées, bactéries, champignons, protistes, micro-, méso-, macro-faune



- Appui aux politiques publiques (européenne et nationale) pour maintenir/restaurer la multifonctionnalité des sols :

- Directive européenne et sa déclinaison au niveau national  
-> réflexion sur les indicateurs de fonctionnalité



- Accompagnement de la transition agroécologique  
-> pour une meilleure prise en compte des sols et de l'importance des organismes du sol dans leur multifonctionnalité



- Sensibilisation des porteurs d'enjeux / menaces pesant sur les sols (gestionnaires des sols, citoyens et politiques)  
-> Lien aux Living Labs sur la santé des sols



### Quatre grands défis scientifiques



- 1 – Développer l'approche réseaux d'interactions sur l'ensemble des taxa du sol
- 2 – Intégrer les organismes du sol dans les modèles de fonctionnement des sols et des écosystèmes, et évaluer leur rôle dans la multifonctionnalité des sols
- 3 – Mettre à l'épreuve les connaissances en écologie des sols face à la diversité des sols, de leurs usages et de leurs modes de gestion à l'échelle d'un territoire
- 4 – Faire dialoguer les disciplines et la diversité des acteurs concernés par le fonctionnement des sols





## Webinaire du PEPR SolsVivants – 01.12.2025



**Agralife**  
agence de programme



- Introduction – contexte, enjeux et objectifs



- Organisation – coordination, animation et structuration scientifique



- Programme scientifique – deux Projets Ciblés (PC)



- Programme scientifique – quatre Axes d'animation transverse



- Le PEPR Sols vivants – comment vous y impliquer ?



## Organisation – Coordination du PEPR SolsVivants



**Agralife**  
agence de programme



Co-Direction  
**CNRS - INRAE**



**Jérôme Mathieu** 

Professeur des universités - Sorbonne université Paris  
**Ecologie des communautés et fonctionnelle des sols**  
UMR iEES-Paris



**Philippe Hinsinger** 

Directeur de Recherche INRAE  
**Ecologie fonctionnelle et biogéochimie des sols**  
UMR Eco&Sols, Montpellier



## Animation scientifique

*Juliana Almario (CNRS LEM Lyon)*

*Sébastien Barot (IRD iEES-Paris)*

*Françoise Binet (CNRS ECOBIO Rennes)*

*Isabelle Cousin (INRAE Info&Sols Orléans)*

*Sébastien Fontaine (INRAE UREP Clermont)*

*Stephan Hättenschwiler (CNRS CEFE Montpellier)*

*Audrey Niboyet (AgroParisTech iEES-Paris)*

*Laurent Philippot (INRAE Agroécologie Dijon)*

*Jean Trap (IRD Eco&Sols Montpellier)*



→ CoPil PEPR SolsVivants, avec *Philippe Hinsinger et Jérôme Mathieu*



### Grands principes fixés par le Ministère:

- Projets Ciblés uniquement
- Pas d'Appel à Projets

→ organisation proposée:

→ deux Projets Ciblés (PC)

→ une animation transversale

**PC1 – Réseaux d'interactions dans les sols**

**PC2 – Impact sur la multifonctionnalité des sols**

**4 Axes animation transverse**



## PC1

### **Réseaux d'interactions dans les sols** *Approches multi-taxa et fonctionnelles*



WP 1.1 – Réseaux d'interactions trophiques

WP 1.2 – Réseaux d'interactions non trophiques

WP 1.3 – Traits fonctionnels

WP 1.4 – Impacts anthropiques sur les réseaux



## PC2

### **Impact des interactions biotiques dans les sols** sur la multifonctionnalité des sols

WP 2.1 Structure du sol et transferts eau, gaz, solutés, sol

WP 2.2 Transformation et cycles CNP et autres nutriments

WP 2.3 Impacts Anthropiques sur les fonctions

WP 2.4 Modélisation du fonctionnement biotique

## Axes transverses



- GT1 – Développer des recherches multi-taxa
- GT2 – Lien entre approches empiriques et théoriques
- GT3 – Explorer des scénarios de changements environnementaux
- GT4 – Synergies entre spécialistes des environnements tempérés et tropicaux



### → Mise en œuvre



#### Budget

9 M€ dont 20% frais de gestion -> 7,5 M€

environ 1,5 M€ gouvernance / animation  
+ 3 M€ pour chaque PC (PC1 et PC2)

Contractualisation  
à finaliser avant  
le 8 mars 2026

- Répartition des budgets *a priori* (avant le démarrage effectif du PEPR) entre les partenaires (institutions)
- Identification des unités/scientifiques impliqués

Appel à idées  
à compléter pour le  
10 décembre 2025

- Identification des possibles contributions des équipes de recherche (scientifiques/institutions sur chacun des PC et GT Axes transverses)
- Recensement des possibles sites / dispositifs / territoires-observatoires



## → Approches privilégiées

- **Observation *in natura***

- Un territoire en région tempérée (France, hexagone)
- Un territoire en région tropicale (territoires ultra-marins, ou autres pays tropicaux)

→ Intégration possible de **dispositifs existants d'observation ou d'expérimentation de long terme : Living Labs, RMQS\*,...**

→ Mise en œuvre de **méthodes ou d'outils innovants**



- **Modélisation**

- Pas de choix de modèle *a priori*
- Plusieurs types de modèles ou d'approches de modélisation possibles
- Visant à fédérer la communauté en faisant un lien empirique - théorique

\* RMQS – Réseau de Mesure de la Qualité des Sols



### → Sites d'intervention



©P Hinsinger

#### 2 Territoires - observatoires France tempérée / Zone tropicale

+ inclusion possible de sites du RMQS-Biodiversité

- Types de sols divers
- Diversité d'usages (agricole / forestier / (péri-)urbain / semi-naturels, naturels) et de systèmes/pratiques de gestion/conservation



©P Hinsinger



©C Jolivet / RMQS



©C Jolivet / RMQS

**Territoire -  
observatoire**  
France tempérée

- Zones ateliers, observatoires de long terme, Living Labs...
- Sites partagés avec d'autres PEPR

**Territoire -  
observatoire**  
Zone tropicale

- Territoires ultra-marins français ???
- Autres pays tropicaux présentant une diversité de sols et usages ???  
(mobilisation de compétences locales en écologie du sol)



## → Interactions avec les autres PEPR



Liens forts « organiques »	<b>PEPR</b> Dynabiod	PC1 / standards de mesure de traits/fonctions / <b>sites communs</b> ?
	<b>PEPR</b> FairCarboN	PC2 / rôle (organismes des) sols / régulation du cycle biogéochimique du carbone et des nutriments / <b>sites communs</b> ?
Liens à renforcer (diversité d'écosystèmes d'application)	<b>PEPR</b> FORESTT	PC1 & PC2 / dynamique / fonctionnement sols forestiers, <b>sites communs</b> ? / déterminants écologiques de la résilience des écosystèmes forestiers
	<b>PEPR</b> SoluBiod	PC1 & PC2 / lien réseau de <b>living labs</b> / solutions fondées sur la nature
	<b>PEPR</b> OneWater	PC2 / rôle sols / régulation quantitative/qualitative des flux d'eau transférés dans les écosystèmes (eau bleue / eau verte)
Liens à construire (contexte tropical)	<b>PEPR</b> Outre Mer	PC1 & PC2 / rôle organismes vivants / dynamique et le fonctionnement sols tropicaux / territoires d'Outre-mer



## Webinaire du PEPR SolsVivants – 01.12.2025



**Agralife**  
agence de programme



- Introduction – contexte, enjeux et objectifs



- Organisation – coordination, animation et structuration scientifique



- Programme scientifique – deux Projets Ciblés (PC)



- Programme scientifique – quatre Axes d'animation transverse



- Le PEPR Sols vivants – comment vous y impliquer ?

## PC1 – Réseaux d'interactions dans les sols



- WP 1.1 : Réseaux d'**interactions trophiques** des sols



- WP 1.2 : Réseaux d'**interactions non trophiques** dans les sols



- WP 1.3 : **Traits fonctionnels** des taxa du sol



- WP 1.4 : **Impact des activités anthropiques** sur les réseaux d'interactions

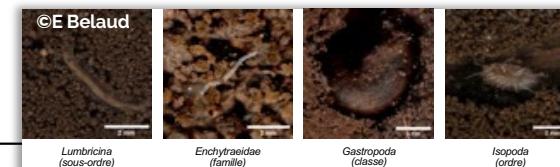
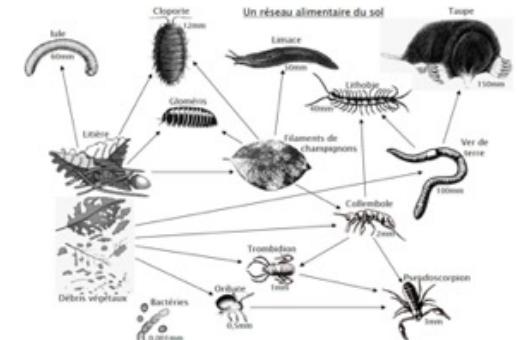
## PC1 – Réseaux d'interactions dans les sols



- WP 1.1 : Réseaux d'**interactions trophiques** des sols

### Actions ciblées (exemples)

- Suivi massif des **interactions trophiques** dans les sols
  - Compilation de **données** existantes
  - **Métabarcoding** moléculaire contenu stomacal d'individus
  - **ADN** corporel et des fèces des consommateurs  
-> lien avec PEPR Dynabiod
  - Observations directes par **imagerie** (ex scanners enterrés, iNaturalist)
- **Base de données** d'interactions trophiques
- **Inférence** des interactions trophiques



©C Jourdan

anr<sup>®</sup>  
agence nationale  
de la recherche

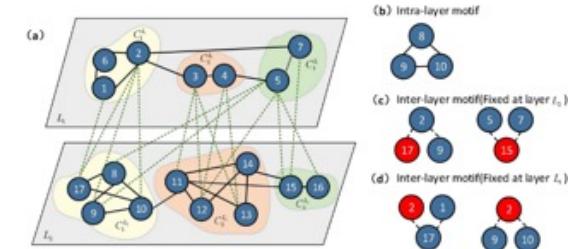
## PC1 – Réseaux d'interactions dans les sols



- WP 1.2 : Réseaux d'interactions non trophiques dans les sols

### Actions ciblées (exemples)

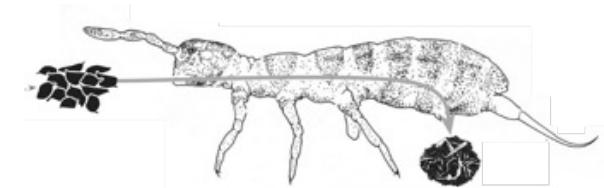
- Cartographie des interactions non trophiques
  - Compilation de données existantes
  - Construction d'un tenseur d'interactions
- Identification de modules d'interaction au-delà des interactions bipartites
- Base de données d'interactions non trophiques



## PC1 – Réseaux d'interactions dans les sols



- WP 1.3 : Traits fonctionnels des taxa du sol



### Actions ciblées (exemples)

- Compilation de données et mesures massives de traits
  - Taille corporelle des taxa
  - Taux d'ingestion et d'égestion
  - Stoechiométrie du corps, des ressources consommées et des fèces
  - Bioturbation
- Base de données de traits



→ Approches innovantes sur les traits dans le cas des communautés microbiennes

## PC1 – Réseaux d’interactions dans les sols



- WP 1.4 : Impact des activités anthropiques sur les réseaux d’interactions

### Actions ciblées (exemples)

- Filtrage des interactions par les usages des sols, systèmes/pratiques de gestion  
→ Dépasser les approches de co-occurrences
- Variations intra-spécifiques des interactions trophiques (WP1.1) et non trophiques (WP1.2) dues à l’environnement  
→ Rewiring

## PC2 – Impact des interactions biotiques dans les sols sur la multifonctionnalité des sols



- WP 2.1 : Rôle des interactions biotiques au sein des sols dans les **fonctions de structuration du sol et de transfert d'eau, de gaz, de solutés et particules de sol**
- WP 2.2 : Rôle des interactions biotiques au sein des sols dans les **fonctions de transformation** impliquées dans les **cycles biogéochimiques de C, N, P et autres nutriments**
- WP 2.3 : **Impact des activités anthropiques sur la multifonctionnalité des sols**
- WP 2.4 : **Modélisation du fonctionnement biotique des sols**



## PC2 – Impact des interactions biotiques dans les sols sur la multifonctionnalité des sols



- WP 2.1 : Rôle des interactions biotiques au sein des sols dans les fonctions de structuration du sol et de transfert d'eau, de gaz, de solutés et particules de sol

### Actions ciblées (exemples)



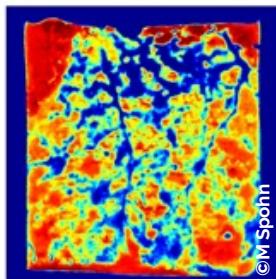
- Impact sur les propriétés physiques pérennes et fonctionnelles des sols, y compris proxys de la dynamique ou des processus de transfert
- Micro- Macro-tomographie, relaxométrie RMN, acoustique (sur quelques sites/sols)
  - Mise en relation avec les traits des organismes des sols et leurs interactions (cf. PC1)

## PC2 – Impact des interactions biotiques dans les sols sur la multifonctionnalité des sols



- WP 2.2 : Rôle des interactions biotiques au sein des sols dans les **fonctions de transformation** impliquées dans les **cycles biogéochimiques de C, N, P et autres nutriments**

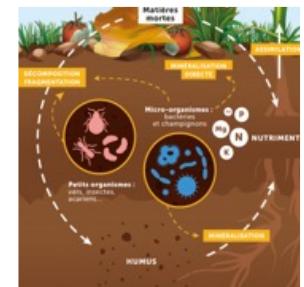
### Actions ciblées (exemples)



- Impact sur les **propriétés biogéochimiques et proxys** des fonctions clés des **cycles biogéochimiques (CNP)**

→ Développer des approches innovantes

- Mesure de la rhizodéposition et de la décomposition de litières racinaires  
Zymographie de **hot-spots d'activité** (rhizosphère ou drilosphère)
- Mise en relation avec les traits des organismes des sols et leurs interactions (cf. PC1)**



## PC2 – Impact des interactions biotiques dans les sols sur la multifonctionnalité des sols



- WP 2.3 : Impact des activités anthropiques sur la multifonctionnalité des sols

### Actions ciblées (exemples)

- Approches innovantes (ex. basées sur la théorie des réseaux) pour évaluer l'impact des usages des sols et des systèmes/pratiques de gestion sur les fonctions mesurées dans WP 2.1 et 2.2
  - Définition d'indicateurs de multifonctionnalité
  - Gammes de référence de leurs valeurs en fonction des usages ou modes de gestion
  - Si possible, valeurs-seuils de dégradation des fonctions écologiques  
→ Niveau de santé des sols

## PC2 – Impact des interactions biotiques dans les sols sur la multifonctionnalité des sols



- WP 2.4 : Modélisation du fonctionnement biotique des sols

### Actions ciblées (exemples)

- Inclure les organismes du sol dans un ou plusieurs modèles de fonctionnement des sols / écosystèmes, en intégrant des mécanismes trophiques ou non trophiques
- Identifier les paramètres et variables essentiels à prendre en compte et à mesurer
- Développer les méthodes d'upscaling -> échelles écosystème / territoire



- Introduction – contexte, enjeux et objectifs
- Organisation – coordination, animation et structuration scientifique
- Programme scientifique – deux Projets Ciblés (PC)
- Programme scientifique – quatre Axes d'animation transverse
- Le PEPR Sols vivants – comment vous y impliquer ?



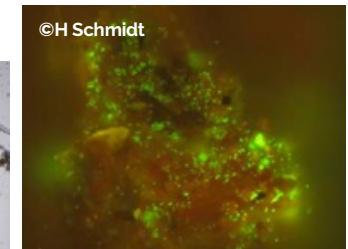
## Axes d'animation transverse – quatre Groupes de Travail (GT)



- GT 1 – Développer des **recherches multi-taxa**



- GT 2 – Faire le lien entre **approches empiriques et théoriques**



- GT 3 – Explorer des **scénarios de changements environnementaux**



- GT 4 – Créer des **synergies** entre les spécialistes du sol travaillant dans les **environnements tempérés et tropicaux**

## Axes d'animation transverse



- GT 1 – Développer des **recherches multi taxa**

### Objectifs

- Synthèse des connaissances / identification des lacunes
- Protocoles de caractérisation fonctionnelle standards multi-taxa
  - ➔ collaboration avec PEPR Dynabiod (PC2)
  - ➔ en cohérence avec RMQS-Biodiversité
- Verrous méthodologiques / analyses multi-taxa
- Capitalisation des données dans des infrastructures durables



## Axes d'animation transverse



- GT 2 – Faire le lien entre approches empiriques et théoriques

### Objectifs

- Synthèse des modèles de représentation des sols (fonctions ciblées)
- Identification de modèles-candidats pour le PC2  
→ *collaboration avec PEPR FairCarboN*
- Standards de mesure des variables mesurées pour le PC1
- Standardisation des bases de données

## Axes d'animation transverse



- GT 3 – Explorer des scénarios de changements environnementaux

### Objectifs

- Modélisation des réponses des sols /socio-écosystèmes à divers scénarios d'intensification des contraintes environnementales
  - ➔ *choix des scénarios à tester incl. via approche multi-acteurs*
  - ➔ *lien avec le GT2 et WP 2.4 (modélisation)*
- Travail prospectif mobilisant des compétences en SHS

## Axes d'animation transverse



- GT 4 – Créer des synergies entre les spécialistes du sol travaillant dans les environnements tempérés et tropicaux

## Objectifs

- Rapprochement des collectifs « Nord » et « Sud »
- Partage des concepts et méthodes
- Comparaison des résultats
- Mise en commun de modèles



©Leonardo / Adobe Stock



©P Hinsinger



## Webinaire du PEPR SolsVivants – 01.12.2025



**Agralife**  
agence de programme



- Introduction – contexte, enjeux et objectifs
- Organisation – coordination, animation et structuration scientifique
- Programme scientifique – deux Projets Ciblés (PC)
- Programme scientifique – quatre Axes d'animation transverse
- Le PEPR Sols vivants – comment vous y impliquer ?





## PEPR SolsVivants – comment vous y impliquer ?



**Agralife**  
agence de programme



### Comment participer au PEPR SolsVivants ?



**1/ Faire une proposition d'action ciblée**



**2/ S'impliquer dans la coordination d'un des PC, WP ou GT (Axes)**



**3/ Rejoindre un des comités impliqués dans la gouvernance**



## 1/ Faire une proposition d'action ciblée

→ Répondre à l'**appel à idées**

→ propositions d'**actions de recherche, d'animations transverses,**  
-> actions de **fédération de collectifs / de la communauté, d'écoles thématiques...**  
qui répondent aux défis, objectifs et axes du programme

*Deadline : 10 décembre 2025 minuit*

*Début des projets : printemps 2026*

→ Lien du formulaire de soumission sur <https://pepr-solsvivants.fr/>



### 1/ Faire une proposition d'action ciblée

→ Répondre à l'**appel à idées**

→ **propositions d'actions de recherche s'inscrivant dans un/plusieurs WP/PC**

→ **Approches et sites/territoires proposés**

→ **Compétences mobilisées :**

- en interne équipe/unité
- en externe : partenariat/**collaboration (autres unités)**
- par recrutement

#### Attendus



- Cartographie et renforcement des compétences scientifiques/techniques, idées en rupture
- Structuration de la communauté autour de sites communs, d'approches complémentaires



## 1/ Faire une proposition d'action ciblée

→ Répondre à l'**appel à idées**

→ **propositions d'animations transverses s'inscrivant dans un/plusieurs axes/GT**

→ **Actions de sensibilisation auprès d'acteurs de la société**

→ **Ecoles thématiques :**

- **scientifiques**
- **techniques**

### Attendus



- Décloisonnement de la communauté scientifique, interdisciplinarité
- Impact sociétal, transdisciplinarité et appui aux politiques publiques / santé des sols

## 1/ Faire une proposition d'action ciblée

→ Répondre à l'**appel à idées**

→ **sortir des sentiers battus**

→ **construire des collaborations et partenariats inédits**

→ **en s'inscrivant dans les ambitions du PEPR SolsVivants**

### Attendus



- Approche holistique des communautés d'organismes du sol, intégrant les plantes
- Approche fonctionnelle des sols et des interactions biotiques sous-jacentes



## 2/ S'impliquer dans la coordination d'un des PC, WP ou GT (axes)

### PC1

**Réseaux d'interactions dans les sols**  
**Approches multi-taxa et fonctionnelles**



WP 1.1 – Réseaux d'interactions trophiques

WP 1.2 – Réseaux d'interactions non trophiques

WP 1.3 – Traits fonctionnels

WP 1.4 – Impacts anthropiques sur les réseaux



### PC2

**Impact des interactions biotiques dans les sols  
sur la multifonctionnalité des sols**

WP 2.1 Structure du sol et transferts eau, gaz, solutés, sol

WP 2.2 Transformation et cycles CNP et autres nutriments

WP 2.3 Impacts Anthropiques sur les fonctions

WP 2.4 Modélisation du fonctionnement biotique

### Axes transverses

- GT1 – Développer des recherches multi-taxa
- GT2 – Lien entre approches empiriques et théoriques
- GT3 – Explorer des scénarios de changements environnementaux
- GT4 – Synergies entre spécialistes des environnements tempérés et tropicaux





### 3/ Rejoindre un des comités impliqués dans la gouvernance



C2i

Comité Inter-Institutionnel

*Rôles – Oriente & statue*



CS

Comité Scientifique

*Rôles – Veille & évalue*



CPP

Comité Parties Prenantes

*Rôles – Accompagne & appuie*



Un PEPR à faire vivre!...



ce programme, c'est le vôtre...

-> infos sur <https://pepr-solsvivants.fr/>

(Inscription à la Newsletter et au Kick-Off en 2026,  
soumission de propositions/appel à idées, etc.)

Merci... vos questions -> Q&R