

## Renforcement de l'opérationnalité d'un set low tech d'indicateurs de terrain Biofunctool® pour évaluer l'impact des pratiques agricoles sur la santé des sols

### Recherche d'un CDD 1 an renouvelable

#### Établissement d'accueil

Institut de Recherche pour le Développement, UMR Eco&Sols, 2 place Viala, 34 000 Montpellier

**Début du contrat :** Aout 2021

**Financements :** Projet SANTESOL, MUSE Accélérateur d'innovation

#### Profil

Titulaire d'une Licence Pro ou d'un Master ou équivalent (diplôme d'ingénieur)

#### Compétences recherchées

- Expérience de Laboratoire
- Mise en place de protocoles
- Expérience de terrain

#### Compétences appréciées

- Sciences du sol (pédologique et biologique)
- Notion de Arduino, imprimante 3D

#### Qualités requises

- Autonomie
- Capacité d'innovations techniques
- Aptitude au travail en équipe

### AFFECTATION STRUCTURELLE

**Unité Mixte de Recherche 210 - Ecologie fonctionnelle et biogéochimie des sols et des agro systèmes (Eco&Sols), Montpellier)**

Basée à Montpellier au sein de l'unité Eco&Sols ([www.umr-ecosols.fr](http://www.umr-ecosols.fr)), le/la candidat.e sera positionné au sein de la plateforme BioSolTrop et Physico-Chimie). Il sera sous le pilotage scientifique d'Alain Brauman (IRD, UMR Eco&Sols) et d'Alexis Thouzazeau (Cirad, UMR ABSys) pour l'organisation stratégique des travaux à mener et la définition des protocoles d'essai. Pour les aspects expérimentaux le/la candidat.e sera sous la responsabilité de Nancy Rakotondrazafy (responsable technique de la plateforme BioSolTrop référente technique Biofunctool®) et sera co-encadré par Gabrielle Daudin (INRAE, UMR Eco&Sols) animatrice qualité au sein de l'unité, Aline Personne (Cirad, UMR Eco&Sols) responsable de la plateforme physico-chimie pour les aspects nutriments, Maxime Duthoit (Cirad, UMR Eco&Sols) pour les aspects Arduino et Alain Rocheteau et Didier Arnal (Plateforme Exp du vivant) pour les aspects outils de terrain.



## Contexte

Dans le contexte de la transition agro-écologique, le suivi de l'impact des pratiques agricoles sur la santé des sols est devenu un enjeu sociétal majeur. La santé des sols est liée à l'émergence d'une vision plus écologique et intégrée du sol dont le fonctionnement serait dû aux interactions entre ses compartiments biotiques (biodiversité du sol) et abiotiques (contexte pédologique). Dans cet esprit, un set innovant d'outil de terrain intitulé Biofunctool® a été mis au point regroupant neuf indicateurs permettant d'évaluer l'impact des pratiques agricoles sur le fonctionnement du sol. Les fonctions mesurées sont (i) la dynamique du carbone (ii) le cycle des nutriments (iii) le maintien de la structure du sol. Les autres aspects originaux de cet outil sont :

1. Son approche terrain pour capter les dynamiques des processus sur un sol non perturbé. Ce point est majeur car le respect de l'intégrité physique du sol permet de mieux prendre en compte le fonctionnement réel et non pas potentiel (cas des mesures de laboratoire comme les mesures enzymatiques).
2. Son caractère low-tech, rapide, peu onéreux et simple d'emploi permettant à la fois de capter la variabilité spatiale des sols et de pouvoir transférer les outils aux différents acteurs de terrain notamment au sud
3. La production d'un index synthétique des résultats facilement compréhensible. Cet index consiste en l'agrégation des 9 résultats/indicateurs mesurés sur le terrain et permet de quantifier l'impact des pratiques agricoles sur les 3 fonctions mesurés par le set d'indicateurs.

Biofunctool® a été développé depuis 2018 conjointement par l'IRD (Alain Brauman) et le Cirad (Alexis Thoumazeau) dans le but de mieux intégrer la santé des sols dans l'évaluation des performances des systèmes agricoles. Biofunctool® a été depuis validé scientifiquement (8 articles) et suscite un intérêt croissant de la part de nombreux acteurs (EPST, instituts techniques, chambres d'agriculture, ONG, bureau d'études, etc.) en France comme à l'international.

## Objectifs général et taches spécifiques

**Objectif Général :** Le déploiement à une échelle plus importante de l'Outil Biofunctool® nécessite de **renforcer son opérationnalité** tout en maintenant ses qualités, afin de **le rendre plus facilement utilisable** par les acteurs de terrain. L'objectif de cette demande de CDD est donc de lever ces difficultés en (i) augmentant son opérationnalité via un ajustement et une simplification de la mise en œuvre des indicateurs sur le terrain (ii) en rendant l'outil 100% terrain c.a.d. indépendant de mesures en laboratoire.

### Taches spécifiques

1. Comment faire de Biofunctool® un outil 100% terrain (résultats fiables et rapides bord de champ)? Il s'agit de remplacer les mesures effectuées en laboratoire (dosage de nutriments notamment) par des capteurs de terrain qui devront être testés en termes de qualité (répétabilité, fiabilité etc..) et d'adoptabilité (en co-construction avec les acteurs de terrains)
2. Comment réduire les coûts et renforcer l'autonomie des utilisateurs ? il s'agira de substituer les outils encore trop coûteux du set Biofunctool® par des outils élaborés via des méthodes ou méthodologies partagées open source (Arduino pour l'électronique, impression 3D, etc.).
3. Comment simplifier et expliquer les protocoles pour faciliter l'utilisation par un public plus large ? Les méthodes appliquées sont issues de protocoles mis en œuvre dans des cadres scientifiques, qui ne sont pas forcément adaptés aux acteurs ciblés. L'objectif de cette tâche

est de simplifier certaines procédures, de mettre en place des tutoriel simples (vidéo) tout en préservant la robustesse scientifique des méthodes employées.

### Partenariat

Ces activités seront menées en étroite collaboration avec

1. L'entreprise coopérative Scop SAGNE dirigée par Jacques Thomas qui comprend un FabLab intitulé Pecnot'Lab (<https://www.rhizobiome.coop/pecnot-lab>) pour les aspects d'optimisation de matériel, de fabrication à l'aide d'imprimante 3D.
2. La plateforme PACE du CEFE pour les analyses poussées de CO<sub>2</sub> notamment (SituResp®)
3. Les sites expérimentaux agroforestiers de Diams (UMR Eco&Sols) et Restinclières (UMR ABSys) pour les tests *in-situ*
4. L'institut technique Terre Inovia (<https://www.terresinovia.fr/>) et le réseau Agro d'OC du Gers (<https://www.gers.cci.fr/annuaire/agro-doc.html>) pour les mesures d'adoptabilité des outils par les agriculteurs.

### Candidatures

Merci d'adresser un lettre de motivation et un CV à Alain Brauman ([alain.brauman@ird.fr](mailto:alain.brauman@ird.fr)), Nancy Rakotondrazafy ([murielle-nancy.rakotondrazafy@ird.fr](mailto:murielle-nancy.rakotondrazafy@ird.fr)) et Alexis Thoumazeau ([alexis.thoumazeau@cirad.fr](mailto:alexis.thoumazeau@cirad.fr)) avant le 5 juillet 2021