Intitulé du poste

**Modélisation & Initiative 4P1000**

**Type de mission : Programme de recherche IRD dans le cadre du volet recherche de l’initiative 4P1000**

**Programme de recherche**

Une méthode simple pour quantifier le potentiel de stockage du carbone dans les sols : la première étape indispensable de l’initiative 4 ‰.

**Contexte**

Les sols représentent un réservoir remarquable du carbone et ont des fonctions de puits et/ou source de GES selon le mode de gestion et leur nature. L’initiative 4‰ a une composante Recherche dont le Pilier 1 concerne l’étude des mécanismes et l’estimation du potentiel de stockage du carbone dans les sols selon les paysages et les systèmes.

C’est la connaissance du potentiel de stockage du carbone des sols qui déterminera la mise en œuvre des politiques agricoles pour la réalisation de l’objectif 4‰, plus de carbone séquestré dans les sols. Il est donc impératif de mettre à disposition des signataires de l’initiative 4‰ un outil simple de prédiction du potentiel de stockage du carbone des sols.

**Missions attendues**

Evaluer le potentiel de stockage du carbone dans les sols nécessite l’élaboration d’une ligne de base (‘business as usual’) des stocks de carbone. C’est souvent la méthode des inventaires qui est préconisée pour cela. Ici, il est proposé de développer une méthodologie fondée sur un modèle empirique, calibré sur un grand nombre de mesures de terrain, et utilisant de nombreuses sources de données spatialisées comme variables explicatives afin de cartographier les stocks de carbone du sol, à différentes échelles (terroir villageois, paysage, région).

**Activités**

Le modèle s’inspire des travaux d’une thèse effectuée par Grinand (Grinand et al. 2015, Grinand et al, accepted) à Madagascar. La cartographie du carbone repose sur la calibration et l’application d’un algorithme non linéaire non paramétrique pouvant utiliser un grand nombre de variables explicatives à la fois qualitatives et quantitatives (algorithme randomForest). Les variables explicatives proviennent d’informations spatiales intégrées dans une base de données SIG : images satellites de haute résolution (e.g. Landsat, Sentinel 1 et 2), géomorphologie (obtenue à partir d’un modèle numérique de terrain), climat, et tout autres informations qualitative ou quantitative disponibles et pouvant expliquer en partie le niveau de stock de carbone du sol (e.g. carte des types de sols ou géologique, etc.). Le modèle, qui utilise pour ces variables explicatives l’ensemble de ces informations spatialisées, est alors calibré sur un réseau de mesure de terrain décrites ci-dessous. Cette étape est essentielle, et sera analysée en détail (incertitudes, importance des variables, corrélations, hétéroscédasticité, etc.). Le modèle calibré à Madagascar a montré un très bon pouvoir explicatif mais le nombre et la qualité des données d’entrainement doivent être évaluées. La seconde étape consistera à appliquer le modèle à différentes échelles. Bien sûr, une validation de la méthode sera réalisée sur un jeu de données de carbone du sol indépendant.

Un focus particulier sera donné à l’historique de la végétation sur la zone cartographiée, et aux changements d’usage des sols, qui ont un impact important et rapide sur les stocks de carbone Il est donc nécessaire d’utiliser, dans le modèle, une information intégrée de ces changements (quelques variables) mais pertinente par rapport à la problématique d’estimation de stockage du carbone. Ainsi un travail spécifique portera-t-il sur le choix et la préparation de telles variables explicatives. Une option pourrait être l’utilisation d’indices de végétations d’images satellites anciennes.

Ce travail permettra, à partir de trois études de cas, d’explorer les atouts et les inconvénients associées à la cartographie du carbone du sol, en mettant l’accent à la fois sur une estimation des incertitudes et sur une recherche des meilleures variables explicatives disponibles sur la zone d’étude, sur les zones plus ou moins bien cartographiée, sur les efforts d’échantillonnage nécessaire pour augmenter la base de données de mesures de terrain.

Sites d’études :

* des zones d’agricultures familiales : cultures pluviales, agro-foresterie (les pays cibles sont Sénégal, Burkina Faso, Madagascar, Cameroun)
* des grands zones de forêts (bassin Congo, Guyane)

L’existence et l’accessibilité aux données (ex images satellitaires, caractérisation des modes d’usages de sols à différentes échelles - de la parcelle agricole au paysage -, analyses de sols) des sites pédologiques différentes guideront les priorités d’actions sur chacun de ces sites

**Compétences recherchées**

Le profil de poste recherché est un spécialiste de la modélisation spatiale ayant une bonne connaissance des milieux tropicaux (sols, végétation, usages de sols, agriculture, agroforesterie). Les compétences majeures requises sont

* le traitement et l’analyse d’images satellitaires incluant les outils associés (ENVI),
* l’utilisation des outils SIG (ArcGis, QGIS),
* l’emploi des outils statistiques de la fouille de données et des géostatistiques.
* Expertise dans la programmation sous R, IDL ou Matlab

**Savoir être et aptitudes**

* Capacité d’intégration dans une équipe « Pilote » du projet de post-doc composée d’experts de différents domaines,
* Autonomie dans la réalisation du travail
* Esprit critique et constructif

**Environnement du poste**

les UMRs potentielles pour accueillir et collaborer autour de poste sont :

* au sein du département ECOBIO
  + Eco&Sols
  + AMAP
  + iESS
* à l’interface d’autres départements
  + LOCEAN (Dep OCEANS)
  + EspaceDev (SOC)