

Offre de thèse 2020-2023 – *date limite des candidatures 10 mai 2020*

Évaluation territoriale du rôle de l'intégration agriculture-élevage dans la séquestration du carbone par les sols cultivés en Afrique de l'Ouest

Les candidatures sont ouvertes pour une thèse au cirad sur le rôle de l'élevage dans la séquestration de carbone dans un territoire agropastoral en Afrique de l'Ouest (Sénégal). Cette thèse et son fonctionnement sont financées par le CIRAD et la fondation Agropolis dans le cadre de l'initiative 4% (<http://4p1000.org>) à travers le projet DSCATT (<https://dscatt.net>). La thèse sera basée à Dakar, au Sénégal, la date de début est flexible vers aout- octobre 2020.

Contexte

Dans les zones agropastorales d'Afrique subsaharienne, on assiste à une dégradation de la fertilité des sols cultivés suite à l'abandon progressif de la jachère en raison de l'intensification des zones cultivées et un recul des parcours dû à l'extension des zones cultivées (Vayssières et al., 2015). L'initiative 4% a mis en avant le rôle potentiel de l'agriculture dans l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) anthropiques par la séquestration du carbone (C) dans le sol.

L'élevage intervient dans la réorganisation spatiale et temporelle des stocks d'azote (N) et de C. Les mouvements journaliers du bétail au sein de terroirs villageois participent au transfert horizontal depuis les parcours vers les zones cultivées (Manlay et al., 2004) et entre parcelles cultivées par la consommation des résidus de cultures et la concentration des apports de matière organique (MO) sur certains champs situés à proximité des habitations. La contribution de l'élevage au recyclage de la MO se fait à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du terroir villageois et doit donc être analysée de façon pluri-scalaire. Un modèle à base agent (TERROIR) a été développé pour simuler les flux d'N dans un territoire agropastoral Ouest Africain (Grillot et al., 2018), sa calibration pour quantifier les flux de C est en cours.

La démarche de type analyse de cycle de vie (ACV) territorialisée fournit un cadre d'analyse systémique de la contribution de l'élevage à la séquestration de C (Vigan et al., 2017). Les migrations saisonnières entre zones pastorales et agro-pastorales induisent de fortes variations de la charge animale qui modifie le fonctionnement de ces agro-écosystèmes. Une analyse des flux de C associé à l'élevage permettra de matérialiser le lien entre ces deux grandes zones agroécologiques. Bien que l'élevage contribue à la séquestration du C dans les sols cultivés par dépôt de MO, au cours de leurs vies les animaux sont aussi responsables d'émissions de GES (Assouma et al., 2019) qui doivent être comptabilisés directement dans les zones agro-pastorales et indirectement dans les zones pastorales.

Objectifs

Cette thèse étudiera le rôle de l'intégration agriculture-élevage dans la séquestration du C dans les sols cultivés autour d'un recyclage efficient de la MO et des pratiques de conservation de l'N et du C (Vayssières et Rufino, 2012). La doctorante ou le doctorant sera responsable de :

- Calibrer les flux de MO par suivi des déplacements du bétail à partir de capteurs GPS embarqués.
- Modéliser la productivité des systèmes d'élevage dans différents contextes d'intégration agriculture-élevage en utilisant la méthode LASER2 (<http://livtools.cirad.fr/laser2>).
- Améliorer le modèle TERROIR et simuler l'impact de différentes pratiques d'intégration agriculture élevage sur la séquestration de C.
- Mettre en place une démarche de type ACV territorialisée afin d'intégrer les éventuels transferts d'impact entre territoires (Thévenot et al., 2013).

Candidature

La doctorante ou le doctorant sera encadré(e) par Dr. Paulo SALGADO (HDR), agronome zootechnicien, et Dr. Hugo VALLS-FOX, écologue modélisateur.

Pour candidater, merci de suivre attentivement les instructions du **concours CIRAD- GAIA 2020** sur le site de l'École Doctorale GAIA: <https://www.adum.fr/as/ed/propositionFD.pl?site=gaia&typefin=1>

1. Envoyez dès que possible CV et lettre de motivation à hugo.valls-fox@cirad.fr
2. Une fois que vous avez reçu l'approbation de Hugo Valls-Fox et de Paulo Salgado complétez votre dossier de candidature en ligne sur le site de l'école doctorale avant le 10 mai.
3. Si vous avez un doute, n'hésitez pas à contacter hugo.valls-fox@cirad.fr

NB : Nous sommes conscients des retards académiques (stages, examens, etc.) causés par l'épidémie de COVID-19. Les candidatures d'étudiants n'ayant pu terminer leur master seront acceptées et sont même encouragées. La date de début de thèse pourra être ajustée en fonction des circonstances.

Le candidat ou la candidate sera titulaire d'un Master 2 ou un diplôme d'ingénieur en agronomie, zootechnie, écologie, géographie, sciences de l'environnement, avec un goût pour la modélisation et un intérêt pour les approches multi-échelles et interdisciplinaires. Les candidat(e)s avec une formation en mathématiques appliquées ou informatique intéressé(e)s par les questions environnementales, l'agriculture, l'élevage et le développement sont aussi encouragé(e)s à postuler.

La maîtrise des outils et une expérience en ACV, statistiques, systèmes d'information géographiques et des bases solides en programmation sont souhaitables.

Une expérience d'étude ou de travail dans un pays du Sud est préférable. En effet, doctorant sera basé au Sénégal pour la durée de sa thèse. La date de début de la thèse est indicative.

Pour plus d'informations sur l'équipe d'accueil au Sénégal <https://www.ppzs.org>

Pour plus d'informations sur la thèse, consultez [l'offre en ligne](#) et n'hésitez pas à contacter hugo.valls-fox@cirad.fr

Références

- Assouma M.H., Hiernaux P., Lecomte P., Ickowicz A., Bernoux M., Ganglo J.C., Vayssières J., 2019. A neutral carbon balance over the year achieved through contrasted seasonal balances in a Sahel pastoral ecosystem. *Journal of Arid Environments*.
- Grillot, M., Guerrin, F., Gaudou, B., Masse, D., Vayssières, J., 2018a. Multi-level analysis of nutrient cycling within agro-sylvo-pastoral landscapes in West Africa using an agent-based model. *Environmental Modelling & Software* 107, 267-280.
- Grillot, M., Vayssières, J., Masse, D., 2018b. Agent-based modelling as a time machine to assess nutrient cycling reorganization during past agrarian transitions in West Africa. *Agricultural Systems* 164, 133-151.
- Manlay, R.J., Ickowicz, A., Masse, D., Feller, C., Richard, D., 2004. Spatial carbon, nitrogen and phosphorus budget in a village of the West African savanna--II. Element flows and functioning of a mixed-farming system. *Agricultural Systems* 79, 83-107.
- Thévenot, A., Aubin, J., Tillard, E., Vayssières, J., 2013. Accounting for farm diversity in Life Cycle Assessment studies – the case of poultry production in a tropical island. *Journal of Cleaner Production* 57, 280-292.
- Vigan, A., Lasseur, J., Benoit, M., Mouillot, F., Eugène, M., Mansard, L., Vigne, M., Lecomte, P., Dutilly, C., 2017. Evaluating livestock mobility as a strategy for climate change mitigation: Combining models to address the specificities of pastoral systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 242, 89-101.
- Vayssières J., Blanchard M., Vigne M., Masse D., Albrecht A., Vall E., Pocard-Chapuis R., Corniaux C., Lecomte P., 2015. The risk of declines in soil fertility and crop productivity due to decreased livestock presence in agropastoral zones of West Africa. In: 5th Farming System Design Conference, Montpellier, France, 7-10 September, 2 pp.
- Vayssières J., Rufino M.C., 2012. Managing nutrients cycles in crop and livestock systems with green technologies. In: Arcand Y. & Boye J.I. (Eds), *Green Technologies in Food Production and Processing*. Springer, New York, USA, p 151-182.