

OFFRE DE THESE

Type de thèse : thèse CIFRE

Date de début souhaité : Janvier 2023

Sujet :

« Impact de l'amélioration de la qualité des sols sur leurs propriétés agronomiques et la résilience d'une grande culture exposée aux changements climatiques futurs (extrêmes et chroniques). Construction de méthodes et d'indicateurs permettant d'orienter les choix technico-économiques de l'agriculteur »

Problématique :

A l'heure de la COP27, le réchauffement climatique est acté et il est certain qu'il aura des effets importants sur l'agriculture. Ces effets se feront notamment ressentir au niveau des risques, chroniques et ponctuels que subiront les cultures (vague de chaleur, sécheresse, dérèglements des cycles de vie des plantes, ...).

AXA CLIMATE propose déjà à ses clients des évaluations sur ces risques et leurs évolutions futures. Ces évaluations sont complétées par des conseils en adaptation afin d'augmenter la résilience des cultures. Le sol peut alors jouer un grand rôle, tant sur le plan de l'amélioration de la résilience des cultures (meilleure réserve utile, meilleur enracinement, ...) que sur celui du stockage carbone - nécessaire pour réduire le réchauffement planétaire.

Cependant, les recherches sur le lien entre la qualité du sol et la résilience des cultures sont relativement récentes et conduisent à des résultats divergents : si l'on sait dire qu'un « bon » sol conduit à plus de résilience, on est bien en difficulté lorsqu'il s'agit de chiffrer ce gain de résilience et de le mettre en face des différentes pratiques, différents types de sols, La question de l'intérêt réel et de la faisabilité est donc rapidement problématique, puisque l'on ne peut pas établir de ration coût/bénéfices : une pratique peut-être théoriquement idéale, mais économiquement irréaliste.

AXA CLIMATE s'associe donc à l'INRAE afin de déterminer plus précisément ces liens entre pratiques agricoles, qualité des sols et résilience des systèmes de culture, afin de compléter ses études et propositions d'adaptation pour ses clients. L'objectif concret de cette thèse étant la création d'une réelle méthodologie/indicateurs pour étayer les conseils technico-économiques d'adaptation.

Périmètre d'étude :

- Focus sur 1 à 2 cultures intégrée dans des rotations types : blé et éventuellement vigne
- 2 profils de sol contrastés quant à leurs propriétés physicochimiques : en France et potentiellement dans d'autres pays (USA, Australie, ...)
- Prise en compte des paramètres (physicochimiques) du sol (la biodiversité ne sera pas étudiée)
- Principalement 2 risques étudiés : Sécheresse et vague de chaleur.
- Pratiques prises en compte :
 - Management des résidus/mulching (enrichissement en matière organique)
 - Travail du sol
 - Irrigation
 - Fertilisation

Déroulé et résultats attendus :

Année 1 : Etude bibliographique avec les hypothèses fortes : ce que l'on sait et ce que l'on ne sait pas d'après état de l'art

- ➔ Une étude biblio pour trier les questions restantes (cf. travail en amont de la thèse) et orienter les modélisations des années 2 et 3 ;
- ➔ Une analyse bibliographique sur le lien climat-qualité du sol-rendement et qualité, et déplacement des zones "optimales" de production en fonction du climat
- ➔ Familiarisation avec le modèle STICS et avec le fonctionnement d'AXA CLIMATE
- ➔ Livrables :
 - 1 rapport interne sur l'apport du modèle STICS à l'accompagnement technique
 - Les bases de données nécessaires à calibrer/valider le modèle
 - 1 article scientifique de synthèse bibliographique, à soumettre à une revue à comité de lecture

Année 2 : Modélisation avec des explications sur les modèles, leurs utilisation/paramétrage et des tests chez AXA CLIMATE

- ➔ Analyse fréquentielle et qualitatives des risques sur la culture selon les différentes qualités du sol et climats → yield gap analysis et identification des stresses.
- ➔ Intégration des contraintes techniques et opportunités selon les contextes choisis
- ➔ Représentation de la dimension spatiale à large échelle (distribution cartographique du pays ou de la grande région)
- ➔ Déduction d'indicateurs opérationnels (techniques en priorité, mais aussi économiques) pour différents zonages
- ➔ Livrables :
 - 1 rapport interne avec des résultats concrets pour orienter le conseil d'AXA CLIMATE auprès de ses clients
 - Analyse des « tradeoff » sur les différentes dimensions liées aux systèmes de cultures (utilisation des ressources, productivité, etc.)
 - 1 article scientifique contenant l'analyse spatiale des risques, évolution des rendements et de la qualité (dimensions quantitatives et qualitatives) et la construction des indicateurs opérationnels

Année 3 : Couplage des modèles agronomiques et économiques, résultats des simulations numériques

- ➔ Une étude biblio dédiée au couplage des modèles agronomiques et économiques pertinents pour les cas retenus
- ➔ Appropriation et synthèse des modèles économiques existants (échelle de l'exploitation agricole)
- ➔ Modélisation technico-économique : formalisation / modélisation de l'évolution des rendements et de la qualité des productions, ainsi que des règles de décision de production
- ➔ Simulation selon les scénarios climatiques et les contextes choisis
- ➔ Une formation chez nous pour que nous soyons capables de réaliser ce même type d'étude pour d'autres zones, d'autre paramètres, ... (car de fait, nous voulons pouvoir rester globaux alors que la thèse sera limitée à 2 zones et une culture, ce qui est relativement peu au regard des possibilités mondiales.
- ➔ Livrables :
 - 1 rapport interne avec des résultats concrets pour orienter le conseil d'AXA CLIMATE auprès de ses clients
 - 1 article scientifique contenant la description de la modélisation technico-économique et les premiers résultats de simulation

Note : Tout au long de la thèse, l'étudiant(e) sera régulièrement en entreprise, dans les locaux d'AXA CLIMATE, où il/elle pourra mettre en pratique ses acquis et connaissances sur des cas concrets à modéliser. Il/elle sera également amené(e) à réaliser des formations en interne pour que ce savoir soit partagé.

Encadrement :

L'encadrement sera partagé entre :

- 2 encadrants de l'INRAE :
 - Volet Agronomique :
Florent LEVAVASSEUR (Ingénieur de recherche) : produits résiduaux organiques, évaluation et spatialisation des systèmes de culture.
UMR ECOSYS / Pôle SCIENCE DU SOL (INRAE)
 - Volet Economique :
Alban THOMAS (Directeur Scientifique Adjoint Environnement INRAE) : Economie agricole, Economie de l'environnement et des ressources naturelles, Sécurité alimentaire, Statistique et économétrie
UMR Paris-Saclay Applied Economics (INRAE),
- L'équipe Science d'AXA CLIMATE
 - Volet climatologique et application sur les risques
Christelle CASTET (Docteure en climatologie) : direction de l'Equipe Science.

Localisation :

Le/la thésard/thésarde aura son poste partagé entre :

- l'UMR ECOSYS / Pôle SCIENCE DU SOL (INRAE)
Campus Agro Paris-Saclay
22 place de l'Agronomie
CS80022
91120 Palaiseau (France)
- AXA CLIMATE
14 boulevard Poissonnière
75009, Paris

Contact :

Jean-Baptiste ORNON – AXA CLIMATE
jeanbaptiste.ornon@axaclimate.com