

– Offre de stage –

Modélisation spatialisée des flux de matières agricoles : intérêts et défis pour le métabolisme territorial et l'économie circulaire

Mots clés :

Agriculture ; métabolisme territorial ; économie circulaire, dynamique territoriale ; analyse spatiale ; SIG ; modèle spatial

Contexte

Combiner cultures et élevages dans des systèmes coordonnés à l'échelle du territoire est un axe prometteur pour la transition agroécologique. Cependant leur mise en place rencontre nombre de difficultés. Notre projet vise à comprendre les freins et identifier les leviers techniques et organisationnels pour favoriser leur développement. Dans ce contexte, l'étude des flux de matières d'un territoire, ou « métabolisme territorial », est un axe de travail stratégique. En effet, en quantifiant et caractérisant la consommation, le transfert, le stockage de matière, mais aussi les pertes ou rejets vers l'environnement, le métabolisme territorial permet d'identifier et tester des leviers d'action de la simple optimisation et/ou substitution d'intrants à la re-conception total du système (introduction de nouvelles activités, de nouvelles offres ou destinations de flux pour boucler le cycle, diminution des pertes, ...). Les métabolismes territoriaux, et par là même leurs performances productives et environnementales, sont fonctions des types d'activités (systèmes de production et leurs filières) et de leur ancrage territorial. Le développement d'une économie circulaire, passe par une meilleure caractérisation des activités agricole et d'élevage, de leurs flux et de leurs articulations territoriales.

Objectif (méthode et résultats attendus)

Ce stage a pour objectif de modéliser et localiser les flux de matières, leurs déterminants et leurs impacts, en privilégiant le recours à des méthodes d'analyse et de modélisation spatiales au travers des outils SIG et d'une plateforme de modélisation adaptée. Le stage se réalise dans le cadre d'un projet intitulé : « Les interactions cultures-élevages à l'échelle du territoire : comment les décrire et les concevoir ? ». Ce projet, financé par la Direction de la Recherche et de la Valorisation d'AgroParisTech, s'intéresse aux interactions entre culture et élevage, notamment au travers des surfaces et du système de flux qu'ils partagent dans le territoire de l'AOC Chaource. Un premier travail de diagnostic des activités agricoles est en cours de réalisation. Le ou la stagiaire devra dans un premier temps s'approprier ces résultats, pour les compléter et se concentrer sur l'analyse des flux de matière du territoire, leurs déterminants et leurs inscriptions géographiques.

Les différents points à traiter sont :

- 1) Faire un inventaire de flux précis à l'échelle territoriale. Cette étape permettra de construire et caractériser le métabolisme avec des indicateurs reflétant sa structure et son fonctionnement (importance de l'intégration agriculture élevage, organisation des flux, circularité des flux, perte, autonomie, densité d'activités, diversité d'activités,...),
- 2) Caractériser l'organisation spatiale des activités et des flux dans le territoire (zones de production, de transformation, de stockages, de consommation, origine et destination des flux, quelles ressources territoriales sont mobilisées ou créées localement? Quelles ressources sont importées ?,...).
- 3) Caractériser spatialement les principaux impacts intra et interterritoriale (impacts locaux, distants, globaux, ...).
- 4) Identifier les déterminants des activités et des flux de matières (biotechniques et géographiques avec des phénomènes de concurrences ou d'exclusion, de synergies ou de dépendance entre flux et activités, localisation des infrastructures, coûts logistiques, ...)

- 5) Articuler les éléments précédents dans un SIG pour mieux comprendre i) comment circulent les flux (infrastructures, distances de transport, logistique, occupation des sols, métriques de réseaux) et ii) où se situent les impacts dans et hors du territoire.
- 6) Concevoir et discuter des reconceptions possibles/réaliste de métabolisme territorial.

La structuration spatiale d'activités et de flux sera établie selon des métriques (indicateurs) issues de l'analyse spatiale, d'approches multicritères spatialisées et d'estimations par modélisation et simulation (ex. utilisation potentielle de la plateforme Ocelet, selon disponibilité de temps et formation adaptée associée). Les résultats seront intégrés dans un SIG (couches et modèles de traitement des données) permettant de mieux caractériser et piloter l'intégration agriculture et élevage. Les métriques et indicateurs produits seront replacés dans le schéma général des diagnostics territoriaux et prospectives territoriales du projet.

Le rapport de stage sera réalisé selon les modalités attendues par les responsables de la formation et de l'établissement dont relève la personne retenue pour réaliser le stage.

Moyens disponibles

- **Données** (*description thématique, support, format, conditions d'utilisation, ...*)

Les données sont celles disponibles dans le cadre du projet, ainsi qu'une base de données constituée par le projet ADEME GRAINE BOAT et les données publiques territoriales relevant de l'INSEE, de l'IGN et des collectivités territoriales concernées. Utilisation du logiciel RPG Exploreur

- **Outils** (*matériel particuliers, locaux, véhicule, ...*)

Poste de travail individuel avec logiciels généraux bureautique, SIG (QGIS, ArcGIS), outils et plateformes spécialisées en analyse de données, plateforme de modélisation spatiale Ocelet.

- **Quelques références bibliographiques principales**

ADEME, 2016. Mobilisation de la biomasse agricole. État de l'art et analyse prospective. Ademe, collection expertise, 184p.

Billen G., Lassaletta L., Garnier J., 2014. A biogeochemical view of the global agro-food system: Nitrogen flows associated with protein production, consumption and trade. *Glob. Food Sec.*, 3, 209-219.

Domingues JP, A Gameiro, T Bonaudo, M Tichit and B Gabrielle, 2019 : Exploring trade-offs among indicators of performance and environmental impact in livestock areas. *Regional Environmental Change*. DOI 10.1007/s10113-019-01538-z.

Barillet V, 2018 : Evaluation des impacts environnementaux des productions agricoles de la Biovallée (Drôme, 26) par Analyse de Cycle de Vie (ACV) : Freins et améliorations à apporter. Rapport de Master 2, AGROCAMPUS OUEST, Rennes.

Borghino N, 2019 : Exploring challenges and opportunities of an agricultural territory using Life Cycle Assessment, Master thesis, Isara, Lyon.

Loiseau et al., 2018 : Territorial Life Cycle Assessment (LCA): What exactly is it about? A proposal towards using a common terminology and a research agenda. *Journal of Cleaner Production* 176, 474-485.

Contacts professionnels

L'organisme d'accueil du stage est AgroParisTech.

- Encadrant thématique et méthodologique (métabolisme territorial) : Thierry Bonaudo, AgroParisTech, UMR TETIS - Mail : thierry.bonaudo@agroparistech.fr
- Encadrant méthodologique (analyse et modélisation spatiales) : Jean-Pierre Chéry, AgroParisTech, UMR TETIS - Mail : jean-pierre.chery@agroparistech.fr

Compétences souhaitées

- Le profil souhaité est celui d'un/e ingénieur/e en diplôme de fin d'études ou un/e Master 2, dans les domaines des Sciences agronomiques, de la géographie ou de la géomatique avec une bonne culture thématique en agronomie et/ou géographie ;
- Capacité à réaliser des traitements de données quantitatives et qualitatives ;
- Maîtrise en analyse et modélisation spatiale ;
- Curiosité pour les approches de modélisation à dimension spatiale ;
- Dynamisme et autonomie.

Rémunération

- Gratification de stage en vigueur.

Lieu du stage

- Montpellier, UMR TETIS (AgroParisTech-Cirad-CNRS-INRAe), Maison de la Télédétection – 500 rue Jean-François Breton 34093 Montpellier – Poste individuel avec outils logiciels adaptés. Accès par transports urbains publics.
- Le stage suppose, en fonction des besoins et des conditions sanitaires, quelques déplacements à Paris et sur les terrains d'étude pour rencontrer les chercheurs du projet et/ou des acteurs locaux.

Durée, Période

- Période entre mars et août 2021.