

## Proposition de sujet de stage de Master 2

### Analyse du compromis rendement/biodiversité sur un cas d'étude : système culture/adventices/pollinisateurs

**Contexte :** Les objectifs de rendement des cultures et ceux de conservation de la biodiversité sont souvent antagonistes et jusqu'à récemment le premier était prioritaire en agriculture intensive. Le défi actuel de l'agriculture, notamment dans le cadre de l'agroécologie, est de maintenir la production agricole et la biodiversité des agroécosystèmes tout en limitant le recours aux intrants chimiques. La valorisation de fonctions associées à la biodiversité est une piste envisagée pour répondre à ce défi. Dans ce stage, nous nous intéressons au cas particulier du système « cultures / espèces adventices / pollinisateurs domestiques et sauvages » à l'échelle du territoire agricole. La question est de déterminer si des arrangements spatiaux (lesquels ?) et temporels des cultures permettent d'atteindre un compromis satisfaisant entre rendement et biodiversité<sup>1</sup>. D'un point de vue mathématique, il s'agit d'un problème de décision séquentielle spatialisée où l'objectif est de concevoir des stratégies de gestion efficaces. L'unité MIAT développe des outils mathématiques et informatiques pour traiter ces problèmes<sup>2,3</sup> basés sur le cadre des processus décisionnels de Markov (PDM).

**Objectifs :** L'objectif de ce stage est de modéliser dans le cadre PDM le problème « cultures/ adventices/ pollinisateurs » puis d'explorer l'influence des paramètres du modèle (paramètres du modèle dynamique, critère à optimiser) sur le type de stratégies d'arrangement spatial et temporel des cultures obtenues.

**Compétences requises :** Ce stage s'adresse soit à un étudiant en mathématiques appliquées, soit à un étudiant en écologie. Dans tous les cas, des compétences en modélisation mathématique sont obligatoires. Une bonne connaissance de Matlab est également requise. Suivant le profil de l'étudiant retenu, l'accent sera mis soit sur la modélisation mathématique, soit sur l'analyse des stratégies d'arrangement de cultures retenues.

**Encadrants :** Nathalie Peyrard et Régis Sabbadin ([MIAT](http://miat.inra.fr), INRA Toulouse) et Sabrina Gaba (UMR AgroEcologie, Dijon)

**Contact :** [regis.sabbadin@toulouse.inra.fr](mailto:regis.sabbadin@toulouse.inra.fr), [nathalie.peyrard@toulouse.inra.fr](mailto:nathalie.peyrard@toulouse.inra.fr), [sabrina.gaba@dijon.inra.fr](mailto:sabrina.gaba@dijon.inra.fr), <http://carlit.toulouse.inra.fr/wikiz/index.php/Emplois>.

**Lieu :** Unité de Mathématiques et Informatique Appliquées, Toulouse (MIAT). Centre INRA d'Auzeville

**Gratification :** environ 530 € / mois

---

1 P. Tixier, J.-N. Aubertot, G. Caron-Lormier, S. Gaba, N. Peyrard, J. Radoszycki, R. Sabbadin, Modelling interaction networks for managing agricultural services, Thematic Volume in Advances in Ecological Research, 2013

2 J. Radoszycki, N. Peyrard, R. Sabbadin, Finding good stochastic factored policies for factored Markov decision processes, European Conference on Artificial Intelligence ECAI, Prague, Czech Republic, 2014

3 <https://mulcyber.toulouse.inra.fr/projects/gmdptoolbox/>