

Proposition de stage :
Réalisation d'une boîte à outils sur les Processus Décisionnels de Markov sur Graphe

Thématique : développement de logiciel scientifique

Lieu : Laboratoire de Biométrie et Intelligence Artificielle, Institut National de la Recherche Agronomique (Castanet-Tolosan)

Equipe : Modélisation des Agro-écosystèmes et Décision (MAD)

Encadrants : Régis Sabbadin et Nathalie Peyrard ([Regis.Sabbadin](mailto:Regis.Sabbadin@toulouse.inra.fr), [Nathalie.Peyrard](mailto:Nathalie.Peyrard@toulouse.inra.fr))

Contexte

Notre équipe développe depuis plusieurs années des outils mathématiques basés sur le cadre des Processus Décisionnels de Markov (PDM) pour la résolution de problèmes de décision séquentielle dans l'incertain. En particulier, nous avons développé une extension pour la décision spatialisée, les PDM sur Graphe (PDMG), permettant de répondre aux questions de gestion rencontrées en épidémiologie ou en écologie. Ces résultats de recherche ont maintenant vocation à être diffusés auprès des étudiants et du monde de la recherche. Ainsi, nous sommes impliqués dans le projet européen PURE (Pesticides Use Reduction in Europe) sur la gestion intégrée de la santé des plantes, avec l'objectif de mettre à disposition des chercheurs, mathématiciens et agronomes, une boîte à outil logicielle regroupant les algorithmes de résolution de PDMG.

Objectifs

- 1) Réalisation d'une boîte à outils Matlab sur les PDMG à partir :
 - des algorithmes publiés par notre équipe¹ et
 - d'une première boîte à outil réalisée sous Scilab.
- 2) Illustration de l'utilisation de cette boîte à outils sur un problème de gestion de la durabilité de la résistance de culture à des pathogènes².

Travail à réaliser

Dans un premier temps l'étudiant devra se familiariser avec le cadre des PDM et son extension, les PDMG. Ensuite, il s'agira d'implémenter, en langage Matlab, un certain nombre d'algorithmes de résolution de PDMG. Ces fonctions seront regroupées dans une « Toolbox » Matlab, ayant vocation à être diffusée. Pour cette partie implémentation, l'étudiant pourra s'inspirer des choix faits pour la MDP toolbox (<http://www.inra.fr/internet/Departements/MIA/T/MDPtoolbox>) développée au sein de l'équipe.

Compétences requises

- maîtrise de la programmation (Matlab ou Scilab ou équivalent)
- bases solides en mathématique/algorithme.

Durée : 5 mois

Gratification : 417,09 €

¹ A framework and a mean-field algorithm for the local control of spatial processes, Sabbadin et al., *Int. J. of Approx Reasoning*, 2011.

² A Graph-based Markov Decision Process framework for Optimising Integrated Management of Diseases in Agriculture, Peyrard et al., *MODSIM* 2007.