

Représentation des connaissances et raisonnements en agronomie systémique pour l'innovation en agroécologie

Knowledge Representation and Reasoning for agro-ecological systems
(detailed description in English available on request)

Contact : Marie-Laure MUGNIER (LIRMM et Inria) mugnier@lirmm.fr

Co-encadrants : Christian Gary (UMR System), Raphaël Métral (UMR System) et Pascal Neveu (MISTEA)

Lieu du stage : Equipe GraphIK (LIRMM et Inria), Montpellier

Dates : Février à juillet (6 mois), modérément flexible

Résumé

Relever le challenge agroécologique pour l'agriculture de demain conduit à concevoir des systèmes de culture très innovants par rapport à l'existant. Cette ambition exige genericité (des processus) et spécificité (des nombreuses combinaisons techniques possibles), ce qui suppose de partager et d'intégrer des connaissances très diverses pour adapter chaque système à son contexte (sol, climat, paysage, exploitation). Les méthodes actuelles de conception de systèmes agricoles reposent principalement sur l'organisation d'ateliers de réflexion réunissant des experts de domaines et compétences variés et s'appuyant sur la création de modèles conceptuels (Lamanda et al, 2012), utilisés comme une base interactive de formalisation et d'intégration de connaissances (scientifiques et empiriques).

Ce sujet de master vise à se poursuivre par une thèse dont l'objectif final sera la création d'un outil (i) d'élicitation, de formalisation, d'intégration et de partage de données et connaissances sur le fonctionnement et la conduite des agroécosystèmes pour la transition agroécologique de l'agriculture, et (ii) offrant différents services s'appuyant sur la sémantique de ces données et connaissances : exploration et requête, vérification de la cohérence de la modélisation, identification des éléments participant à un processus et des relations entre ces éléments, mise en évidence des conséquences de modifications du système, ... Ce sera un outil d'aide aux ateliers de conception nécessitant d'avoir une vision globale et systémique du fonctionnement de l'agroécosystème. Il fournira également une aide à la formulation d'hypothèses scientifiques, à leur vérification, et à l'identification de « trous » de connaissances.

L'objectif du stage de master est d'effectuer les premières étapes de ce sujet :

1. On partira d'un petit ensemble de modèles conceptuels décrivant le fonctionnement agroécologique d'une parcelle de vigne ou d'un verger élaborés dans le projet Casdar AgroEcoPérennes en cours (2017-2020). Il faudra comprendre et préciser ces modèles conceptuels avec l'aide des agronomes, et étudier quels langages de représentation de connaissances et de raisonnement (prioritairement du web sémantique pour des raisons de standardisation) permettent de les formaliser.
2. Formaliser les problématiques d'agroécologie associées en termes d'exploration / requête / contrôle de cohérence, identification des éléments clés d'un processus, détermination des conséquences de modifications du système,
3. Effectuer une preuve de faisabilité à partir du jeu de modèles conceptuels sélectionné.

La personne recrutée sera physiquement accueillie au sein de l'équipe GraphIK, commune à Inria et au LIRMM (Montpellier). Elle sera amenée à collaborer étroitement avec les agronomes de l'UMR System tout au long du stage.

Ce stage de master est financé par l'institut de convergence #DigitAg.

Bibliographie (limitée ici à des publications des équipes encadrantes fournissant des bases)

Bienvenu Meghyn, Leclère Michel, Mugnier Marie-Laure, Rousset Marie-Christine, « Reasoning with ontologies », Chapter 6, Volume 1 (Knowledge representation reasoning and learning), in the book « *A Guided tour of Artificial Intelligence* », P. Marquis, O. Papini, H. Prade (Eds), Springer, to appear

Claverie M., Delmotte S., Wery J. 2011. Dépérissement de la Syrah : compréhension des dysfonctionnements physiologiques amenant le cep crevassé à la mort : I. Elaboration d'hypothèses à l'aide d'un modèle conceptuel. *Progrès Agricole et Viticole* 128 : 88-96.

Claverie M., Garin P., Goma-Fortin N., Mejean I., Wery J., 2013. Dépérissement de la Syrah : Compréhension des disfonctionnements physiologiques amenant le cep crevassé à la mort : II : Vérification des hypothèses du modèle conceptuel et perspectives. *Progrès Agricole et Viticole* 130 : 6-21.

Lamanda, Nathalie, Sébastien Roux, Sylvestre Delmotte, Anne Merot, Bruno Rapidel, Myriam Adam, et Jacques Wery. « A protocol for the conceptualisation of an agro-ecosystem to guide data acquisition and analysis and expert knowledge integration ». *European Journal of Agronomy* 38, avril 2012: 104-16. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2011.07.004>.

Mugnier Marie-Laure, Thomazo Michael, *An Introduction to Ontology-Based Query Answering with Existential Rules*. *Reasoning Web* 2014 : 245-278

Rousset Marie-Christine, Attencia Manuel, David Jérôme, Jouanot Frédéric, Palombi Olivier, Ulliana Federico, *Datalog revisited for Reasoning in Linked Data*, [Reasoning Web 2017](#): 121-166

Profil recherché

La personne recrutée aura un profil d'informaticien (en deuxième année de master ou équivalent), avec de solides compétences sur les fondements théoriques des langages de représentation de connaissances et raisonnements, la gestion de données, et les technologies du web sémantique. Elle aura un intérêt marqué pour la recherche pluridisciplinaire, associant en particulier informatique et agroécologie.

Pour candidater :

Merci d'adresser votre candidature par e-mail dès que possible (au plus tard **fin novembre**) en l'accompagnant de tous les éléments permettant d'évaluer l'adéquation au profil recherché, typiquement :

- votre motivation pour ce sujet
- un court CV
- la formation suivie et les relevés de notes de master (au moins de 1^{ère} année)
- éventuellement, le nom de personnes référentes qui pourraient être contactées.