

Stage de master en Informatique: Mise en place d'un logiciel d'expérimentation économique contextualisée sur la gestion d'un bassin versant. *Peut-on faire de l'expérimentation avec un jeu de rôle construit en démarche participative ?*

Encadrement

Stefano Farolfi (Dr en économie au CIRAD) encadrera la partie économique du stage. Bruno Bonté, Géraldine Abrami et Nils Ferrand (Dr en informatique/modélisation à Irstea) encadreront la partie informatique et l'interface avec les dispositifs Wat-A-Game (WAG). Le stage sera réalisé au sein de l'UMR G-EAU à Montpellier. L'équipe d'accueil sera l'équipe AnExpé.

Problématique générale du stage

En économie expérimentale (Eber and Willinger, 2005), des expériences sont réalisées en laboratoire pour tester des hypothèses économiques, observer les comportements d'acteurs dans des situations particulières ou permettre à des personnes de vivre, ou d'expérimenter, des situations particulières dans un objectif pédagogique.

L'expérimentation en économie se caractérise entre autre par l'absence de contextualisation et la neutralité du cadre de l'expérience (Czap et al. 2012) afin d'éviter les possibles interprétations par le sujet et afin que l'expérimentateur conserve un maximum de contrôle. Cependant, plusieurs auteurs plaident récemment (Laury et Taylor, 2008 ; Anderies et al., 2013 ; Farolfi et al, 2014) pour une introduction d'éléments de contexte dans les expériences dans un souci de validité externe des observations. Selon Michel-Guillou et Moser (2006), la contextualisation est également susceptible de permettre aux sujets d'explicitier dans leur comportement la prise de conscience du contexte (awareness), autrement impossible.

Des essais ont été réalisés pour tester expérimentalement des comportements observés pendant le déroulement de jeux de rôles (Désolé, 2009). Toutefois, les résultats de ces travaux sont encore préliminaires.

D'autre part, il est désormais clair que les expérimentations économiques contextualisées et tenant compte de la complexité du système sont importantes pour mieux saisir le comportement des acteurs notamment vis-à-vis de la gestion des ressources en eau (Janssen et al., 2001). L'objectif final du stage est de permettre une expérimentation basée sur des contextes qui proviennent de jeux de rôles construits de manière participative par des acteurs de terrains. Ces jeux représentent donc des situations bien particulières sur lesquelles des questions économiques nouvelles peuvent se poser, en terme de rôles des dynamiques de transferts de l'information via la communications entre agents/joueurs, des dynamiques propres aux ressources partagées par les joueurs (patterns amont/aval par exemple), etc.

Le paradigme SMA (Système Multi-Agents) couramment utilisés pour étudier les systèmes faisant intervenir des dynamiques sociales et écologiques permet une représentation et une spécification de problématiques qui peuvent être ensuite implémentées soit sous forme de jeux de rôles, soit sous forme de modèles informatiques (Farolfi et al. 2010).

Contexte

L'UMR G-EAU utilise depuis plusieurs années un formalisme de modélisation de type Jeu de Rôle (JDR) appelé WAG¹ (Wat-A-Game) qui fournit un modèle conceptuel de bassin versant destiné à être implémenté sous la forme d'un jeu de plateau. Une simulation est une session de jeu. Ce formalisme est constitué d'un paradigme de base appelé INI-WAG qui peut être spécialisé et complexifié pour créer des modèles (Kit de JDR) spécifiques à une question de gestion précise.

Une base de données disponible en ligne (INTER-WAG) a été mise en place pour recenser les kits déjà construits. Pour l'instant cette base de données permet de renseigner les types d'entités présentes dans les modèles de bassins versants, mais pas les modèles de bassins versants eux-mêmes. De plus, un prototype de modèle informatique de bassin versant a été codé sous la plate-forme de modélisation netlogo².

Objectifs du stage

- Ajouter la possibilité de modéliser les instances de bassins versants dans la base de données INTERWAG³. À priori sous la forme d'un ou plusieurs graphes valués colorés et dirigés, éditables depuis une interface wag et stockables dans une base de données.
- Transformer le prototype de modèle de simulation hybride (i.e. avec intervention humaine) wag-logo avec liaison hubnet en un véritable logiciel d'expérimentation économique générique permettant d'expérimenter tout kit défini sous la base interwag. Cela nécessite les développements suivants :
 - Initialisation du jeu/modèle à partir des graphes de description de bassin versant,
 - Spécification des cadres expérimentaux des expériences économiques (quels scénarios (calibration des ressources), quelle grammaire de communication entre les joueurs, quels observables, monitoring et sauvegarde des actions des joueurs et des résultats individuels et globaux, mise à disposition des informations aux joueurs etc.),
 - Implémentation du logiciel d'expérimentation en Netlogo avec les plugins Hubnet et sql.
- Mise en place d'une expérience basée sur un jeu déjà construit et testée dans le cadre de la communauté de pratique de Montpellier, si possible en laboratoire d'économie expérimentale.
- Test de protocoles expérimentaux sur des populations types de joueurs artificiels. Cela demande les développements suivants :
 - Spécifications de règles de comportements de base pour des agents informatiques (Avatar) remplaçant des joueurs,
 - Spécification des protocoles expérimentaux (plans d'expériences et analyses statistiques associées)
 - Implémentation des simulations informatiques et analyse effective des résultats obtenus.

1 <http://www.watagame.info>

2 <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>

3 <http://games.montpellier.cemagref.fr/interwag/>

Profil recherché

Étudiant en master 2 d'informatique avec des connaissances en génie logiciel et en bases de données. Connaissances et intérêt en modélisation de systèmes dynamiques nécessaires, si possible en modélisation orientée agent. Des connaissances relative à la modélisation/simulation sociales au sens large seraient appréciées (Théorie de la décision, modélisation du raisonnement, intelligence artificielle, agents apprenants, ...). Un intérêt pour l'étude de systèmes socio-économiques semble indispensable.

Candidature et informations pratiques

Candidature avant le **31 Janvier 2015 (essayer de répondre au plus vite)**. Rémunération de l'ordre de 400 euros par mois. Stage de 5 à 6 mois entre Mars/Avril et fin Septembre 2014. Ne pas hésiter à nous contacter!

Bruno Bonté : bruno.bonte@irstea.fr / 04.67.16.64.67,

S. Farolfi stefano.farolfi@cirad.fr , G. Abrami geraldine.abrami@irstea.fr ,

N. ferrrand : nils.ferrrand@irstea.fr

Références

Anderies, J. M., M. A. Janssen, A. Lee and H. Wasserman (2013). "Environmental variability and collective action: Experimental insights from an irrigation game." *Ecological Economics* 93: 166-176.

Czap, N. V., Czap, H. J., Khachatryan, M., Lynne, G. D., & Burbach, M. (2012). Walking in the shoes of others: Experimental testing of dual-interest and empathy in environmental choice. *The Journal of Socio-Economics*, 41(5), 642-653.

Desole M. (2011). Theorie des Jeux, jeux de roles et experimentations pour la gestion de l'eau : etude experimentale des effets du contexte sur les resultats d'un jeu de roles. PhD dissertation, Montpellier SupAgro, 262 pages.

Eber N., Willinger M. (2005). L'Economie Experimentale. Collection "Reperes", Editions La Decouverte, Paris.

Farolfi S., Désolé M., Rio P. 2014. How does context influence players' behaviour? Pilot experimental assessment in a 3-player coordination problem, *Simulation & Gaming*, accepted.

Farolfi, Stefano, Jean-Pierre Müller, and Bruno Bonté. "An Iterative Construction of Multi-Agent Models to Represent Water Supply and Demand Dynamics at the Catchment Level." *Environmental Modelling & Software* 25, no. 10 (2010): 1130-48.

Janssen, M. A., et al. (2011). "Head-enders as stationary bandits in asymmetric commons: Comparing irrigation experiments in the laboratory and the field." *Ecological Economics* 70(9): 1590-1598.

Laury, S. K. and L. O. Taylor (2008). "Altruism spillovers: Are behaviors in context-free experiments predictive of altruism toward a naturally occurring public good?" *Journal of Economic Behavior & Organization* 65(1): 9-29.

- Lynne, G. D. (1999). Divided self models of the socioeconomic person: the metaeconomics approach. *The Journal of Socio-Economics*, 28(3), 267-288.
- Michel-Guillou, E. and G. Moser (2006). "Commitment of farmers to environmental protection: From social pressure to environmental conscience." Journal of Environmental Psychology 26(3): 227-235.