

**Sujet(s) Stage Master:**

Modélisation de la propagation d'espèces invasives dans des milieux plus ou moins fragmentés

**Laboratoire d'accueil:**

UR SCA CIRAD Montpellier; UMR AMAP Montpellier; URIH INRA Sophia Antipolis (localisation du stagiaire Montpellier ou Sophia Antipolis)

**Encadrant:**

Valérie Lemesle (URSCA CIRAD) (à contacter)

[valerie.lemesle@cirad.fr](mailto:valerie.lemesle@cirad.fr)

**Co-encadrants:**

Yves Dumont (UMR AMAP); Ludovic Mailleret (URIH INRA)

[yves.dumont@cirad.fr](mailto:yves.dumont@cirad.fr)      [ludovic.mailleret@sophia.inra.fr](mailto:ludovic.mailleret@sophia.inra.fr)

Le changement global actuel (intensification des échanges commerciaux, changement climatique, augmentation des températures, etc...) a entre autres pour conséquences une redistribution massive des espèces animales à l'échelle de la planète (Kolar & Lodge, 2001). Ces « bio-invasions » entraînent des dégâts importants tant au niveau des écosystèmes naturels qu'à celui des espaces cultivés et sont très fortement dépendantes de deux grands phénomènes: la dispersion des espèces à courte ou longue distance, voire les deux appelée « dispersion stratifiée » (Shigesada et al., 1995) et la capacité reproductrice des groupes fondateurs, souvent de faible densité (on parle d'effet « Allee », Taylor & Hastings 2005). Le couplage de ces deux phénomènes est à l'origine d'une des causes d'entretien ou d'arrêt du front de propagation. Certaines études ont notamment montrées la possibilité de stopper ces fronts pour des méta-populations déployant des stratégies de migration continues en temps et à courte distance (patch voisin seulement) couplées à des effets Allee intra-patch (Keitt *et al.* 2001). Ainsi, en amont de ce front, des méthodes de lutte visant à diminuer la croissance des populations sont susceptibles de bloquer la propagation des espèces envahissantes. Le but de ce stage est de comprendre le couplage dispersion/effet Allee afin de pouvoir mieux contrôler leurs effets sur le front de propagation.

Dans un premier temps le/la stagiaire s'intéressera à la description des dynamiques locales, soumises à différentes stratégies invasives en généralisant notamment les premiers résultats obtenus par (Mailleret & Lemesle, 2009). Dans un second temps, il/elle s'intéressera à la dynamique spatio-temporelle de ces invasions. Suivant ses acquis et ses motivations, des modèles de méta-populations ou spatialement explicites seront construits afin de mettre en évidence la capacité d'une espèce à réactiver la propagation spatiale de l'invasion. L'influence de la dispersion stratifiée (*cf.* plus haut), qu'elle soit caractéristique de l'espèce (*e.g.* « ballooning » chez de nombreux insectes) ou liée à un facteur externe (*e.g.*vection par d'autres organismes, fragmentation des habitats) retiendra particulièrement notre attention.

Le/La candidat(e) devra avoir de bonnes connaissances en mathématiques appliquées (EDP, EDO, schémas numériques) et un attrait pour des problématiques liées à l'écologie.

**Montant des indemnités de stage:** montant INRA/CIRAD de référence/ financement par le Réseau National des Systèmes Complexes.

**Bibliographie**

Kolar C.S. and Lodge D.M. 2001. Progress in Invasion Biology: Predicting Invaders. *Trends in Ecology and Evolution*. 16:199-204.

Taylor C.M. and Hastings A. 2005. Allee effects in biological invasions. *Ecology Letters*. 8:895-908.

Keitt T.H., Lewis M.A. and Holt R.D. 2001. Allee effects, invasion pinning and species' borders. *The American Naturalist*. 157-2:203-216.

Shigesada N. Kawasaki K. and Takeda Y. 1995. Modelling stratified diffusion in biological invasions. *The American Naturalist*. 146-2:229-251.

L. Mailleret and V. Lemesle. 2009. A note on semi-discrete modelling in the life sciences. *Philosophical Transactions of the Royal Society, A*. 367:4779-4799.