

**Titre**

Dispersion dans un réseau d'habitat : complémentarité entre longueur et coût des liens

**Résumé du sujet**

*Contexte & problématique*

Dans un contexte de changements globaux ou la perte et la fragmentation des habitats s'accélèrent, la conservation et la restauration de la connectivité ont le vent en poupe en tant que stratégie de conservation. La mise en place de ces stratégies repose de plus en plus fréquemment sur l'utilisation de la théorie des graphes (Urban et al. 2009), mais le paramétrage de la dispersion le long des liens au sein de ces graphes spatiaux reste problématique. Les modèles de dispersion actuellement utilisés entraînent une surestimation systématique de la connectivité et par conséquent de la durée de vie des métapopulations (Fletcher et al. 2011). Ces modèles reposent généralement sur la distance euclidienne entre deux nœuds ou sur la longueur du chemin de moindre coût ou encore sur le coût cumulé du trajet le long de ce chemin de moindre coût. S'il a été montré que le coût cumulé était un meilleur prédicteur des données de dispersion observées que les autres métriques parce qu'il permet de prendre en compte l'hétérogénéité du paysage, cela reste encore débattu (Etherington et al. 2014). Il est donc urgent de tester de nouveaux modèles simples permettant de faire le lien entre données d'observation, simulations numériques, cartes d'habitat et d'usage des sols et théorie des graphes (Etherington 2016) et permettant de faire le lien entre différents types de dispersion/mouvement.

*Déroulement du stage et résultats attendus*

Dans ce stage, il est envisagé d'explorer de nouvelles fonctions de dispersion bivariées combinant à la fois la distance parcourue et les caractéristiques de coût du chemin parcouru (ex. Coût moyen). En particulier on visera à distinguer les cas de liens longs avec un coût moyen de déplacement faible et les liens courts avec un coût moyen élevé qui peuvent tout deux mener à des coûts cumulés identiques. Cette exploration se fera en combinant des simulations de dispersion à l'aide d'un modèle-individu-centré (Bocedi et al. 2014) avec des analyses de graphes (Lookingbill et al. 2010). La dispersion sera simulée pour des espèces vertébrés en suivant des règles comportementales et des contraintes physiologiques différentes dans des paysages présentant un double gradient de longueur de chemin (court vs. Long) et de coût moyen (élevé vs. bas) (Note : les données cartographiques, graphes d'habitat et revues de littérature sont déjà disponibles, (Albert et al. submitted)). Le taux de réussite des organismes pour se rendre d'un patch à un autre sera analysé en fonction des caractéristiques des liens et des organismes.

Les résultats de dispersion seront confrontés à la littérature. Une analyse de sensibilité sera menée pour comprendre l'importance des différents traits des espèces. Les résultats seront ensuite utilisés pour revisiter la connectivité potentielle des habitats à l'échelle du graph dans son ensemble.

**Compétences requises de l'étudiant**

- Etudiants de M2 ou dernière année d'Ecole d'Ingénieur (ou césure)
- Curiosité et aisance en modélisation et programmation
- Volonté de maîtrise d'un environnement de calcul scientifique et statistique (R)

- Motivation vis à vis des questions d'écologie
- Bon niveau en anglais

### **Contact, encadrement et laboratoire d'accueil, équipe**

Cécile ALBERT, Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie, site d'Aix-en-Provence

Europôle Méditerranéen de l'Arbois, Pavillon Villemin  
BP 80 - 13545 Aix-en-Provence Cedex 04 France  
Mail : [cecile.albert@imbe.fr](mailto:cecile.albert@imbe.fr)

Tel: +33 (0)4 42 90 84 54

### **Informations complémentaires**

Durée du stage - 6 mois dans la période Janvier – Aout 2017

Indemnités règlementaires : ~ 500€/mois

Une prolongation en thèse est envisageable, en fonction des résultats et des opportunités de financement de ce thème de recherche.

### **Références**

- Albert CH, Rayfield B, Dumitru M, Gonzalez A. submitted. Applying network theory to prioritize multi-species habitat networks that are robust to climate and land-use change
- Bocedi G, Palmer SCF, Pe'er G, Heikkinen RK, Matsinos YG, Watts K, Travis JM. 2014. RangeShifter: a platform for modelling spatial eco-evolutionary dynamics and species' responses to environmental changes. *Methods in Ecology and Evolution* **5**:388–396.
- Etherington TR. 2016. Least-Cost Modelling and Landscape Ecology: Concepts, Applications, and Opportunities. *Current Landscape Ecology Reports* **1**:40–53.
- Etherington TR, Perry GLW, Cowan PE, Clout MN. 2014. Quantifying the Direct Transfer Costs of Common Brushtail Possum Dispersal using Least-Cost Modelling: A Combined Cost-Surface and Accumulated-Cost Dispersal Kernel Approach. *PloS one* **9**:e88293.
- Fletcher RJJ, Acevedo MA, Reichert BE, Pias KE, Kitchens WM. 2011. Social network models predict movement and connectivity in ecological landscapes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **108**:19282–19287
- Lookingbill TR, Gardner RH, Ferrari J, Keller A. 2010. Combining a dispersal model with network theory to assess habitat connectivity. *Ecological Applications* **20**:427–441.
- Urban DL, Minor ES, Treml EA, Schick RS. 2009. Graph models of habitat mosaics. *Ecology Letters* **12**:260–273.