

Modélisation stochastique du déplacement des navires de pêche comme reflet des espèces cibles. Une approche par équations différentielles stochastiques.

Contexte En écologie, comprendre les différents facteurs guidant le mouvement des individus est d'un intérêt capital afin de définir des mesures de gestion adaptées. De même, définir rigoureusement des cartes d'utilisation de l'espace et les facteurs environnementaux structurant cette utilisation est essentielle pour la gestion durable des espaces et ressources.

Aujourd'hui, l'abondance de suivis GPS rend possible d'analyser le mouvement des prédateurs à fine échelle. L'étude des corrélations à fine échelle entre ces déplacements et différents facteurs environnementaux (habitats, ressources ciblées) est encore un challenge en écologie. De même, le lien entre ces déplacements à fine échelle d'une part, l'utilisation globale de l'espace d'autre part, et enfin les différents facteurs environnementaux est souvent difficile à établir.

Un moyen d'établir ces liens est la modélisation statistique. Récemment, Michelot et al. (2019) ont proposé un modèle, formulé en espace et en temps continu, reliant mouvement à fine échelle, utilisation globale et facteurs environnementaux. Ce modèle utilise le formalisme des équations différentielles stochastiques (Iacus, 2009) pour mettre en relation le déplacement observé d'un individu avec son environnement, et estimer une carte d'utilisation de l'espace par le prédateur. Ce modèle prometteur n'a pour le moment été utilisé que sur des jeux de données synthétiques.

Objectifs du stage L'objectif de ce stage est de mettre en application le modèle de Michelot et al. (2019) sur un cas concret, à savoir les données GPS des navires de pêche Français. Ces données consistent en un suivi à fine échelle (une position par heure en moyenne) des déplacements de navires de pêches complétées par des campagnes scientifiques réalisées par des instituts de recherche qui permettent d'inférer la distribution des espèces ciblées par les pêcheurs.

À partir de ces données, le stagiaire ajustera le modèle, afin d'évaluer si le déplacement observé des pêcheurs est bien structuré par l'abondance telle que mesurée par les scientifiques, ce qui est souvent suggéré dans la littérature halieutique (Gillis, 2003).

Suite à cette étude, selon les affinités du stagiaires, l'accent pourra être mis soit sur l'analyse et l'exploration du cas d'étude (applications d'autres modèles existants), soit sur l'aspect programmation avec R (publication d'une librairie associée au modèle), ou enfin sur l'extension du modèle statistique de Michelot et al. (2019).

Encadrement et profil recherché Le stage sera encadré par des statisticiens (Agroparistech et Agrocampus Ouest) et des halieutes (IFREMER et IRD). Le candidat devra avoir :

- Fort intérêt pour l'écologie quantitative.
- Fort intérêt pour la modélisation statistique (connaissance requise du modèle linéaire) et la programmation avec R.
- Intérêt pour la manipulation et l'analyse des données avec R.
- Un intérêt pour la science halieutique serait un plus.

Informations complémentaires

Formation : Master 2 en écologie quantitative, data science ou statistiques appliquées.

Durée du stage : 5 à 6 mois.

Début du stage : Début 2020 (Janvier à Mars).

Lieu du stage : Agroparistech (Paris 5e).

Gratification mensuelle : indemnité de stage usuelle ≈ 577 euros brut par mois.

Contacts : — pierre.gloaguen@agroparistech.fr

— marie-pierre.etienne@agrocampus-ouest.fr

— stephanie.mahevas@ifremer.fr

— nicolas.bez@ird.fr

— youen.vermard@ifremer.fr

Références

Gillis, D. M. (2003). Ideal free distributions in fleet dynamics : a behavioral perspective on vessel movement in fisheries analysis. *Canadian Journal of Zoology*, 81(2) :177–187.

Iacus, S. M. (2009). *Simulation and inference for stochastic differential equations : with R examples*. Springer Science & Business Media.

Michelot, T., Gloaguen, P., Blackwell, P. G., and Étienne, M.-P. (2019). The langevin diffusion as a continuous-time model of animal movement and habitat selection. *Methods in Ecology and Evolution*, 10(11) :1894–1907.