



Sujet du stage

Contexte :

Le projet MAFALDA s'attache à identifier les usages des espaces en mer par les prédateurs supérieurs émergés autour de l'archipel de Fernando de Noronha (Brésil, Pernambouc). Des déploiements de GPS de court terme (quelques semaines) y sont réalisés notamment sur les oiseaux (fous à pied rouges et fous masqués) en période de reproduction depuis 2015. Cette approche a été complétée, grâce au soutien du projet Celimer, par le déploiement de géolocalisateurs (GLS) afin de documenter les déplacements des mêmes espèces en dehors de la période de reproduction (totalement inconnus à ce jour : diffusion transatlantique ou inféodation régionale ?). Vingt appareils ont été déployés sur des fous à pieds rouges (*Sula sula*) en septembre 2016, trente-cinq sur des fous masqués (*Sula dactylatra*) en avril 2017. Ces données de déplacement 'year-round' permettront de donner une première estimation des habitats effectifs de ces espèces en dehors de périodes de reproduction (et de leur rôle –ou non– dans la connectivité des écosystèmes de l'Atlantique tropical) et constitueront un apport très important au projet RISE PADDLE visant à recommander des approches de planification spatiale marine. En pratique, ce stage sera intégré au sein d'un effort collectif visant à construire un SIG sur les espaces marins du Nordeste du Brésil, impliquant notamment des interactions avec un doctorant (J. Kamdoum, thèse CIFRE sur les outils d'aide à la décision pour la planification spatiale marine) et une post-doctorante (S. Cox, post-doc CNES, analyse comparée des conditions environnementales des habitats réalisés des oiseaux marins dans les écosystèmes insulaires de l'Atlantique tropical).

Objectifs :

Les géolocalisateurs enregistrent les intensités lumineuses des environnements traversés et le temps, à partir desquels longitude et latitude peuvent être estimées. À la différence d'autres techniques de suivi, les positions dérivées des données de lumière n'ont pas une structure d'erreur constante dans l'espace. Un nombre important de méthodes (dont un nombre croissant avec des bibliothèques R disponibles) a été développé pour estimer les positions et les erreurs issues de ces données d'intensité lumineuses (e.g. voir synthèse de Merkel et al. 2016). Ce stage aura pour objectifs (1) de faire un rapide état de l'art des méthodes d'inférence disponibles et de leur ratio coût calculatoire/bénéfice en terme d'erreur, (2) d'appliquer une sélection de ces méthodes d'inférence (en particulier celles pour lesquelles des bibliothèques R sont déjà disponibles) et de comparer les résultats obtenus sur le jeu de données collectées sur les fous tropicaux de Fernando de Noronha, (3) de discuter les résultats obtenus, notamment au regard des déplacements enregistrés à haute résolution par GPS au cours des saisons de reproduction, afin de répondre à la question : les habitats en reproduction et hors reproduction sont-ils significativement différents ?

Méthodes, données et techniques utilisées :

Le stage de master mettra en oeuvre les bibliothèques R GeoLight, Uksfst, SGAT, Trip Estimation, Trackit, FlightR, probGLS pour estimer les déplacements de fous à pieds rouges et de fous masqués au cours d'une année et enregistrés par les 55 GLS déployés en 2016 et 2017 à Fernando de Noronha. Les déplacements inférés (et les erreurs d'estimation associées) seront utilisés pour estimer un habitat réalisé hors période de reproduction (par ex. par des Kernels), lequel sera comparé à l'habitat réalisé au cours de la période de reproduction pour évaluer si des différences significatives existent.