

PROPOSITION DE STAGE

Analyse des performances et de la sensibilité de divers algorithmes employés pour la localisation sous l'eau d'animaux marins

1. Sujet de stage

Les techniques de suivi électronique des grands animaux marins se sont largement développées au cours de ces dix dernières années. Pour les animaux venant respirer en surface (mammifères, tortues) les techniques classiques de localisation par satellite (ARGOS, GPS) sont utilisables. Pour les poissons, ces techniques ne sont pas applicables puisque le contact avec un satellite ne peut pas être établi sous l'eau. Il est cependant possible d'estimer les déplacements sous l'eau en équipant ces animaux de balises intégrant des capteurs mesurant (a) l'irradiance solaire (intensité du rayonnement lumineux), (b) la température de l'eau et (c) la profondeur de plongée. Ces données sont ensuite récupérées et traitées afin d'estimer la trajectoire de l'animal qui « explique » le mieux la série des mesures collectées. La reconstitution de la trajectoire est basée sur des techniques d'estimation bayésienne (filtrage de Kalman, filtrage particulaire, grid filter) intégrant un modèle de mouvement de l'animal et les contraintes de bathymétrie (les positions estimées ne peuvent pas se trouver sur terre !).

Objectif :

L'objectif de ce stage est d'évaluer les performances de différents algorithmes de localisation (déjà programmés) à l'aide de données récentes provenant d'éléphants de mer et de tortues marines ayant emporté à la fois une balise de « localisation sous l'eau » et un GPS (dont la position, au moment où l'animal vient respirer en surface servira de référence pour l'estimation de l'erreur commise par les méthodes de localisation sous l'eau)

Le stagiaire sera notamment amené à :

- se familiariser avec le cadre mathématique des méthodes utilisées ;
- développer des outils d'analyse statistique pour l'inter-comparaison des méthodes ;
- analyser les résultats et évaluer leur sensibilité à l'absence de données de température, de lumière et de profondeur ;
- le cas échéant, améliorer le modèle d'irradiance pour une meilleure prise en compte des perturbations (absorption de l'eau et couverture nuageuse)
- rédiger un rapport détaillé et présenter ses résultats d'analyse.

2. Compétences requises

- Solides connaissances en statistiques et probabilités, essentiellement sur les techniques d'estimation bayésiennes (filtrage de Kalman, filtrage particulaire).
- Goût pour les sujets pluridisciplinaire mélangeant ici les techniques d'estimation, l'océanographie et la biologie marine.
- Esprit de synthèse et d'initiative pour mener l'analyse.
- Aisance à l'oral et l'écrit pour mettre en valeur les résultats.
- Maîtrise d'au moins un langage de programmation scientifique: Python Java, Matlab.
- Rigueur dans la gestion des sources et documentation du code.

3. Encadrement

Le stagiaire sera basé à CLS (Ramonville), sous la responsabilité de Rémy Lopez de la Direction Technique et de Philippe Gaspar de la Direction Océanographie Spatiale.

Durée : entre 4 et 6 mois

Coordonnées des maîtres de stage

Rémy Lopez & Philippe Gaspar

Collecte Localisation Satellite

8-10 rue Hermes, 31520 RAMONVILLE

Tel: 05 61 39 39 32 (R. Lopez), 05 61 39 47 81 (P. Gaspar)

e-mail: rlopez@cls.fr et pgaspar@cls.fr