

## **Proposition de stage de Master 2 ou stage Ingénieur 3<sup>ème</sup> année, durée de 6 mois**

*Sujet de stage* : Modélisation de la propagation des vocalisations d'oiseaux.

***Thème de recherche* :**

Propagation acoustique, bioacoustique, système d'information géographique

***Intitulé de l'équipe d'accueil* :**

Centre Acoustique, Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique UMR CNRS 5509,  
Ecole Centrale de Lyon  
36 avenue Guy de Collongue, 69134 Ecully cedex.

*Co-direction* :

Equipe de Neuro-Ethologie Sensorielle (ENES-CNPS), CNRS UMR 8195,  
Faculté des Sciences et Techniques, Université Jean Monnet,  
32 rue du Dr Michelon, 42023 Saint-Etienne Cedex 2.

***Responsables de stage*** : Ollivier Sébastien, [sebastien.ollivier@ec-lyon.fr](mailto:sebastien.ollivier@ec-lyon.fr)  
Dragna Didier, [didier.dragna@ec-lyon.fr](mailto:didier.dragna@ec-lyon.fr)  
Sèbe Frédéric, [frederic.sebe@univ-st-etienne.fr](mailto:frederic.sebe@univ-st-etienne.fr)

### **Contexte et enjeux** :

La modélisation des modalités de propagation de signaux acoustiques dans l'environnement est un enjeu majeur dans l'étude d'impact des bruits anthropiques. Actuellement, des logiciels intègrent les données topographiques, les données de couverture terrestre et les conditions météorologiques, pour calculer les profils de propagation du bruit. Il est ainsi possible de modéliser le profil de signaux acoustiques de fréquence et d'amplitude définie dans l'environnement sur un système d'information géographique. Cependant, les profils de propagation de signaux d'oiseaux selon les données topographiques et environnementales ont très peu été étudiés.

En bioacoustique, la connaissance des modalités de propagation des signaux acoustiques est susceptible de fournir des informations capitales dans la compréhension des réseaux de communication des oiseaux, tels que les espaces actifs et les espaces d'écoute des oiseaux. La modélisation de ces deux espaces permettra de construire une vision globale des réseaux de communication vocale chez les oiseaux et de développer des outils innovants pour la gestion et la conservation de la faune sauvage.

Des premiers travaux ont été effectués récemment en se basant sur l'outil numérique SPreAD-GIS pour calculer la propagation acoustique dans l'environnement. Celui-ci, développé initialement pour évaluer l'impact acoustique de bruits anthropiques dans l'environnement, est un module du logiciel ArcGIS. Bien que les résultats soient encourageants, plusieurs difficultés se posent à l'utilisation de SPreAD-GIS. D'une part, à cause de son objectif initial, le calcul des espaces de détection avec SPreAD-GIS est très coûteux. D'autre part, l'outil SPreAD-GIS apparaît comme une boîte noire et le degré de précision des calculs SPreAD-GIS est difficile à estimer.

### **Objectif scientifique :**

Les objectifs de ce stage seront tout d'abord de développer et d'implémenter une interface à partir de SPreAD-GIS pour modéliser l'espace de propagation et l'espace actif des signaux d'oiseaux en fonction de la distance, de la topographie et des conditions météorologiques. Un outil numérique basé sur une méthode type tracé de rayons sera ensuite développé. Des cas-tests dans des environnements simplifiés seront définis et les résultats obtenus avec SPreAD-GIS et le calcul de type tracé de rayons seront comparés et analysés.

### **Profil recherché et conditions matérielles :**

*Le (la) candidat(e) aura pour tâche de :*

- Implémenter sous Python ou Matlab l'outil SPreAD-GIS,
- Modéliser le profil des signaux acoustiques d'oiseaux, l'espace actif et l'espace de détection,
- Développer un code de calcul de tracé de rayons
- Définir des cas-tests et comparer les résultats obtenus par SPreAD-GIS et par le tracé de rayons,
- Formaliser les résultats sous la forme d'un rapport scientifiquement étayé,
- Effectuer une bibliographie sur les méthodes de modélisation de profils de signaux acoustiques.

*Le (la) candidat(e) devra montrer les capacités suivantes :*

- Connaissances basiques en acoustique et en programmation Python ou Matlab
- Motivation et intérêt prononcé pour l'étude du signal et la biologie appliquée.

### **Aspects pratiques :**

*Période :* 6 mois à partir du 3 avril 2017

*Lieu de stage :* Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique, Ecole Centrale de Lyon,  
36 avenue Guy de Collongue, Ecully

*Candidature :* Envoyer CV à [didier.dragna@ec-lyon.fr](mailto:didier.dragna@ec-lyon.fr)