

# 1/2 POSTE ATER

## Muséum national d'Histoire naturelle

### Analyse et suivi de la biodiversité animale par la bioacoustique

#### Accueil

Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Evolution  
UMR CNRS 7205 Origine Structure et Evolution de la Biodiversité  
45 rue Buffon – 75005 Paris  
Contact : Jérôme Sueur – [sueur@mnhn.fr](mailto:sueur@mnhn.fr) – 01 40 79 33 98

#### Enseignement

**face-à-face** L'enseignement des statistiques est devenu indispensable tant au niveau master que doctoral. Les statistiques sont maintenant enseignées dans trois modules du Tronc Commun du Master 1, en Master 2 et en Ecole Doctorale via les modules d'utilisation du logiciel de statistiques R. La totalité des enseignements se fait en salle informatique. Il est donc indispensable d'avoir une équipe pédagogique importante afin d'assurer au mieux l'encadrement des étudiants. Le candidat devra donc soutenir les enseignements en assurant ou en doublant des séances. Il pourra intervenir dans les modules suivants :

- M1
  - module TC1 *Statistiques Initiation* (resp. Séverine Zirah)
  - module TC2 *Statistiques Niveau intermédiaire* (resp. Jérôme Sueur)
  - module TC3 *Statistiques Niveau avancé* (resp. Loïc Ponger)
- M2
  - module *Analyse de données* (resp. Michel Baylac)
- ED
  - module *R : initiation* (resp. Jérôme Sueur)
  - module *R : approfondissement* (resp. Raymond Baudoin)
  - module *R : applications* (resp. Michel Baylac)

**e-learning** Le MNHN s'est récemment doté d'une plateforme informatique pour la dématérialisation de l'enseignement. L'enseignement des statistiques repose beaucoup sur la réalisation d'exercices. Les enseignements en salle ne permettent pas de développer suffisamment cette pratique. Il est donc nécessaire de proposer des exercices corrigés accessibles en dehors des heures de cours et hors-site. Le candidat participera ainsi à l'écriture d'exercices ou de QCM de statistiques qui seront mis à disposition des étudiants via la plateforme informatique.

#### Collection

Le candidat pourra participer au référencement et au dépôt des données sonores dans la sonothèque du MNHN. Cette contribution permettrait de soutenir l'effort actuel de mise en valeur de cette collection numérique unique.

#### Recherche

**Contexte** L'accélération de la perte des habitats primaires et les modifications climatiques en cours requièrent des méthodes rapides d'évaluation de la biodiversité. Actuellement, l'estimation de la biodiversité locale repose essentiellement sur le calcul de la richesse spécifique et sur la détermination de la composition spécifique des communautés. Ces processus nécessitent des inventaires parfois invasifs, très souvent coûteux en moyens, temps et effort humain. Il apparaît nécessaire de trouver des solutions permettant d'estimer et de comparer rapidement la biodiversité locale. Des méthodes acoustiques d'estimation globale, sans identification des espèces, sont

en cours de développement. Ces méthodes originales n'ont pas pour objectif de remplacer les inventaires mais d'indiquer les zones d'intérêt majeur où des inventaires pourront être conduits.

**Projet** Une partie de la biodiversité animale se manifeste par des comportements sonores générant des communautés acoustiques. Ces manifestations acoustiques peuvent être captées et conservées facilement grâce à des réseaux de magnétophones numériques autonomes. Les données acoustiques ainsi acquises peuvent ensuite être utilisées afin d'analyser et de suivre la diversité animale locale dans l'espace et le temps.

Des études préliminaires menées par notre équipe ont permis de développer des indices acoustiques originaux (*i*) estimant globalement la richesse acoustique locale via une mesure d'entropie (diversité  $\alpha$ ) et (*ii*) mesurant des dissimilarités spatiales ou temporelles via un calcul spectral simple (diversité  $\beta$ ). Ces études ont été tout d'abord menées à partir de communautés simulées et de communautés tropicales Tanzaniennes (Sueur *et al.*, 2008a). Puis des tests ont été effectués en forêt tempérée confirmant des estimations classiques d'estimation de la diversité par points d'écoute (Depraetere *et al.*, 2011). Ces premiers résultats sont encourageants mais il reste de nombreuses questions méthodologiques et fondamentales à traiter. Peut-on appliquer la méthode dans des habitats proches de centres d'activité humaine bruyante ? Peut-on établir des cartes acoustiques spatio-temporelles ? Peut-on révéler le niveau d'endémisme local à partir de l'acoustique ? Peut-on estimer l'originalité de la diversité par des indices acoustiques ?

**Compétences requises** Le projet de recherche du candidat s'inscrira dans cet effort d'estimation globale de la diversité par l'acoustique. Le candidat aura en charge l'analyse de données collectées par notre équipe en Nouvelle-Calédonie, France métropolitaine, Guyane Française, et/ou Inde. Le candidat devra maîtriser les outils d'analyse du signal et/ou de bioacoustique et/ou de biostatistiques. Le candidat devra pouvoir mettre en place des analyses par lots permettant un traitement automatique de jeux de données importants. La connaissance du langage **R** sera un plus non négligeable.

## Références récentes

- Sueur J, Gasc A, Grandcolas P, Pavoine S (2011) Global estimation of animal diversity using automatic acoustic sensors. In : Guarini JM & Lagadeux Y (Eds). *Sensors in ecology : advanced tools for a technological revolution*, CNRS Editions, sous presse.
- Depraetere M, Pavoine S, Jiguet F, Gasc A, Duvail S, Sueur J (2011) Monitoring animal diversity using acoustic indices : implementation in a temperate woodland. *Ecological Indicators*, sous-presse.
- Obrist MK, Pavan G, Sueur J, Riede K, Llusia D, Márquez R (2010) Bioacoustics approaches in biodiversity inventories. *Abc Taxa*, 8 : 68-99.
- Sueur J, Pavoine S, Hamerlynck O, Duvail S (2008a) Rapid acoustic survey for biodiversity appraisal. *PLoS ONE*, 3(12) : e4065.
- Sueur J, Aubin T, Simonis C (2008b) Seewave : a free modular tool for sound analysis and synthesis. *Bioacoustics*, 18 : 213-226.