

Proposition de stage 2021

Modélisation statistique appliquée à la conservation de la biodiversité

Sujet	Algorithme de réduction des risques de collision entre chiroptères et éoliennes.
Type de stage	Stage de Master 2 Stage de césure ou de fin d'étude d'ingénieur
Durée du stage	4-6 mois
Date de début et de fin	Mars/Avril - Août/Septembre 2021
Lieu	<u>Biotope</u> - 22 Boulevard Maréchal Foch - BP58 - 34140 Mèze
Rémunération	Indemnité de stage selon le diplôme en cours Tickets restaurant

Contexte du stage, présentation des activités de Biotope

Le fort développement des énergies renouvelables va de pair avec des impacts sur la biodiversité. Dans le cas de l'éolien les collisions auxquelles sont exposés oiseaux et chiroptères soulève des préoccupations environnementales particulières.

Fondée il y a plus de 25 ans, Biotope est devenue une entreprise *leader* en matière de biodiversité, notamment grâce à ses investissements dans la recherche & l'innovation. Afin d'éviter et de réduire les impacts des projets éoliens Biotope développe des outils semi-automatiques pour l'observation et le suivi des déplacements de la faune (oiseaux, cétacés, chauves-souris). Concernant les chiroptères, nos activités de recherche appliquée a donné naissance à différents outils :

- *SonoChiro*, une suite logicielle ciblée sur l'étude des chiroptères permettant l'identification automatique des cris d'écholocation ;
- *SonoSpot*, un programme de trajectographie permettant d'évaluer l'altitude et/ou la direction de vol des chiroptères ;

- *Actichiro*, un référentiel d'activité permettant d'apprécier l'importance relative de l'activité acoustique mesurée sur les sites d'étude ;
- *Chirotech*, un système de régulation (« bridage ») des éoliennes destinées à réduire les risques de collision et de barotraumatisme en gouvernant l'interruption de la rotation des pales. Veillant à ce que le risque de mortalité des chiroptères demeure en dessous du seuil acceptable, le système cherche également à optimiser la production d'électricité.

C'est l'amélioration de *Chirotech* qui constitue l'objet de la présente offre de stage.

Problématiques et objectifs du stage

L'objectif est de placer le modèle de bridage dans un cadre théorique rigoureux, capable d'évoluer avec les connaissances et la quantité de données. La ou le stagiaire aura pour mission principale d'enrichir l'outil existant en appliquant les techniques des séries temporelles et de la gestion de risques.

Plus spécifiquement, le/la stagiaire aura comme missions :

- A partir des données existantes développer un modèle prédictif de l'activité des chiroptères sur le territoire national.
- A partir des données des constructeurs modéliser la production électrique.
- A partir des modèles prédictifs précédemment développés et du flux d'information temps réel en provenance de la turbine régulée, définir la stratégie de décision qui ordonne (ou non) l'interruption des turbines.

Candidat recherché

La candidate ou le candidat doit être **motivé, rigoureux, curieux et autonome** pour être capable d'approfondir par lui-même le sujet et d'apporter des questionnements et des réponses originales aux problèmes. Les compétences techniques attendues sont décrites ci-dessous.

Programmation, la maîtrise d'au moins un des points suivants est désirée

- R. Langage utilisé pour le traitement des données et le développement des méthodes
- git. Logiciel utilisé pour collaborer et maintenir le code

Statistiques et modélisation. Des notions ayant trait aux domaines suivants seront sollicitées :

- Statistiques générales
- Risk management

- Séries temporelles
- Géostatistiques

Écologie, les compétences suivantes sont hautement pertinentes par rapport au sujet

- Connaissances sur l'écologie et le comportement des chiroptères
- Connaissances sur les techniques d'inventaire par acoustique passive

Accueil du stagiaire

Le stage se déroulera à Mèze (Hérault), au siège de Biotope, où seront fournis un bureau et tout le matériel informatique nécessaire à la réalisation du stage. Le télétravail est possible mais doit rester dans des proportions assez faibles par rapport aux heures de présence au bureau.

Par ailleurs, l'entreprise réalise de nombreux projets impliquant un travail d'expertise naturaliste sur le terrain sur des groupes taxonomiques très variés (chiroptères et autres mammifères, oiseaux, botanique, poissons, amphibiens, insectes, mollusques). Si le sujet de stage ne nécessite pas de terrain puisque les données sont déjà disponibles, le candidat pourra néanmoins, s'il le souhaite, participer à des missions de terrain.

Le tableau suivant présente les **personnes à contacter pour candidater** et qui participeront à l'encadrement du stage. **Merci d'envoyer CV et lettre de motivation.**

Contact	Poste	Rôle
Yves LE BRAS ylebras@biotope.fr	Statisticien Ecologue	Co-encadrant Tuteur Biotope
Paul DOUKHAN doukhan@cyu.fr	Professeur de l'université de Cergy Pontoise	Co-encadrant
Benjamin BOBBIA benjamin.bobbia@univ-fcomte.fr	Post-doc l'université de Cergy Pontoise	Co-encadrant