

Sujet de mémoire :
Dynamique de métapopulation du papillon Nacré de la bistorte

L'équipe « Quantitative Conservation Biology » peut encadrer une à trois étudiant.es pour leur mémoire BOE dans le cadre de la thèse de Victor Brans.

Thématique scientifique

Le Nacré de la bistorte est un papillon spécialiste des prairies humides et tourbières menacé par plusieurs dimensions du changement global : destruction et fragmentation de son habitat, changement climatique, pollution et prolifération du castor. Il a été étudié intensivement par l'UCLouvain depuis 1992 sur différents aspects de sa dynamique de (méta)population : démographie, dispersion, qualité d'habitat, parasitisme... La thèse de Victor vise à déterminer l'habitat fonctionnel (basé sur les ressources) de l'espèce et ses dynamiques afin de voir si cette approche permet de mieux modéliser la dynamique de métapopulation que l'approche structurale (basée sur la structure du biotope) constante, principalement utilisée jusqu'à présent. Cela implique de compléter les données existantes par des études spécifiques sur le terrain et/ou en laboratoire pour quantifier certains paramètres manquants (p.ex. impacts du castor et du parasitisme, détermination de la qualité d'habitat et de sa dynamique, cartographie actuelle des populations...).

Activités types

Dans le cadre de la thématique générale, une question spécifique de mémoire sera définie avec l'équipe encadrante. Selon cette question, différentes activités seront réalisées : Capture-Marquage-Recapture des adultes (mai-juin), relevés de végétation et paramètres de l'habitat, recherche de chenilles sur le terrain et leur élevage en laboratoire (avril-mai), expérience sur le terrain et/ou en laboratoire sur les chenilles, pupes et/ou adultes, cartographie des habitats sur le terrain et/ou via SIG. Comme tout mémoire, des analyses statistiques de base seront à réaliser ; l'équipe est spécialisée en écologie quantitative, et des aspects d'analyse et de modélisation plus poussées peuvent donc être envisagées si l'étudiant.e le souhaite.

Qualités recherchées

Avant tout, l'équipe encadrante attend de l'intérêt pour la thématique et une motivation importante à réaliser, avec encadrement mais aussi degré important d'autonomie, une étude scientifique personnelle dans toutes ses dimensions : recherche bibliographique, définition d'une question scientifique, récolte et analyse de données, interprétation, mise en contexte et en perspective avec la littérature scientifique...

Ce mémoire impliquera des activités sur le terrain, potentiellement intensives et au rythme dicté par la nature. Un attrait pour le travail sur le terrain et son travail en conditions parfois plus difficiles est nécessaire. Une grande disponibilité durant la période de terrain (avril-juin) est attendue (à l'exception des stages prévus en BOE bien sûr). Le terrain sera réalisé en partie en équipe. Un permis de conduire et une voiture sont un plus (trajets remboursés).

Sujet de mémoire :**Etude de la dispersion en microcosme chez *Tetrahymena***

L'équipe « Quantitative Conservation Biology » peut encadrer un.e étudiant.e pour un mémoire BOE dans le cadre du projet post-doctoral de Florent Manzi.

Thématique scientifique

Chez de nombreux organismes, la propension à la dispersion peut présenter une forte variabilité, qui peut être en partie déterminée génétiquement (e.g. gènes liés à la morphologie, au comportement et aux mouvements) mais également résulter d'une réponse plastique à des conditions environnementales spécifiques (e.g. manque de ressources, densité en conspécifiques). Chez les unicellulaires ciliés du genre *Tetrahymena*, le phénomène de dispersion a été largement étudié au moyen de dispositifs expérimentaux contrôlés : en particulier, le suivi de trajectoires individuelles a permis d'établir un lien entre les caractéristiques de déplacement des cellules (vitesse de nage, linéarité des trajectoires) et leur taux de dispersion. Si ces méthodes ont permis d'étudier ces traits biologiques avant et après le processus de dispersion, ce qui se passe durant le processus de dispersion lui-même reste inconnu : e.g. les cellules présentent-elles des mouvements ou une morphologie temporairement différente lorsqu'elles se déplacent entre deux parcelles d'habitat ? Alternativement, les cellules présentant une morphologie ou des comportements de nage particuliers peuvent-elles initier un phénomène de dispersion de groupe ? L'objectif de ce projet consiste à déterminer quelles conditions environnementales déterminent la mise en place de syndromes de dispersion à l'échelle d'une population, ainsi que leurs conséquences potentielles sur les dynamiques de métapopulations.

Activités types

Dans la cadre de la thématique générale, une ou plusieurs questions spécifiques de mémoire seront définies avec l'équipe encadrante. En utilisant des dispositifs expérimentaux innovants récemment mis au point dans notre équipe (système de dispersion "en 2D"), ainsi qu'un terminal de capture et d'analyse vidéo unique, le candidat aura l'opportunité de récolter des données de haute précision à l'échelle de la cellule (taille, mouvement). Il s'agit essentiellement de travail en laboratoire : maintenance et manipulation de cultures microbiologiques en conditions stériles ; utilisation de matériel et logiciels spécifiques pour la capture et le traitement de données vidéos ; analyses statistiques de données via les logiciels R/SAS. L'étudiant.e aura également la possibilité de conduire des expériences d'évolution expérimentale et/ou de plasticité sur le long terme, en simulant l'action de perturbations environnementales pertinentes (hausse de température, baisse de l'oxygène) sur la mise en place de comportements de dispersion.

Qualités recherchées

Avant tout, l'équipe encadrante attend de l'intérêt pour la thématique et une motivation importante à réaliser, avec encadrement mais aussi degré important d'autonomie, une étude scientifique personnelle dans toutes ses dimensions : recherche bibliographique, définition d'une question scientifique, récolte et analyse de données, interprétation, mise en contexte et en perspective avec la littérature scientifique....

Les protocoles de travail sont précis, documentés et largement automatisés. Aucune compétence technique spécifique n'est requise mais une grande rigueur de travail est exigée car il faut pouvoir respecter les protocoles scrupuleusement. En effet, la force du système expérimental des microcosmes de *Tetrahymena* réside dans sa capacité à réaliser des expériences parfaitement contrôlées. Cela n'empêche néanmoins pas la créativité au stade du design expérimental. Les expériences peuvent impliquer des contraintes horaires, y compris travail en soirée et/ou le week-end si le design expérimental l'exige. L'étudiant.e ayant la possibilité d'intégrer ses propres initiatives dans la conception du design et du matériel expérimental, sa créativité et sa curiosité en écologie seront également appréciées. Un attrait pour l'analyse de données et/ou la modélisation écologique est un plus car le sujet s'y prête particulièrement bien.

Sujet de mémoire :
Mécanismes d'association plurispécifique chez les limicoles

L'équipe « Quantitative Conservation Biology » peut encadrer un.e étudiant.e pour un mémoire BOE dans le cadre d'un projet de recherche en collaboration avec les Professeurs Michel Baguette et Vincent Bels (Muséum d'Histoire Naturelle de Paris).

Thématique scientifique

Les limicoles constituent un groupe assez homogène d'environ 215 espèces appartenant à deux des trois sous-ordres formant l'ordre des Charadriiformes, en l'occurrence les Scolopaci (chevaliers, bécasseaux, bécassines, courlis) et les Charadri (pluviers, avocettes, huîtriers, vanneaux). Les limicoles sont souvent présentés comme exemples du partage des ressources alimentaires par l'utilisation de structures morphologiques contrastées (par exemple, becs, pattes) pour capturer des proies. Ils se nourrissent principalement aux interfaces terre-eau des eaux douces, saumâtres ou marines où ils capturent surtout des invertébrés. Les différences de longueur de bec permettent aux différentes espèces de limicoles d'attraper leurs proies à diverses profondeurs d'eau et de sédiments. De même, différentes longueurs de pattes permettent aux espèces de se nourrir à des profondeurs d'eau distinctes. L'utilisation de l'une ou l'autre structure morphologique pour l'acquisition de la nourriture nécessite l'emploi de comportements bien précis pour d'abord rechercher une proie et la capturer, ensuite la manipuler et la transporter le long du bec, et enfin l'avalier. Ces comportements varient d'une espèce à l'autre en fonction de leurs morphologies, et sont organisés en syndrome. Lors des migrations et en hiver, les limicoles forment des groupes plurispécifiques souvent très abondants. Ces groupes ne sont pas organisés de manière aléatoire, ils constituent plutôt des associations d'espèces qui se montrent récurrentes à la fois dans l'espace et dans le temps. Les objectifs de ce projet seront de quantifier la structure de ces associations et de tenter de comprendre leur déterminisme.

Activités types

Au départ de la station marine du Muséum d'Histoire Naturelle de Dinard (Bretagne), il s'agira d'effectuer suivant un protocole strict des recensements de groupes mono- et plurispécifiques de limicoles lors de la migration et de l'hivernage (idéalement d'août à fin avril), principalement dans la baie du Mont Saint Michel et dans l'estuaire du Gouët. Lors de ces recensements, des séquences vidéo standardisées seront prises pour analyser en détail le budget d'activité et les comportements des individus. Ces paramètres seront comparés entre groupes mono- et plurispécifiques. Les analyses feront appel à différents logiciels d'étude du comportement et des mouvements. Les résultats permettront d'établir si les groupes plurispécifiques sont formés d'espèces plus ou moins semblables en termes de morphologie et de comportements d'acquisition de la nourriture. Il s'agira ensuite de tester différentes hypothèses quant aux coûts et aux bénéfices des associations, par exemple, voir si la compétition pour la nourriture inhérente à la vie en groupe peut être compensée par une localisation plus efficace des ressources alimentaires, ou par une meilleure stratégie anti-prédation.

Qualités recherchées

Avant tout, l'équipe encadrante attend de l'intérêt pour la thématique et une motivation importante à réaliser, avec encadrement mais aussi degré important d'autonomie, une étude scientifique personnelle dans toutes ses dimensions: recherche bibliographique, définition d'une question scientifique, récolte et analyse de données, interprétation, mise en contexte et en perspective avec la littérature scientifique....

Ce mémoire implique des activités sur le terrain, certainement intenses, et au rythme dicté par la nature. Un attrait pour le travail de terrain en conditions parfois difficiles (froid, pluie) est nécessaire. Une capacité à s'expatrier et à adapter l'organisation du mémoire pour exploiter au mieux la période de terrain (août-fin avril) est attendue. Le terrain sera réalisé en partie en équipe. Un permis de conduire et une voiture sont un plus (trajets remboursés).