

## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **19 mars 2025**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Madame Marie HEBERT**

Titre de la thèse : **Ecologie des communautés des mares et étangs alpins dans un contexte de changement climatique**

### Résumé



Dans le cadre d'un déclin sans précédent de la biodiversité, amplifié par un réchauffement climatique global qui s'accélère, un tiers des espèces inféodées aux écosystèmes aquatiques sont menacées d'extinction. Les effets du changement climatique sur la biodiversité des mares et étangs alpins sont peu étudiés, alors que ces milieux hébergent des espèces endémiques, rares et menacées. La zone alpine, située au-dessus de la limite des arbres, représente un refuge pour les espèces adaptées à des températures froides. Présente sur tous les continents, cette zone est moins directement soumise à la pression directe de Homo sapiens, en raison de densités de population généralement plus faibles et d'une destruction des habitats plus limitée. Elle offre ainsi l'opportunité d'étudier les effets du changement climatique sur la biodiversité, tout en les dissociant plus facilement de ceux liés à la pression directe de Homo sapiens. De plus, du fait du gradient altitudinal, les déplacements des espèces en lien avec le réchauffement climatique s'opèrent sur des plus courtes distances qu'en plaine: une progression altitudinale de 10 à 60 m équivalente à une progression latitudinale de 30 à 70 km par décade. L'objectif de cette thèse est de faire progresser notre compréhension des effets du changement climatique, tels que les changements de température ou les événements de sécheresse plus intenses et plus fréquents, sur la distribution des espèces des mares et étangs alpins. S'appuyant sur un travail bibliographique et de terrain à l'échelle des Alpes et des Pyrénées françaises, cette thèse aborde trois objectifs principaux. Le chapitre 1 vise à développer un modèle conceptuel des effets du changement climatique sur les espèces des mares et étangs alpins, à partir d'une analyse de la littérature scientifique. Dans ce chapitre nous identifions également les grands défis et les perspectives de recherche pour mieux comprendre les effets du changement climatique sur ces espèces. Trois facteurs principaux sont notamment mis en évidence: la température, l'hydropériode et la connectivité. Le chapitre 2 a pour objectif la quantification des effets de ces trois facteurs (température, hydropériode et connectivité), sur l'occurrence des espèces d'odonates, amphibiens et macrophytes sur 73 mares et étangs des Alpes françaises. Ce chapitre met en évidence l'importance des effets de la diminution de l'hydropériode sur la baisse des probabilités d'occupation de la plupart des espèces étudiées. Le chapitre 3 vise à identifier les principaux gradients

environnementaux structurant les communautés aquatiques de 500 mares et étangs sur trois zones géographiques de la zone biogéographique alpine française. Ce chapitre démontre le rôle clé de l'hydropériode dans la structuration de ces communautés le long du gradient altitudinal. En conclusion, l'occurrence des espèces des mares et étangs alpins varie sous l'influence des trois facteurs liés au changement climatique (température, hydropériode et connectivité). Cette thèse montre que l'hydropériode et la connectivité (distance topographique minimale inter-patch) des mares et étangs ont respectivement des effets sur les probabilités d'occupations de 93% et 83% des espèces de ces milieux. Nous suggérons d'intégrer ces variables dans les modèles de prédiction de la distribution des espèces des mares et étangs alpins. Ces modèles permettront d'identifier les zones à enjeux de conservation et de développer des actions d'adaptation et de gestion, afin d'atténuer les effets du changement climatique sur ces espèces. Enfin, nos résultats mettent en évidence qu'il est également indispensable de prendre en compte la structuration par les gradients environnementaux de différents groupes biologiques au sein de différentes zones géographiques (à l'intérieur d'une même zone biogéographique), pour que les actions de gestion conservatoires locales soient efficaces pour l'ensemble des communautés des mares et étangs alpins.

**Mots-clés :** Ecologie des communautés, Milieux aquatiques continentaux, Distribution géographique des espèces, Hydropériode, Température de l'eau, Connectivité,