

> ISO-SGDC

**Relations entre la diversité génétique
et taxonomique des communautés
végétales des lacs du littoral Aquitain**

Métaprogramme BIOSEFAIR

Bilan de projet : 2021 - 2025

Octobre 2025

La diversité biologique est à la base de l'ensemble des services écosystémiques et représente ainsi un service de soutien essentiel. Les lacs et étangs du littoral aquitain sont des écosystèmes uniques à l'échelle nationale et européenne. Ils hébergent une diversité biologique importante, notamment d'un point de vue végétal, mais qui est aujourd'hui fortement menacée. Alors que la diversité taxonomique de ces communautés est bien connue, la connaissance de leur diversité génétique est pour l'instant inexistante. Améliorer cette connaissance semble cependant indispensable pour une meilleure gestion de ces écosystèmes, en particulier pour ses espèces patrimoniales pour lesquelles les pratiques de gestion peuvent bénéficier de la connaissance sur la répartition de la diversité génétique. D'autre part, l'analyse des relations entre diversité génétique des espèces au sein d'une communauté et diversité taxonomique des communautés (*species–genetic diversity correlations*) de façon conjointe permet de mieux comprendre le fonctionnement des communautés et des processus responsables de l'assemblage de ses espèces. L'étude de ces deux niveaux de diversité permet également d'évaluer si la diversité taxonomique usuellement utilisée dans les pratiques de conservation, permet de correctement prendre en compte les processus évolutifs renseignés par la diversité génétique. C'est l'objectif de ce projet exploratoire, élaboré conjointement entre deux unités de recherche qui possèdent chacune des compétences fortes sur l'une des dimensions de cette diversité.

Dans ce but, neuf espèces appartenant aux communautés à 'isoétides' de cinq plans d'eau du littoral aquitain ont été échantillonnées : *Lobelia dortmanna*, *Littorella uniflora*, *Baldellia ranunculoides*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Juncus bulbosus*, *Schoenoplectus pungens*, *Eleocharis multicaulis*, *Phragmites australis* et *Chara fragifera*. Au total, plus de 3000 individus ont ainsi été prélevés sur l'ensemble des plans d'eau. Dans un premier temps, l'identification et le développement d'une centaine de marqueurs génétiques (microsatellites) pour chacune des espèces ont été réalisés. Ensuite, l'extraction des ADN, l'amplification des marqueurs et leur séquençage ont été effectués en routine sur l'ensemble des autres échantillons. L'acquisition des données concernant la diversité taxonomique des communautés échantillonnées a été réalisé au printemps-été 2024.

Résultats détaillés

L'un des résultats majeurs du projet concerne dans un premier temps l'aspect méthodologique et la définition de la routine/procédure de séquençage des microsatellites. Alors qu'il n'existait aucun marqueur génétique nucléaire pour étudier les populations des neuf espèces ciblées, le premier résultat du projet est la mise au point de marqueurs génétiques et d'un protocole permettant de les génotyper de façon très précise par séquençage haut. Un des défis a été de trouver des conditions expérimentales qui s'adaptent à la diversité des espèces végétales étudiées (difficulté de broyage selon la structure des tissus prélevés, quantité de matériel végétal prélevé minime pour les espèces protégées, structure des génomes plus ou moins complexes...). L'optimisation de ces protocoles et leur application en routine a permis de caractériser l'ensemble des échantillons prélevés.

L'analyse de la structure génétique des différentes espèces ont montrées des diversités génétiques variables en fonction des différentes espèces. Globalement, les espèces les plus communes possèdent une diversité génétique plus importante, alors que les espèces rares et menacées présentent une diversité plus faible. Une structuration régionale de la diversité a été mise en avant pour certaines espèces, avec une forte différenciation génétique malgré une

proximité géographique. La surface du bassin versant et la qualité de l'habitat s'avèrent avoir une importance significative sur la diversité génétique et notamment sur la clonalité de certaines espèces. Enfin, un patron d'isolement par la distance est identifié pour toutes les espèces, mais d'intensité variable selon les taxons, reflétant des capacités de dispersion contrastées.

L'analyse des corrélations espèces-diversité génétique (SGDC) révèle une dépendance d'échelle marquée : l'absence globale de corrélation à l'échelle locale (α -SGDC) contraste avec de fortes corrélations à l'échelle régionale (β -SGDC) pour les huit espèces. Chez *B. ranunculoides* et *S. pungens*, les seules espèces présentant des SGDC significatives aux deux échelles, la corrélation est entièrement liée aux facteurs environnementaux (surface lacustre, connectivité hydraulique, couvert naturel), démontrant que richesse spécifique et diversité génétique répondent parallèlement aux mêmes gradients sans corrélation direct. L'absence de corrélation entre coefficients α -SGDC et β -SGDC suggère que processus démographiques locaux et contraintes de dispersion régionales structurent la biodiversité de manière découplée.

Ces résultats démontrent que les processus de limitation de dispersion et de filtrage environnemental agissent conjointement pour structurer la biodiversité des lacs côtiers aquitains. La conservation des habitats d'intérêt communautaire 3110 nécessite une approche équilibrée combinant gestion locale de la qualité d'habitat et gestion régionale de la connectivité fonctionnelle, avec une attention particulière pour *L. dortmanna* (espèce parapluie génétiquement appauvrie) et *L. uniflora* (populations fortement différenciées nécessitant une gestion à l'échelle locale).

Ce projet bénéficie d'une forte attente de la part des gestionnaires et en particulier du Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique (CBNSA) dans le cadre de l'animation et de la mise en œuvre du plan national d'action sur ces espèces.

Perspectives scientifiques.

L'approche analyse génétique à l'échelle de la communauté (qui est déjà en soit une approche assez rare dans la littérature) pourrait être étendue spatialement le long d'un gradient latitudinal européen. Dans le cadre du réchauffement climatique, une telle étude devrait permettre de mieux comprendre le fonctionnement des différentes communautés et de tester la synergie des processus écologiques en œuvre le long d'un tel gradient.

A une échelle plus régionale, un échantillonnage à une échelle plus large, intégrant un nombre d'écosystèmes aquatiques plus important et portant sur les espèces communes pourraient être envisagé. Ceci permettrait probablement d'avoir une approche des méta-communautés à l'échelle génétique et d'ainsi mieux comprendre le fonctionnement des communautés végétales aquatiques. Dans ce cadre, une attention toute particulière pourrait également portée sur les espèces exotiques envahissantes, afin de mieux comprendre leur dynamique à l'échelle régionale. Enfin, ces travaux s'inscrivent également dans la continuité du projet multi-partenarial Vigie-Lacs (<https://www.biodiversite-nouvelle-aquitaine.fr/connaitre/enjeux-de-territoire/le-projet-vigie-lacs/>).

Valorisation

Estelle-Marie Blanquart, Aurélien Jamoneau, Olivier Lepais. Diversité génétique des communautés à isoétides des lacs et des étangs du littoral Aquitain. Journée des doctorants de l'école doctorale Sciences et Environnement. Ecole doctorale Sciences et Environnement n°304. Feb. 2025. Bordeaux, France. <https://hal.inrae.fr/hal-05226978v1>

Bertrin, V., Boutry, S., Debailleul, E.-M., Dutartre, A., Fortin, C., Jan, G., Lepage, M., Lepais, O., Mayen, J., Pierre, M., Pryet, A., Ribaudou, C., Sellier, M., Wunderlich, R. F., & Jamoneau, A. (2025). Rapport intermédiaire du projet Vigie-Lacs (p. 24) [Report, INRAE - EABX]. <https://hal.inrae.fr/hal-05228361>

Estelle-Marie Blanquart, Aurélien Jamoneau, Olivier Lepais. Biodiversity of the isoetid communities in Aquitaine shallow lakes : a conservation genetic perspective. 6èmes Journées Internationales de Limnologie et Océanographie, Oct 2024, Pessac, France. <https://hal.inrae.fr/hal-05226989v1>

Estelle-Marie Blanquart, Aurélien Jamoneau, Olivier Lepais. Genetic and taxonomic diversity of Aquitaine coast lakes isoetid communities. 13th Symposium for European Freshwater Sciences, Jun 2023, Newcastle, United Kingdom. 2023. <https://hal.inrae.fr/hal-04207311>.

Estelle-Marie Blanquart, Aurélien Jamoneau, Olivier Lepais. Diversité taxonomique et génétique des communautés à isoétides des lacs du littoral aquitain. Doctoriales de la biodiversité 2023, Feb 2023, Biarritz, France <https://hal.inrae.fr/hal-04382428>

Estelle-Marie Blanquart, Aurélien Jamoneau, Olivier Lepais. Genetic and taxonomic diversity of isoetid communities in Aquitaine shallow lakes. 16. International Symposium on Aquatic Plants, International Aquatic Plants Group, Nov 2023, Antwerp, Belgium. <https://hal.science/hal-04382438v1>

Tauzin, A., 2022. Simple sequence repeat marker développement and genetic characterization of 9 species of macrophytes of Aquitaine littoral lakes. Université de Bordeaux, Bordeaux, France: 21.

➤ **Appui aux politiques publiques**

Participation au Comité de Pilotage du Plan National d'Actions en faveur des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde (2021-2030), coordination DREAL Nouvelle-Aquitaine, animation Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 12/05/2022, visioconférence.

Participation au Groupe de travail « gestion des parcelles riveraines des étangs-arrière-littoraux » du Plan National d'Actions en faveur des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde (2021-2030), animation Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 13/12/2022, Biscarrosse.

Participation au Comité de Pilotage du Plan National d'Actions en faveur des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde (2021-2030), coordination DREAL Nouvelle-Aquitaine, animation Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 28/11/2023, Audenge.

Participation au groupe de travail sur la gestion des niveaux d'eau, animation Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 28/01/2025, Carcans.

Participation au Comité de Pilotage du Plan National d'Actions en faveur des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde (2021-2030), coordination DREAL Nouvelle-Aquitaine, animation Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 02/12/2025, Audenge.