Synthèse des échanges
du **7 mars 2024** à **Lacanau**

Journée technique

Lacs naturels Atlantique

Observer pour s'adapter

Programme

Matin

Introduction et ouverture

Par ***Philippe THIEBAUT, chargé d'études (AEAG), Laurent PEYRONDET, Maire de Lacanau, Vice-président de la Communauté de Communes Médoc Atlantique*** et ***Jean-Pierre REBILLARD, chef du service Mission Surveillance et Réseaux (AEAG)***

Retour sur l'étude de faisabilité d'un mode de gouvernance et de gestion à l'échelle du territoire des plans d'eau aquitains de la façade Atlantique

Par ***Jacques DE LA ROQUE, dirigeant associé du bureau d'études (CEREG)*** *et* ***Jean-Pierre REBILLARD, chef du service Mission Surveillance et Réseaux (AEAG)***



DYLAQ : Dynamiques écologiques temporelles des lacs du littoral aquitain

Par ***Aurélien JAMONEAU, chercheur en écologie (INRAE EABX ECOVEA)***

Investir les plans d'eau pour la transition écologique du tourisme et des loisirs en Nouvelle-Aquitaine

Par ***Frank QUENAULT, animateur du SAGE des Lacs Médocains (SIAEBVELG), Jeoffrey DEHEZ, chargé de recherches en économie (INRAE)*** et ***Sylvie CLARIMONT, professeur des universités en géographie (UPPA)***

Actions à mener en tête de bassin versant pour diminuer le risque d'eutrophisation des lacs côtiers

Par ***Pierre ANSCHUTZ, chercheur (CNRS UMR EPOC)***

Après-midi

Présentation du Plan national d'actions en faveur des végétations des bords d'étang animé par le Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique

Par ***Anaëlle DEVEAUD, chargée de mission conservation, pôle conservation (CBNSA)***

Vigie-Lacs - Ecologie des communautés végétales des lacs et étangs du littoral aquitain

Par ***Vincent BERTRIN, ingénieur-chercheur, (INRAE EABX ECOVEA)***



Léon Bloom, Etude sur l'origine du développement des cyanobactéries dans l'étang de Léon

Par ***Aurélien JAMONEAU, chercheur en écologie (INRAE EABX ECOVEA)***

Table ronde, ouverture avec ***Guillaume Choisy***, directeur général de l'agence de l'eau Adour-Garonne, sur les expériences d'autres territoires

Avec ***Nicolas PICOT, chef de projet (CNES), Thierry TORMOS, ingénieur de recherche (OFB), Florence MAZIER, chargée de recherche (CRCN GEODE), Amélie COSSAIS, chargée d'études (AEAG) et Julien CUCHEROUSSET, directeur de recherche (CNRS)***

Introduction

Les lacs naturels de la frange Atlantique Aquitaine forment une famille de plans d'eau douce dispersés géographiquement du Nord au Sud sur près de deux cents kilomètres, de taille variée allant de quelques hectares pour certains à plus de 20 km² pour d'autres. Ce patrimoine remarquable, à l'écologie et la biodiversité singulière et aux multiples usages humains, est unique en Europe. La conservation et le maintien de la biodiversité de ces milieux aquatiques fragiles nécessitent une concertation avec l'ensemble des nombreux partenaires du territoire. Depuis 25 ans, cette concertation s'opère grâce à l'appui des nombreux acteurs de la recherche.

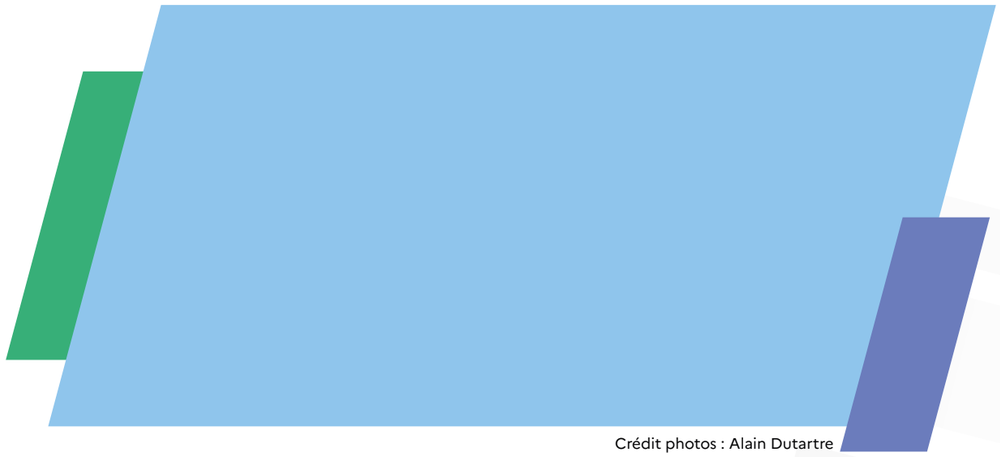
Cette nouvelle journée d'échanges et de partages entre gestionnaires et scientifiques autour de la conservation de ce patrimoine s'inscrit dans la continuité du mouvement enclenché en 1992, puis reproduit en octobre 2018 à Biscarosse dans une dynamique plus politique. La synthèse de cette dernière journée est disponible sous forme d'actes du numéro 43-44 de la revue Dynamiques Environnementales (https://journals.openedition.org/dynenviron/3318).

Cette journée du 7 mars 2024 à Lacanau a mobilisé 150 acteurs, en présentiel et en visioconférence autour de nombreux échanges et débats.

Les présentations des différentes études, projets de recherche et actions de gestion du territoire ont permis la transmission et le partage des connaissances.

La table ronde a ouvert la journée sur d'autres territoires et d'autres thématiques tels que le spatial, les lacs naturels des Pyrénées, la problématique des panneaux photovoltaïques flottants ou encore la diffusion des connaissances via les plateformes du pole ECLA ***(ECosystèmes LAcustres)***.

Les échanges ont démontré l'importance de la tenue de ces journées au travers des collaborations entre acteurs qui ont pu émerger à la suite des différentes présentations. Dans un contexte de changement climatique particulièrement impactant pour ces écosystèmes fragiles, il est important de connaitre pour agir.



Crédit photos : Alain Dutartre

DYLAQ : Dynamiques écologiques temporelles des lacs du littoral aquitain

Présentation de l'étude de 50 ans de données sur les plans d'eau du littoral aquitain

Cette étude basée sur le recueil de 50 ans de données relatives aux plans d'eau de ce territoire avait un triple objectif :

Créer une base de données qui a vocation à être alimentée régulièrement par de nouvelles parutions. L'étude a permis de souligner l'importance d'uniformiser les protocoles d'acquisition et de bancarisation des données. Pour assurer le suivi régulier et l'analyse uniforme de tous les lacs il est suggéré la création d'une unité spécialisée afin de garantir la qualité des données sur le long terme.

Analyser la dynamique temporelle de ces milieux, dont plusieurs constats ont émergé :

- L'occupation urbaine et agricole a fortement explosé en 50 ans ;
- La concentration de phosphore dans les eaux a diminué dans tous les systèmes grâce à l'installation de stations d'épuration ou à l'application de réglementations ;
- Les changements climatiques sont plus marqués et les épisodes de réchauffement de l'eau sont de plus en plus intenses ;
- De nouvelles espèces de poissons ont été introduites, au détriment d'espèces indigènes ;
- Certaines espèces végétales ont totalement disparu.

Améliorer la compréhension du fonctionnement des écosystèmes lacustres.

- Les tailles et les formes de phytoplancton évoluent en fonction de la concentration en phosphore ;
- Les nouvelles espèces de phytoplancton sont plus petites et plus résistantes à la prédation.
- En collaboration avec des chercheurs de Lyon, un protocole appliqué dans les rivières a été adapté aux lacs aquitains, en positionnant plusieurs encagements de gammares qui servent de bioaccumulateurs de toxiques et de métaux dans les lacs de Lacanau et de Parentis afin d'estimer un indice de pression de ces éléments.

Les productions, constituées de rapports de stages et d'articles scientifiques, et des différents tomes de l'études sont disponibles en téléchargement libre.

Figure 1 : présentation des objectifs du projet DYLAQ, INRAE EABX.

Investir les plans d'eau pour la transition écologique du tourisme et des loisirs en Nouvelle-Aquitaine

Le programme EAUTOUR (2019-2022)

Ce programme a porté sur la question du rapport à l'eau dans les espaces touristiques marqués par de nombreuses activités nautiques.

Ce projet en SHS ***(Sciences Humaines et Sociales)*** est centré sur une approche locale de l'adaptation au changement climatique de territoires ruraux touristiques fortement dépendants de l'eau. Il avait pour objectif d'analyser les conditions d'émergence et de mise en œuvre de politiques d'adaptation au changement climatique, respectueuses de la ressource en eau et des milieux aquatiques, et capables d'accompagner la transition vers des territoires touristiques durables et résilients.

Il a été mené sur la base d'une collecte de données quantitatives et qualitatives, par le biais d'enquêtes par questionnaires (auprès de 682 utilisateurs en 2019 et une centaine en 2021) et par entretiens (auprès des acteurs institutionnels, des élus et des professionnels du tourisme).

Les résultats de cette recherche, parus dans la revue Géocarrefour, ont permis de révéler que :

- la sensibilité à l'eau des personnes interrogées est forte ;
- la plupart des personnes interrogées sont capables de nommer le cours d'eau auprès duquel elles sont hébergées ;
- la grande majorité des usagers interrogés reconnaît la réalité du changement climatique, sur la question du niveau de l'eau principalement (sécheresse).

Le programme AQUAVIT (2015-2020)

Ce programme a porté sur la gestion des plantes aquatiques invasives et la fréquentation des lacs littoraux

L'objectif de ce projet pluridisciplinaire a été d'accompagner la gestion des grands lacs littoraux aquitains, supports d'activités récréatives et touristiques confrontés à des enjeux environnementaux liés aux plantes aquatiques invasives.

Les résultats de cette recherche, qui sont consultables sur le lien https://www.psdr.fr/, ont mis en valeur plusieurs éléments relatifs à contribution des pratiquants de loisirs à la gestion des plantes invasives, comme :

- la valorisation de compétences spécifiques chez les usagers (ex. travail manuel, activation de réseaux personnels, ...) ;
- les difficultés à cibler des participants extérieurs aux réseaux bien connus.

Grâce aux enquêtes menées par téléphone en 2006 auprès de 500 habitants de la région Nouvelle-Aquitaine puis en 2020 auprès de 1 000 habitants, il a été constaté que :

- l'attractivité des environnements aquatiques est constante (rivières et plans d'eau visités par plus d'un habitant sur deux);
- la fréquentation de ces environnements est plus élevée dans les Landes et en Dordogne. Ces résultats sont à nuancer en fonction de l'accessibilité et de l'aménagement des lieux ;
- la fréquentation de ces espaces varie en fonction du genre des usagers et de leur âge, des ressources des ménages, mais aussi de leurs tendances à fréquenter d'autres espaces.

Figure 2 : Part des habitants qui s'est rendu au moins une fois sur un plan d'eau ou une rivière en 2020, par département.
Source : INRAE

Les résultats d'une enquête menée auprès de 300 usagers du lac d'Aureilhan, dans le département des Landes, ont aussi permis de quantifier leurs attentes spécifiques, portant plus particulièrement sur :

- des espaces proches de la nature et au calme ;
- des lieux pour se baigner, pique-niquer ou se promener, en fonction des saisons.

Concernant la représentation des usagers au sujet des plantes aquatiques invasives, il s'avère que la menace est bien perçue mais ambivalente, certains pêcheurs considérant que ces espèces constituent des habitats pour les poissons. Les personnes interrogées ont aussi fait valoir leur potentiel d'engagement à changer certaines de leurs pratiques.

Le programme PLEAUF (2022)

C'est un programme incitatif ayant débouché sur le projet ILEAUT-NA et axé sur l'étude des PLans d'EAU récréatiFs dans la transition environnementale

Ce travail exploratoire, centré sur les plans d'eau dans un contexte de changement climatique, est parti du constat que les plans d'eau étaient peu étudiés, malgré leur nombre important et leur intérêt récréatif en ces périodes de successions d'épisodes caniculaires.

Selon Alice Nikolli (maitresse de conférence en géographie à l'université Savoie Mont Blanc) et Sylvie Clarimont (professeur des universités à l'université de Pau et des Pays de l'Adour), les plans d'eau accueillant un public récréatif se définissent ainsi : ***« Toute étendue d'eau douce stagnante, qu'il s'agisse d'un lac ou d'un étang, d'origine naturelle ou anthropique, accueillant du public pour un ou plusieurs usages récréatifs (baignade, loisirs nautiques, pêche, chasse, randonnée, contemplation…), quels que soient son statut de propriété, son mode de gestion et les éventuels autres usages en présence (hydroélectricité, irrigation, soutien d'étiage, neige de culture…) »***.

Dans le cadre de ce projet, une typologie de ces plans d'eau récréatifs fondée sur l'intensité de la fonction récréative a été établie, puis adaptée à un inventaire des plans d'eau à usage récréatif landais.

Le projet ILEAUT-NA

Ce projet, qui a débuté en 2023 et devant prendre fin en 2026, réunit plusieurs chercheurs en SHS, s'intéresse à un champ d'investigation plus large et étendu au niveau régional.

Il bénéficie de l'appui financier de plusieurs collectivités territoriales et du soutien de plusieurs partenaires. Il prend naissance dans un contexte climatique où les épisodes caniculaires s'accentuent, augmentant ainsi les besoins de fraîcheur des populations et leur intérêt pour les étendues d'eau (recherche d'îlots de fraîcheur).

Il a pour objectif de répondre à plusieurs interrogations portant notamment sur :

- le rôle des plans d'eau dans l'adaptation des populations et des territoires au changement climatique ;
- le rôle des plans d'eau dans la transition du tourisme et des loisirs ;
- la capacité des plans d'eau à demeurer des ressources récréatives malgré les changements climatiques et écologiques ;
- les modalités du partage de ces espaces en situation de multi-usages ;
- la capacité de charge et la gestion des flux ;

et part de l'hypothèse que les plans d'eau récréatifs seraient des « espaces publics de nature » dont les fonctions, les usages et la gestion se renouvellent dans le contexte du changement climatique.

Actuellement, deux tâches sont menées dans le cadre de l'avancement de ce projet :

- l'élaboration d'une revue de presse, permettant de comprendre l'évolution des trajectoires des lacs ;
- l'inventaire cartographique des plans d'eau, traitement exploratoire établi à partir de la dotation en plan d'eau des bassins de vie référencés à l'INSEE.

Actions à mener en tête de bassin versant pour diminuer le risque d'euthrophisation des lacs côtiers

L'eutrophisation est le « syndrome d'un écosystème aquatique associé à la surproduction de matières organiques, induite par des apports anthropiques en phosphore et en azote, ayant pour conséquence un accroissement de production primaire et pour effet des conséquences diverses dont la baisse de l'oxygénation des eaux. »

Les bilans des flux d'azote entrants et sortants des écosystèmes lacustres démontrent que les lacs ont un fort potentiel de rétention grâce au stockage dans les sédiments organiques s'accumulant au fond des lacs.
Le phosphore sédimentaire, accumulé depuis de nombreuses années au fond des lacs, se remobilise, augmentant ainsi le risque d'eutrophisation.

Les lacs étant sensibles aux apports des bassins de vie, il est nécessaire de :

- Mieux quantifier les sources et les puits de nutriments dans les bassins versants ;
- Améliorer la connaissance des processus naturels de piégeage des nutriments dans le continuum des têtes de bassins de vie aux lacs ;
- Reconnaître le fait que les mesures d'atténuation peuvent avoir des conséquences imprévues et que la gestion adaptative est essentielle.

Figure 3 : Bilan des flux entrants et sortants d'azote et de phosphore dans quatre plans d'eau, Pierre Anschutz EPOC.

Exemple du cas de Cavailla : principal cours d'eau alimentant le lac d'Hourtin et drainant le plus de surfaces agricoles en tête de bassin versant.

Pour résoudre les problématiques liées au manque de dénitrification des eaux, des solutions ont été testées sur ce versant par les agriculteurs du domaine St Jean :

- Étaler les cours d'eau, en augmentant les zones de contact du lit de la rivière pour rabattre le taux quotidien de nitrates (travaux réalisés dans les marais) ;
- Diminuer les flux de nitrate dès l'amont, en créant des Zones Tampons Humides Artificielles ou ZTHA (baisse de 50 % du taux envisagée dans plusieurs années, selon la taille des réservoirs des lagunages).

Dans ces lagunes, une partie importante de phosphore pourrait être transformée en biomasse phytoplanctonique, permettant ainsi aux plantes et poissons de se développer dans ces environnements. Le phosphore pouvant s'y accumuler, l'évolution du taux sera cependant à contrôler, même si les sols très rires en fer piègeront naturellement cet élément sous forme organique. Le contexte hydrogéologique particulier de territoire médocain permet le remplissage de ces lagunes non pas par les eaux de ruissellement mais par l'affleurement de la nappe phréatique. Les plans d'eau littoraux ne contribueront donc pas au réchauffement des eaux comme ça peut être le cas sur d'autres territoires.

En conclusion :

Pour limiter les risques d'eutrophisation, les solutions qui sont mises en place devraient prouver leur efficacité à moyen terme, sous réserve que les ZTHA préviennent des fuites potentielles de digestats des méthaniseurs en période de fortes pluies et que l'impact des aménagements sur l'ensemble des cycles biogéochimiques soit suivi.

Figure 4 : Intérêt de la restauration et création de zones humides sur le bassin versant du lac de Carcans-Hourtin, Pierre Anschutz EPOC.

Présentation du plan national d'actions en faveur des végétations des bords d'étang animé par le Conservatoire botanique national Sud-Atlantique

Les végétaux, qui poussent dans ces milieux exceptionnels (particularité des paysages, marais, pentes douces) constituent des espèces patrimoniales fragiles (ex. isoète de Bory, lobélie de Dortmann, littorelle à une fleur, ...) présentant des intérêts communautaires et des enjeux de conservation importants (ex. prévention de l'érosion, stabilisation des sols, préservation des écosystèmes, ...).

Ces milieux des lacs atlantiques subissent de fortes pressions liées aux activités anthropiques (destruction et détérioration des espaces), aux changements climatiques (sécheresse, tempête, érosion) et aux espèces toxiques envahissantes (détérioration du milieu et dégradation des habitats des espèces indigènes) que la protection du réseau Natura 2000 et la mise en place d'un plan national d'actions (ou PNA) cherchent à réduire.

Approuvé en 2021, ce « Plan national d'actions en faveur des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde » est un outil développé par l'Etat qui permet de reconnaître le caractère patrimonial de certaines espèces (faune et flore) en mettant en place, sur une période de 10 ans, 22 actions opérationnelles visant à répondre à 3 enjeux :

- la sensibilisation, l'information et la police ;
- la conservation in-situ ;
- la conservation ex-situ.

Entre les années 2022 et 2023, deux actions particulières ont été mises en place sur le territoire :

- « Consolider et diffuser le protocole de suivi des 3 Isoétides, d'animer le réseau de suivi, la centralisation des données et leur analyse » ;

Cette action a tout d'abord consisté à établir un état des lieux et une carte de vulnérabilité des végétaux avant de rédiger un protocole mis ensuite en place sur les étangs de Cazaux-Sanguinet et Biscarrosse-Parentis. Ces espèces discrètes et sensibles rendent difficile leur identification par de la science participative. La vulnérabilité de ces espèces endémiques face aux changements climatiques reste assez peu connue en raison des difficultés à quantifier ces impacts.

- « Actualiser et faire connaitre les arrêtés préfectoraux / municipaux et schémas directeurs de navigation / périmètres réglementaires associés »

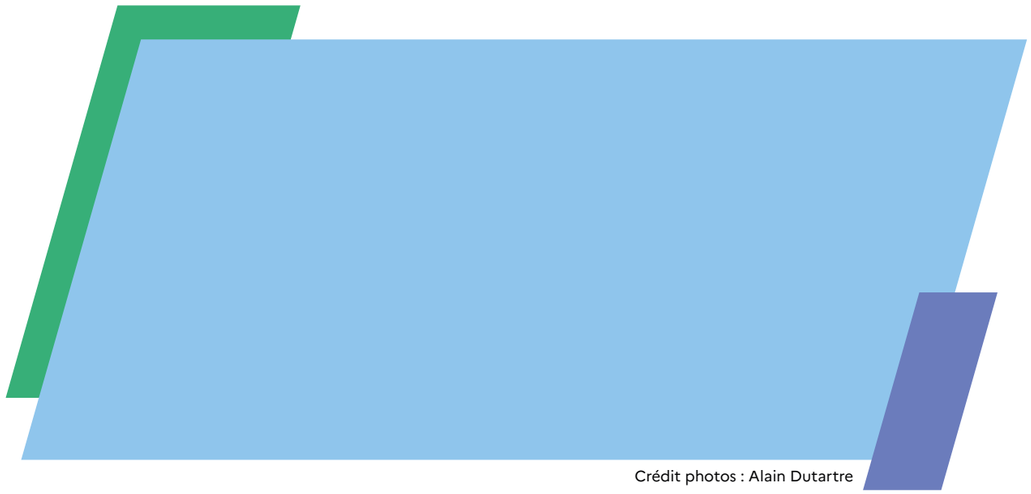
Dans le cadre de la révision du RPP de navigation du lac de Cazaux-Sanguinet, cette action a consisté à intégrer des résultats de l'état des lieux « zones à enjeux écologiques », à entrer en concertation avec toutes les parties prenantes (ex. communes, socio-professionnels du tourisme, monde associatif, etc.), et à élaborer une réglementation associée (ex. interdiction des mouillages forains et de l'échouage). Dans un premier temps, la priorité est donnée aux démarches incitatives et pédagogiques (transmission de l'information, approches de sensibilisation, signalisations visuelles).

En conclusion :

Malgré les démarches déjà entreprises, de nombreuses actions du plan national restent encore à mettre en place non seulement pour développer l'information et la sensibilisation des personnes sur cette nécessité de protection et de préservation des espèces, mais aussi pour améliorer les conservations in-situ et ex-situ.

Pour plus d'informations sur ce sujet, consultez les sources suivantes :
Observatoire de la Biodiversité Végétale de Nouvelle-Aquitaine : https://obv-na.fr/
Dispositif PNA : https://obv-na.fr/pna-etangs-arriere-littoraux
La page du ministère dédiée aux PNA : https://biodiversite.gouv.fr/les-plans-dactions-nationaux-au-service-de-la-protection-des-especes
Télécharger le PNA : https://biodiversite.gouv.fr/projet-pna/wp-content/uploads/PNA-Bords-etangs-Landes-Gironde.pdf

Figure 5 : Les multiples rôles fonctionnels des végétations, Annaëlle Deveaud, CBNSA



Crédit photos : Alain Dutartre

❮ Vigie-lacs : Ecologie des communautés végétales des lacs et étangs du littoral aquitain

La vidéo de présentation du projet Vigie-lacs est disponible sur le site de l'Agence Régionale de la Biodiversité Nouvelle-Aquitaine (https://www.biodiversite-nouvelle-aquitaine.fr/connaitre/enjeux-de-territoire/le-projet-vigie-lacs/).

Ce projet répond à plusieurs objectifs :
- Analyser ;
- Surveiller ;
- Conserver ;
- Anticiper ;
- Communiquer et transférer.

L'analyse des dynamiques de la température et de l'oxygène dissous dans l'eau grâce à des capteurs en continu afin d'identifier les phénomènes d'hypoxie, d'anoxie, de stratification ou de pic de chaleur mais aussi de participer au réseau national de suivi thermique des écosystèmes lacustres (pôle ECLA).
L'analyse des dynamiques spatio-temporelles des macrophytes aquatiques en continuité des suivis débutés dans les années 1980 par le Cemagref. Il en sortira des cartes de distribution des espèces et la caractérisation des trajectoires écologiques des peuplements et l'identification des processus écologiques en cours.

La surveillance s'opère sur la compétition entre les espèces indigènes et exotiques, de manière à identifier une potentielle compétition. L'activité photosynthétique et les sédiments sont analysés (granulométrie, pourcentage de matière organique). Ceci afin de cartographier la distribution des deux espèces à grain fin, caractériser l'effet des cooccurrences sur la morphologie et la physiologie des deux espèces, et identifier le rôle du substrat dans la distribution de ces espèces. Une relecture de ces données est prévue en 2025 ou 2026.

La conservation porte sur deux éléments :
- la diversité et l'isolement génétique des espèces patrimoniales, en répondant aux objectifs de quantification de la diversité génétique à plusieurs échelles, de compréhension des relations biotiques, mais aussi d'estimation des flux de gènes et de dispersion des macrophytes. Deux méthodes de travail ont été appliquées pour y parvenir : les prélèvements sur le terrain et l'analyse en laboratoire. Ces travaux devraient permettre de prendre en compte la diversité génétique, quantifier le risque d'extinction des populations, définir l'échelle de mise en œuvre de la conservation et identifier les relations entre les espèces (compétition, facilitation) pour optimiser la gestion des patrimoniales.

- l'évaluation des opérations de restauration des rives du lac de Carcans-Hourtin, afin d'évaluer les effets des opérations de restauration des rives sur la végétation aquatique (notamment les isoétides) et contribuer au réseau national de suivi des restaurations hydromorphologiques (pôle ECLA).

En matière **d'anticipation de l'effet de l'hydrodynamisme sur l'oxygénation dans les herbiers d'exotiques**, les réflexions entreprises doivent évaluer les effets du brassage de l'eau sur l'oxygénation dans les herbiers et dans l'eau libre, tout en identifiant les zones lacustres potentiellement soumises à l'hypoxie ou l'anoxie. Les résultats attendus sont la détermination des seuils critiques d'hydrodynamique entraînant les épisodes d'hypoxie et produire des cartes de localisation des zones lacustres plus ou moins favorables à des épisodes d'hypoxie ou d'anoxie.

Les **modèles prédictifs de distribution spatiale des macrophytes dans les lacs** doivent aussi être anticipés, afin de modéliser la distribution potentielle des macrophytes à partir des paramètres hydromorphologiques des zones littorales. A terme, le modèle de distribution développé en 2018 sera amélioré, l'impact des altérations physiques anthropiques sur les plantes aquatiques évalué et des cartes prédictives de la distribution des macrophytes seront produites.

L'anticipation des gains et pertes de biotopes aquatiques liés à la baisse du niveau des eaux a pour finalité de modéliser la disponibilité des biotopes aquatiques favorables aux communautés de macrophytes et au stockage du carbone, selon différents scénarios d'augmentation de température. Ainsi, la superficie perdue ou gagnée par les biotopes potentiellement favorables au développement des communautés de macrophytes cibles (patrimoniales, exotiques) et au rejet de carbone sera évaluée.

Enfin, **la communication** prévue permettra d'alimenter la base de données DYLAQ, et de transférer et communiquer les résultats avec l'aide de l'ARBNA.

Léon-Bloom : Etude sur l'origine du développement des cyanobactéries dans l'étang de Léon

Ce projet récent a été envisagé à la suite de la fermeture en 2020 de certaines plages du lac de Léon, en raison de la présence de cyanobactéries. Il a pour objectif de rechercher des explications à ce phénomène et trouver des solutions adaptées, en cherchant à répondre aux questions suivantes :

- Comment expliquer la prolifération des cyanobactéries au cours de ces dernières années ?
- Comment mieux prédire leur distribution au sein du lac ?

Il est cependant important de noter que les globalités sont difficiles à définir, étant donné que chaque système est unique et soumis à de fortes variabilités.
Pour répondre à ces questions, 8 axes de recherche ont été définis :

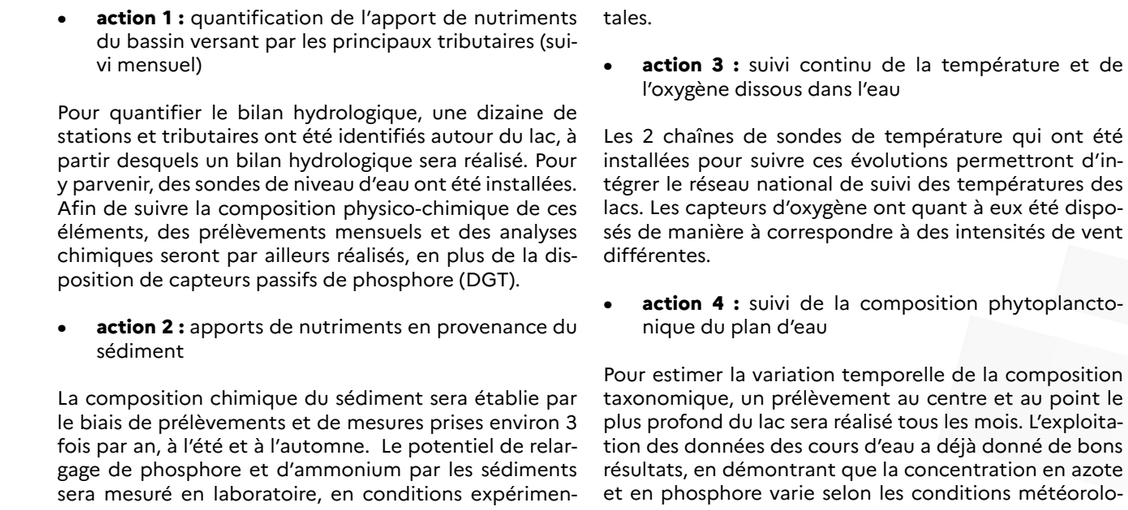


Figure 6 : Projet Léon-Bloom, les 8 axes de recherche, Aurélien Jamoneau INRAE

- **action 1 :** quantification de l'apport de nutriments du bassin versant par les principaux tributaires (suivi mensuel)

Pour quantifier le bilan hydrologique, une dizaine de stations et tributaires ont été identifiés autour du lac, à partir desquels un bilan hydrologique sera réalisé. Pour y parvenir, des sondes de niveau d'eau ont été installées. Afin de suivre la composition physico-chimique de ces éléments, des prélèvements mensuels et des analyses chimiques seront par ailleurs réalisés, en plus de la disposition de capteurs passifs de phosphore (DGT).

- **action 2 :** apports de nutriments en provenance du sédiment

La composition chimique du sédiment sera établie par le biais de prélèvements et de mesures prises environ 3 fois par an, à l'été et à l'automne. Le potentiel de relargage de phosphore et d'ammonium par les sédiments sera mesuré en laboratoire, en conditions expérimentales.

- **action 3 :** suivi continu de la température et de l'oxygène dissous dans l'eau

Les 2 chaînes de sondes de température qui ont été installées pour suivre ces évolutions permettront d'intégrer le réseau national de suivi des températures des lacs. Les capteurs d'oxygène ont quant à eux été disposés de manière à correspondre à des intensités de vent différentes.

- **action 4 :** suivi de la composition phytoplanctonique du plan d'eau

Pour estimer la variation temporelle de la composition taxonomique, un prélèvement au centre et au point le plus profond du lac sera réalisé tous les mois. L'exploitation des données des cours d'eau a déjà donné de bons résultats, en démontrant que la concentration en azote et en phosphore varie selon les conditions météorologiques (pluies et vent). La variation temporelle des principaux groupes algaux sera analysée à partir des résultats de la sonde disposée en permanence au centre du lac et la variation spatiale de la concentration en cyanotoxines sera calculée à partir de prélèvements réalisés dans divers endroits du lac.

- **action 5 :** rôle de l'hydrodynamisme dans le déplacement des communautés

Dans cette action, le rôle du vent dans les déplacements du phytoplancton sera étudié, grâce à une station météo spécialement installée au milieu du lac permettant de mesurer la pluviométrie et la force du vent. A terme, des cartes d'exposition au vent seront élaborées de manière précise, afin de comprendre le rôle du vent dans le déplacement des communautés.

- **action 6 :** modélisation de la distribution spatiale des pigments chlorophylliens par images satellites

La télédétection, qui a prouvé son intérêt lors d'une étude précédente, sera reproduite dans celle-ci mais en cherchant à approfondir et affiner la calibration des modèles mis en place.

- **action 7 :** gestion des données ;

Gestion de données avec une bancarisation de certanes données sur le portail de diffusion du pôle ECLA.

- **action 8 :** communication des résultats et suivi du projet.



Crédit photos : Alain Dutartre

Retour sur l'étude de faisabilité d'un mode de gouvernance et de gestion à l'échelle du territoire des plans d'eau de la façade Atlantique

Cette journée s'inscrit dans la continuité du mouvement enclenché en 1992, puis reproduit en octobre 2018 à Biscarosse dans une dynamique plus politique. A l'issue de la table ronde de cette session, **deux objectifs importants avaient été actés** :

- la volonté des acteurs et intervenants de poursuivre de manière régulière la tenue de journées techniques dédiées aux lacs naturels;
- le lancement d'une étude sur l'opportunité de mise en place d'une gouvernance.

Six ans après cette conférence, **le constat établi est le suivant** :
- une nouvelle journée est organisée ;
- l'étude, divisée en 2 tranches, une tranche ferme (basée sur l'écoute des acteurs du territoire visant à établir un schéma organisationnel) puis une tranche conditionnelle (la mise en place du schéma organisationnel proposé). Bien que la première tranche ait été réalisée, elle n'a pas pu être présentée aux élus (pour de multiples raisons comme des turnovers importants dans plusieurs structures, les élections communales puis régionales, ou encore la crise sanitaire) et la tranche conditionnelle n'a pas été activée.

Cette étude, pour laquelle plusieurs objectifs avaient été déterminés, visait à étudier la problématique des lacs sous un angle non abordé, en répondant à **3 enjeux principaux** :
- la complexité, due à la fonctionnalité de l'écosystème, aux pressions diverses, à la multiplicité des acteurs et à la dispersion de l'information ;
- l'exceptionnalité, liée à l'image exceptionnelle de ces lacs véhiculée par les médias, à leur milieu unique, à la perception positive de ce territoire et à l'économie ;
- la vulnérabilité, causée par les diverses pressions, la dégradation de la qualité, la fragilité de l'hydraulique et le changement climatique.

Les piste de réflexions qui ont été menées par un comité de pilotage sur ces **3 enjeux ont mis en avant plusieurs problématiques en matière de connaissance** (enjeu sur la complexité), de cohésion et de cohérence (enjeu sur l'exceptionnalité), de maîtrise et de régulation (enjeu sur la vulnérabilité) pour lesquels plusieurs solutions ont été proposées comme :
- la recherche et le développement, la valorisation et la diffusion, (en réponse au besoin de connaissance) ;
- la labellisation, le partenariat, la communication (en réponse au besoin de cohésion et de cohérence) ;
- la planification territoriale et la réglementation, pour limiter les impacts sur les territoires (en réponse au besoin de maîtrise et de régulation).

Figure 7 : Jacques DE LA ROQUE, CEREG

Table ronde : ouverture sur les expériences d'autres territoires

Le partage de connaissance entre les différents acteurs et la préservation des écosystème lacustres font parties des enjeux de ces colloques. La table ronde apporte cette mise à connaissance sur les nouvelles technologies existantes et ouvre sur des territoires également impactés par le changement climatique, comme le massif pyrénéen. Pour étudier au plus près l'évolution et le suivi de ces écosystèmes, l'intégration de nouvelles technologies est essentielle car elle permet de mieux connaître ces environnements et d'agir en conséquence. Les projets innovants de demain, qui prennent en compte les intérêts énergétiques et écologiques, s'adapteront aux contraintes et aux nécessités, afin de protéger cette richesse patrimoniale fragile.

OECS : Observatoire des eaux continentales par des citoyens et des satellites

Le projet OECS consiste à observer les eaux continentales par les citoyens et les satellites dans le but de développer les connaissances de l'environnement sur le long terme.

L'origine de la création de ce réseau provient du constat d'un chercheur américain sur le manque d'observations et de documentations relatives aux lacs naturels. Pour résoudre cette problématique, l'observation spatiale par satellite peut compléter les informations collectées sur le terrain en apportant des mesures globales, à l'échelle planétaire, et de nouvelles données.

Ainsi, 200 règles de mesures ont été installées au niveau mondial pour mesurer les hauteurs d'eau des plans d'eau et établir un inventaire global de la ressource en eau sur l'ensemble de la planète grâce au nouveau satellite SWOT qui prendra aussi en compte l'influence du vent.

En France, un réseau d'observation citoyen a été établi pour permettre aux citoyens de participer à cette collecte de données (relève de la cote d'une échelle, prise d'une photo et envoi via au QRcode sur la plateforme dédiée) l'observation citoyenne est primordiale pour la calibration des observations satellites.

Les principaux paramètres détectables dans la colonne d'eau, par satellite et de manière fiable, sont la présence de chlorophylle A et autres phytoplanctons, les matières en suspension, le carbone dissous, et surtout la température.

Lien vers le site internet : https://oecsmap.org/

Figure 8 : Site internet du projet OECS

Présentation des missions du pôle ECLA

Le pôle ECLA est composé de 73 agents, et la programmation 2019/2024, répartie en 4 axes de recherches :

- **Axe 1 :** la caractérisation des trajectoires environnementales des lacs et l'évaluation de la biodiversité

Ces travaux sont menés en promouvant des outils innovants, comme le spatial (en partenariat avec le CNES), ou encore l'ADN environnemental, qui a donné lieu à l'instauration de protocoles standardisés pour suivre les populations de poissons.

- **Axe 2 :** la quantification des impacts liés aux changements climatiques

En rapprochant plusieurs sources de données comme la modélisation, les données in-situ et la télédétection, les tendances thermiques des lacs en France ont pu être étudiées.

- **Axe 3 :** la restauration

Des travaux de recherche sont mis en œuvre pour tenter de limiter les impacts des changements climatiques (ex. mise en place de radeaux flottants pour étendre les habitats).

- **Axe 4 :** les Outre-mer

D'autres thématiques sont développées dans cet axe, comme les émissions à effet de serre ou la préservation d'espèces particulières (ex. la loutre géante).

Dans les années futures, la création d'un centre de ressources rassemblant les données disparates est envisagée, afin d'appuyer les politiques publiques en fédérant les nombreux réseaux de connaissances et diverses initiatives. Un premier travail a été accompli dans ce sens, en ouvrant un portail d'accès aux données compilant plusieurs références sur les écosystèmes lacustres : https://data.ecla.inrae.fr/

RESALPYR : Réseau de surveillance des lacs d'altitude pyrénéens

Le réseau de surveillance et de suivi des lacs d'altitude pyrénéens, ou RESALPYR, financé par l'Agence de l'Eau et initié par Didier Galop s'appuie sur un dispositif d'instrumentation des lacs d'altitude pyrénéens, a pour objectif d'en décrire le fonctionnement et d'en suivre l'évolution au cours du temps.
Les 16 lacs suivis dans le cadre de ce dispositif représentent un panel très varié et sont particulièrement sensibles au réchauffement climatique mais aussi aux usages et pratiques comme le pastoralisme, la pêche ou encore la baignade.

Cette étude, menée par une équipe de chercheurs pluridisciplinaire, se basera sur les méthodes appliquées dans la surveillance des lacs alpins et une partie des données récoltées sera reversée dans le système de l'observatoire des lacs. La fréquence du suivi sera variable d'un lac à un autre et plusieurs indicateurs seront analysés, comme la thermie, l'oxygène, les nutriments ou encore la flore aquatique et les phytoplanctons par exemple.

Figure 9 : Cartes des plans d'eau suivis dans le cadre du projet RESALPYR. Florence Mazier GEODE

SOLAKE : Synthèse des connaissances sur les impacts écologiques potentiels des panneaux solaires flottants sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes lacustres

Le projet SOLAKE/ECLIPSE a débuté en 2020 et a pour but d'analyser les impacts écologiques des centrales photovoltaïques flottantes sur la biodiversité et les fonctionnements des écosystèmes lacustres. Elle a pour origine l'expansion de ces centrales à l'échelle mondiale dans différents plans d'eau.

La première étape du projet a été de synthétiser les faibles connaissances empiriques dans ce domaine, en prenant en compte la liste déjà établie des impacts constatés. Parallèlement, une quinzaine de gravières situées en Haute-Garonne et recouvertes à 50 % de ces panneaux sont suivies depuis 2020, afin d'intégrer dans le temps les informations relevées au niveau biologique et écologique notamment. Par ailleurs, une autre approche consiste à étudier l'impact des différents taux de recouvrement de ces équipements sur les plans d'eau.

Cette étude étant récente, aucun résultat probant ne peut en être dégagé pour le moment.

Figure 10 : Regina Nobre, Stéphanie Boulêtreau, Fanny Colas, Frederic Azemar, Loïc Tudesque, Nathalie Parthuisot, Pierre Favriou, Julien Cucherousset. Potential ecological impacts of floating photovoltaics on lake biodiversity and ecosystem functioning

Conclusion

L'inscription des lacs naturels dans le document de planification de l'agence de l'eau Adour-Garonne SDAGE 2022-2027 ***(Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux)*** et dans son programme d'intervention montre l'intérêt de connaissance sur ces milieux lacustres. Une connaissance qu'il est important de poursuivre et d'inscrire sur la durée afin de préserver ces écosystèmes remarquables dans un contexte de changement climatique.

Cette journée technique rappelle une fois de plus l'importance du porter à connaissance et le besoin de partage avec et entre l'ensemble des acteurs du bassin. A ce titre, ce format de journée, mérite elle aussi de s'inscrire dans la durée et d'être organisée de façon régulière.

Contacts

Amélie COSSAIS, Agence de l'Eau Adour-Garonne
amelie.cossais@eau-adour-garonne.fr

Jean-Pierre REBILLARD, Agence de l'Eau Adour-Garonne
jean-pierre.rebillard@eau-adour-garonne.fr