

Introduction

Selon l'ORCAE Auvergne-Rhône Alpes, la région est la seconde la plus touristique en termes de fréquentation et la 1ère en Montagne.

Dans ce cadre, le Léman est un îlot de fraîcheur important et un exemple parlant de la demande d'espaces de nature pendant la pandémie de la Covid-19. Une évolution significative du climat peut donc avoir des répercussions sur le secteur touristique en impactant le choix des destinations et leur fréquentation.

La trajectoire du Léman entre 1950 et 2020 est un modèle documenté de trajectoire d'un grand lac soutenant le développement urbain, industriel et touristiques de sa région tout en préservant son milieu (INRAE ; 2023).

Carte CIPEL des milieux naturels autour du Léman



Source : <https://www.cipel.org/dossiers-thematiques/milieux-naturels/>
Sur les 200 km de rives du lac un quart restent naturelles et, parmi elles, seules 3 % sont des milieux particulièrement riches pour la biodiversité (embouchures de cours d'eau et roselières).

Conflits d'usages

Les conflits d'usage risquent de s'accroître avec le changement climatique entre la fréquentation touristique, la pression des activités sur le Lac et la préservation des milieux (INRAE ; 2023)

Enjeux

La hausse probable de la fréquence des blooms algaux

Le réchauffement climatique favorise le développement de *blooms* algaux qui sont parfois toxiques lorsque ce sont des cyanobactéries (seul type d'algues toxiques en eau douce).

Effectivement, si le brassage hivernal du Léman se réduit (dû au réchauffement global des eaux) cela peut provoquer l'eutrophisation du milieu et donc la remontée de phosphore stocké dans les sédiments depuis des années, ce qui favorise ces blooms d'algues (accroissement des apports en nutriments).

A titre d'exemple, le Léman a subi en 2021 les conséquences de cette prolifération d'algues (jaunes) d'une espèce non toxique. Ce *Bloom* a perturbé les usages du Lac (aspect, odeur). La répétition de ce type d'évènements pourrait aussi nuire au potentiel touristique du lac.

ALGA



Image obtenue à partir d'un des satellites Sentinel-2 d'observation de la Terre de l'Agence spatiale européenne développée dans le cadre du programme Copernicus, le 6 septembre 2021, permettant de montrer l'ampleur du bloom et aussi son « comportement » en lien avec l'hydrologie lacustre. ©Sentinel-2, EU Copernicus, EO Browser. / CIPEL

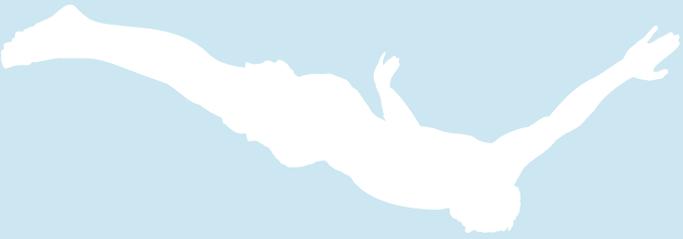
La pression des activités nautiques sur le littoral

Selon la Commission pour la protection des eaux du Léman (CIPEL) on observe, sur le Léman, une demande d'espace récréatif et d'activités de loisirs de plus en plus forte. Or, le littoral est une zone majeure pour la biodiversité du lac (poissons, oiseaux...). Cette occupation du littoral est ainsi source de nuisances diverses.

Le Léman au XXIe Siècle

Usages récréatifs et touristiques

État des connaissances
Avril 2024



Impact des peintures antifouling sur l'environnement



Source : <https://www.ofb.gouv.fr/sites/default/files/Fichiers/Lettre%20information/aire-marine/AM44.pdf>

En France, environ 90 % des bateaux utilisent des peintures antifouling. Ces peintures autopolissantes se fondent sur des solvants organiques (toluène et xylène) et libèrent des substances biocides actives. Cela pose problème en raison de leur faible biodégradabilité et de leur solubilité élevée dans l'eau. Leur accumulation le long de la chaîne alimentaire peut ainsi altérer la biodiversité du Léman.

Selon l'OFB, 1 gramme de biocide contamine 10 000 m³ d'eau.

Transport d'espèces exotiques invasives



Le déplacement d'un plan d'eau à un autre peut également nuire à la biodiversité du Lac en amenant des espèces invasives.

la CIPEL a par exemple mis en œuvre une opération "Stop Quagga" sur les bords suisses du Léman afin de partager les bonnes pratiques.

Source : <https://www.cipel.org/maules-quagga/>

Leviers et perspectives

Projet ILEAUT-NA - Transition écologique et plans d'eau à usage récréatif en Nouvelle-Aquitaine

Ce projet vise à investir les plans d'eau pour la transition écologique des loisirs et du tourisme. Il vise à analyser les conditions d'émergence et de mise en œuvre de politiques d'adaptation au changement climatique des territoires ruraux touristiques dépendant de l'eau vers plus de résilience et de durabilité.

La mise en place d'une gouvernance sur la partie française du Léman en est un autre exemple.

Développement de nouvelles peintures autopolissantes antifouling écoresponsables

Certains chercheurs envisagent de développer une stratégie novatrice et écoresponsable visant l'obtention d'une nouvelle génération de peinture autopolissante en remplaçant les biocides toxiques utilisés actuellement. La thèse d'Emilie Adouane (2021-2023 ED 227 SU-MNHN) a, par exemple, mis en lumière le potentiel du microbiote de surface des algues brunes comme source de nouveaux composés antifouling.

Projet ALGA HUB "Efflorescences algales dans le Léman face aux changements globaux" de l'INRAE

L'originalité du projet sera de prendre en compte la perception des blooms par la population environnante (bénéficiaire des services rendus par le lac) avant d'établir différents scénarii et ce, dans un objectif de gestion adaptative du lac, capable de répondre aux défis d'un climat en évolution.

Bibliographie

ADOUANE E., R. LAMI et S. PRADO, "Importance of quorum sensing crosstalk in the brown alga *Saccharina latissima* epimicrobiome", *IScience*, accepted.

DEHEZ J., LYSER S. (2022), La demande pour des espaces de nature en situation de pandémie, *Santé Publique*, 6(34):761-770 <https://doi.org/10.3917/spub.226.0761>

DORIOZ J.-M., ANNEVILLE O., DOMAIZON I., GOULON C., GUILLARD J., JACQUET S., MONTUELLE B., RASCONI S., TRAN-KHAC V., JENNY J.-P., 2023, Les grands lacs à l'épreuve de l'anthropocène, Versailles, Quae, Collection Enjeux sciences, 144 p.

DORIOZ J.-M., ROUX-PISSOT P., 2019. Léman-Rhône : mariage de raison ou union libre ? *Lémaniques*, (114), Genève, 2-5.

NIKOLLI A., CLARIMONT S., 2023, « Accès à l'eau récréative et changement climatique : analyser la fonction d'îlot de fraîcheur des plans d'eau ». Poster, AG du laboratoire TREE (UMR 6031), Jul 2023, Pau, France. [En ligne] https://hal.science/hal-04157009v1/file/Poster_PLEAUF.pdf

Pour aller plus loin...

Vidéo - "Antifouling et environnement : où en sommes-nous ?" AFB, aujourd'hui OFB 22 janvier 2019 ici notamment dans le Finistère https://www.youtube.com/watch?embeds_referring_uri=https%3A%2F%2Fprofessionnels.ofb.fr%2F&source_ve_path=Mjg2NjQsMTY0NTAz&feature=emb_share&v=ftNo7q9KZlk

ORCAE, Impacts du changement climatique en Auvergne-Rhône Alpes. <https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/analyses-thematiques/climat/impacts-du-changement-climatique>

Projet ALGA : <https://alga.hub.inrae.fr/>
<https://www.interreg-francesuisse.eu/beneficiaire/alga/>

Plan d'actions 2021-2030 CIPEL (2021) <https://www.cipel.org/wp-content/uploads/2021/06/plan-action-cipel-format-a4-vf.pdf>

