

SYNTHESE

Projet Plan d'eau de Vieure

2021-2024



**I-SITE
CLERMONT**
Clermont Auvergne Project

Contexte général

Le plan d'eau de Vieure, situé sur la commune de Vieure dans le département de l'Allier, accueille une base de loisirs de 33 hectares et propose des activités telles que baignade et pêche. Sa zone de baignade, référencée à l'échelle à l'Union Européenne, fait l'objet d'un suivi sanitaire par l'ARS Auvergne Rhône Alpes, délégation de l'Allier. Ces dernières années, le développement récurrent de cyanobactéries a conduit à des fermetures de baignade, limitant ainsi l'activité touristique. Les connaissances liées aux développements des cyanobactéries sur ce site semblent peu développées, en raison du manque de données disponibles. Aussi, l'ARS 03 a préconisé la révision du profil baignade du plan d'eau de Vieure en mettant l'accent sur la problématique des cyanobactéries. C'est dans ce cadre-là qu'a été signée une convention territoriale partenariale entre la communauté de communes du bocage bourbonnais et l'UCA-I-Site afin de mieux comprendre la présence et le développement des cyanobactéries sur le plan d'eau de Vieure.

Actions menées

Etat des lieux et diagnostic

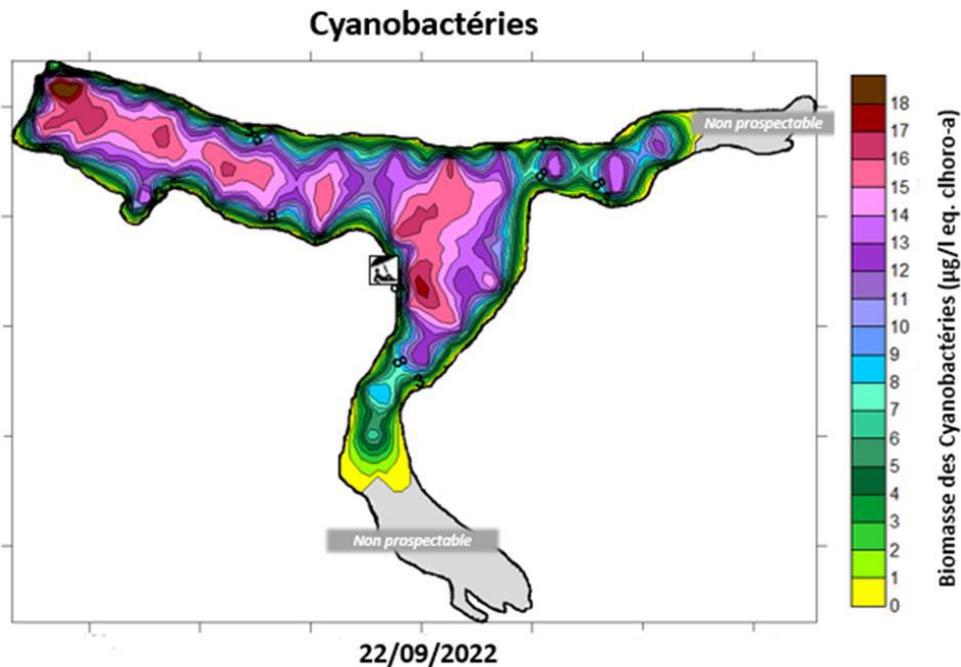
Dans le cadre de la révision du profil baignade, la société ATHOS Environnement a réalisé 7 campagnes de prélèvements de juin 2022 à mars 2023, au niveau du point le plus profond du plan d'eau.

Ces résultats ont permis de mettre en évidence une stratification du paramètre oxygène le long de la colonne d'eau en saison estivale. La concentration en oxygène, élevée en surface diminue fortement autour de 2m de profondeur, puis devient quasi-nulle à l'interface eau-sédiment. Cette zone désoxygénée est caractérisée en parallèle par une augmentation de la conductivité, traduisant des réactions physico-chimiques, dont un potentiel relargage de nutriments depuis les sédiments. L'impact de ce potentiel relargage est renforcé par l'absence de thermocline marquée permettant à l'eau profonde de diffuser sur l'intégralité de la colonne d'eau de l'étang.

Les prélèvements pour analyses de nutriments révèlent des éléments phosphorés relativement importants dans le plan d'eau de Vieure autour d'une concentration de 100 µgP/l correspondant à un lac hypereutrophe (OCDE,1983). Il a été également remarqué qu'un enrichissement en éléments phosphorés des couches d'eau profonde en parallèle des conditions d'anoxie à l'interface eau-sédiment. Ces éléments confortent l'hypothèse d'un relargage de nutriments du sédiment vers la colonne d'eau. Tous ces paramètres sont favorables au développement des cyanobactéries sur le site.

Les dénombrements de cyanobactéries réalisés durant le suivi 2022 permettent de mettre en avant plusieurs éléments intéressants. Des cyanobactéries à fort potentiel toxique ont été observées : *Microcystis*, *Dolichospermum*, *Planktothrix* et *Aphanizomenon* notamment. Des dosages de cyanotoxines ont été également réalisés. Il s'avère que des dépassements du seuil de fermeture de la baignade ont été observés le 14 juin et le 26 juillet pour l'anatoxine et le 26 août pour la microcystine (seuil fixé à >0,300 µg/l). Tous ces éléments confirment la vulnérabilité de la zone de baignade du plan d'eau de Vieure vis-à-vis du risque cyanobactérie.

En parallèle de ces analyses, deux campagnes de mesures de la répartition spatiale du phytoplancton et des cyanobactéries ont été réalisées *via* des mesures d'un sonde immergeable fluorométrique et d'un quadrillage de l'intégralité du plan d'eau. Les campagnes d'acquisition réalisées le 22 septembre et le 18 octobre 2022 montrent dans les deux cas une tendance à l'accumulation du phytoplancton et des cyanobactéries dans la partie aval du plan d'eau. Des accumulations de cyanobactéries sont également observées au niveau de la zone de baignade confirmant une fois encore la vulnérabilité de la zone de baignade vis-à-vis de cette problématique.



Répartition spatiale des cyanobactéries sur le plan d'eau de Veuve (Source : ATHOS Environnement)

Les principales causes favorisant la prolifération des cyanobactéries sur le plan d'eau de Veuve sont liées à :

1) Charge externe

Les flux de phosphore sur le bassin versant sont multifactoriels et principalement imputables à l'agriculture, l'assainissement collectif et l'assainissement non collectif. En effet, ces trois sources correspondent respectivement à 36%, 39% et 20% du flux de phosphore entrant sur le plan d'eau.

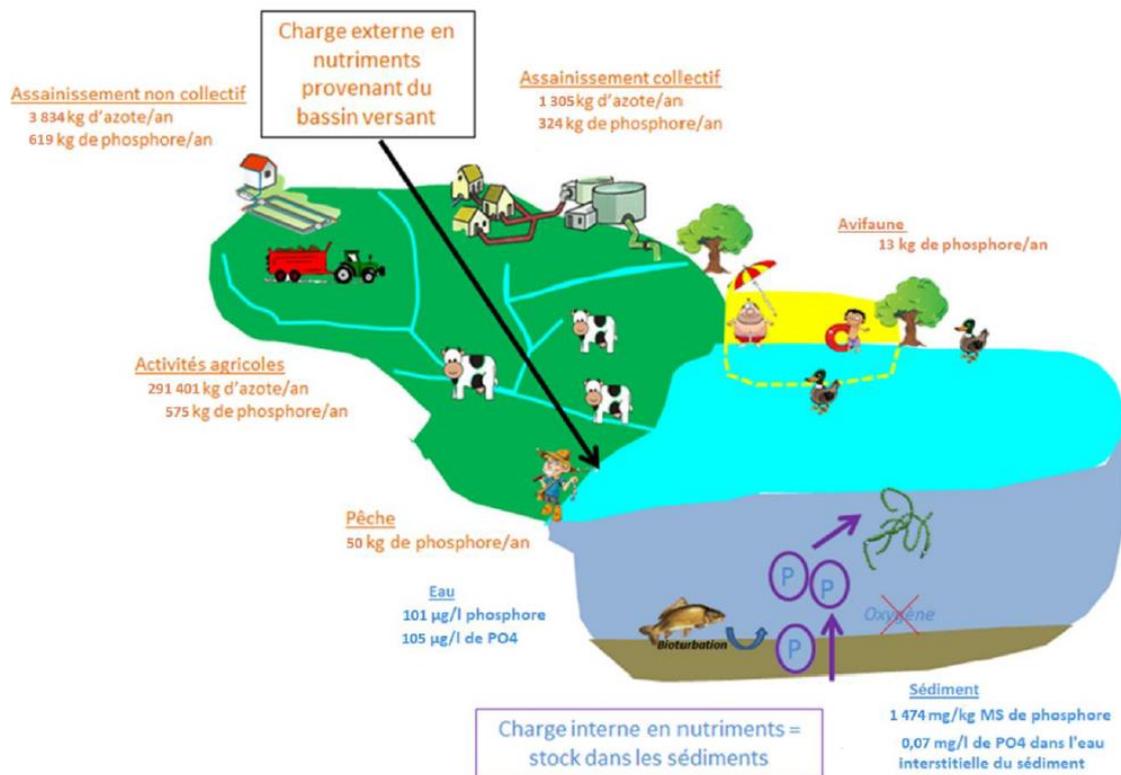
La quantité de phosphore amenée par la pratique de la pêche, notamment à la carpe, est estimée 50 kg par an soit 3% des intrants totaux. Il est à noter que ces apports sont directement introduits dans le plan d'eau contrairement aux autres qui peuvent être en partie autoépurés par le bassin versant.

2) Charge interne

Les dosages de phosphore dans le sédiment révèlent une concentration de 1 474 mg P/kg de matière sèche de phosphore au niveau de la digue et est potentiellement remobilisable dans la colonne d'eau. Ces concentrations sont similaires à celles retrouvées dans les plans d'eau eutrophes possédant des caractéristiques similaires. L'absence de thermocline mais surtout la présence d'une oxycline (zone profonde sans oxygène) laisse supposer qu'un relargage de phosphore est possible en été du sédiment vers la colonne d'eau. Ce potentiel de relargage a été mis en évidence grâce à l'expérience de la chambre benthique réalisée au printemps 2023. Le phosphore peut donc devenir disponible pour la croissance phytoplanctonique, en particulier des cyanobactéries. Parallèlement à cela, des orthophosphates ont été retrouvés dans l'eau interstitielle du sédiment de Veuve. Cette forme de phosphore peut diffuser en toute circonstance vers la colonne d'eau du lac et est directement assimilable par les cyanobactéries. Les différentes formes du phosphore présentes dans le sédiment sont donc particulièrement susceptibles de favoriser les proliférations de cyanobactéries.

Les cyanobactéries possèdent un cycle de développement annuel : une partie de la population hivernale située à la surface des sédiments est capable, au printemps, d'inoculer la masse d'eau et initie de cette façon la prolifération estivale. C'est entre autres, une des raisons pour laquelle, malgré la réduction des apports nutritifs, certaines cyanobactéries prolifèrent chaque été lorsque les conditions deviennent favorables.

Le faible renouvellement de la masse d'eau observé en été implique un réchauffement accéléré de l'eau et une stagnation de la colonne d'eau favorable à l'implantation de cyanobactéries.



Schématisme des causes probables de développement des cyanobactéries sur le plan d'eau de Vieure (Source : ATHOS Environnement)

Mesures de gestion et recommandation

Les actions proposées pour la réduction des risques de contaminations bactériologiques et de prolifération de cyanobactéries sur le plan d'eau de Vieure sont résumées ainsi :

- Gestion de l'Étang :
 - Communication sur la problématique de l'étang
 - Abaissement régulier (tous les ans)
 - Limitation de l'avifaune dans la zone de baignade
 - Changement de la gestion des espèces invasives
 - Identification des situations à risques
- Gestion de la pêche :
 - Changement de la gestion actuelle
 - Diminution/éradication des populations piscicoles
 - Augmentation des populations piscicoles
 - Élimination des espèces nuisibles
- Agriculture :
 - Investigation supplémentaire sur les pratiques agricoles
 - Optimisation stockage effluents et épandage
 - Mise en défense des cours d'eau
- Assainissement Non collectif :

- Investigation supplémentaire pour les diagnostics manquants/anciens
- Mise en conformité des installations les plus impactantes
- Assainissement collectif :
 - Mise en conformité de l'assainissement collectif (ouvrages et réseau)
- Aménagement du bassin versant :
 - Réhabilitation de zones tampons
 - Entretien et gestion des étangs en amont
 - Limitation de coupe à blanc sur le bassin versant

En fin de seconde année, une vidange réglementaire, avec un maintien en à sec, est recommandée.

D'autres pistes de réflexion et projets à mener sur le long terme ont également été formulées concernant :

- Création d'une zone humide en amont du ruisseau alimentant le plan d'eau
- Abaissement définitif du plan d'eau
- Nouvelle vidange avec curage des sédiments
- Aménagement sur le plan d'eau :
 - Mise en place de radeaux végétalisés (secteur aval)
 - Plantation de macrophytes (roselières, nénuphars...)

Le plan d'eau de Vieure représente un site naturel d'importance pour les activités récréatives et touristiques locales, notamment la baignade. La limitation des proliférations de cyanobactéries toxigènes régulièrement rencontrées sur ce site passe par une prise en compte globale du fonctionnement du bassin versant et de ses apports. Ainsi, la gestion des sédiments riches en phosphore et l'impact des pratiques agricoles environnantes sont ainsi à considérer. L'étude conduite ici propose des pistes d'amélioration, incluant des travaux d'aménagement, la mise en conformité des installations d'assainissement et le renforcement des zones tampons. Ces actions, intégrées dans une vision à court et long terme, visent à pérenniser la qualité environnementale et à concilier les usages divers du site.