

CONSEIL DÉPARTEMENTAL DU JURA	
Type : BP 2022	Réf : 4392
Service : PAT - SAEMN - ESPACES NATURELS ET AMENAGEMENT	
Commission : 3 - Commission Appui aux Territoires	
Rapporteur : Franck DAVID	
DÉLIBÉRATION N° CD_2021_082 du 10 décembre 2021	

LAC DE CHALAIN - ÉTUDE ÉCOLOGIQUE INVENTAIRES FAUNE, FLORE ET MILIEUX NATURELS

Le lac de Chalain est la propriété du Département depuis 1955. La richesse et la diversité de son environnement naturel, son caractère patrimonial exceptionnel et l'importante activité touristique qui s'y est développée depuis des décennies, en font un joyau qu'il convient plus que jamais de préserver.

I – UN ÉTAT DE SANTÉ PRÉOCCUPANT

Depuis plusieurs années, le constat est fait que l'état de santé du lac de Chalain devient préoccupant.

A) Conclusions de l'étude de la Fédération de pêche du Jura

Une étude réalisée en 2011-2012 par la Fédération de Pêche du Jura sur le lac de Chalain a mis en avant les points suivants :

- augmentation des éléments nutritifs (azote, phosphore) qui arrivent au lac,
- dégradation des conditions d'oxygénation dans la zone profonde du lac, avec le constat en 2011 d'une zone anoxique sur plus d'1/4 de la profondeur maximale du lac en fin de période de stratification thermique,
- augmentation des effectifs et de la biomasse du peuplement piscicole malgré la banalisation de son habitat.

Les conclusions de cette étude suggèrent donc l'existence d'un dysfonctionnement du lac de Chalain marqué par un phénomène d'eutrophisation et un vieillissement prématuré de cette masse d'eau.

B) Travail du Conseil scientifique

Alerté sur l'existence de ce dysfonctionnement, le Département a alors commandité des études complémentaires (délimitation du bassin versant d'alimentation, hydrologie des affluents, réseau d'assainissement, agriculture, etc...) et mis en place un Conseil scientifique en 2019, composé de professionnels de l'environnement et des lacs en particulier, dont le rapport complet est présenté en annexe.

Ce Conseil scientifique associe trois structures principales :

- l'unité mixte de recherche chrono-environnement (CNRS/Université de Franche-Comté),
- l'unité mixte de recherche CARTELE (INRA/Université de Savoie Mont-Blanc),
- l'Office français de la biodiversité (OFB).

Le rôle de cette instance scientifique est :

- de réaliser un travail de compilation et de synthèse de l'ensemble des données disponibles sur le lac de Chalain pour confirmer ou non ce dysfonctionnement,
- de donner un avis sur les actions à mettre en œuvre pour améliorer et préserver le fonctionnement de cette masse d'eau.

Évolution de la qualité physico-chimique des eaux du lac de Chalain

L'analyse des données physico-chimiques existantes des eaux du lac de Chalain, par les membres du Conseil scientifique, révèle :

- une désoxygénation de l'hypolimnion qui s'accroît au cours du temps sans qu'une date précise de l'apparition de ce dysfonctionnement puisse être aujourd'hui proposée,
- un lien probable entre une diminution de l'efficacité des brassages et l'accroissement des hypoxies,
- une augmentation significative de la conductivité des eaux du lac potentiellement induite par des apports de nutriments issus du bassin versant,

- une augmentation significative des concentrations en nitrates en période de brassage printanier.

Les graphiques ci-dessous illustrent ce phénomène de désoxygénation lié à des apports de matières organiques et minérales trop importants.

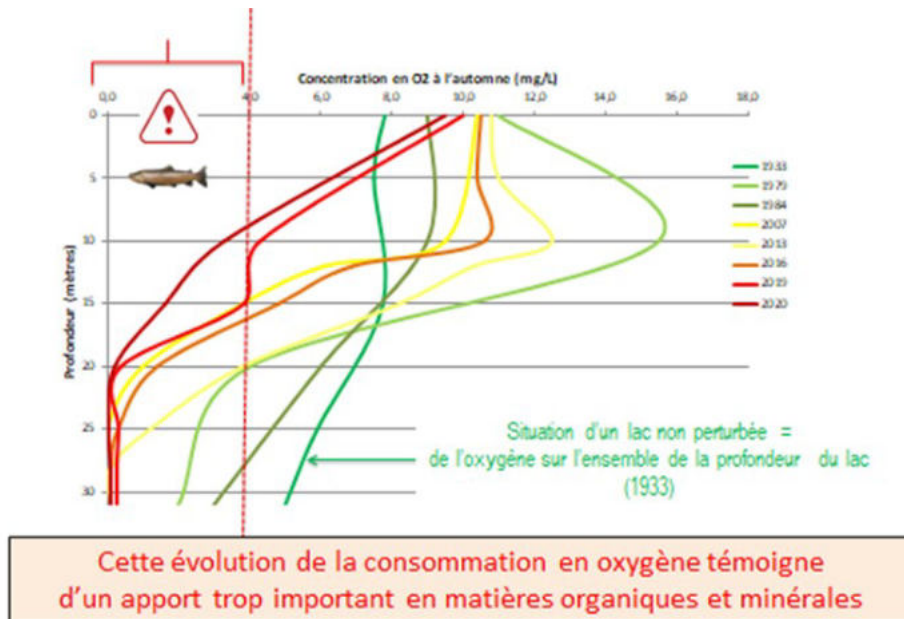


Figure 1 : Evolution de la concentration en oxygène à l'automne dans le lac de Chalain entre 1933 et 2020

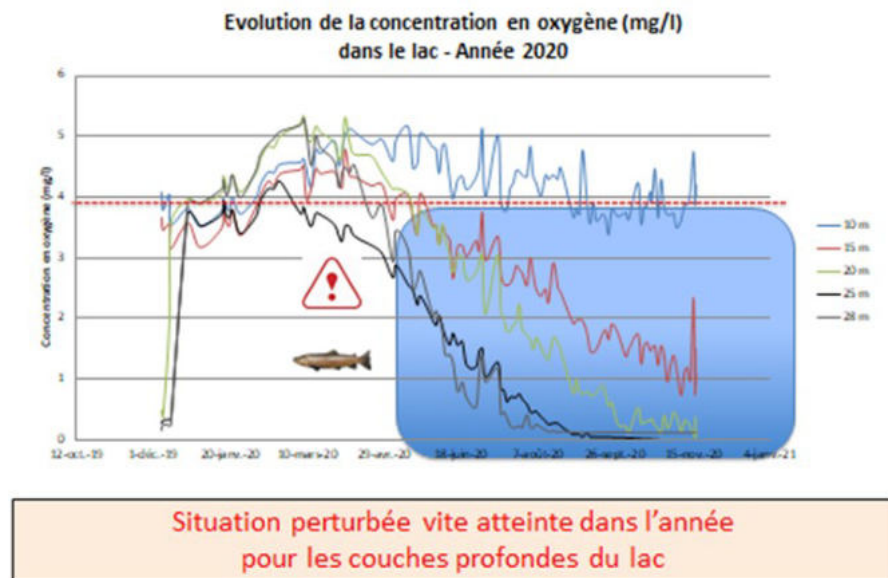


Figure 2 : Evolution de la concentration en oxygène dans le lac de Chalain en 2020

Évolution des compartiments biologiques du lac de Chalain

Les membres du Conseil scientifique ont également analysé l'évolution des compartiments biologiques (différentes communautés d'espèces) de la masse d'eau.

- Peuplement piscicole

L'analyse du peuplement piscicole fait ressortir une augmentation de la capture par unité d'effort d'échantillonnage (numérique et pondérale) entre 2003 et 2017 (Figure 5) suggérant une augmentation de la productivité piscicole du lac en lien avec une augmentation des concentrations en nutriments.

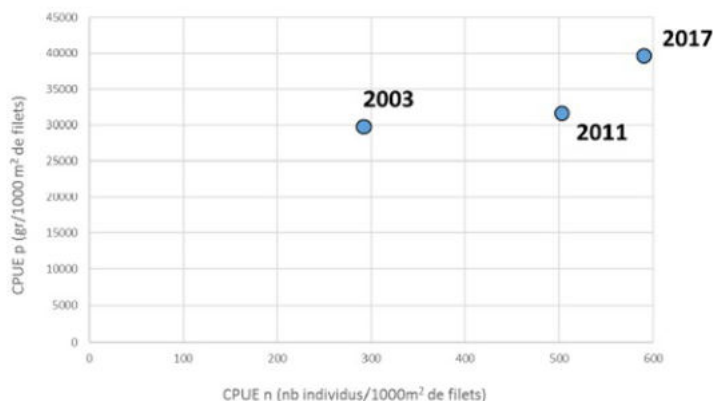


Figure 3 : Évolution des captures par unité d'effort (CPUE) numériques (ind/1000 m² de filets) et pondérales (gr/1000 m² de filets) à partir des données récoltées lors de l'utilisation du protocole CEN.

L'absence de captures au-delà de 24 mètres de profondeur (malgré un effort d'échantillonnage similaire) confirme l'existence de conditions de vie défavorables pour la faune piscicole lacustre, en particulier une dégradation des conditions d'oxygénation en zone profonde (Figure 6).

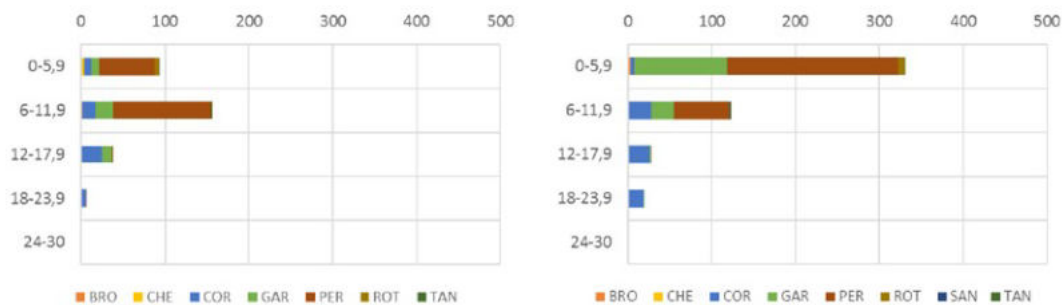


Figure 4 : Distribution spatiale du peuplement piscicole (2003 à gauche, 2011 à droite)

Au regard de ces différents éléments, les membres du Conseil scientifique confirment l'analyse sur l'évolution du peuplement piscicole réalisée par la Fédération de pêche en 2011, que résume la figure ci-dessous :

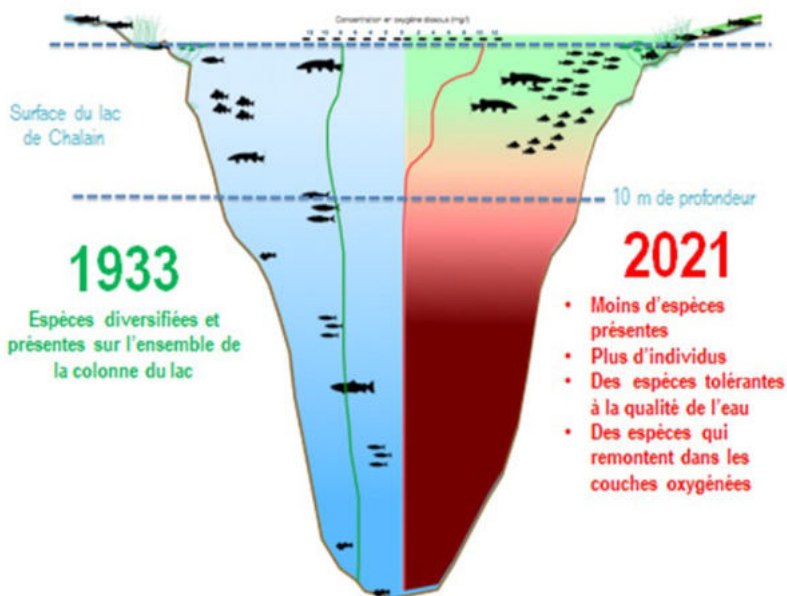


Figure 5 : Evolution du peuplement piscicole dans le lac de Chalain entre 1933 et 2021

• Communautés phytoplanctoniques

L'analyse de l'évolution du peuplement phytoplanctonique (de 1984 à 2016) permet de constater que ce dernier évolue vers un peuplement à affinité eutrophe avec des dominances de chlorophycées et de cyanophycées qui n'existaient pas en 1984 (figure 6).

	Abondance relative (%)					
	1984	2006	2007	2010	2013	2016
Diatomées			3,7	1,3	0,4	1,9
Chrysophycées	80		5,9	0,8	1,35	26,5
Dinophycées	20	80	0,3		0,01	0,5
Cryptophycées			25,1	4,1	0,95	44,1
Chlorophycées			16,8	46,9	0,8	9
Cyanobactéries		20	47,4	46,9	94,2	17,7

Degré de trophie ↓

Figure 6 : Evolution de la composition du peuplement phytoplanctonique entre 1984 et 2016

Cette évolution se confirme par l'analyse de l'indice phytoplanctonique lacustre (IPL) qui évolue de bon à moyen entre 1984 et 2016.

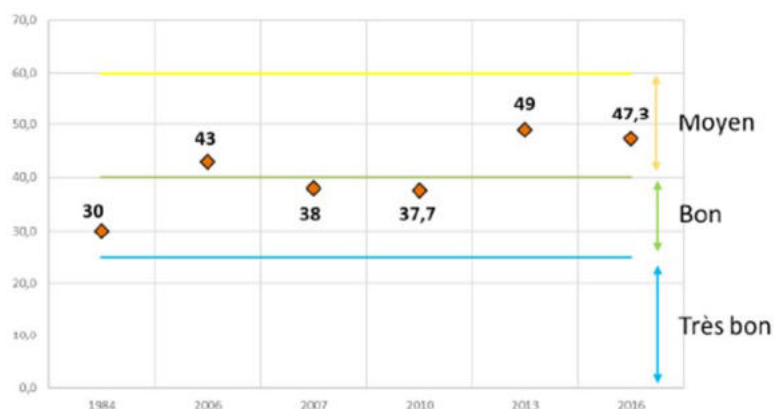


Figure 7: Evolution de l'Indice Phytoplanktonique Lacustre entre 1984 et 2016

Ces résultats indiquent donc une diminution de la qualité du peuplement phytoplanktonique témoignant de la présence d'un phénomène d'eutrophisation.

- Communautés des macroinvertébrés benthiques

La figure 8 présente l'évolution des résultats obtenus pour les différents indices biologiques lacustres (IBL) réalisés entre 1995 et 2020 sur le lac de Chalain.

Descripteurs et indices	1995	2004	2020
Richesse taxonomique littorale (vl)	36	53	62
Densité littorale (nb individus/m ²) (dl)	2657	1340	4913
Indice qualité faune littorale (ql)	1	0,7	0,8
Taxon indicateur	Ephemera	Endochironomus	Stempellina
Richesse taxonomique 0,66 Zmax (vf)	16	17	11
Indice biotique littoral (Bl)	47,3	52,4	66,9
Indice de perte taxonomique (df)	0,97	0,88	0,54
Coefficient corrigé de la perte taxonomique de Zl à Zf (k)	2,19	2,75	3,05
Indice de déficit taxonomique (Df)	0,99	0,66	0,59
Indice Biologique Lacustre (IBL)	17,1	14,7	15,7

Figure 8 : évolution des résultats IBL de 1995 à 2020

Depuis 1995, on remarque une augmentation constante de l'Indice biotique littoral (47,3 en 1995 à 66,9 en 2020) essentiellement en lien avec une richesse taxonomique de plus en plus élevée. A l'inverse l'indice de déficit taxonomique (Df) est en forte diminution (0,99 en 1995 à 0,59 en 2020).

L'évolution des résultats de la zone littorale exprime une eutrophisation de plus en plus importante du lac. L'explosion des densités, de la richesse ainsi que la colonisation de la zone par des taxons peu sensibles tels que *Caenis sp.*, certains *Chironomidae* comme *Cladotanytarsus sp.*, *Paratanytarsus sp.* et *Tanytarsus sp.*, (occurrence supérieure à 90 %) vont dans ce sens.

En 1995, même s'il était déjà perturbé, le lac était plus proche de son état de référence (eufonctionnel), avec une richesse moindre et un milieu mésobiotique. L'état actuel du plan d'eau (forte richesse, polybiotique) reflète un milieu altéré. La diminution continue du Df depuis 1995 suggère également une mauvaise efficacité des transferts trophiques et donc une altération des conditions de vie en zone profonde. Cette perturbation provient d'une désoxygénation du fond du lac en lien avec l'accumulation de matières peu dégradées.

Au vu de l'évolution des résultats obtenus, le lac de Chalain montre une tendance à l'accentuation de son dysfonctionnement (figure 9 ci-après).

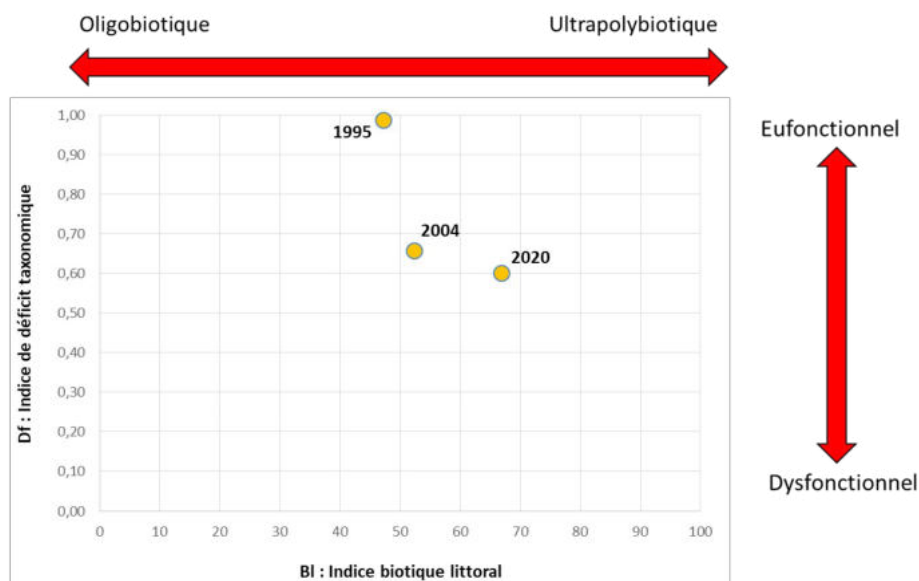


Figure 9 : Evolution de la typologie du lac de Chalain entre 1995 et 2020

L'évolution du peuplement de macro-invertébrés témoigne d'un phénomène d'eutrophisation avec la disparition d'espèces sensibles à la qualité de l'eau ainsi qu'une accentuation rapide de ce phénomène depuis 1995.

C) Préconisations du Conseil scientifique

Dans un contexte de changement climatique, il est crucial de limiter au maximum l'eutrophisation du lac mais également d'augmenter sa résilience face à cette évolution.

Cela passe par :

- une amélioration des installations et du réseau d'assainissement présent sur le bassin versant du lac,
- une amélioration des pratiques agricoles avec une limitation maximale des épandages d'effluents liquides de types lisiers/purins et parallèlement, l'installation d'appareils permettant des mesures en continu de l'azote et du phosphore au niveau des ruisseaux du Moulin et de Fontenu visant à faire des préconisations « audibles » pour les modifications des pratiques agricoles,
- une restauration de la zone humide en rive ouest du lac (bas marais) avec une suppression des fossés de drainage qui accélèrent les transits d'eau et de substances vers le lac diminuant ainsi le pouvoir épurateur de la zone humide,
- une limitation des marnages artificiels afin d'augmenter l'efficacité des mesures préconisées ci-dessus et de favoriser une reprise du développement des ceintures végétales propices à l'assimilation des excédents d'azote.

II – UN PROGRAMME D'ACTIONS GLOBAL

En lien avec les différentes préconisations des membres du Conseil scientifique, le Département du Jura a élaboré un programme d'actions sur les différentes thématiques.

A) L'assainissement

Un diagnostic complet a été fait à l'échelle du bassin versant du lac, pour tendre dans les meilleurs délais vers un objectif « zéro rejet » dans le lac.

Collectivités et acteurs privés concernés se sont tous mobilisés pour une mise en conformité des différents systèmes d'assainissement pouvant poser souci :

- Le Domaine de Chalain a intégralement réhabilité la partie gravitaire de son réseau d'assainissement qui transite sur la rive nord du lac jusqu'à la station de Marigny. Pour un montant de presque 800 k€ HT, financés à 70 % par l'Agence de l'Eau et 10 % par le Département, avec la participation des acteurs raccordés sur ce réseau (Saffloz, Marigny et Fontenu, à travers les Communautés de Communes respectives de Champagnole Nozeroy Jura et Terre d'Émeraude, ainsi que le camping La Pergola), le camping départemental dispose aujourd'hui d'un réseau neuf et étanche, avec des choix techniques (pente et matériaux) synonymes de durabilité et de performance.
Il lui restera à rénover, dans le cadre de sa transformation, son réseau interne.
- Située en dehors du bassin versant, la station d'épuration de Marigny fait aujourd'hui l'objet d'une étude pour son avenir. 3 scénarios sont affinés, pour qu'une décision puisse être prise en début d'année 2022.
- Parallèlement aux travaux sur le réseau du Domaine, la Pergola a procédé à la séparation de ses eaux pluviales et de ses eaux usées.
- La commune de Marigny a intégralement repris son réseau d'assainissement, aujourd'hui parfaitement séparatif et étanche.
- Les communes de Saffloz, Fontenu et Doucier sont aujourd'hui engagées, à travers leurs intercommunalités de rattachement, dans le programme de travaux qui leur sont propres, avec la perspective d'une mise aux normes à la fin de l'année 2022.

B) Un programme d'actions pour limiter les apports d'intrants d'origine agricole

Dans un système karstique comme celui du Jura, le moindre épandage mal maîtrisé ou des installations de stockage insuffisamment dimensionnées peuvent avoir des conséquences directes sur la qualité des eaux du lac.

C'est pourquoi, le Département a missionné la Chambre d'agriculture du Jura pour réaliser une étude visant à :

- recenser les pratiques agricoles présentes sur l'ensemble du bassin versant d'alimentation (notamment via une enquête menée auprès des 19 exploitations),
- identifier les pratiques agricoles à risques en lien avec la vulnérabilité des sols,
- mobiliser et impliquer la profession agricole dans la démarche autour du lac de Chalain,
- proposer un programme d'actions agricoles chiffrées pour limiter les intrants.

Le programme d'actions agricoles résultant de cette étude se décompose en plusieurs axes :

- améliorer la valorisation des effluents,
- approfondir les diagnostics agricoles pour les exploitations situées sur le bassin karstique et élaboration d'un plan d'actions,
- sensibiliser les agriculteurs à la vulnérabilité de leurs parcelles et au changement climatique,
- améliorer la fertilisation des prairies et des cultures.

Prochainement, 4 exploitations situées sur le bassin karstique du lac bénéficieront d'un plan d'actions adaptées.

C) Restauration des capacités autoépuratoires naturelles du lac de Chalain

Depuis plusieurs décennies, le lac de Chalain, dont la cote naturelle d'étiage s'établit autour de 488 m NGF, fait l'objet d'une gestion artificielle de sa cote par l'intermédiaire de l'usine hydroélectrique d'EDF du Bief de l'Œuf, pour permettre la découverte des différentes plages à l'échelle du lac en période estivale.

La convention du 26 février 1991, passée entre EDF et le Département avec l'approbation de la Préfecture du Jura, oblige en effet EDF à baisser progressivement chaque année le niveau du lac à partir du 20 mai, pour le maintenir à la cote 486,20 m NGF entre le 20 juin et le 10 septembre, avant de laisser progressivement le lac retrouver son niveau naturel.

Cet abaissement estival artificiel n'est pas sans conséquence sur la fonctionnalité du lac. En effet, cela induit entre autre :

- un assèchement de la zone humide située en rive ouest qui passe d'une surface de 15 ha à 5 ha, entraînant ainsi une baisse de la capacité autoépuration du lac de Chalain,
- une diminution du volume d'eau du lac d'environ 10 % induisant une baisse de la capacité de dilution de cette masse d'eau.

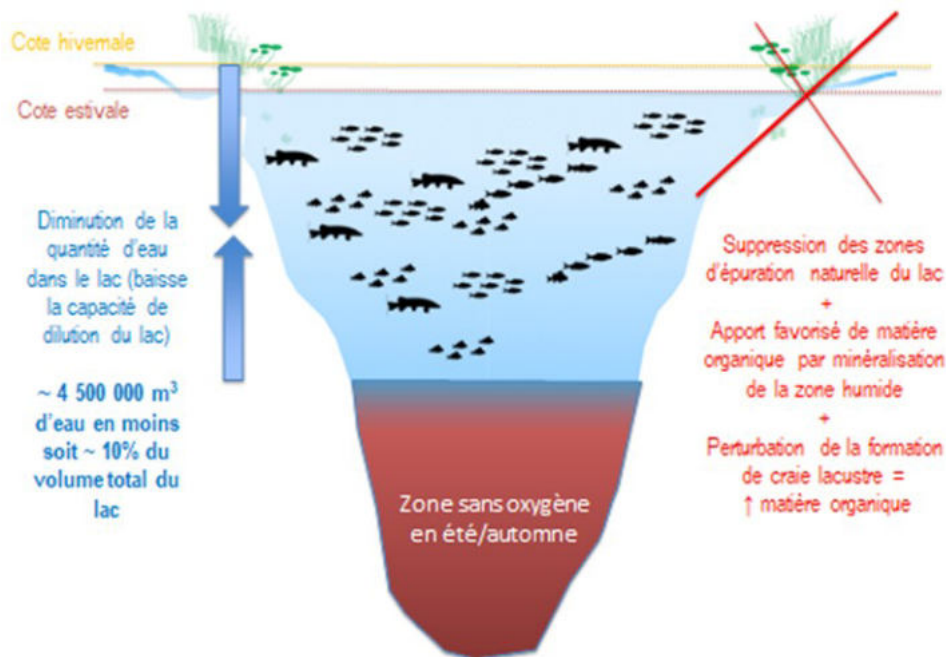


Figure 10 : Impact de l'abaissement artificiel du niveau du lac de Chalain en période estivale

Devant l'état de santé aujourd'hui préoccupant du lac de Chalain, et dans un contexte de changement climatique qui s'accélère et oblige à réagir rapidement, il convient d'envisager pour l'avenir toutes les options permettant de rétablir la résilience naturelle de la masse d'eau.

Pour à la fois compléter les connaissances sur le lac de Chalain et son environnement mais également pour anticiper les évolutions qui s'avéreront nécessaires pour modifier ce fonctionnement de lac artificialisé, il est proposé à l'Assemblée de se prononcer sur le lancement d'une étude écologique (inventaires faune, flore et milieux naturels) d'une durée d'un an avec un budget prévisionnel de 85 000 € HT. L'Agence de l'eau sera sollicitée pour apporter un accompagnement financier à hauteur de 50 %.

Le Conseil départemental :

- approuve le lancement d'une étude écologique « inventaires faune, flore et milieux naturels » sur le lac de Chalain et son environnement d'un Budget prévisionnel estimé à 85 000 € HT, dans la perspective d'un retour à la cote d'étiage naturelle de 488 m NGF,

- autorise le Président à déposer une demande de subvention auprès de l'Agence de l'eau à hauteur de 50 % du montant HT de cette étude pour accompagner financièrement le Département du Jura, et à signer les documents correspondants.

POINT FINANCIER					
	Montant global du rapport (ANNEE n)	Pour MEMOIRE , rappel des crédits DEJA VOTES (à périmètre constant)			
		ANNEE n - 1 (à remplir à l'étape BP)		ANNEE n (à remplir aux étapes DM1 et DM2)	
		BP	DM1 et/ou DM2	BP	DM 1
AP					
Crédit de paiement - Investissement : - Fonctionnement :					
Recette - Investissement : - Fonctionnement :					

Délibération n°CD_2021_082 du 10 décembre 2021	
Votée à l'unanimité	
Président	Clément PERNOT :