

*Étude hydrologique du lac Achard et des zones humides connexes :
Diagnostic et définition de scénarios de restauration
pour une gestion environnementale du lac.
Phase 2 : Altérations et définition d'un plan d'actions*

Le lac Achard très bas à proximité de l'exutoire- crédit photo : Sciences et Techniques de l'Environnement, 2022



Altération chemin principal (secteur ACH3)



Rapport n° 21-8570-2- décembre 2022

*Sciences et Techniques de l'Environnement – B.P. 90374
17, Allée du Lac d'Aiguebelette - Savoie Technolac
73372 Le Bourget du Lac cedex
tél. : 04 79 25 08 06*



Etude réalisée avec le concours financier de l'Agence de l'Eau RMC



Table des matières

1	CONTEXTE GENERAL ET PROBLEMATIQUE POSEE.....	8
1.1	LOCALISATION GENERALE.....	8
1.2	PROBLEMATIQUE POSEE.....	8
2	DEFINITION DE SCENARIOS DE RESTAURATION DU LAC ACHARD.....	10
2.1	SYNTHESE DU DIAGNOSTIC DU PLAN D'EAU	10
2.1.1	LES APPORTS DU BASSIN VERSANT - HYDROLOGIE	10
2.1.2	L'ETAT DES EAUX.....	10
2.1.3	LA CHARGE INTERNE SEDIMENTAIRE	11
2.1.4	FAUNE ET FLORE DU LAC.....	11
2.1.5	SYNTHESE DIAGNOSTIC DU LAC ACHARD	12
2.2	ENJEUX ECOLOGIQUES	13
2.3	PROPOSITIONS D' ACTIONS	15
2.3.1	MESURE DE SUIVI MSLAC1 : SUIVI DE LA TURBIDITE ET DES DEVELOPPEMENTS ALGAUX	16
2.3.2	MESURE DE TRAVAUX MTLAC1 : GESTION DES SEDIMENTS DU LAC ACHARD.....	17
2.3.3	MESURE DE REDUCTION MRLAC1 : GESTION PISCICOLE – PRESENCE DE LA TANCHE.....	18
2.3.4	MESURE DE PREVENTION (MP)LAC1 : MAINTENIR LES INTERDICTIONS DE BAINNADE ET RENFORCER LA SENSIBILISATION	19
2.3.5	MESURE DE TRAVAUX (MT)LAC2 : DEVENIR DES GABIONS A L'EXUTOIRE.....	20
3	ENJEUX PATRIMONIAUX FAUNE ET FLORE ET DEFINITION DES ALTERATIONS	21
3.1	SUR LE LAC ACHARD - FLORE.....	21
3.2	ZONES TOURBEUSES.....	23
3.3	FAUNE SUR LE SITE D'ETUDE.....	24
3.4	CARTOGRAPHIE DES ALTERATIONS	25
3.5	PROPOSITION DE MESURES.....	27
3.5.1	RESTAURATION-GENIE ECOLOGIQUE	27
3.5.2	PERSPECTIVES	28
3.5.3	SYNTHESE DES MESURES	29
3.6	FICHES ACTIONS.....	31
3.6.1	ME1 : MISE EN DEFENS DES ZONES SENSIBLES ET BALISAGE	32
3.6.2	ME2 : MODIFICATION DU TRACE DU CHEMIN	33
3.6.3	MR1 : INSTALLATION DE CAILLEBOTIS.....	34
3.6.4	MP1 : INSTALLATION DE MEDIAS D'EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT	35
3.6.5	MS1 : RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS ET SUIVI DES POPULATIONS	35
4	CONCLUSIONS DE L'ETUDE	37

FICHE QUALITE DU DOCUMENT

	Mairie de Chamrousse
Maître d'ouvrage	Interlocuteur : Sophie Delastre – Chargée de mission Environnement Coordonnées : Maison de l'Environnement 38410 Chamrousse
Titre du projet	Étude hydrologique du lac Achard et des zones humides connexes : diagnostic et définition de scénarios de restauration pour une gestion environnementale du lac –Phase 2 : Altérations et définition d'un plan d'actions
Référence document	du Rapport n° 21-8570 – Phase 2
Date	2021 -2022
Auteur(s)	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par :	Date
V0	Audrey Péricat, Roland Theaud (flore), Benoit Chalais (faune)	22/11/2022	Audrey Péricat	23/12/2022
V1	Audrey Péricat,	09/01/2023	Suite aux remarques de S. Delastre, mail du 6/01/23	
VF	Audrey Péricat,	16/01/2023	Suite aux remarques de la réunion de comité de pilotage du 12/01/2022	

Diffusion

Envoyé à :			
Nom	Organisme	Date :	Format
Sophie Delastre	Commune de Chamrousse	16/01/2023	Informatique

Thématique

Géographiques : Isère, Chamrousse, Lac Achard

Mots-clés

Thématiques : étude hydrologique, turbidité, restauration plan d'eau

Résumé

La présente étude vise à établir une synthèse de la qualité du lac Achard et ses milieux connexes, au travers de l'analyse des données antérieures, complétées par des investigations de terrain réalisées en 2021-2022 pour déterminer les paramètres hydromorphologiques du lac et sa qualité physico-chimique et hydrobiologique. Des inventaires flore et faune ont été réalisés en parallèle pour définir les enjeux patrimoniaux du site, notamment sur les zones humides connexes, et leurs altérations.

Ce second volume vise à la définition de scénarios de restauration pour une gestion environnementale du lac. Il s'agit donc de définir les enjeux et les propositions d'actions ayant pour objectif ultime l'atteinte du bon état de cette masse d'eau et de la bonne qualité d'usages attendus. Il s'inscrit dans la suite du rapport de phase 1 « diagnostic du lac Achard et des zones humides connexes » constituant le 1^{er} volume ;

Cette étude a permis de mieux comprendre le fonctionnement du Lac Achard. Ce plan d'eau bien que très accessible et fréquenté était finalement peu documenté en termes de qualité des eaux. Ce diagnostic explique l'origine de la turbidité des eaux par des développements algaux naturels, écartant les pressions anthropiques (baignade, fréquentation). Malgré cette forte production primaire, le lac Achard est considéré en bon état écologique, avec de très faibles apports depuis le bassin versant.

Les habitats rivulaires sont fortement dégradés par le piétinement lié à la surfréquentation. Cette pauvreté d'habitats (absence de végétation aquatique) sur le lac en lui-même induit une relative pauvreté de la faune associée. Les milieux connexes restent quant à eux assez riches (mosaïque d'habitats) avec un cortège d'espèces dont certaines patrimoniales. Ces milieux sont cependant altérés par le piétinement.

En fonction des enjeux environnementaux, 9 mesures de réduction, de suivi et de prévention sont proposées au gestionnaire pour favoriser la restauration du lac Achard et des milieux connexes.

Glossaire

Allochtone : d'origine étrangère au système local (ici le plan d'eau), par opposition à autochtone.

Anoxie : absence d'oxygène dissous dans un milieu aquatique.

Degré de trophie (ou niveau trophique) : degré d'eutrophisation d'un milieu aquatique (ultra-oligotrophe → oligotrophe → mésotrophe → eutrophe → hyper-eutrophe)

Eau interstitielle : eau contenue dans les cavités et interstices d'un milieu poreux (ici le sédiment).

Epilimnion : couche supérieure (plus chaude et moins dense) d'une masse d'eau stable.

Étiage : niveau de débit le plus faible atteint par un cours d'eau au cours du cycle annuel.

Eutrophisation : enrichissement excessif d'un milieu aquatique, donnant lieu à une production de matière organique trop abondante pour être entièrement éliminée par les processus d'auto-épuration. Cet enrichissement entraîne une prolifération de la végétation aquatique et la diminution de la teneur en oxygène de ce milieu.

Homothermie : qualité de ce qui présente une même température.

Hypolimnion : couche inférieure (plus froide et plus dense) d'une masse d'eau stable.

Macrophyte : plante aquatique visible à l'œil nu.

Oxycline : zone de séparation entre l'eau contenant de l'oxygène dissous (aérobie) et la zone dont l'oxygène est absent (anaérobie).

Photosynthèse : processus bioénergétique qui permet aux plantes, aux algues et à certaines bactéries, dites photoautotrophes, de synthétiser de la matière organique en utilisant la lumière du soleil.

Phytoplancton : ensemble des organismes végétaux vivant en suspension dans l'eau.

Potentiel métabolique : capacité à assimiler, minéraliser la matière organique.

Production primaire : quantité de matière organique produite par l'activité photosynthétique d'organismes producteurs (principalement des végétaux).

Stratification thermique : division, stratification, d'un plan d'eau en couches de différentes températures et densités, suite au développement d'une thermocline.

Thermocline : zone de transition thermique rapide entre les eaux superficielles (généralement plus chaudes et oxygénées) et les eaux profondes (généralement plus froides et anoxiques).

Zone euphotique : couche supérieure d'une masse d'eau où la pénétration de la lumière est suffisante pour permettre une photosynthèse réelle.

Zooplancton : ensemble des organismes animaux, herbivores ou carnivores, vivant en suspension dans l'eau.

1 CONTEXTE GENERAL ET PROBLEMATIQUE POSEE

1.1 LOCALISATION GENERALE

Le lac Achard, situé dans le massif granitique de Belledonne, commune de Chamrousse, est reconnu pour son patrimoine naturel très riche et son intérêt paysager. Il fait l'objet de différents classements et est recensé dans plusieurs inventaires :

- ✓ Site Natura 2000 FR8201733 "Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne, de Chamrousse au Grand Colon" ;
- ✓ ZNIEFF de type 1 ; "Alpages, rochers et lacs de la Botte" N°38210016 ;
- ✓ Site classé selon la loi de 1930 « Lac Achard et Balcons de Chamrousse » : Lac Achard xx/12/2 000 ;
- ✓ Inventaire ZH, et tourbières : Fiche n°38RD0029.

Le lac Achard - et son vallon - fait l'objet d'une nouvelle labellisation « Espace Naturel Sensible », en suite et par extension du plan de gestion de l'ancien ENS (initialement limité à la Tourbière de l'Arselle).

Dans ce contexte de forte reconnaissance patrimoniale, les constats actuels sont moins favorables, dans le sens où il subit une fréquentation très importante depuis de nombreuses années, étant très facilement accessible par quatre sentiers principaux de randonnée. S'y ajoutent un certain nombre de désordres dans la qualité physico-chimique, et dans le fonctionnement biologique de la masse d'eau : problèmes de turbidité, dégénérescence des herbiers profitant vraisemblablement aux développements phytoplanctoniques. Notant que ce lac a anciennement (plusieurs décennies) fait l'objet d'une petite surélévation de sa cote par la mise en place d'un gabion formant diguette sur son exutoire, et formant aujourd'hui interrogation sur la pertinence de sa conservation.

Le lac Achard est situé à une altitude de 1917m. Il s'agit d'un plan d'eau de petite taille (1,4 ha) scindé en deux sous-unités. Le lac fait partie du domaine privé de la Commune de Chamrousse.

1.2 PROBLEMATIQUE POSEE

Face à ce double constat, à la fois d'intérêt patrimonial fort, mais aussi de pressions anthropiques porteuses de désordres du fonctionnement hydrobiologique optimal de la masse d'eau et ses annexes, le Document d'Objectifs (DOCOB) Natura 2000, datant de 2017 a pointé la nécessité d'une étude :

- ✓ Identifiant et actualisant les paramètres de qualité physico-chimique et hydrobiologique du lac et ses annexes, permettant d'apprécier au mieux les écarts à l'état de référence (très bonne qualité) que l'on peut certainement attribuer à ce type de masse d'eau de montagne ;
- ✓ Permettant de mieux appréhender les paramètres physiques supports de la biologie, et notamment l'hydrologie du lac ;
- ✓ Définissant, sur ces bases, le programme d'actions qui pourrait être envisagé pour la restauration (rattrapage de l'écart « état constaté » → « état de référence »), et la gestion future (pérennisation de ces effets de restauration) du plan d'eau et de son environnement (zones humides connexes, voire milieux amont et aval).

C'est sur cette compréhension du contexte, de la problématique et des objectifs poursuivis par les acteurs locaux, que le programme d'investigations a été mis en œuvre.

Les objectifs de la présente étude sont :

1. De présenter une synthèse de la qualité du plan d'eau et ses milieux connexes, au travers de l'ensemble des données antérieures ;
2. De réaliser des investigations de bathymétrie (estimation conjointe de l'épaisseur des sédiments), d'hydrologie, et de qualité physico-chimique et hydrobiologique ;
3. De caractériser et hiérarchiser les pressions sources de pollution (ce sont les causes amont) dans le sens où leur traitement peut être envisagé de façon préventive et suppressive (= à la source, par suppression des causes), davantage que de façon palliative (= traitement à l'arrivée dans le lac, ou après coup) ;
4. D'évaluer les enjeux patrimoniaux à travers des inventaires faune (amphibiens et odonates) et flore du lac Achard et de ses milieux connexes ;
5. De prendre en compte les attentes locales, en termes de qualité de milieu (dans la logique d'une inscription en ENS) et d'usages anthropiques (paysage, ...) pour évaluer les enjeux du site.
6. De considérer les éventuelles actions en cours, pour en déterminer les complémentarités, synergies ou éventuels antagonismes avec le programme d'actions proposé ici ;
7. De prioriser les actions avec pour objectif ultime l'atteinte du bon état de cette masse d'eau et de la bonne qualité d'usages attendus.

Un 1^{er} volume « diagnostic » traite des points 1 à 4.

Ce second volume « scénarios de restauration pour une gestion environnementale du lac » traite des points 5 à 7.

Le bureau d'études S.T.E a réalisé la globalité de l'étude et s'est associé à des experts faune (Benoit Chalais, *Scientia Naturalis*) et flore (Roland Theaud, *Vegaflora*) pour les inventaires naturalistes.

Ce rapport est ainsi divisé en deux parties :

- ✓ Chapitre 2 : DEFINITION DE SCENARIOS DE RESTAURATION DU LAC ACHARD : concerne la qualité morphologique, hydrologique, physico-chimique et biologique du lac Achard. A partir du diagnostic réalisé en 2021-2022, les enjeux écologiques du plan d'eau sont mis en évidence notamment pour le facteur « turbidité » et « devenir du gabion » et des propositions d'actions sont faites pour une meilleure gestion environnementale du lac.
- ✓ Chapitre 3 : ENJEUX PATRIMONIAUX FAUNE ET FLORE ET DEFINITION DES ALTERATIONS, partie consacrée aux enjeux patrimoniaux du lac Achard et des milieux connexes sur la base des inventaires faune et flore (y/c habitats), il met en évidence les altérations des milieux et les mesures à mettre en œuvre pour restaurer le site.

2 DEFINITION DE SCENARIOS DE RESTAURATION DU LAC ACHARD

2.1 SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC DU PLAN D'EAU

Les données « diagnostic » sont fournies dans le volume 1 de cette étude. On s'y reportera pour toutes précisions.

2.1.1 *LES APPORTS DU BASSIN VERSANT - HYDROLOGIE*

Le lac est alimenté par les apports naturels du bassin versant via l'affluent principal. L'alimentation se fait en particulier à la fonte des neiges sur le bassin versant. En été, le débit de l'affluent est négligeable.

Les apports en azote et en phosphore sont qualifiés de négligeables depuis les affluents, les analyses de montrent pas de pollution organique. Les analyses montrent que les déjections humaines et canines n'apportent pas d'éléments azotés au plan d'eau, les apports organiques sont également faibles.

Le gabion situé en aval est en état médiocre, les écoulements se font à travers sur la roche mère, l'aménagement n'assure plus sa fonction de régulation. On peut donc envisager un retrait partiel des gabions pour sécuriser l'ouvrage.

2.1.2 *L'ÉTAT DES EAUX*

Les eaux sont peu minéralisées, bien oxygénées, la température peut atteindre près de 20°C.

La masse d'eau est homogène : il n'y a pas de phénomène de stratification.

Le lac présente un bon état écologique (au sens de la DCE). Le niveau trophique est qualifié :

- ✓ Eutrophe selon la production primaire et pour les sédiments
- ✓ Oligotrophe selon les apports en nutriments.

La forte production conduit à un enrichissement au sein de la masse d'eau et à une mise à disposition du phosphore qui permet la croissance du phytoplancton (Figure 1).

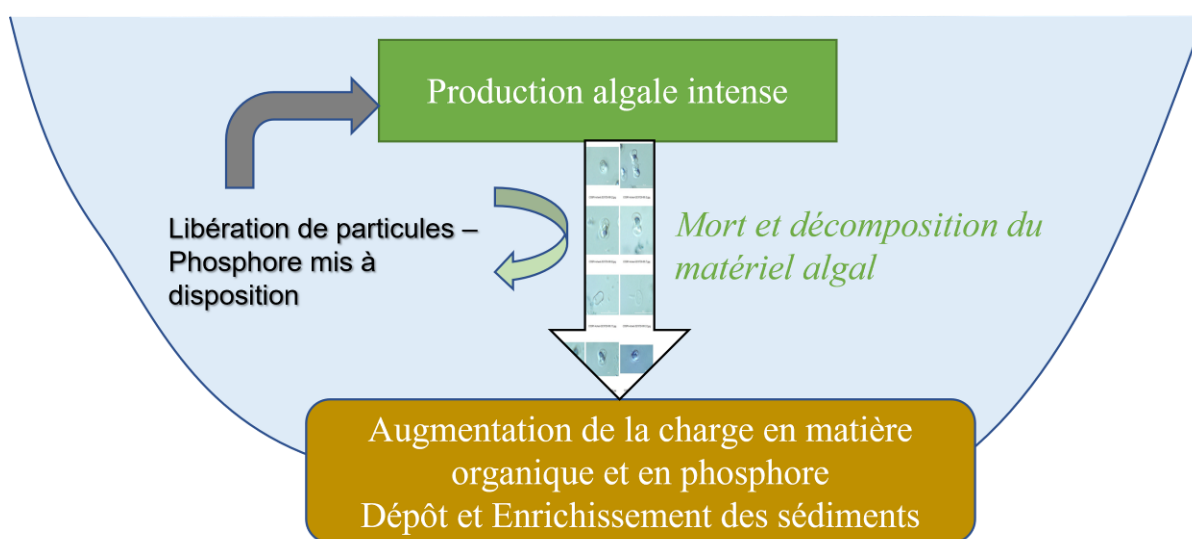


Figure 1 : illustration des effets de développements phytoplanctoniques dans le lac Achard

Ce développement algal est cependant naturel, le phytoplancton qui se développe est typique des lacs oligotrophe acides, il ne montre pas de dégradation de la qualité du milieu aquatique.

La charge particulaire (5 à 11 mg/l MES) et la turbidité (5 NTU) sont assez élevées dans les eaux durant la saison estivale en tous points sur le lac.

L'étude montre que cette pollution particulaire est associée :

- ✓ **Principalement au développement algal important en période estivale** : juillet-septembre : concentration chlorophylle a élevée dans le lac Achard (8 à 18 µg/l). Croissance des *desmidiées (charophyta)* du genre *Cosmarium* : **65 à 92% des biovolumes et des abondances cellulaires.** Biomasse algale très importante.
 - **Impact +++**
- ✓ **Secondairement, à la remise en suspension des fines** :
 - Naturelle depuis les sédiments par brassage par temps de vent compte tenu de la faible profondeur du plan d'eau - **Impact ++**
 - Remise en suspension par les animaux et l'homme :
 - Activité piscicole : présence de la tanche, poisson fouisseur pouvant générer une remise en suspension des sédiments - **Impact +**
 - Baignade, piétinement dans le lac et animaux domestiques : ces activités sont en théorie interdites par AM. Toutefois, des chiens ont été observés dans l'eau et quelques baigneurs ponctuellement. **Impact +**

2.1.3 LA CHARGE INTERNE SEDIMENTAIRE

Les sédiments sont riches en matière organique et présentent des concentrations élevées en azote (10 g/kg MS) et en phosphore (1,1 g/kg MS). Cette accumulation est illustrée par la Figure 1. Les eaux interstitielles sont riches en ammonium à moindre mesure en phosphore.

Il s'agit d'un sédiment à faible potentiel métabolique : la dégradation est limitée par la faible minéralisation et la nature tourbeuse des substrats.

La datation des sédiments réalisée pendant l'été 2022 a permis d'évaluer une vitesse de sédimentation moyenne de **2.6 mm/an sur les 100 dernières années**, ce qui reste faible mais conforme à ce type de milieux. La vitesse de sédimentation n'a rien d'inquiétant, et ne suggère pas de problématique. A ce régime-là, le comblement n'aura lieu que dans 500 à 1000 ans.

2.1.4 FAUNE ET FLORE DU LAC

Le phytoplancton est abondant mais typique de tourbières oligotrophes : il est le responsable de la coloration du lac Achard.

La flore aquatique est absente, aucune végétation aquatique n'a été identifiée (méthode IBML adaptée). Des zones humides (groupements de carex) sont identifiés mais ces bas marais sont clairement en retrait, et en partie détruits par le piétinement.

Quelques poissons sont présents : des vairons colonisent la zone littorale, et plus étonnant, la tanche (*Tinca tinca*) s'est adaptée aux conditions assez hostiles du lac Achard après avoir été introduite dans les années 70. En revanche, les mesures ADNe affiche l'absence de la truite fario dans le plan d'eau. La tanche ne se trouve pas dans son habitat naturel (étangs chauds et vaseux) et elle peut favoriser la remise en suspension de sédiments.

Trois espèces d'amphibiens sont présentes au niveau du lac Achard : le crapaud commun (*Bufo bufo*) colonise le plan d'eau de manière très significative et se reproduit sur site (présence de têtards). La Grenouille rousse (*Rana temporaria*), et le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) sont repérés aux abords du site.

2.1.5 SYNTHESE DIAGNOSTIC DU LAC ACHARD

La synthèse du diagnostic écologique du plan d'eau est présenté dans le tableau suivant.

Compartiments	Synthèse qualité – niveau trophique
morphologie	<p>Volume = 20 000 m³ Volume estimé de vases : 4000 m³ (matière fraîche) Débit entrant été < 1 l/s soit 86 m³/j => soit temps de séjour > 1 an</p>
Etat physico-chimique et biologique du lac	<p>Plan d'eau pauvre en azote mais présentant des concentrations en phosphore importante (niveau méso-eutrophe) en fin de saison lié à des remises en suspension sédiments et phytoplancton.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peu d'apports en nutriments dans les entrants ➤ Stockage matière organique et N et P dans les sédiments ➤ Productivité importante pendant l'été : plan d'eau classé comme eutrophe pour la chlorophylle a selon critères OCDE ➤ Forte accumulation de sédiments (> 80 cm dans la zone centrale) <p>Phytoplancton abondant mais typique de tourbières oligotrophes Flore aquatique absente – quelques restes de zone humide Quelques poissons (vairons, tanches) et amphibiens (reproduction crapaud commun et présence grenouille rousse et triton alpestre.</p>
Niveau trophique	Eutrophe selon la production primaire et pour les sédiments – oligotrophe selon les apports en nutriments

2.2 ENJEUX ECOLOGIQUES

Le diagnostic aboutit à la mise en évidence de certains enjeux écologiques. La carte suivante (Figure 2) synthétise le diagnostic du fonctionnement du lac Achard et les enjeux mis en évidence sur le plan d'eau.



Figure 2 : diagnostic du fonctionnement du lac Achard et mise en évidence des enjeux

Chaque thématique est traitée dans les tableaux suivants : les constats et enjeux sont détaillés et selon l'intensité des impacts et la pertinence d'une intervention, des actions à mener sont proposées pour restaurer la qualité du site. Les enjeux écologiques ont été classés selon l'intensité des impacts et le type d'actions à mettre en œuvre.

Intensité des impacts : - négligeable, + faible, ++ moyen, +++ important

Types d'actions : Mesures travaux, mesures d'évitement (ME), mesures de réduction (MR), mesure de Prévention (MP), mesure de suivi (MS).

thématique	Constats et enjeux	Action(s) à prévoir
Apport du bassin versant - impact négligeable	Peu d'apport en nutriments depuis le bassin versant et débit quasi nul en période estivale : l'étude ne montre pas d'apports de pollutions minérales et organiques via les activités humaines (tourisme, pâturage extensif) sur le bassin versant.	pas d'action à prévoir sur la gestion du bassin versant et des entrants dans l'immédiat : la gestion actuelle est OK
Qualité des eaux du lac	Plan d'eau oligotrophe selon les apports en nutriments Eaux peu minéralisées et bien oxygénées	Bon état – bon fonctionnement RAS – Suivi qualité à intégrer en MSlac1
Sédimentation – accumulation vases	Stockage important Matière organique et nutriments Accumulation de vases – mais volume restant modéré taux de sédimentation faible	Sédiment de nature tourbeuse mais équilibré Faible sédimentation – pas de comblement proche. Gestion des sédiments non indiquée

Thème / impact	Constats et enjeux	Action(s) à prévoir
Etat des eaux Impact fort	La turbidité a pour origine : +++ Développement algal phytoplancton (chl a élevée 8 à 18 µg/l). Croissance des <i>desmidiées</i> (<i>charophyta</i>) du genre <i>Cosmarium</i> Biomasse algale très importante = 15 à 30 mg/l.	Développement naturel, peu d'action envisageable – le taxon n'indique pas de signe d'eutrophisation Suivi de la production /développement algal MSlac1
Impact moyen	++ remise en suspension des fines : Naturelle depuis les sédiments par brassage par temps de vent	Phénomène naturel Gestion des sédiments peu envisageable – actions sédiments lac MRlac2
Impact faible	+ Remise en suspension par la faune activité piscicole : présence de la tanche, poisson fouisseur favorise remise en suspension des sédiments - Tanche introduite et ne se trouve pas dans son habitat	Impact jugé négligeable car localisé pour la turbidité – gestion piscicole : espèce non adaptée => pêche ? (mesure MRlac1)
Impact faible car ponctuel	+ Remise en suspension par les animaux et l'homme : baignade, piétinement dans le lac et animaux domestiques : activités sont en théorie interdites par AM. chiens observés dans l'eau et quelques baigneurs	Maintenir les interdictions et renforcer la sensibilisation notamment animaux domestiques (mesure MPLac1)

Thématique / impact	Constats et enjeux	Action(s) à prévoir
Impact fort	Gabion à l'exutoire dégradé plus fonctionnel – grillage sorti – blocs instables : sécurité? Ecoulements à travers les gabions sur la roche mère : les gabions ne régulent pas la cote du plan d'eau.	Retrait des gabions total ou partiel : grillage/ blocs. Dispersés sur place ou évacués Mesure Travaux 1 (MT1)

2.3 PROPOSITIONS D' ACTIONS

Ce diagnostic suggère assez peu d'actions à mener pour restaurer le lac Achard, puisque celui-ci présente finalement une bonne qualité mais dont l'évolution reste à suivre, notamment avec le réchauffement climatique. On rappelle une nouvelle fois que la turbidité des eaux est liée à des développements de phytoplancton qui sont naturels. Même si en termes de paysage, cette coloration peut apparaître néfaste, ces algues ne suggèrent pas de dégradation de la qualité des eaux.

Ainsi, il est suggéré une mesure de suivi qui vise à contrôler la turbidité des eaux et les développements algaux annuellement. Aucune action n'est jugée nécessaire pour le compartiment sédimentaire compte tenu du taux de sédimentation et de l'origine principale de la turbidité.

Une mesure de réduction est mise en avant sur le volet piscicole avec l'opportunité de gérer la population de tanches présentes dans le lac, cette espèce inadaptée pouvant générer une turbidité supplémentaire.

Sur les aspects fréquentation, baignade, le lac reste plus que jamais soumis à une pression avec plus de 60 000 visiteurs sur l'été 2022, et des baigneurs et chiens toujours recensés dans le lac malgré l'interdiction. Dans ce contexte, il convient de maintenir les interdictions de baignade et de renforcer la réglementation (interdiction des chiens ? augmentation du temps de garde du lac).

Enfin, la question de la collectivité sur le devenir des gabions suggère une opération de démantèlement partiel de l'ouvrage dégradé qui n'assure plus sa fonction de régulation.

Selon les enjeux environnementaux, l'étude aboutit à donc à 5 mesures ou propositions d'actions pour la restauration du lac Achard :

- 1) Mesure de suivi MSlac1 : Suivi de la turbidité et des développements algaux ;
- 2) Mesure de travaux MTlac1 : gestion des sédiments du lac Achard – pas d'opérations à prévoir
- 3) Mesure de réduction MRlac1 : Gestion piscicole – présence de la tanche ;
- 4) Mesure de prévention MPLac1 : Maintenir les interdictions de baignade et renforcer la sensibilisation notamment pour les animaux domestiques ;
- 5) Mesure de travaux MTlac2 : Devenir des Gabions à l'exutoire

Les mesures 1 à 4 sont des actions sur la turbidité et la qualité du lac, l'action 5 concerne les enjeux « usages et paysages ».

Les fiches actions relatives à ces 5 actions sont présentées dans la suite du document.

2.3.1 MESURE DE SUIVI MSLAC1 : SUIVI DE LA TURBIDITE ET DES DEVELOPPEMENTS ALGAUX



Mesure de suivi (MS)lac 1 : Suivi de la turbidité et des développements algaux

Qualité du lac -Actions sur la turbidité



Acteurs :

- **Maîtrise d'Ouvrage potentielle :**
Commune de Chamrousse
- **Partenaires potentiels :**
Agence de l'Eau RMC, Lacs sentinelles ?

Problème identifié:

- Turbidité de l'eau (cause principale = Charophytes genre *Cosmarium*)
- Lac Achard = intérêt de réserve de biodiversité concernant la microflore des *desmidiées* (espèce non décrite).
- Plan d'eau oligotrophe

Objectif de l'action :

Suivre l'évolution de la production primaire dans le lac Achard pour voir la tendance des développements algaux/turbidité dans le lac.

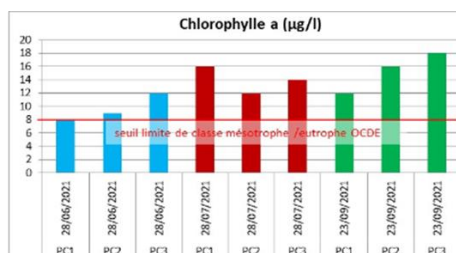


Figure 1 : résultats des analyses de chlorophylle a pour les échantillonnages 2021

Description de l'action MSlac1 :

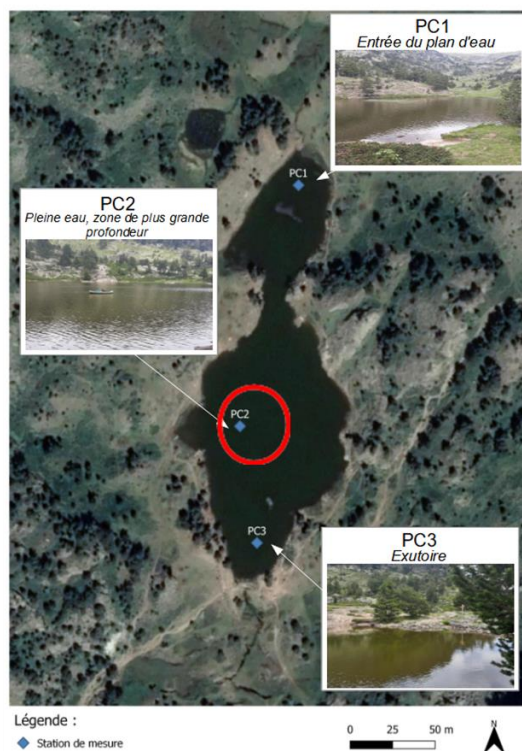
- Suivi annuel de la qualité du lac (1 prélèvement annuel)
- Paramètres mesurés : chlorophylle, MES, turbidité, COD, et dénombrement phytoplancton.
- Comparaison avec données suivi initial et évaluation si amélioration ou détérioration de la qualité

Méthode et suivi

- Mise en place d'un seuil d'alerte sur la dégradation de la qualité et d'une turbidité excessive : analyse chlorophylle a > 25 µg/l (seuil hyper-eutrophe)
- Comparaison coloration de l'eau avec l'état initial

Coût estimatif de l'Action :

- Environ 3000 €/année de suivi
- Mesures/prélèvements/analyses de laboratoire (physico-chimie et phytoplancton)
- Rapport d'études /comparaison données antérieures



2.3.2 MESURE DE TRAVAUX MTLAC1 : GESTION DES SEDIMENTS DU LAC ACHARD



Mesure de travaux (MT)lac1_gestion des sédiments du lac Achard

Qualité du lac -Actions sur la turbidité



Problème identifié:

Le lac Achard est très turbide.

Accumulation de vases importante, avec un stockage important en matière organique et nutriments (Phosphore notamment)

volume reste modéré : **4000 m³ estimé - Épaisseur : 30 à 100 cm**

Vitesse de sédimentation faible (2,6 mm/an) : comblement dans 500 à 1000 ans si continuité.

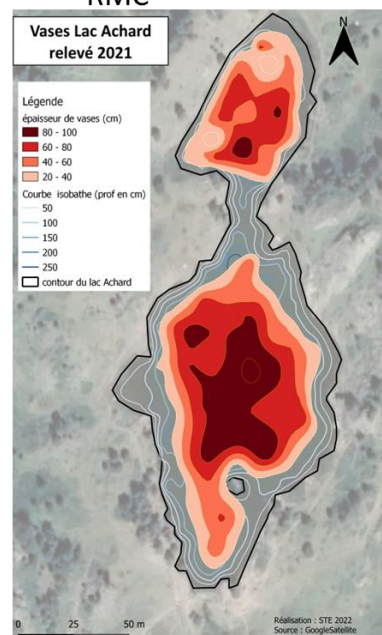
Objectif de l'action :

Phénomène naturel - pas de déséquilibre majeur (rapport C/N)

Gestion des sédiments peu envisageable.

Opération de curage difficilement réalisable et très onéreuse sur le site

Acteurs :
Maîtrise d'Ouvrage potentielle :
Commune de Chamrousse
Partenaires potentiels : Agence de l'Eau RMC



Description de l'action MTLac1 :

Pas d'intervention sur le compartiment sédiments

Accumulation sédimentaire importante, mais taux de sédimentation assez faible : pas de risque de comblement à court terme

Opération de curage très difficile à mettre en œuvre :

- pas de vidange naturelle possible du lac : Évacuation des sédiments par ouverture des vannes de fond ou assimilé, impossible sur le lac Achard selon la forme de cuvette ;

- pas d'accès véhicule pour engins de chantier : nécessité héliportage pour barge- pelle mécanique , coût +++

- problème évacuation produits de curage, comment ? Coût et faisabilité rédhibitoire.

- Les travaux de curage sont soumis à dossier réglementaire (autorisation au titre de l'Art L432-3 du Code de l'Environnement). De plus, le devenir des sédiments (épandage, mise en décharge,...) reste une réelle problématique, vu l'emplacement du lac !

Coût estimatif de l'Action :

Pas d'opération envisagée

A titre indicatif, pour un plan d'eau accessible en véhicule, le curage en eau est estimé à : installation chantier 50K€ + 30 € par m³, + gestion des sédiments soit plus de 200 K€.

2.3.3 MESURE DE REDUCTION MRLAC1 : GESTION PISCICOLE – PRESENCE DE LA TANCHE



Mesure de réduction (MR)lac1_Gestion piscicole – présence de la tanche

Qualité du lac - Actions sur la turbidité + gestion piscicole



Acteurs :

Maîtrise d'Ouvrage potentielle :
Commune de Chamrousse, OFB
Partenaires potentiels : Fédération de Pêche de l'Isère, AAPPMA locale.

Problème identifié:

Eaux très turbides.

En théorie, la tanche (*Tinca tinca*) habite les lacs et les étangs chauds avec beaucoup de végétation et un fond de vase. Pendant l'hiver, elle s'enfouit dans la vase sans s'alimenter. Introduite par des alevinages dans les années 70, l'espèce s'est adaptée aux conditions assez hostiles du lac Achard. Mais ce n'est pas son habitat et elle peut favoriser la remise en suspension de sédiments.

Espèce présente dans le lac : de visu + 9 réplicats/12 dans l'analyse ADNE



Image d'une tanche (source site AAPPMA vallée du Petit Morin)

Objectif de l'action :

Impact jugé négligeable car localisé pour la turbidité
gestion piscicole : espèce non adaptée => quantifier sa présence et étudier la faisabilité d'une pêche des tanches dans le lac.



Mesure de réduction (MR)lac1_Gestion piscicole – présence de la tanche

Qualité du lac - Actions sur la turbidité + gestion piscicole

Description de l'action MRLac1 :

La présence de la tanche est avérée dans le lac Achard. Par contre, il n'y a pas eu d'évaluation quantitative.

Étude à mener en partenariat avec l'OFB/Fédé Pêche 38 : échosondeur et pêche par sondage. A la suite de cela, opportunité de retirer les tanches du plan d'eau?

Méthode et suivi

Secteur concerné : évaluation de la présence par pêche électrique

Évaluation quantitative des tanches : effectif et biomasse : part de l'espèce dans la population piscicole du lac.

Suivi et évaluation :

- Prévoir une gestion piscicole du site.
- Objectif de Réduction de la turbidité en rives,
- Restauration des quelques herbiers aquatiques présents dans le lac : prairie humides.



Exemple de pêche par sondage sur un lac (Giroud Pêche)

Coût estimatif de l'Action :

Pour une opération de pêche électrique – évaluation quantitative compter environ 5 K€.

Pour le retrait des tanches du lac : l'opération sera plus complexe et onéreuse, elle va nécessiter une pêche complète avec possible mise en place de filets. Bien prendre en compte la logistique de l'intervention et le retrait des poissons (hélicoptage?)



2.3.4 MESURE DE PREVENTION (MP)LAC1 : MAINTENIR LES INTERDICTIONS DE BAINNADE ET RENFORCER LA SENSIBILISATION



Mesure de prévention (MP)lac1 : Maintenir les interdictions de baignade et renforcer la sensibilisation notamment pour les animaux domestiques

Qualité du lac - Actions sur la turbidité



Acteurs

Maîtrise d'Ouvrage potentielle :

Commune de Chamrousse

Partenaires potentiels : CEN ,
département 38 (ENS)

Problème identifié:

La fréquentation du site est très importante du 1/05 au 25/09/2022 : **60 215 personnes** sont passées au lac Achard.

Observations garde vert (du 15/06 au 18/09/22) : **Baigneurs comptés : 147 - Baignades animales : environ une centaine**

piétinement dans le lac et animaux domestiques : activités en théorie interdites par AM. Mais chiens observés dans l'eau et quelques baigneurs => favorise la remise en suspension des sédiments + risque pollution accidentelle liée aux déjections

Objectif de l'action :

Sensibiliser le public aux problématiques de turbidité dans le lac –

Renforcer les interdictions de baignade, y/c pour les chiens par davantage de surveillance

Description de l'action MPLac1 :

Renforcement de la réglementation en vigueur, application plus stricte par le garde du lac. Présence du garde plus souvent en saison estivale ? Actuellement présence du garde durant 3 mois (15/06 au 15/09), les mercredis, jeudis, vendredis, samedis et dimanches, soit de 8h à 15h, soit de 11h à 19h30 soit 7h/j

Envisager plus de temps de surveillance : tous les jours par ex ? Un 2^{ème} garde ?

Interdiction des chiens pour la préservation des milieux ? Cohérence de projet avec l'étude faune flore.

Méthode et suivi

- poursuite des comptages de fréquentation
- repérage et comptage des baigneurs et animaux dans l'eau.

Objectifs de :

- Réduction de la turbidité en rives
- Réduction du piétinement dans les zones littorales.



Signalétique existante sur le lac

Coût estimatif de l'Action :

Renforcer la Police ? Estimation du coût pour augmentation du temps de travail du garde du lac. Signalétique plus stricte – à mettre en place.

2.3.5 MESURE DE TRAVAUX (MT)LAC2 : DEVENIR DES GABIONS A L'EXUTOIRE



Mesure de travaux (MT)lac2 : Devenir des Gabions à l'exutoire

Enjeu patrimoine naturel et paysager



Acteurs

Maîtrise d'Ouvrage potentielle :

Commune de Chamrousse

Partenaires potentiels : Services Techniques, CEN, CD38 service ENS

Problème identifié:

Gabion à l'exutoire dégradé plus fonctionnel – grillage sorti avec fils de fer sortants – blocs instables : problème sécurité des promeneurs

Écoulements à travers les gabions sur la roche mère : les gabions ne régulent plus la cote du plan d'eau.

Ils ne sont pas utilisés comme cheminement donc aucune fonction



Objectif de l'action :

Proposer une solution pour restaurer les gabions à l'exutoire du lac. Sécuriser l'ouvrage.

Description de l'action MTlac2 :

Les gabions sont en mauvais état : il présente un risque de chute – les grillages sont détériorés et certains saillants : Risque d'accidents pour les promeneurs.

Option 1) Retrait des gabions total grillage et blocs. Dispersés sur place ou évacués

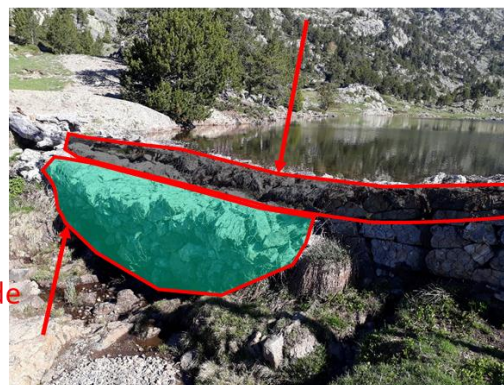
Option 2) Retrait simplement du grillage et des blocs instables. Déplacés à proximité

Méthode et suivi

Intervention d'une équipe technique pour retrait des grillages et retrait des blocs et dispersion à proximité. Priorité de retirer la rangée aval très instable – puis la 1^{ère} couche du rang amont (30 cm) – projet à détailler

Objectifs de Sécuriser le site

Retrait grillage + retrait 1^{ère} couche de blocs



1^{ère} rangée de gabions à

Coût estimatif de l'Action :

Équipe technique à mettre à disposition – supprimer à préciser pour temps à passer

Tarif à préciser

3 ENJEUX PATRIMONIAUX FAUNE ET FLORE ET DEFINITION DES ALTERATIONS

Les inventaires habitats et flore d'une part, et faune (amphibiens et odonates) d'autre part, ont permis d'établir des cartographies d'habitats et de mettre en évidence les enjeux patrimoniaux sur le lac Achard et les milieux connexes. Les données du diagnostic sont détaillées dans le rapport de phase 1 : diagnostic, volume 1 de la présente étude. On présente dans ce fascicule une synthèse des altérations mises en évidence et des actions à mener pour la restauration du lac Achard et des zones humides adjacentes.

3.1 SUR LE LAC ACHARD - FLORE

Le sentier du lac Achard est positionné trop proche des rives, ce qui engendre une altération plus ou moins forte, par piétinement du public, sur les habitats naturels rivulaires.

Les altérations sont nommées ALT_1 à 14, elles sont positionnées sur la Carte 1.

Au sud-ouest du lac, la rive est érodée depuis longtemps, ce qui entraîne une disparition de la pelouse acidophile subalpine à Laîche toujours verte et Potentille dorée, d'intérêt européen prioritaire (EUR 28 : 6230*) et une mise à nu des racines de pins à crochets (forêts subalpines de Pins à crochets et/ou Pin cembro - EUR 28 : 9420, 9430), avec risque de déchaussement des arbres.

Dans l'anse au centre-ouest du lac, le piétinement du public s'écarte du sentier pour approcher la grève (ALT_9), engendrant une forte dégradation du bas marais acidophile subalpin à Laîche grisâtre (LRR UICN : NT) et du bas marais acidophile subalpin à Jonc filiforme (LRR UICN : NT).

Dans cette même anse, au nord (ALT_10), le sentier traverse ces deux types de bas-marais (Laîche grisâtre/ Jonc filiforme).

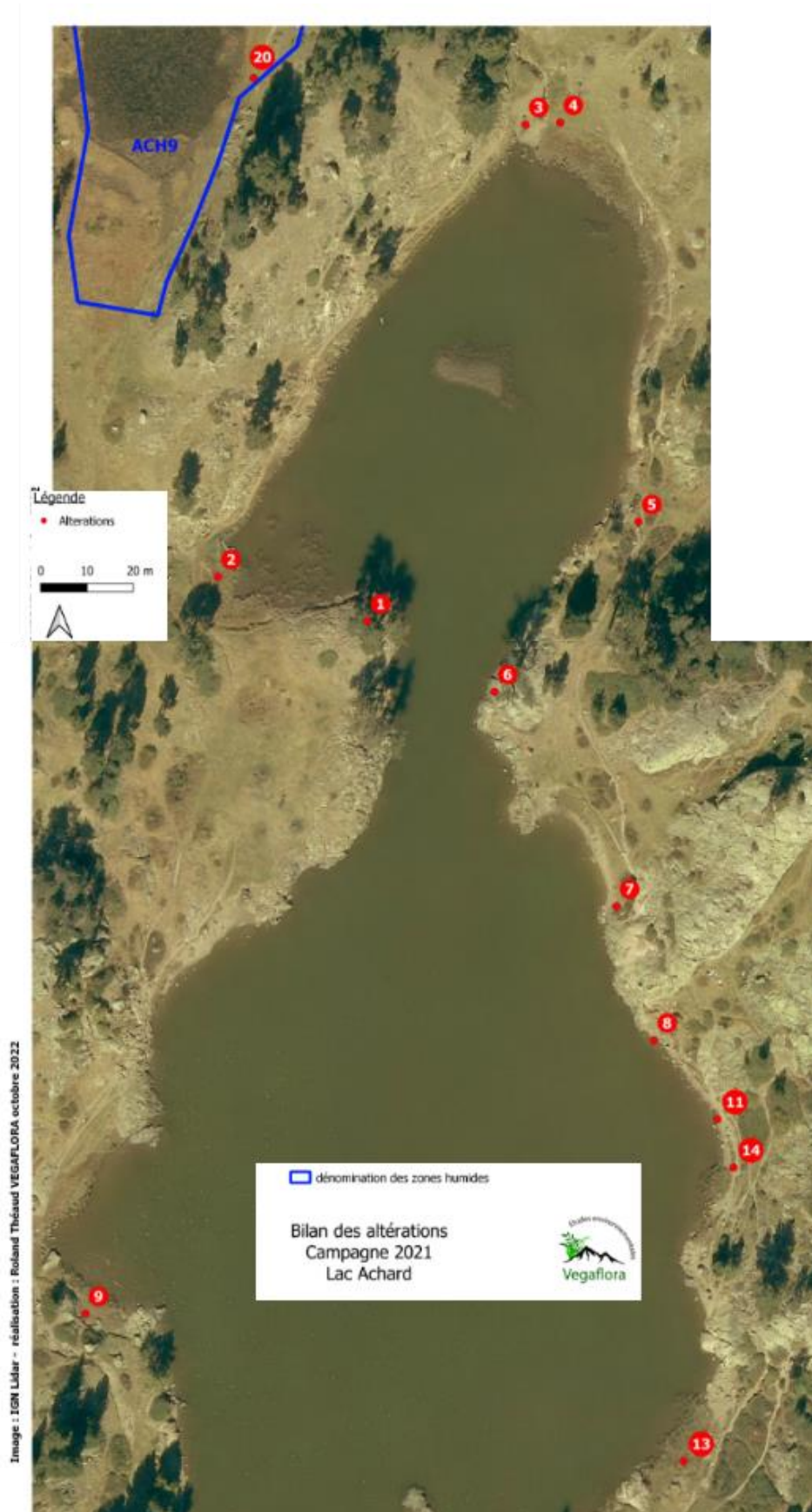
Au niveau du rétrécissement en entonnoir du petit lac, on constate une problématique similaire de disparition de la pelouse acidophile subalpine et une mise à nu des racines de pins à crochets, avec risque de déchaussement des arbres.

Dans l'anse au nord (ALT_2), un macro-déchet flottant a été observé dans une magnocariçaie acidophile subalpine à Laîche en ampoules (EUR 28 : 7140), en bon état de conservation cependant : plusieurs patchs et une magnocariçaie plus vaste, au centre du petit lac.

Le sentier peut se retrouver occasionnellement inondé par un débordement du lac (ex : 20 août 2021).

Des centaines de têtards ont été observés dans ce biotope de substitution, pouvant se retrouver pris au piège lors du retrait des eaux. Le sentier traverse à nouveau deux types de bas-marais (Laîche grisâtre/ Jonc filiforme), les altérant.

Dans l'anse au nord du petit lac (ALT_3&4), le sentier traverse l'exutoire du cours d'eau et un surpiétinement de la grève entraîne la disparition des bas-marais à Laîche grisâtre et Jonc filiforme. Une érosion des berges du cours d'eau a été observée, ainsi que des bas marais associés (y compris à Laîche noire (LRR UICN : NT).



Carte 1 : altérations autour du lac Achard (relevé 2021)

Sur la rive est du petit lac (ALT_5), la bordure du sentier forme une assise naturelle pour le public. Sur cette banquette érodée par la surfréquentation, la pelouse acidophile subalpine à Laîche toujours verte, la lande acidophile subalpine à Rhododendron ferrugineux et Airelle (EUR 28 : 6230) et un bas-marais à Jonc filiforme sont altérés.

Au niveau du rétrécissement en entonnoir du petit lac (ALT_6), une zone de surpiétinement a engendré la substitution de la pelouse à Laîche toujours verte par une pelouse eutrophile piétinée subalpine à Pâturin couché (végétation rudérale banale).

Au centre est du lac, l'anse est surpiétinée (ALT_8, 11, 14) par le passage du sentier à travers les bas-marais rivulaires, ce qui entraîne leur altération, voire leur disparition en deux secteurs.

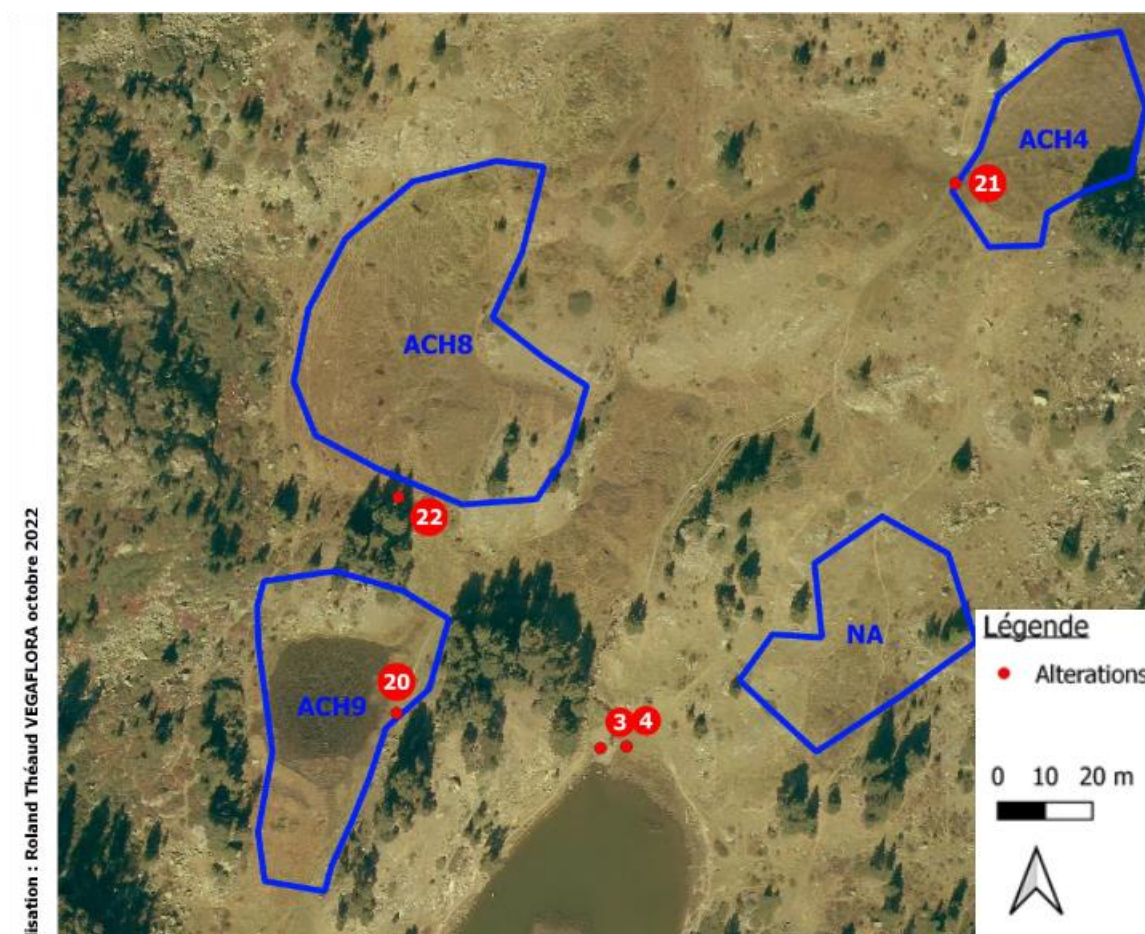
Dans l'anse au sud-est du lac (ALT_12, 13), le sol est mis à nu par le surpiétinement, entraînant un net recul des végétations rivulaires, dont un bas marais acidophile subalpin à Laîche jaunâtre (LRR UICN : NT).

3.2 ZONES TOURBEUSES

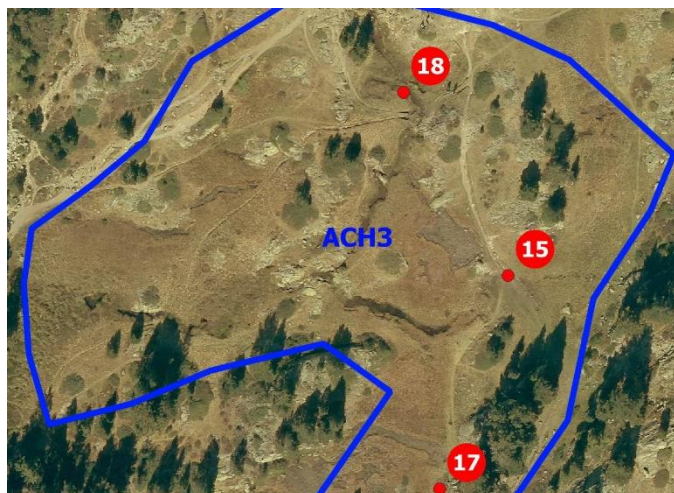
Dans le marais à Trèfle d'eau, au nord-ouest du petit lac Achard, (ALT_20), le sentier positionnement du sentier est à revoir : il traverse un bombement de Sphaignes, un marais de transition de tremblant acidiphile subalpin à Ményanthe trèfle d'eau (LRR UICN : NT), un bas marais à Scirpe cespiteux (LRR UICN : NT).

Une zone humide au nord du site est traversée par le sentier en direction du col de l'Infernet (ALT_21), ce qui occasionne également une altération de plusieurs types de bas-marais.

Ces altérations sont présentées sur la carte suivante.



Carte 2 : altérations sur les zones humides situées au nord du lac Achard



Plus au sud (ALT_16&17), des anciens sentiers, actuellement fermés au public, traversent des gouilles de tourbière à Linaigrette à feuilles étroites et des bas-marais à Scirpe cespiteux.

Au sud du lac, la zone tourbeuse alimentée par l'exutoire du lac (ALT_18), un ancien sentier - possiblement encore emprunté - traverse le ruisseau de Salinière et sa tourbière associée, altérant par là-même, un

Le long du sentier qui mène à l'Arselle (ALT_15), le sentier traverse un bas-marais à Laîche noire (LRR UICN : NT). Périodiquement inondé après des pluies, comme ce 12 août 2021, le public ne respecte pas le sentier balisé mais crée une déviation, qui dégrade également ce même bas marais tourbeux d'intérêt patrimonial.

Plus au sud (ALT_16&17), des anciens

3.3 FAUNE SUR LE SITE D'ETUDE

Le site d'étude est propice à la présence et à la reproduction de la totalité des espèces d'amphibiens et de la majorité des espèces d'odonates observées pendant les phases d'inventaire.

L'ensemble du cortège montagnard d'odonates est observé dans la zone d'étude. Des traces de reproduction sont observées pour 7 espèces dont 5 sont inscrites dans la liste rouge de l'Isère (Agrion hasté, Leste dryade, Leucorrhine douteuse, Chlorocordulie métallique et la Chlorocordulie alpestre). Dans la zone d'étude, les sites de reproduction des odonates sont principalement des gouilles tourbeuses avec une immersion pouvant être temporaire. Les sites Ach1, Ach2 et Ach3 ainsi que le Lac Achard présentent un cortège d'espèces d'odonates plus diversifié que les autres sites identifiés. Des traces de reproduction sont observées pour chacune des espèces inscrites sur la liste rouge des odonates de l'Isère et présentes sur la zone d'étude excepté pour le *Sympetrum jaune* (*Sympetrum flaveolum*). Les observations d'odonates autour du Lac Achard sont réalisées à proximité des atterrissements présents dans les anses du lac. Leur végétalisation avec notamment des *Carex* pouvant être denses (*Carex rostrata* et *C. nigra*) offre des zones de refuges et des zones de chasse pour les odonates. Elles peuvent aussi permettre la reproduction de certaines espèces même si aucune trace n'a été observée.

De nombreuses larves de la famille des Aeshnidae se concentrent dans les mares, lacs et gouilles assez profondes. L'Agrion hasté (*Coenagrion hastulatum*) semble se reproduire sur l'ensemble de la zone d'étude. A l'opposé, les observations de Leste fiancé (*Lestes sponsa*) et de Chlorocordulie alpestre (*Somatochlora alpestris*) sont très localisées (respectivement Ach1 et Ach6).

Le Crapaud commun recherche, de préférence, des eaux profondes et ensoleillées pour se reproduire, ce qui peut expliquer que sa présence est observée à proximité et dans le lac Achard ainsi que dans les zones Ach 3 (zone traversée par le cours d'eau issu de l'exutoire du Lac Achard) et Ach9 (mare semblant être assez profonde pour maintenir un niveau d'eau suffisant tout au long de l'année). La reproduction de cette espèce est observée dans chacun de ces sites. Le maintien d'un niveau d'eau suffisant et permanent est indispensable pour accomplir le cycle de vie complet de cette espèce. Les

observations dans le lac Achard sont souvent des stades précoces (têtards) et se concentrent sur les atterrissements en bordure du lac Achard.

La Grenouille rousse et le Triton alpestre sont présents sur l'ensemble de la zone d'étude. Leurs capacités à se reproduire dans des zones en eau de faible profondeur avec une inondation pouvant être temporaire font que l'ensemble de la zone d'étude est aussi utilisé dans ce cadre, les nombreuses gouilles étant particulièrement adaptées.

Les végétations parfois hautes et denses comme les zones à renoncules (Ach7 et Ach8) et les zones à *Carex rostrata* prodiguent un bon refuge contre la prédation pour ces espèces lors des phases terrestres.

Le lac situé au Nord de la zone d'étude (ACH6) semble jouer un rôle important pour de nombreuses espèces. Il abrite de nombreux Tritons alpestres (adultes et juvéniles) et larves d'Aeshnidae. C'est aussi le seul site où la Chlorocordulie alpestre (*Somatochlora alpestris*) a été observée. Il est aussi fréquenté par les Grenouilles rousses (*Rana temporaria*). Les pentes assez abruptes du lac ainsi que sa profondeur et son exposition peuvent convenir à la reproduction du Crapaud commun (*Bufo bufo*).

3.4 CARTOGRAPHIE DES ALTERATIONS

Le maintien du fonctionnement hydrologique de l'ensemble de la zone est essentiel à la grande majorité de ces espèces mis à part pour la grenouille rousse et le triton alpestre qui peuvent se contenter d'ornières et d'espaces en eau assez réduits pourvu que l'inondation dure assez longtemps pour le développement des larves et têtards en individus juvéniles amphibiens. Les gouilles, présentes sur l'ensemble de la zone d'étude, remplissent ces conditions à la fonte des neiges.

Les atterrissements du Lac Achard jouent un rôle primordial pour les odonates et les amphibiens dans l'accomplissement de leur cycle de vie dans le lac. Leur végétalisation permet de créer des refuges, des zones de chasse et de reproduction pour certaines espèces.

Vis-à-vis des deux groupes concernés par cette étude, les altérations sont liées à la fréquentation du site par les randonneurs et par l'implantation des chemins de randonnée qui bordent les différentes zones humides. Trois zones sont particulièrement impactées par ces altérations :

- ✓ La partie aval du lac en général qui est sillonnée de chemins secondaires,
- ✓ Le tour du lac Achard,
- ✓ La zone Ach9 ainsi que le site Ach4 dont la surface est traversée par un chemin de randonnée.

La cartographie des altérations est présentée en page suivante (Figure 3).

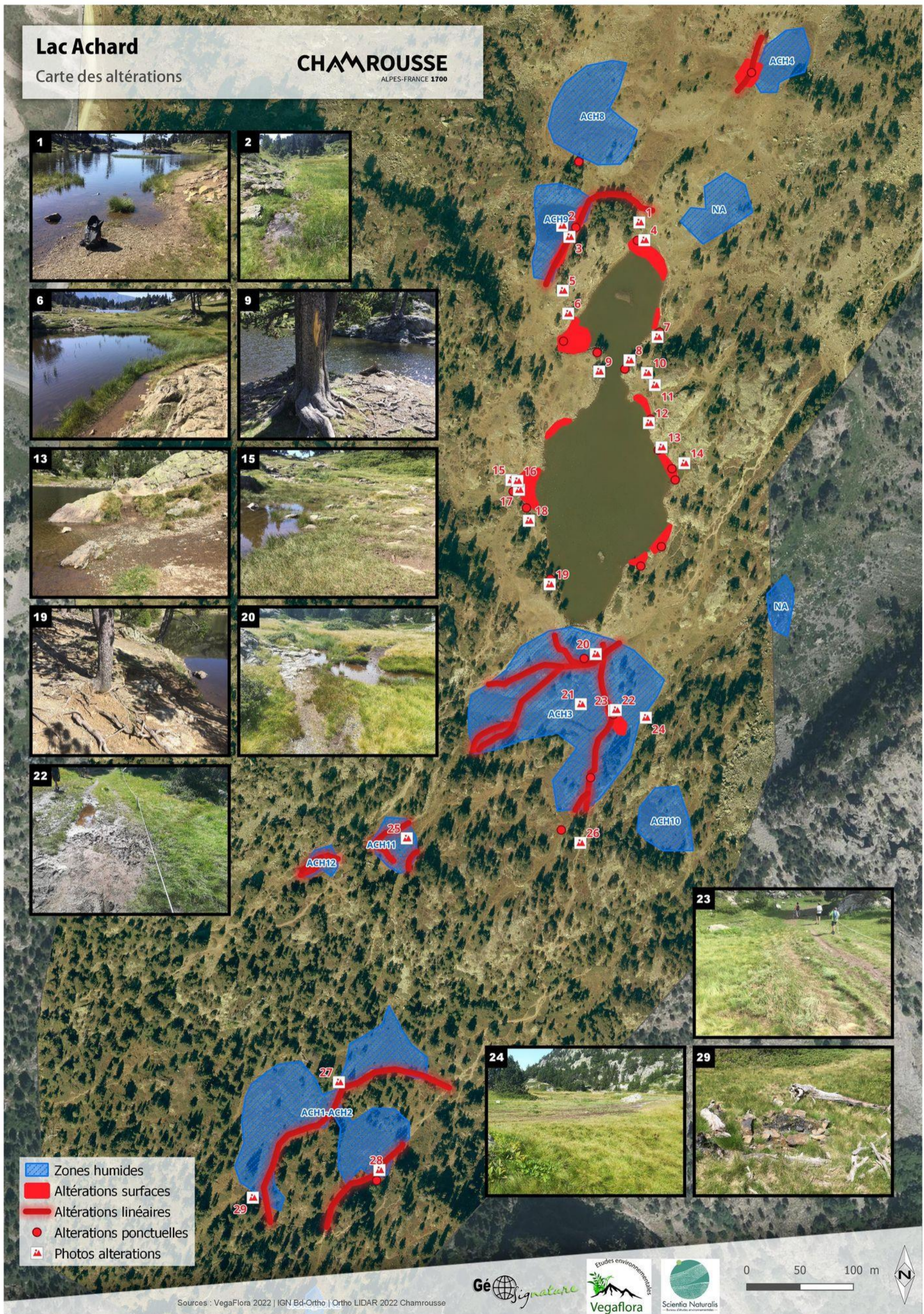


Figure 3 : Carte synthétique des altérations (ALT n°) pour la flore et la faune sur le site d'étude

3.5 PROPOSITION DE MESURES

Les zones concernées par les mesures de gestion sont présentées sur la Figure 3 (secteur Rxx).

3.5.1 RESTAURATION-GENIE ECOLOGIQUE

3.5.1.1 *Lac Achard*

Il serait difficile d'imposer un itinéraire qui évite les rives ; le public souhaite être au plus près de l'eau. Les anses du lac ne doivent plus être vues comme des plages dénuées d'intérêt patrimonial pour le public.

Compte-tenu des altérations systématiques par le piétinement du public sur les ceintures de végétations lacustre (moins représentée et plus menacée, par rapport à la pelouse à Laîche toujours verte qui est plus répandue), un caillebotis intégral du tour du lac pourrait être mis en place (ainsi que sur le marais ACH9 à Trèfle d'eau).

Au sud du lac Achard (R8), au niveau du bosquet de Pins à crochets le sol et la végétation doivent être restaurés. Il y a possibilité de mettre en défens cette zone, avec interdiction au public, au moyen de clôture basse et/ou de plaques de consolidation pour gazon, afin de fixer la matière organique et permettre la reconstitution de la pelouse à Laîche toujours verte.

Dans l'anse au centre-ouest du lac, l'interdiction d'accès au public – via une clôture basse par exemple - serait à envisager pour permettre une restauration spontanée des habitats hygrophiles oligotrophiles.

A l'entrée du petit lac (R2), une restauration du tapis végétal pourrait être entreprise, à l'instar de la zone R8.

Dans l'anse du petit lac (R1&3), un ramassage des déchets est à effectuer. L'accès à la grève de cette anse devra être interdit au public, afin de réhabiliter les végétations exondées altérées.

Au nord du petit lac, (R4&5), le sentier traverse le cours d'eau alimentant le lac ; une passerelle pourrait être installée pour éviter le piétinement des berges. L'accès à la grève devra également être fermé, à l'aide d'une clôture par exemple.

Sur la zone où le public s'assied (R6), des plaques de consolidation pour gazon pourraient être installées afin de restaurer la pelouse et la lande à Rhododendron associée.

Dans l'anse au centre est du lac (R7,11,14), l'interdiction à cette grève exondable relativement importante en linéaire, devra être effective, pour permettre la réapparition de la combinaison caractéristique d'habitats, aujourd'hui disparue ou très altérée : ceintures à Laîche grisâtre, Laîche étoilée (quasi-disparu), Laîche noire (quasi-disparu), Jonc filiforme, pelouse à Laîche toujours verte. La végétation rudérale de substitution à Pâturin couché pourra être suivie afin de s'assurer de sa non-prolifération.

Dans l'anse au sud-est du lac (R12, 13), la problématique d'accès aux végétations rivulaire est similaire aux autres anses. Cet accès devra être fermé pour permettre le rétablissement des bas-marais.

3.5.1.2 *Zones tourbeuses*

Dans la zone tourbeuse (ACH1, ACH2), l'ancien sentier est condamné par une corde (R29). Une clôture permanente pourra y être installée. Un suivi de la restauration des habitats hygrophiles patrimoniaux pourra être effectué.

Dans la zone tourbeuse (ACH11), un ancien sentier a été constaté, avec absence de corde. Une clôture permanente pourra être installée afin de dissuader le public et de permettre la restauration du bas marais à Laîche noire et Laîche grisâtre.

Dans la zone tourbeuse (ACH3), une clôture fixe pourra être installée pour permettre la restauration spontanée de gouilles à Linaigrette à feuilles étroites et Laîche noire et de bas marais acidophiles subalpins à Scirpe cespiteux et Laîche étoilée, traversés par le sentier en plusieurs endroits (R17,18,19).

Une passerelle enjambant le bas marais à Laîche noire pourra être mise en place (R15), afin de limiter la dégradation du milieu naturel patrimonial, et apporter un confort aux randonneurs dans cette zone humide.

3.5.2 PERSPECTIVES

3.5.2.1 *Education à l'environnement*

Dans la zone tourbeuse (ACH3), un panneau de présentation via une application numérique d'une zone tourbeuse caractéristique des tourbières du site pourrait être mise en service, ainsi que sur le marais ACH9, également fréquenté par le public et facile d'accès.

3.5.2.2 *Expérimentations et suivis écologiques*

Il s'agit ici de mesures complémentaires, tests à mettre en œuvre dans un futur plus lointain, qui nécessite des moyens supplémentaires.

A l'extrémité sud du chapelet des zones humides (ACH1, ACH2), une nouvelle station de Laîche des bourbiers (*Carex limosa*), protégée au niveau national et en danger en Rhône-Alpes a été découverte. Plusieurs habitats caractérisent cette zone, avec notamment une parvocariçaie pionnière des gouilles acides à Laîche des bourbiers (LRR UICN : EN – EUR 28 : 7150), en mosaïque avec une magnocariçaie acidophile subalpine à Laîche en ampoules. Des gouilles d'atterrissement, la progression de la Laîche noire dans les gouilles et l'installation de la Molinie sont des témoins de la dynamique d'assèchement en cours. Une expérimentation par étrépage/décapage à différentes profondeurs pourrait favoriser une plus grande diversité de formations végétales (marais de transition de tremblant acidiphile subalpin à Ményanthe trèfle d'eau, herbier aquatique subalpin, vivace lacustre, oligotrophile, enraciné et flottant, à Rubanier à feuilles étroites) et d'habitats d'espèces faunistiques. Le décapage permettrait surtout de favoriser la Laîche des bourbiers, moins compétitive que les espèces de grande taille (Linaigrette à feuilles étroites, Laîche en ampoules). Un suivi de l'efficacité des travaux pourrait être mise en place à intervalles réguliers.

Dans la zone tourbeuse (ACH10), une des tourbières les plus importantes du site d'un point de vue floristique (population importante de Laîche des bourbiers), la dynamique forestière, la part de Molinie, de Canche flexueuse, de Nard raide, sont autant de témoins d'un assèchement progressif au sud-ouest de la tourbière. Une coupe des arbres (20% de colonisation environ) pourrait être effectuée.

A l'instar des zones (ACH1, ACH2), de petites interventions d'étrépage/décapage à différentes profondeurs dans la magnocariçaie, le bas marais à Scirpe cespiteux, ainsi que le comblement de quelques chenaux contribuant au drainage de la partie sud-est, pourraient permettre la garantie du maintien de la cette parvocariçaie pionnière des gouilles acides à Laîche des bourbiers, vulnérable avec l'accélération des changements climatiques.

Sur (ACH9), il est possible de ne pas condamner le sentier longeant le marais de transition de tremblant à Ményanthe trèfle d'eau, en installant une passerelle, de sorte à surplomber cet écosystème original en le mettant en valeur pour le public. A cet effet, la passerelle pourrait faire le tour de la tourbière. Des interventions d'étrépage/décapage à différentes profondeurs dans le bas marais à Scirpe cespiteux, permettrait d'augmenter la diversité des groupements végétaux et de faire reculer la lande.

Sur la zone tourbeuse (ACH8), une clôture fixe permettrait de dissuader le public et de faciliter la restauration des végétations turficoles.

Une passerelle pourrait être installée sur le sentier principal qui coupe la zone tourbeuse ACH4 en deux entités. Sur les entités ACH4, ACH7, ACH8, des travaux d'étrépage/décapage à différentes profondeurs pourraient être entrepris sur les zones les moins humides et uniformes, afin de diversifier les formations végétales et améliorer leur résistance face aux modifications hydrologiques et climatiques en cours.

3.5.3 SYNTHESE DES MESURES

La cartographie des altérations (Figure 3) synthétise les informations de ces deux paragraphes. Les 5 mesures proposées pour la restauration des habitats aquatiques et humides sont synthétisées dans les tableaux suivants.

ME1_Mise en défens des zones sensibles et balisage	
Objectif de la mesure	Éviter la traversée pedestre de toutes les zones tourbeuses et des anses du lac Achard
Contexte écologique	Ces habitats, souvent patrimoniaux abritent des espèces faunistiques (amphibiens, odonates, dont certaines remarquables), en partie pour s'y reproduire. La fréquentation de ces milieux par des usagers peut entraîner une mortalité accrue des individus.
Mise en œuvre	
Principe et modalités techniques	La mise en place de signalisation (fixe ou temporaire), comme cela a déjà été réalisé, permet de canaliser les usagers sur les chemins déjà existants
Localisation	Plusieurs secteurs concernés : autour du lac Achard, sur les zones humides en aval : ACH3, ACH1&2, ACH11& 12 (ME1 sur carte)

ME2_Modification du tracé du chemin	
Objectif de la mesure	Éviter la fréquentation des sites utiles pour la réalisation d'au moins une partie du cycle de vie des espèces d'amphibiens et d'odonates
Contexte écologique	Certaines zones humides sont traversées par des chemins principaux entraînant une altération forte du milieu par piétinement. Ces altérations portent préjudice à la flore et aux habitats turficoles, ainsi que le fonctionnement hydrologique
Mise en œuvre	
Principe et modalités techniques	Utiliser des itinéraires alternatifs déjà marqués afin de canaliser le public hors des zones humides
Localisation	Dans l'anse du petit lac Achard et un secteur sensible sur la zone humide ACH3 située en aval (ME2 sur carte)

MR1_Installation de caillebotis	
Objectif de la mesure	Éviter l'altération des milieux et l'impact sur les espèces
Contexte écologique	Certaines zones humides sont très dégradées par le piétinement : dégradation du milieu naturel patrimonial. La création de passerelles pourrait apporter un confort aux randonneurs pour le franchissement de ces zones humides.
Mise en œuvre	
Principe et modalités techniques	Il s'agira d'installer des caillebotis et passerelles (bois et/ou acier galvanisé), permettant de franchir les zones submergées sans altérer les habitats, ni leur fonctionnement. Ils seront implantés sur des zones saines en évitant au maximum les fondations en zones humides. L'installation devra être réalisée hors des périodes sensibles pour la reproduction des espèces (automne). Des plaques de consolidation pour gazon pourront être installées pour fixer les sols érodés et reconstituer les sols des habitats d'intérêt européen (pelouses et landes).
Localisation	Queue du lac et en bordure de la zone humide ACH9. Zone humide ACH4 en amont du lac (ME3 sur carte)

MP1_Installation de médias d'éducation à l'environnement	
Objectif de la mesure	Vulgariser, transférer les connaissances sur l'écosystème lac Achard, habitats et espèces emblématiques associées. Sensibiliser le public aux aménagements réalisés pour faciliter leur acceptation.
Contexte écologique	Les panneaux existants sont vétustes, peu illustrés et peu lus. Il s'agit d'informer les usagers sur le fonctionnement écologique de l'écosystème lacustre/tourbières/espèces, ainsi que sur le rôle des aménagements réalisés pour la gestion conservatoire.
Mise en œuvre	
Principe et modalités techniques	Installation de 2 à 3 panneaux d'interprétation à l'entrée et sur 2 autres secteurs phares, par exemple : (Trèfle d'eau ACH10 au nord) et zone tourbeuse ACH3 au sud Développer une application téléphone sur l'espace naturel du lac.
Localisation	Différents points sur le lac Achard et ses milieux connexes

MS1_restoration de milieux naturels & suivi des populations	
Objectif de la mesure	Rajeunir expérimentalement des habitats tourbeux pionniers patrimoniaux Suivre l'évolution des habitats et des populations de Laîche des bourniers, d'odonates et d'amphibiens, suite à la mise en place des mesures citées précédemment. Garantir le maintien des habitats et espèces caractéristiques et améliorer la résistance aux changements climatiques.
Contexte écologique	Les aménagements proposés dans les mesures précédentes engendreront une modification de l'état de conservation, qu'il serait intéressant de suivre afin de s'assurer du bénéfice des actions.
Mise en œuvre	
Principe et modalités techniques	Un suivi à n+1, 2, 5 et 10 permettrait d'avoir un retour significatif sur les évolutions des habitats et populations d'espèces, suite aux travaux expérimentaux.
Localisation	Suivi des secteurs à enjeux selon les mesures réalisés répartis sur la zone d'étude

3.6 FICHES ACTIONS

A l'image des fiches actions pour la restauration du lac Achard présentées dans le chapitre 2, les 5 fiches actions traduisant les 5 mesures proposées pour la restauration des habitats aquatiques et humides sont détaillées dans la suite du document :

- ✓ ME1 : Mise en défens des zones sensibles et balisage ;
- ✓ ME2 : Modification du tracé du chemin ;
- ✓ MR1 : Installation de caillebotis ;
- ✓ MP1 : installation de médias d'éducation à l'environnement ;
- ✓ MS1 : restauration des milieux naturels et suivi des populations.

3.6.1 ME1 : MISE EN DEFENS DES ZONES SENSIBLES ET BALISAGE



Mesure d'évitement ME1_Mise en défens des zones sensibles et balisage

Qualité du site - Actions sur l'état de conservation des habitats



Acteurs :

- **Maîtrise d'Ouvrage potentielle :**
Commune de Chamrousse
- **Partenaires potentiels :**
CD38, CEN, région AURA, DREAL, FEDER



Problème identifié:

Les habitats lacustres ou tourbeux, souvent patrimoniaux abritent des espèces faunistiques (amphibiens, odonates, dont certaines remarquables), en partie pour s'y reproduire. La fréquentation de ces milieux par des usagers entraîne une dégradation de leur état de conservation.

Objectif de l'action :

Limiter l'impact de la fréquentation sur les milieux naturels vulnérables (rives lacustres et tourbières en priorité)



Mesure d'évitement ME1_Mise en défens des zones sensibles et balisage

Description de l'action ME1 :

Mise en place de signalisation et clôtures de dissuasion (fixes ou temporaires), comme cela a déjà été réalisé, permettant de canaliser les usagers sur les chemins officiels : mesures ME1 sur carte ci-contre

Méthode, Suivi et évaluation

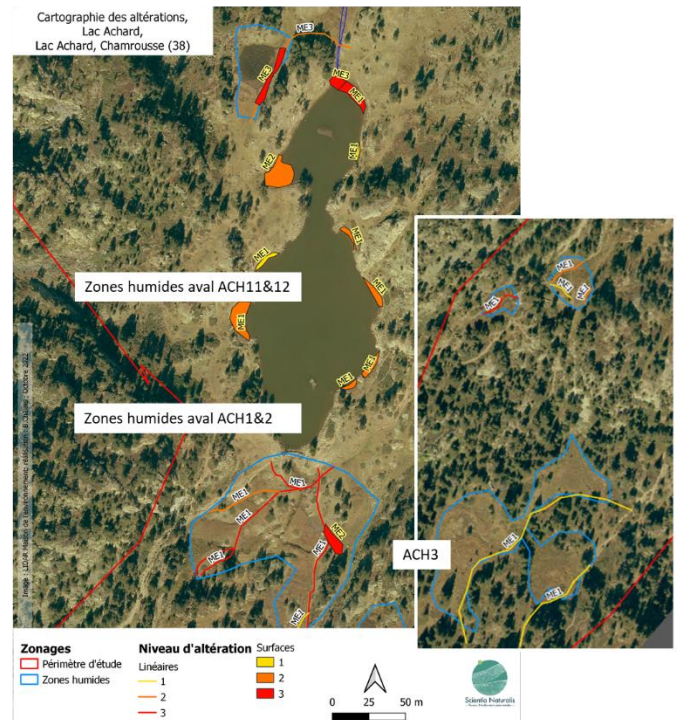
905 m de sentiers impactant les écosystèmes

566 m de pose de clôture dissuasive

Suivi du site avec données comparatives

- Statistiques sur l'application de la mesure avec garde vert
- Indicateur : Revégétalisation spontanée des anciens sentiers abandonnés

Coût estimatif de l'Action : A préciser en fonction du nombre de d'installations/secteurs concernés



3.6.2 ME2 : MODIFICATION DU TRACE DU CHEMIN



Mesure d'évitement (ME)2_Modification du tracé du chemin

Qualité du site - Actions sur l'état de conservation des habitats

Altération chemin proche secteur ACH3



Problème identifié:

Certaines zones humides sont traversées par des chemins entraînant une altération forte du milieu par piétinement. Ces altérations portent préjudice aux espèces et aux habitats tourbeux

Objectif de l'action :

Éviter le piétinement des habitats d'espèces d'amphibiens et d'odonates

Acteurs :

- **Maîtrise d'Ouvrage potentielle :**
Commune de Chamrousse
- **Partenaires potentiels :**
CD38, CEN, région AURA, DREAL, FEDER



Altération chemin submergée



ME2_Modification du tracé du chemin

Description de l'action ME2 :

Secteur concerné : Zone tourbeuse ACH3 et anse petit lac – voir carte ci-contre

Utiliser des itinéraires alternatifs déjà existants, afin de canaliser le public hors des zones humides

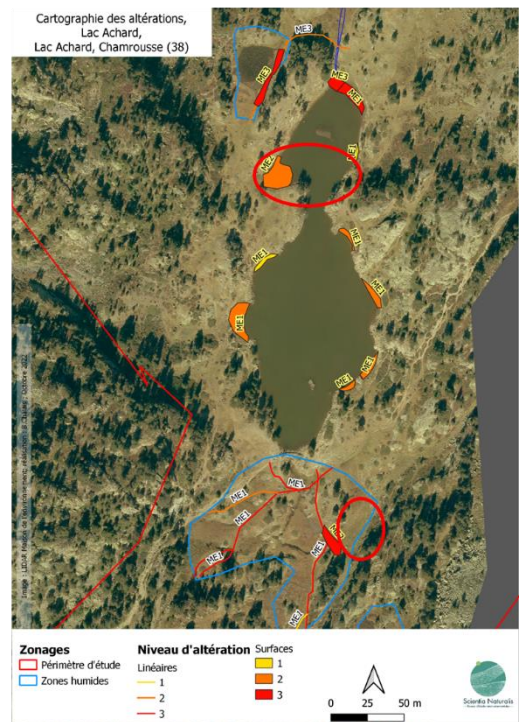
Méthode, Suivi et évaluation

Soit fermer l'accès par une mise en défens, soit retracer un chemin à côté

Suivi du site avec données comparatives

- Statistiques sur l'application de la mesure avec garde vert
- Indicateur : Revégétalisation spontanée des anciens sentiers abandonnés

Coût estimatif de l'Action : A préciser en fonction du nombre de d'installations/secteurs concernés



3.6.3 MR1 : INSTALLATION DE CAILLEBOTIS



Mesure de réduction (MR)1_Installation de caillebotis

Qualité du site - Actions sur l'état de conservation des habitats

Problème identifié:

altérations systématiques par le piétinement du public sur les ceintures de végétations lacustres – bordure de zone humide ACH9 (mesures ME3 sur la carte ci-contre) et ZH amont ACH4

Acteurs :

- **Maîtrise d'Ouvrage potentielle** : Commune Chamrousse-
- **Partenaires potentiels** : CD38, CEN, région AURA, DREAL, FEDER

Objectif de l'action :

Éviter l'altération des milieux et l'impact sur les espèces, sur le lac Achard & les zones tourbeuses

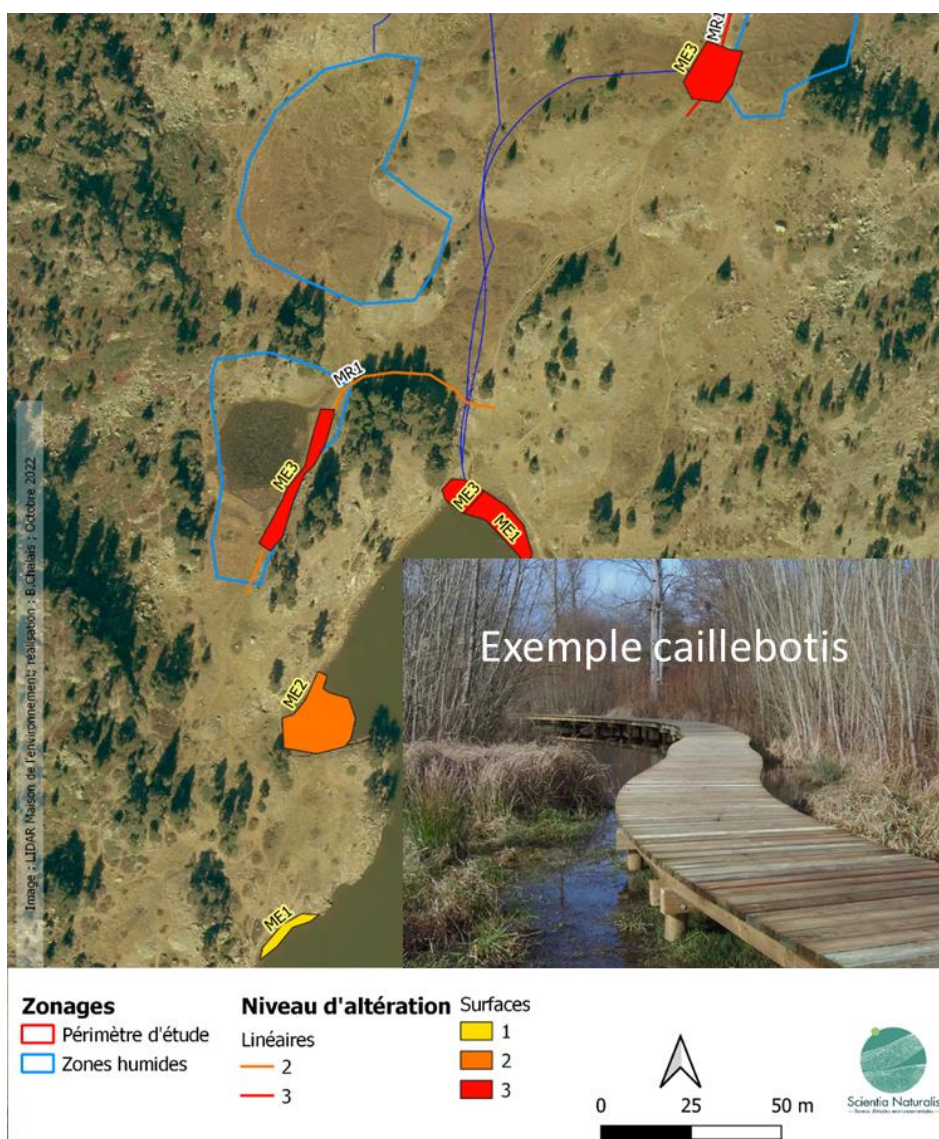
Description de l'action MR1 :

Installer des caillebotis et passerelles (bois et/ou acier galvanisé), pour franchir les zones submergées sans altérer les habitats, ni leur fonctionnement. Implantées sur des zones saines en évitant au maximum les fondations en zones humides.

Installation hors périodes sensibles reproduction des espèces (automne).

Plaques de consolidation pour gazon à installer pour fixer les sols érodés et reconstituer les sols (pelouses, landes, bosquets de pins)

Coût estimatif de l'Action : très variable selon matériel et linéaire. Un peu compliqué à mettre en œuvre sur le site



3.6.4 MPI : INSTALLATION DE MEDIAS D'EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT



Mesure de prévention (MP)1_Installation de médias d'éducation à l'environnement

Problème identifié:

Les panneaux existants sont vétustes, peu illustrés et peu lus. Il s'agit d'informer les usagers sur le fonctionnement écologique de l'écosystème lacustre/tourbières/espèces, ainsi que sur le rôle des aménagements réalisés pour la gestion conservatoire.

Objectif de l'action :

Vulgariser, transférer les connaissances sur l'écosystème lac Achard, habitats et espèces emblématiques associées.
Sensibiliser le public aux aménagements réalisés pour faciliter leur acceptation.

Description de l'action :

Installation de 2 à 3 panneaux d'interprétation à l'entrée et sur 2 autres secteurs phares, par exemple : (Trèfle d'eau ACH10 au nord) et zone tourbeuse ACH3 au sud
Développer une application téléphone sur l'espace naturel du lac.

Acteurs :

- **Maîtrise d'Ouvrage potentielle :**
Commune de Chamrousse, OT Chamrousse
- **Partenaires potentiels :**
CD38, CEN, région AURA



Création d'un thème « milieux naturels » -Utilisation de l' application de Chamrousse

3.6.5 MS1 : RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS ET SUIVI DES POPULATIONS



Mesure de suivi (MS)1_restaurations de milieux naturels & suivi des populations

Qualité du site - Actions sur l'état de conservation des habitats

Problème identifié:

Les aménagements proposés dans les mesures précédentes engendreront une modification de l'état de conservation, qu'il serait intéressant de suivre afin de s'assurer du bénéfice des actions.

Objectif de l'action :

Suivre l'évolution des habitats et des populations de Laïche des bourbiers, d'odonates et d'amphibiens, suite à la mise en place des mesures citées précédemment.
Garantir le maintien des habitats et espèces caractéristiques et améliorer la résistance aux changements climatiques.

Description de l'action, méthode, Suivi et évaluation

Un suivi à n+1, 2, 5 et 10 permettrait d'avoir un retour significatif sur les évolutions des habitats et populations d'espèces, suite aux mesures mises en œuvre

En option : Décapage/étrépage de tourbe à différentes profondeurs, (comblement de certains fossés drainants) y compris dans des bas marais uniformes à Laïche noire en voie d'assèchement (au nord et extrême sud). Rajeunir expérimentalement des habitats tourbeux pionniers patrimoniaux

- *Nombre et superficie de zones décapée - Gain d'espèces (et effectifs) et d'habitats patrimoniaux*

Acteurs :

- **Maîtrise d'Ouvrage potentielle :**
Commune de Chamrousse
- **Partenaires potentiels :**
CD38, CEN, région AURA, DREAL, FEDER



Suivi de la restauration des Parvocariçaie pionnière des gouilles acides à Laïche des bourbiers

4 CONCLUSIONS DE L'ETUDE

La présente étude a permis d'établir une synthèse de la qualité du lac Achard et de ses milieux connexes, au travers de l'analyse des données antérieures, complétées par des investigations de terrain réalisées en 2021-2022 pour déterminer les paramètres hydromorphologiques du lac et sa qualité physico-chimique et hydrobiologique. Des inventaires flore et faune ont été réalisés en parallèle pour définir les enjeux patrimoniaux du site, notamment sur les zones humides connexes, et leurs altérations.

Cette étude a été réalisée en 2 phases :

- ✓ Rapport « diagnostic du lac Achard et des zones humides connexes » constituant le 1^{er} volume ;
- ✓ Le volume 2 est consacré à la définition de scénarios de restauration pour une gestion environnementale du lac. Il s'agit donc de définir les enjeux et les propositions d'actions ayant pour objectif ultime l'atteinte du bon état de cette masse d'eau et de la bonne qualité d'usages attendus.

Ce diagnostic a permis de caractériser le plan d'eau et de comprendre l'origine de la turbidité des eaux : il s'agit des développements algaux (phytoplancton). Les apports en nutriments dans le lac sont faibles, mais le plan d'eau présente une forte production primaire. Ce phénomène naturel n'indique pas de dégradation de la qualité du milieu hormis un impact visuel. La variation du niveau du lac existe (environ 50 cm), et l'ouvrage en gabions en aval n'assure plus sa fonction de régulation. L'accumulation de sédiments dans le lac est importante, mais le taux de sédimentation reste faible et n'est pas de nature à engendrer un comblement à courte échéance du lac.

Le plan d'eau affiche un bon état écologique.

La flore aquatique est inexistante, et le peuplement piscicole est inadapté (tanche, vairon). Quelques habitats rivulaires subsistent malgré une forte dégradation des berges.

Le lac Achard présente toutes les caractéristiques d'un lac oligotrophe acide dans lequel des communautés algales spécifiques (*desmidiées*) vont pouvoir se développer.

Ce diagnostic suggère finalement assez peu d'actions à mener pour restaurer le lac Achard, puisque celui-ci présente une bonne qualité mais dont l'évolution reste à suivre, notamment avec le réchauffement climatique.

Ainsi, il est suggéré une mesure de suivi qui vise à contrôler la turbidité des eaux et les développements algaux annuellement. Aucune action n'est jugée nécessaire pour le compartiment sédimentaire compte tenu du taux de sédimentation et de l'origine principale de la turbidité.

Une mesure de réduction est mise en avant sur le volet piscicole avec l'opportunité de gérer la population de tanches présentes dans le lac, cette espèce inadaptée pouvant générer une turbidité supplémentaire.

Sur les aspects fréquentation, baignade, le lac reste plus que jamais soumis à une pression avec plus de 60000 visiteurs sur l'été 2022, et des baigneurs et chiens toujours recensés dans le lac malgré l'interdiction. Dans ce contexte, il convient de maintenir les interdictions de baignade et de renforcer la réglementation (interdiction des chiens ? augmentation du temps de garde du lac).

Enfin, la question de la collectivité sur le devenir des gabions suggère une opération de démantèlement partiel de l'ouvrage dégradé qui n'assure plus sa fonction de régulation.

Les 4 mesures proposées restent très accessibles en termes financier (<10 000 €). Certaines pouvant être réalisées en régie (Services techniques, ENS, ...). Les thèmes gestion piscicole et renforcement du garde avaient déjà été abordés dans le plan de gestion de l'ENS.

Au niveau patrimonial, les inventaires flore et faune (amphibiens, et odonates) ont mis en évidence une certaine diversité des habitats humides (bas marais) avec des stations patrimoniales de *Laiche des bourbiers*. Le lac Achard affiche une pauvreté en herbiers aquatiques et montre une dégradation des habitats rivulaires.

Au niveau de la faune, le maintien du fonctionnement hydrologique de l'ensemble de la zone est essentiel à la grande majorité des espèces. Les atterrissements du Lac Achard jouent un rôle primordial pour les odonates et les amphibiens dans l'accomplissement de leur cycle de vie dans le lac. Leur végétalisation permet de créer des refuges, des zones de chasse et de reproduction pour certaines espèces.

Les altérations sont liées à la fréquentation du site par les randonneurs et par l'implantation des chemins de randonnée qui bordent les différentes zones humides. Trois zones sont particulièrement impactées par ces altérations : la partie aval du lac en général qui est sillonnée de chemins secondaires, le tour du lac Achard et la zone Ach9 ainsi que le site Ach4 dont la surface est traversée par un chemin de randonnée.

Cinq mesures ont été ainsi proposées pour la restauration des habitats aquatiques et humides.

- ✓ Poursuivre la mise en défens des zones sensibles et le balisage pour éviter le piétinement des zones humides avec une sélection de certaines zones sensibles ;
- ✓ Modifier les tracés du chemin autour du lac et sur la tourbière aval (ACH3) : Utiliser des itinéraires alternatifs déjà marqués afin de canaliser le public hors des zones humides ;
- ✓ Etudier l'opportunité d'installation des caillebotis pour le passage des randonneurs, notamment sur la partie nord du lac ;
- ✓ Communiquer et sensibiliser sur le patrimoine naturel avec le développement de médias d'éducation à l'environnement via une application lac et patrimoine naturel ;
- ✓ Poursuivre le suivi des populations d'odonates et d'amphibiens ainsi que la cartographie des habitats d'intérêt patrimonial (laïche des bourbiers) pour évaluer l'impact des mesures mise en œuvre.

Les mesures proposées restent très accessibles en termes financier (<10 000 €) sauf l'installation de caillebotis qui s'avère plus ambitieuse. Certaines de ces mesures ont déjà été abordés dans le plan de gestion de l'ENS (mise en défens, protection des bas marais en bordure du lac).

Le lac Achard reste un site naturel et protégé, n'ayant pas la vocation d'accueillir une activité de baignade. La présente étude confirme la fragilité du site, car sujet à des pressions (piétinement, érosion, dégradation) liées à la forte fréquentation. Dans un contexte de réchauffement climatique, la demande d'offre touristique de loisirs et de baignade dans le bassin grenoblois est en constante progression, il conviendrait dans ses prochaines années d'offrir au public des sites de baignade accessibles, pour limiter la fréquentation des sites protégés.

Cette étude a permis de mieux comprendre le fonctionnement du Lac Achard. Ce plan d'eau bien que très accessible et fréquenté était finalement peu documenté en termes de qualité des eaux. Ce diagnostic explique l'origine de la turbidité des eaux par des développements algaux naturels, écartant les pressions anthropiques (baignade, fréquentation). Malgré cette forte production primaire, le lac Achard est considéré en bon état écologique, avec de très faibles apports depuis le bassin versant.

Les habitats rivulaires sont fortement dégradés par le piétinement lié à la surfréquentation. Cette pauvreté d'habitats (absence de végétation aquatique) sur le lac en lui-même induit une relative pauvreté de la faune associée. Les milieux connexes restent quant à eux assez riches (mosaïque d'habitats) avec un cortège d'espèces dont certaines patrimoniales. Ces milieux sont cependant altérés par le piétinement.

En fonction des enjeux environnementaux, 9 mesures de réduction, de suivi et de prévention sont proposées au gestionnaire pour favoriser la restauration du lac Achard et des milieux connexes.