



réseau lacs
sentinelles

LE RÉSEAU LACS SENTINELLES

ÉTUDES ET SUIVI DES LACS D'ALTITUDE COMME
« SENTINELLES » DES CHANGEMENTS GLOBAUX

Réseau animé par



Asters
Conservatoire
d'espaces naturels
Haute-Savoie



- Améliorer **les connaissances** sur le fonctionnement des lacs d'altitude

Suivi / Observatoire

Sites « atelier »



- Identifier **les menaces** qui pèsent sur ces lacs, notamment celles liées aux changements globaux

*Changement
climatique*

*Gestion locale du
bassin versant*



- Définir **les actions de gestion** à engager sur ces milieux afin de mieux les préserver



Historique :

Démarrage en 2009 suite au Programme européen BioAqua

2010-2014: Développement et recrutement

2015-2018: Structuration – consolidation du protocole

FILM



ACTEURS ET ORGANISATION

Gestionnaires d'aires protégées



Laboratoire de recherche



Usagers



Partenaires financiers



- Réseau organisé par un **Groupement d'Intérêt Scientifique - GIS**

Développer la connaissance avec des **recherches inter-disciplinaires**

Coordonner, donner de la cohérence et de **la visibilité** aux études

Promouvoir **les échanges** entre partenaires

Traduire la connaissance en **outils de gestion**

Communiquer, sensibiliser sur ces écosystèmes fragiles

- **15 membres**

Dont 6 gestionnaires de lac et 8 laboratoires de recherches

Conseil scientifique

Conseil de groupement

- Animation par le CEN 74 - Asters

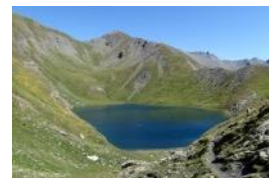


- **Financement** : OFB – DREAL – EDF , Cotisations des membres, Appel à projet, Projet européens, ...

Vie du réseau LS

Suivi des lacs d'altitude

Sites ateliers et études



Vie du réseau LS

Informations
Retours d'expériences
Actualités – Veille scientifique
Site internet
Rencontres du réseau
Mise à disposition d'outils
Communication : conférences
....



Site internet : www.lacs-sentinelles.org



Suivi des lacs d'altitude



Sites ateliers et études



Vie du réseau LS

Suivi des lacs d'altitude

Protocoles standards et communs
Campagne terrain
Données – Base de données
Résultats
Analyses
....

Long
terme

Sites ateliers et étude

→ SUIVI SUR DU LONG TERME : OBSERVATOIRE

Protocole standardisé



Base de données

Système d'information



Site internet : www.lacs-sentinelles.org



Mise en forme des résultats / ANALYSES



Vie du réseau LS



2016 Diatomées (phytoplankton)

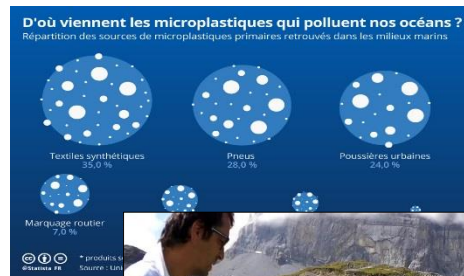


Communautés de diatomées benthiques des lacs d'altitude : biodiversité et principaux facteurs structurants

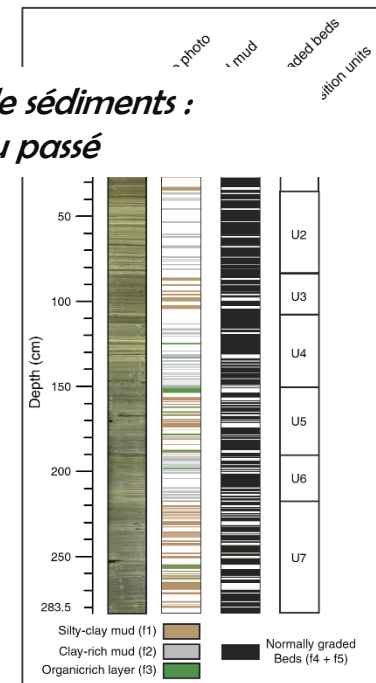
Structure d'accueil :
URM CARRTEL
75 Avenue de Corzent, BP 511,
74203 Thonon-les-Bains Cedex

Etudiante :
FERET Léa
M1 IMACOF 2014-2015

Suivi des lacs d'altitude



Carottes de sédiments :
Archives du passé



Muzelle (Fouinat et al., 2017)

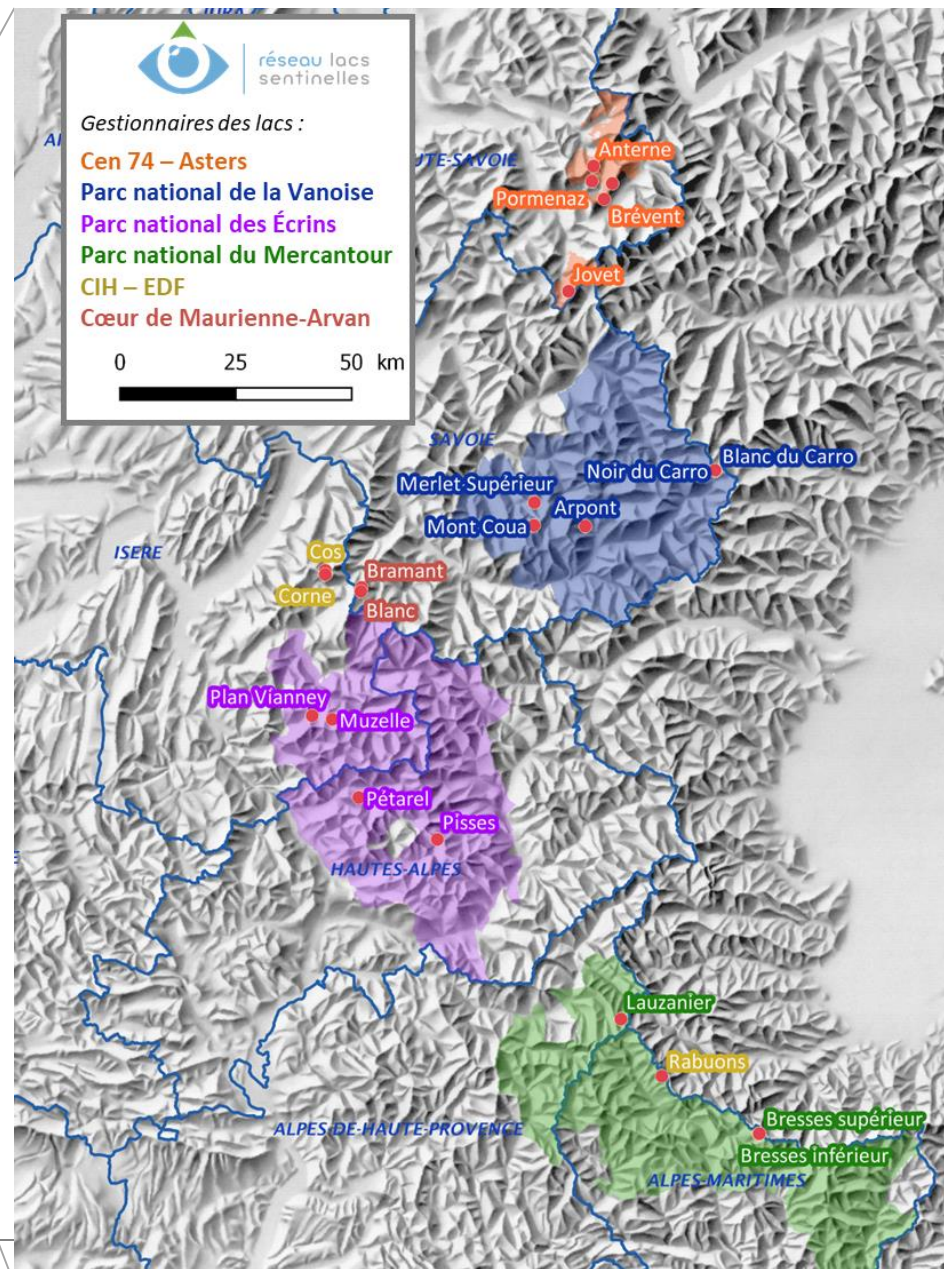
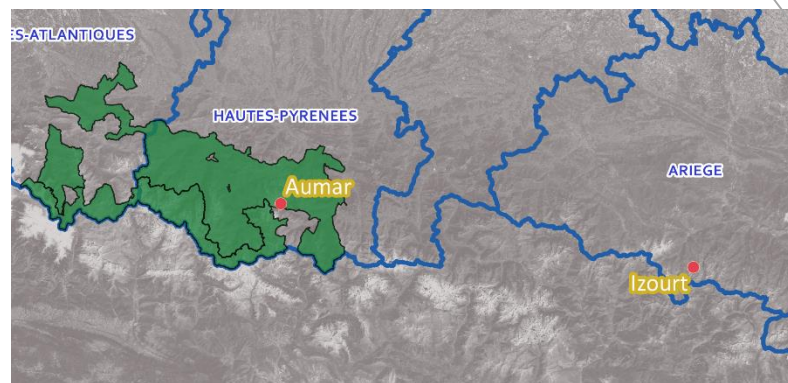
Sites ateliers et études

Protocole + lourd
Implication des chercheurs
Appui des gestionnaires et usagers
Résultats valorisés - nouveautés
....



2019, 2020 : Recherche de microplastique

24 LACS SUIVIS ET ÉQUIPÉS



Protocole standardisé

Base de données

ANALYSES

PROTOCOLE STANDARDISÉ

1 campagne par an

- mesure
- prélèvements

En septembre



Paramètres ABIOTIQUES

Des capteurs placés à l'année
dans les lacs

MESURES
EN CONTINU



MESURES
EN CONTINU



Paramètres ABIOTIQUES
« en continu »

Pour plus d'info : www.lacs-sentinelles.org/fr/les-protocoles

Regarder le film sur le protocole de Lacs Sentinelles :
https://www.youtube.com/watch?v=a3AD_QNgfWg



Protocole standardisé

Base de données

ANALYSES

PROTOCOLE STANDARDISÉ



Echantillonnage de la colonne d'eau

→ analyses chimiques, phytoplancton, chlorophylle a

Capteurs → mesures continues de la **température** et de l'**oxygène**
Et depuis 2021, des capteurs **de luminosité** et **de pression** + **STATION MÉTÉO**



QUELQUES MOTS SUR LES STATIONS MÉTÉOS



- Station « tout-en-un » : température de l'air, l'humidité relative, la pression de vapeur, la pression atmosphérique, la vitesse du vent, la rafale et la direction, le rayonnement solaire, les précipitations
- Collecte de données (pas de réseau au bord des lacs)
- Résiste aux conditions météo (pour l'instant!)



Station météo au lac du Pavé



au lac d'Anterne

Protocole standardisé

Base de données

ANALYSES

LES DONNÉES

Base de données, accès libre
chaque gestionnaire ajoute ses données

Arborescence des données disponibles

Sélectionnez un site et un type de données dans l'arborescence ci-dessous

Argenteuil

Antony

Antenne

Chlorophylle

Zooplankton

Conditions prélèvements

Sonde multiparamètres

Physico chimie

Phytoplankton

Apport

Avenir

Blanc du Brémont

Blanc du Carré

Bourget

Cratant

Basses inférieure

Basses supérieure

Brévent

Côme

Côme

Cos

Crane

Crat

Javel

Lauterlar

Léman

Léman

Merlet Supérieur

Merlet Cote

Mucelle

Nier du Carré

Paré

Paré

Plan Vianney

Plan Vianney

Sabons

du 02/09/2015 au 06/09/2021

du 02/09/2015 au 06/09/2021

du 06/09/2014 au 06/09/2021

du 06/09/2014 au 06/09/2021

du 01/09/1992 au 06/09/2021

du 01/09/1992 au 06/09/2021

Localisation

Antenne

Type de données

Zooplankton

Liste des variables associées à votre sélection

Variable

nombre individus

Répartition temporelle des données disponibles

2016

2017

2018

2019

2020

2021

Système d'information

Base de métadonnées sur le
site Lacs Sentinelles

Accueil

Suivi du lac de Plan Vianney 2021

Suivi du lac de Plan Vianney 2021

Soumis par PNE Emmanuel Evin le jeu. 02/12/2021 - 10:30

Lac étudié : Lac de Plan Vianney

Situé sur la commune de La Bourg d'Oisans

Responsable(s) de suivi : PNE Ecos

Date de la mission: 22/09/2021

Conditions de prélèvement :

Mauvais

Moyen

Bon

Beau temps, sans nuage ni vent

Opérations réalisées

Profil vertical

Conductivité

Oxygène

pH

Température

Prélèvements biologiques

Chlorophylle A

Phytoplankton

Zooplankton

Relevés enregistrés

Température

Oxygène

Chimie de l'eau

Éléments nutritifs

Autres opérations

Mesure de la transparence

Profondeur du disque de secchi:

6.50 mètres

Participants:

Claudie SAGOT, Régis JORDANA, Olivier WIRLIZELLE, Christophe GIRARDON, Paul BERY, Aurélien GRANGE.

Laboratoire associé:

IMBE, Laboratoire départemental des Hautes Alpes.

F indable A ccessible I nterop

On aurait pu ajouter **d'autres paramètres abiotiques** comme température de l'eau, concentration en O₂, période de gel, ...

Protocole standardisé

Base de données

ANALYSES



FICHE DE SUIVI DES LACS

Suivi des lacs - Résultats du suivi 2018

Régime thermique

Évolution de l'oxygène

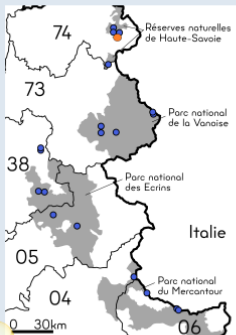
Profils de sonde



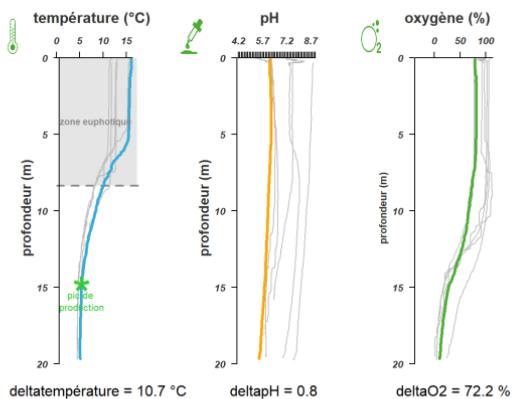
réseau lacs
sentinelles

Lac : Brévent

- Altitude : 2125m
- Surface du bassin versant : 14 ha
- Surface du lac : 2.95 ha
- Profondeur max : 20 m
- Durée de gel : 7.5 mois
- Gestion : Asters



Profils de sonde



Commentaire sur les profils de sonde 2018

Date de la mission terrain : 04/09/2019

Météo : ensoleillé et temps clair

En surface, la température du lac était de 15.82°C (la médiane sur tous les lacs du réseau était de 10.4°C). Au fond du lac, la température mesurée était de 5.1°C (la médiane sur tous les lacs : 6.3°C). La thermocline est située aux alentours de 6m de profondeur. La variation de température entre le fond et la surface est de 10.7°C.

Profondeur de la zone euphotique : 8.4m.



Le pic de chlorophylle-a est situé à 14.8m de profondeur, il est donc plus profond que la thermocline.



Le pH est compris entre 6 et 8, l'eau du lac est neutre.

Le pH médian sur toute la colonne d'eau est de 6.2. Entre la profondeur et la surface, le pH varie de 0.8.



D'après les données sur la saturation de l'eau en oxygène, le lac devient hypoxique, (déficit en oxygène dissous) à partir de 17mètres. La variation d'oxygène dissous entre la surface et le fond du lac est de 72.2%.

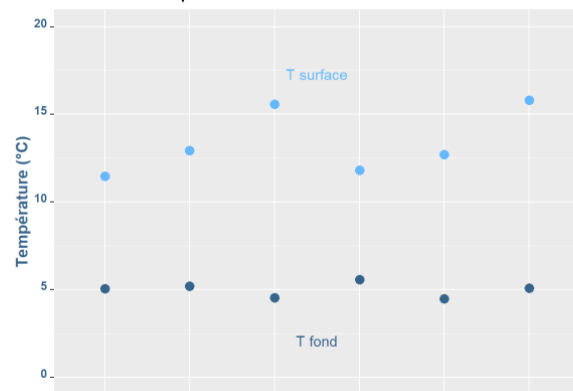


Température et oxygène

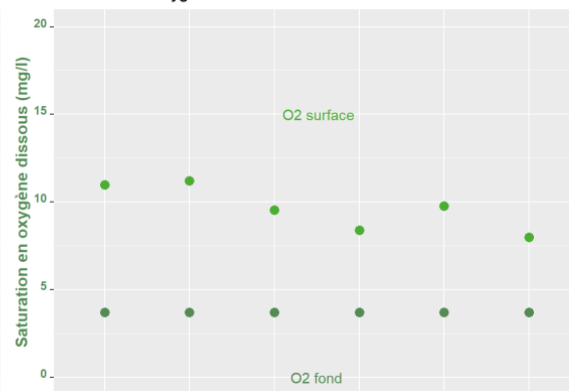
Zone euphotique et concentration en chlorophylle-a

pH et conductivité

Évolution des températures de surface et fond



Évolution de l'oxygène dissous surface et fond



réseau lacs
sentinelles

Protocole standardisé

Base de données

ANALYSES



FICHE DE SUIVI DES LACS

Suivi des lacs - Résultats du suivi 2020

Régime thermique

Profils de sonde

Phytoplanctons

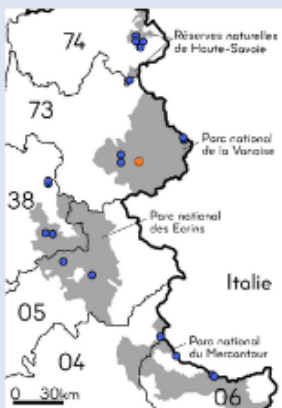
Zooplanctons



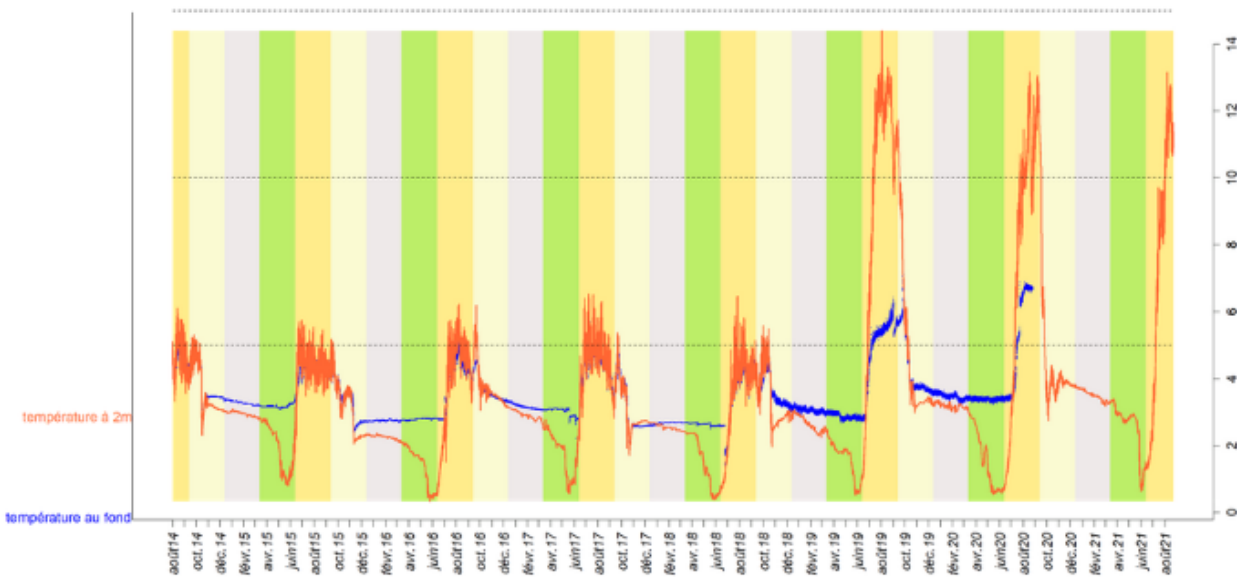
réseau lacs
sentinelles

Lac : Arpont

- Altitude : 2000m
- Surface du bassin versant : 320 ha
- Surface du lac : 3.5 ha
- Profondeur max : 17 m
- Durée de gel : 9 mois
- Gestion : PN Vanoise



Evolution des températures



Régime thermique du lac

Données synthétiques :

Année	Date début brassage	Durée brassage (en Jours)	Date stabilisation Tsurf	Date augmentation Tsurf	Durée de la stratification Inversée (en Jours)	Durée lac englacé (en Jours)	Date Tsurf > 10°C	Tsurface maximale (°C)
2015	NA	NA	05-nov-14	14-juin-15	221	239	NA	5.7
2016	NA	NA	21-nov-15	24-juin-16	210	265	NA	6.2
2017	NA	NA	03-nov-16	15-juin-17	224	219	NA	6.5
2018	NA	NA	30-oct-17	07-juil-18	250	261	NA	6.5

Protocole standardisé

Base de données

ANALYSES



FICHE DE SUIVI DES LACS

Suivi des lacs - Résultats du suivi 2020

Régime thermique

Profils de sonde

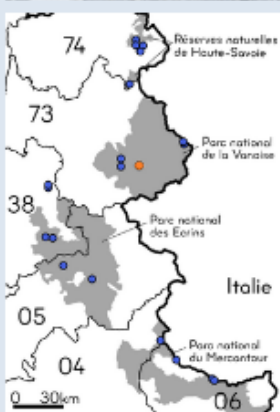
Phytoplanctons

Zooplanctons



réseau lacs sentinelles

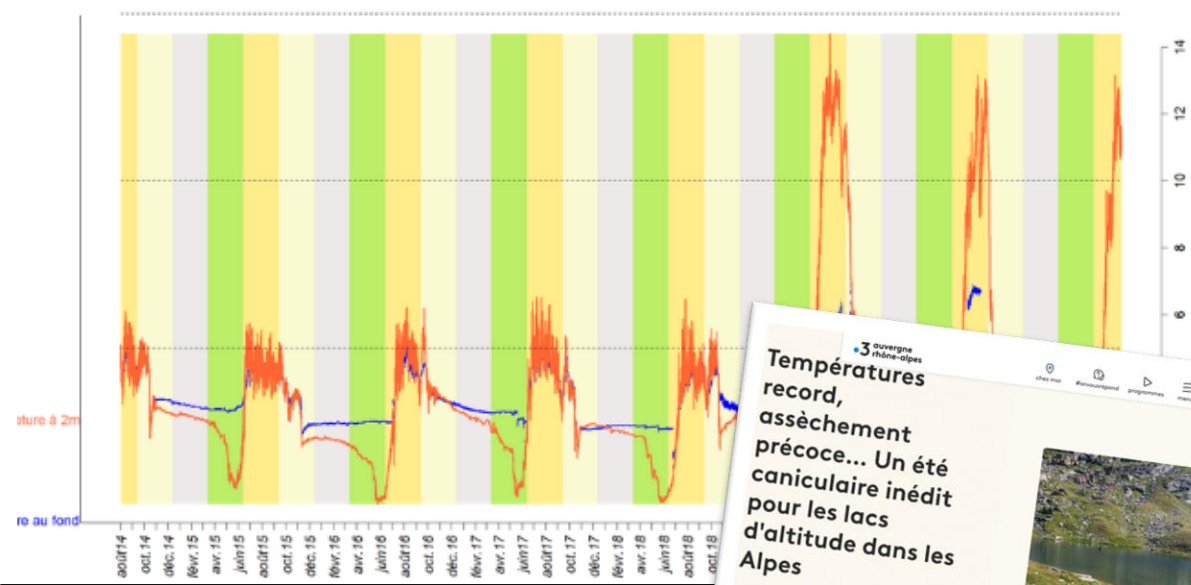
Lac : Arpont
- Altitude : 2666m
- Surface du bassin versant : 320 ha
- Surface du lac : 3.5 ha
- Profondeur max : 17 m
- Durée de gel : 9 mois
- Gestion : PN Vanoise



Evolution des températures

Température

Fond



Permet de faire des analyses rapides :

Exemple : Cet été des températures largement au dessus des autres années

=> **Communication**

Températures record, assèchement précoce... Un été caniculaire inédit pour les lacs d'altitude dans les Alpes

Publié le 25/09/2022 à 16h21
Écrit par Margot Desmès

Haute-Savoie Auvergne-Rhône-Alpes

Les vagues de chaleur de l'été ont lourdement affecté les lacs d'altitude dans les Alpes. De nombreux records de température ont été battus tandis que certains se sont asséchés plus tôt que prévu.

EN CONCLUSION



- **Grande sensibilité** des lacs d'altitude aux changements globaux : climat, pollution,
mais **complexité** des réponses → besoin de données pour comprendre, anticiper, mieux gérer

- Lacs Sentinelles :

**GESTIONNAIRES
DE LAC**



RECHERCHE

(différents domaines)

- **Des questions des 2 côtés** : réponses nécessitent une approche intégrées et d'analyser les données (comparaison entre les lacs, sur plusieurs années, quels forçages et quelles trajectoires ? ...)

- **Et enfin** : comment préserver ces lacs ? Des mesures de gestion à préconiser ?

Exemple depuis plusieurs étés de la surfréquentation



Merci de votre attention

Lac de Bresse inférieur
(© Parc national du Mercantour)

Asters – CEN Haute-Savoie | Coordination du
GIS Lacs Sentinelles

www.lacs-sentinelles.org



réseau lacs
sentinelles