



Interreg

Cofinancé par
l'Union Européenne



France - Suisse



INTERREG FR-CH ALGA WP3

Restitution de l'enquête

Chloé Duyme, Pascal da Costa, Alexandre Richard

Lundi 14 octobre 2024
14h – 17h



Interreg

Cofinancé par
l'Union Européenne

France - Suisse



SOMMAIRE

- 1. Introduction : Projet ALGA (15 min.)**
- 2. Présentation du bassin de population et de l'enquête (30 min. + 30 min. de discussion)**
- 3. Ateliers : Scenario de perturbation de l'état du lac**
 - i) Impacts, solutions et adaptations pour 3 services majeurs (60 min.)**
 - ii) Mise en commun (30 min.)**



Interreg
France - Suisse

Cofinancé par
l'Union Européenne

1. Introduction – Projet ALGA



Qui sommes-nous ?

Alexandre Richard: alexandre.richard@scimabio-interface.fr

Co-gérant de Scimabio Interface, hydrobiologiste, co-responsable du WP3 du projet ALGA

Expertises : Gestion des espèces et des milieux aquatiques, interface science-gestion

Pascal da Costa : pascal.da-costa@centralesupelec.fr

Professeur d'économie de l'environnement, Grande école d'ingénieurs "Centrale Supélec" de l'Université Paris Saclay, co-responsable du WP3.

Domaine d'expertises : évaluation des services écosystémiques, élicitation des préférences environnementales.

Chloé Duyme : chloe.duyme@orange.fr

Etudiante en 4^e année de l'école d'ingénieurs ISARA à Lyon. Thématiques étudiées : agronomie, agroalimentaire, environnement.

Tour de table

14/10/2024



<https://alga.hub.inrae.fr/>

<https://www.interreg-francesuisse.eu/beneficiaire/alga/>

Projet INTERREG FR-CH

ALGA

Efflorescences Algales dans le Léman face aux changements GlobAux

d'une meilleure connaissance et compréhension de l'écologie des espèces « nuisibles » et potentiellement toxiques à la préservation d'une bonne qualité de l'eau et des services écosystémiques via le développement d'outils d'aide à la décision

1. Introduction – Projet ALGA





Interreg
 France – Suisse

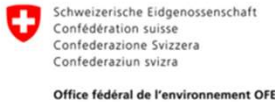
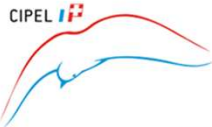

 Cofinancé par
 l'Union Européenne



Projet INTERREG FR-CH

ALGA

Chef de file Fr: INRAE (S. Jacquet)
 Chef de file CH: Unige (B. Ibelings)



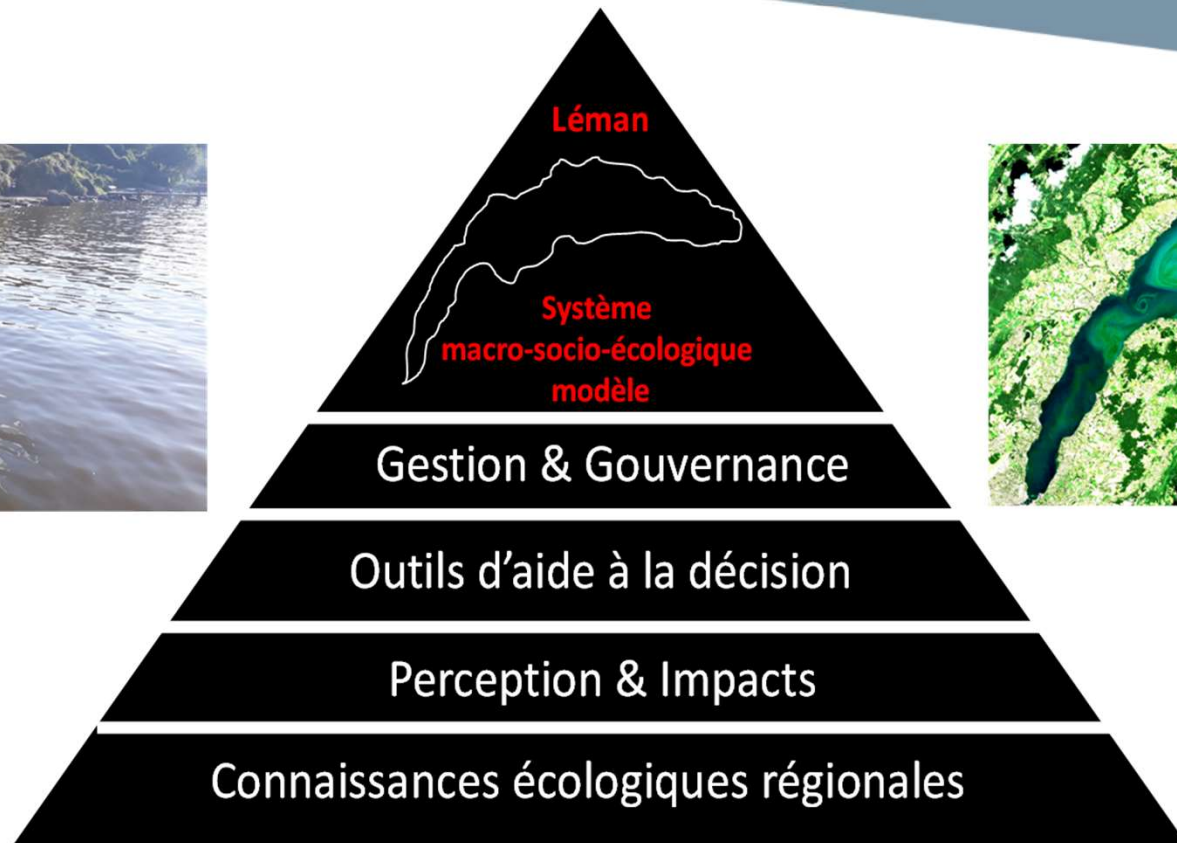


Interreg
France - Suisse



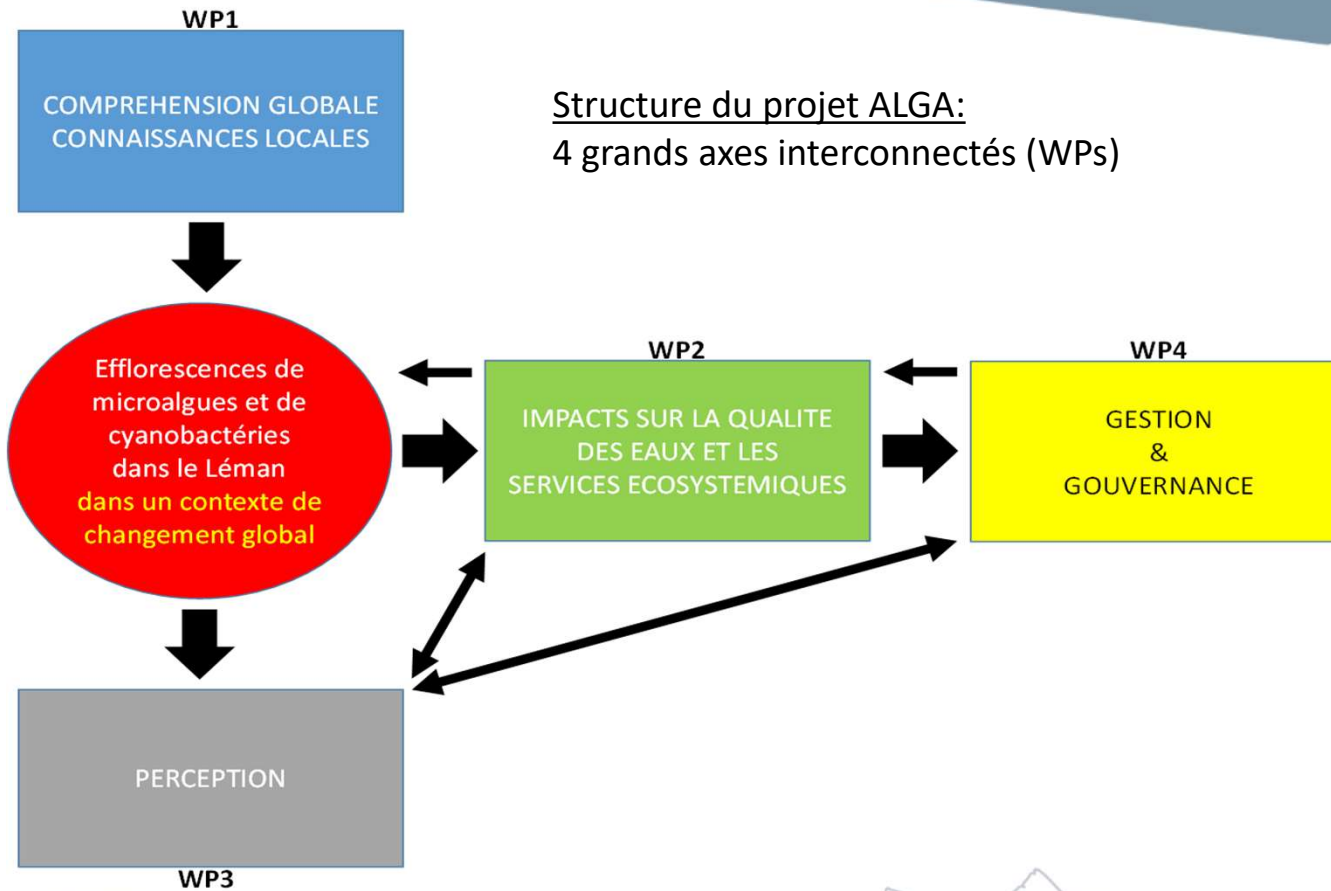
Cofinancé par
l'Union Européenne

1. Introduction – Projet ALGA





Structure du projet ALGA:
4 grands axes interconnectés (WPs)





Interreg
France - Suisse



Cofinancé par
l'Union Européenne

1. Introduction – Projet ALGA



WP1: Quelle est la diversité des blooms et qu'est-ce qui détermine ces efflorescences algales (pélagiques ou benthiques)?

| WP1 tâches / livrables | responsable | période |
|---|---------------|-----------|
| Données à haute fréquence (quotidiennes - hebdomadaires) de variables environnementales et d'algues | UNIGE | 2024-2026 |
| Analyse des séries chronologiques de la base de données à long terme OLA / CIPEL | INRAE | 2024-2026 |
| Analyse génétique des cyanobactéries toxiques et leurs toxines dans des échantillons hebdomadaires | EPFL et Eawag | 2024-2026 |
| Images satellitaires du lac (Sentinel 2) montrant la distribution spatiale des différentes efflorescences pendant la période d'étude | Eawag | 2024-2026 |
| Améliorer le modèle hydrodynamique tridimensionnel (3D) afin de tester et exécuter des scénarii attendus d'efflorescences avec différentes caractéristiques pour évaluer leurs impacts respectifs sur les indicateurs de l'écosystème. Il permettra également d'investiguer les échanges entre zone littorale et zone pélagique | INRAE | 2024-2026 |
| Premier relevé des cyanobactéries benthiques autour du lac Léman en utilisant la Benthotorch et des méthodes basées sur l'ADN ainsi que des drones hyperspectraux | UNIGE | 2025-2026 |

14/10/2024



Cofinancé par
l'Union Européenne

France - Suisse

1. Introduction – Projet ALGA



WP2: Quels sont les impacts des efflorescences algales (globalement et localement) sur les services écosystémiques lacustres?

- **Livrable n°1 (L1) : Synthèse bibliographique**
 - Volet n°1 (V1) : Revue systématique de la littérature scientifique sur le lien entre bloom de phytoplancton et impact sur les services rendus par les lacs à l'échelle mondiale
 - Volet n°2 (V2) : Synthèse bibliographique (rapports, presse, internet, etc.) sur les blooms de phytoplancton et leurs éventuels impacts sur les services rendus par le Léman
- **Livrable n°2 (L2) : Un modèle conceptuel prédictif de l'impact des blooms et un diagramme de décision pour la CIPEL**



WP3: Quelle perception avons-nous des efflorescences algales ?



Orlane Anneville



Stéphan Jacquet



Alexandre Richard



Arnaud Caudron



Chloé Duyme



Jean Guillard



Jean-Marcel Dorioz



Pascal da Costa



Thomas Bognesi



1 master 2 (2025)
+
1 Post doc (2025)



WP3: Quelle perception avons-nous des efflorescences algales ?

3 phases :



Caractériser les différents niveaux de **perception des effets des blooms sur les SE pour différents groupes de population** représentatifs du territoire lémanique



Estimer la **valeur économique des SE touchés** par les proliférations algales et comparer au coût de cet impact



Evaluer à l'aide d'une approche à préférence déclarée le **consentement à payer de la population pour la conservation des SE du Léman**, et identifier les scénarii plébiscités pour la gestion future



WP4: Gestion et gouvernance sur le bassin lémanique

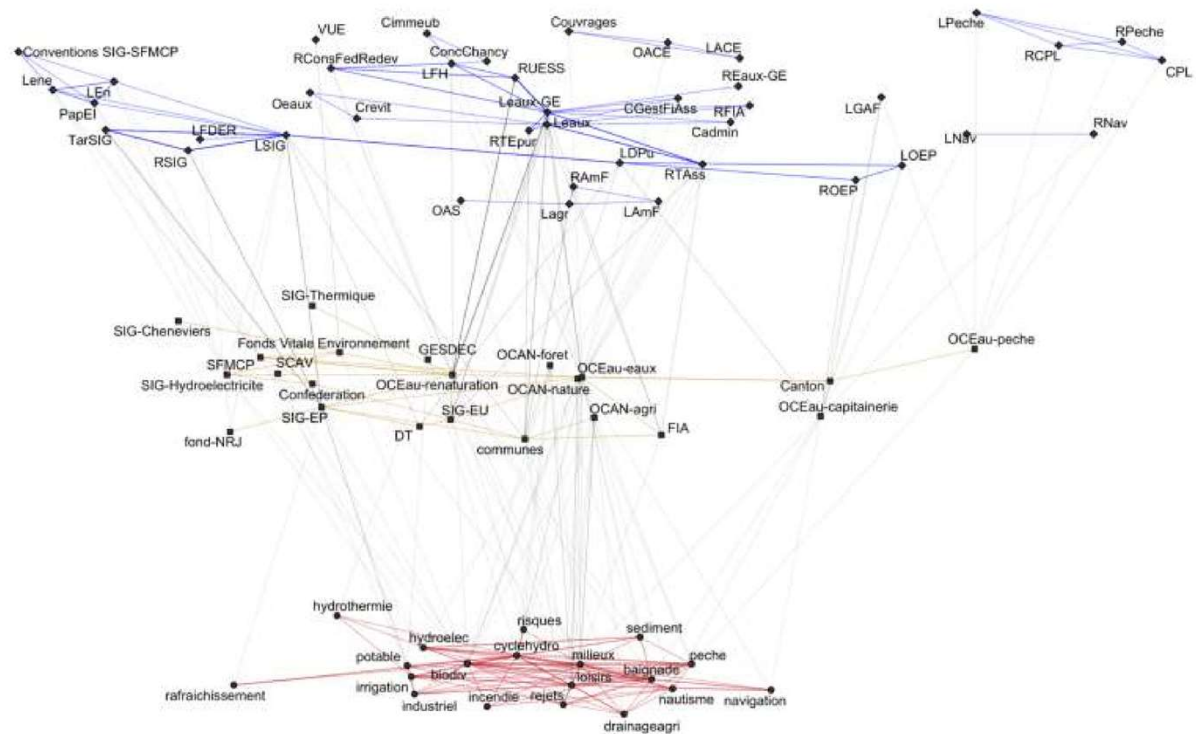
Objectifs:

- Une meilleure **stratégie de surveillance** des lacs et une **coordination optimisée** entre les pays pour faire face aux efflorescences : Identification des lacunes en termes de gouvernance et de gestion
- Identification des acteurs scientifiques et socio-économiques concernés
- Un outil de transmission d'informations et de protection des personnes ou des installations
- Une proposition de développement d'outils prédictifs et d'institutions en charge de leur déploiement



WP4: Gestion et gouvernance sur le bassin lémanique

Etude des interconnexions entre Lois (bleu), financements (jaune) et perception (rouge) dans la politique de l'eau du canton de Genève (source: Bolognesi, 2022)





2. Présentation du bassin et de l'enquête



2. Présentation du bassin de population et de l'enquête (30 min. + 30 min. de discussion)

Début du WP3
Travail de stage

Noter et garder vos questions pour les moments dédiés.

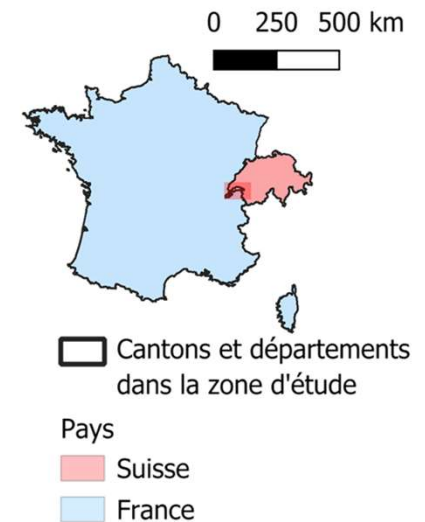
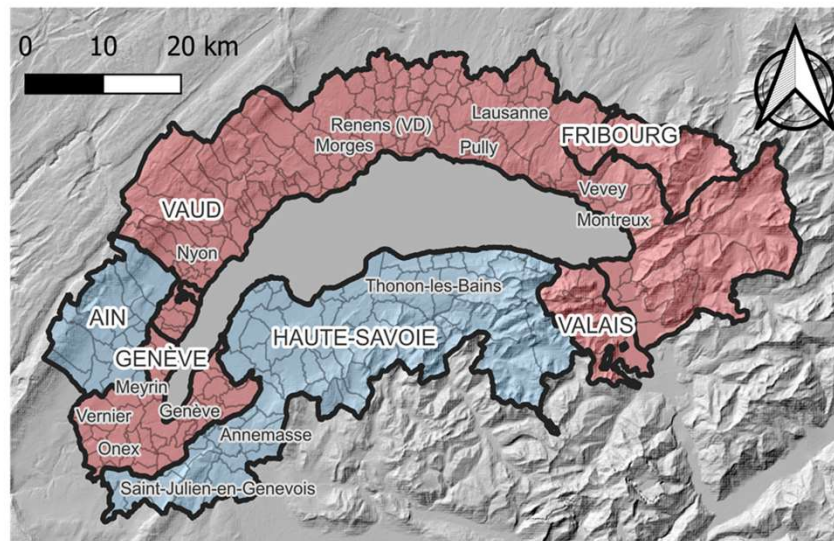


Partie 1 : Base de données

Objectif : regroupements de communes pour construction de l'échantillon

10 km autour du lac :
Notre étude se concentre sur les **perceptions locales**.
Prise en compte du **critère de faisabilité**.

Topographie et découpage administratif et villes de plus de 15000 habitants



1 534 777 personnes (**1 180 438 CH** et **354 339 FR**)



Interreg
France - Suisse



Cofinancé par
l'Union Européenne

2. Présentation du bassin et de l'enquête

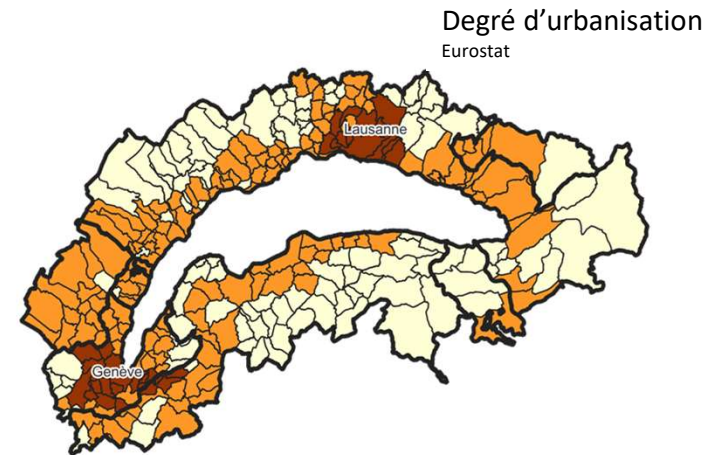
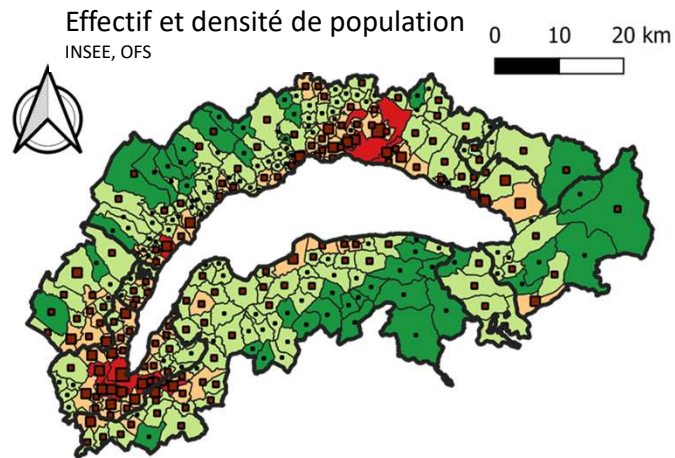
Partie 1 : Base de données



| Paramètres | Sources France | Sources Suisse |
|---|---------------------|---|
| Nom et code des communes | INSEE | OFS |
| Code du regroupement de communes | INSEE | OFS |
| Nom et code du canton suisse ou du département français | INSEE | OFS |
| Indicatif du pays : FR ou CH | Ajout manuel | |
| Coordonnées du centroïde de la commune | Extraction QGIS | |
| Effectif de la population | INSEE (2021) | OFS (2021) |
| Part de chaque tranche d'âge dans la population | INSEE (2021) | OFS (2021) |
| Nombre de logements et part de résidences secondaires | INSEE (2021) | OFS (2024) |
| Taux d'actifs et taux de chômage | INSEE (2021) | Guichets cantonaux (2021 ou moyenne sur 3 ou 5 ans) |
| Nombre de transfrontaliers au lieu d'habitation et de travail | INSEE (2020) | OFS (2021) |
| Part d'électeurs de droite, du centre, écologistes et de gauche | Data.gouv.fr (2024) | OFS (2023) |
| Superficie | INSEE (2021) | Extraction QGIS |
| Surface Agricole Utile | Agreste (2020) | OFS (2023) |
| Degré d'urbanisation | Eurostat (2021) | |

2. Présentation du bassin et de l'enquête

Partie 1 : Base de données



| | |
|-------------------|--------------------------------|
| Population | Densité (hab/km ²) |
| Effectif | 0 - 100 |
| • 50 - 1500 | 100 - 500 |
| ■ 1500 - 10000 | 500 - 3000 |
| ■ 10000 - 100000 | 3000 - 12810 |
| ■ 100000 - 203840 | Degré d'urbanisation |
| | ■ Ville centre |
| | ■ Banlieue ou ville moyenne |
| | ■ Zone rurale |

Densité et urbanisation

Les agglomérations de Genève et Lausanne concentrent une grande partie de la population.

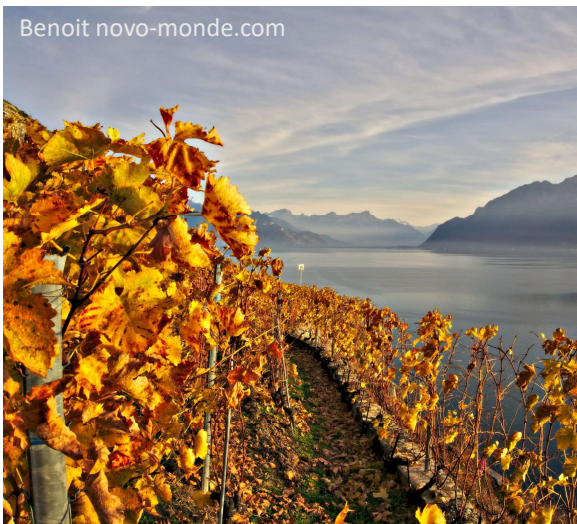
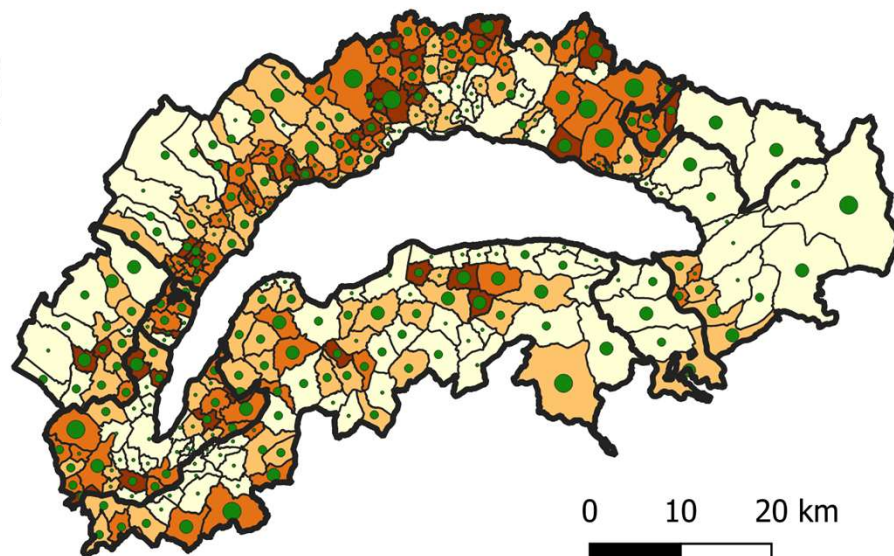
Le littoral est urbanisé sauf à proximité de St Gingolph à cause du relief, et à l'embouchure du Rhône



Surfaces agricoles

Surface Agricole Utile et part de la SAU dans la superficie de la commune

| SAU (ha) | SAU/superficie |
|---------------|----------------|
| · 0 - 200 | 0 - 25 |
| • 200 - 500 | 25 - 50 |
| ● 500 - 1000 | 50 - 75 |
| ● 1000 - 2057 | 75 - 100 |



Benoit novo-monde.com



C. Duyme



La population active occupée de la zone d'étude compte **775 547 personnes** dont **587 018 en Suisse** et **188 529 en France**.

| | Suisse | France | Total | |
|--|---------------|---------------|-----------|------------|
| | Proportion | Proportion | Zone 10km | Proportion |
| Indépendants | 17,45% | 6,31% | 114333 | 14,74% |
| Cadres et professions intellectuelles | 21,20% | 18,05% | 158462 | 20,43% |
| Professions intermédiaires | 28,23% | 27,33% | 217276 | 28,02% |
| Employés et ouvriers | 33,12% | 48,31% | 285476 | 36,81% |
| Total | 100% | 100% | 775547 | 100% |

OFS, INSEE

Ces 4 catégories permettent de joindre des classes suisses et françaises.

Ce n'est pas à une échelle communale : les valeurs correspondent à l'ensemble des communes suisses d'une part, et françaises d'autre part, dans la zone d'étude.

Il y a plus d'indépendants et chefs d'entreprises en Suisse et plus d'employés et ouvriers en France.



2. Présentation du bassin et de l'enquête

Partie 1 : Base de données



Des questions ? Des remarques ?





Interreg

Cofinancé par
l'Union Européenne

France - Suisse

2. Présentation du bassin et de l'enquête

Partie 2 : Enquête



Enquête

L'enquête préparatoire

Automne 2024

Experts ou personnes ayant un **lien particulier** avec les services écosystémiques du lac



L'enquête finale

2025

Groupes de population : consentement à payer (expérience à choix discret)





1. Présentation de l'étude et des modalités de l'entretien

Identité de l'enquêteur, projet ALGA, anonymat

2. Questions sur "la relation avec le territoire"

1. Présentation professionnelle

Fonction, rôle de l'enquêté dans sa structure

2. Attachement au Léman

3. Compréhension des enjeux du Léman



3. Présentation des défis soulevés par les blooms dans le Léman

4. Questions sur "les solutions envisagées"

5. Questions relatives à "l'identité personnelle"

Questions fermées de type socio-économiques, démographiques et géographiques





Interreg
France - Suisse



Cofinancé par
l'Union Européenne

2. Présentation du bassin et de l'enquête

Partie 2 : Enquête



Entretiens

| Catégorie d'utilisateur | France | Suisse |
|-------------------------|-----------------------------------|--|
| Service public | OFB, DDT74, France Marine Energie | OCEau, DGE Canton de Vaud (section Biologie des eaux + section Chasse, pêche et espèces) |
| Commune (élu) | Neuvecelle, Lugrin | |
| Loisirs | Emotions Plongée | Amicale des Pêcheurs |
| Eau potable | CCPEVA | SIG, service de l'eau à Lausanne* |
| Assainissement | SAUR | service de l'eau à Lausanne* |
| Association, fondation | Cluster Eau Lémanique | ASL, Maison de la Rivière |
| Pêcheur professionnel | AAIPPLA, pêcheur indépendant | SIPPL |
| Industrie | Papeteries du Léman | |

12

+

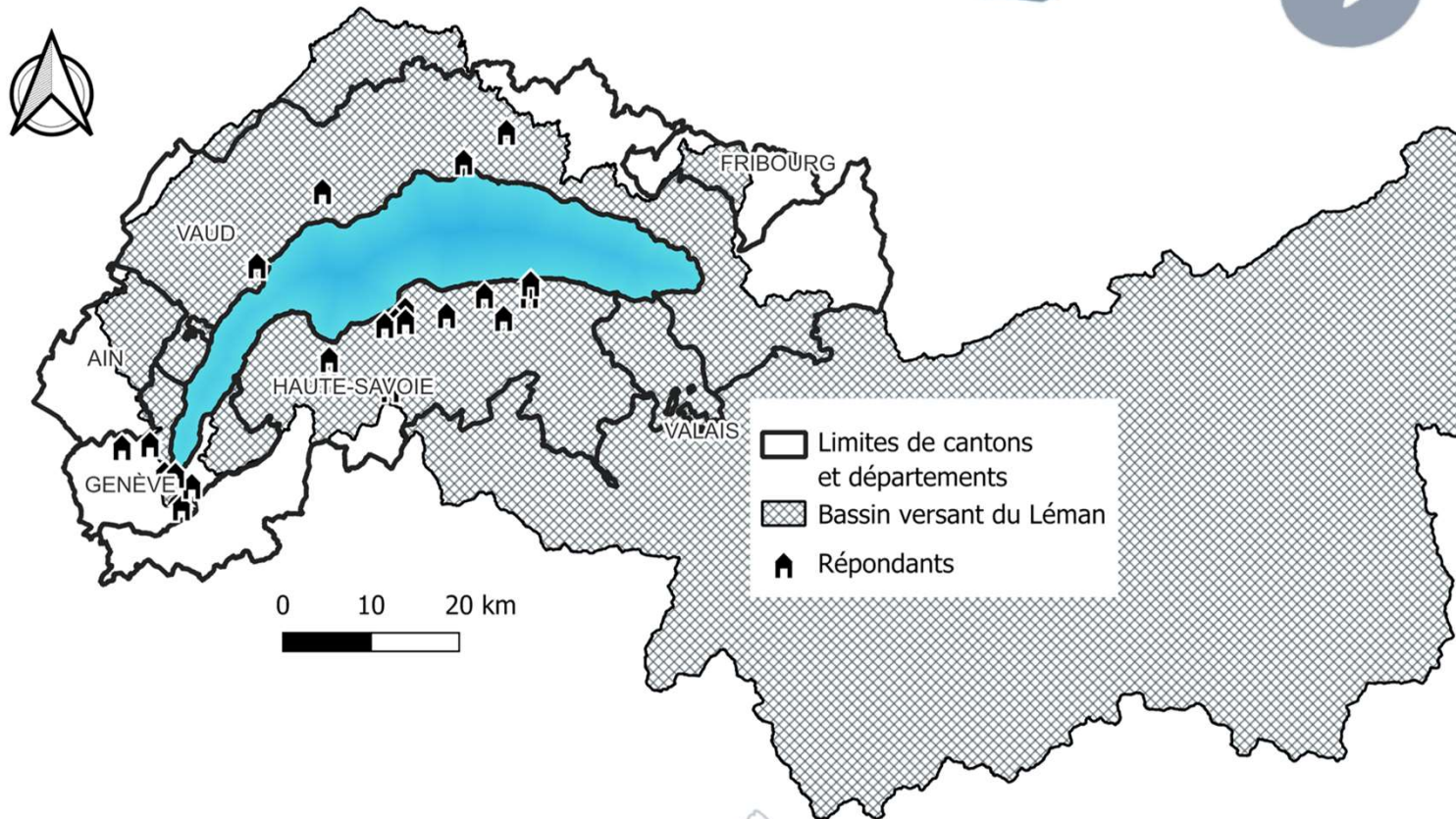
9

= 21



Entretiens

Répartition genre et modalité d'entretien





Analyse : lien au lac



Sentiment procuré par le lac très positif :

- Apaisement, bien-être ;
- Grandeur, immensité ;
- Beauté, changeant.



C. Duyme

Besoin physique

Attache sentimentale (lien générationnel)

Activités de loisir :

1. Baignade et promenade ;
2. Voile, plongée, paddle ;
3. Navigation, art, activité naturaliste.

Mélange vie professionnelle et vie personnelle

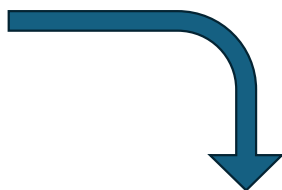
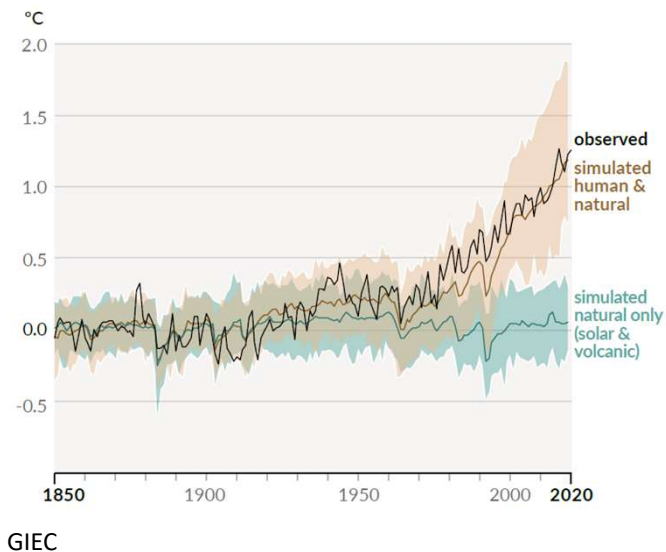
2. Présentation du bassin et de l'enquête

Partie 2 : Enquête



Analyse : enjeux du lac

Dérèglement climatique



- Augmentation de la température de l'eau
- Absence de brassage
- Quantité d'eau
- Manque d'oxygénation

Micropolluants





Analyse : connaissance milieu aquatique

Différence algue/macrophyte : 14 enquêtés sur les 23. Ceux qui ne savent pas ne travaillent pas dans le milieu.

Connaissance plus précise par les scientifiques et certains pêcheurs sur les algues et les cyanobactéries.



Alexey Stioop

Rôle dans le lac :

→ Algues naturelles

→ Cyanobactéries posent des problèmes

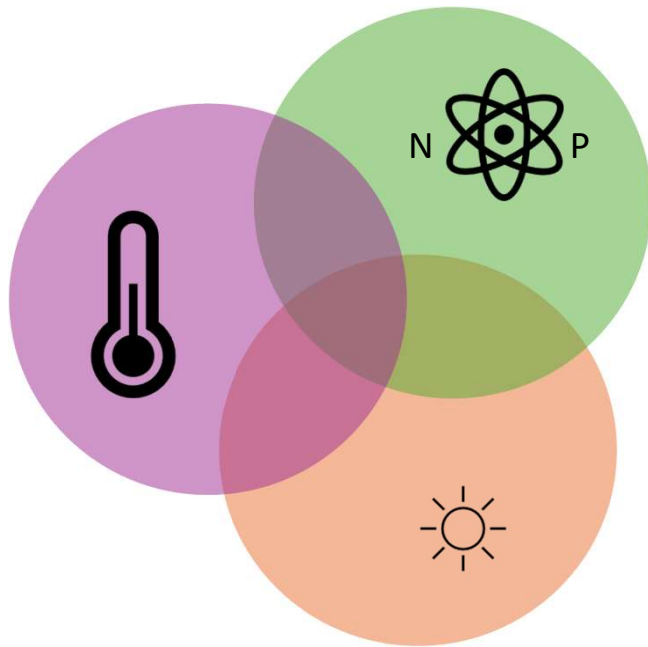
Images : effet repoussant, sentiment de dégoût



Lin Baldock [CC BY-SA 4.0]



Analyse : Causes des proliférations



→ Développement des algues et des cyanobactéries

Proliférations :

- Dérèglement dans le milieu
- Faible profondeur
- Eau stagnante (ou convergence des courants)
- Embouchure des affluents



Analyse : conséquences des proliférations

Sur l'écosystème

Avis variés : Effet faible si ce sont des épisodes ponctuels et courts

Perturbation du milieu

L'écosystème saura s'adapter, équilibre entre les différentes espèces qui se régulent







les algues (le phytoplancton à la base du réseau trophique)



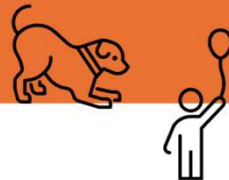
Effet négatif : zones sensibles (zones de fraie)

Sur les activités

- Report d'une semaine de cours de plongée 
- Filets moins pêchants (quelques mois) 
- Plus de traitements et de nettoyage dans une station d'épuration 
- Plus d'analyse, de surveillance et de communication 

Sur la santé

Risque pour les chiens et pour les enfants

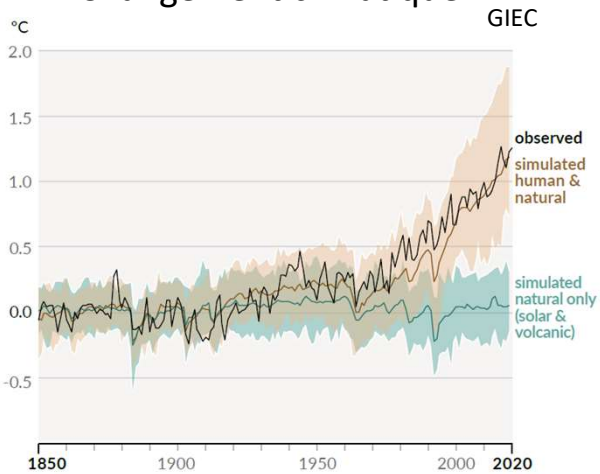


Absence ou peu de conséquences actuellement

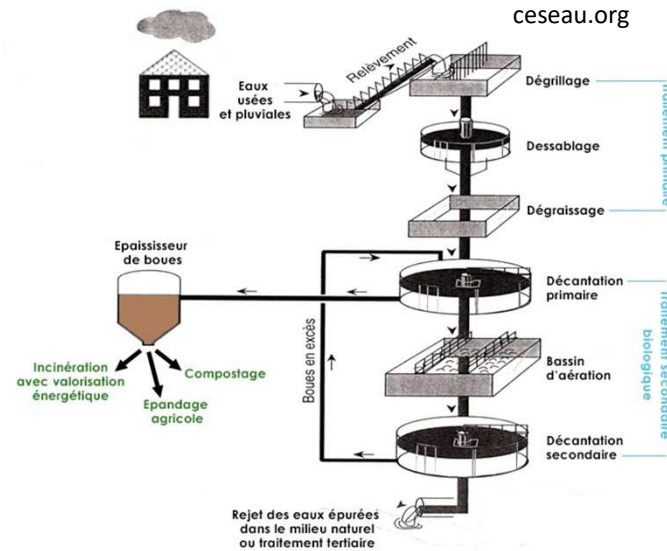


Analyse : Solutions de limitation

Changement climatique



Epuration des eaux



Renaturation des rives des cours d'eau et du lac

ge.ch





Analyse : solutions d'adaptation



Restriction des usages



Amélioration de la connaissance
Surveillance des espaces sensibles



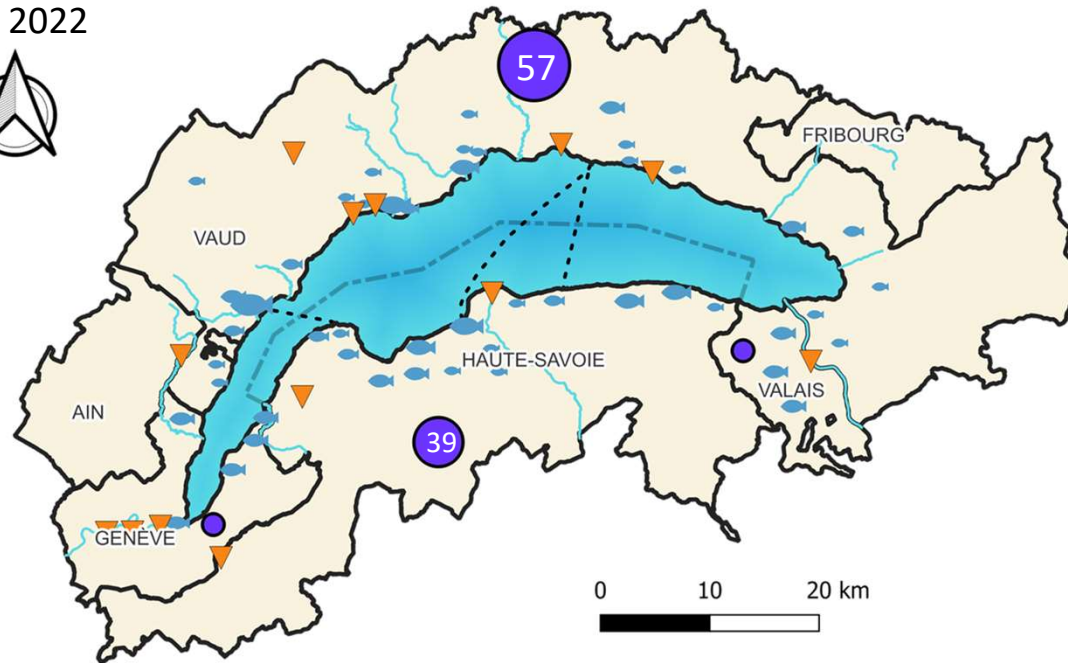
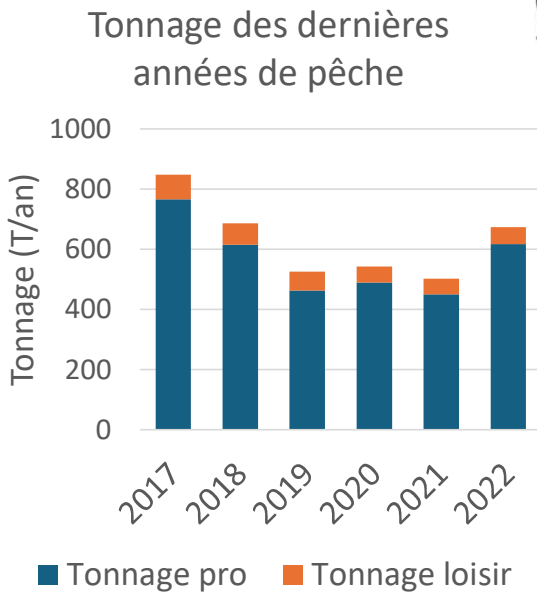
Information et sensibilisation



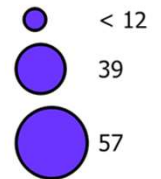
Adaptation de la réglementation
Compensation financière

Approvisionnement en poisson du lac

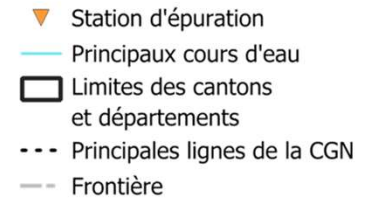
117 pêcheurs professionnels en 2022



Nombre d'entreprise de pêche par canton et département



Nombre d'entreprise de pêche par commune

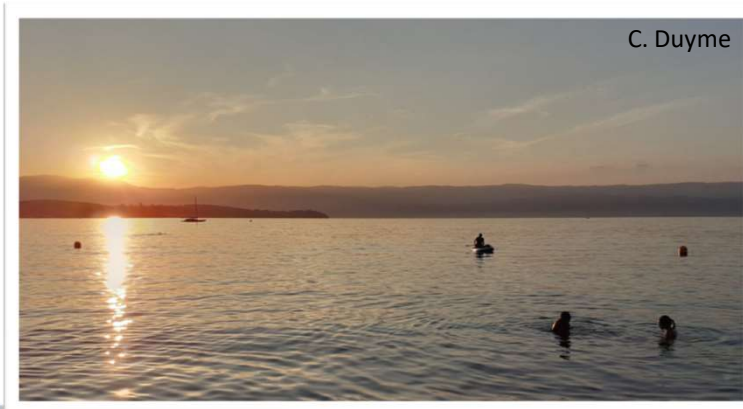


Commission consultative pour la pêche dans le Léman



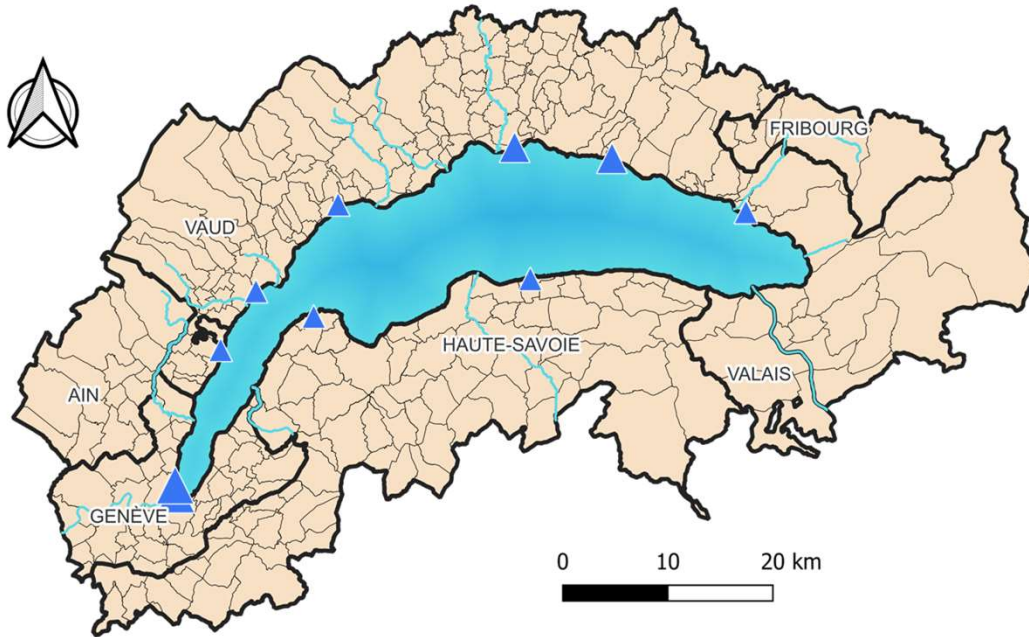
Loisirs

Loisirs les plus représentés lors de l'enquête : baignade (100 plages et promenade/randonnée avec vue sur lac.
Paddle, voile, plongée (pratiqué notamment dans un cadre professionnel),
Pêche en amateurs/ pêche sportive,
Navigation : bateau privé ou CGN : 64 ports de plaisance dont 52 en Suisse et 12 en France



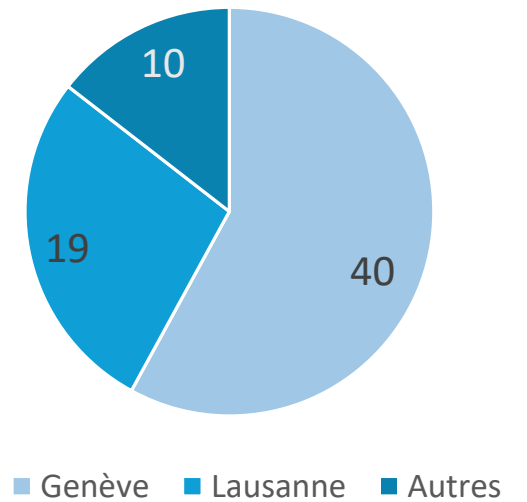


Approvisionnement en eau potable



- Eau potable
- Usines de pompage
 - ▲ Autres usines
 - ▲ Usines de Lausanne
 - ▲ Usines de Genève
- Principaux cours d'eau
- ▭ Limites de cantons et départements

Quantité d'eau prélevée dans le lac pour l'eau potable en millions de m³/an





Interreg
France - Suisse



Cofinancé par
l'Union Européenne

2. Présentation du bassin et de l'enquête

Partie 1 : Base de données



Des questions ? Des remarques ?





Interreg
France - Suisse



Cofinancé par
l'Union Européenne



Pause goûter !



3. Ateliers: scénarios et adaptations possibles



Ateliers : Scenario de perturbation de l'état du lac Léman et son BV

i) Impacts, solutions et adaptations pour 3 services majeurs (60 min.)

ii) Mise en commun (30 min.)

Objectif des ateliers :

- Construire à partir de vos réponses différents scénarios d'impacts, de solutions et d'adaptations face aux blooms, sur le territoire du BV du Léman.
- Scénarios qui seront présentés aux habitants du territoire lors d'une enquête prévue en 2025.



Organisation des Ateliers :

- Nous allons former 3 groupes en mélangeant profils et professions :
 - **Groupe 1 en ligne** : Archjana Elangko, Lydia Lucchetta, Thomas Bolognesi, Hugo Basquin, Aurore Forest
 - **Groupe 2** : Jean-Marcel Dorioz, Orlane Anneville, Nadine Wendling, Jean-Claude Raymond, Eric Planchamp
 - **Groupe 3** : Jean Guillard, Frédéric Soullignac, Laura Garaud, Jules Berod, Nicolas Tromas, Adem Boudra

- Chaque groupe va travailler sur les 3 services majeurs du Léman :
 - **L'eau potable**
 - **L'approvisionnement en poisson pour la pêche professionnelle**
 - **Les services culturels et récréatifs**



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne

France - Suisse

3. Ateliers: scénarios et adaptations possibles



Organisation des Ateliers :

- Chaque groupe va nommer :
 - **1 maître du temps**
 - **1 porte-parole** (un binome est possible)
 - **1 maître de la parole**
- Chloé, Alexandre et moi seront les **facilitateurs** dans vos groupes (pour les rappels des consignes, des questions, etc.)



Pour les maîtres du temps :

- **Temps 1** : chaque groupe passera un temps de *20 minutes par service* (soit 60 min. en tout pour les 3 services !)
- **Temps 2** : chaque groupe restituera aux autres groupe son travail : *10 minutes par groupe*





Les porte-paroles :

- Ils prennent des notes pendant les tours de tables. Plusieurs supports sont à votre disposition : post-its, feuilles, stylos de couleurs, tableau (pendant le temps 1)
- Ils font la synthèse du travail et restituent oralement (temps 2)
- Ils peuvent être aidés !





Les maîtres de la parole s'assurent que chacun :

- ait un temps de parole et puisse s'exprimer.
- fasse preuve d'écoute (ne coupe pas la parole !).
- Les points de vue exprimés par chacun sont donc respectés : sans "jugement" ni "rejet" de la part des autres participants.
- NB : Les désaccords sont bien sûr exprimés, simplement, sans vouloir remporter l'adhésion de l'autre partie, et sont "remontés" lors de la restitution.





Interreg

Cofinancé par
l'Union Européenne

France - Suisse

3. Ateliers: scénarios et adaptations possibles



A toutes et tous, et aux maîtres du temps en particulier : Quand une question est posée :

1. chaque participant prend **un temps d'introspection** pour réfléchir à la question et sa réponse (5 min. max par participant)
2. puis chaque participant prend la parole **à tour de rôle** pour exprimer son point de vue (5 min. max chacun)



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne

France - Suisse

3. Ateliers: scénarios et adaptations possibles



**Avant de vous réunir en groupe et de vous poser la première question :
Ecoutez bien le scénario qu'on vous propose !**



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne



France - Suisse

3. Ateliers



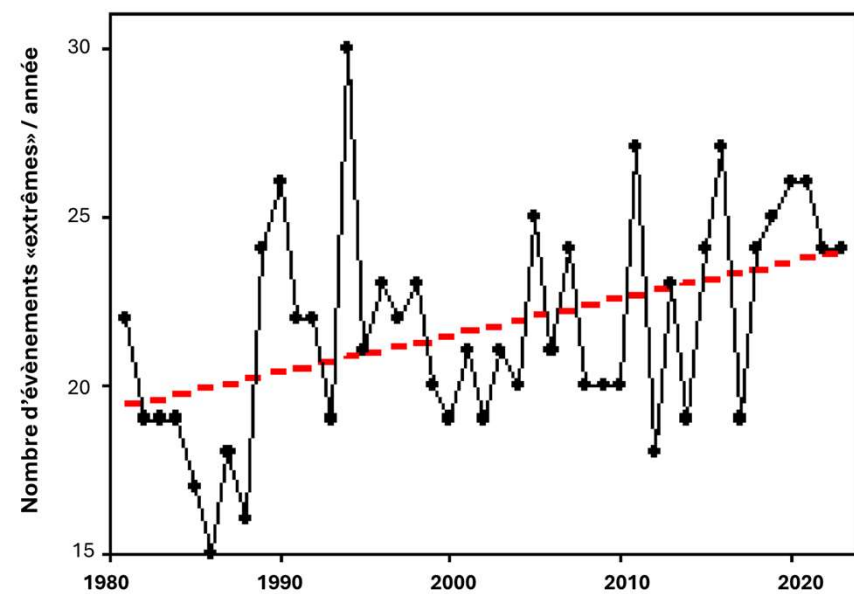
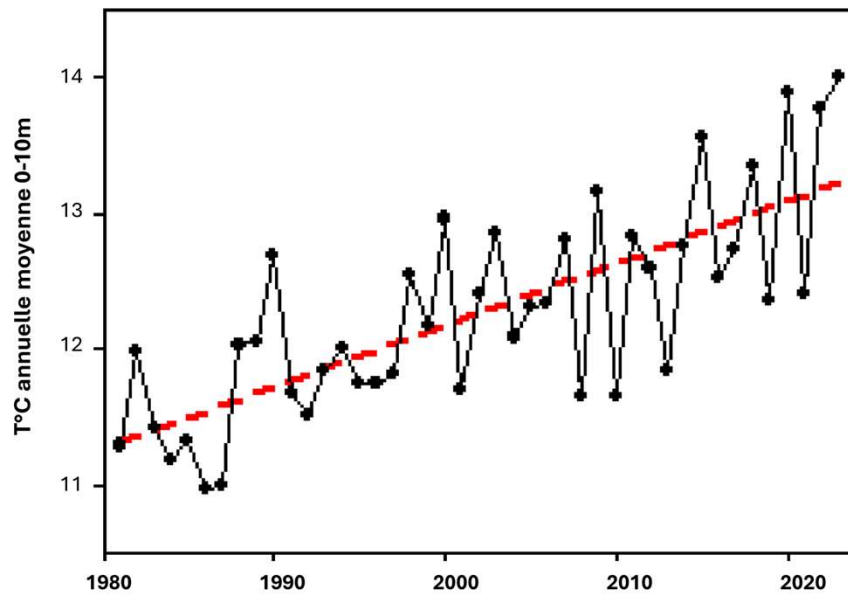
Scénario sur l'évolution future des proliférations algales face au changement climatique

Description du scénario en un paragraphe synthétique :

- En 2030, le bassin-versant du Léman fait face à une hausse des températures de +2,5 degrés Celsius (raccord avec la prévision actuelle de +1,5 degré en 2030, moyenne mondiale, donc océans compris, par rapport à l'ère pré-industrielle).
- L'eau du Lac a augmenté de plus d'1°C au cours des 40 dernières années (la température des eaux du Léman augmentant 4 à 5 fois plus vite que les océans !).
- En conséquence, le cycle de l'eau est fortement perturbé :
 - Les évènements extrêmes sont plus fréquents sur tout le bassin versant, tout au long de l'année
 - Les températures hivernales sont plus douces et les étés sont plus caniculaires que par le passé
 - Les proliférations algales sont enfin plus fréquentes et d'une durée allongée.



Scénario sur l'évolution future des proliférations algales face au changement climatique



Source: OLA



Scénario sur l'évolution future des proliférations algales face au changement climatique

Travail en cours sur le déterminisme d'apparition des blooms (ALGA - WP1)

Scénario basé sur des projections volontairement pessimistes:

= **augmentation de la fréquence et l'intensité des blooms algaux sur le Léman en lien avec le dérèglement climatique:**

- Épisodes plus fréquents de **proliférations locales de cyanobactéries** en particulier au niveau des embouchures (ex: plage Villeneuve août 2024), avec présence de taxons toxiques ;
- Episodes plus fréquents de **proliférations algales non toxiques à l'échelle du lac** (cf *Uroglena* en 2021);
- Périodes de **proliférations d'algues *Mougeotia* plus fréquentes** et épisodes plus longs (ex: 4-6 semaines / an au printemps?)



Interreg
France - Suisse



Cofinancé par
l'Union Européenne

3. Ateliers: scénarios et adaptations possibles



Des questions ?

Maintenant constituez vos groupes.

Et nommez les maitres du temps et de la parole, et le porte-parole.



Interreg

Cofinancé par
l'Union Européenne



France - Suisse

3. Ateliers: scénarios et adaptations possibles



1ère question / 1er service : L'eau potable

Décrivez à votre façon, avec vos mots, dans le scénario proposé,

- a) les impacts et les usagers impactés,
 - b) les solutions (ou comment limiter le problème en amont)
 - c) les adaptations (ou comment limiter les conséquences)
- possibles du service EAU POTABLE

Rappel : 5 min d'introspection,
suivies de 5 min max de restitution chacun à tour de rôle



Interreg

Cofinancé par
l'Union Européenne



France - Suisse

3. Ateliers: scénarios et adaptations possibles



2ème question / 2ème service : L'approvisionnement en poisson pour la pêche professionnelle

Décrivez à votre façon, avec vos mots, dans le scénario proposé,
a) les impacts, b) solutions et c) adaptations possibles du service POISSON.

Rappel : 5 min d'introspection,
suivies de 5 min max de restitution chacun à tour de rôle



3. Ateliers: scénarios et adaptations possibles



3ème question / 3ème service : Services culturels et récréatifs

Décrivez à votre façon, avec vos mots, dans le scénario proposé,
a) les impacts, b) solutions et c) adaptations possibles des services
CULTURELS ET RECREATIFS

Rappel : 5 min d'introspection,
suivies de 5 min max de restitution chacun à tour de rôle



Interreg
France - Suisse



Cofinancé par
l'Union Européenne

3. Ateliers: scénarios et adaptations possibles



Puis : Restitution plénière de chaque porte parole – *10 min. max. chacun*
NB : nous allons enregistrer vos synthèses pour le seul usage du projet ALGA.

Merci à toutes et tous pour votre participation !