

CIPEL 



COMMISSION  
INTERNATIONALE  
POUR LA PROTECTION  
DES EAUX DU LÉMAN



## PLAN D'ACTION 2021-2030

en faveur du Léman, du Rhône et de leurs affluents

*"Cap sur le Léman 2030"*

# TABLEAU DE BORD TECHNIQUE 2023

# SOMMAIRE

LE TERRITOIRE DE LA CIPEL.....	3
LE PLAN D'ACTION 2021-2030.....	4
LE TABLEAU DE BORD TECHNIQUE .....	5

## PARTIE 1 : SUIVI DES MILIEUX.....6

### ÉTAT ÉCOLOGIQUE DU LAC

#### Physico-chimie

• L1 Changement climatique .....	7
• L2 Phosphore et oxygène dissous .....	8
• L3 Micropolluants dans les eaux du lac.....	10
• L4 Prélèvements pour l'eau potable.....	11
• L5 Qualité bactériologique des plages du Léman.....	12

#### Biologie

• L6 Ressource piscicole : pêche professionnelle et de loisirs.....	14
• L7 Micropolluants dans la chair des poissons (Mercure) .....	16
• L8 Micropolluants dans la chair des poissons (PCB) .....	17
• L10 Végétation aquatique .....	18
• L11 Phytoplancton .....	19
• L13 Faune benthique profonde.....	20
• L14 Suivi de la faune exogène invasive .....	21

### ÉTAT DES COURS D'EAU

• R1 Nutriments dans les cours d'eaux.....	23
• R2 Micropolluants (pesticides) dans les cours d'eau .....	25
• R3 Qualité biologique des cours d'eaux (invertébrés benthiques) .....	27

## PARTIE 2 : SUIVI DES ACTIONS .....29

### EAUX USÉES URBAINES ET INDUSTRIELLES

• A0 Apports en phosphore biodisponible.....	30
• A1 Réseaux d'assainissement .....	31
• A2 Fonctionnement des stations d'épuration .....	34
- Phosphore .....	34
- DBO <sub>5</sub> .....	36
- DCO .....	37
- Azote ammoniacal.....	38
• A3 Micropolluants dans les stations d'épuration .....	40
• A8 Utilisation des détergents sans phosphate .....	42

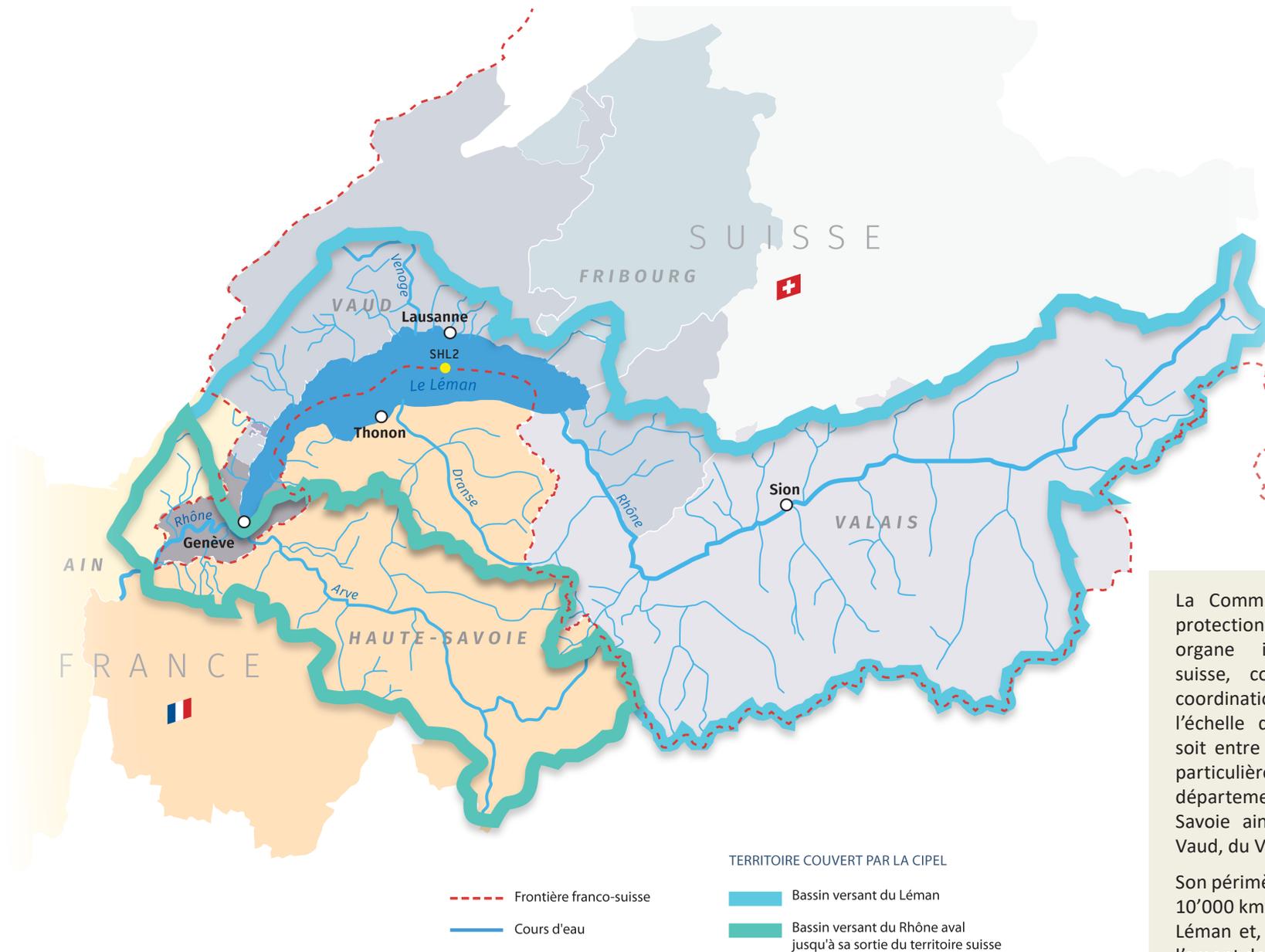
### AGRICULTURE

• C1.1 Surface en agriculture biologique.....	43
• C1.2 Utilisation des pesticides.....	44
• C1.3 Stations de lavage et remplissage des pulvérisateurs .....	45
• C2 Vulnérabilité des sols aux transferts de pesticides .....	46

### MILIEUX NATURELS

• D1 État des rives lacustres.....	48
• D2 Protection des sites du Réseau Écologique Lémanique .....	50
• D3 Places d'amarrage dans les embouchures .....	52
• D7 Influence des prélèvements dans les cours d'eau .....	53
• D8 Migration piscicole.....	55
• D9 Suivi de la flore exogène invasive.....	57

# TERRITOIRE DE LA CIPEL



La Commission internationale pour la protection des eaux du Léman (CIPEL), organe intergouvernemental franco-suisse, contribue depuis 1963 à la coordination de la politique de l'eau à l'échelle du bassin versant lémanique, soit entre la France et la Suisse, et plus particulièrement sur les territoires des départements de l'Ain et de la Haute-Savoie ainsi que ceux des cantons de Vaud, du Valais et de Genève.

Son périmètre, d'une superficie de plus de 10'000 km<sup>2</sup>, recouvre le bassin versant du Léman et, plus globalement, du Rhône et jusqu'à l'amont de la frontière franco-suisse.

# LE PLAN D'ACTION 2011-2020



Le 4<sup>e</sup> plan d'action de la CIPEL « Cap sur le Léman » s'articule autour de trois grands axes stratégiques associant la ressource en eau et les impacts des usages du lac, l'état des milieux et le changement climatique.

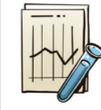
## AXE 1



### **GARANTIR LA RESSOURCE EN EAU TOUT EN MAÎTRISANT LES IMPACTS DES USAGES DU LAC**

Le lac délivre de nombreux services à la population riveraine (eau potable, activités nautiques, pêche, ...). Il s'agit de garantir cette ressource en eau, tant en volume qu'en qualité au travers du développement de partenariats et de la surveillance des pressions qui s'exercent sur cette ressource.

## AXE 2



### **POURUIVRE L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE LA RESSOURCE EN EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES**

Le Léman reste soumis à de nombreuses pressions ce qui justifie de poursuivre sa surveillance, avec des méthodes sans cesse améliorées, et de renforcer les connaissances sur le phosphore, les micropolluants, les plastiques, les cyanobactéries ainsi que les espèces invasives.

## AXE 3



### **SUSCITER DES STRATÉGIES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

Alors que les effets du changement climatique se font déjà sentir, la CIPEL prend ses responsabilités à l'égard de la surveillance des effets indésirables de ces changements sur le Léman et son bassin versant ainsi que la recherche et la promotion de mesures d'adaptation pour les atténuer, voire les retarder.

La déclinaison opérationnelle de ces trois axes se traduit dans le 4<sup>e</sup> plan d'action de la CIPEL par 29 actions réparties en trois grands groupes :

#### **DES ACTIONS LIÉES À LA GOUVERNANCE,**

élargies à de nouveaux domaines comme la question de la personnalité juridique du lac, incluant des actions plus transversales visant à continuer à fédérer un vaste réseau d'acteurs et à mettre en place un observatoire du Léman ;

#### **DES ACTIONS DE COMMUNICATION,**

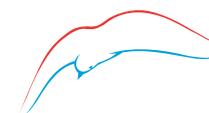
pour vulgariser les connaissances auprès des jeunes, de la société civile et du grand public ;

#### **DES ACTIONS À CARACTÈRE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE,**

concentrées sur 12 thématiques :

- Activités nautiques de loisirs et eau de baignade
- Ressource en eau potable
- Changement climatique
- Eaux pluviales
- Eaux usées
- Flore et faune exogène et invasive
- Déchets et microplastiques
- Micropolluants
- Ressource piscicole
- Utilisation thermique des eaux
- Végétation aquatique et renaturation des rives du Léman
- Phosphore

## LE TABLEAU DE BORD TECHNIQUE



Le tableau de bord de la Commission internationale pour la protection des eaux du Léman (CIPEL) est un outil opérationnel ayant pour vocation de suivre de manière visuelle et synthétique la réalisation des objectifs du plan d'action.

Le présent document représente la 19<sup>e</sup> version du tableau de bord technique. Il fournit la photographie de la situation au début du Plan d'action 2021-2030 « Cap sur le Léman 2030 »

Le tableau de bord regroupe, 46 indicateurs qui donnent de précieux renseignements sur les milieux et les activités présentes sur le territoire. Il est structuré en deux parties :

- une première partie regroupe les indicateurs témoignant de l'état des milieux aquatiques :
  - Etat écologique du lac
  - Etat des cours d'eau
- une seconde partie décline les indicateurs relatifs aux activités du territoire et aux milieux naturels
  - Eaux usées urbaines et industrielles
  - Agriculture
  - Milieux naturels

Dans le cadre de son nouveau plan d'action 2021-2030, la CIPEL est amenée à faire évoluer le tableau de bord aux besoins et actions du nouveau. De même que de nouveaux indicateurs seront ajoutés à l'avenir, d'autres seront peut-être amenés à disparaître si leur pertinence n'est plus démontrée. Par ailleurs, certains indicateurs sont actualisés chaque année, et d'autres moins souvent, selon le type de données.

**Le tableau de bord technique est publié dans son intégralité sur le site internet de la CIPEL [www.cipel.org](http://www.cipel.org)**



# **PARTIE 1 : SUIVI DES MILIEUX**

**État écologique du lac**

Physico-chimie

Biologie

**État des cours d'eau**

# État écologique du lac • Physico-chimie

## L1 : CHANGEMENT CLIMATIQUE



### CONTEXTE

Le suivi de l'évolution de la température des eaux du Léman permet d'estimer l'ampleur du réchauffement du lac en lien avec le changement climatique, comme :

- le brassage hivernal des eaux, permettant la réoxygénation des eaux du fond ;
- le développement du phytoplancton qui, s'il est trop important, peut causer de nuisances pour les usagers du lac (productions massives, baisse de la transparence, colmatage des filets de pêche, etc.) ;
- la reproduction de certaines espèces de poissons comme l'omble chevalier et le corégone dont la température optimale de reproduction doit être  $< 8^{\circ}\text{C}$ .

### INDICATEURS

Cinq indicateurs sont tracés pour rendre compte de l'ampleur du réchauffement climatique sur la période 1992-2021 :

- L1.1 : Température moyenne annuelle de surface (moyenne 0-10 m)
- L1.2 : Température moyenne annuelle au fond du lac (309 m)
- L1.3 : Profondeur de brassage hivernal
- L1.4 : Température minimale annuelle de surface en hiver
- L1.5 : Nombre de semaines par an où la température de surface est  $< 8^{\circ}\text{C}$

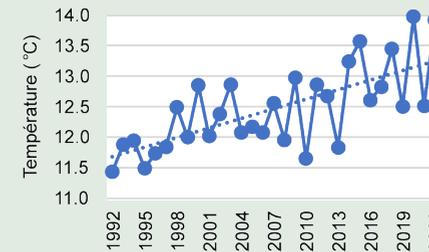
### DIAGNOSTIC

La température moyenne annuelle de surface (moyenne 0-10 m) présente une nette tendance à l'augmentation ( $+1.4^{\circ}\text{C}$  en moyenne sur la période 1992-2022, soit environ  $+0,05^{\circ}\text{C}/\text{an}$ ).

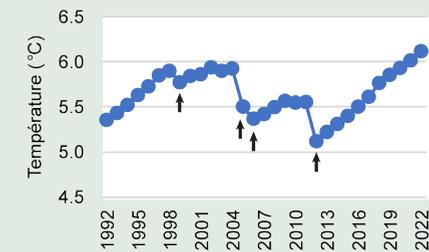
Au fond du lac, la température augmente continuellement en l'absence de brassage hivernal complet et chute brutalement les années qui correspondent aux brassages complets (1999, 2005, 2006 et 2012). Depuis le dernier brassage hivernal complet survenu en 2012, la température au fond du lac a augmenté de  $+0,9^{\circ}\text{C}$ , soit  $0,1^{\circ}\text{C}/\text{an}$ .

La température minimale annuelle de surface en hiver a augmenté, et le nombre de semaines par an où la température de surface est  $< 8^{\circ}\text{C}$  a diminué. Le lac devient donc plus chaud sur une plus grande période de l'année, ce qui peut impacter la reproduction de certaines espèces de poissons, ainsi que le développement du phytoplancton. L'algue filamenteuse *Mougeotia gracilima*, généralement observée en période automnale dans le Léman, peut dorénavant présenter des biomasses importantes en été.

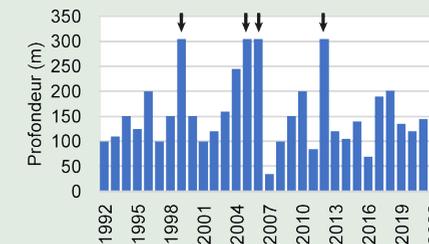
**L1.1 : Température de surface (moyenne 0-10 m)**



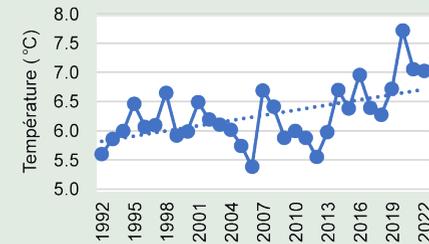
**L1.2 : Température au fond du lac (309 m)**



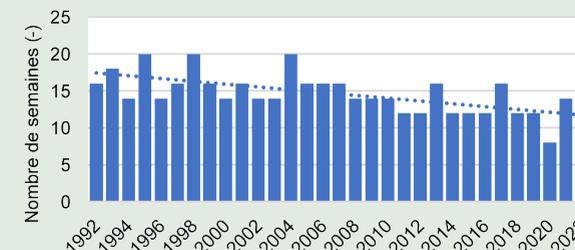
**L1.3 : Profondeur de brassage hivernal**



**L1.4 : Température minimale de surface en hiver (°C)**



**L1.5 : Nombre de semaines où la température de surface est  $< 8^{\circ}\text{C}$**



# État écologique du lac • Physico-chimie

## L2.1 : PHOSPHORE



### CONTEXTE

L'objectif principal est d'arriver à des concentrations en phosphore suffisamment faibles dans le Léman pour permettre la production d'eau potable et un peuplement piscicole de qualité.

L'évolution souhaitée est la suivante :

- Ramener la concentration en phosphore dans le lac à un niveau inférieur à 15 µgP/L.

### INDICATEURS

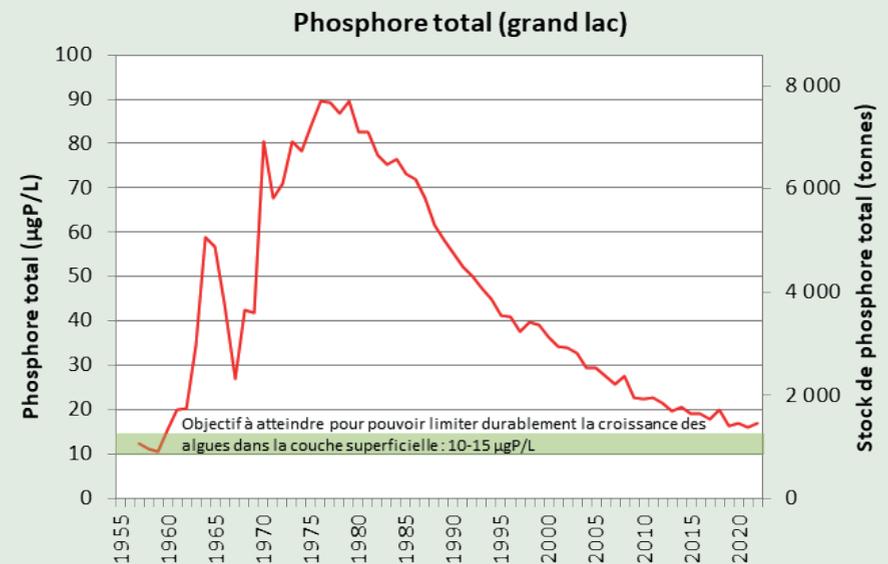
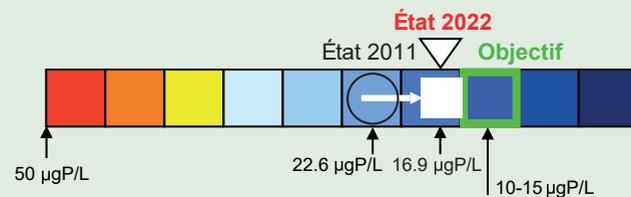
- **Concentration moyenne pondérée et stock de phosphore** dans les eaux du lac

**Objectif :** concentration entre 10 et 15 µgP/L

### DIAGNOSTIC

En 2022, la concentration moyenne annuelle pondérée en phosphore total à SHL2 était de 16.9 µg/L. Après une forte diminution depuis le début des années 1980, les concentrations fluctuent ces dernières années entre 16.9 et 16 µg/l sans atteindre l'objectif actuellement assigné par la CIPEL, soit une valeur comprise entre 10 et 15 µg/L.

Concentration moyenne pondérée annuelle en phosphore total



# État écologique du lac • Physico-chimie

## L2.2 : OXYGÈNE DISSOUS



### CONTEXTE

Les concentrations en oxygène dissous devraient être suffisantes dans les zones profondes pour éviter que du phosphore soit relargué des sédiments et pour assurer la présence des invertébrés (vers, insectes, crustacés) les plus sensibles, éléments de la chaîne alimentaire.

L'évolution souhaitée est la suivante :

- Maintenir des concentrations en oxygène toujours supérieures à 4 mgO<sub>2</sub>/L (OEaux 1998) dans les zones profondes pour permettre le maintien de la vie aquatique.

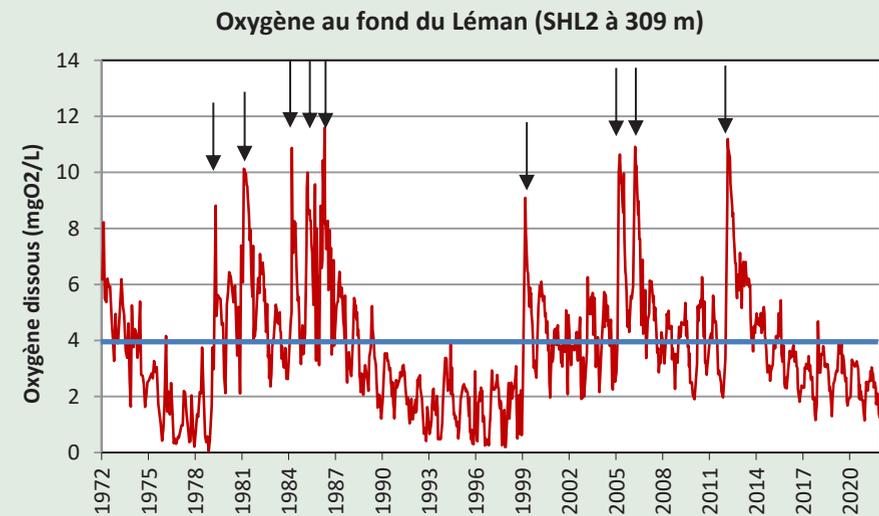
### INDICATEURS

- **Concentration en oxygène des eaux profondes**

**Objectif:** concentration toujours supérieure à 4 mgO<sub>2</sub>/L.

### DIAGNOSTIC

Les conditions météorologiques hivernales n'ont pas permis un brassage complet de la colonne d'eau. En 2022, le brassage aurait atteint 130 m de profondeur durant le mois de mars. La redistribution des nutriments dans la colonne d'eau au cours de l'hiver 2022 a donc été limitée, et la réoxygénation des couches profondes insuffisante. Les concentrations en oxygène mesurées à 309 m étaient de 2.3 mgO<sub>2</sub>/L au moment du brassage maximal et sont restées inférieures à 3 mgO<sub>2</sub>/L tout au long de l'année. La valeur minimale mesurée était de 0.9 mgO<sub>2</sub>/L, soit la plus faible concentration observée depuis 2012. La désoxygénation des couches profondes est préoccupante, parce qu'elle engendre notamment le relargage de phosphore et de métaux à partir des sédiments, ainsi que la formation d'azote ammoniacal.

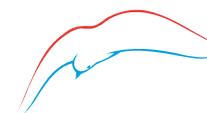


↓ Brassage hivernal complet des eaux du lac

La concentration de 4 mgO<sub>2</sub>/L correspond aux exigences relatives à la qualité des eaux de l'Ordonnance suisse sur la protection des eaux (OEaux).

# État écologique du lac • Physico-chimie

## L3 : MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX DU LAC



### CONTEXTE

La présence de micropolluants dans les eaux du Léman est une préoccupation majeure de la CIPEL afin de garantir et pérenniser l'usage des eaux pour l'alimentation en eau potable sans devoir recourir à des traitements complexes, imposés par la présence de composés indésirables. De plus, la qualité de l'eau ne doit générer aucune nuisance envers les organismes aquatiques quels qu'ils soient et en particulier envers la faune piscicole. Ainsi, le programme d'analyses de la CIPEL est actualisé régulièrement en fonction de l'évolution de sa connaissance de la provenance de certaines substances et de leurs effets sur les milieux aquatiques ou la santé humaine.

### INDICATEURS

- **Concentrations en pesticides** au centre du lac à 30 m (la valeur retenue est celle du pesticide dont la concentration est la plus élevée)  
**Objectifs** : respecter les normes eau de boisson, viser une évolution permanente à la baisse des concentrations, et il ne doit pas y avoir d'effet néfaste sur le milieu.
- **Concentrations en éléments métalliques**  
**Objectif** : teneur naturelle
- **Concentrations en médicaments**  
**Objectif** : teneurs les plus faibles possibles

### DIAGNOSTIC

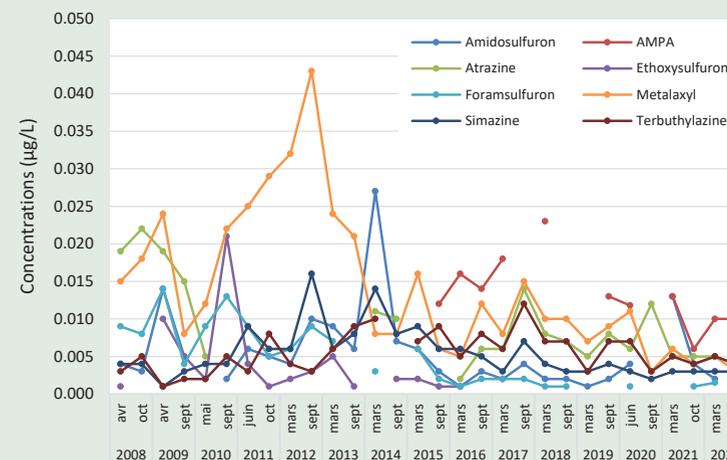
En 2022, 161 pesticides, 76 résidus médicamenteux, 2 anticorrosifs, 4 composés organiques (le 1,4-dioxane, le méthyl tertbutyl éther – MTBE, la benzidine et son métabolite le 4-aminobiphenyl), ainsi que 25 éléments traces métalliques, ont été recherchés dans le Léman à différentes profondeurs.

Parmi les 161 pesticides recherchés, sur l'ensemble des profondeurs, une substance et deux métabolites ont été trouvées à des concentrations supérieures ou égales à 0.010 µg/L : le glyphosate (herbicide), l'AMPA (produit de dégradation du glyphosate) et l'atrazine-desethyl-desisopropyl (produit de dégradation de l'herbicide atrazine interdit depuis 2007 en Suisse et depuis 2003 en France).

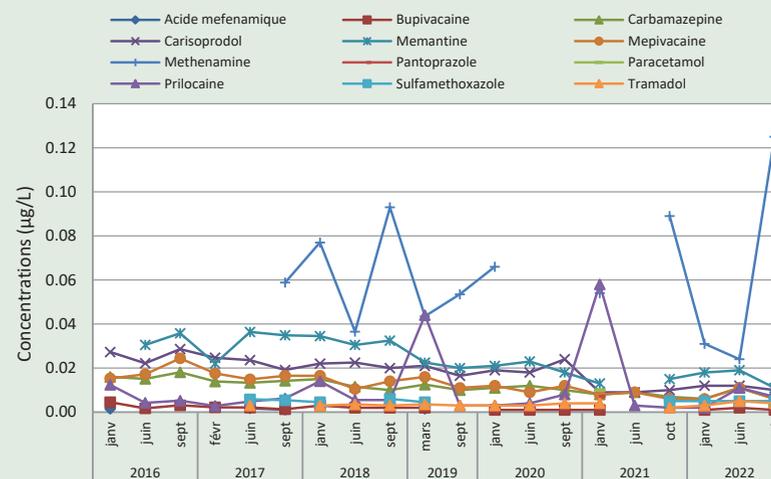
Parmi les 25 éléments traces métalliques, les résultats de la campagne de 2022 sont similaires à ceux de 2020 et 2021. Les teneurs mesurées respectent les valeurs de références suisse et française pour l'eau potable, ainsi que les exigences relatives à la qualité des eaux superficielles de l'ordonnance Suisse sur la protection des eaux.

Parmi les 76 résidus médicamenteux et substances hormonales recherchés dans le lac, la metformine (anti-diabétique) reste la substance avec la plus grande concentration (0.480 µg/L). Les teneurs en guanylurée, son métabolite (0.114 µg/L), en fait le 3ème composé pharmaceutique le plus présent dans le lac, précédé par la méthénamine (antiseptique).

Concentrations des pesticides dans le Léman à 30 m de profondeur  
Station de mesure SHL2



Concentrations des résidus médicamenteux dans le Léman à 100 m de profondeur - Station de mesure SHL2



# État écologique du lac • Physico-chimie

## L4 : PRÉLÈVEMENTS POUR L'EAU POTABLE



### CONTEXTE

Garantir et pérenniser l'usage des eaux pour l'alimentation en eau potable moyennant un traitement simple et s'assurer qu'elles respectent les normes d'eau potable. L'eau du lac doit :

- Présenter des concentrations en métaux lourds proches des valeurs naturelles ;
- Avoir des concentrations nulles ou les plus faibles possibles pour les substances de synthèse (micropolluants organiques) ;
- Contenir le moins possible d'agents pathogènes.

### INDICATEURS

- **Quantités d'eau du lac pompées pour la consommation d'eau potable (m<sup>3</sup> par an).**  
Ces valeurs donnent une indication sur l'utilisation de la ressource, mais ne donnent pas vraiment d'indication sur la qualité de l'eau car les volumes prélevés ne dépendent pas de la qualité (sauf exception majeure).
- **Concentrations de micropolluants dans les eaux du lac avant traitement – eaux brutes** (voir fiche L3 : Micropolluants dans les eaux du lac).  
**Objectif :** des concentrations qui respectent les normes eau de boisson et une évolution permanente à la baisse.

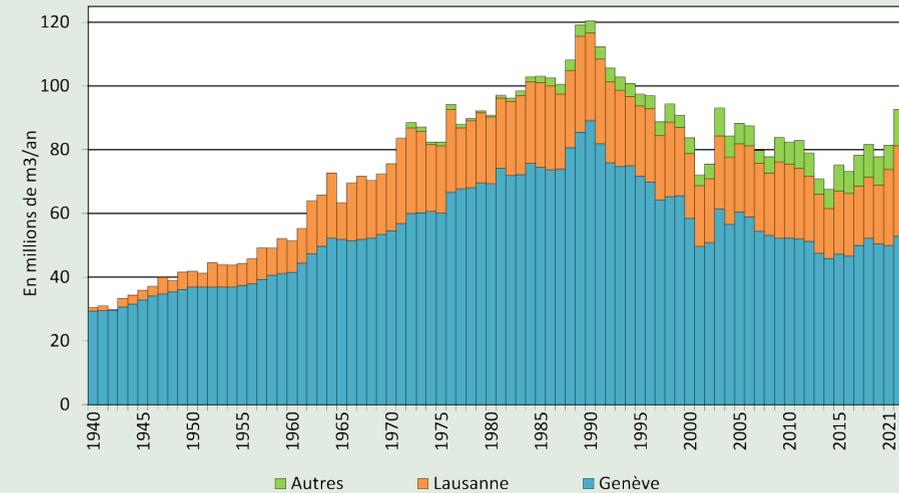
### DIAGNOSTIC

En 2022, pour alimenter plus de 900'000 personnes en eau potable, 92 millions de m<sup>3</sup> d'eau ont été prélevés dans le Léman, soit une augmentation de 13.7% par rapport à 2021. Cette augmentation, essentiellement localisée sur la région lausannoise, s'explique par des travaux sur des conduites d'amenée, mais aussi plus globalement par un printemps sec et un été très chaud.

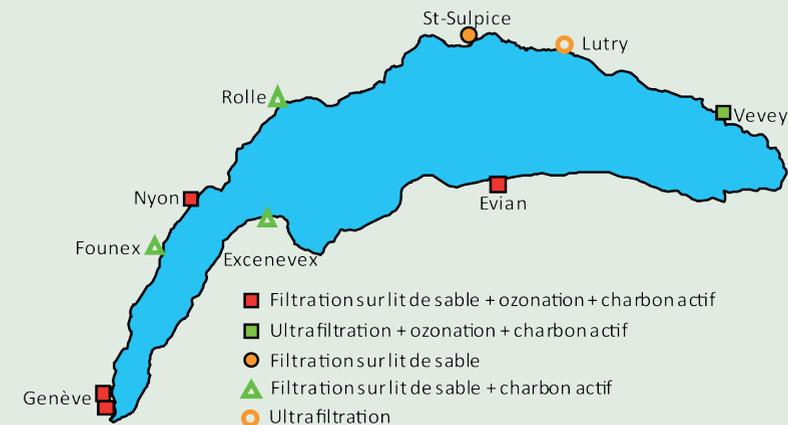
La chute plus marquée en 2001-2002 est due à la baisse de consommation du CERN liée à des travaux sur ce site. En 2003, les pompages ont augmenté en raison de la canicule de l'été. Entre 2011 et 2020, les volumes pompés au lac pour alimenter la région lausannoise ont diminué au profit de l'utilisation d'une eau de source captée dans les préalpes vaudoises.

Pour toutes les substances analysées (métaux, pesticides), les eaux au centre du lac et aux points de pompage satisfont aux exigences requises pour l'eau potable. Toutefois, d'autres micropolluants, comme par exemple certains résidus médicamenteux, y sont décelés à des concentrations relativement élevées. Leur présence n'est pas souhaitable.

Prélèvements annuels d'eau au Léman pour la production d'eau potable (1940-2022)

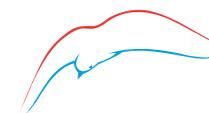


Localisation des 10 stations de pompage au lac et leurs types de traitement pour la potabilisation



# État écologique du lac • Physico-chimie

## L5 : QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DES PLAGES DU LÉMAN



### CONTEXTE

L'objectif principal est de maintenir ou de rétablir une qualité des eaux et du milieu qui permette l'exercice des loisirs aquatiques et plus particulièrement de la baignade en milieu naturel. Une des vocations du Léman est de permettre aux riverains et aux touristes d'exercer des activités de loisirs, comme la pêche, la navigation ou la baignade dans les meilleures conditions possibles. Il faut pour cela :

- des conditions d'hygiène bactérienne de l'eau qui ne mettent pas en danger la santé publique (maintien ou retour en classe de qualité A (excellente à bonne) ou B (bonne à moyenne) pour l'ensemble des plages);
- des conditions de sécurité et de confort de baignade qui soient satisfaisantes: eau claire, pas d'envasement ni d'envahissement des plages par les algues.

Les conditions d'hygiène de l'eau dépendent très directement de la contamination locale du milieu par des effluents domestiques et agricoles, épurés ou non, ou par des affluents contaminés.

### INDICATEURS

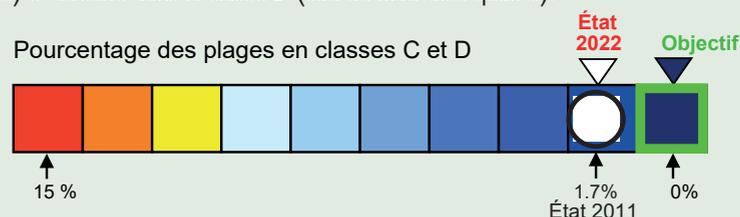
- **Qualité bactériologique des plages** basée sur l'analyse quantitative des bactéries indicatrices de contamination fécale (4 classes de qualité).  
**Objectif:** toutes les plages en classes de qualité A ou B.

### DIAGNOSTIC

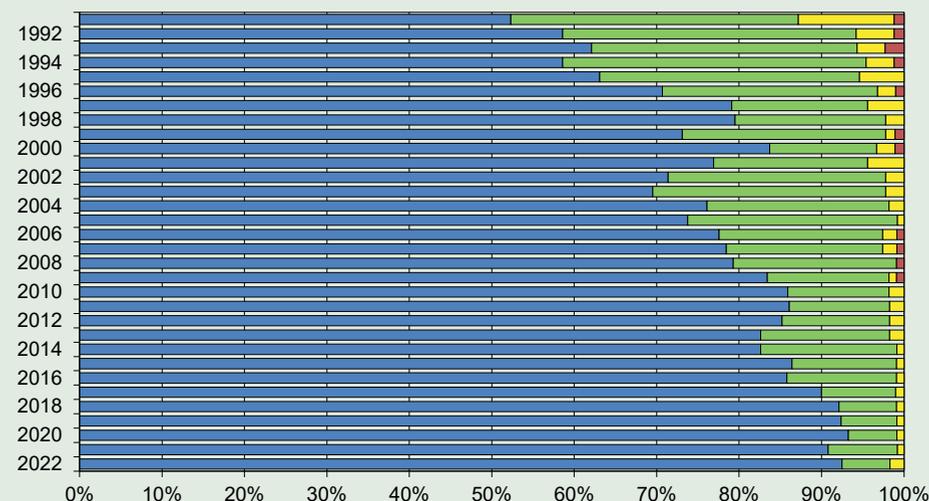
La grande majorité des plages possède une bonne qualité bactériologique des eaux (classe A). De 1992 à 2022, cette proportion est passée de 52 % à 93 %.

Après une réduction importante, le nombre de plages de qualité bactériologique moyenne (B) varie autour de 6 %.

En 2022, deux plages sont catégorisées dans la classe C (eau pouvant momentanément être polluée) et aucune dans la classe D (eau de mauvaise qualité).



### Evolution de la qualité des plages du Léman 1991-2022



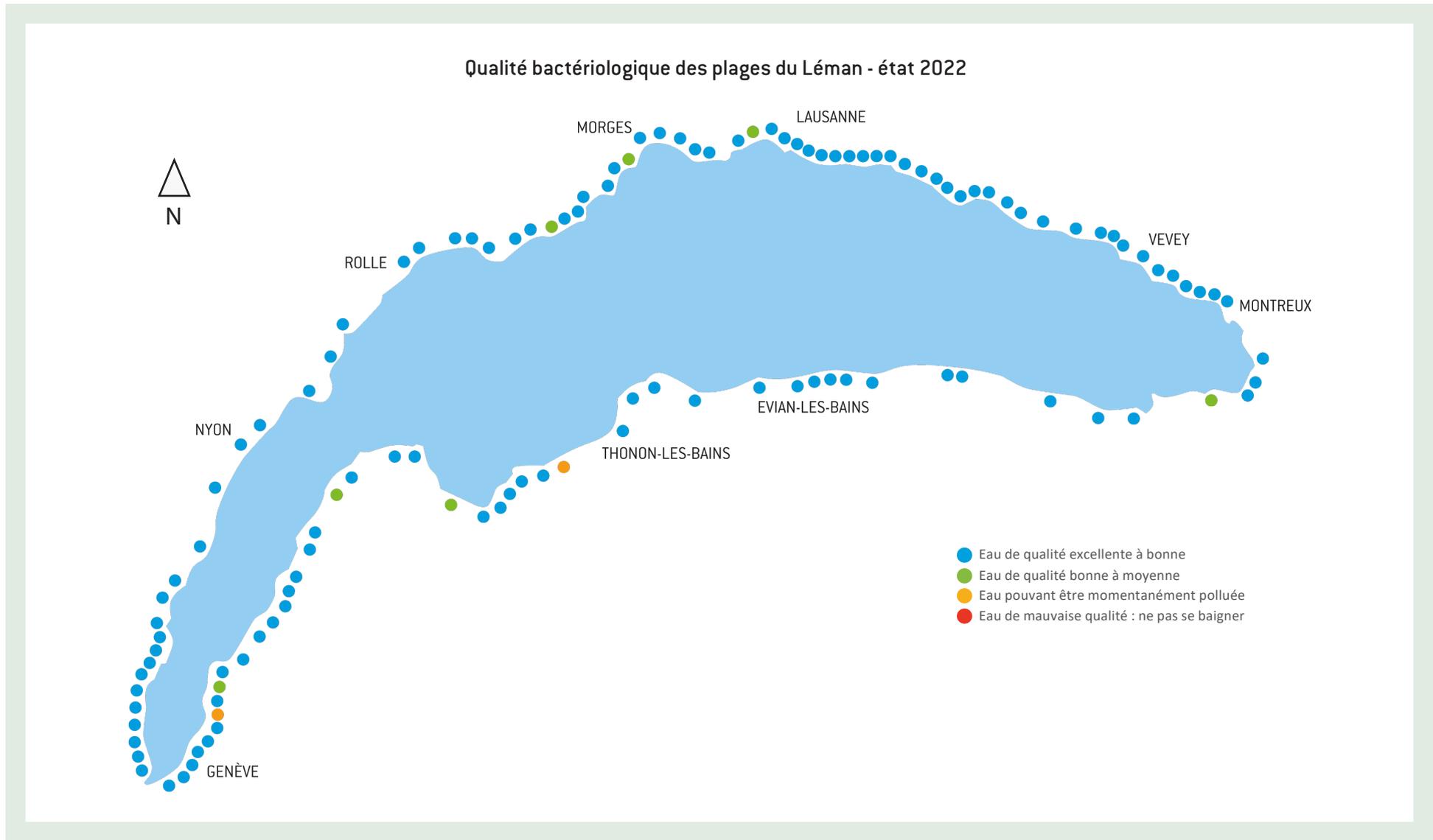
Fréquence cumulée en %

Symboles	Classes de qualité	Recommandations
A.	Eau de qualité excellente à bonne	
B.	Eau de qualité bonne à moyenne	
C.	Eau pouvant être momentanément polluée	Éviter de plonger, se doucher après le bain
D.	Eau de mauvaise qualité	Ne pas se baigner

Classes de qualité de la CIPEL

# État écologique du lac • Physico-chimie

## L5 : QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DES PLAGES DU LÉMAN



## État écologique du lac • Biologie

### L6 : RESSOURCE PISCICOLE - PÊCHE PROFESSIONNELLE ET DE LOISIR



#### CONTEXTE

L'objectif principal est d'améliorer l'état écologique du milieu, ce qui doit permettre le maintien d'une pêche durable tout en conservant un équilibre entre la pêche professionnelle et de loisir.

Le Léman était un lac à corégones au début du XX<sup>e</sup> siècle. Ceci est à nouveau le cas et malgré une modification de la biodiversité locale, le corégone est à nouveau l'espèce la plus capturée sur les 10 dernières années. Les conditions du milieu restent toutefois limitantes pour l'omble chevalier et la truite.

Il convient donc de poursuivre les efforts pour que le cycle biologique de ces espèces soit à nouveau fonctionnel. Il faut pour cela :

- Restaurer et préserver les habitats nécessaires à la reproduction de toutes les espèces de poissons ;
- Viser une qualité des eaux favorisant 1) le renouvellement naturel des populations de poissons, plus spécialement les espèces de valeur patrimoniale, mais aussi 2) une bonne qualité sanitaire de la ressource.

#### INDICATEURS

- **Statistique des déclarations de captures** pour les 5 espèces de poissons les plus pêchées (corégone, perche, omble, brochet, truite et omble)
- **Pourcentage de salmonidés** capturés par la pêche (corégone, truite et omble)

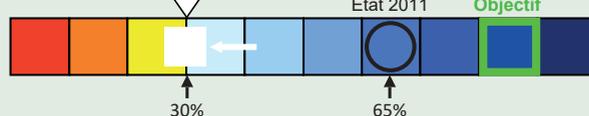
#### DIAGNOSTIC

La pêche au Léman sur la dernière décennie a subi une modification importante, notamment pour les captures de corégone qui après être passées par un maximum en 2012-13 sont revenues à un niveau équivalent à celui des années 2000, considéré alors comme élevé au regard des données historiques.

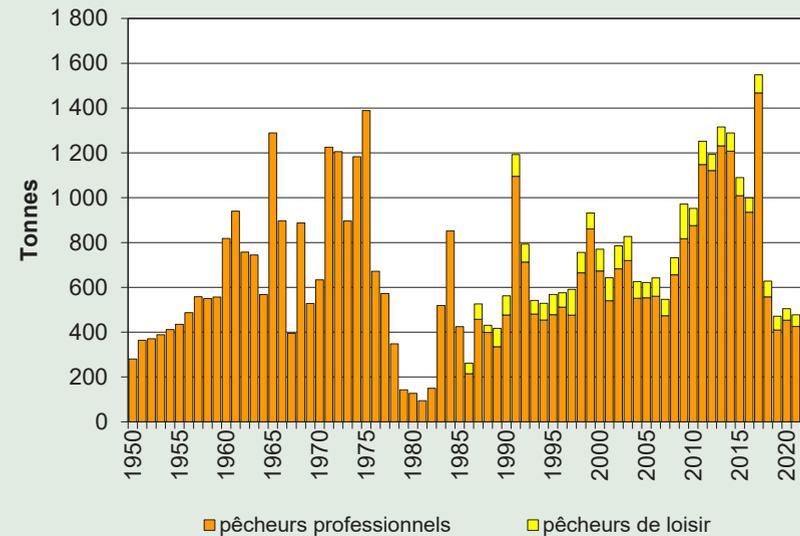
Les concentrations en phosphore ne sauraient être considérées comme le seul facteur de contrôle de la production piscicole : en effet la compétition inter et intra-spécifique, la disponibilité des ressources trophiques, les conditions climatiques, les micropolluants, pathogènes, etc. sont susceptibles d'avoir des conséquences directes ou indirectes en terme de survie des individus et sont donc autant de facteurs pouvant conduire à l'évolution de la communauté piscicole observée ces dernières années.

Les salmonidés (corégones, truite et omble) sont d'une grande valeur patrimoniale et halieutique et représentent en 2022 30% des captures totales.

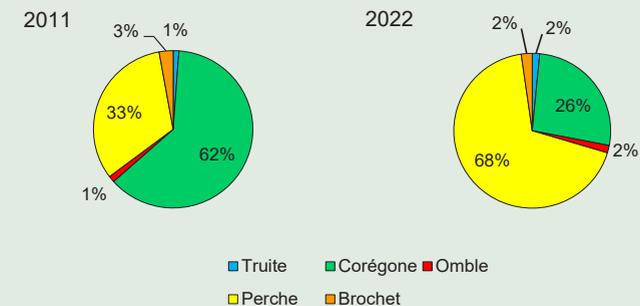
Pourcentage de salmonidés : État 2022



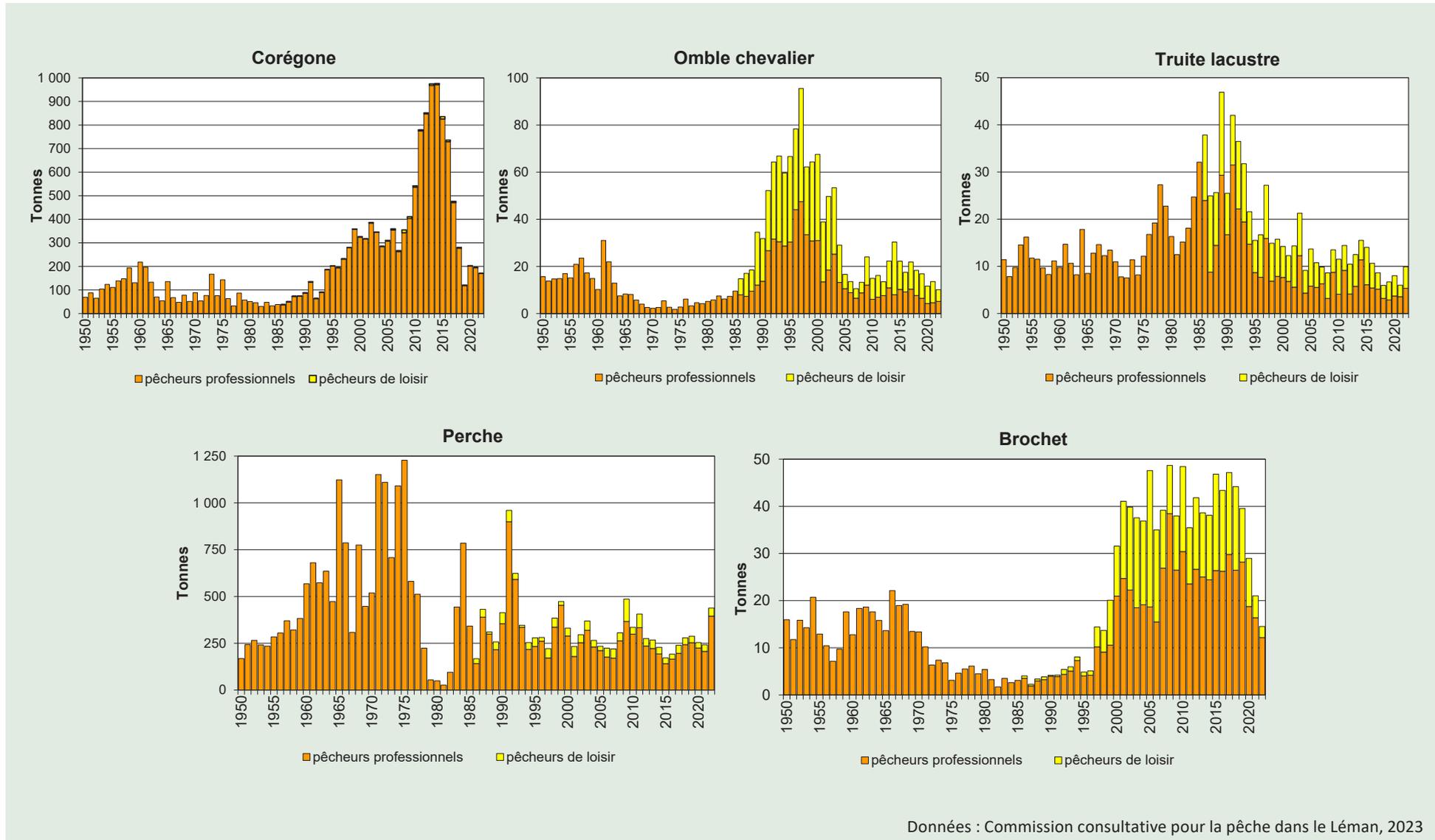
Evolution des tonnages capturés pour 5 espèces principales (perche, corégone, truite, omble, brochet)

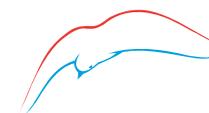


Répartition des captures pour 5 espèces principales en 2011 et 2022



Données : Commission consultative pour la pêche dans le Léman, 2023





#### CONTEXTE

Les poissons, qui occupent des positions généralement plus élevées dans les chaînes alimentaires que le zooplancton ou les invertébrés benthiques, peuvent accumuler dans leurs organes certains micropolluants (p. ex. mercure, substances de synthèse). Dans un écosystème de bonne qualité, les teneurs de ces micropolluants devraient donc être suffisamment basses pour éviter des effets néfastes sur la faune piscicole et piscivore, et assurer une bonne qualité alimentaire du poisson.

Depuis 1975, la CIPEL entreprend périodiquement des campagnes de mesure de micropolluants dans les poissons du lac, afin de compléter l'évaluation de la contamination de l'écosystème en ciblant des substances bioaccumulables.

#### INDICATEURS

- Concentrations en mercure (Hg) dans la chair des lottes, perches, ombles chevaliers, corégones et gardons, exprimées en nanogramme par gramme de poids frais (pf)

Objectifs: pour le mercure, concentration naturelle de 20-30 µg/kg (pf) dans le filet.

#### DIAGNOSTIC

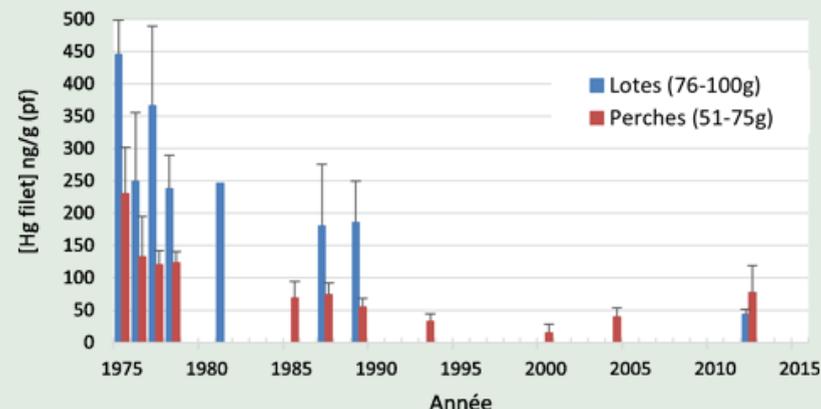
La concentration dépendant de la taille du poisson, la comparaison temporelle se base sur la moyenne des concentrations pour les classes de masse 76-100 g pour les lottes, 51-75 g pour les perches et 76-100g pour les gardons, classes pour lesquelles il existe le plus de données.

Le mercure a été analysé dans la chair musculaire de poissons du Léman à partir de 1975. Jusqu'en 2000, une nette diminution des concentrations en mercure dans la chair des poissons est mise en évidence, en lien notamment avec la réduction des apports par le Rhône. A partir des années 2000, l'analyse des tendances temporelles chez la lote et la perche ne montre pas d'évolution significative compte tenu du faible nombre de données et de la grande dispersion des valeurs de concentration ; d'autre part, le mercure est sujet à des dépôts atmosphériques, qui peuvent expliquer que les concentrations ne baissent plus.

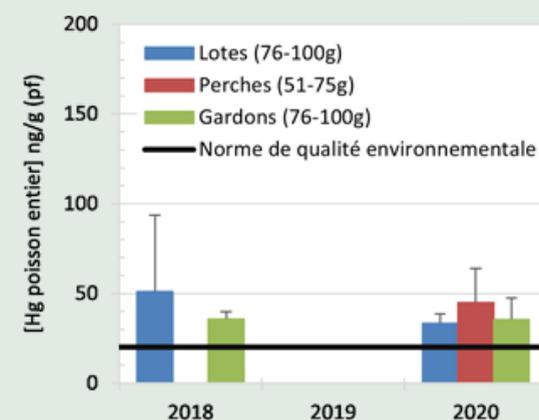
A partir de 2018, les mesures ont été effectuées sur le poisson entier. En se basant sur le critère d'interprétation pour le mercure, soit la norme de qualité environnementale européenne (NQE) de 20 ng/g qui cible les empoisonnements secondaires, tous les échantillons des concentrations en mercure qui égalent, ou plus généralement dépassent cette valeur.

Lors des campagnes de 2018 et 2020, quatre secteurs du Léman ont été échantillonnés afin d'évaluer l'effet de la zone de prélèvement. Les résultats ne permettent pas de mettre en évidence une influence de la zone de prélèvement sur la teneur en mercure des poissons.

Tendance interannuelle des concentrations de mercure dans les muscles des poissons du Léman (1975 - 2012)



Tendance interannuelle des concentrations de mercure dans les poissons entiers du Léman (2018 -2020)





**INDICATEURS**

• Concentrations en dioxines (PCDD), furanes (PCDF) et polychloro-biphényles «de type dioxine» (PCB-dl) dans la chair des lottes, perches, ombles chevaliers, corégones, truites et brochets, exprimées en équivalents toxiques de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), après application des facteurs d'équivalence toxique (TEQ<sub>OMS</sub>).

**Objectifs:**

- Concentrations dans la chair des poissons inférieures à la limite de la réglementation européenne UE/1259/2011 de 6.5 picogrammes TEQ<sub>OMS,2005</sub> par gramme de matière fraîche (MF).
- Maintien d'une tendance à la baisse des teneurs dans la chair des poissons. L'objectif à plus long terme est de tendre vers zéro.

**DIAGNOSTIC**

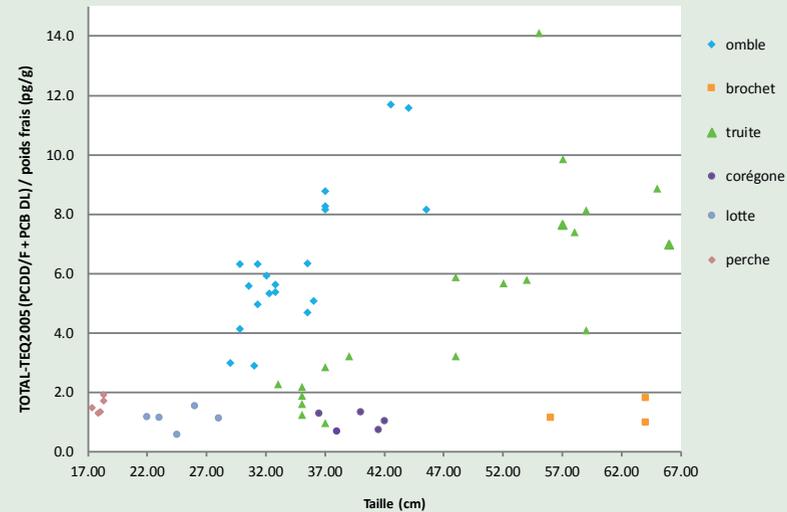
Les PCB ont été utilisés pour de nombreuses applications techniques jusqu'à leur interdiction totale au milieu des années 80. Une partie de ces substances s'est diffusée dans l'environnement, où elles se trouvent parfois encore aujourd'hui en raison de leur grande stabilité. La CIPEL analyse les teneurs en PCB dans la chair des poissons depuis 1975.

Les campagnes de 2008, 2012 et 2014 montrent que les teneurs sont plus élevées dans les poissons gras comme les ombles chevaliers et les truites lacustres et que le taux de contamination augmente avec l'âge et la taille du poisson pêché.

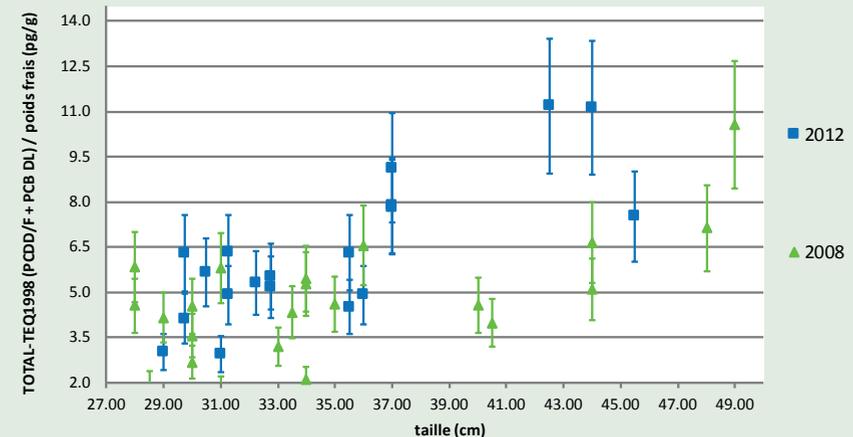
Des recommandations de consommation ont été élaborées par les autorités sanitaires suisse et française pour ces 2 espèces de poissons.

*Définition : TEQ<sub>OMS,2005</sub> : équivalent toxique. Les équivalents toxiques de tous les constituants du mélange sont additionnés et définissent le TEQ global qui indique la toxicité relative du mélange.*

Teneurs en dioxines et PCB de type dioxine dans la chair des poissons du Léman  
Résultats 2012 et 2014

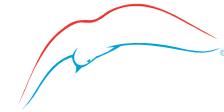


Evolution des teneurs en PCB (PCDD, PCDF et PCB-dl) dans la chair des ombles du Léman entre 2008 et 2012



# État écologique du lac • Biologie

## L10 : VÉGÉTATION AQUATIQUE



### CONTEXTE

Les milieux aquatiques et riverains doivent permettre l'établissement et le développement de communautés végétales et animales diversifiées et spécifiques de la typologie de la rive. Le maintien ou le rétablissement de la diversité écologique de la zone littorale lacustre est garanti par :

- une bonne qualité physico-chimique de l'eau et des sédiments ;
- une morphologie de la rive proche de l'état naturel ;
- la mise en réseau et la protection efficace des sites naturels particulièrement importants.

### INDICATEUR

- **Abondance relative des principaux macrophytes.**

### DIAGNOSTIC

Suite à l'aménagement intensif de ses rives, le Léman est, par rapport aux autres lacs suisses, très pauvre en macrophytes émergents et flottants.

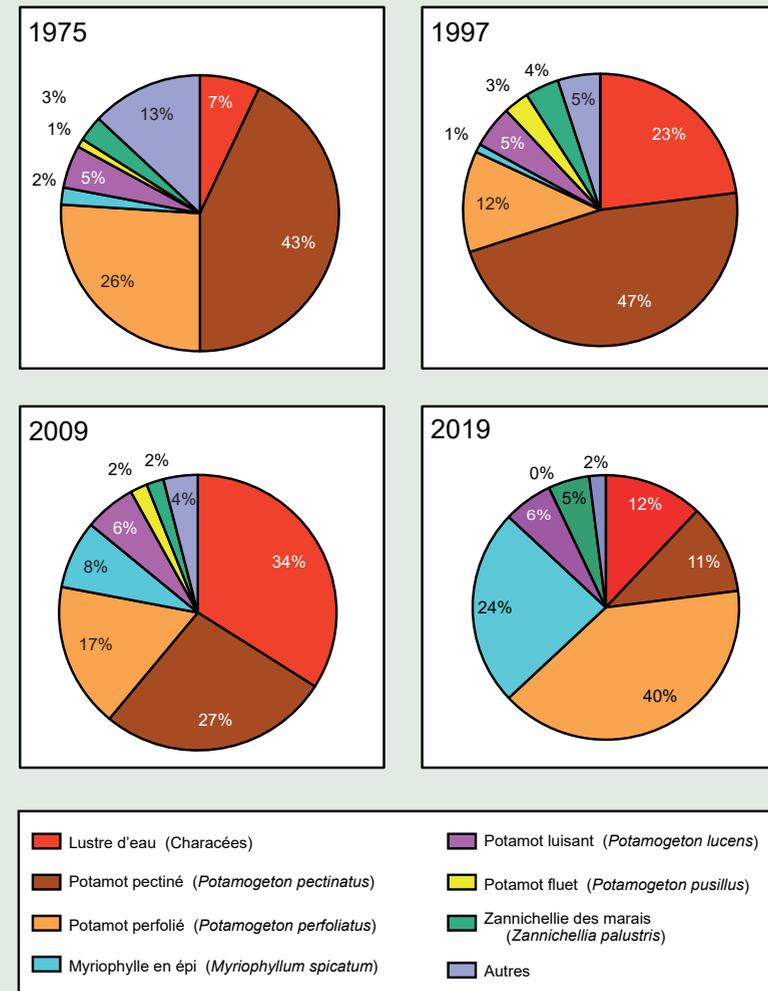
Avec ses 2.6 km de rives non aménagées et ses 5.5 ha de roselières aquatiques, la région des Grangettes est la dernière grande zone naturelle du Léman. C'est dans cette zone que se concentre la majorité des espèces émergentes et à feuilles flottantes.

L'eutrophisation du Léman avait abouti à une banalisation de la flore macrophytique submergée, caractérisée par une forte régression de plusieurs espèces sensibles, comme les characées, et la prolifération du potamot pectiné. L'oligotrophisation des eaux, en cours depuis les années 1980, se répercute également sur la végétation aquatique.

La comparaison des abondances relatives de 1975 à 2019 met en évidence la régression constante du potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*). Cette espèce, qui formait de grands herbiers au début du 20ème siècle, semble peu à peu être supplantée par le potamot perfolié (*Potamogeton perfoliatus*) et le myriophylle (*Myriophyllum spicatum*). Cette évolution de la distribution des espèces de la zone littorale est probablement liée à la nette amélioration de la qualité des eaux du Léman (amélioration de la transparence des eaux, diminution de la charge en nutriment).

La richesse floristique à l'échelle globale du lac reste comparable à celle de 2009 et antérieurement, néanmoins l'apparition d'une nouvelle espèce exotique envahissante (*Lagarosiphon major*) s'avère préoccupante.

### Abondance relative des principaux macrophytes



# État écologique du lac • Biologie

## L11 : PHYTOPLANCTON



### CONTEXTE

Le phytoplancton est un indicateur de la qualité des lacs. Le type d'algues qui le composent, renseigne sur l'état écologique du Léman. Certaines d'entre elles peuvent produire des biomasses considérables ou des fleurs d'eau et provoquer ainsi des nuisances pour le traitement de l'eau de boisson, la pêche ou les loisirs. Il est donc nécessaire de surveiller la biomasse de phytoplancton présente dans le lac afin qu'elle ne dépasse certains seuils.

### INDICATEURS

#### • Evolution de l'indice de qualité du phytoplancton :

L'indice Brettum a été développé pour les lacs pour évaluer leur état trophique, c'est-à-dire la concentration en nutriments présents dans l'eau. Il tient compte de la composition taxonomique (type d'algues) et de la biomasse phytoplanctonique (quantité d'algues). Plus cet indice est élevé, plus le niveau trophique du lac sera faible.

**Objectif 1 :** atteindre la valeur de 4 (lac en bon état).

#### • Evolution de la biomasse du phytoplancton :

La biomasse moyenne annuelle permet d'évaluer la nuisance liée aux algues présentes dans l'eau.

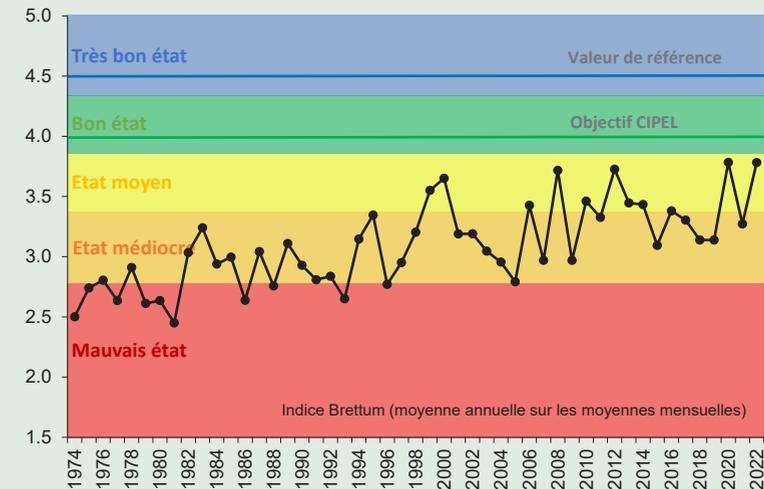
**Objectif 2 :** pas de prolifération d'algues supérieure à 1'000 µg/L.

### DIAGNOSTIC

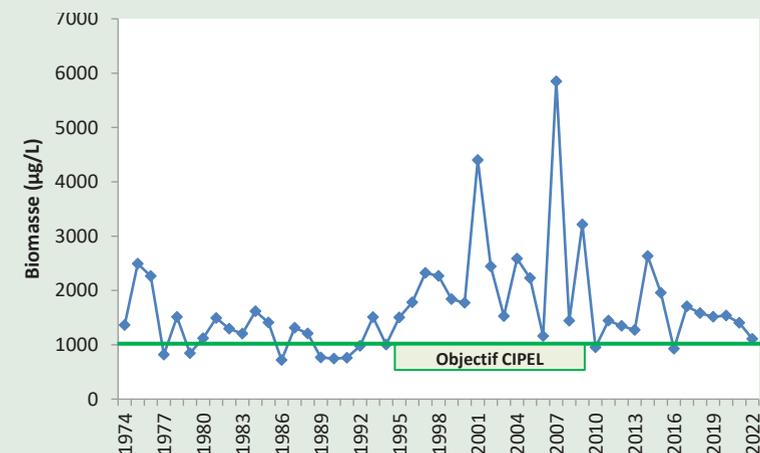
**Objectif 1 :** selon l'indice Brettum, le lac était eutrophe entre 1974 et 1980 (mauvais état). Durant la période 2011-2018, cet indice a eu tendance à se dégrader. Le lac est ainsi passé d'un état trophique moyen à un état médiocre. En 2022, l'indice de Brettum indiquait un état écologique très proche du « bon état » (3.78) sur la base de l'échelle intercalibration lake type (échelle publiée en 2007, incluant une typologie des lacs ; le Léman appartient au type L-AL-3 – grands lacs alpins). L'objectif de « bon état » (valeur d'indice = 4) n'est donc pas non plus atteint.

**Objectif 2 :** L'année 2022 présente une biomasse annuelle moyenne proche des valeurs observées en 2016 et 2010. En termes d'abondance, les concentrations confirment la tendance à la baisse observée depuis ces dernières années, et la biomasse totale moyenne (1108 µg/L) était très proche de l'objectif fixé par la CIPEL (1000 µg/L).

Evolution de l'indice de qualité du phytoplancton (Indice Brettum)



Biomasse phytoplanctonique annuelle moyenne



## État écologique du lac • Biologie

### L13: FAUNE BENTHIQUE PROFONDE



#### CONTEXTE

L'évolution de la faune des invertébrés qui colonise le fond du lac (vers et larves d'insectes) donne une indication du niveau trophique du milieu. Cette faune est capable d'intégrer au cours du temps des fluctuations hydrologiques, physico-chimiques et biologiques et son étude donne des indications sur la qualité globale du lac.

L'objectif serait de permettre le rétablissement de plus de 60 % des effectifs de vers et de larves d'insectes appartenant à des espèces caractéristiques d'un lac oligotrophe. Cette valeur devrait être atteinte à toutes les profondeurs et spécialement dans la zone profonde.

#### INDICATEURS : INDICATEURS DE QUALITÉ BENTHIQUE (IQB)

• **Abondance relative moyenne des espèces de vers et larves d'insectes indicatrices de conditions oligotrophes (IQBOC)**, calculée pour la zone de 150 m de profondeur.

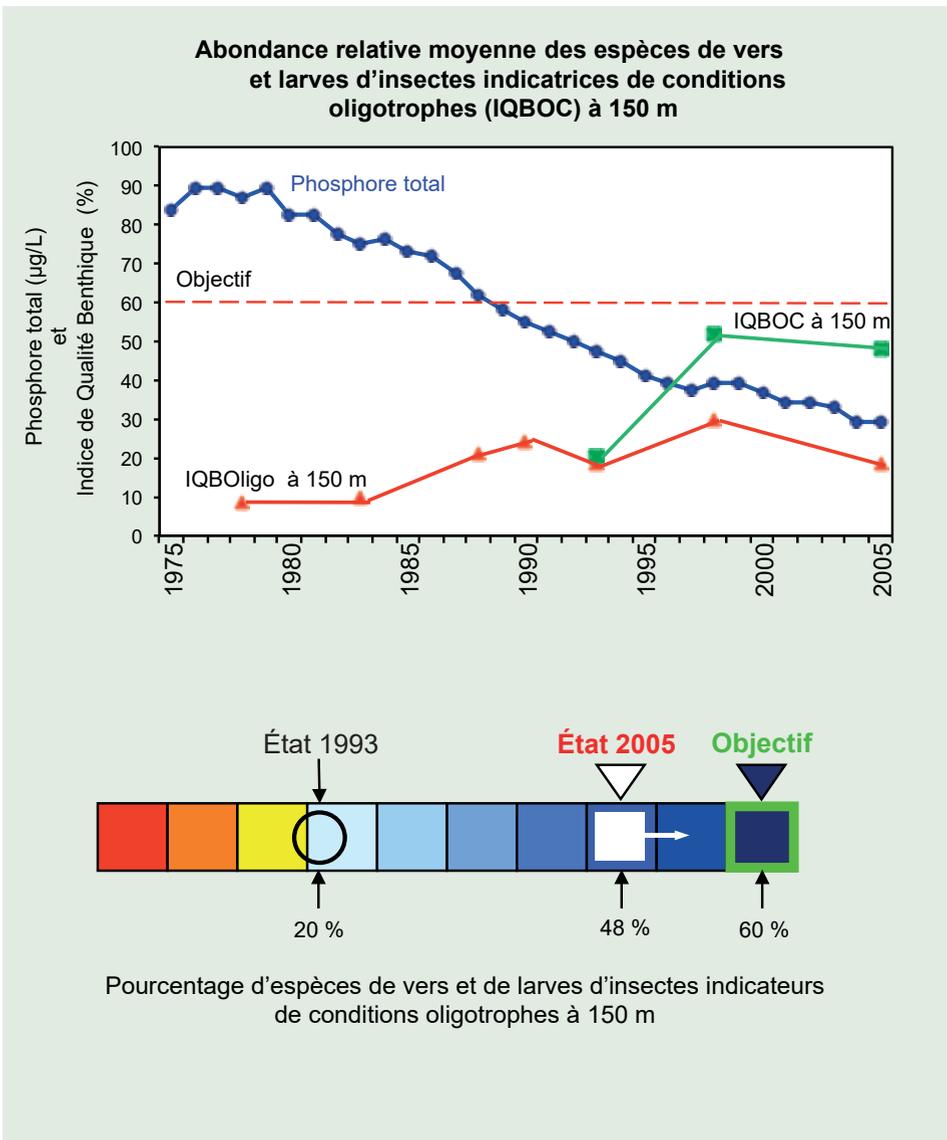
**Objectif :** au moins 60 %

IQBOligo : Abondance relative moyenne des espèces de vers (uniquement) indicatrices de conditions oligotrophes.

#### DIAGNOSTIC

L'indicateur IQBOligo a augmenté significativement depuis les années 1990, soulignant ainsi une amélioration de l'état biologique des sédiments. Cependant, l'augmentation ne se poursuit pas en 2005 à 150 m de profondeur.

L'indicateur IQBOC intégrant 2 groupes faunistiques (vers et larves d'insectes), appliqué aux données depuis 1993, montre que l'état biologique des sédiments est resté stable à 150 m entre 1998 et 2005. D'autres indicateurs quantitatifs montrent même qu'une amélioration sensible est visible, mais ceci reste à confirmer.





## État écologique du lac • Biologie

### L14 : SUIVI DE LA FAUNE EXOGÈNE INVASIVE

#### CONTEXTE

Le nombre d'espèces d'invertébrés exogènes présentes dans le lac depuis le début du XXe siècle s'est accru fortement dès 1960 avec l'apparition de nouvelles « voies de déplacement » pour ces organismes, en lien avec l'ouverture de canaux entre le Danube et le Rhin, l'augmentation du trafic commercial et de loisir, et l'explosion des populations de canards hivernants. Les arrivées de la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) en 1962, et des écrevisses américaines dans les années 1970 ont été spectaculaires et ont eu un impact écologique important.

Depuis les années 2000, 3 espèces de crustacés, un bivalve et la moule quagga sont les nouveaux arrivants. Ces espèces proviennent principalement des régions ponto-caspiennes, asiatiques et nord-américaines. Les  $\frac{3}{4}$  des espèces appartiennent aux mollusques et crustacés. Elles colonisent principalement la zone littorale et vivent sur ou à proximité du fond (zone benthique).

L'objectif pour la CIPEL est d'apprécier l'impact écologique de ces arrivées successives d'espèces exogènes sur le milieu en favorisant la mise en place de suivis à long terme de la macrofaune benthique indigène et exogène.

#### INDICATEURS

Évolution du nombre d'espèces exogènes depuis 1900

#### DIAGNOSTIC

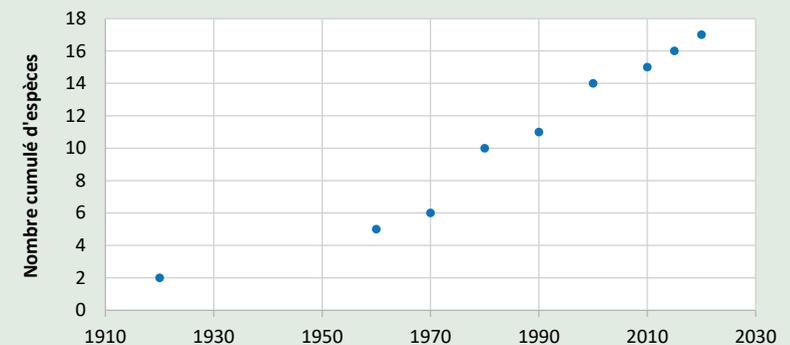
17 espèces d'invertébrés exogènes ont été recensées à ce jour.

Parmi les 8 espèces considérées comme envahissantes (impact écologique et/ou socio-économique), le gammare du Danube (*Dikerogammarus villosus*) a éliminé le gammare indigène (*Gammarus pulex/fossarum*) de la zone littorale. Ce dernier avait en premier lieu trouvé refuge plus en profondeur (au-delà de 10 m de profondeur) en effectif réduit. Dès 2017, il n'a plus été recensé dans les prélèvements.

Une autre espèce de crustacé benthique (*Chelicorophium curvispinum*), originaire elle aussi de la région ponto-caspienne, s'est rapidement répandue depuis 2010, avec une abondance oscillant entre 100 à plus de 10'000 individus par m<sup>2</sup>.

Originaire des mêmes régions biogéographiques que la moule zébrée, la moule quagga (*Dreissena rostriformis bugensis*) est observée pour la première fois en 2015. Depuis, une forte expansion est constatée avec déjà une prépondérance de celle-ci sur la moule zébrée. En conséquence, la biodiversité indigène littorale a diminué de moitié depuis les années 2000. La quagga a également la capacité de vivre à plus grande profondeur (> 100 m de fond). Elle pose actuellement de graves problèmes aux services gestionnaires de pompage d'eau car elle obstrue les prises d'eau (potables, refroidissement, etc.). Par sa grande aptitude à filtrer l'eau pour se nourrir de plancton, cela aurait des conséquences a priori positives sur la transparence des eaux, mais aussi des risques de réduction de la biomasse planctonique.

Evolution du nombre d'espèces exogènes depuis le début du XXe siècle



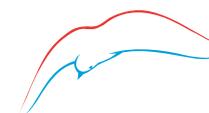
Définitions: On qualifie d'exogène ou non-indigène, une espèce provenant d'un autre territoire géographique; elle a pu arriver naturellement ou son introduction a été favorisée par l'homme. Avec l'augmentation accrue des transports intercontinentaux ces 30 dernières années, ce phénomène d'introduction a explosé.

Une espèce exogène n'est pas forcément invasive. Elle le devient lorsqu'elle affecte négativement la biodiversité (compétition entre espèces, modification de structure de l'habitat ou prédation sur les espèces indigènes), provoque des dommages aux installations comme les conduites d'eau de pompage d'eau ou induit des coûts supplémentaires pour l'entretien des infrastructures.



# État des cours d'eau

## R1 : NUTRIMENTS DANS LES COURS D'EAU



### CONTEXTE

La qualité physico-chimique est une des conditions pour que les cours d'eau remplissent leurs fonctions écologiques. Cette qualité dépend principalement des activités humaines dans le bassin versant (STEP, domestiques, agriculture, autres rejets ponctuels et diffus). Les nutriments (ou macropolluants) sont des substances qui sont essentielles à la vie du lac, mais qui sont néfastes ou toxiques à partir d'un certain seuil de concentration.

Pour les nutriments, les objectifs suivants sont déterminés :

- Objectifs réglementaires nationaux;
- Objectif au niveau CIPEL : augmentation des sites surveillés en qualité bonne et très bonne, avec à terme la totalité des sites dans ces catégories.

Le réseau de surveillance pérenne de la qualité des rivières du bassin lémanique comprend 37 stations réparties sur le bassin versant.

### INDICATEURS

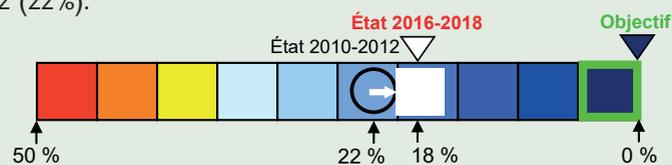
- Répartition dans les différentes classes des 37 stations du réseau de suivi pérenne pour les paramètres suivants :

- Carbone organique dissous (COD)
- Ammonium (NH<sub>4</sub>)
- Nitrate (NO<sub>3</sub>)
- Orthophosphate (PO<sub>4</sub>)

**Objectif:** 0% de sites en classe moyenne ou mauvaise pour ces paramètres

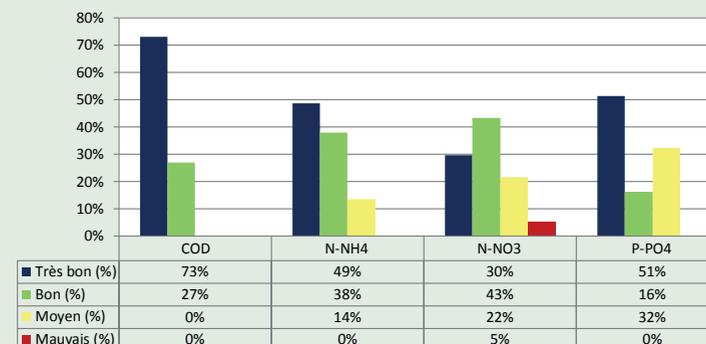
### DIAGNOSTIC

Parmi l'ensemble des résultats obtenus pour ces quatre paramètres sur les 37 stations pérennes suivies sur la période 2016-2018, le pourcentage de résultats en classes moyenne ou mauvaise est de 18% (soit 27 résultats), soit une détérioration de 4% par rapport à la période 2010-2012 (22%).

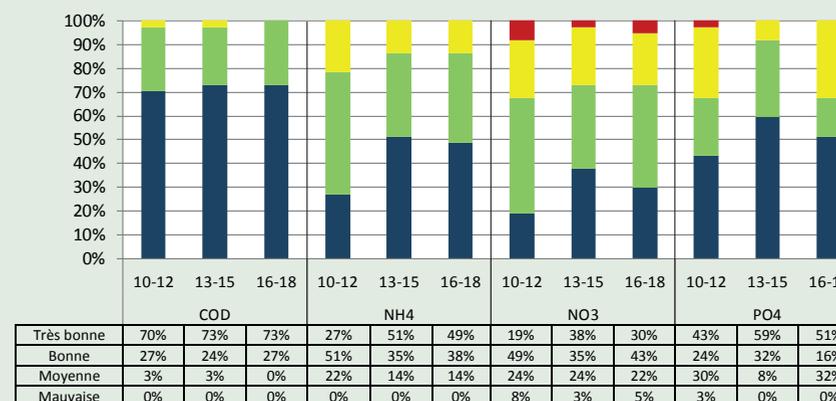


Pourcentage de résultats en classe moyenne ou mauvaise pour l'ensemble des 4 paramètres

Pourcentage des 37 sites pérennes surveillés dans les différentes classes Période 2016-2018



Evolution de la qualité physico-chimique des cours d'eau depuis 2010



Grille d'évaluation

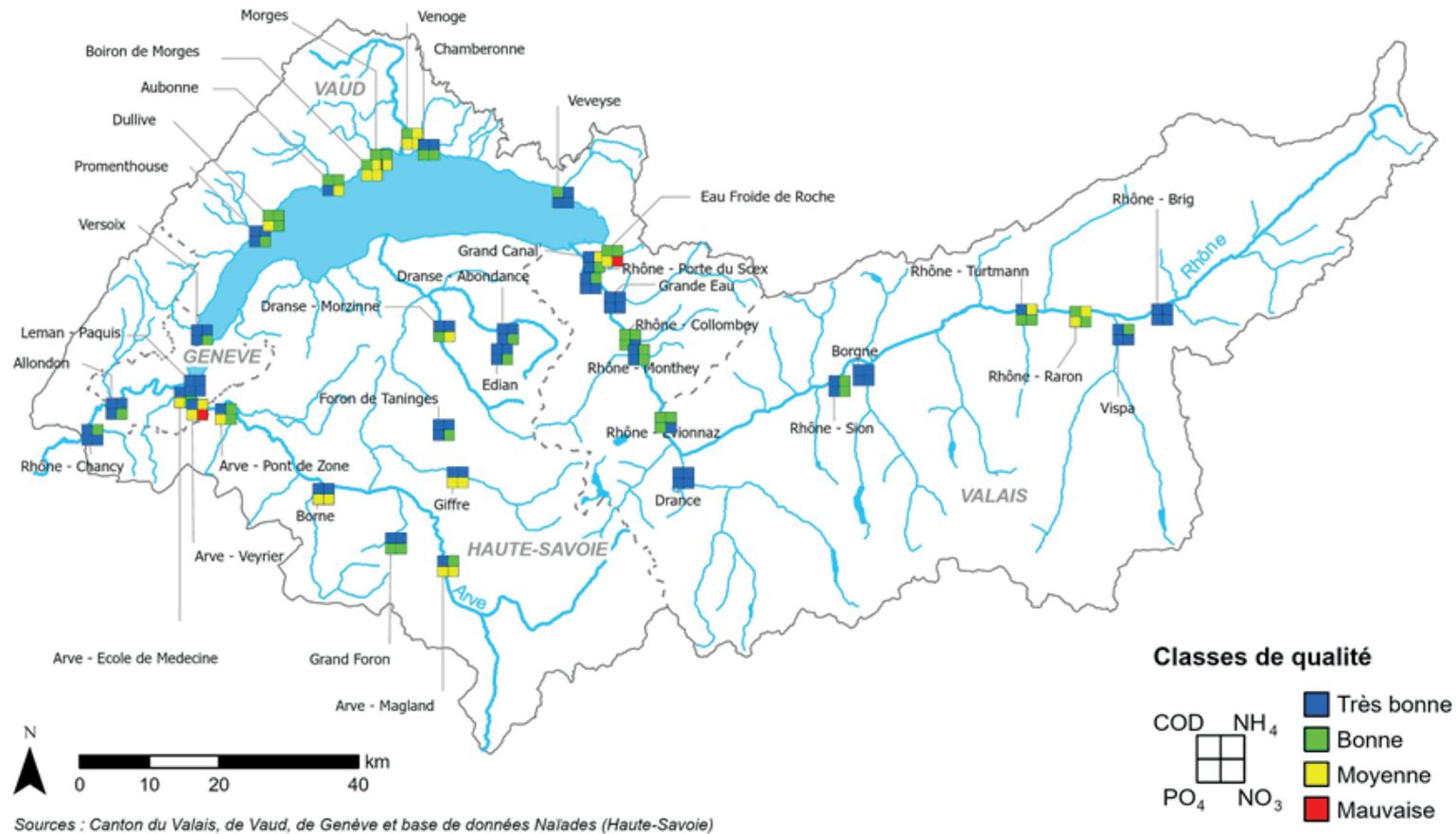
Paramètres/Classification	COD (mg/L)	N-NH <sub>4</sub> (mg N-NH <sub>4</sub> /L)	P-PO <sub>4</sub> (mg P-PO <sub>4</sub> /L)	N-NO <sub>3</sub> (mg N-NO <sub>3</sub> /L)
Très bonne	<= 3	<= 0.1	<= 0.025	<= 1
Bonne	3 - 5	0.1 - 0.4	0.025 - 0.050	1 - 3
Moyenne	5 - 8	0.4 - 1	0.050 - 0.250	3 - 6
Mauvaise	> 8	> 1	> 0.250	> 6

# État des cours d'eau

## R1 : NUTRIMENTS DANS LES COURS D'EAU

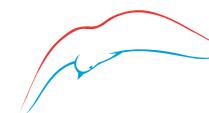


Qualité des cours d'eau (2016-2018)



## État des cours d'eau

### R2 : MICROPOLLUANTS (PESTICIDES) DANS LES COURS D'EAU



#### CONTEXTE

Les micropolluants sont peuvent être des substances d'origine naturelle ou chimiques émises par les activités humaines (industrie, agriculture, ménages, etc.). Ils sont retrouvés à de très faibles concentrations (quelques millièmes de grammes par litre) dans les compartiments des milieux aquatiques (eau, sédiments, organismes vivants, etc.). Malgré ces faibles teneurs, ils sont susceptibles de présenter une toxicité vis-à-vis des organismes vivant dans l'eau, pouvant conduire à la disparition des espèces les plus sensibles.

Les micropolluants, notamment les pesticides (agricoles et urbains), présentent donc une menace pour la qualité écologique des cours d'eau, en particulier pour leur faune et leur flore. Actuellement, seul le suivi des pesticides est pris en compte dans cette fiche du tableau de bord.

#### INDICATEUR

- Indicateur Répartition des sites surveillés pour les pesticides  
Objectif : Disparition de la classe de qualité mauvaise

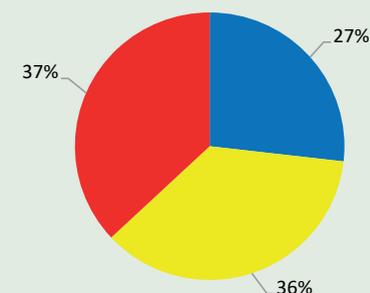
#### DIAGNOSTIC

Le nombre de sites surveillés a augmenté. Etabli à 110 pour la période 2016-2018, il était de 92 pour la période 2010-2012.

Les sites de mauvaise qualité représentent plus d'un tiers des sites surveillés.

A la suite des améliorations méthodologiques du suivi de la qualité des cours d'eau ces dernières années, l'évolution du pourcentage de sites de mauvaise qualité n'est pas présentée puisqu'elle n'est pas considérée comme représentative de la situation réelle. En effet, la fréquence d'échantillonnage a augmenté, la répartition géographique a changé et le nombre de substances recherchées a augmenté afin d'obtenir une image plus représentative de la pollution diffuse par les pesticides.

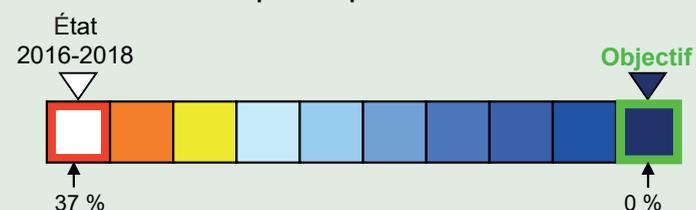
#### Répartition des sites surveillés pour les pesticides dans les classes de qualité (2011-2019)

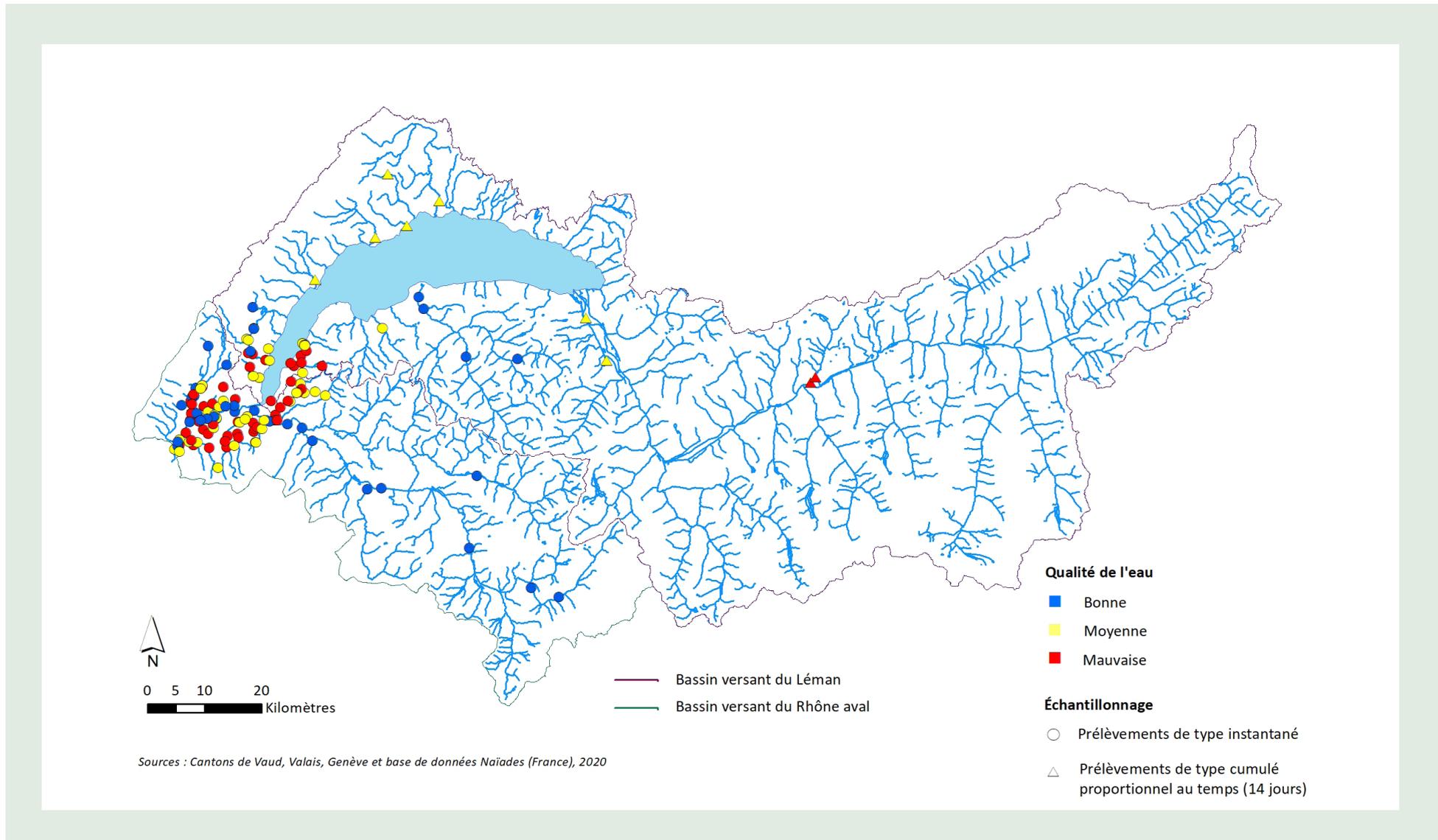


La classe est définie par la valeur maximale de l'année la plus récente pour la période considérée.

- Bonne : Concentration inférieure à 0,1 µg/L pour chaque substance
- Moyenne : Concentration comprise entre 0,1 et 1 µg/L pour au moins une substance
- Mauvaise : Concentration supérieure à 1 µg/L pour au moins une substance

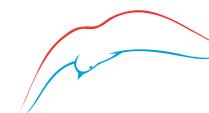
#### Pourcentage des sites surveillés en classe de qualité «mauvaise» pour les pesticides





## État des cours d'eau

### R3 : QUALITÉ BIOLOGIQUE DES COURS D'EAU (INVERTÉBRÉS BENTHIQUES)



#### CONTEXTE

La qualité biologique des cours d'eau est exprimée par un indice (pour la France l'IBGN : Indice Biologique Global Normalisé et pour la Suisse l'IBCH : Indice Biologique Suisse) qui intègre la diversité et la polluo-sensibilité des invertébrés vivant sur le fond des cours d'eau, aussi appelés faune benthique. Ils sont soumis tout au long de l'année aux variations du milieu où ils vivent (physico-chimie, hydrologie, écomorphologie) et ils intègrent donc la qualité globale de l'écosystème.

L'approche biologique permet d'identifier l'existence et les conséquences d'une perturbation. L'identification de la nature de cette perturbation nécessite toutefois une approche physico-chimique complémentaire.

Pour la qualité biologique, les objectifs sont :

- La restauration d'une qualité biologique très bonne à bonne d'amont en aval.
- Une diminution du nombre de sites en classe médiocre ou mauvaise.

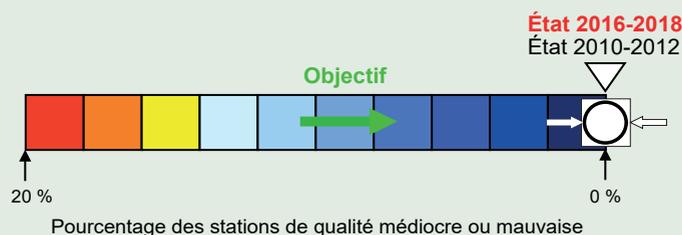
#### INDICATEURS

- Répartition des sites surveillés dans chacune des 5 classes de qualité biologique.
- Evolution de la qualité biologique des cours d'eau d'une période à l'autre.

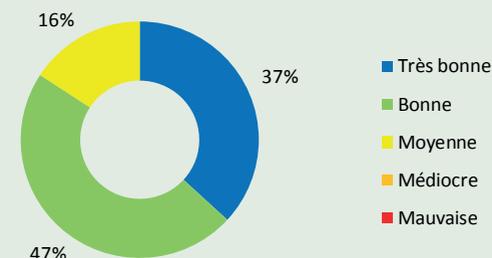
#### DIAGNOSTIC

Parmi les 37 stations de référence du réseau de surveillance pérenne de la CIPEL, la qualité biologique a été évaluée sur 19 stations et aucune station de ces stations n'apparaît dans la classe médiocre ou mauvaise pour la période 2016-2018.

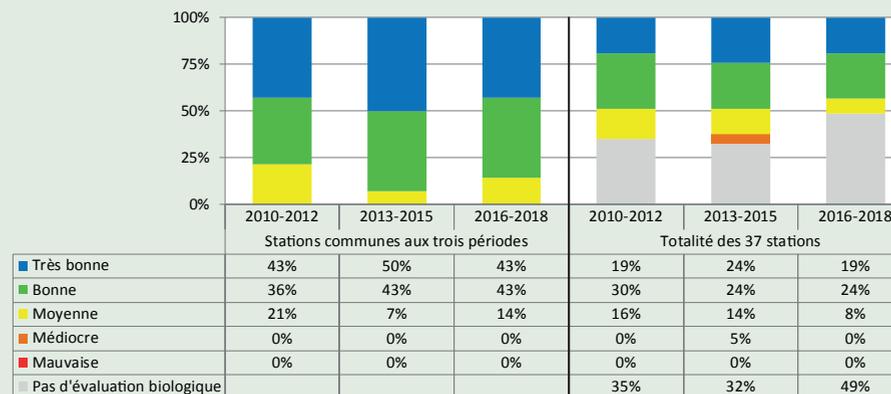
Pour les 14 stations ayant été suivies sur chacune des trois périodes (2010-2012, 2013-2015 et 2016-2018), la qualité biologique apparaît globalement stable.



Répartition dans les différentes classes IBGN/IBCH des 19 stations pérennes évaluées pour la période 2016-2018



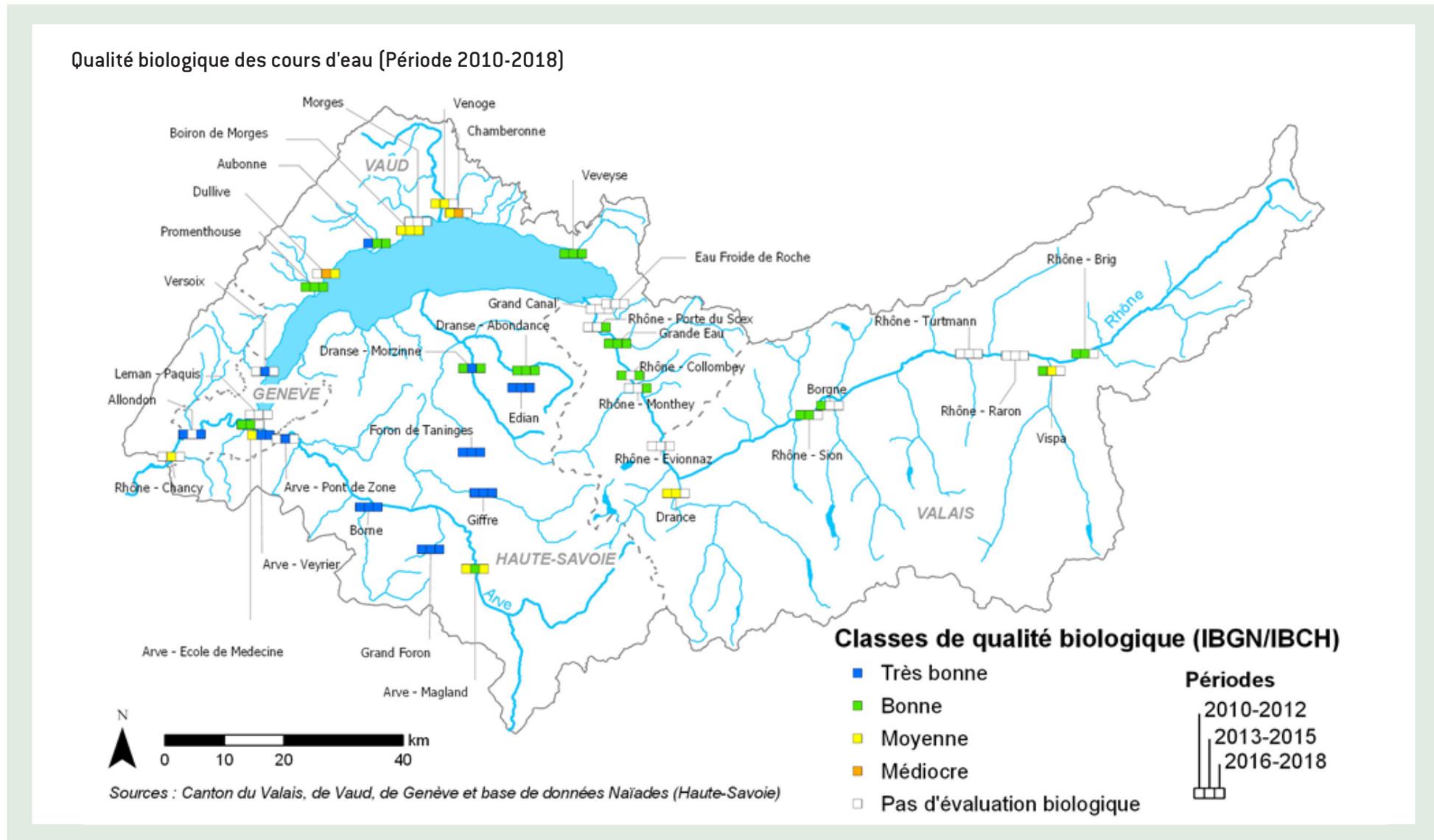
Evolution de la qualité biologique des cours d'eau depuis 2010



La partie gauche concerne les 14 stations communes aux trois périodes. La partie droite illustre l'évolution pour la totalité des 37 stations du réseau pérenne.

## État des cours d'eau

### R3 : QUALITÉ BIOLOGIQUE DES COURS D'EAU (INVERTÉBRÉS BENTHIQUES)



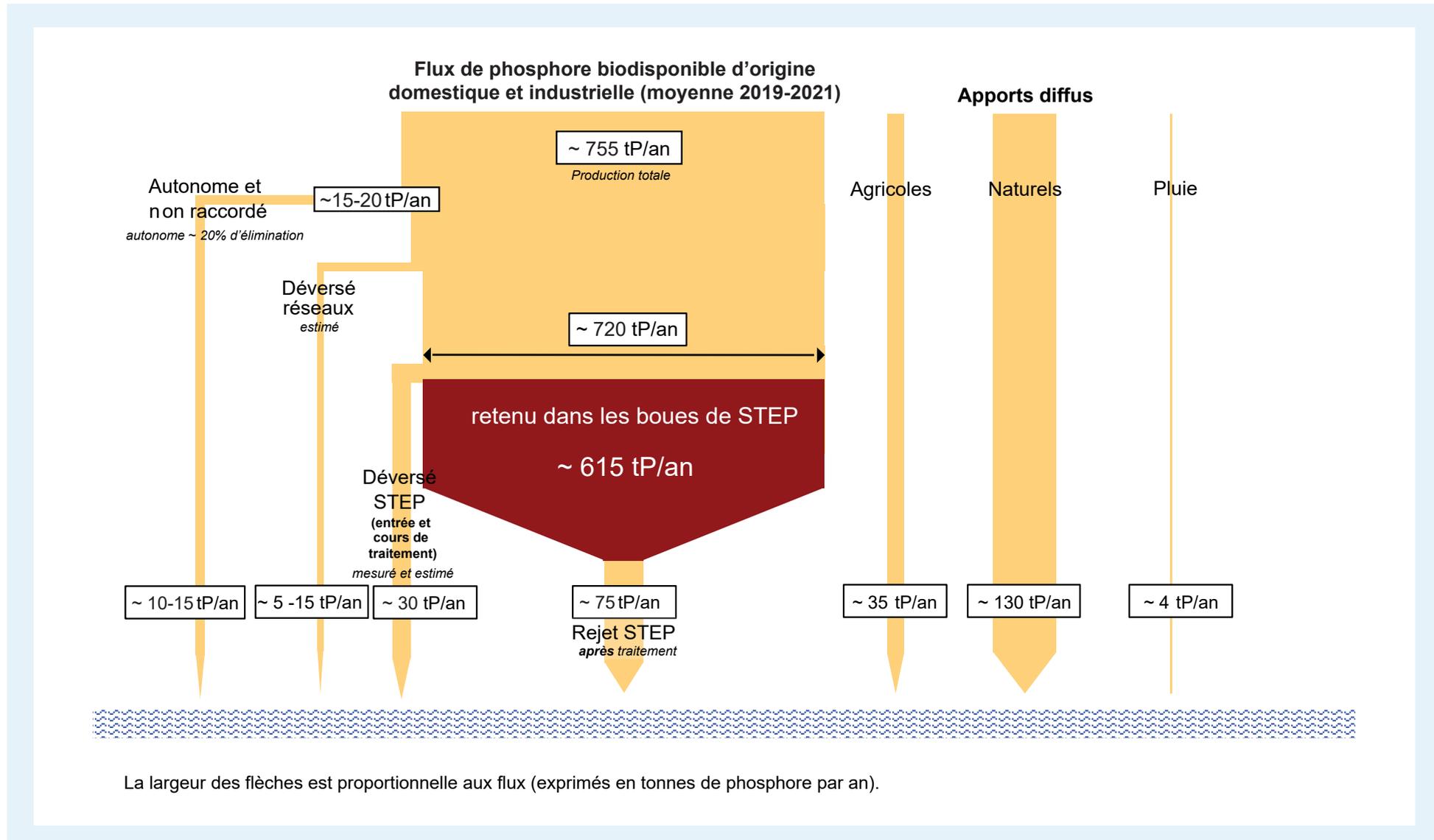


# **PARTIE 2 : SUIVI DES ACTIONS**

## **Eaux usées urbaines et industrielles**

### **Agriculture**

### **Milieus naturels**



# Eaux usées urbaines et industrielles

## A1: RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT



### CONTEXTE

Le bilan des apports en phosphore montre la contribution des déversements sur les réseaux et en entrée de STEP. Les réseaux d'assainissement revêtent donc une importance primordiale dans la lutte contre les apports en phosphore. A cette fin, il s'agit de mieux connaître, maîtriser et améliorer les réseaux, diminuer les effluents déversés avant traitement, séparer les eaux claires, éliminer dans le réseau de collecteurs les apports d'eaux claires (qui surchargent le réseau / les STEP et qui peuvent provoquer l'augmentation des rejets).

### INDICATEURS

• **Etat des réseaux d'assainissement** : Le débit spécifique d'eaux usées en entrée de STEP par temps sec (Qspe), exprimé en litres par jour et par équivalent-habitant (EH), donne des indications sur la dilution des eaux usées par les eaux claires parasites.

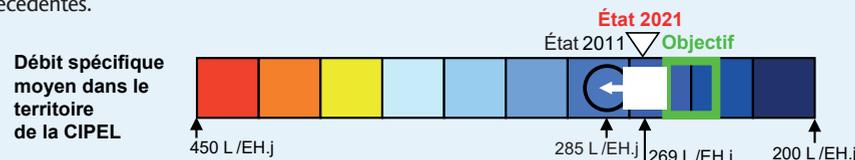
Qspe = Débit d'eaux usées par temps sec (moyenne des quantiles 20 et 50%) divisé par la charge en entrée de STEP exprimée en EH (calculée d'après les charges de phosphore totale, de DBO<sub>5</sub> et de DCO mesurées en entrée).

En admettant une consommation en eau potable par habitant d'environ 150 litres par jour et sachant que des réseaux de bonne qualité peuvent véhiculer jusqu'à 30 % d'eaux claires parasites, le débit spécifique d'eaux usées en entrée de STEP par temps sec (Qspe) devrait se situer à environ 200 L/EH.j.

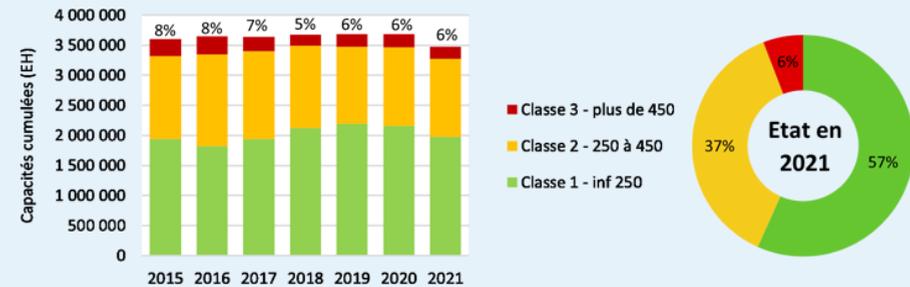
**Objectif** : suppression de la classe 3 (> 450 L/EH.j) et valeur du débit spécifique moyen inférieure à 250 L/EH.j.

### DIAGNOSTIC

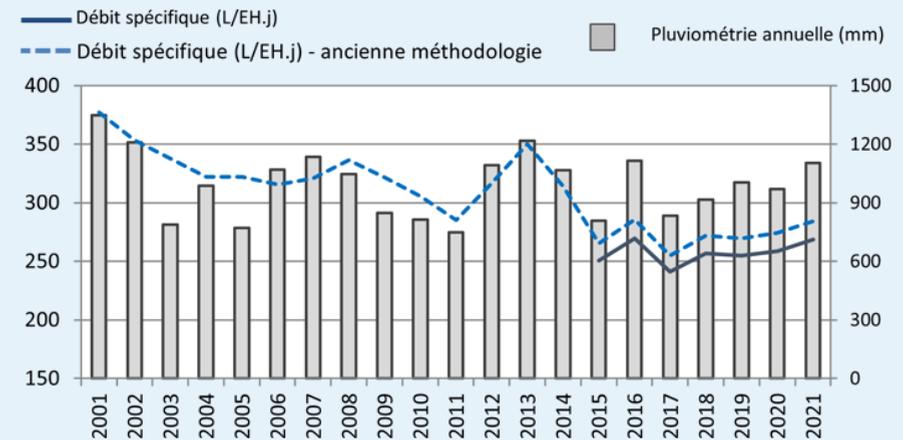
L'évolution du débit spécifique présente une amélioration globale depuis 2001. En 2021, le débit spécifique moyen d'eaux usées en entrée de STEP (Qspe) sur le territoire est estimé à 269 litres par équivalent-habitant et par jour (L/EH.j). La variation du débit spécifique apparaît liée à la pluviométrie ce qui traduit la présence d'eaux claires parasites. Ces eaux contribuent à surcharger les STEP et engendrent une augmentation des coûts d'exploitation ainsi qu'une péjoration de la qualité globale de l'assainissement. De nombreuses STEP du territoire reçoivent encore des quantités très importantes d'eau claire parasites. La part des réseaux d'assainissement en classe 3 (> 450 L/EH.j) reste comparable aux années précédentes.



Evolution du classement des réseaux d'assainissement selon leur débit spécifique (par temps sec) - (exprimé en % d'équivalents-habitants)



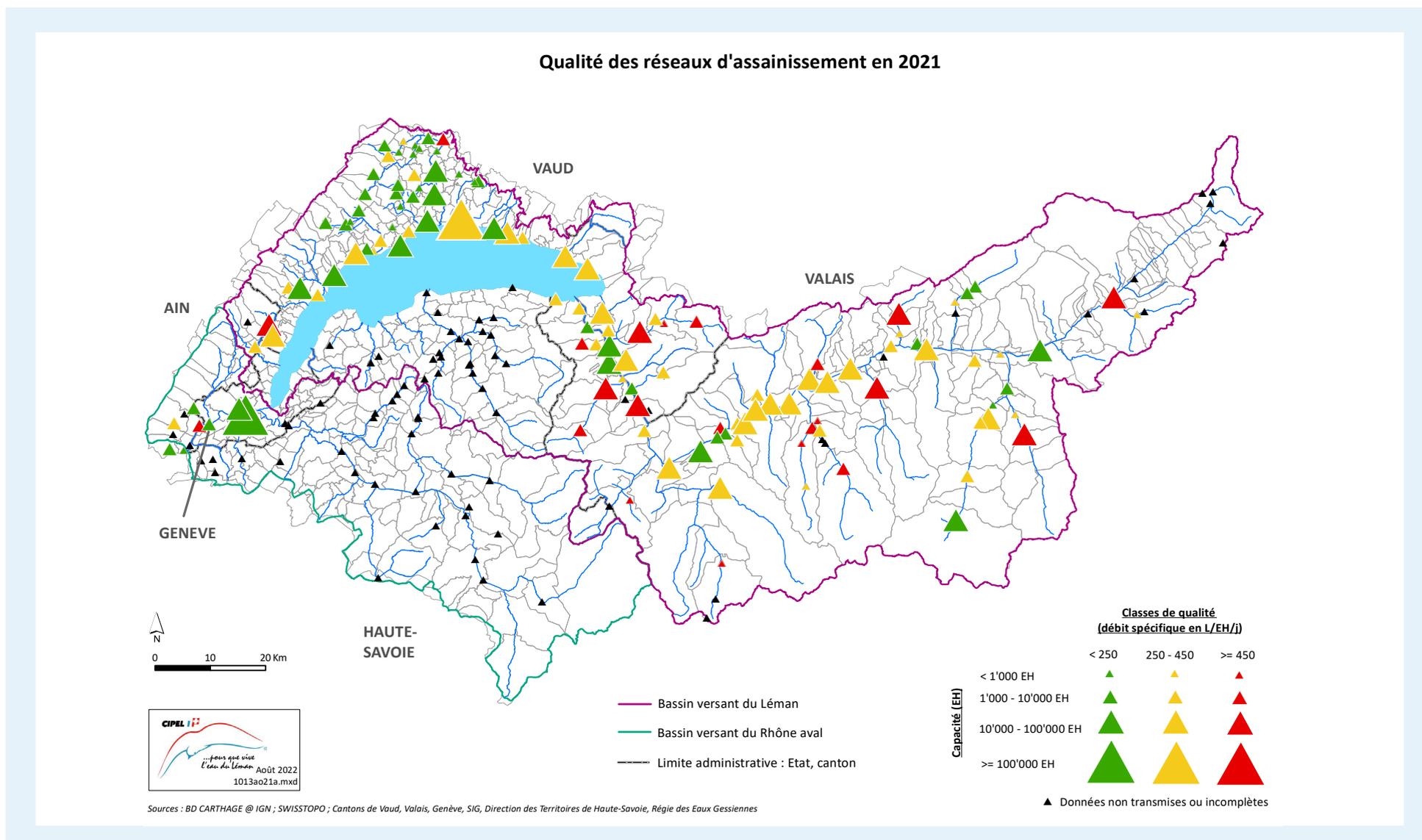
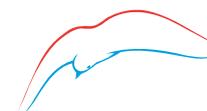
Evolution du débit spécifique moyen sur le territoire de la CIPEL



Les équivalents-habitants moyens sont calculés à partir de la charge mesurée en entrée en DBO<sub>5</sub> (avec 1 EH = 60 g/j de DBO<sub>5</sub>), en phosphore total (1 EH = 1.8 g/j de Ptot), et en DCO (1 EH = 120 g/j de DCO). A partir de 2015, la méthodologie de calcul a été revue de manière à la rendre cohérente avec les valeurs de référence française et suisse. Avec l'ancienne méthodologie, la valeur du débit spécifique moyen pour 2020 s'élèverait à 285 L/EH.j.

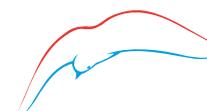
# Eaux usées urbaines et industrielles

## A1: RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT



# Eaux usées urbaines et industrielles

## A1: RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT



### CONTEXTE

Pour permettre le bon fonctionnement des réseaux de transport des eaux usées, des aménagements spécifiques sont prévus afin qu'en cas de surcharge occasionnelle, par exemple lors de pluies importantes, une part des eaux puisse être déversée hors des canalisations. De tels déversoirs se trouvent également en entrée de station d'épuration. Les eaux usées déversées rejoignent alors les cours d'eau, directement ou après un dégrillage simple, voire un bassin de décantation : elles représentent ainsi des apports importants de flux de pollution au milieu. On les estime à environ 10% des charges totales déversées par les systèmes d'assainissement collectif, mais les données sont lacunaires. L'amélioration de la connaissance et le bon fonctionnement de ces déversoirs sont donc primordiaux pour la protection des milieux. En France, tous les déversoirs de plus de 2'000EH doivent être équipés d'un détecteur de surverse ; et ceux de plus de 10'000EH d'un système de mesure continue du débit. Il n'y a pas de directives fédérales similaires en Suisse. Le canton de Genève a réalisé la modélisation de son réseau entre 2008 et 2010.

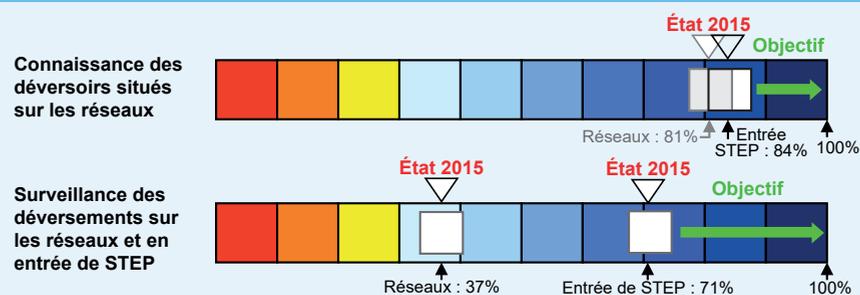
### INDICATEURS

Connaissance des déversoirs de plus de 2'000EH installés sur des réseaux de STEP de plus de 2'000 EH, de leur niveau d'équipement et de la surveillance des déversements sur le territoire de la CIPEL.

#### Objectif 2020 :

- Améliorer la connaissance des déversoirs situés sur les réseaux
- Atteindre 100% de connaissance des déversoirs en entrée de STEU
- Améliorer la surveillance des déversements sur les réseaux et en entrée de STEU

### DIAGNOSTIC



Données 2015-2016 d'après une enquête dont les réponses représentent 82% de la capacité épuratoire des stations de plus de 2'000EH. Voir le rapport sur le contrôle annuel des STEU en 2015 : [www.cipel.org](http://www.cipel.org), thème "Rapports scientifiques".

### A-t-on une bonne connaissance des déversoirs situés sur les réseaux ?

Le niveau de connaissance est bon pour 80% des réseaux et 84% des déversoirs en entrée de station. Cela signifie tout de même que dans 1 cas sur 5, on ne peut pas dire avec précision où se trouvent les déversoirs sur le réseau, donner leur capacité, ou décrire leur fonctionnement.

Connaissance des déversoirs sur les réseaux (répartition en fonction de la capacité des stations)



Connaissance des déversoirs en entrée de STEU (répartition en fonction de la capacité des stations)



### Combien y a-t-il de déversoirs sur les réseaux ? Peut-on connaître leurs déversements ?

Sur les réseaux des stations pour lesquelles on a obtenu une information, on dénombre 637 déversoirs, dont 74 ont une capacité de plus de 10'000EH. Au total, 78% des déversoirs sont entretenus (maintenance régulière), et 37% sont équipés d'un détecteur de surverse, d'un système de suivi du débit ou encore modélisé.

### Que sait-on des déversements en entrée de station d'épuration ?

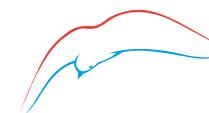
Lorsque les stations sont équipées d'un déversoir, celui-ci est quasi systématiquement entretenu ; il est également équipé d'un système de détection ou mesure du déversement, ou modélisé, dans 71% des cas.

#### Remarque : Quelles stations ont répondu au questionnaire ?

Il y a 116 STEP de plus de 2'000EH dans le territoire de la CIPEL ; elles représentent une capacité épuratoire de 3'544'365 équivalent-habitant (77% du total). L'enquête menée en 2015-2016 fournit des résultats pour des réseaux raccordés à 82 STEP, représentant 82% de cette capacité : elle est considérée fiable.

## Eaux usées urbaines et industrielles

### A2 : FONCTIONNEMENT DES STEU – PHOSPHORE, DCO ET DBO<sub>5</sub>



#### CONTEXTE

Malgré une baisse importante de la concentration en phosphore dans le lac, celle-ci reste encore élevée. Les rejets des stations de traitement des eaux usées (STEU) apportent une partie significative du phosphore assimilable provoquant l'eutrophisation. Les efforts entrepris ces dernières décennies en matière d'épuration des eaux doivent être maintenus et le fonctionnement des stations doit être amélioré. Pour le phosphore, il faut atteindre le taux d'élimination le plus élevé possible.

#### INDICATEURS

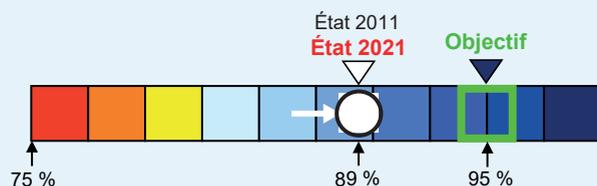
- **Rendement d'épuration pour le phosphore total dans le bassin du Léman.**  
**Objectif :** 95 % sur les eaux traitées en moyenne annuelle.
- **Flux de phosphore** rejetés par les STEU du bassin du Léman (déversés en entrée et rejetés après traitement).

#### DIAGNOSTIC

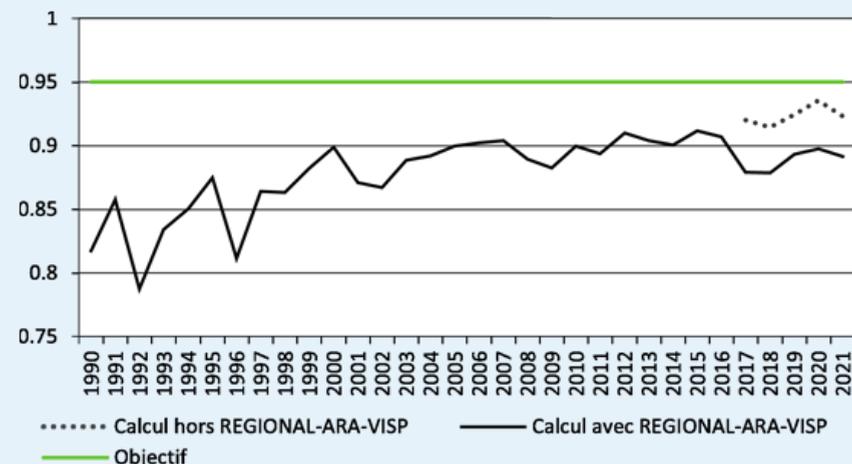
En 2021, le rendement moyen d'épuration pour le phosphore s'élève à 89 % dans le bassin versant du Léman (sans la STEU de Regional-ARA Visp sur le canton du Valais, le rendement moyen s'élève à 92 %). Cette valeur doit, comme les précédentes, être considérée avec précaution en raison des déversements des réseaux ou en entrée de STEU. Ces déversements sont encore mal quantifiés. Si l'on prend en compte les flux déversés par les STEU avant le traitement ou après un traitement partiel, le rendement d'épuration pour le phosphore atteint 86 %.

Dans le territoire de la CIPEL, le rendement d'épuration pour la matière organique exprimée atteint 96 % pour la demande biochimique en oxygène (DBO<sub>5</sub>) et 92 % pour la demande chimique en oxygène (DCO) sur les eaux traitées et respectivement 94 % pour la DBO<sub>5</sub> et 90 % pour la DCO en tenant compte des déversements.

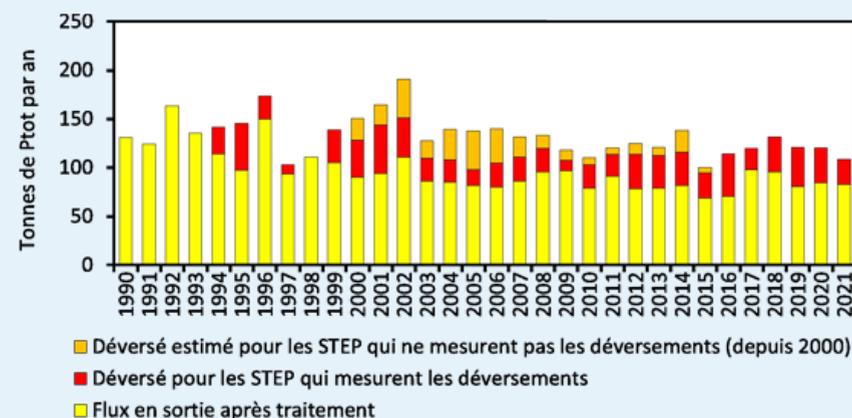
#### Rendement moyen d'élimination du phosphore total dans le bassin du Léman

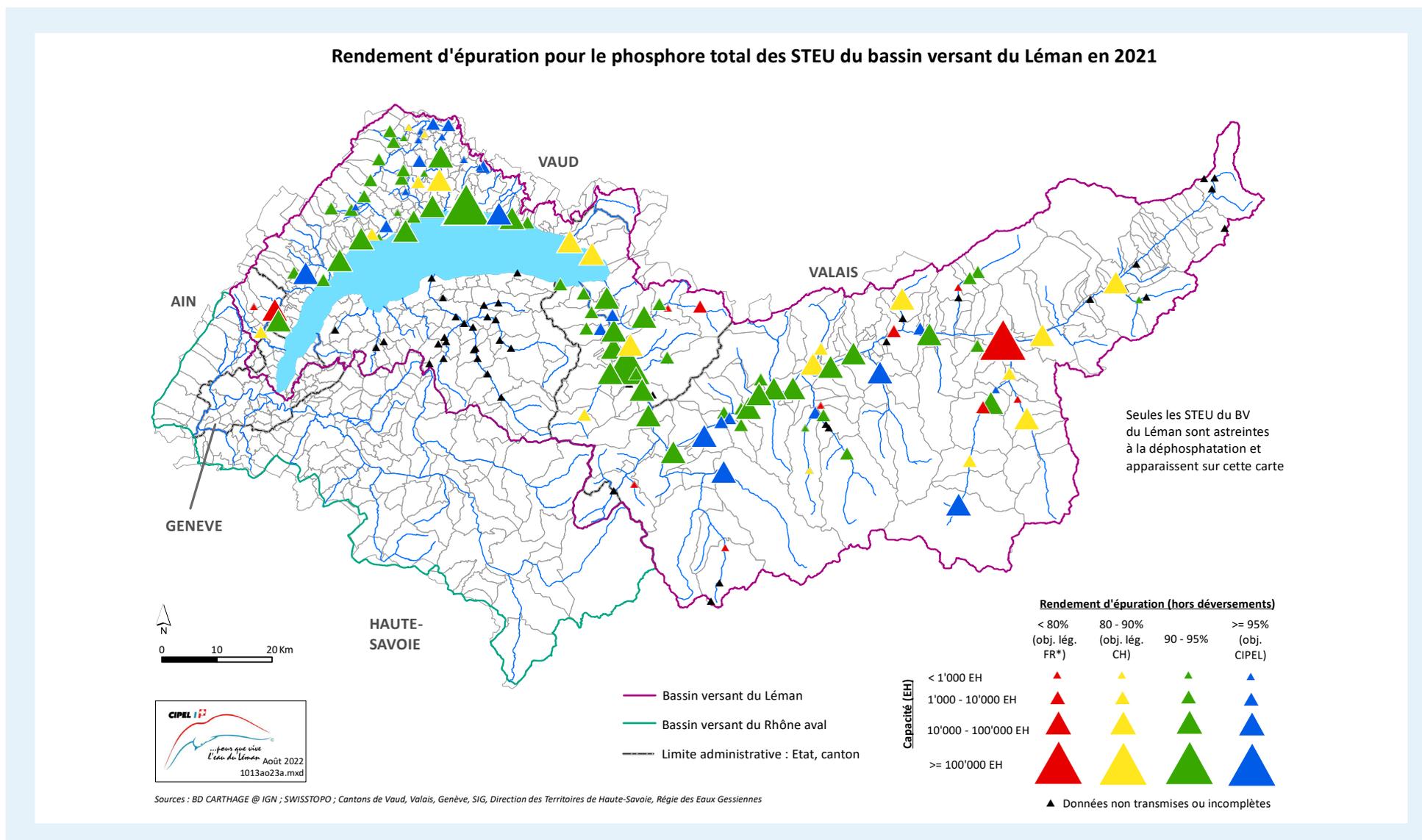
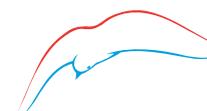


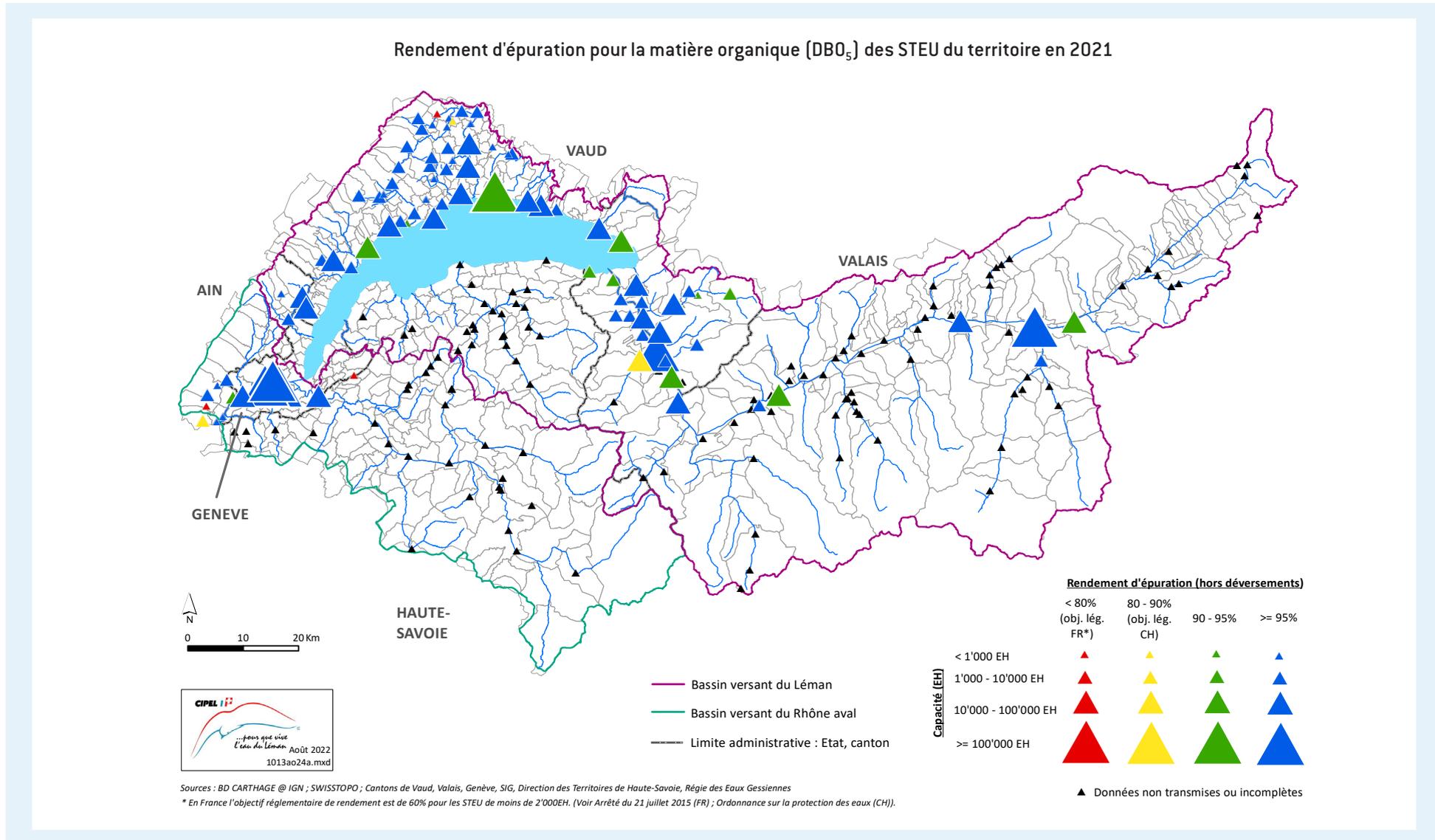
#### Évolution du rendement des stations d'épuration pour le phosphore total (eaux traitées) dans le bassin du Léman 1990-2021

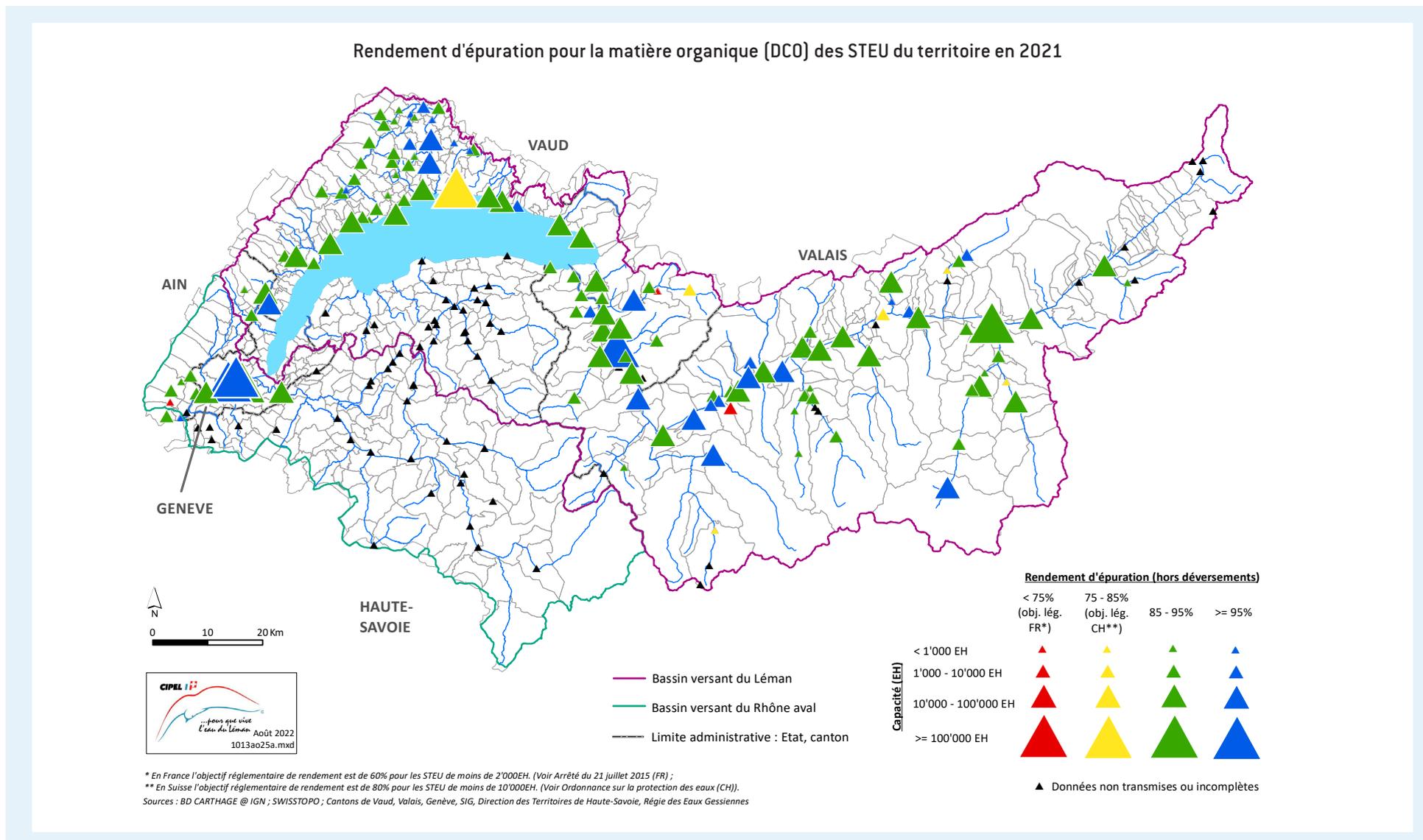
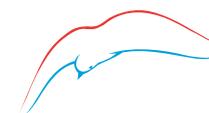


#### Évolution des flux de phosphore total rejetés par les STEU du bassin du Léman, 1990-2021



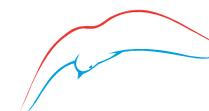






## Eaux usées urbaines et industrielles

### A2 : FONCTIONNEMENT DES STEU - AZOTE AMMONIACAL



#### CONTEXTE

La concentration en azote, essentiellement sous forme ammoniacale, dans les rejets d'eaux usées des STEU, a un impact sur la qualité des écosystèmes des rivières, et notamment sur la population piscicole. En effet, l'ammonium peut se transformer en ammoniac, un gaz dissous très toxique pour les poissons. De plus, la transformation de l'ammonium en nitrite (toxique) et en nitrate, conduit à un appauvrissement du milieu en oxygène, ce qui est très dommageable pour les espèces aquatiques. Des objectifs de rejet ont été fixés localement par les autorités compétentes pour certaines STEU du bassin CIPEL, et plus particulièrement pour celles qui rejettent leurs eaux traitées dans les cours d'eau qui ont une faible capacité de dilution ou qui ne remplissent pas les objectifs de qualité d'eaux. L'objectif de la CIPEL est que toutes les STEU rejetant leurs eaux traitées dans un milieu sensible, soient dotées d'un objectif de rejet en ammonium et qu'elles le respectent.

#### INDICATEURS

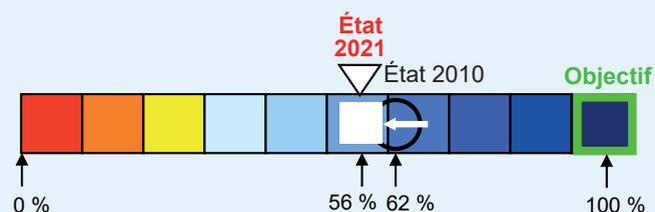
- **Pourcentage de STEU conformes aux objectifs de rejet pour l'azote ammoniacal**

**Objectif:** 100 % des STEU conformes aux objectifs de rejet.

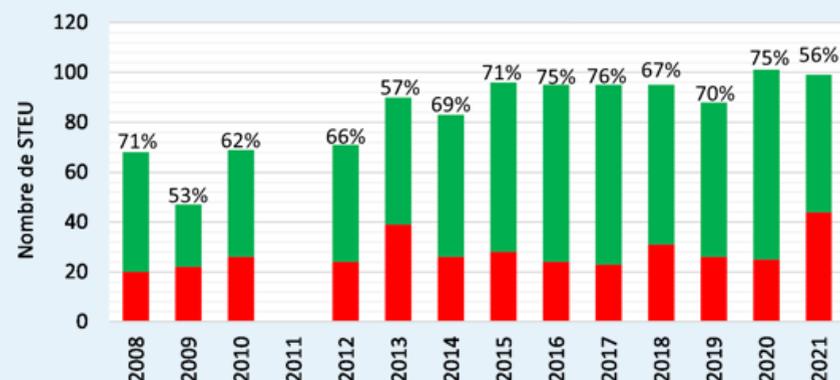
#### DIAGNOSTIC

En 2021, un objectif de rejet a été fixé pour 99 STEU : 56% sont conformes à l'objectif de rejet dans les eaux qui leur est fixé pour l'azote ammoniacal. Les résultats pour les stations situées en Haute-Savoie se basent uniquement sur la conformité globale des stations.

#### Pourcentage des STEU conformes à l'objectif de rejet

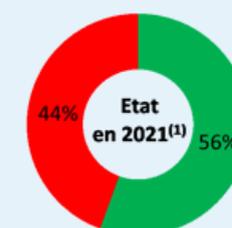


#### Evolution du nombre et pourcentage de STEU conformes aux objectifs de rejet pour l'azote ammoniacal



■ STEU conformes aux objectifs de rejet

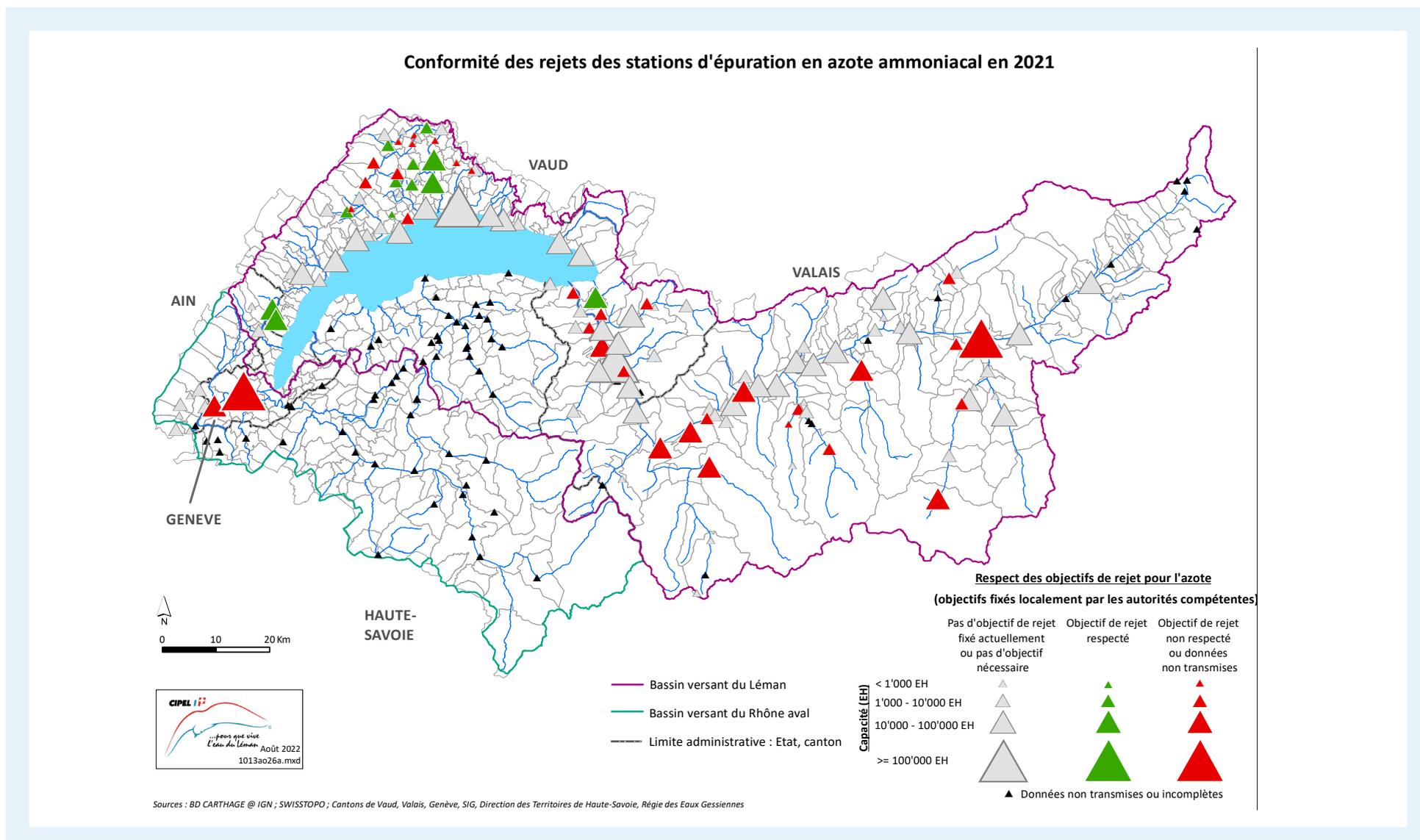
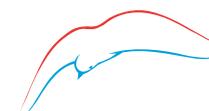
■ STEU non conformes aux objectifs de rejet ou données non transmises



<sup>(1)</sup> parmi 99 STEU ayant un objectif de rejet pour l'azote ammoniacal (sur un total de 188)

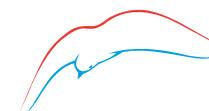
# Eaux usées urbaines et industrielles

## A2 : FONCTIONNEMENT DES STEU - AZOTE AMMONIACAL



## Eaux usées urbaines et industrielles

### A3 : MICROPOLLUANTS DANS LES STATIONS D'ÉPURATION



#### CONTEXTE

Les procédés de traitement actuels des stations de traitement des eaux usées (STEU) collectives ne sont pas conçus pour éliminer correctement les micropolluants, alors qu'elles en représentent des apports importants. L'État français, la Confédération suisse et les cantons ont mis en place des approches spécifiques pour la caractérisation des flux de micropolluants dans les STEU. Ces suivis ne sont pas homogènes dans leurs finalités et leurs modalités (y compris la liste des substances concernées). Leur homogénéisation, à long terme, constitue un enjeu pour la CIPEL.

Cet indicateur participe plus largement à l'objectif 2011-2020 de la CIPEL visant à promouvoir le traitement des micropolluants dans les stations prioritaires, de manière à diminuer les teneurs observées dans le milieu.

#### INDICATEURS

**Connaissance des flux de micropolluants dans les STEP du territoire** (hors industrielles) :

- nombre de stations dont les flux sont suivis et part en équivalent-habitant (EH) de la capacité épuratoire du territoire sur les trois dernières années ;
- nombre de substances suivies et fréquence du suivi.

**Objectif :** Améliorer la connaissance des flux de micropolluants

#### DIAGNOSTIC

En France, la recherche de micropolluants dans les eaux brutes et dans les eaux usées après traitement dans les STEU est décrite dans la note technique du 12 août 2016 éditée par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer. Cette note définit également les modalités de recherche des sources d'émission en amont des STEU et d'engagement des collectivités dans une démarche de réduction de ces émissions. Les premières campagnes ont débuté en 2018 et pour une fréquence de mise en œuvre de 6 ans.

En Suisse, le suivi est en lien avec la stratégie de la Confédération pour la réduction des micropolluants provenant de l'assainissement urbain grâce à l'équipement spécifique de certaines stations pour le traitement de la micropollution. Une liste de substances indicatrices de l'efficacité des STEU vis-à-vis des micropolluants d'origine domestique est intégrée dans la législation fédérale. Les cantons suivent ces substances ainsi que d'autres traceurs de la pollution domestique (substances pharmaceutiques, inhibiteurs de corrosion, biocides, etc.). Ces suivis complémentaires peuvent varier d'année en année.

Sur les années 2019, 2020 et 2021 ce sont au total 46 stations qui ont fait l'objet d'un suivi pour 12 à 89 substances, représentant 71 % de la capacité du parc.

#### Suivis des micropolluants effectués en 2019, 2020 et 2021 dans les stations d'épuration collectives du territoire

		Parc en service en 2021 y.c stations mixtes et industrielles		Suivis des micropolluants effectués en 2019, 2020 et 2021			
		Nombre de STEU	Capacité cumulée (EH)	Nombre de STEU suivies	Nombre de substances suivies	Fréquence des suivis	Part de la capacité de la zone
BV Léman	AIN	3	21'500	1*	89	6 par an	70 %
	GENEVE	0	-	-	-	-	-
	HTE-SAVOIE	26	320'125	4*	84	6 par an	89 %
	VALAIS	75	1'680'165	6	36	1 par an	42 %
	VAUD	58	1'027'195	20	36	4 par an	91 %
	<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>3'048'985</b>	<b>31</b>			<b>64 %</b>
BV Rhône	AIN	8	15'135	-	-	-	-
	GENEVE	8	984'395	3	12	12 par an	81 %
	HTE-SAVOIE	28	637'065	12*	84	6 par an	95 %
	<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>1'636'595</b>	<b>15</b>			<b>85 %</b>
	<b>Total CIPEL</b>	<b>206</b>	<b>4'685'580</b>	<b>46</b>			<b>71 %</b>

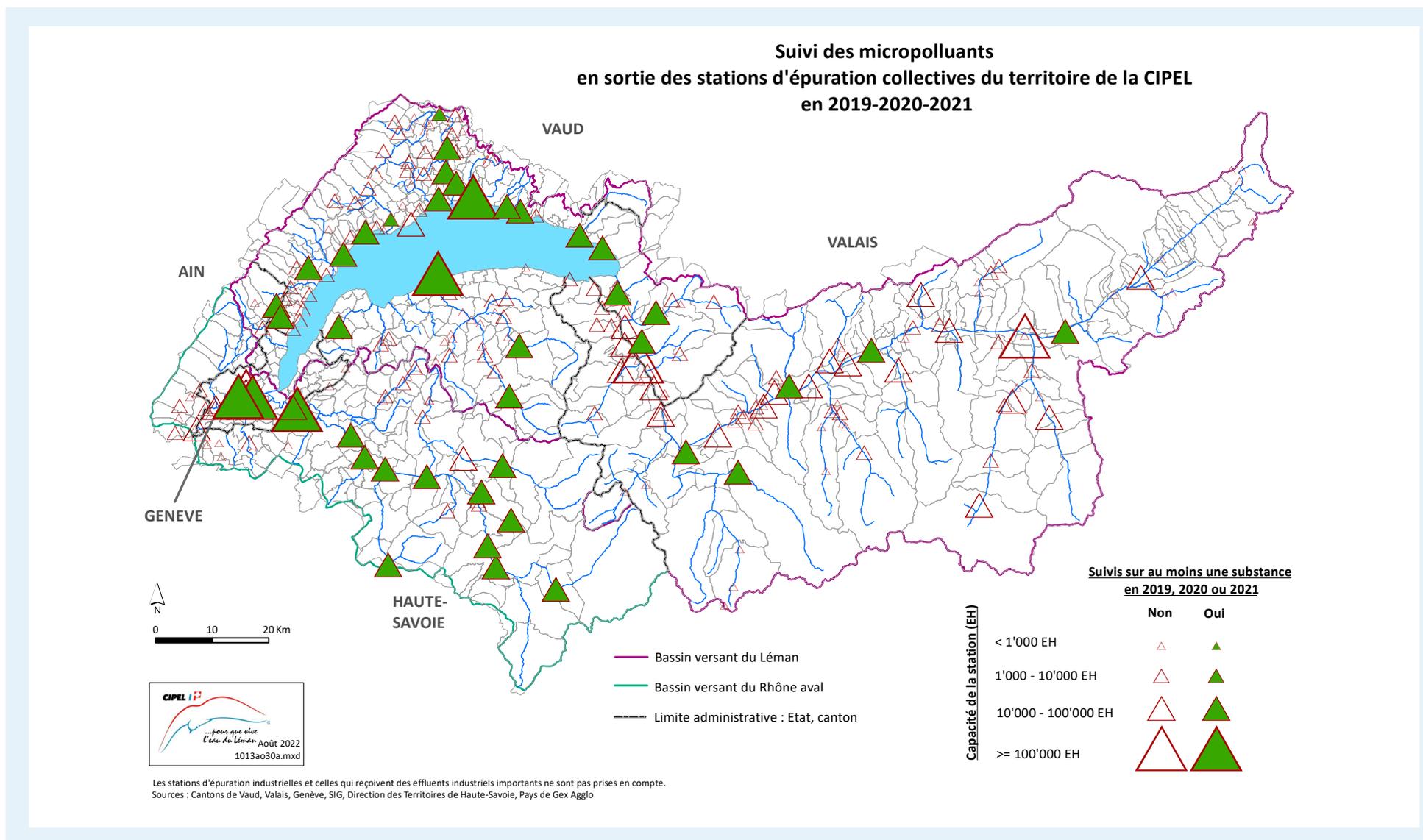
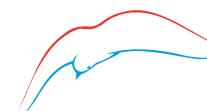
\*Les dernières campagnes de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux (RSDE) ont eu lieu en 2018.

#### Evolution du suivi des micropolluants dans les stations d'épuration collectives du territoire

Territoire couvert par la CIPEL	2012 – 2013 - 2014	2019 - 2020 - 2021
Nombre de STEU suivies	45 (81 % de la capacité totale)	46 (71 % de la capacité totale)
Nombre de substance suivies	de 1 à 130 substances	de 12 à 89 substances

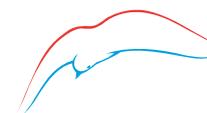
Rq. : les stations d'épuration industrielles ne sont pas prises en compte.

Sources : Résultats détaillés dans les rapports scientifiques de la CIPEL, 2015 et 2022



## Eaux usées urbaines et industrielles

### A8 : UTILISATION DES DÉTERGENTS SANS PHOSPHATE



#### CONTEXTE

Le plan d'action a pour but de lutter contre l'excès de phosphore dans les eaux rejetées au lac, que ce soient des rejets directs dans les cours d'eau ou le lac, ou indirects dans les réseaux d'assainissement. La première action consiste donc à réduire le phosphore à la source. Le plan prévoit les actions suivantes :

- Promouvoir la suppression ou la diminution du phosphate dans les produits de nettoyage
- Inciter les ménages et les industries agroalimentaires à l'utilisation de produits sans phosphate.

#### INDICATEUR

- **Charge spécifique moyenne de phosphore** en grammes par équivalent-habitant et par jour (gP/EH.j).

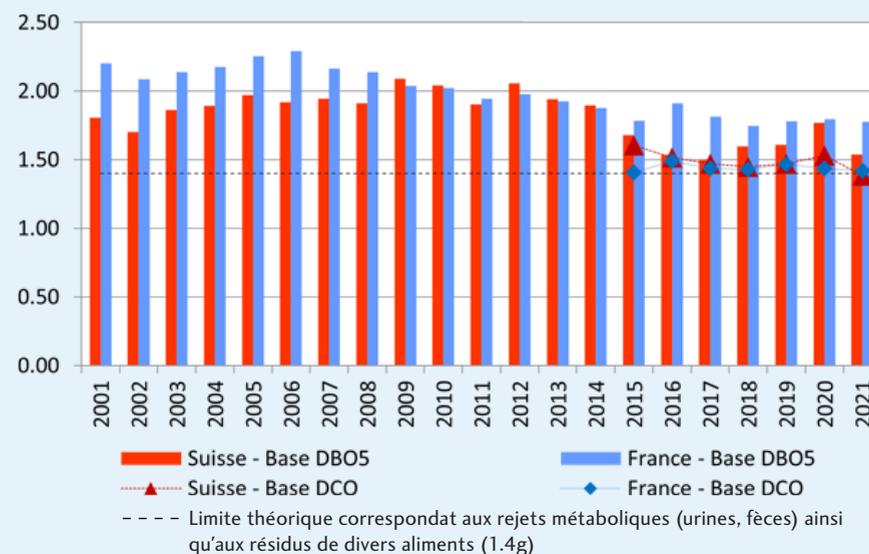
La charge spécifique représente le rejet de phosphore par jour pour un habitant lié à son métabolisme, aux résidus de divers aliments et à l'utilisation de produits contenant du phosphore.

#### DIAGNOSTIC

Les phosphates sont interdits dans les lessives textiles en Suisse (depuis 1986) et en France (depuis 2007), diminuant considérablement les apports de phosphore par les rejets domestiques. Des limitations complémentaires intégrant les autres composés du phosphore sont également en vigueur en Suisse (teneur en phosphore total de 0.5 %) et en France (0.5 gramme de phosphore par cycle).

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017, les phosphates et autres composés du phosphore sont également limités en France et en Suisse dans les détergents pour lave-vaisselle automatiques destinés aux consommateurs avec une valeur limite de phosphore fixée à 0,3 gramme par dose.

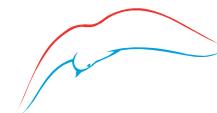
Évolution des charges spécifiques de phosphore dans les rejets domestiques en grammes de phosphore par équivalent-habitant et par jour



Pour la valeur de référence cf. STRICKER A-E, HEDUIT, A. et GARNAUX, S. (2010). Phosphore des eaux usées : nouvelles données, conséquences pour l'épuration. POLLUTEC 2010 – Journée d'échanges.)

## Agriculture

### C1.1 : SURFACE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE



#### CONTEXTE

Dans le domaine agricole, le plan d'action vise principalement à réduire les apports en phosphore dans les eaux par ruissellement ou érosion et à limiter les apports en phytosanitaires dans les eaux de surface. On citera en particulier les actions suivantes :

- Développement des mesures agro-environnementales, notamment dans le cadre de l'agriculture biologique, des PER (prestations écologiques requises en Suisse) et des MAEC (mesures agri-environnementales et climatiques en France). Ces pratiques impliquent de nombreuses mesures, par exemple la lutte contre l'érosion, la limitation ou la suppression de l'usage des produits phytosanitaires, la fertilisation raisonnée ou encore la promotion de la biodiversité dans les exploitations agricoles.
- Information et sensibilisation des utilisateurs de produits phytosanitaires.

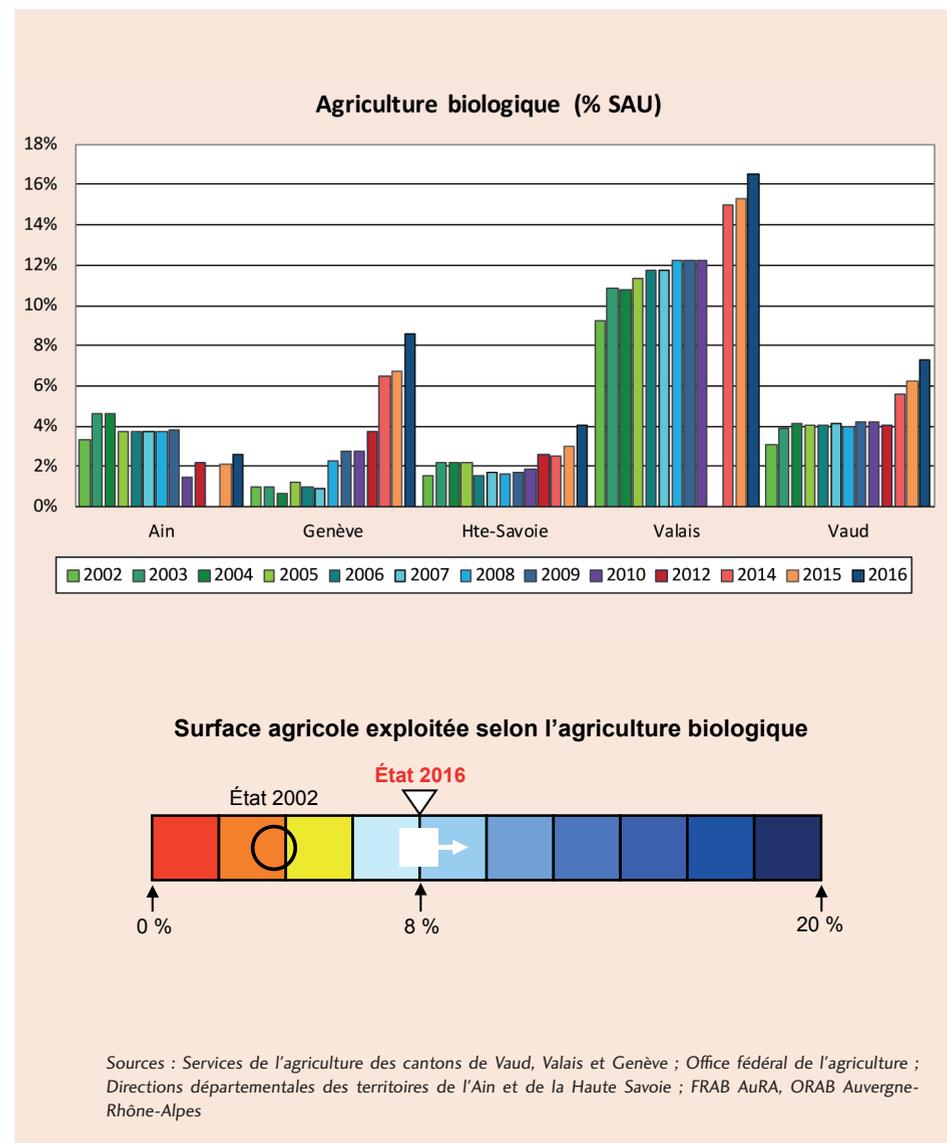
#### INDICATEURS

Surfaces agricoles exploitées selon l'agriculture biologique

#### CONSTATS

En 2016, la surface agricole utile totale du territoire est de 170'400 hectares dont 8% en sont exploités dans le cadre de l'agriculture biologique. A l'échelle du territoire, alors que l'on constate un recul d'environ 5% de la SAU entre 2002 et 2016, on note une forte progression de la part des surfaces exploitées en bio (3.7% en 2002 à 8% en 2016).

La progression de l'agriculture biologique en Valais s'explique par le nombre important d'exploitations en zone de montagne où les surfaces sont cultivées de manière extensive. En Haute-Savoie, le faible nombre d'exploitations en agriculture biologique s'explique par le fait que la majeure partie de la production se fait sous signe de qualité AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) avec un cahier des charges contraignant et une bonne valorisation.





## Agriculture

### C1.2 : UTILISATION DES PESTICIDES

#### CONTEXTE

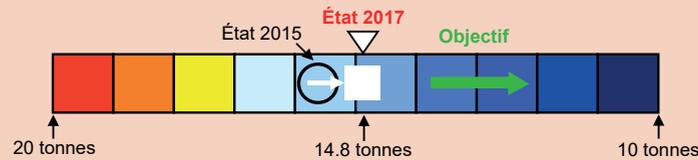
Les produits phytosanitaires, utilisés pour la protection des cultures du bassin lémanique sont susceptibles de se retrouver dans l'eau, les sédiments et les poissons, et de présenter un risque même à de faibles concentrations, pour l'homme et l'environnement.

Afin de réduire les teneurs en micropolluants dans ces différents compartiments et conformément aux objectifs du plan d'action, il convient de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires et leur transfert vers l'environnement.

#### INDICATEURS

- Quantité des 10 pesticides les plus vendus sur le territoire français de la CIPEL (hors produits autorisés en agriculture biologique)

Objectif: Diminuer l'utilisation globale des produits phytosanitaires



#### CONSTATS

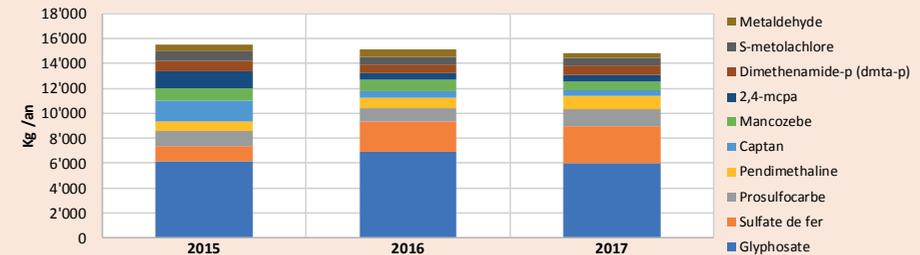
En France, les données spatialisées de la Banque Nationale des Ventes des Distributeurs permettent d'extraire les résultats pour le bassin versant français couvert par la CIPEL. En Suisse, les statistiques sont publiées à l'échelle nationale uniquement pour les 10 pesticides les plus vendus (y compris autorisés en agriculture biologique) et nécessitent d'être rapportées au bassin versant de la CIPEL à partir des surfaces agricoles utiles.

La quantité des 10 pesticides les plus vendus sur le territoire français de la CIPEL, hors produits autorisés en agriculture biologique, est stable depuis 2015. En 2017, elle s'élève à 14,8 tonnes. Le glyphosate est le pesticide de synthèse le plus vendu sur le territoire suisse et français de la CIPEL.

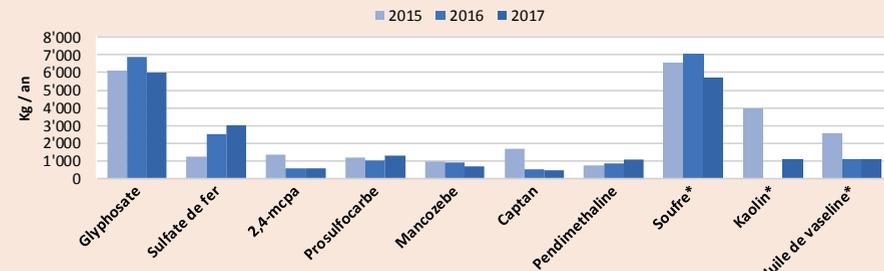
Concernant les produits autorisés en agriculture biologique, le soufre est la substance la plus vendue. Il est notamment utilisé comme fongicide dans les cultures pérennes mais aussi dans les grandes cultures ou cultures légumières.

Les différences entre les pesticides utilisées sur les territoires s'expliquent par les types de cultures et pratiques agricoles.

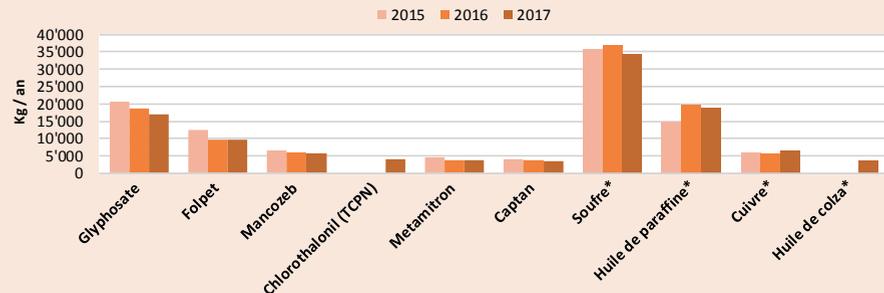
Quantités des 10 pesticides les plus vendus sur le territoire français de la CIPEL hors produits autorisés en agriculture biologique



Principaux pesticides vendus sur le territoire français de la CIPEL (agriculture conventionnelle et biologique)



Principaux pesticides vendus sur le territoire suisse de la CIPEL (agriculture conventionnelle et biologique)



\* Substance autorisée en agriculture biologique

Sources : OFAG 2019, Statistiques de ventes des produits phytosanitaires en Suisse  
BNVD 2019, Quantités de substances achetées par code postale



## Agriculture

### C1.3 : STATIONS DE LAVAGE ET REMPLISSAGE DES PULVÉRISATEURS

#### CONTEXTE

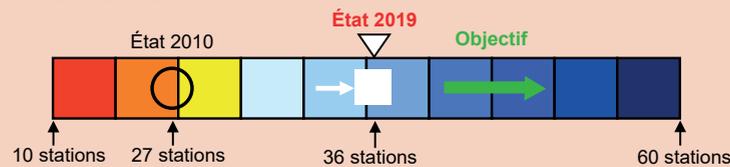
Les produits phytosanitaires, utilisés pour la protection des cultures du bassin lémanique sont susceptibles de se retrouver dans l'eau, les sédiments et les poissons, et de présenter un risque même à de faibles concentrations, pour l'homme et l'environnement.

Les aires de remplissage et lavage des pulvérisateurs, qu'elles soient individuelles ou collectives représentent une des mesures permettant de réduire les pressions polluantes ponctuelles d'origine agricole. Ces installations munies d'un système de récupération permettent de sécuriser la préparation des mélanges et de laver des équipements souillés.

#### INDICATEURS

• **Nombre de stations de remplissage/lavage des pulvérisateurs recensées sur le territoire couvert par la CIPEL**

**Objectif:** Augmenter le nombre de stations, le nombre d'agriculteurs en bénéficiant et la surface agricole utile desservie



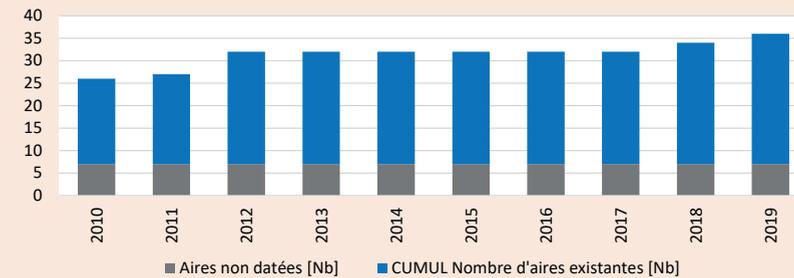
#### CONSTATS

Les informations recueillies à l'échelle du territoire couvert par la CIPEL bien que non exhaustives permettent d'illustrer l'une des actions en faveur de la limitation des transferts des produits phytosanitaires vers les eaux.

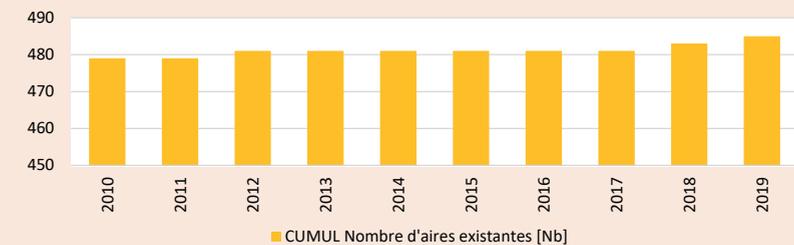
En 2019, il est recensé 36 stations de remplissage/lavage des pulvérisateurs pour un total de 488 agriculteurs bénéficiaires. La surface agricole utile desservie par ces équipements s'élève à plus de 3'650 ha.

En France et en Suisse, des soutiens à l'investissement sont possibles pour la création d'infrastructures de remplissage et de lavage des pulvérisateurs.

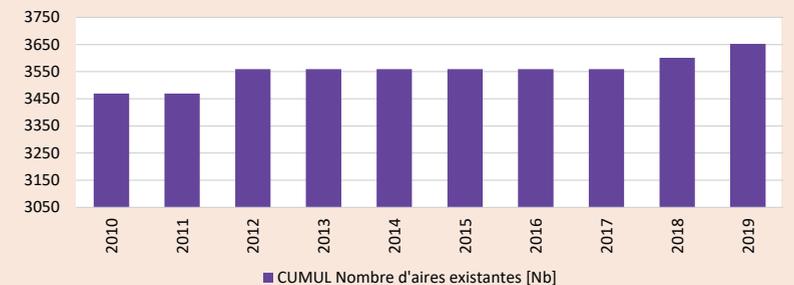
#### Evolution du nombre de stations de lavage recensées



#### Evolution du nombre d'agriculteurs bénéficiant de stations de lavage recensées



#### Evolution de la SAU [ha] desservie par les stations de lavage recensées



Sources : 2019, Données non exhaustives recueillies pour la CIPEL Cantons de Genève, Vaud, Valais, Chambre d'agriculture Savoie Mont-Blanc



## Agriculture

### C2 : VULNÉRABILITÉ DES SOLS AUX TRANSFERTS DE PESTICIDES

#### CONTEXTE

Ayant pour objectif de réduire les teneurs en micropolluants dans les eaux, sédiments et poissons au regard des risques pour l'homme et l'environnement, le plan d'action préconise dans le domaine agricole de :

- Limiter l'utilisation des phytosanitaires et leur transfert vers l'environnement
- Mettre en œuvre les techniques permettant de réduire l'érosion des sols

Le risque de transferts de produits phytosanitaires depuis une parcelle agricole vers les eaux de surfaces est évalué par le croisement entre la vulnérabilité du milieu et les usages des produits phytosanitaires.

#### INDICATEURS

- **Vulnérabilité des sols agricoles aux transferts de pesticides vers les eaux de surface**

#### DIAGNOSTIC

La vulnérabilité des sols agricoles aux transferts de pesticides vers les eaux de surface prend en compte :

- Le ruissellement de surface, qui mobilise principalement les molécules sous forme dissoute
- L'érosion des sols et le transport de matières emportant les pesticides adsorbés sur les particules de terre
- Le transfert de la lame d'eau et de ces matières depuis la parcelle agricole vers les cours d'eau

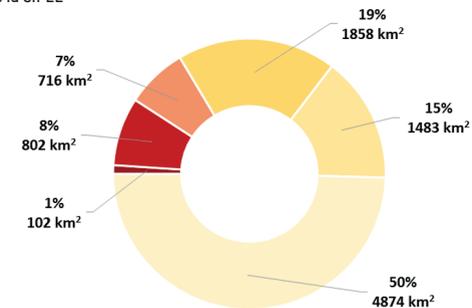
Les résultats sont agrégés par petits bassins versants qui illustrent les zones de vulnérabilité nulle à très élevée selon 6 classes (carte ci-après).

Plus de 900 km<sup>2</sup> de bassins versants élémentaires présentent une vulnérabilité élevée à très élevée, soit 9 % de la surface du territoire de la CIPEL hors Léman. Les cours d'eau du pourtour agricole du Léman sur les cantons de Vaud et de Genève, et sur les départements de l'Ain et du nord-ouest de la Haute-Savoie, ainsi que dans la vallée du Rhône dans le canton du Valais, apparaissent particulièrement vulnérables aux transferts vers les eaux de surface.

Pour réduire les risques de transferts, il est en outre possible d'agir sur la formation et l'écoulement des ruissellements par des actions telles que le recours à des intercultures, la mise en place de couverts végétaux permanents, l'enherbement des inter-rangs, les cordons et bandes enherbées, la gestion de la pente des grandes parcelles en alternant les cultures par bandes successives ou encore le travail du sol.

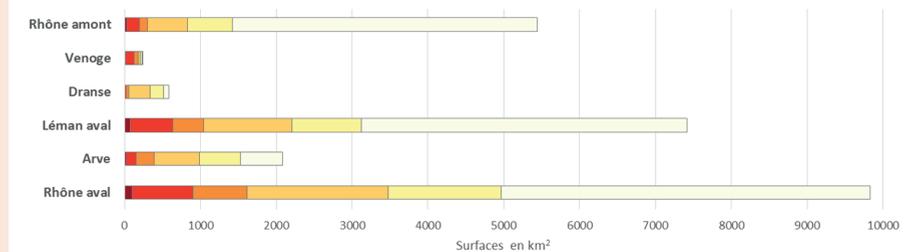
#### Classes de vulnérabilité des sols agricoles aux transferts de pesticides vers les eaux de surface

A l'échelle du territoire de la CIPEL

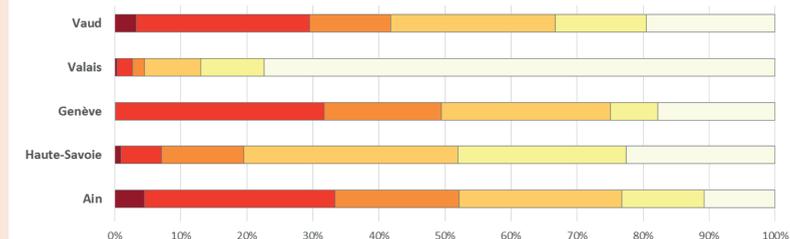


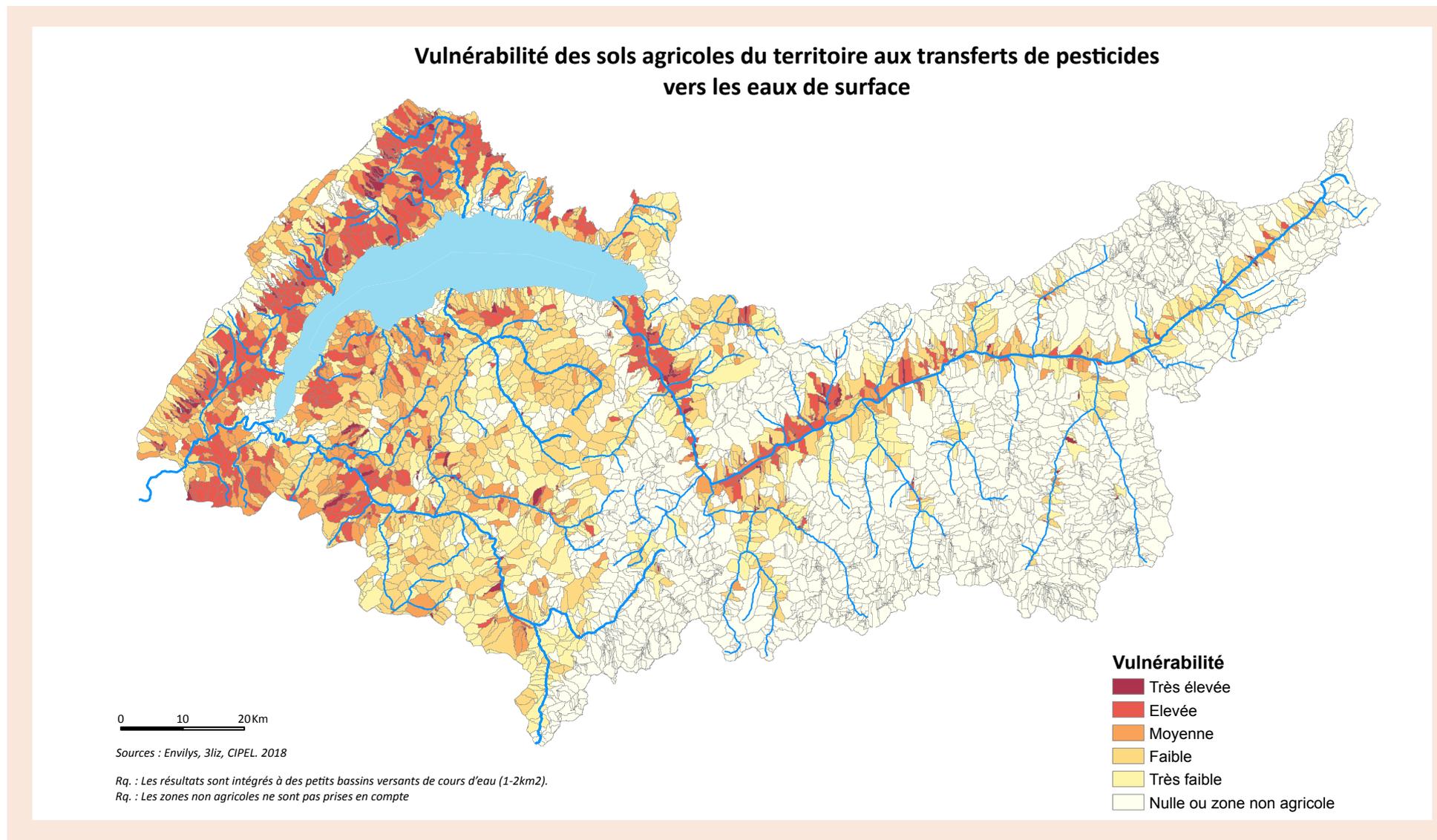
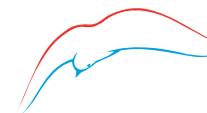
Surfaces cumulées des bassins versants élémentaires hors lac Léman

Par bassin versant



Par territoire





## Milieux naturels

### D1 : ÉTAT DES RIVES DU LAC



#### CONTEXTE

Les milieux aquatiques et riverains doivent permettre l'établissement et le développement de communautés végétales et animales diversifiées et spécifiques à la région.

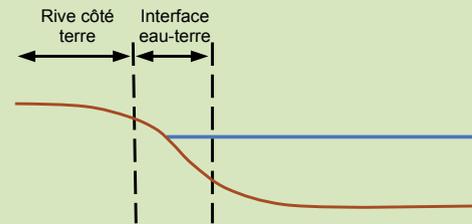
Pour maintenir ou rétablir les fonctions écologiques des rives lacustres, il faut garantir :

- une bonne qualité physico-chimique de l'eau et des sédiments de la zone littorale
- une bonne diversité et qualité du milieu physique (rives naturelles et diversifiées végétation terrestre et aquatique, connexion entre les milieux aquatiques)
- une protection des zones naturelles particulièrement importantes

#### INDICATEURS

- **État des rives lacustres côté terrestre**  
(naturel, semi-naturel, artificiel)

- **Types de rives lacustres à l'interface terre-eau** (embouchures-roselières, sable-graviers, roches-murs)



#### DIAGNOSTIC

L'étude des rives du lac réalisée en 2005-2006 pour la CIPEL a mis en évidence des contrastes assez forts d'un endroit à l'autre du pourtour du lac. Certaines parties du rivage offrent un réel potentiel de revitalisation, alors que dans d'autres, les perspectives sont nettement plus limitées.

Ces différences sont en partie liées au relief naturel, qui par endroits favorise le développement des milieux riverains et des milieux littoraux sur une large bande et ailleurs réduit la zone de transition à un étroit ruban de quelques mètres de large.

Plus de 60 % des rives sont artificielles (maisons, routes), emmurées ou enrochées et seules 26 % sont encore naturelles (forêts, grèves, roselières, etc.).

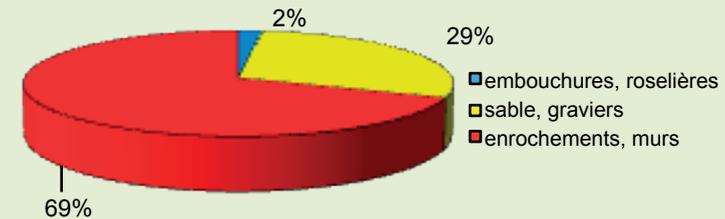
Les embouchures de rivières ainsi que les roselières représentent à peine 2 % du rivage lacustre. Ce sont des zones sensibles, propices au refuge d'un grand nombre d'espèces animales et végétales.

#### État des rives lacustres côté terrestre en % du linéaire



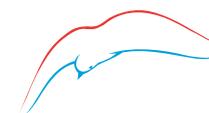
- rives naturelles (forêts, cordon littoral, plages, grèves)
- rives semi-naturelles
- rives artificielles (maisons, routes)

#### Types de rives (interface eau-terre) en % du linéaire

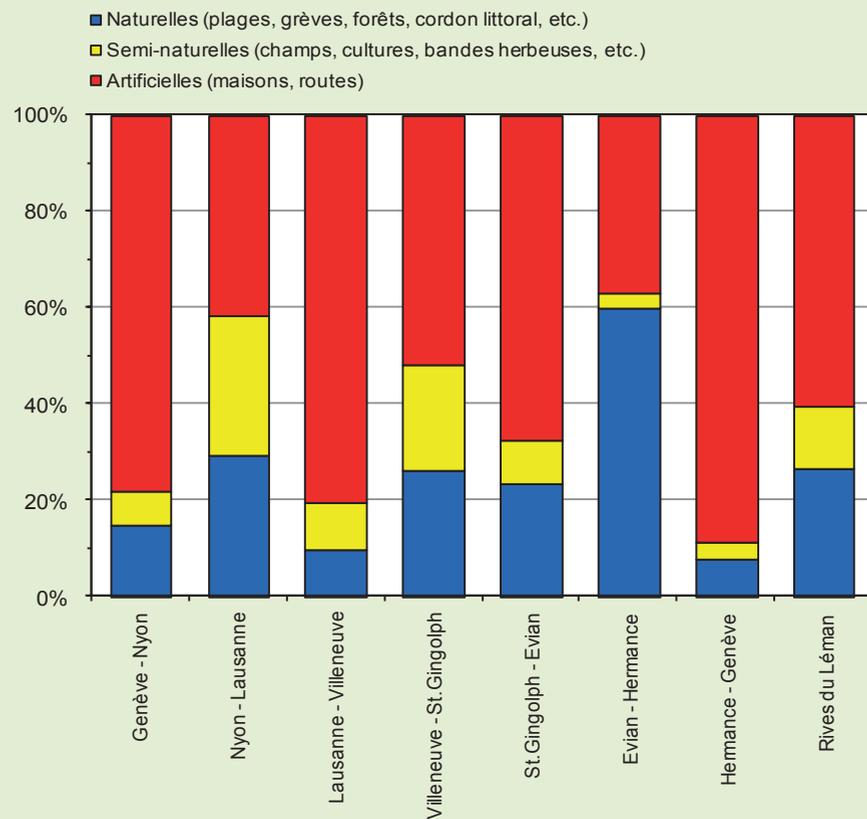


# Milieux naturels

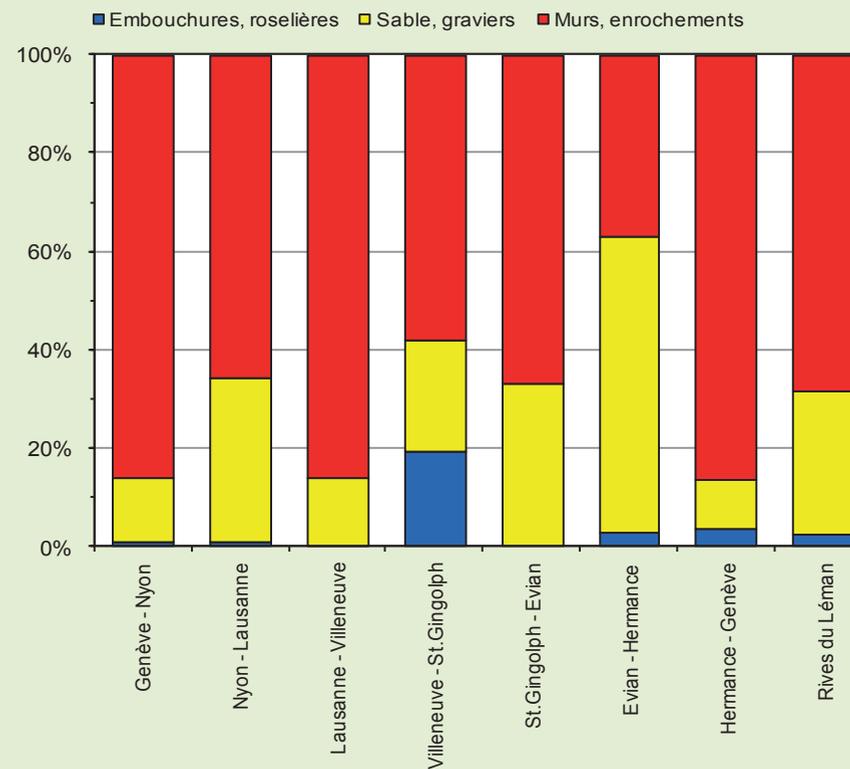
## D1 : ÉTAT DES RIVES DU LAC



État des rives lacustres côté terrestre en % du linéaire



Types de rives lacustres (interface eau-terre) en % du linéaire



## Milieus naturels

# D2 : PROTECTION DES SITES DU RÉSEAU ÉCOLOGIQUE LÉMANIQUE (REL)



### CONTEXTE

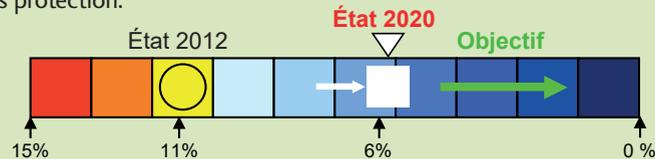
Le plan d'action a le souci d'enrayer le processus d'altération des espaces riverains naturels et de promouvoir la diversité biologique du littoral lémanique. Un axe important est d'assurer une protection réglementaire efficace aux sites riverains de haute valeur naturelle. Une liste de ces sites a été établie en 2006 lors de la mise en évidence du réseau écologique lémanique (REL). Elle vise 61 sites qui couvrent environ 71 km du linéaire total de rive du Léman (soit environ 36%), dont 52 km avec un fort niveau de priorité (ce linéaire ne doit pas être confondu avec les rives proches d'un état naturel – 26% – cf. D1).

La majorité de ces sites coïncide avec des embouchures de cours d'eau. Quatre d'entre eux sont identifiés comme des zones nodales d'importance majeure : les Grangettes (VD), le delta de la Dranse (FR), la baie de Coudrée (FR), et la Pointe à la Bise (GE). La protection doit être adaptée à chaque site et permettre de réglementer les activités, aménagements et infrastructures qui pourraient porter préjudice aux écosystèmes.

### INDICATEURS

**Pourcentage du linéaire de rives faisant partie du REL qui n'est pas visé par une procédure réglementaire lui assurant une protection moyenne ou forte.**

Objectif : Diminuer la part du linéaire de rives du REL qui ne fait l'objet que d'une protection faible ou sans protection.



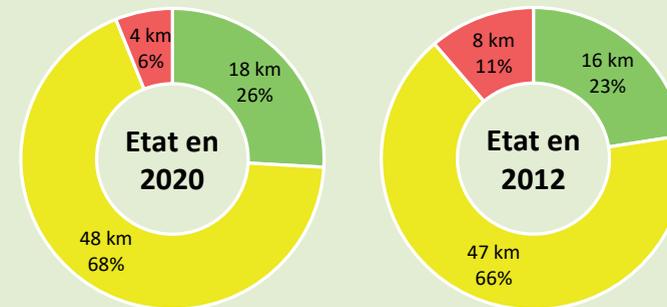
### DIAGNOSTIC

Les outils d'inventaires et de protections réglementaires existants concernant chaque site du REL ont été recensés en 2012. Le niveau de protection auquel ils correspondent a été classé en 3 catégories : fort ; moyen ; faible ou sans protection particulière.

En 2020, sur les 71 km de rives intégrées au REL, 26% bénéficient d'une protection forte et 68% d'une protection moyenne. 6% de rives de haute valeur naturelle ne disposent donc pas encore de protection réglementaire adaptée aux enjeux identifiés dans le REL.

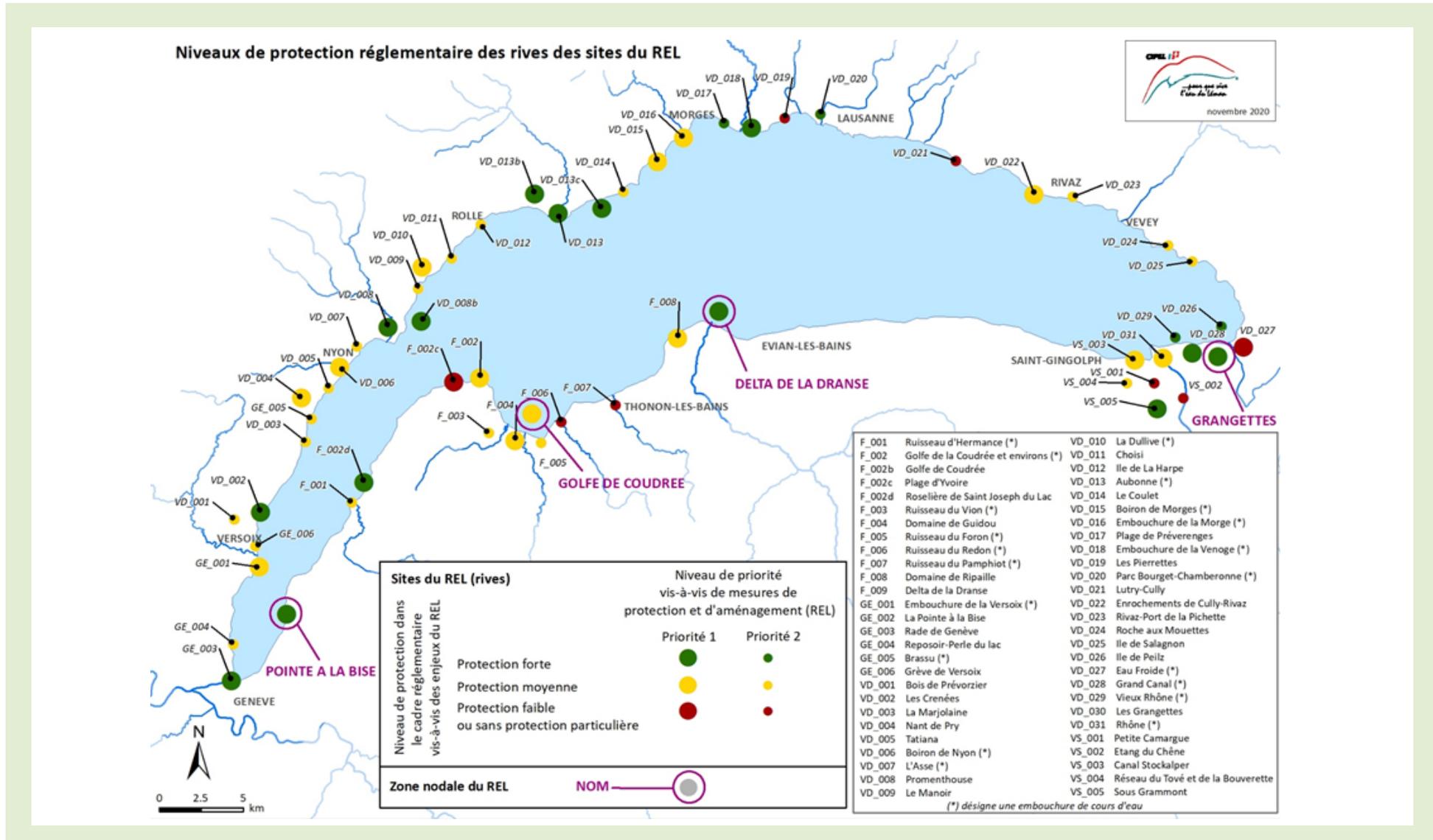
L'amélioration des niveaux de protection par rapport à 2012 est induite par des modifications pour les sites de la rade de Genève, l'embouchure de la Versoix et la roselière de Saint Joseph du Lac.

Linéaire de sites du REL (km ; %) Et niveaux de protection



- Protection forte : site inconstructible, plans de gestion, contraintes importantes, etc.
- Protection moyenne : sites risquant certaines dégradations via des interventions qui nécessitent toutefois une autorisation spéciale, les périmètres constructibles sont délimités, contraintes moyennes.
- Protection faible : ou sans protection particulière : intérêt biologique/écologique/paysager reconnu, avec éventuellement une protection réglementaire très partielle, indication d'alerte, contraintes faibles, ou sans protection particulière.

Remarque : les statistiques s'appuient sur les 50 des 61 sites du REL auxquels on est en mesure d'associer un linéaire de rives (d'autres se trouvent à plus de 100m de la rive, en eaux profondes, ou ne sont pas géoréférencés).



## Milieux naturels

### D3 : PLACES D'AMARRAGE DANS LES EMBOUCHURES



#### CONTEXTE

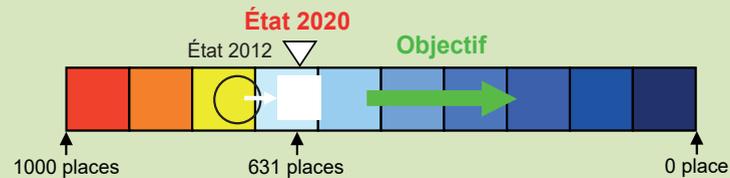
Les embouchures de rivières sont des zones propices au refuge d'un grand nombre d'espèces animales et végétales. Elles font partie des milieux les plus sensibles et à fort intérêt écologique qu'il convient de préserver. La multitude de petites places d'amarrages disséminées dans les embouchures tout autour du lac induit des nuisances disproportionnées.

Afin de protéger ces milieux particuliers et conformément aux objectifs du plan d'action d'augmenter la part des rives naturelles ou semi-naturelles du lac, d'améliorer le développement des herbiers et d'avoir des infrastructures nautiques respectueuses de l'environnement, il convient de supprimer progressivement les places de bateaux dans les embouchures.

#### INDICATEURS

##### • Nombre de places d'amarrage dans les embouchures

**Objectif :** Diminuer le nombre de places dans les embouchures.



#### DIAGNOSTIC

En 2020, des places d'amarrage ont été référencées dans 5 embouchures (en dehors des places unitaires pour des privés ou des pêcheurs professionnels), pour un total de 631 places :

##### France

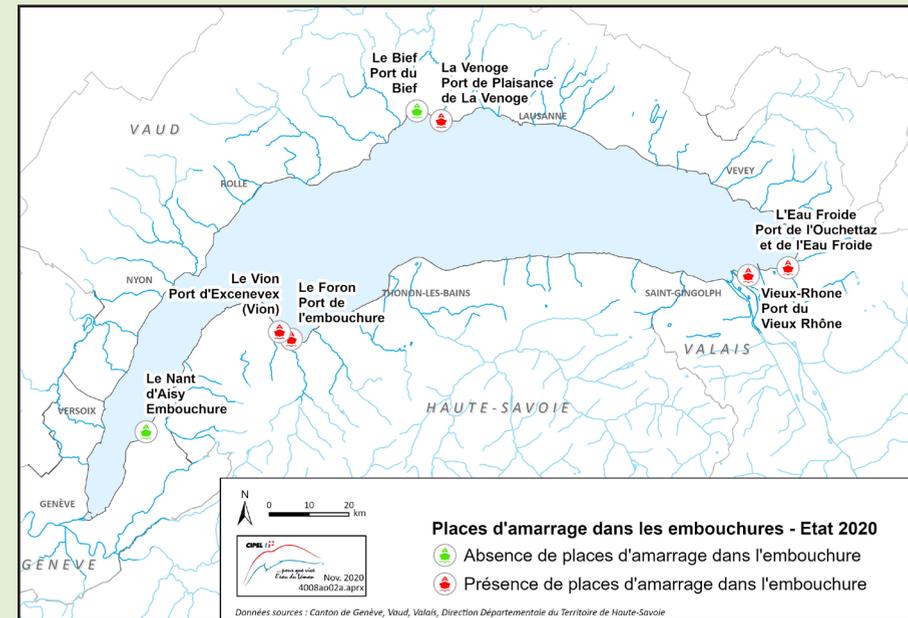
- Le Vion: Port d'Excenevex (70 places à flot)
- Le Foron: Port de l'embouchure à Sciez (100 places à flot)

##### Canton de Vaud

- La Venoge: port de plaisance de la Venoge à Saint-Sulpice (136 places à flot)
- L'Eau Froide: port de l'Eau Froide et de l'Ouchettaz à Villeneuve (200 places à flot)
- Le Vieux-Rhône: port du Vieux-Rhône à Noville (125 places à flot)

Depuis 2012, les travaux de renaturation aux embouchures du Nant d'Aisy (canton de Genève) et du Bief (canton de Vaud) ont permis de retirer 87 places d'amarrage des embouchures du Léman.

#### Places d'amarrage dans les embouchures au Léman





CONTEXTE

L'objectif est d'améliorer la situation hydrologique des secteurs de cours d'eau influencés par des prélèvements d'eau durant la période naturelle d'étiage (étiage hivernal en région de montagne – étiage estival en région de plaine). En effet, il faut maintenir des débits suffisants qui garantissent la survie des poissons et leur migration, favorisent la diversité des espèces, valorisent les paysages, façonnent les zones alluviales, assurent une bonne qualité des cours d'eau et alimentent les eaux souterraines. Par prélèvement, on entend tout captage d'eau destiné à un usage spécifique (hydroélectricité, agriculture, industrie, eau potable, etc.).

D'un point de vue réglementaire :

- côté suisse, la plupart des exploitations hydroélectriques bénéficient de droits acquis pendant une longue période (exploitations antérieures à la Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux) et n'ont donc pas d'obligation de respecter un débit minimum (ou débit de dotation) à l'aval des captages;
- côté français, le code de l'environnement impose à tout ouvrage transversal dans le lit mineur d'un cours de laisser à l'aval un débit minimal. D'une manière générale, ce débit ne doit pas être inférieur au 1/10<sup>e</sup> du module (débit moyen annuel). Pour les cours d'eau plus importants (supérieurs à 80 m<sup>3</sup>/s), il peut atteindre par décret 1/20<sup>e</sup> du module sans le dépasser. Ces obligations s'appliquent aux ouvrages existants lors du renouvellement de leur titre d'autorisation ou au plus tard au 1<sup>er</sup> janvier 2014.

INDICATEURS

• **Linéaire de cours d'eau influencé en situation d'étiage naturel par des prélèvements d'eau.**

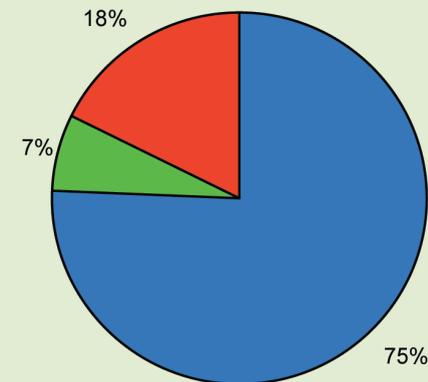
- Objectif:** diminuer le linéaire de cours d'eau nettement influencé par des prélèvements, en :
- accélérant l'application des bases légales pour la mise en conformité des captages des centrales hydroélectriques,
  - utilisant l'eau de manière parcimonieuse dans l'agriculture (favoriser les cultures moins exigeantes en eau, limiter l'arrosage en période d'étiage, moderniser les réseaux d'irrigation) et dans l'industrie (utilisation de l'eau en circuit fermé),
  - incitant l'infiltration à la parcelle des eaux de pluie.

DIAGNOSTIC

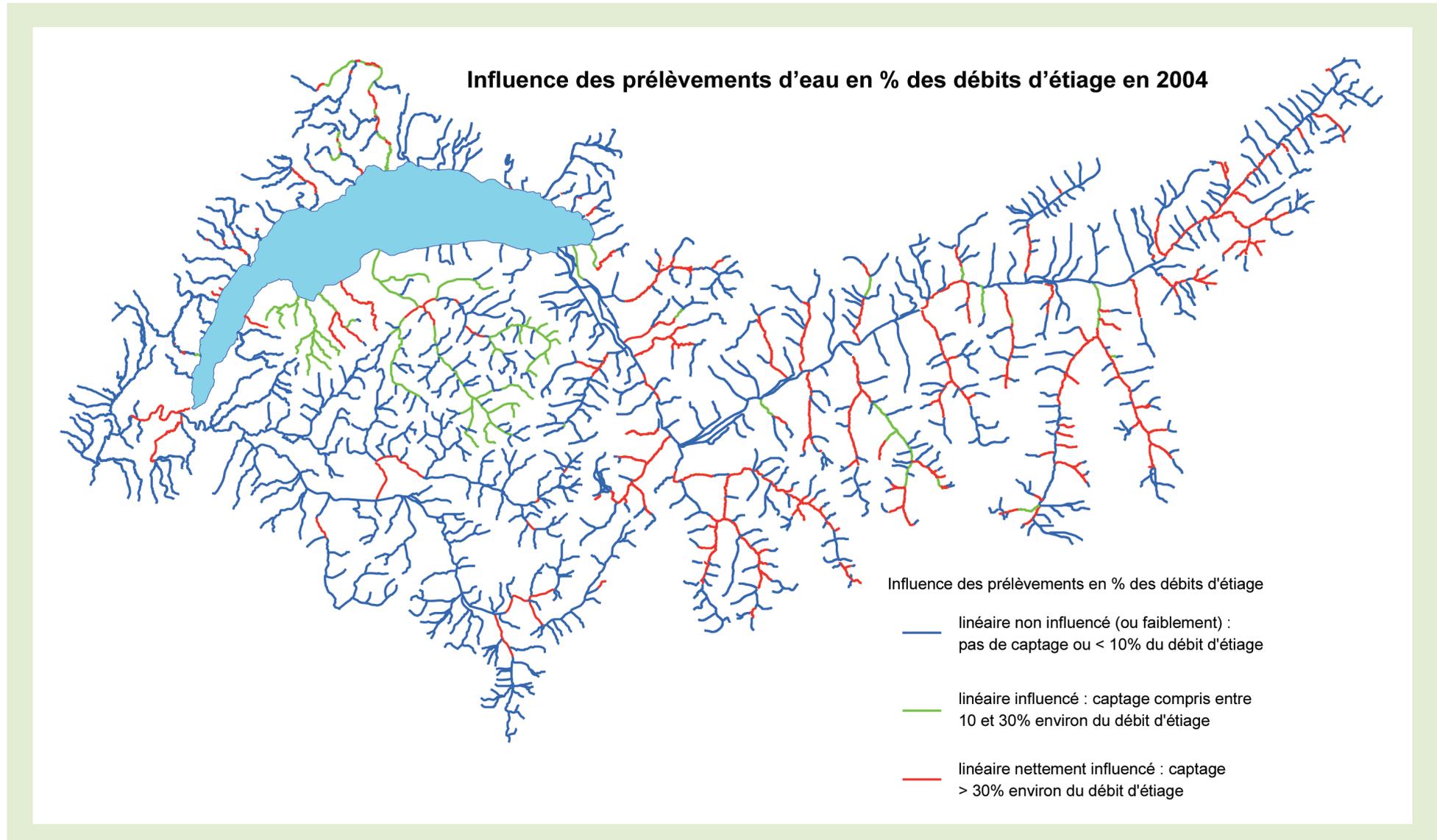
Dans le bassin CIPEL, 25 % du linéaire principal de cours d'eau subit l'influence des prélèvements. Certains tronçons peuvent même être asséchés à l'étiage et empêcher le développement des organismes aquatiques. Les cours d'eau fortement impactés par des prélèvements sont généralement ceux qui font l'objet d'exploitations hydroélectriques.

**Linéaire de cours d'eau influencé par des prélèvements en situation d'étiage naturel en 2004**

(en % du linéaire total de cours d'eau) Échelle : 1 : 200'000<sup>e</sup>

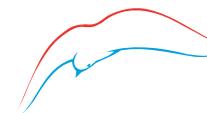


- captage <10% du débit d'étiage
- captage compris entre 10% et 30% du débit d'étiage
- captage >30% du débit d'étiage



## Milieux naturels

### D8 : MIGRATION PISCICOLE



#### CONTEXTE

L'objectif principal est de favoriser la migration de la truite lacustre dans les rivières.

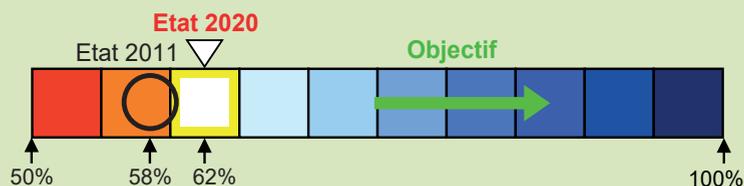
La truite lacustre migre dans les affluents pour enfouir ses œufs dans les graviers. Il faut que la truite puisse accéder sans difficulté aux zones amont des rivières et que les débits et la qualité des eaux dans les secteurs de frayères soient suffisants.

Côté français, un nouveau classement des cours d'eau a été adopté en juillet 2013. Il prévoit, pour les cours d'eau de liste 1, qu'aucune autorisation ou concession ne puisse être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique ; et pour les cours d'eau de liste 2, que tout ouvrage faisant obstacle soit géré, entretenu et équipé dans un délai de 5 ans de manière à assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des migrateurs.

#### INDICATEUR

- **Pourcentage du linéaire potentiel de migration utilisé.**

**Objectif:** augmentation du linéaire de migration utilisé.



#### DIAGNOSTIC

Sur près de 3'500 km de cours d'eau, 380 km sont potentiellement utilisables pour la migration de la truite lacustre.

Les obstacles sont encore trop nombreux pour permettre une bonne migration des truites lacustres dans les rivières. Actuellement, près de 237 km peuvent être parcourus, soit 62% du linéaire potentiel de migration.

Depuis 2011, trois obstacles ont été rendus franchissables en rive droite du Léman permettant de reconquérir un peu plus de 18 km de linéaire pour la migration de la truite lacustre.

#### Potentialités et migration actuelle (2020)

Évaluation sur la base de la carte au 1:200'000: 3'500 km de cours d'eau dont 380 km potentiellement utilisables pour la migration

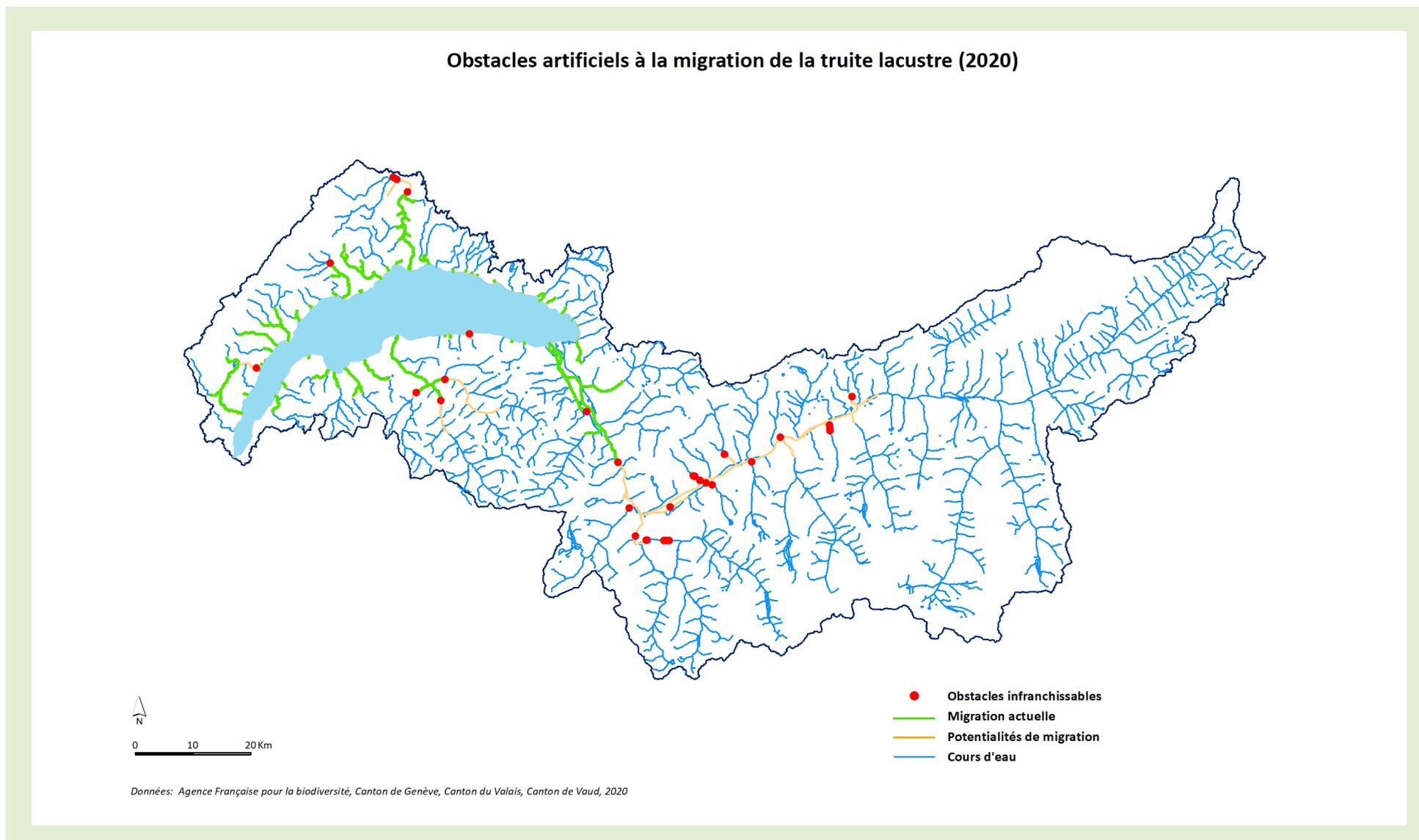
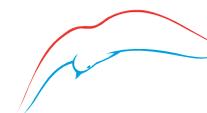
	Linéaire potentiel	Linéaire utilisé pour la migration actuelle	
	en km	en km	en %
Rhône amont	157	53	34 %
Lac : rive droite	145	130	90 %
Lac : rive gauche	78	54	70 %
BV Léman	380	237	62%

L'évaluation du linéaire de cours d'eau utilisé pour la migration de la truite lacustre s'arrête au premier obstacle naturel infranchissable (par ex. chute d'eau naturelle, débit naturel trop faible, etc.).

Le linéaire potentiel de migration représente les cours d'eau actuellement colonisés par la truite lacustre et ceux qui pourraient être utilisés en l'absence d'obstacles artificiels (par ex. barrage, seuil artificiel, etc.).

# Milieus naturels

## D8 : MIGRATION PISCICOLE



## Milieus naturels

# D9 : SUIVI DE LA FLORE EXOGÈNE INVASIVE



### CONTEXTE

Sur le territoire de la CIPEL vivent de nombreuses espèces de plantes exogènes invasives, aquatiques, semi-aquatiques ou terrestres. On les retrouve aujourd'hui dans divers milieux naturels, comme le long des cours d'eau, au bord du lac, dans les forêts ou dans les jardins. Elles s'établissent également dans les milieux urbanisés tels que le long des routes, des voies de chemins de fer ou encore dans les enrochements sur les rives du Léman.

Afin de lutter contre leur propagation rapide, des mesures préventives, une attention particulière lors de travaux ainsi que des mesures de lutte efficaces dans le respect des écosystèmes et des législations s'avèrent nécessaires. Les techniques de lutte étant en plein développement, une information régulière et des échanges d'expérience sont essentiels.

L'objectif pour la CIPEL est d'améliorer la connaissance de la répartition des espèces exogènes invasives autour du lac, de limiter leur arrivée et leur développement. Dans ce cadre, un inventaire coordonné a été effectué par les membres de la CIPEL et permet de suivre l'évolution de la présence de 12 de ces espèces terrestres sur les rives du Léman.

### INDICATEUR

- Evolution de la surface colonisée par 12 espèces de plantes exogènes invasives sur les rives du Léman.

### DIAGNOSTIC

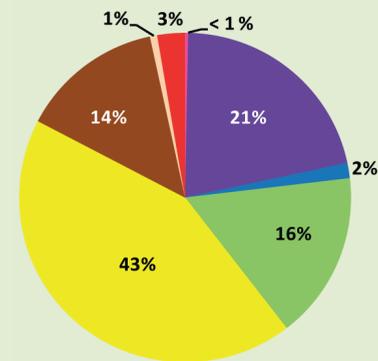
En 2012 et 2013, les cantons de Vaud, Valais, Genève et la France se sont coordonnés pour réaliser l'inventaire et cartographier la présence de 12 espèces de plantes exogènes invasives sur les rives du Léman. Il s'agit du premier état des lieux à cette échelle globale.

Sur l'ensemble du pourtour du lac, environ 5% de la surface de la bande riveraine (5m de large) est envahie (environ 5.1 ha sur 101.9 ha). Ce pourcentage ne varie quasiment pas entre les différentes entités administratives (de 2% à 6% selon les entités).

Les résultats montrent que 4 plantes (renouée, buddléa, laurelle et robinier) représentent à elles-seules 94 % des surfaces colonisées.

4 espèces recherchées n'ont pas été trouvées, bien que leur présence soit avérée. Il est possible qu'elles soient passées inaperçues en raison notamment de leur floraison hors période d'inventaire.

**Part de la surface de la bande riveraine envahie : 5%**  
**Rives du lac envahies :**  
répartition des surfaces par espèce



#### Espèces recherchées retrouvées :

- Ailante (*Ailanthus altissima*)
- Buddléia (*Buddleja*)
- Impatiente (*Impatiens glandulifera*)
- Laurelle (*Prunus laurocerasus*)
- Renouée \*
- Robinier (*Robinia pseudoacacia*)
- Solidage \*\*
- Sumac (*Rhus typhina*)

#### Espèces recherchées non retrouvées :

- Bunias d'Orient (*Bunias orientalis*)
- Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*)
- Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*)
- Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)

\* : Renouées du Japon, de Sakhaline et de Bohême (*Reynoutria japonica*, *Fallopia j.*, *Polygonium cuspidatum*, *Reynoutria sachalinensis*, *R.X. bohemica*)

\*\* : Solidage du Canada et Solidage géant (*Solidago canadensis* s.l., *Solidago gigantea*)

#### Définition

Le phénomène de déplacement d'espèces, naturel ou provoqué par l'homme volontairement ou accidentellement, s'est largement accru à partir du 16ème siècle, puis aux 19ème et 20ème siècles. Ces espèces provenant d'un autre territoire sont qualifiées d'exogènes, exotiques ou non-indigènes. Dans le cas des espèces végétales exogènes, on rencontre également souvent le terme de «néophytes» (néo-, nouveau, et phyton, plante).

Certaines deviennent invasives lorsqu'elles affectent négativement la biodiversité locale (occupation de l'espace, compétition avec les espèces indigènes, modification de l'habitat...), voire la santé, ou provoquent des dommages aux infrastructures (instabilité des talus de route, des rives...).

