



PLAN D'ACTION 2021-2030

en faveur du Léman, du Rhône et de leurs affluents

"Cap sur le Léman 2030"

TABLEAU DE BORD TECHNIQUE 2025

SOMMAIRE

LE TERRITOIRE DE LA CIPEL.....	4
LE PLAN D'ACTION 2021-2030	5
LE TABLEAU DE BORD TECHNIQUE	6

PARTIE 1 : SUIVI DES MILIEUX.....7

ÉTAT ÉCOLOGIQUE DU LAC

Physico-chimie

• L1 Changement climatique	8
• L2 Phosphore et oxygène dissous	9
• L3 Micropolluants dans les eaux du lac.....	11
• L4 Prélèvements pour l'eau potable.....	13
• L5 Qualité bactériologique des plages du Léman.....	14

Biologie

• L6 Ressource piscicole : pêche professionnelle et de loisirs.....	16
• L7 Micropolluants dans la chair des poissons (Mercure)	18
• L8 Micropolluants dans la chair des poissons (PCB)	19
• L10 Végétation aquatique	20
• L11 Phytoplancton	21
• L13 Faune benthique profonde.....	22
• L14 Suivi de la faune exogène invasive	23

ÉTAT DES COURS D'EAU

• R1 Nutriments dans les cours d'eaux.....	25
• R2 Micropolluants (pesticides) dans les cours d'eau	27
• R3 Qualité biologique des cours d'eaux (invertébrés benthiques)	29

PARTIE 2 : SUIVI DES ACTIONS

31

EAUX USÉES URBAINES ET INDUSTRIELLES

• A0 Apports en phosphore biodisponible.....	32
• A1 Réseaux d'assainissement	33
• A2 Fonctionnement des stations d'épuration	37
- Phosphore	37
- DBO ₅	39
- DCO	40
- Azote ammoniacal.....	41
• A3 Micropolluants dans les stations d'épuration	43
• A8 Utilisation des détergents sans phosphate	45

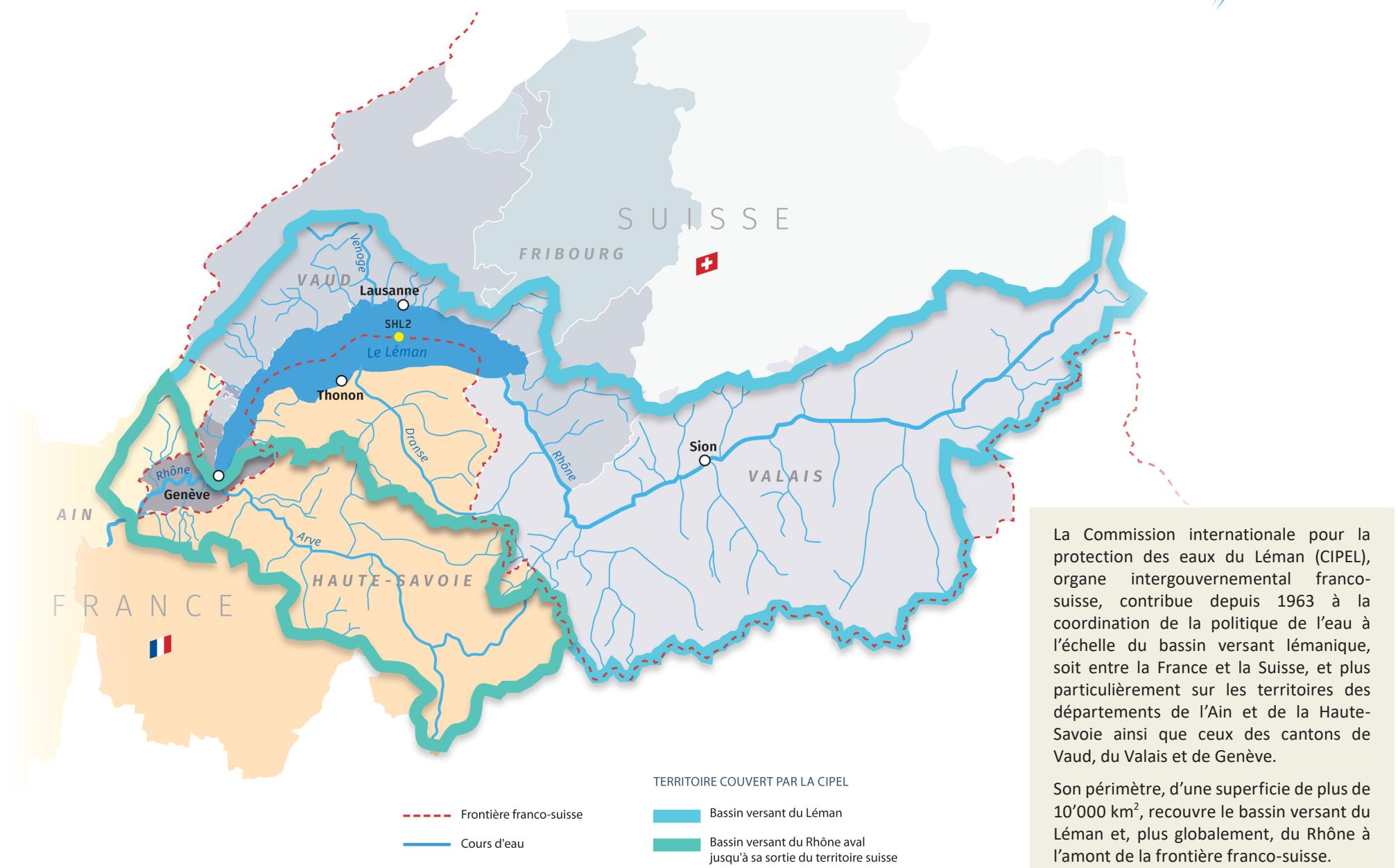
AGRICULTURE

• C1.1 Surface en agriculture biologique.....	46
• C1.2 Utilisation des pesticides	47
• C1.3 Stations de lavage et remplissage des pulvérisateurs	48
• C2 Vulnérabilité des sols aux transferts de pesticides	49

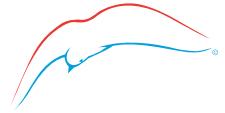
MILIEUX NATURELS

• D1 État des rives lacustres	51
• D2 Protection des sites du Réseau Écologique Lémanique	53
• D3 Places d'amarrage dans les embouchures	55
• D7 Influence des prélèvements dans les cours d'eau	56
• D8 Migration piscicole	58
• D9 Suivi de la flore exogène invasive	60

TERRITOIRE DE LA CIPEL



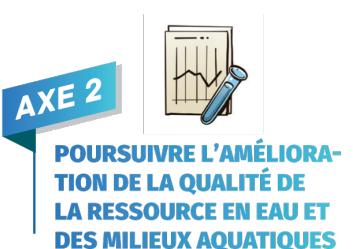
LE PLAN D'ACTION 2011-2020



Le 4^e 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.



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.



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.



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^e 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,

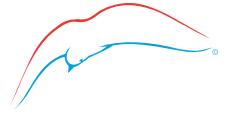
pour vulgariser les connaissances auprès des jeunes, de la société civile et du grand public ;

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.

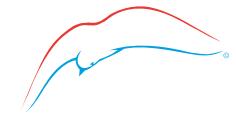
Le présent document représente la 21^e version du tableau de bord technique. Il fournit la photographie de la situation au début du Plan d'action 2021-2030 « Cap sur le Léman 2030 »

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 plan d'action. 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



PARTIE 1 : SUIVI DES MILIEUX

État écologique du lac

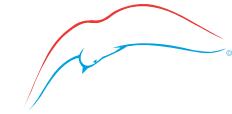
Physico-chimie

Biologie

État des cours d'eau

État écologique du lac • Physico-chimie

L1 : CHANGEMENT CLIMATIQUE



CONTEXTE

L'évolution de la température des eaux du Léman permet d'évaluer l'ampleur du réchauffement du lac en lien avec le changement climatique et d'analyser les impacts sur le fonctionnement de l'écosystème lacustre, comme :

- le brassage hivernal des eaux, qui permet notamment la réoxygénération des eaux du fond ;
- le développement trop important du phytoplancton peut nuire aux usagers du lac (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 pour la reproduction doit être $< 8^{\circ}\text{C}$.

INDICATEURS

Cinq indicateurs sont tracés pour rendre compte de l'ampleur du réchauffement climatique sur la période 1991-2024 :

- 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 $< 8^{\circ}\text{C}$.

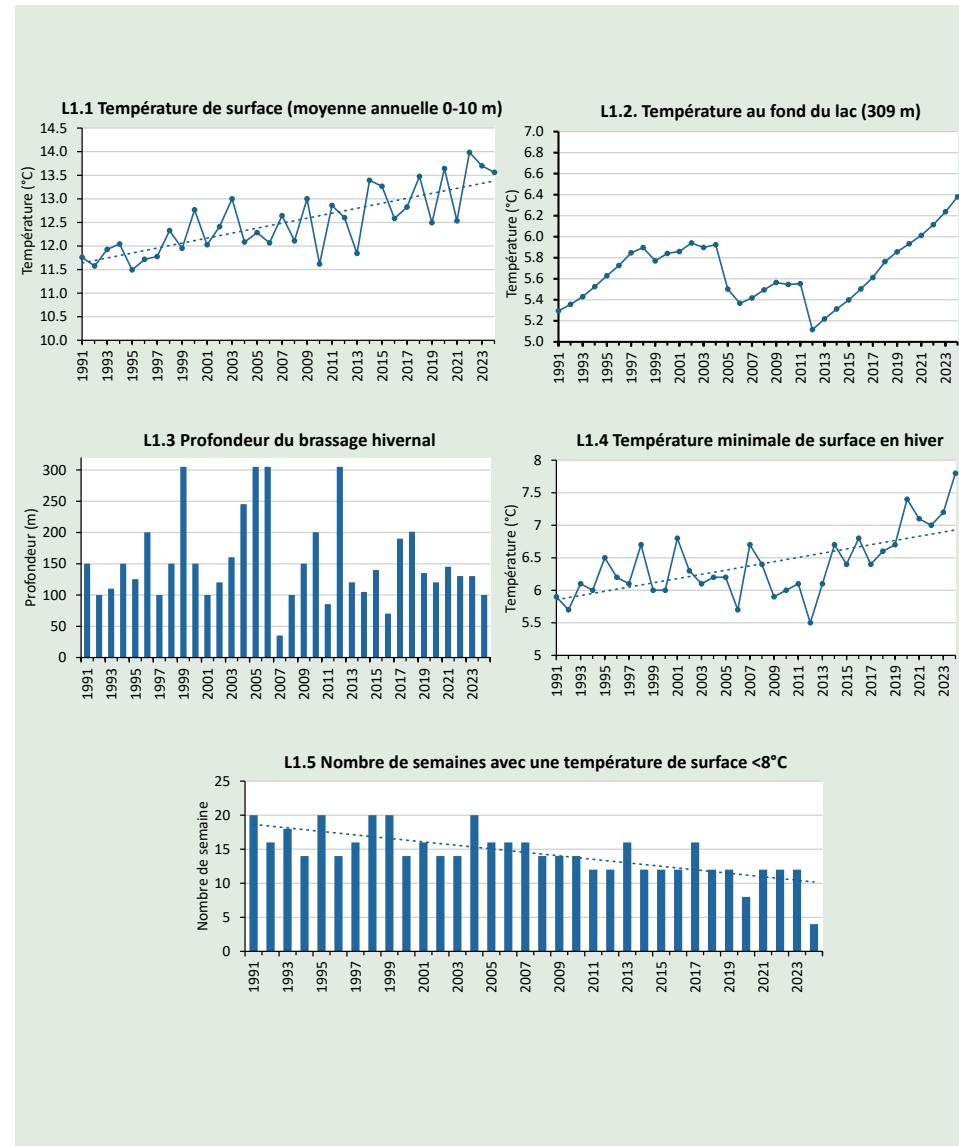
DIAGNOSTIC

La température moyenne annuelle de surface (moyenne 0-10 m) présente une nette tendance à l'augmentation ($+1.2^{\circ}\text{C}$ en 2024 par rapport à la période 1991-2020).

Au fond du lac, la température augmente continuellement en l'absence de brassage hivernal complet et chute brutalement pour 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 $+1.3^{\circ}\text{C}$, soit $0.1^{\circ}\text{C}/\text{année}$.

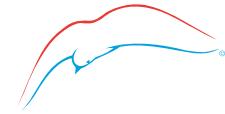
Les températures minimales de surface présentent une nette tendance à l'augmentation. En 2024, la température de surface a été inférieure à 8°C pendant 4 semaines, soit la plus courte durée observée depuis 1991. Ce résultat confirme la tendance observée : la période pendant laquelle la température de surface du lac reste en dessous de 8°C se raccourcit.

Le lac devient 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.



État écologique du lac • Physico-chimie

L2.1: PHOSPHORE



CONTEXTE

L'objectif principal est d'atteindre des concentrations en phosphore qui garantissent un écosystème fonctionnel et résilient doté d'une bonne biodiversité, tout en préservant les principaux usages du Léman, tels que la production d'eau potable, la baignade et les loisirs, ainsi que la pêche. Cela s'inscrit à la lumière des changements fondamentaux dans la disponibilité du phosphore dans le Léman, causés par l'absence de brassage profond et l'invasion des moules quaggas.

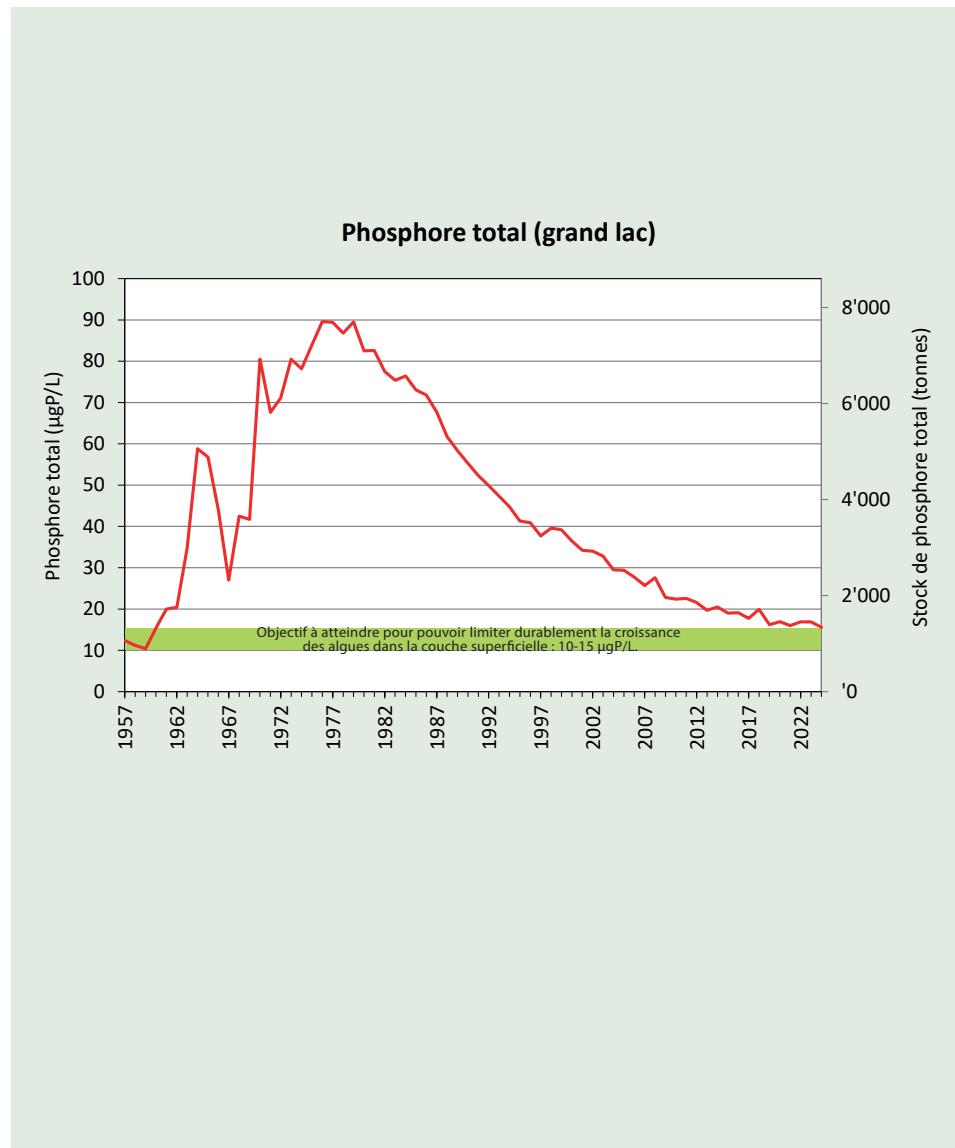
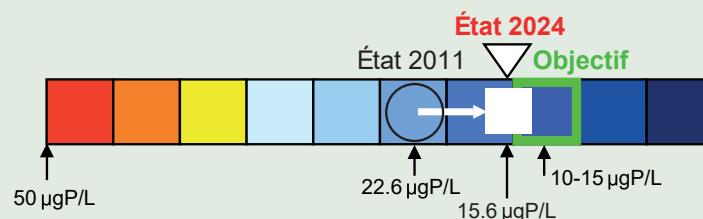
INDICATEURS

- Concentration moyenne pondérée et stock de phosphore dans les eaux du lac
- Objectif: concentration entre 10 et 15 µgP/L

DIAGNOSTIC

La concentration en phosphore total a fortement augmenté entre 1960 et 1978, passant de 10 µg TP/L à 98.3 µg TP/L. Depuis cette période critique, la concentration de phosphore total a diminué, et s'est stabilisée depuis 2019 autour de 16 µg TP/L. En 2024, la concentration moyenne annuelle pondérée en phosphore total à SHL2 était de 15.6 µg/L, soit la valeur la plus basse observée depuis 1979.

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 en l'absence d'oxygène. Une concentration suffisante d'oxygène dissous est également nécessaire 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 mgO₂/L (OEaux 1998) dans les zones profondes pour permettre le maintien de la vie aquatique.

INDICATEURS

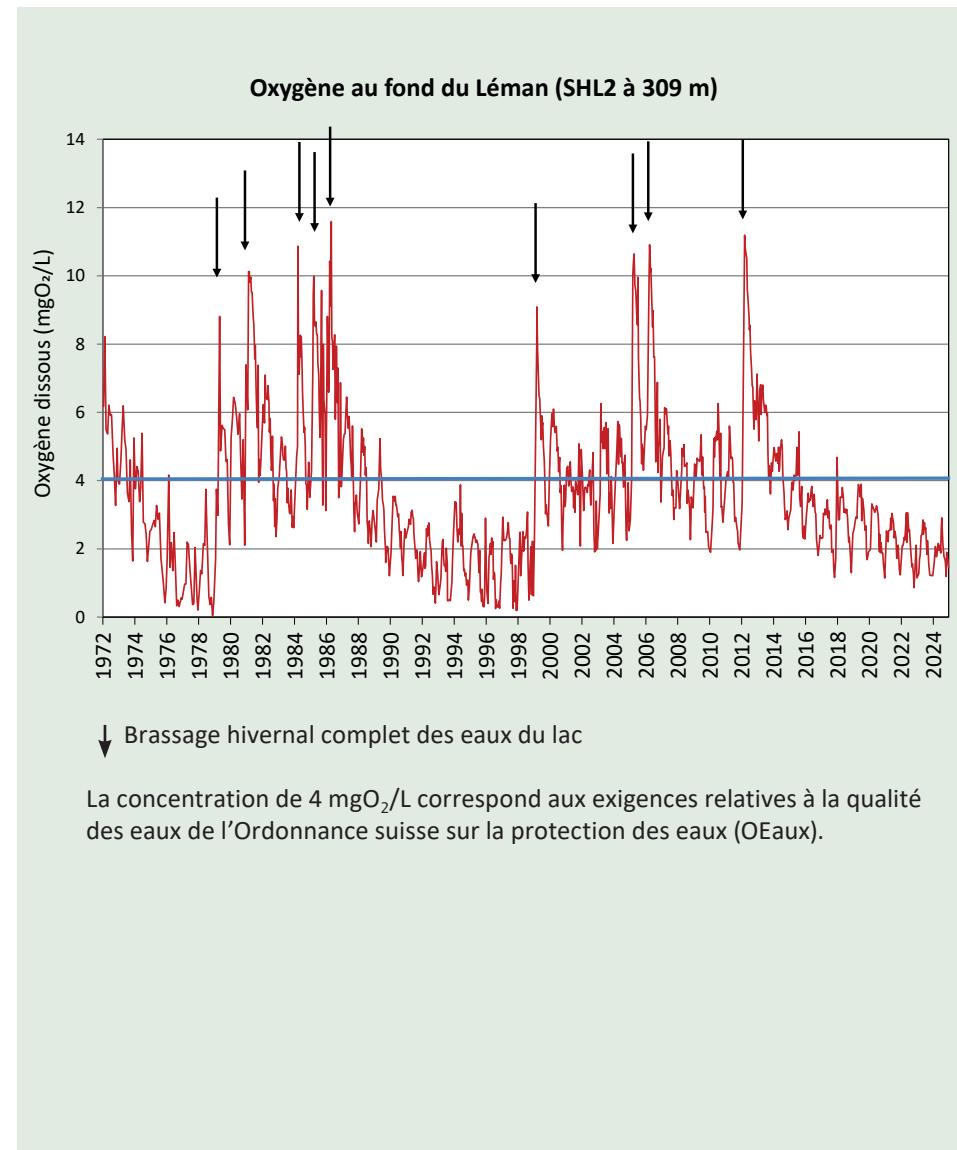
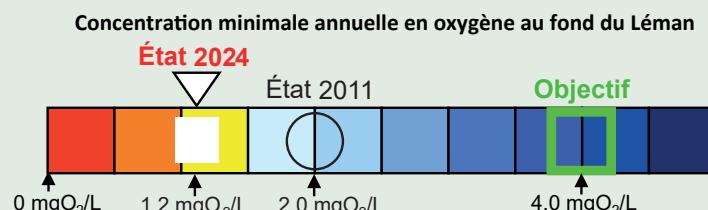
• Concentration en oxygène des eaux profondes

Objectif: concentration toujours supérieure à 4 mgO₂/L.

DIAGNOSTIC

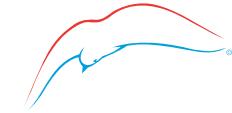
La probabilité de brassages hivernaux complets du Léman a fortement diminué en raison du réchauffement climatique.

En 2024, les conditions météorologiques hivernales n'ont pas permis un brassage complet de la colonne d'eau. Le brassage a atteint une profondeur maximale de 100 m : la réoxygénéation des couches profondes est insuffisante. Les concentrations en oxygène mesurées à 309 m étaient de 2.1 mgO₂/L au moment du brassage maximal et sont restées inférieures à 3 mgO₂/L tout au long de l'année. La valeur minimale mesurée était de 1.2 mgO₂/L. La désoxygénéation 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.



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. Leur suivi doit garantir et pérenniser l'alimentation en eau potable, sans devoir recourir à des traitements complexes imposés par la présence de composés indésirables.

De plus, les concentrations en micropolluants ne doivent générer aucune nuisance envers les organismes aquatiques et en particulier envers la faune piscicole.

Ainsi, le programme d'analyses de la CIPEL est actualisé régulièrement en fonction de l'évolution des connaissances sur la provenance des substances et de leurs effets sur les milieux aquatiques ou la santé humaine. De nouvelles substances sont ajoutées au suivi année après année, influençant ainsi les indicateurs.

INDICATEURS

• Moyenne de la somme des concentrations en pesticides à différentes profondeurs à SHL2

Objectifs : respecter les normes sur l'eau potable, évaluer les effets écotoxicologiques des micropolluants sur les organismes aquatiques et suivre les effets des mesures de réduction de la pollution prises dans le bassin versant lémanique.

• Moyenne de la somme des concentrations en médicaments à différentes profondeurs à SHL2

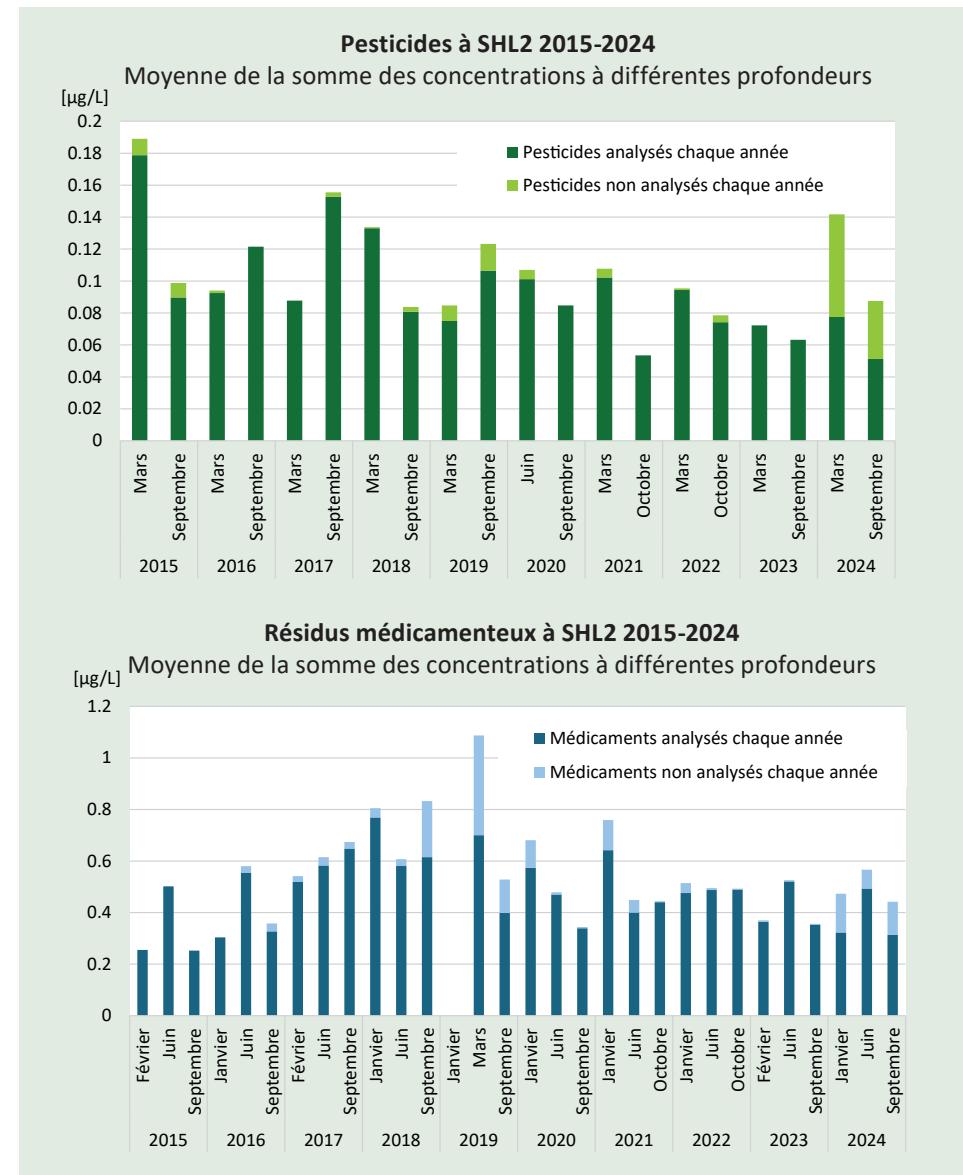
Objectif : évaluer les effets écotoxicologiques des micropolluants sur les organismes aquatiques et suivre les effets des mesures de réduction de la pollution prises dans le bassin versant lémanique.

• Moyenne de la somme des concentrations en autres micropolluants organiques à différentes profondeurs à SHL2

Objectif : respecter les normes sur l'eau potable, évaluer les effets écotoxicologiques des micropolluants sur les organismes aquatiques et suivre les effets des mesures de réduction de la pollution prises dans le bassin versant lémanique.

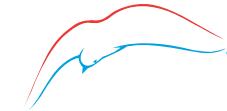
• Moyenne de la somme des concentrations en micropolluants inorganiques à différentes profondeurs à SHL2

Objectif : respecter les normes sur l'eau potable et celles relatives à la qualité des eaux superficielles, évaluer les teneurs naturelles



État écologique du lac • Physico-chimie

L3 : MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX DU LAC



DIAGNOSTIC

Au cours de l'année 2024, un total de 256 substances ont été recherchées dans le Léman à différentes profondeurs : 144 pesticides, 60 résidus médicamenteux, ainsi que 26 autres micropolluants organiques, principalement des substances de nature industrielle, et 26 éléments traces métalliques.

Parmi les 144 pesticides recherchés, 27 substances actives et métabolites ont été quantifiés. Les concentrations des 111 pesticides analysés chaque année depuis 10 ans montrent une tendance à la baisse, contrecarrée par les concentrations des substances nouvellement ajoutées au suivi. Les herbicides glyphosate, atrazine, simazine et terbutylazine, ainsi que leurs métabolites, sont retrouvés au centre du lac depuis 10 ans et participent à la somme des concentrations à hauteur de 5 à 21%. D'autres substances nouvellement ajoutées au suivi en 2024, comme l'ADMP (2-amino-4,6-diméthoxypyrimidine, un produit de dégradation de plusieurs herbicides), représentent jusqu'à 44% de la somme des concentrations. Celles-ci restent toutefois en-dessous de la limite pour l'eau potable de 0.5 µg/L pour la somme des pesticides et métabolites pertinents.

Parmi les 60 résidus médicamenteux recherchés dans le Léman, 21 substances différentes ont été quantifiées. L'antidiabétique metformine est la principale substance retrouvée et participe jusqu'à 85% à la pollution aux résidus médicamenteux avec une concentration médiane de 0.325 µg/L. De nouvelles substances ont été suivies en 2024 et quantifiées dans le Léman : acide valsartan, gabapentine, oxypurinol et ioméprol. Ces substances sont retrouvées à des concentrations relativement élevées et constantes à SHL2.

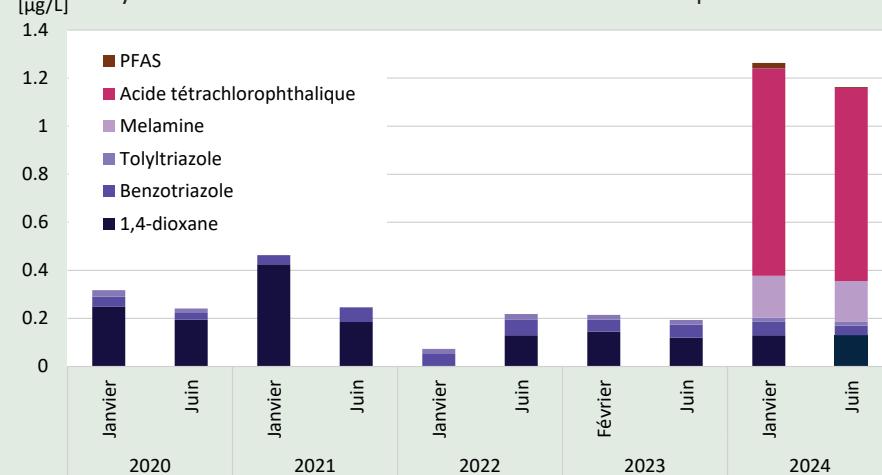
Dans le suivi des autres micropolluants organiques, de nouvelles substances ont été ajoutées au suivi en 2024 : l'acide tétrachlorophthalique, la mélamine ainsi que les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS). Les concentrations moyennes d'acide tétrachlorophthalique s'élèvent à 0.83 µg/L et celles de mélamine à 0.17 µg/L. Ces composés sont utilisés dans la production industrielle de polymères, résines et pigments. Les concentrations d'acide perfluorooctanesulfonique (PFOS) mesurées à SHL2 dépassent sa norme de qualité environnementale pour les expositions chroniques dans les lacs et rivières (NQE = 0.002 µg/L). Elles présenteraient donc un risque pour les écosystèmes en tenant compte du risque d'empoisonnement secondaire.

Parmi les 26 éléments traces métalliques, les teneurs de la campagne de 2024 demeurent faibles et respectent les valeurs de références suisse et française pour l'eau potable, ainsi que les exigences suisses relatives à la qualité des eaux superficielles (Annexe 2 OEaux). Une légère tendance à la baisse est observée.

Remarque : Les profondeurs échantillonnées à SHL2 sont les suivantes : Pesticides 1m / 30m / 100m / 305m ; résidus médicamenteux 1m / 15m / 100m / 305m ; autres micropolluants organiques 15m / 100m ; micropolluants inorganiques 1m+30m / 200m + 305m (mélange 1:1).

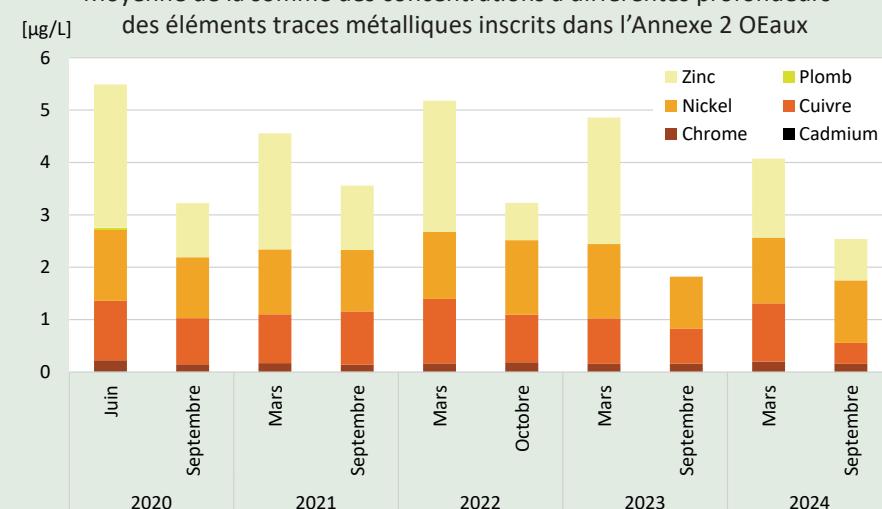
Autres micropolluants organiques à SHL2 2020-2024

Moyenne de la somme des concentrations à différentes profondeurs



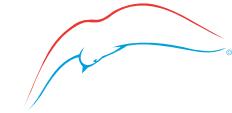
Micropolluants inorganiques à SHL2 2020-2024

Moyenne de la somme des concentrations à différentes profondeurs



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

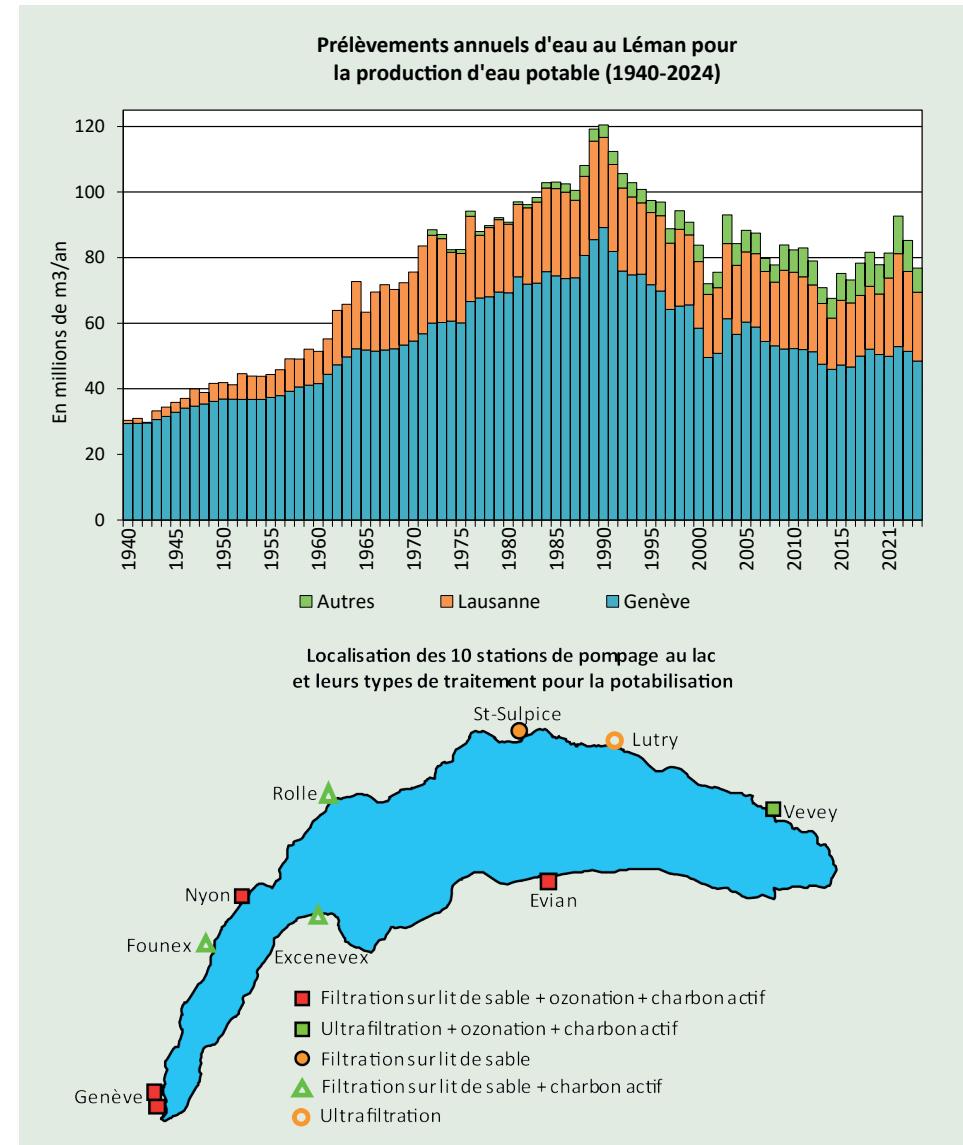
- **Quantités d'eau du lac pompées pour la consommation d'eau potable (m³ par an).**
Ces valeurs donnent une indication sur l'utilisation de la ressource, mais ne donnent pas vraiment d'indication sur la qualité de l'eau car les volumes prélevés ne dépendent pas de la qualité (sauf exception majeure).
- **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 2024, pour alimenter plus de 850'000 personnes en eau potable, 76,8 millions de m³ d'eau ont été prélevés dans le Léman, soit une diminution de 10 % par rapport à 2023. Cette diminution s'explique, car une forte augmentation avait marqué l'année 2022, en raison de travaux sur la région lausannoise, mais aussi car les précipitations abondantes du printemps et du début de l'été 2024 ont limité la consommation d'eau potable dans la région. La demande est restée modérée, sans pic estival marqué, en raison de conditions météo favorables qui ont réduit les besoins en arrosage et autres consommations liées à la chaleur.

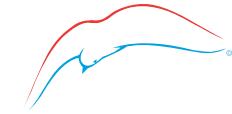
La chute plus marquée en 2001-2002 est due à la baisse de consommation du CERN liée à des travaux sur ce site. En 2003, les pompages ont augmenté en raison de la canicule de l'été. Entre 2011 et 2020, les volumes pompés au lac pour alimenter la région lausannoise ont diminué au profit de l'utilisation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



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

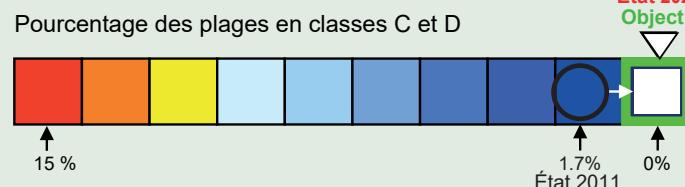
- **Qualité bactériologique des plages** basée sur l'analyse quantitative des bactéries indicatrices de contamination fécale (4 classes de qualité).

Objectif: toutes les plages en classes de qualité A ou B.

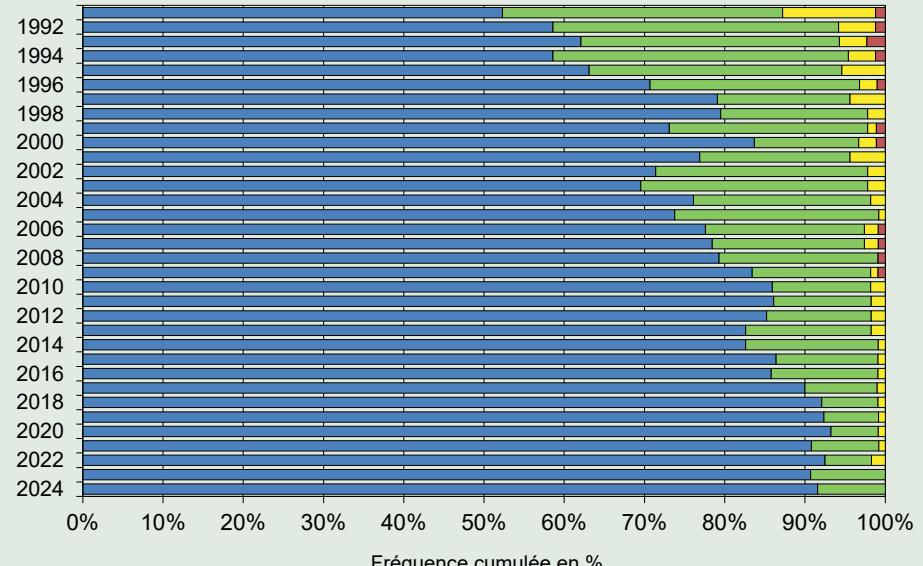
DIAGNOSTIC

La grande majorité des plages possède des eaux avec une bonne qualité bactériologique (classe A). De 1991 à 2024, cette proportion est passée de 52 % à 92 %. Après une réduction importante, le nombre de plages de qualité bactériologique moyenne (B) varie autour de 8 %.

Depuis 2023, plus aucune plage n'est catégorisée dans la classe C (eau pouvant momentanément être polluée) et dans la classe D (eau de mauvaise qualité). L'objectif de 0 % de plages classées dans ces deux catégories a donc été atteint en 2023.



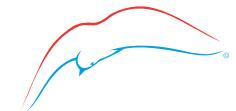
Evolution de la qualité des plages du Léman 1991-2024



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

L5: QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DES PLAGES DU LÉMAN

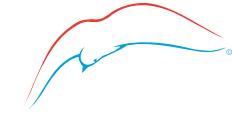


Qualité bactériologique des plages du Léman - État 2024



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.

La perche et le corégone sont les espèces les plus capturées 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

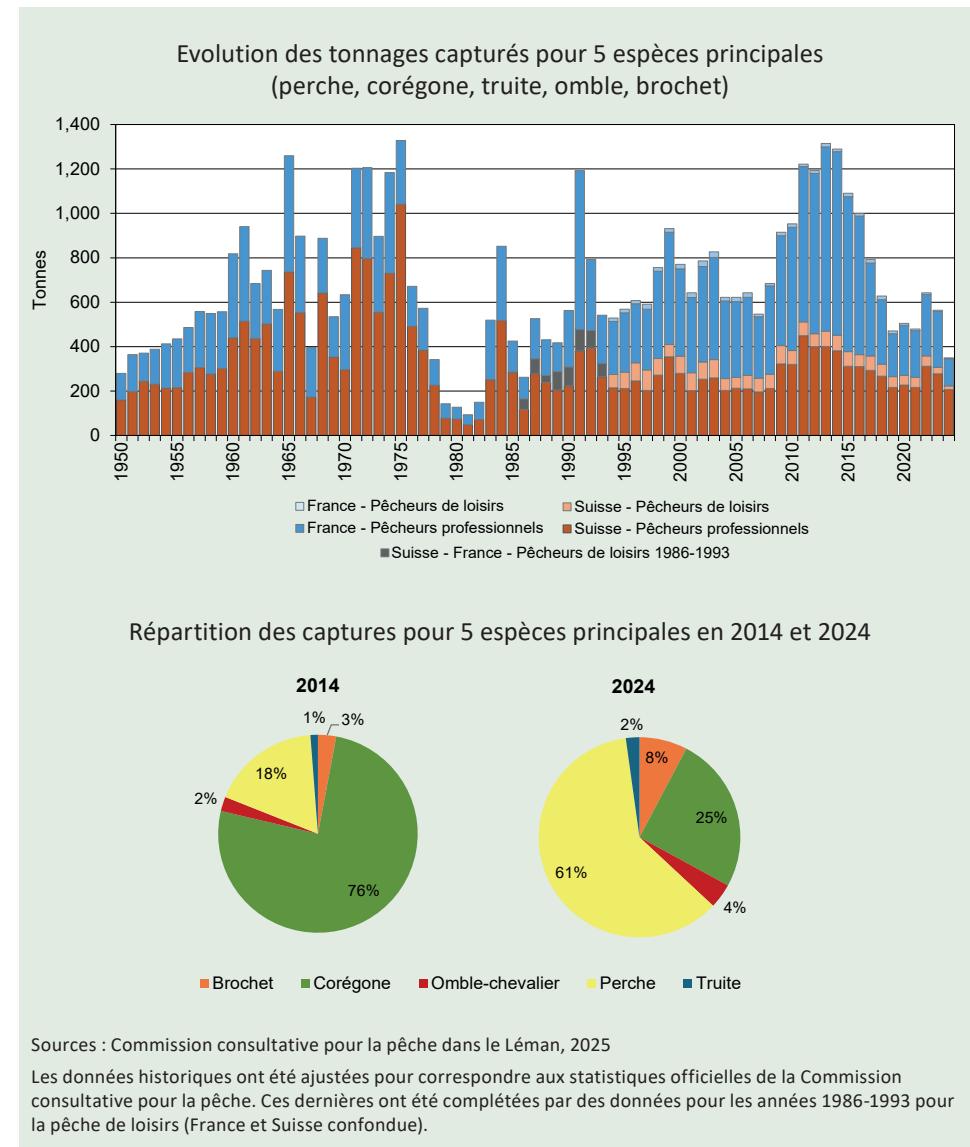
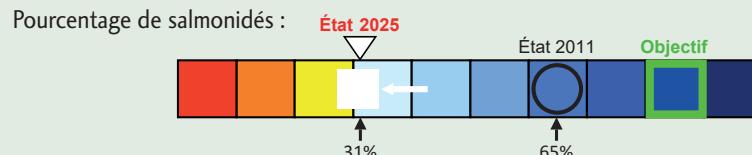
- **Statistique des déclarations de captures** pour les 5 espèces de poissons les plus pêchées (corégone, perche, omble, brochet, truite et omble)
- **Pourcentage de salmonidés** capturés par la pêche (corégone, truite et omble)

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 1990.

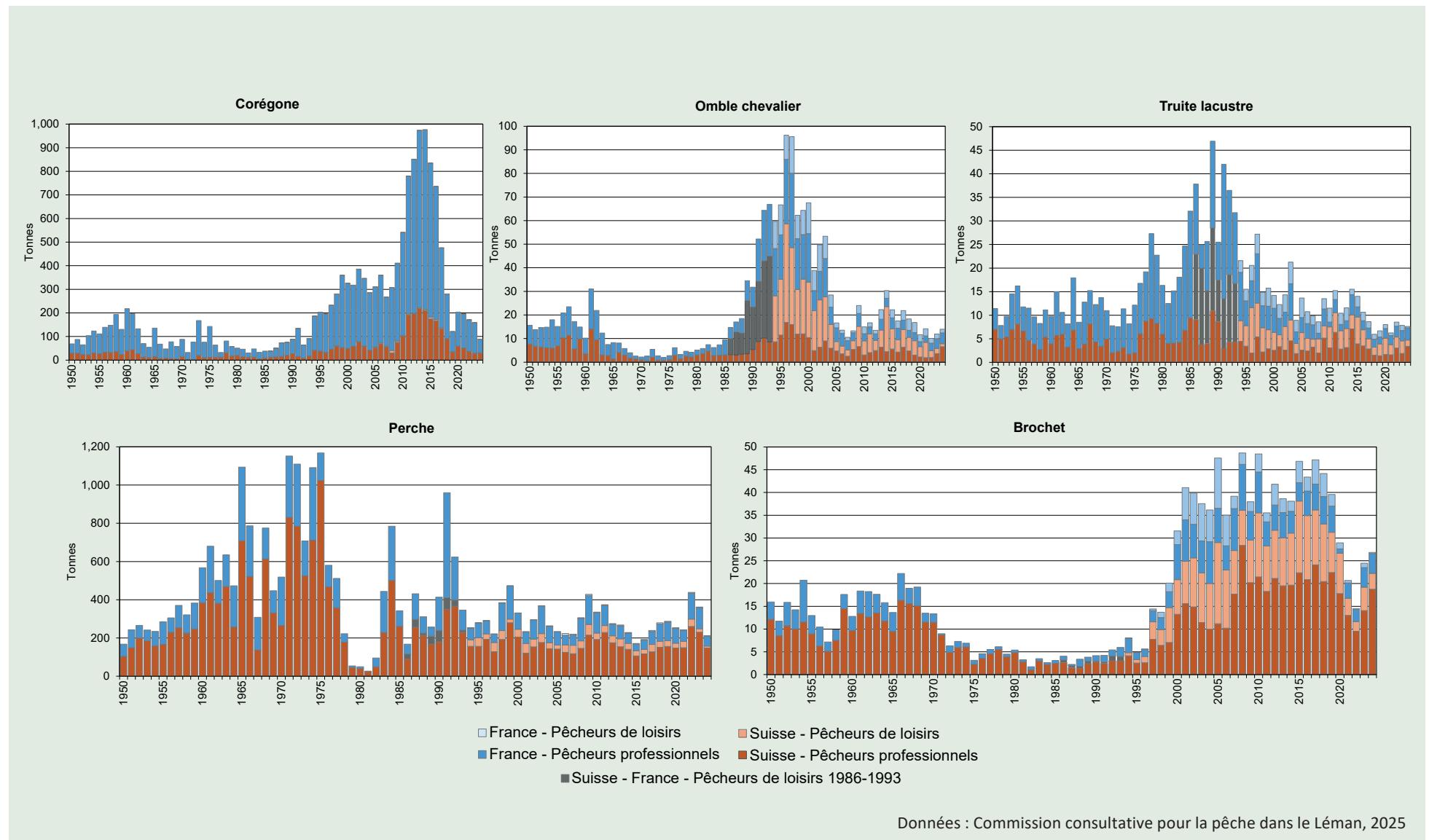
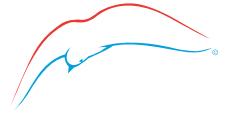
Les concentrations en phosphore ne peuvent être considérées comme le seul facteur influençant la production piscicole. La compétition inter- et intra-spécifique, la disponibilité des ressources alimentaires, les conditions climatiques, ainsi que la présence de micropolluants ou de pathogènes, peuvent également avoir des effets directs ou indirects sur la survie des individus. Ces différents paramètres constituent autant de facteurs susceptibles d'expliquer 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 2024 31% des captures totales.



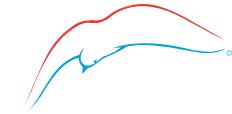
État écologique du lac • Biologie

L6 : RESSOURCE PISCICOLE - PÊCHE PROFESSIONNELLE ET DE LOISIR



Etat écologique du lac • Biologie

L7 : MICROPOLLUANTS DANS LA CHAIR DES POISSONS (Mercure)



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.

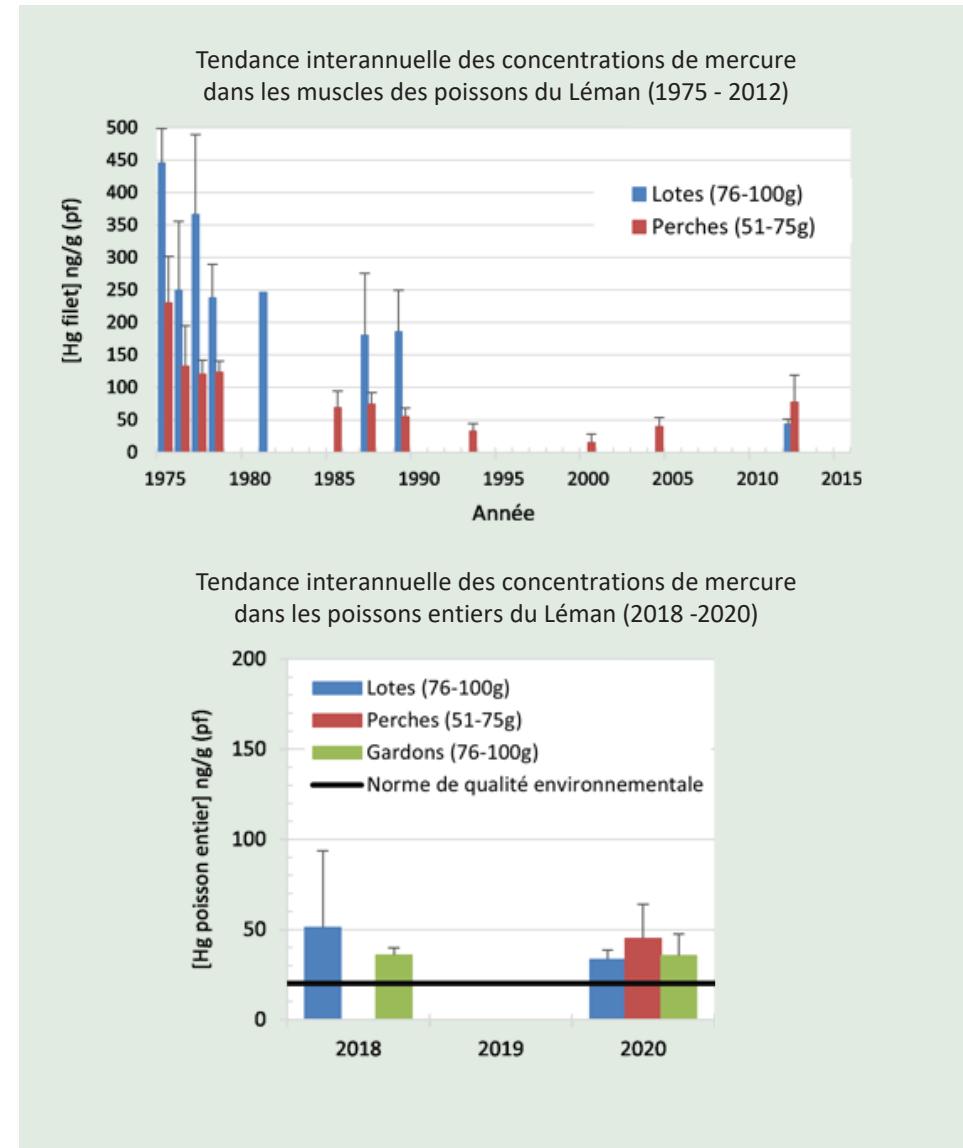
DIAGNOSTIC

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.

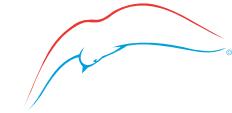
A partir de 2018, les mesures ont été effectuées sur le poisson entier. En se basant sur le critère d'interprétation pour le mercure, soit la norme de qualité environnementale européenne (NQE) de 20 ng/g qui cible les empoisonnements secondaires, tous les échantillons des concentrations en mercure qui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



Etat écologique du lac • Biologie

L8 : MICROPOLLUANTS DANS LA CHAIR DES POISSONS (PCDD, PCDF, PCB-dl)



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_{OMS}).

Objectifs:

- Concentrations dans la chair des poissons inférieures à la limite de la réglementation européenne UE/1259/2011 de 6.5 picogrammes TEQ_{OMS_2005} 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.

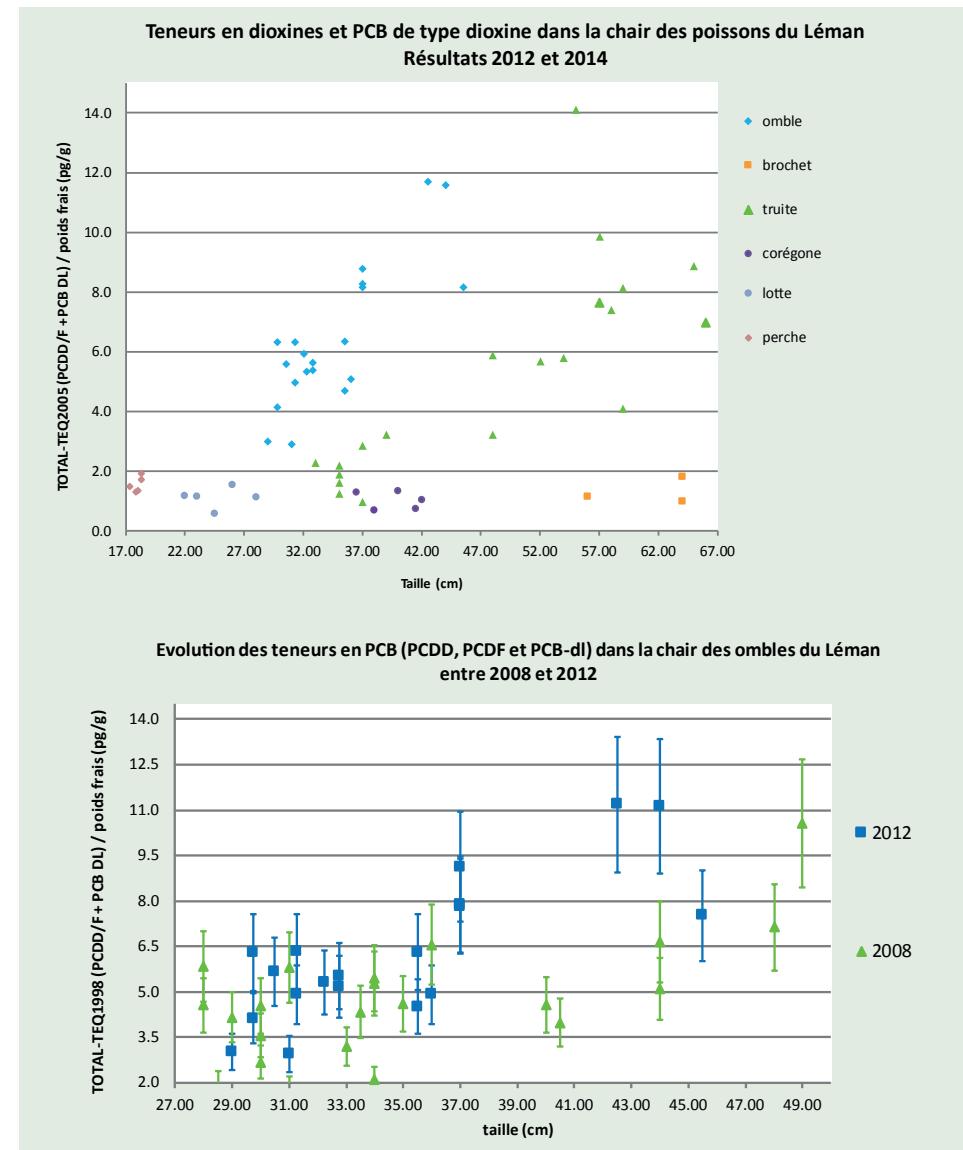
DIAGNOSTIC

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.

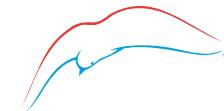
Des recommandations de consommation ont été élaborées par les autorités sanitaires suisse et française pour ces 2 espèces de poissons.

Définition : TEQ_{OMS_2005} : 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.



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.

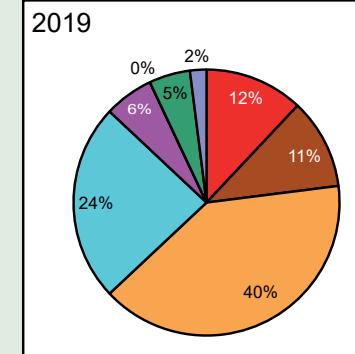
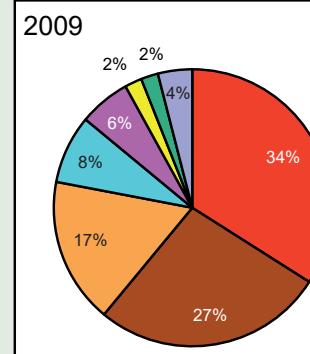
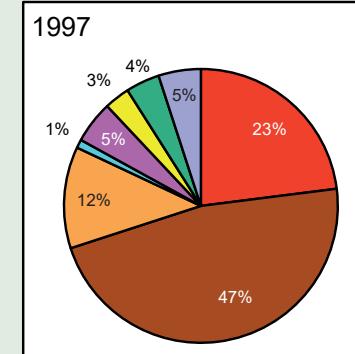
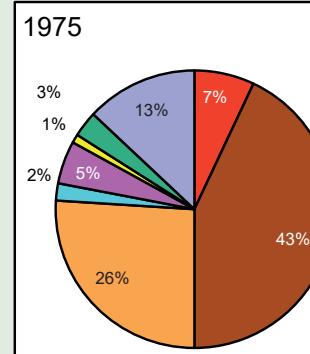
Avec ses 2.6 km de rives non aménagées et ses 5.5 ha de roselières aquatiques, la région des Grangettes est la dernière grande zone naturelle du Léman. C'est dans cette zone que se concentre la majorité des espèces émergentes et à feuilles flottantes.

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 supplante 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 en 2009 et antérieurement, néanmoins l'apparition d'une nouvelle espèce exotique envahissante (*Lagarosiphon major*) s'avère préoccupante.

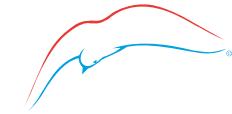
Abondance relative des principaux macrophytes



Lustre d'eau (Characées)	Potamot pectiné (Potamogeton pectinatus)
Potamot perfolié (Potamogeton perfoliatus)	Autres
Zannichellie des marais (Zannichellia palustris)	Myriophylle en épis (Myriophyllum spicatum)
Potamot fluet (Potamogeton pusillus)	

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.

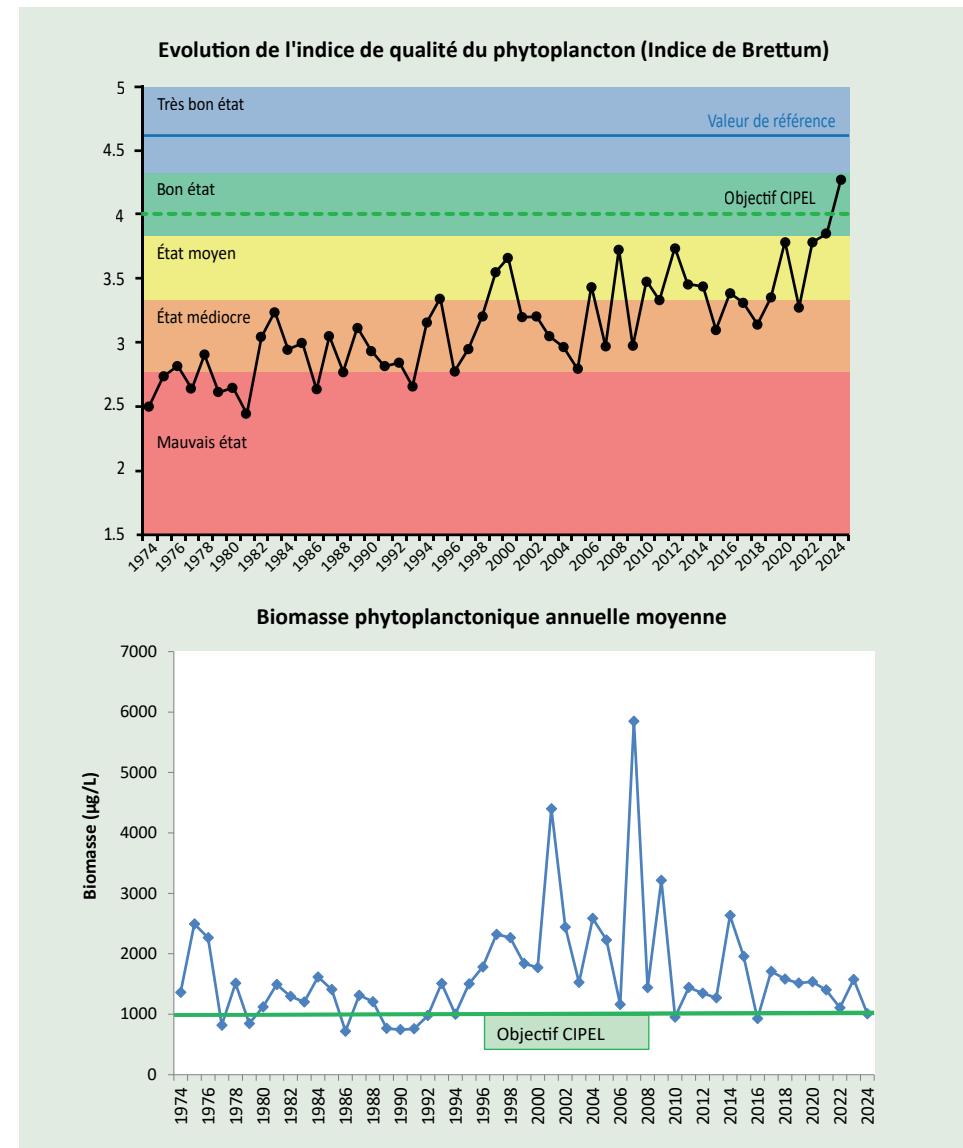
Objectif 2 : pas de prolifération d'algues supérieure à 1'000 µg/L.

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 Léman est ainsi passé d'un état trophique moyen à un état médiocre.

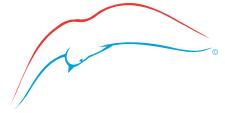
En 2024, l'indice de Brettum classe le Léman dans un « bon état » avec une valeur de 4.25 sur la base de l'échelle intercalibration lake type (échelle publiée en 2007, incluant une typologie des lacs ; le Léman appartient au type L-AL-3 – grands lacs alpins). Cette valeur, est la plus élevée de toute la chronique et se rapproche de la valeur de référence (4.62).

Objectif 2 : L'année 2024 présente une biomasse annuelle relativement faible (1006 µg/L), inférieure à la moyenne des dix années précédentes. Cette valeur demeure toutefois seulement marginalement supérieure à l'objectif proposé par la CIPEL, fixé à 1000 µg/L.



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 oligotropes (IQBOC)**, calculée pour la zone de 150 m de profondeur.

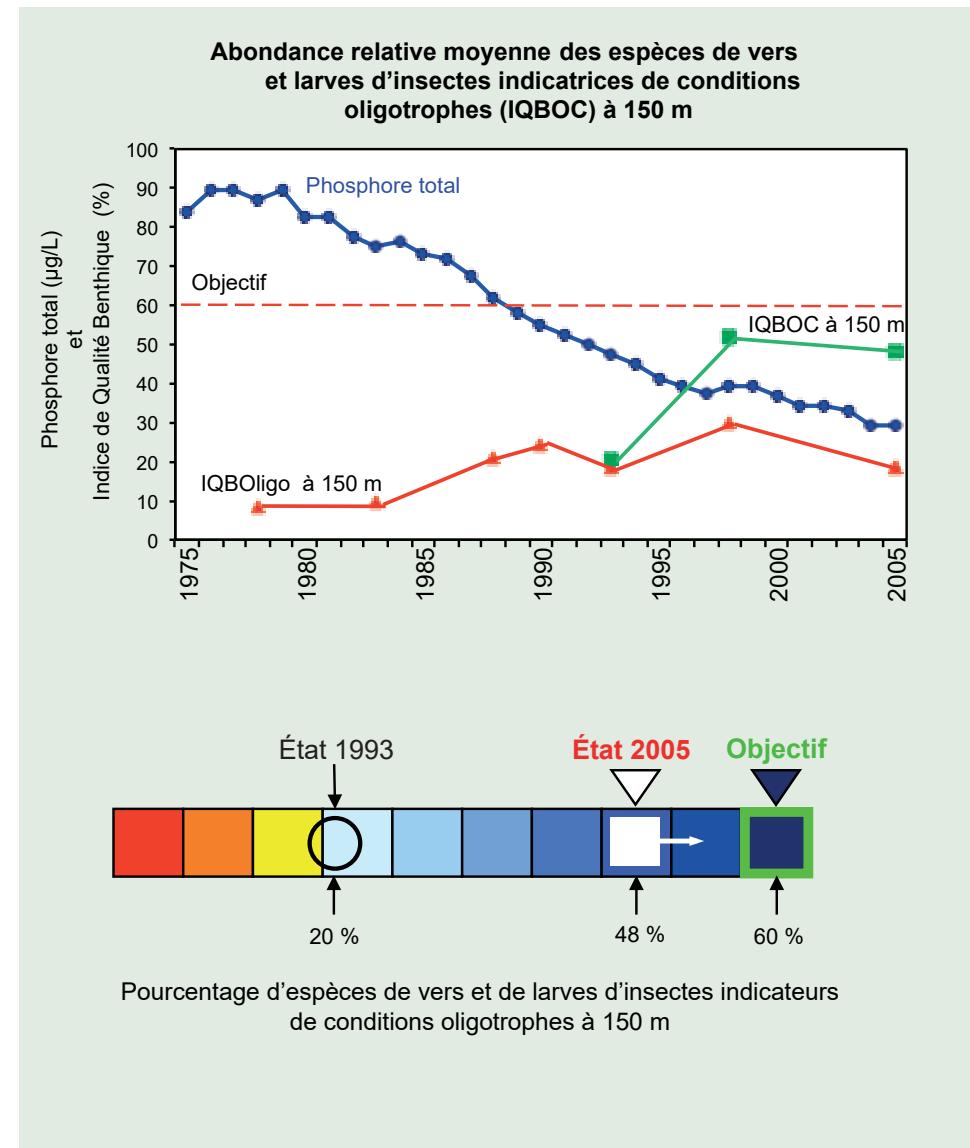
Objectif: au moins 60 %

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

DIAGNOSTIC

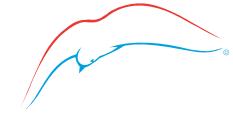
L'indicateur IQBOligo a augmenté significativement depuis les années 1990, soulignant ainsi une amélioration de l'état biologique des sédiments. Cependant, l'augmentation ne se poursuit pas en 2005 à 150 m de profondeur.

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.



Etat 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-caspienes, 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

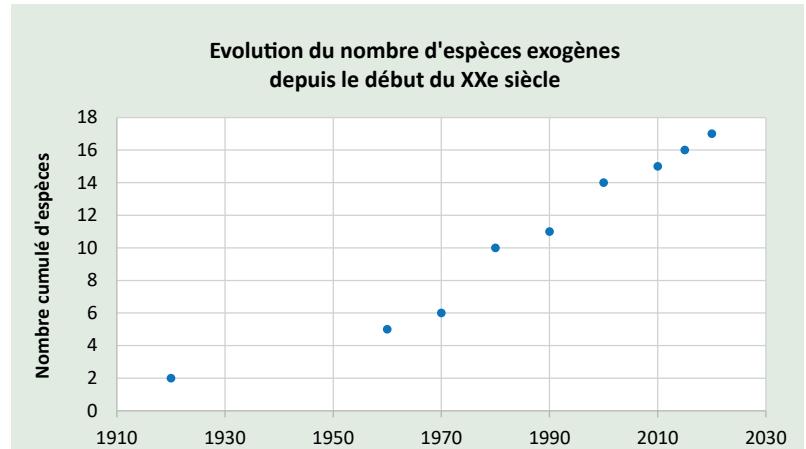
DIAGNOSTIC

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 gammaré du Danube (*Dikerogammarus villosus*) a éliminé le gammaré 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 m².

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.

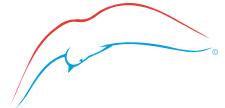


Définitions: On qualifie d'exogène ou non-indigène, une espèce provenant d'un autre territoire géographique; elle a pu arriver naturellement ou son introduction a été favorisée par l'homme. Avec l'augmentation accrue des transports intercontinentaux ces 30 dernières années, ce phénomène d'introduction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

L14: SUIVI DE LA FAUNE EXOGÈNE INVASIVE



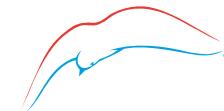
Principaux invertébrés non-indigènes du Léman depuis 1900

Groupe	Espèce	nom vernaculaire	Origine	1ère capture Léman	Invasivité	Taille
Cnidaires	<i>Craspedacusta sowerbyi</i>	Méduse d'eau douce	Asie du sud-est	1962	non	diamètre 2 cm
Vers plats	<i>Dugesia tigrina</i>	Planaire	Amérique du Nord	1970	non	max. 2 cm long
Vers oligochètes	<i>Branchiura sowerbyi</i>	Ver	Asie du sud-est	après 1913	non	max. 3 cm long
	<i>Potamothrix vejvodskyi</i>	Ver	Mers Caspienne, Noire et d'Azov	après 1913	?	
	<i>Potamothrix moldaviensis</i>	Ver	Mers Caspienne, Noire et d'Azov	après 1960	non	
Escargots d'eau	<i>Gyraulus parvus</i>	Planorbe	Amérique du Nord	après 1994	?	diamètre 0.5 cm
	<i>Physella acuta</i>	Physe pointue	Sud-ouest Europe	1971	non	max. 1.5 cm long
	<i>Potamorygus antipodarum</i>	Escargot néo-zélandais	Nouvelle-Zélande	1978/79	oui	max. 1 cm long
Bivalves	<i>Dreissena polymorpha</i>	Moule zébrée	Mers Caspienne, Noire et d'Azov	1962	oui	max. 4 cm long
	<i>Dreissena bugensis rostriformis</i>	Moule quagga	Ponto-caspien	2015	oui	max. 4 cm long
	<i>Corbicula fluminea</i>	Palourde asiatique	Asie du sud-est	2008	oui	max. 3 cm long
Crustacés	<i>Astacus leptodactylus</i>	Ecrevisse à pattes grêles	Sud-est Europe	1970	non	max. 15 cm long
	<i>Orconectes limosus</i>	Ecrevisse américaine	Amérique du Nord	1975	oui	
	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Ecrevisse signal	Amérique du Nord	1975	oui	
	<i>Dikerogammarus villosus</i>	Gammarre du Danube	Mers Caspienne, Noire et d'Azov	2002	oui	max. 3 cm long
	<i>Hemimysis anomala</i>	Crevette rouge sang	Mers Caspienne, Noire et d'Azov	2007	?	max. 1 cm long
	<i>Chelicorophium curvispinum</i>	Crevette de vase	Mers Caspienne, Noire et d'Azov	2010	oui	max. 0.9 cm long



Etat 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

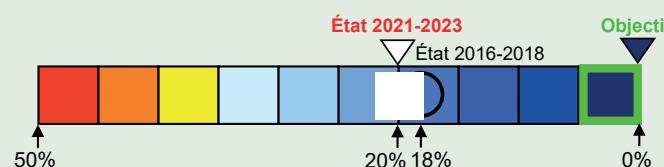
• Répartition dans les différentes classes des 37 stations du réseau de suivi pérenne pour les paramètres suivants :

- Carbone organique dissous (COD)
- Ammonium (NH_4)
- Nitrate (NO_3)
- Orthophosphate (PO_4)

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

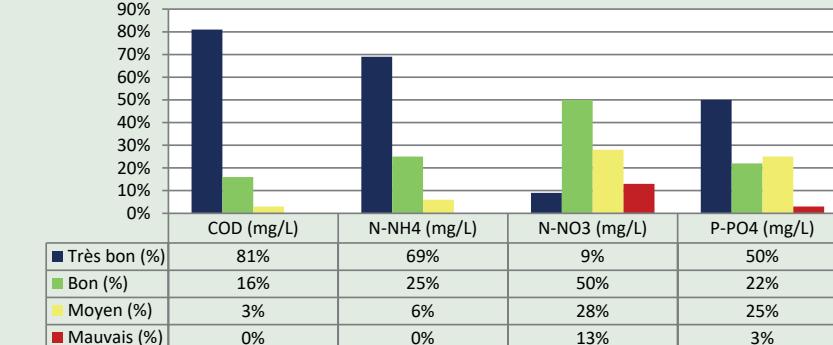
DIAGNOSTIC

Parmi l'ensemble des résultats obtenus pour ces quatre paramètres sur les stations suivies par la CIPEL sur la période 2021-2023, le pourcentage de résultats en classes moyenne ou mauvaise (20%) est de 2 % de plus élevé par rapport à la période 2016-2018 (18 %).

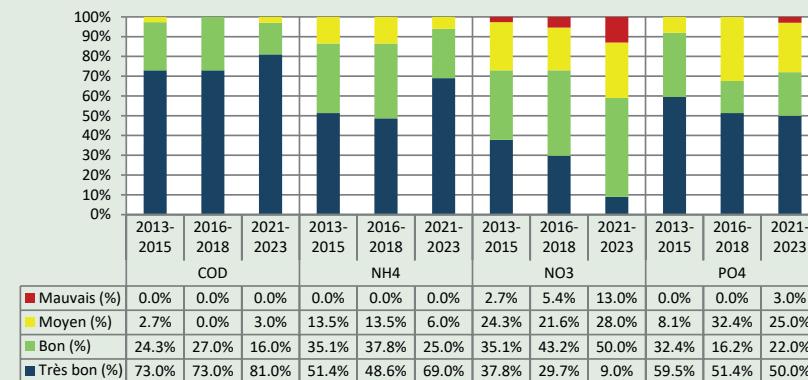


Pourcentage de résultats en classe moyenne ou mauvaise pour l'ensemble des 4 paramètres

Pourcentage des 32 sites surveillés dans les différentes classes
Période 2021-2023



Evolution de la qualité physico-chimique des cours d'eau depuis 2013



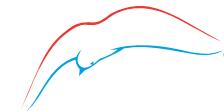
Grille d'évaluation

Paramètres/ Classification	COD (mg/L)	N-NH4 (mg N-NH4/L)	P-PO4 (mg P-PO4/L)	N-NO3 (mg N-NO3/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

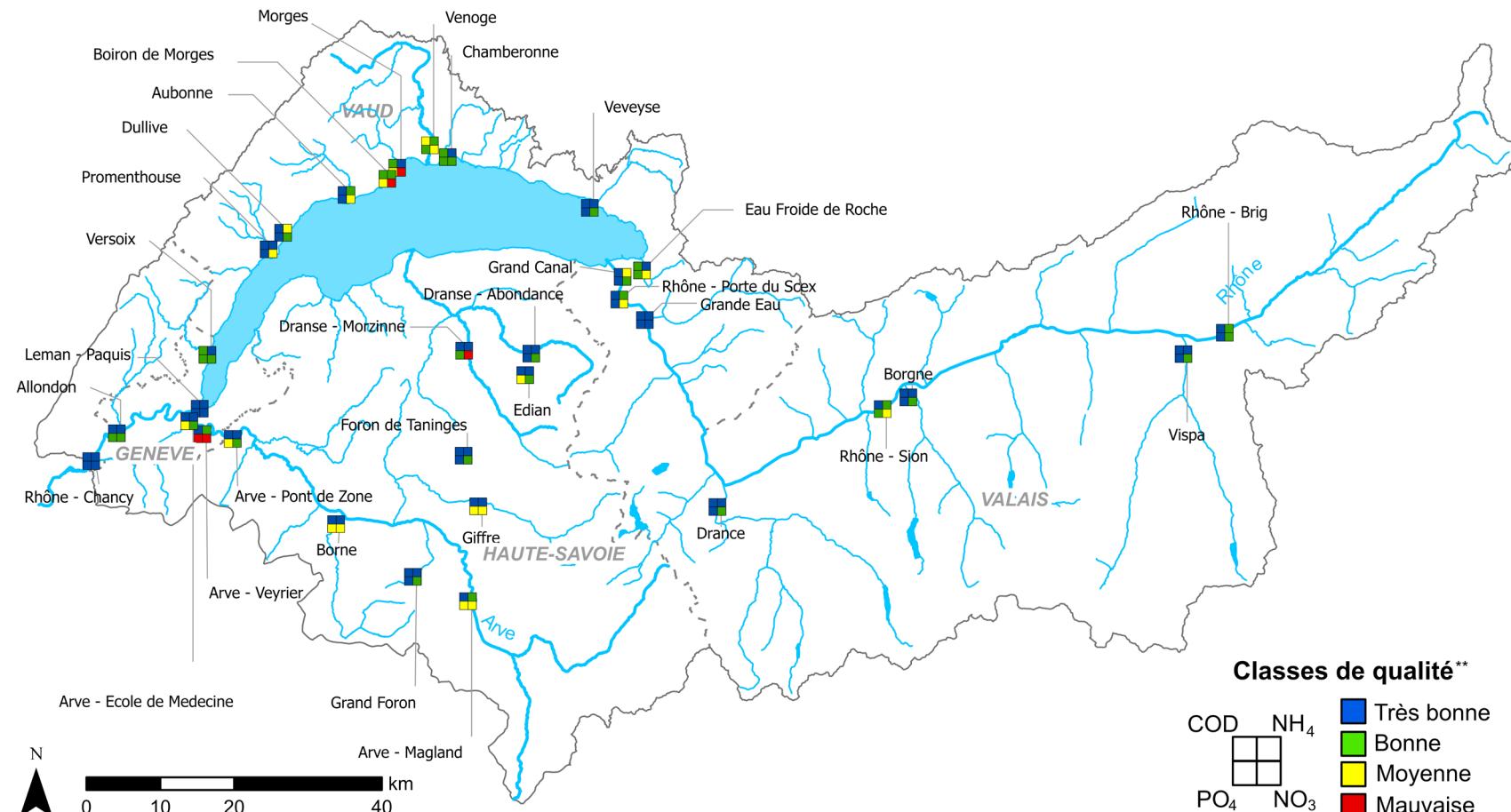
*: La classification est déterminée en fonction du 90e percentile des données de la dernière année disponible pour chaque station.

État des cours d'eau

R1: NUTRIMENTS DANS LES COURS D'EAU



Qualité des cours d'eau (2021-2023)



Sources : Canton du Valais (SEN, 2021-2023), de Vaud (DGE, 2023), de Genève (SSPMA, 2023) et de Haute-Savoie (Naiades, 2022)

* : Année de détermination

** : Les méthodologies d'évaluation varient entre territoires. Les classes de qualité présentées offrent un résultat unique pour le territoire CIPEL, sans correspondre aux classes officielles suisses ou françaises.

État des cours d'eau

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



CONTEXTE

Les micropolluants 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 millionièmes 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

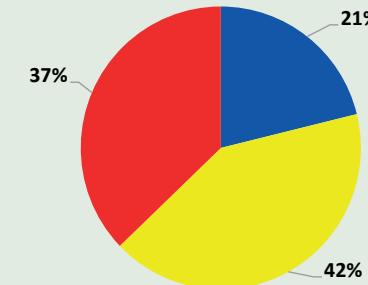
• Répartition des sites surveillés pour les pesticides

Objectif : Disparition de la classe de qualité mauvaise

DIAGNOSTIC

Le nombre de sites surveillés a augmenté : il est passé de 110 pour la période 2016-2018 à 156 pour la période 2019-2024. Dans l'interprétation de ces résultats, il est essentiel de prendre en compte l'impact des améliorations méthodologiques mises en œuvre ces dernières années, en particulier concernant les stratégies de suivi de la qualité des cours d'eau. Par ailleurs, il est important de considérer les différences de pratiques entre la Suisse et la France, notamment en termes de fréquence de suivi, de méthodes d'échantillonnage et de réseaux de surveillance utilisés. Ces facteurs peuvent influencer les comparaisons des données et doivent être pris en compte pour une analyse rigoureuse des résultats.

Répartition des sites surveillés pour les pesticides dans les classes de qualité (2019-2024*)



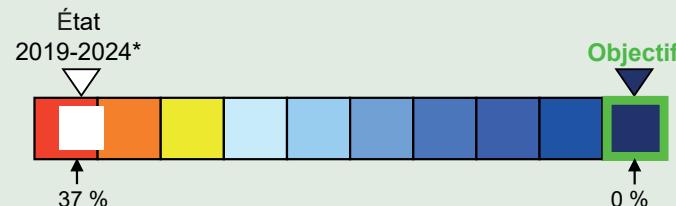
■ Bon (%): Concentration inférieure à 0,1 µg/L pour chaque substance

■ Moyen (%): Concentration comprise entre 0,1 et 1 µg/L pour au moins une substance

■ Mauvais (%): Concentration supérieure à 1 µg/L pour au moins une substance

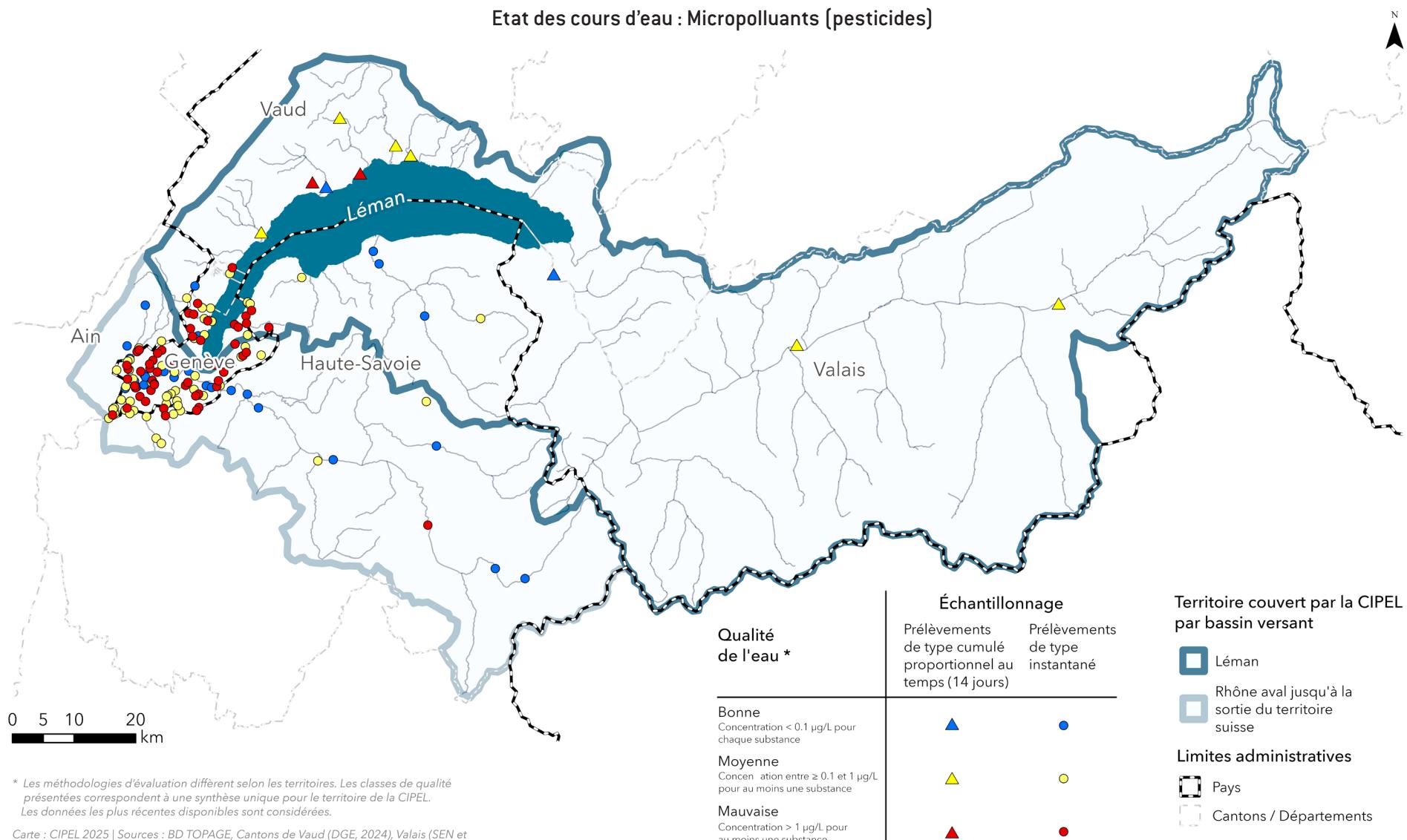
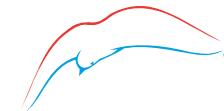
La classe de qualité est définie par la valeur maximale de l'année la plus récente
(*selon la disponibilité des données)

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



Etat des cours d'eau

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



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'IGBN : 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.

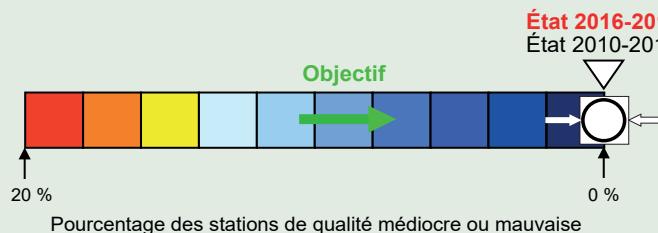
INDICATEURS

- 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.

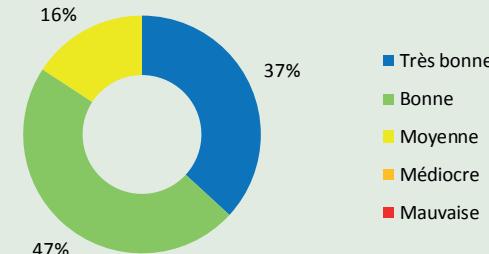
DIAGNOSTIC

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.

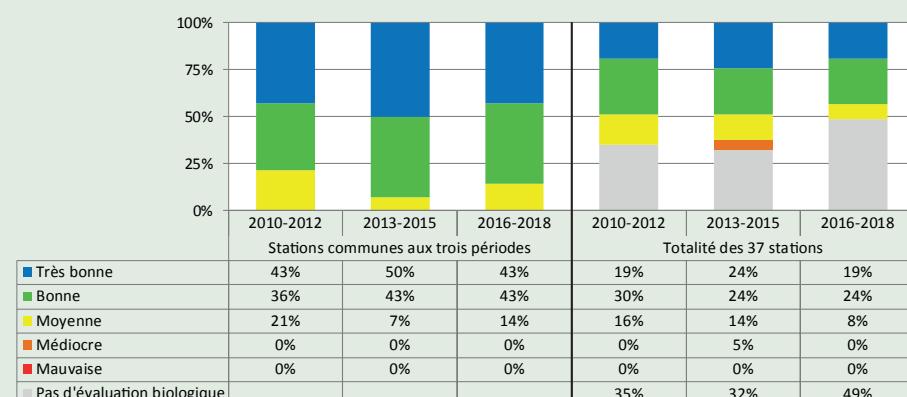
Pour les 14 stations ayant été suivies sur chacune des trois périodes (2010-2012, 2013-2015 et 2016-2018), la qualité biologique apparaît globalement stable.



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

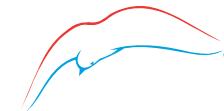


La partie gauche concerne les 14 stations communes aux trois périodes.

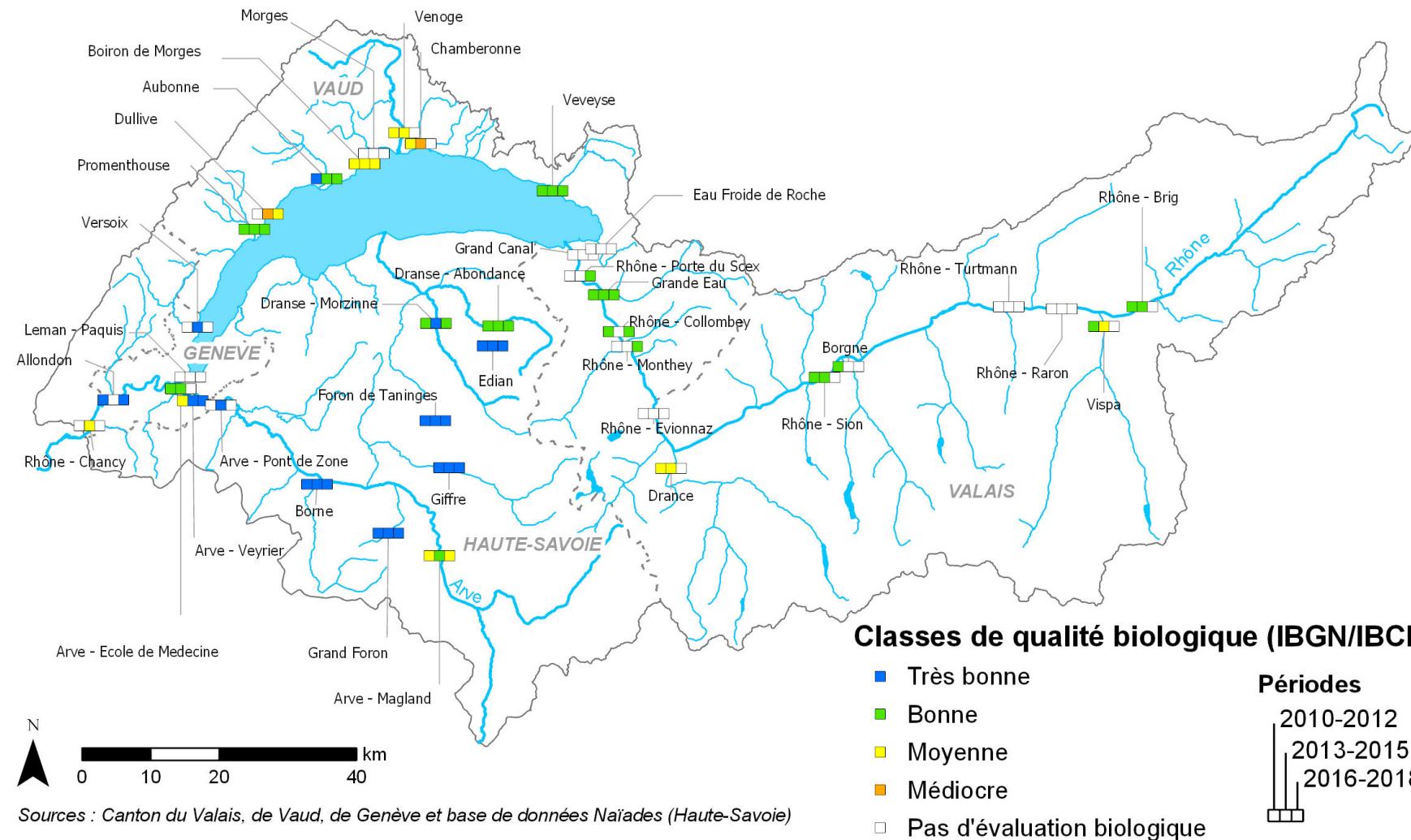
La partie droite illustre l'évolution pour la totalité des 37 stations du réseau pérenne.

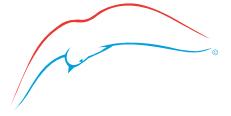
État des cours d'eau

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



Qualité biologique des cours d'eau (Période 2010-2018)





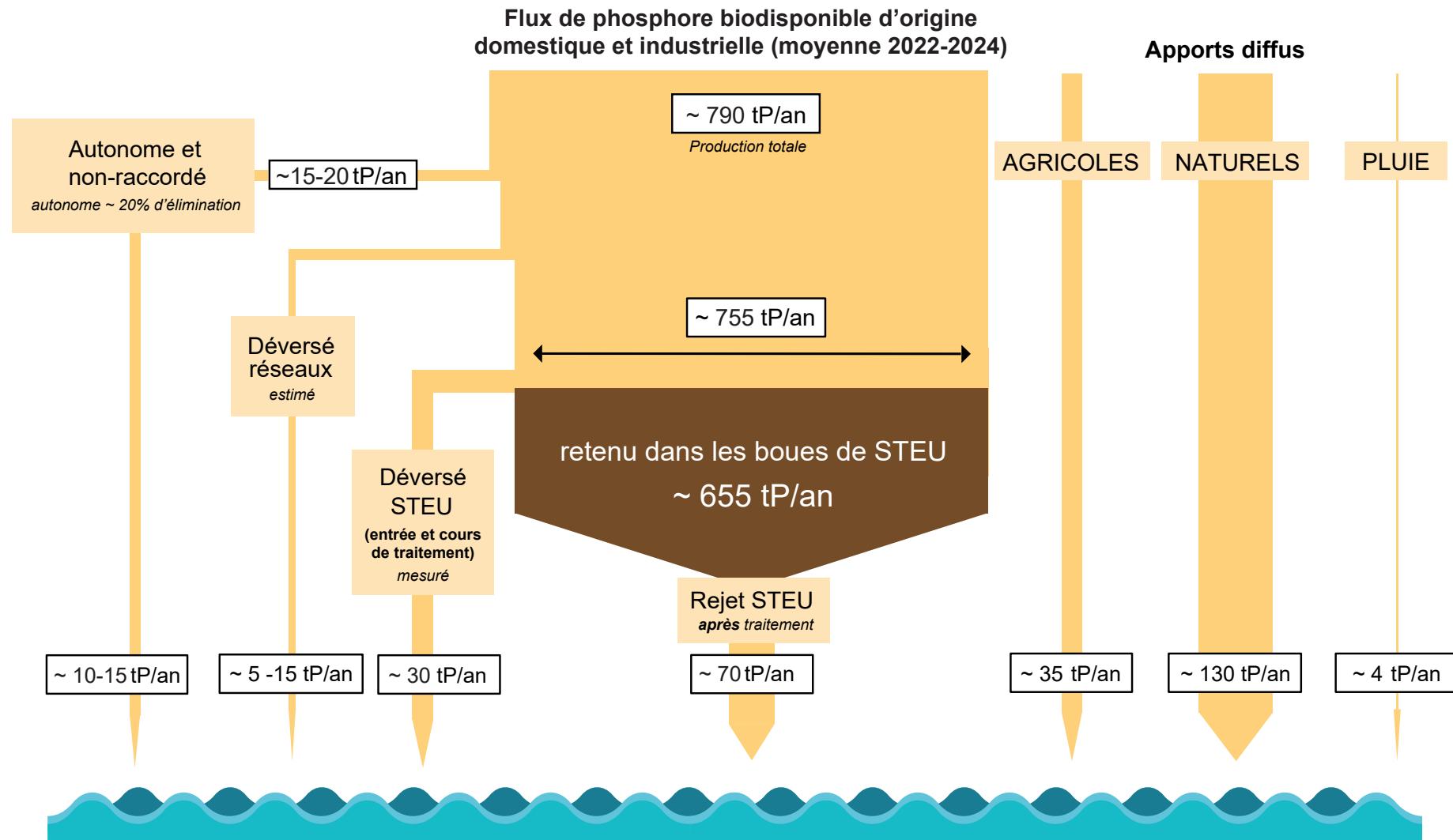
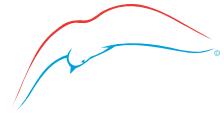
PARTIE 2 : SUIVI DES ACTIONS

Eaux usées urbaines et industrielles

Agriculture

Milieux naturels

APPORTS EN PHOSPHORE BIODISPONIBLE DANS LE BASSIN DU LÉMAN



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 STEU. 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 STEU et qui peuvent provoquer l'augmentation des rejets).

INDICATEURS

• **Etat des réseaux d'assainissement** : Le débit spécifique d'eaux usées en entrée de STEU 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.

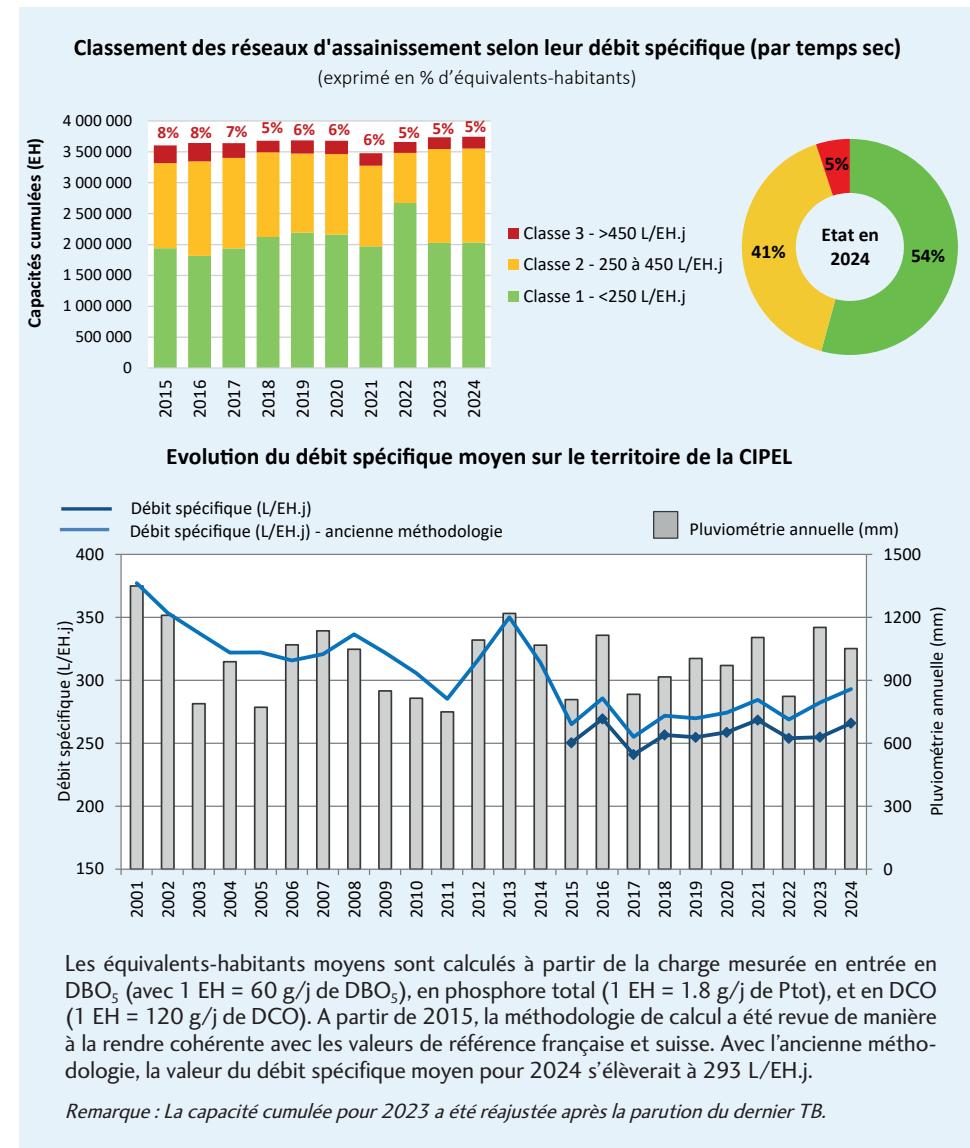
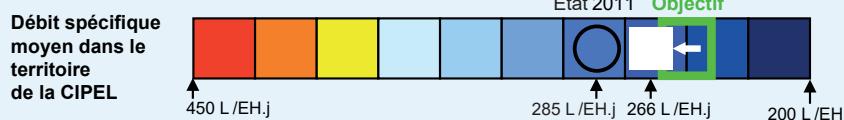
Qspe = Débit d'eaux usées par temps sec (moyenne des quantiles 20 et 50%) divisé par la charge en entrée de STEU exprimée en EH (calculée d'après les charges de phosphore totale, de demande biochimique en oxygène (DBO_5) et de demande chimique en oxygène (DCO) mesurées en entrée).

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 STEU 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.

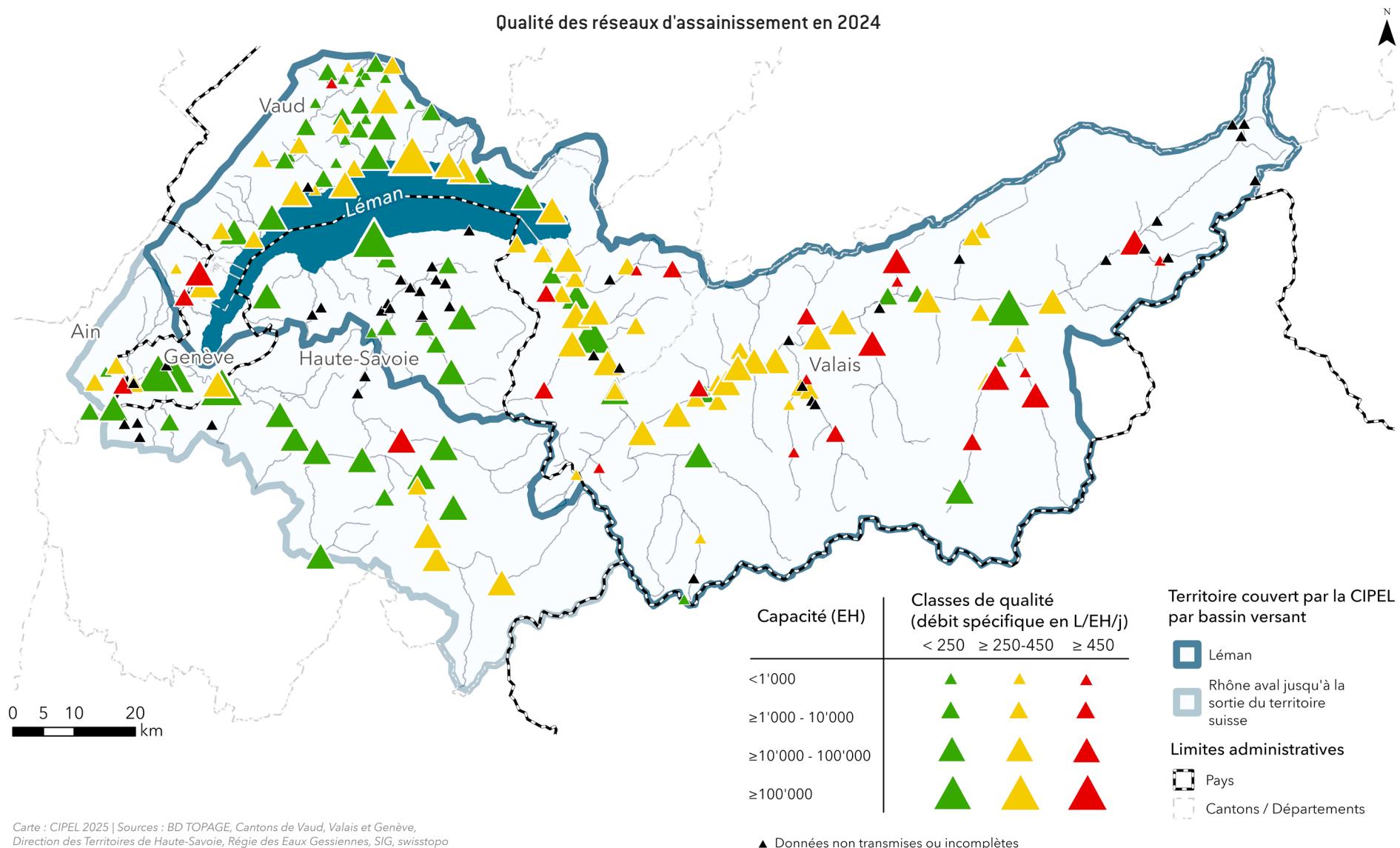
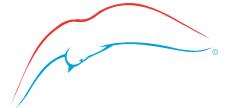
DIAGNOSTIC

L'évolution du débit spécifique présente une amélioration globale depuis 2001. En 2024, le débit spécifique moyen d'eaux usées en entrée de STEU (Qspe) sur le territoire est estimé à 266 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 STEU et engendrent une augmentation des coûts d'exploitation ainsi qu'une dégradation de la qualité globale de l'assainissement. De nombreuses STEU du territoire reçoivent encore des quantités très importantes d'eau claires parasites. La part des réseaux d'assainissement en classe 3 (> 450 L/EH.j) reste comparable aux années précédentes.



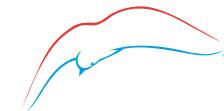
Eaux usées urbaines et industrielles

A1: RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT



Eaux usées urbaines et industrielles

A1: RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT



CONTEXTE

Afin d'optimiser la gestion des eaux usées, l'amélioration de la connaissance du système global d'assainissement, couvrant à la fois le réseau et les STEU, constitue une étape essentielle. Elle permet d'optimiser l'utilisation des infrastructures existantes, de planifier les investissements et de limiter les déversements d'eaux usées non-traitées dans l'environnement.

Les déversoirs d'orage (DO) permettent de désengorger les réseaux lors de fortes pluies en rejetant une part d'eaux usées non traitées. Ces rejets constituent toutefois une source importante d'apports polluants pour les milieux naturels : les eaux déversées rejoignent les cours d'eau, directement ou après un dégrillage simple, voire un bassin de décantation. Les données restent encore lacunaires, mais selon des estimations, environ 50 % de la charge de pollution résiduelle déversée annuellement par les STEU en Suisse proviendrait des DO. Il apparaît donc nécessaire d'améliorer le suivi de ces équipements, afin de mieux quantifier et limiter les déversements, et ainsi renforcer la maîtrise des risques pour la santé publique et l'environnement.

En France, tous les DO de plus de 2'000 EH doivent être équipés d'un système permettant d'estimer les débits déversés, et ceux de plus de 10'000 EH d'un système de mesure en continu du débit. En Suisse, il n'existe pas de directives fédérales ni cantonales, à l'exception du canton du Valais (pour les débits de déversement en bypass de STEU). La directive du VSA « Gestion du système global réseau d'assainissement – STEP – milieu récepteur » (2025) définit l'état de la technique actuel.

INDICATEURS

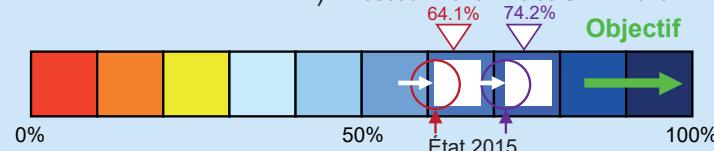
Connaissance des déversoirs de plus de 2'000EH installés sur des réseaux de STEU de plus de 10'000 EH, de leur niveau d'équipement et de la surveillance des déversements sur le territoire de la CIPEL.

Objectifs :

- Améliorer la connaissance des réseaux d'assainissement, y compris des DO sur les réseaux.
- Améliorer l'équipement des DO pour permettre un suivi des volumes et flux de polluants déversés : atteindre 100% de suivi des déversements pour les DO avec une capacité supérieure à 2000 EH (sur le réseau et en entrée de STEU).

DIAGNOSTIC

Surveillance des déversements sur les réseaux d'assainissement et en entrée de STEU (DO>2000 EH sur réseaux > 10'000 EH) **Réseaux 2025 Entrée STEP 2025**



Connaissances des réseaux d'assainissement et des déversoirs d'orage sur le territoire de la CIPEL - Résultats de l'enquête CIPEL en 2024-2025*

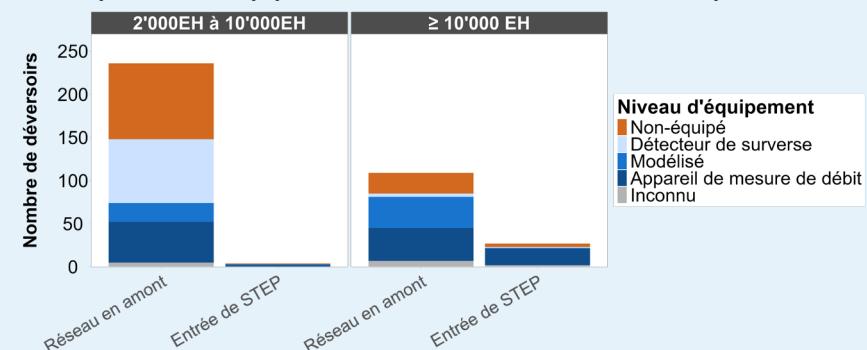
Quelles stations d'épurations ont été interrogées ?

Sur les 198 STEU du territoire CIPEL, l'enquête a ciblé les plus grands réseaux, notamment les 62 STEU qui disposent d'une capacité de plus de 10'000EH et représentent 91.3 % de la capacité nominale totale du réseau d'assainissement du territoire CIPEL. Parmi ces STEU, 45 ont répondu à l'enquête de 2024-2025, représentant ainsi 84.2 % de la capacité nominale des réseaux de plus de 10'000 EH et 76.9% de la capacité totale du territoire (soit 3'661'089 EH sur les 4'761'424 EH).

Connaissance des déversoirs sur le réseau | Nombre et emplacement

Sur les réseaux des stations interrogées, 526 déversoirs d'orages ont été recensés, dont 377 avec une capacité de plus de 2000 EH ont pu être identifiés. Les DO sont situés majoritairement sur le réseau en amont de la STEU (82%). Les autres emplacements différenciés lors du sondage sont l'amont d'une station de pompage (10%) et l'entrée de STEU (8%). Il convient de noter que 20% des DO d'une capacité supérieure à 10'000 EH sont localisés à l'entrée de la STEU.

Emplacement et équipement des déversoirs en fonction de leur capacité



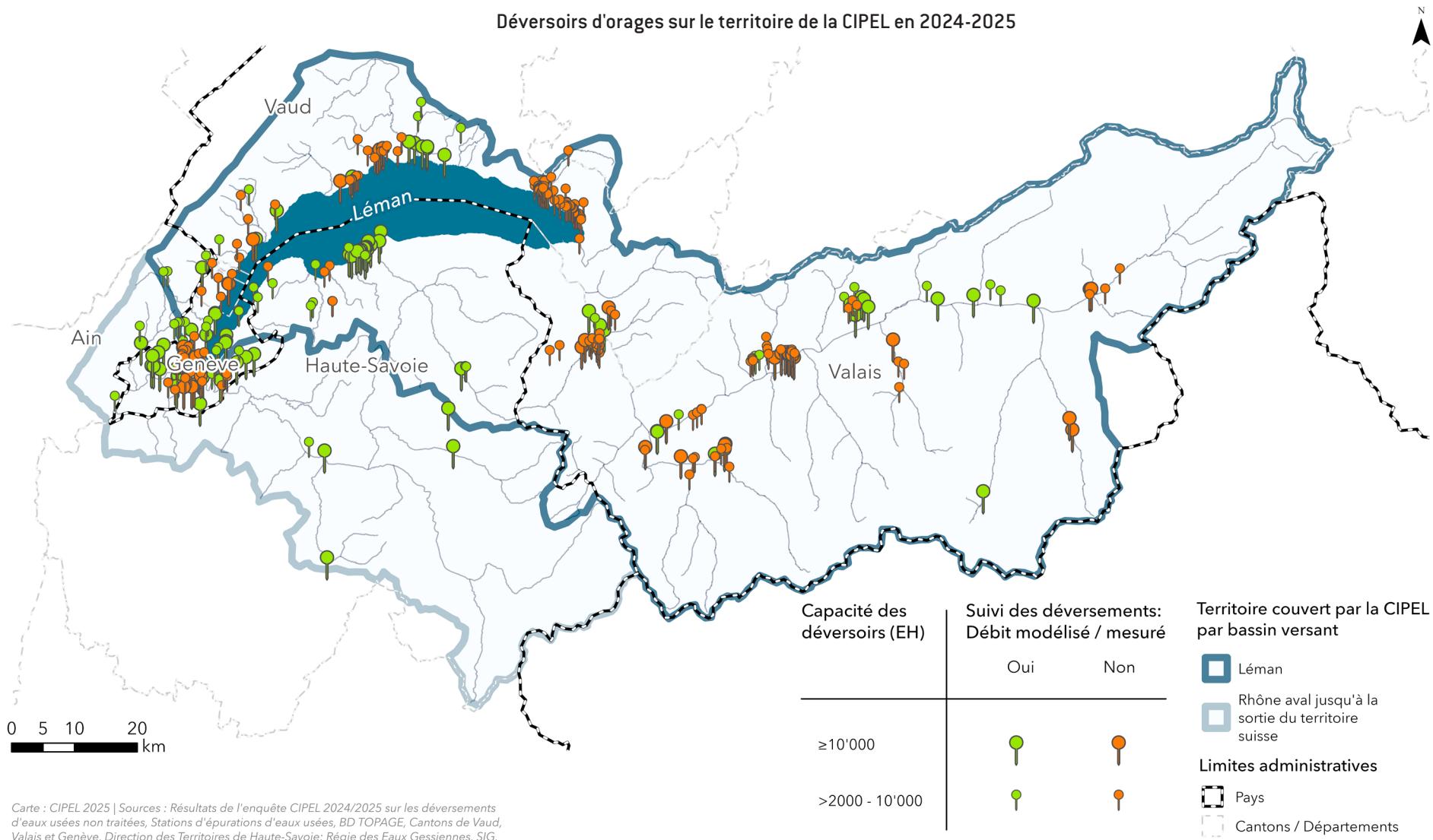
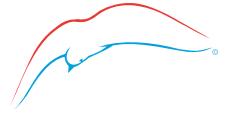
Niveau d'équipement des déversoirs d'orage | Entretien et contrôle

Les DO situés sur le réseau en amont de la STEU sont équipés dans 64.1 % des cas, en entrée de STEU dans 74.2 % des cas. La majorité des DO sont entretenus au moins une fois par année : 73 % des DO avec une capacité supérieure à 10'000 EH et 85% de ceux avec une capacité entre 2000 et 10'000 EH. Les DO équipés d'appareils de mesures bénéficient généralement de plus d'un contrôle par année.

*Voir le rapport « Déversement des eaux usées par temps de pluie sur le territoire de la CIPEL : état des lieux légal et techniques » publié dans le rapport scientifique CIPEL de 2025.

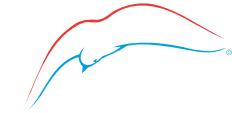
Eaux usées urbaines et industrielles

A1: RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT



Eaux usées urbaines et industrielles

A2 : FONCTIONNEMENT DES STEU – PHOSPHORE, DCO ET DBO₅



CONTEXTE

Les concentrations en phosphore dans le lac se sont stabilisées, entre autres grâce aux mesures entreprises ces dernières décennies en matière d'assainissement des eaux.

Les rejets des stations de traitement des eaux usées (STEU) apportent une partie significative du phosphore assimilable. Ainsi, les efforts d'épuration doivent être poursuivis, en tenant compte des améliorations possibles.

INDICATEURS

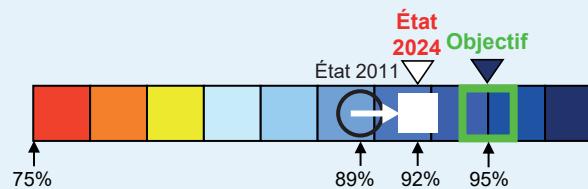
- Rendement d'épuration pour le phosphore total dans le bassin du Léman.**
Objectif : 95 % sur les eaux traitées en moyenne annuelle.
- Flux de phosphore** rejetés par les STEU du bassin du Léman (déversés en entrée et rejetés après traitement).

DIAGNOSTIC

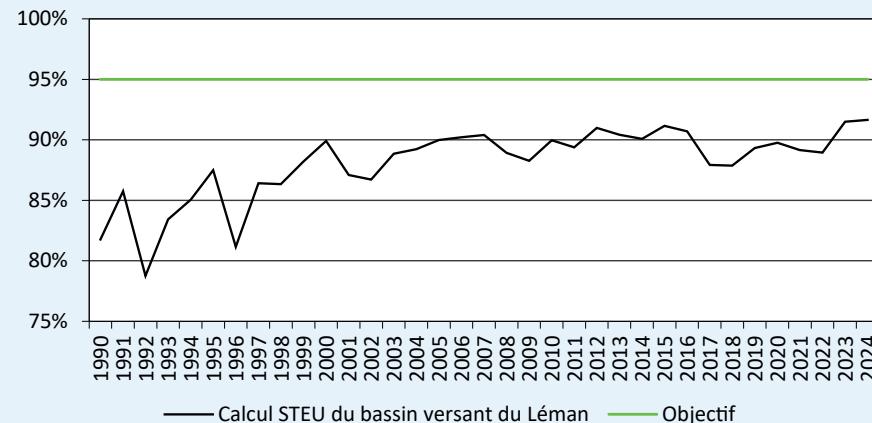
En 2024, le rendement moyen d'épuration pour le phosphore s'élève à 92 % dans le bassin versant du Léman. Cette valeur doit, comme les précédentes, être considérée avec précaution en raison des déversements des réseaux ou en entrée de STEU. Ces déversements sont encore mal quantifiés. Si l'on prend en compte les flux déversés par les STEU avant le traitement ou après un traitement partiel, le rendement d'épuration pour le phosphore atteint 89 %.

Dans le territoire de la CIPEL, le rendement d'épuration pour la matière organique atteint 95 % pour la demande biochimique en oxygène (DBO₅) et 92 % pour la demande chimique en oxygène (DCO) sur les eaux traitées et respectivement 94 % pour la DBO₅ et 89 % pour la DCO en tenant compte des déversements.

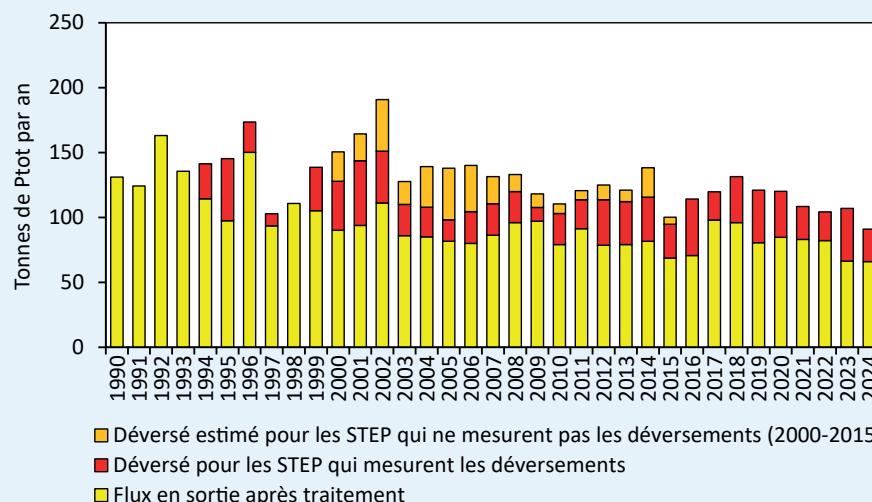
Rendement moyen d'élimination du phosphore total dans le bassin du Léman



Evolution du rendement des STEU pour le phosphore total (eaux traitées) dans le bassin du Léman, 1990-2024

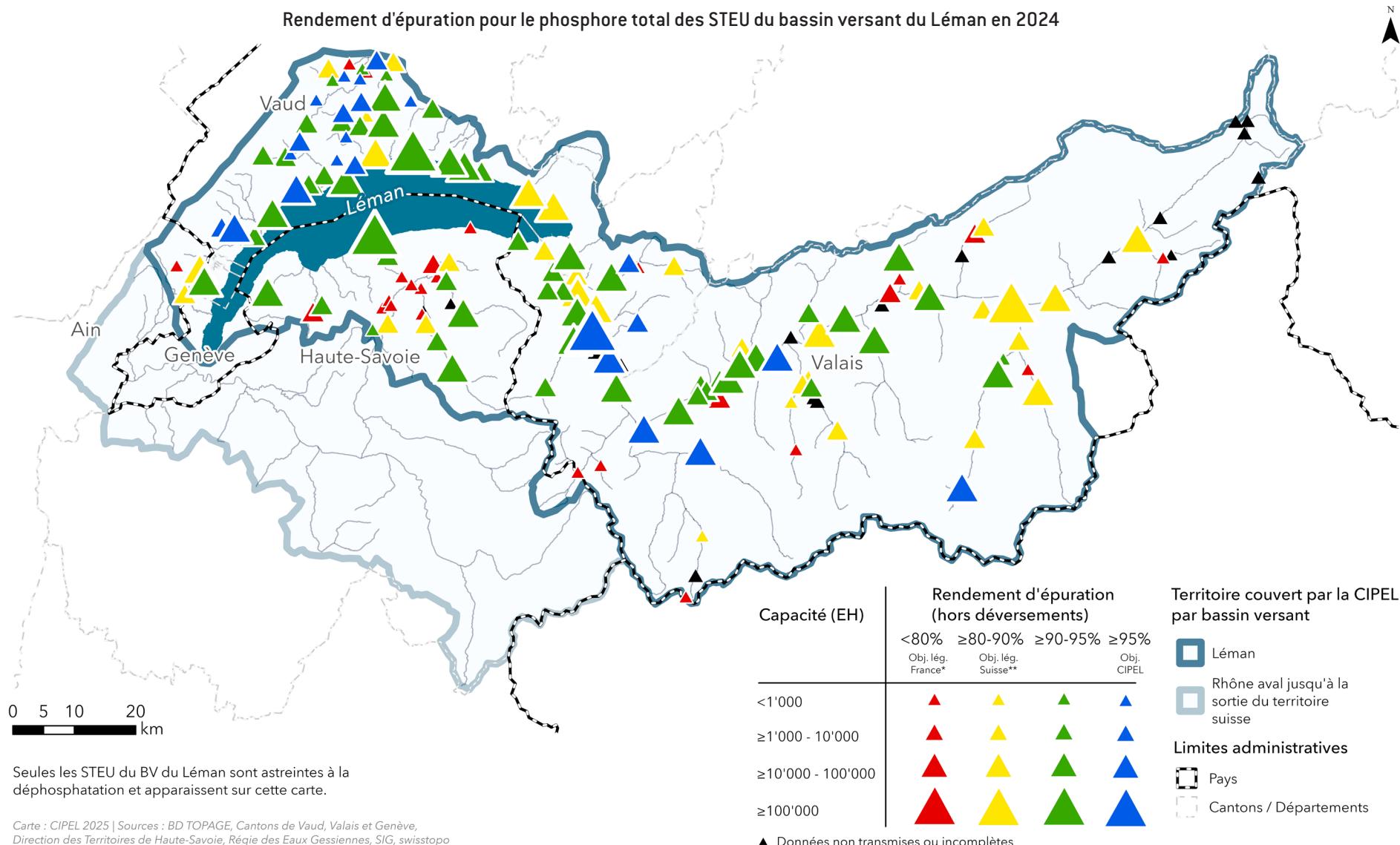
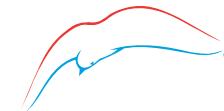


Evolution des flux de phosphore total rejetés par les stations d'épuration du bassin versant du Léman, 1990-2024



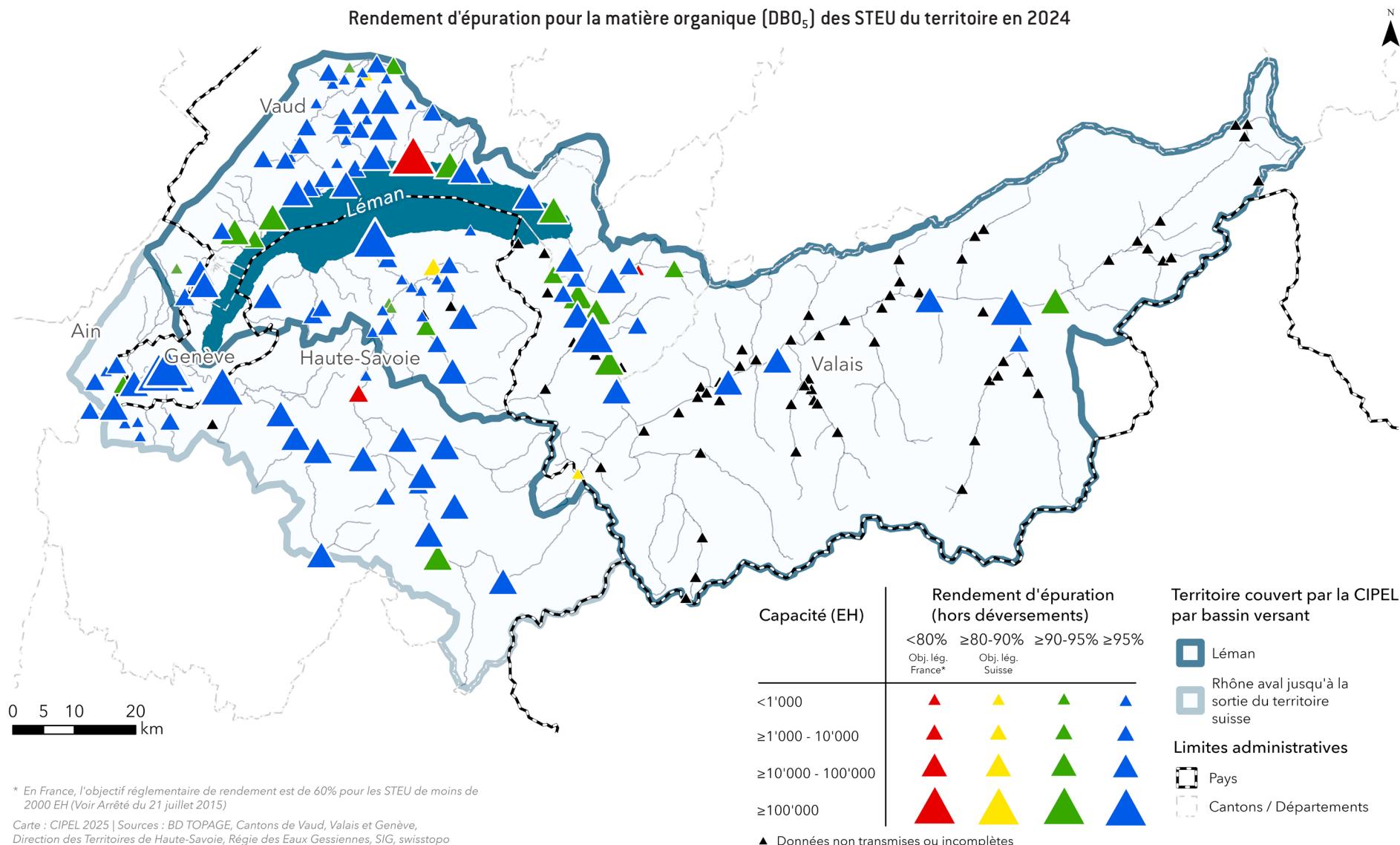
Eaux usées urbaines et industrielles

A2: FONCTIONNEMENT DES STEU - PHOSPHORE, DCO ET DBO₅



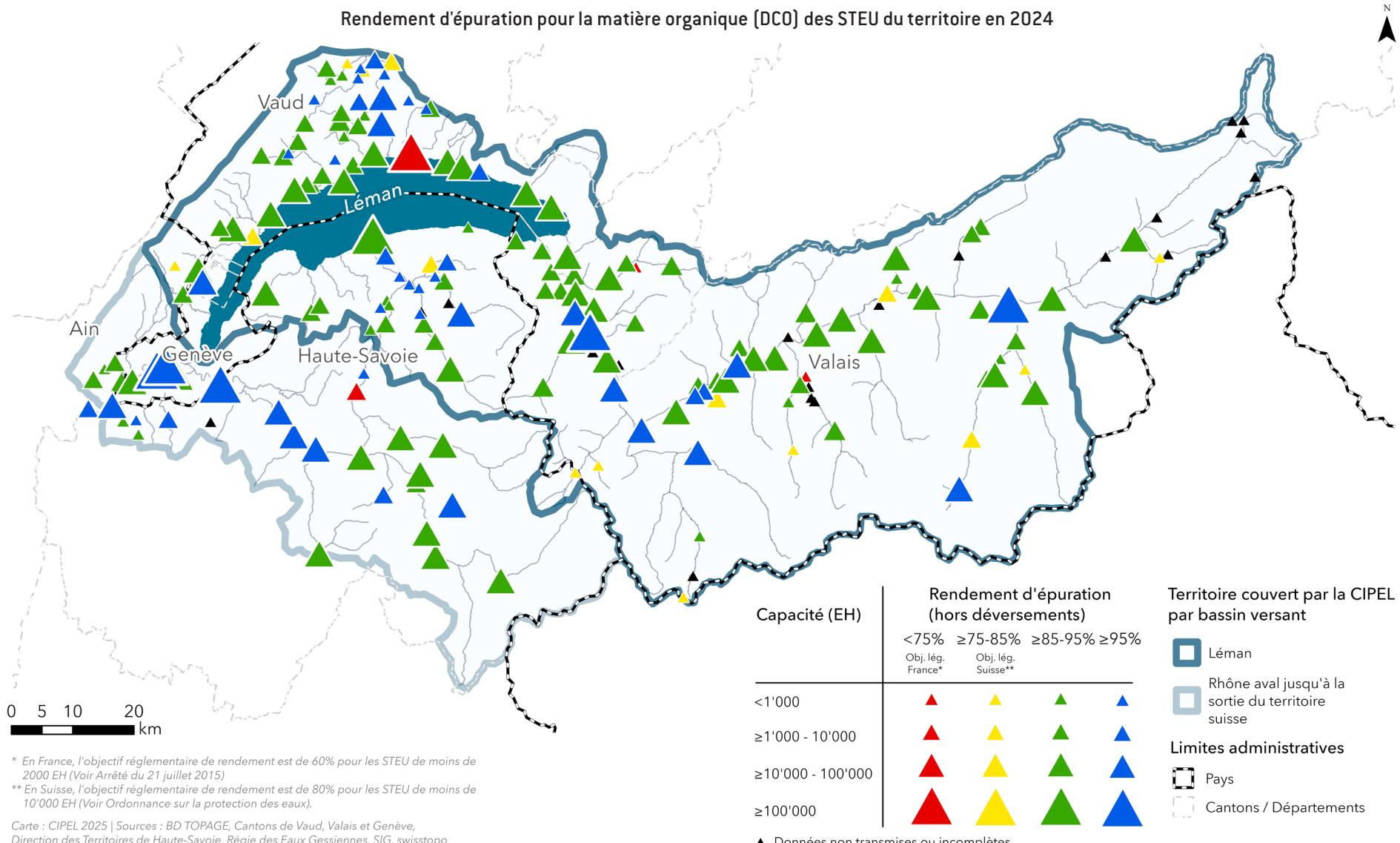
Eaux usées urbaines et industrielles

A2: FONCTIONNEMENT DES STEU - PHOSPHORE, DCO ET DBO₅



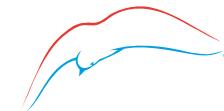
Eaux usées urbaines et industrielles

A2: FONCTIONNEMENT DES STEU - PHOSPHORE, DCO ET DBO₅



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毒ique 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 seuils de rejet spécifiques ont été définis localement par les autorités compétentes pour certaines STEU du bassin CIPEL, notamment celles déversant leurs eaux traitées dans des cours d'eau à faible capacité de dilution ou ne répondant pas aux normes de qualité. La CIPEL vise à ce que toutes les STEU situées dans des milieux sensibles disposent de limitations en ammonium clairement définies et qu'elles s'y conforment rigoureusement.

INDICATEURS

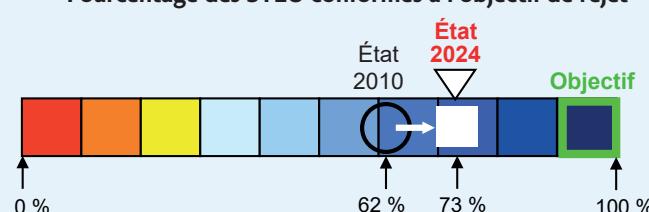
• Pourcentage de STEU conformes aux objectifs de rejet pour l'azote ammoniacal

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

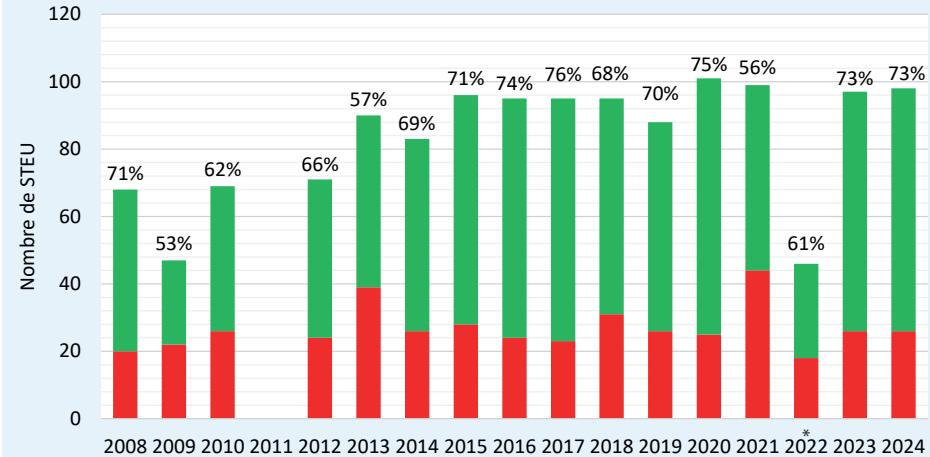
DIAGNOSTIC

En 2024, un objectif de rejet a été fixé pour 72 STEU : 73 % 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 sur la conformité globale des stations.

Pourcentage des STEU conformes à l'objectif de rejet



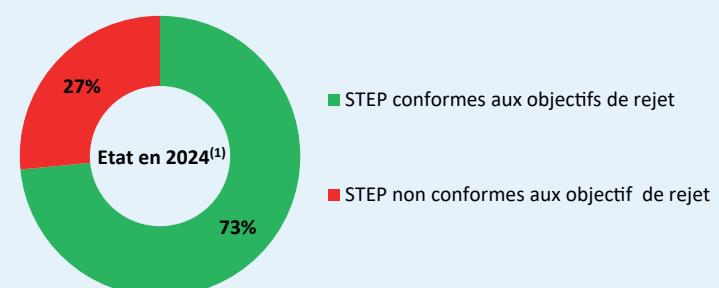
Evolution du nombre et pourcentage de STEU conformes aux objectifs de rejet pour l'azote ammoniacal



* Données 2022 non disponibles pour 54 stations situées en Haute-Savoie.

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

Etat 2024

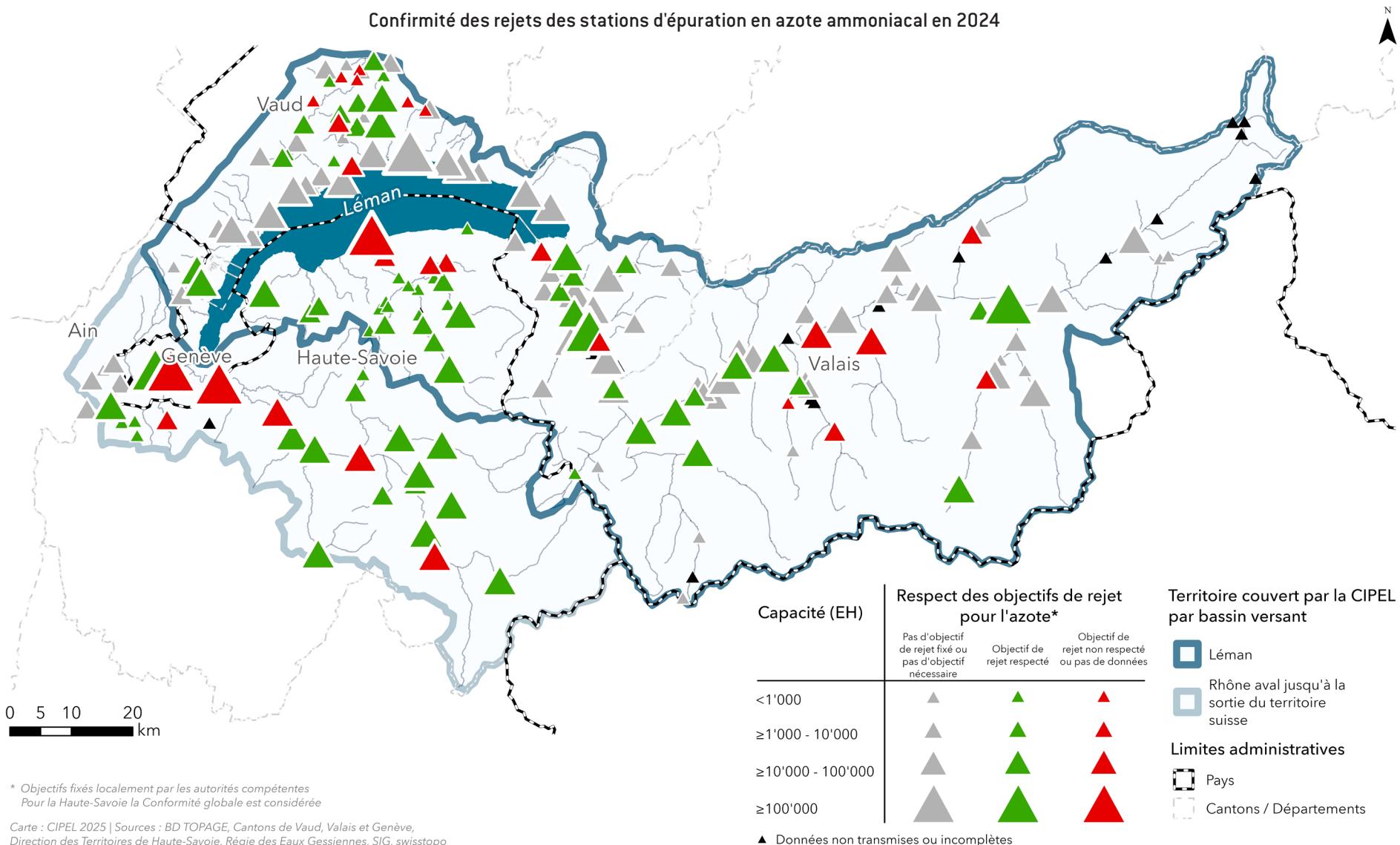


⁽¹⁾ Parmi 72 STEU ayant un objectif de rejet pour l'azote ammoniacal sur un total de 196 STEU.

Remarque : Les données 2023 ont été réajustées (complété avec les données de la Haute-Savoie) après la parution du TB 2024.

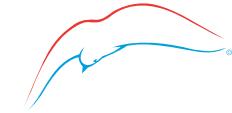
Eaux usées urbaines et industrielles

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'Etat 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 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 STEU 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 aout 2016 éditée par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie 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 2022, 2023 et 2024 ce sont au total 47 stations qui ont fait l'objet d'un suivi pour 12 à 96 substances, représentant 79% de la capacité du parc.

Suivis des micropolluants effectués en 2022, 2023 et 2024 dans les stations d'épuration collectives du territoire

	Parc en service en 2024 y.c stations mixtes et industrielles		Suivis des micropolluants effectués en 2022, 2023 et 2024				
	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*	70 %
	GENEVE	0	-	-	-	-	-
	HTE-SAVOIE	26	320'527	4*	96*	1-6*	88 %
	VALAIS	73	1'686'414	9	35	1 par an	71 %
	VAUD	58	1'027'247	21	35	4-6 par an	90 %
	Total	160	3'055'688	35			79 %
BV Rhône aval	AIN	6	14'100	-	-	-	-
	GENEVE	7	1'006'700	3	12	12 par an	81 %
	HTE-SAVOIE	23	709'250	9*	96*	1-6*	77 %*
	Total	36	1'730'050	12			79 %
Total CIPEL		196	4'785'738	47			79 %

*Le suivi est effectué lors de la campagne de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses (RSDE) qui a lieu tous les 4-6 ans. La dernière a eu lieu en 2022 dans l'Ain et en 2023/2024 en Haute-Savoie.

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

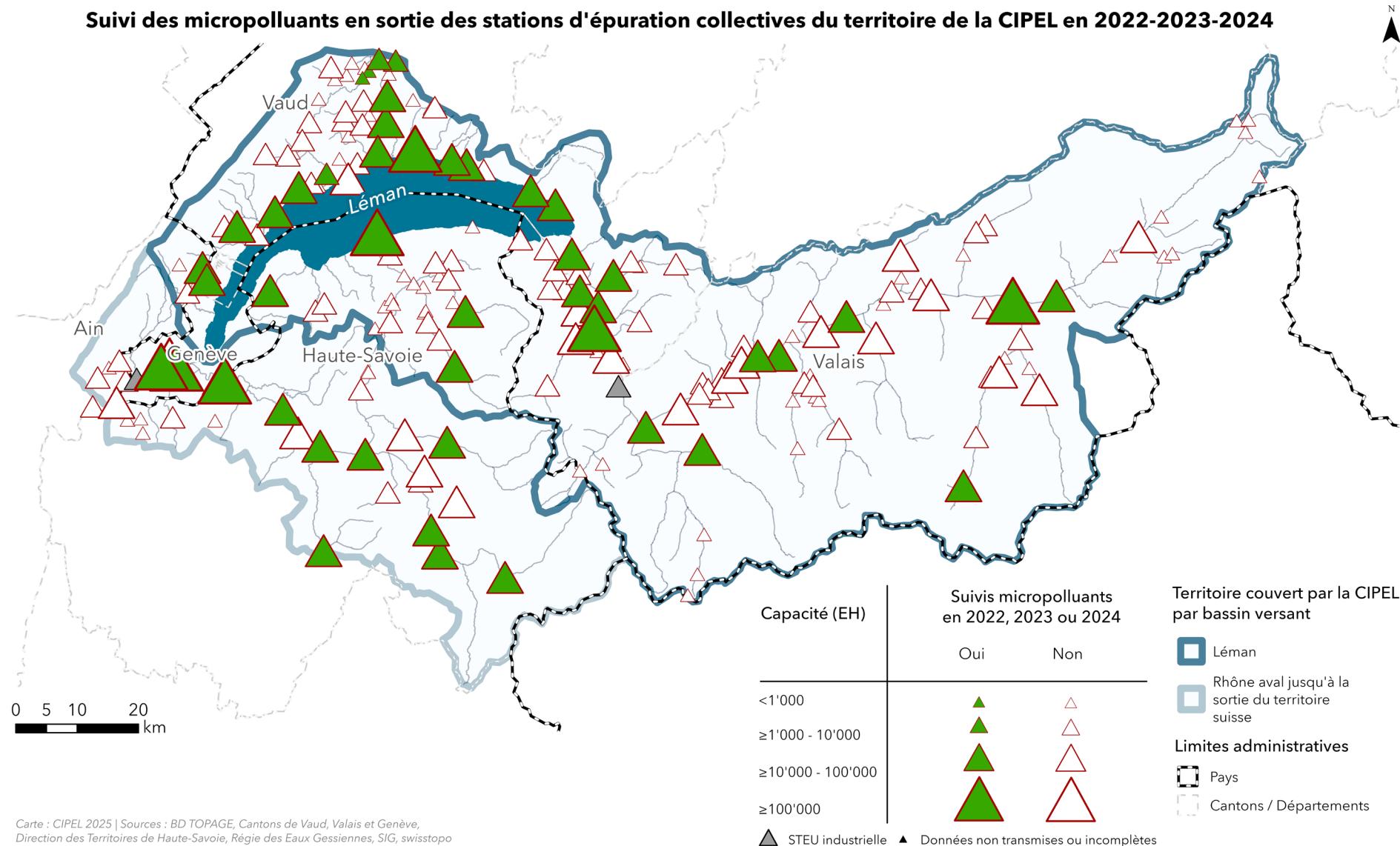
Territoire couvert par la CIPEL	2012 - 2013 - 2014	2022 - 2023 - 2024
Nombre de STEU suivies	45 (81 % de la capacité totale)	47 (79 % de la capacité totale)
Nombre de substance suivies	de 1 à 130 substances	de 12 à 96 substances

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

A3 : MICROPOLLUANTS DANS LES STATIONS D'ÉPURATION

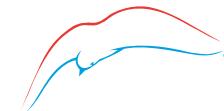


Suivi des micropolluants en sortie des stations d'épuration collectives du territoire de la CIPEL en 2022-2023-2024



Eaux usées urbaines et industrielles

A8 : UTILISATION DES DÉTERGENTS SANS PHOSPHATE



CONTEXTE

La CIPEL encourage la réduction des rejets de phosphore issus des réseaux d'assainissement dans le bassin versant, que ce soit directement dans les cours d'eau et le lac, ou indirectement via les réseaux d'assainissement. La première étape consiste donc à réduire le phosphore à la source, notamment à travers 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.

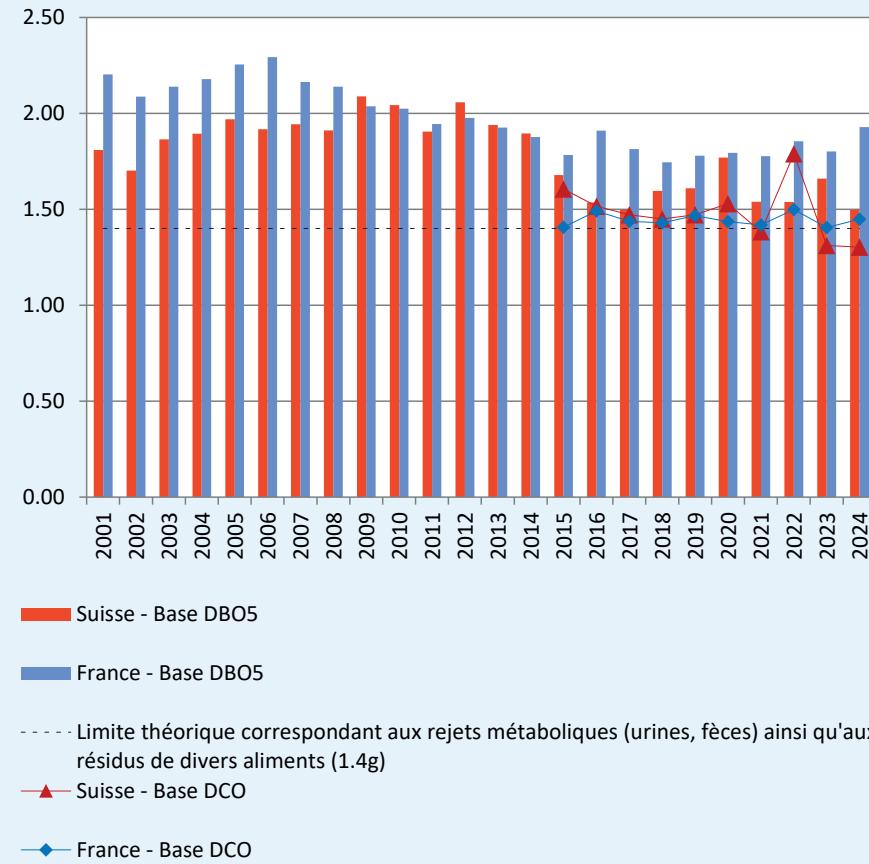
DIAGNOSTIC

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^{er} 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.

En 2024, la charge spécifique de phosphore était de 1.50 gP/EH.j en Suisse et de 1.93 gP/EH.j en France (basé sur la demande biochimique en oxygène). Ces valeurs correspondent à ce qui a été mesuré depuis 2015. La limite théorique correspondant aux rejets métaboliques uniquement, tels que les urines et les fèces et de divers aliments se situe à 1.4 gP/EH.j.

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.

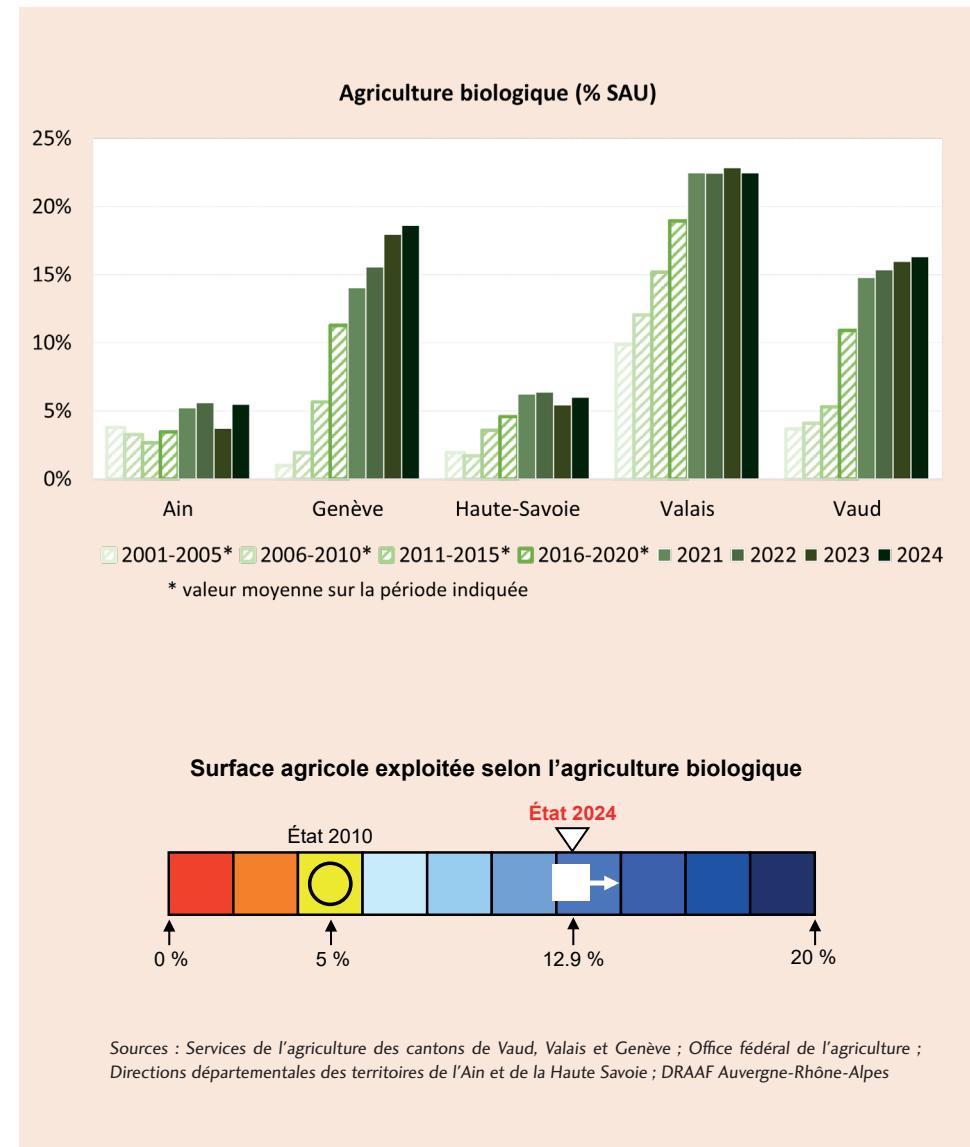
INDICATEURS

Surfaces agricoles exploitées selon l'agriculture biologique

CONSTATS

En 2024, la surface agricole utile totale du territoire est estimée à 167'000 hectares dont 12.9% sont exploités dans le cadre de l'agriculture biologique. A l'échelle du territoire, alors que l'on constate un recul d'environ 7% de la SAU entre 2002 et 2024, on note une forte progression de la part des surfaces exploitées en bio. La surface absolue exploitée en agriculture biologique a triplé en 20 ans, passant de 6600 ha en 2002 à 21'500 ha en 2024.

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 de produits phytosanitaires employés sur le territoire français et suisse de la CIPEL¹

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 tenant compte des achats dans les communes du territoire CIPEL. En Suisse, les statistiques de vente sont publiées à l'échelle nationale et nécessitent d'être rapportées au bassin versant de la CIPEL à partir des surfaces agricoles utiles (proportionnellement).

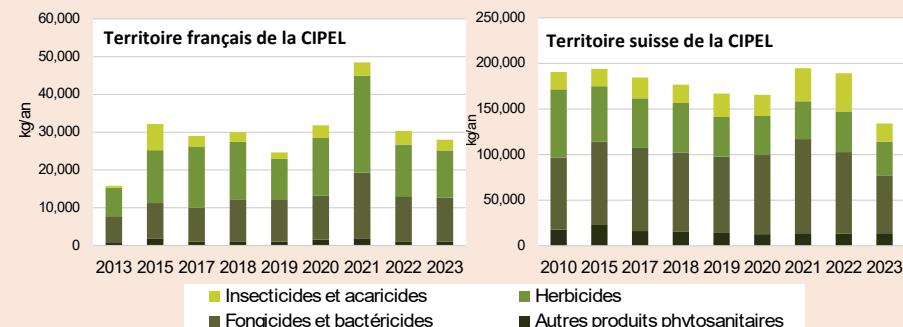
La quantité totale de produits phytosanitaires employés sur le territoire de la CIPEL s'élève à 28 tonnes pour la France et à 134 tonnes pour la Suisse¹. Le glyphosate, un herbicide, est le pesticide de synthèse le plus vendu sur le territoire suisse et français de la CIPEL. Parmi les pesticides les plus employés des deux côtés de la frontière en 2023 figurent également le prosulfocarbe, la diméthénamide-P, la pendiméthine (herbicides) ainsi que le fosetyl (fungicide). Les 10 principaux pesticides utilisés sur le territoire CIPEL en France et en Suisse, correspondent respectivement à 10.3 tonnes et 35.2 tonnes en 2023.

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. L'huile de paraffine (insecticide) et le cuivre (fungicide) sont également largement utilisés en France et en Suisse.

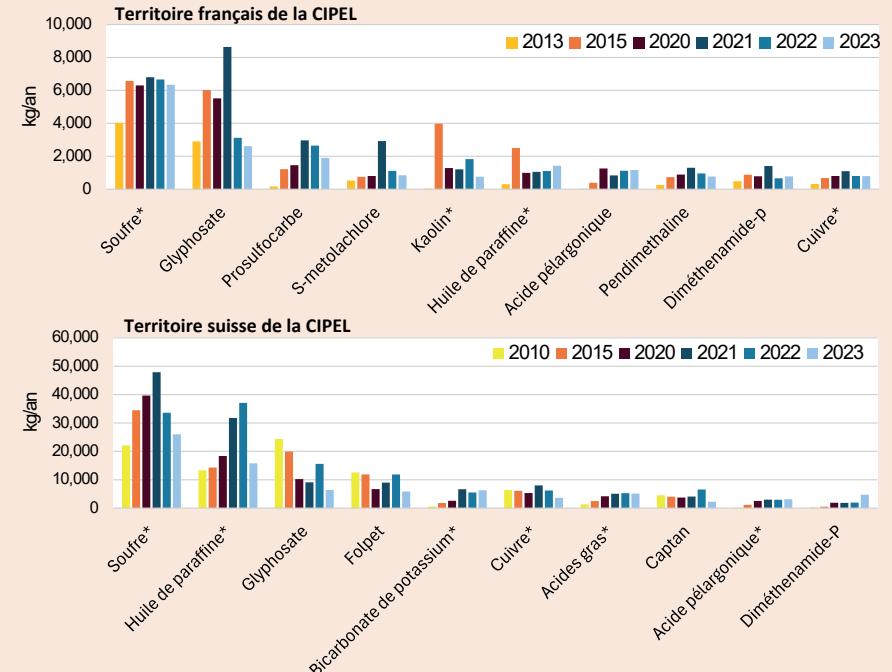
Les différences entre les pesticides utilisées sur les territoires s'expliquent par les types de cultures et pratiques agricoles.

¹Sources : Suisse - OFAG 2025, Statistiques de ventes des produits phytosanitaires en Suisse (données rapportées au territoire CIPEL sur la base de la SAU), France - BNVD 2025, Quantités de substances achetées par code postal.

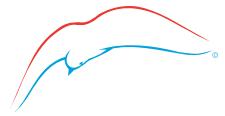
Quantité de produits phytosanitaires employée sur le territoire de la CIPEL



Principaux pesticides vendus sur le territoire de la CIPEL de 2021-2023



* Substance autorisée en agriculture biologique



Agriculture

C1.3 : STATIONS DE LAVAGE ET REMPLISSAGE DES PULVÉRISATEURS

CONTEXTE

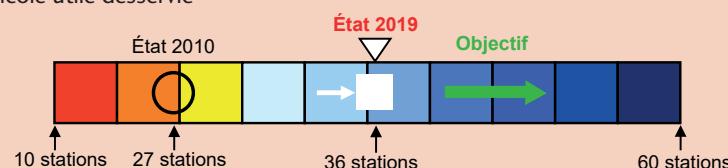
Les produits phytosanitaires, utilisés pour la protection des cultures du bassin lémanique sont susceptibles de se retrouver dans l'eau, les sédiments et les poissons, et de présenter un risque même à de faibles concentrations, pour l'homme et l'environnement.

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



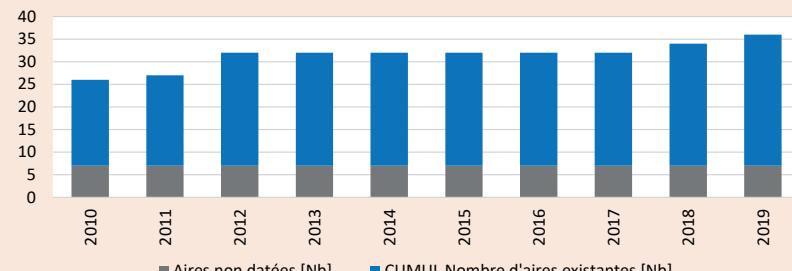
CONSTATS

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.

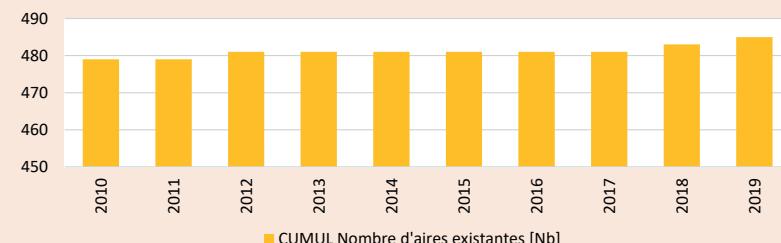
En 2019, il est recensé 36 stations de remplissage/lavage des pulvérisateurs pour un total de 488 agriculteurs bénéficiaires. La surface agricole utile desservie par ces équipements s'élève à plus de 3'650 ha.

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

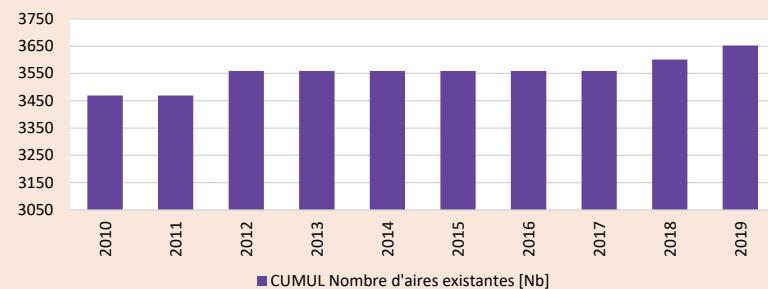
Evolution du nombre de stations de lavage recensées



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

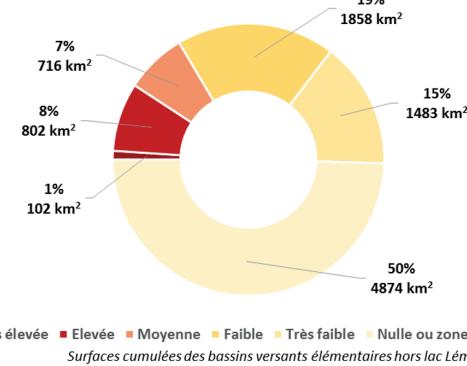
Les résultats sont agrégés par petits bassins versants qui illustrent les zones de vulnérabilité nulle à très élevée selon 6 classes (carte ci-après).

Plus de 900 km² 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.

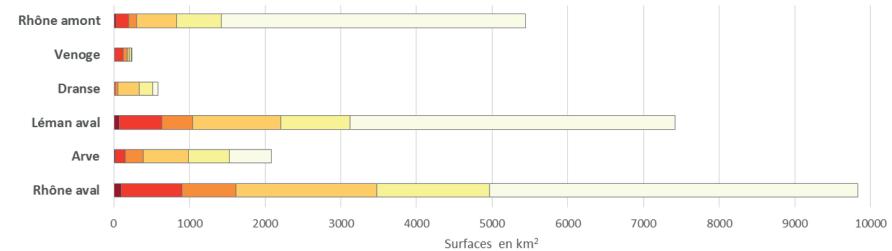
Classes de vulnérabilité des sols agricoles aux transferts de pesticides vers les eaux de surface

A l'échelle du territoire de la CIPEL

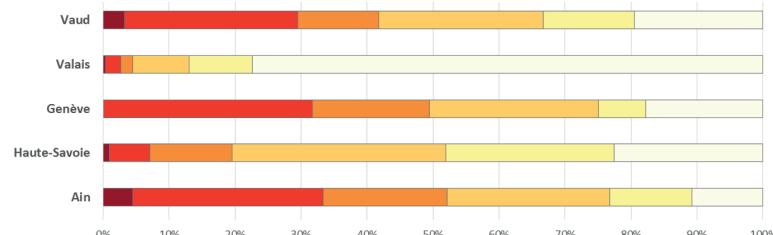


■ Très élevée ■ Elevée ■ Moyenne ■ Faible ■ Très faible ■ Nulle ou zone non agricole
Surfaces cumulées des bassins versants élémentaires hors lac Léman

Par bassin versant



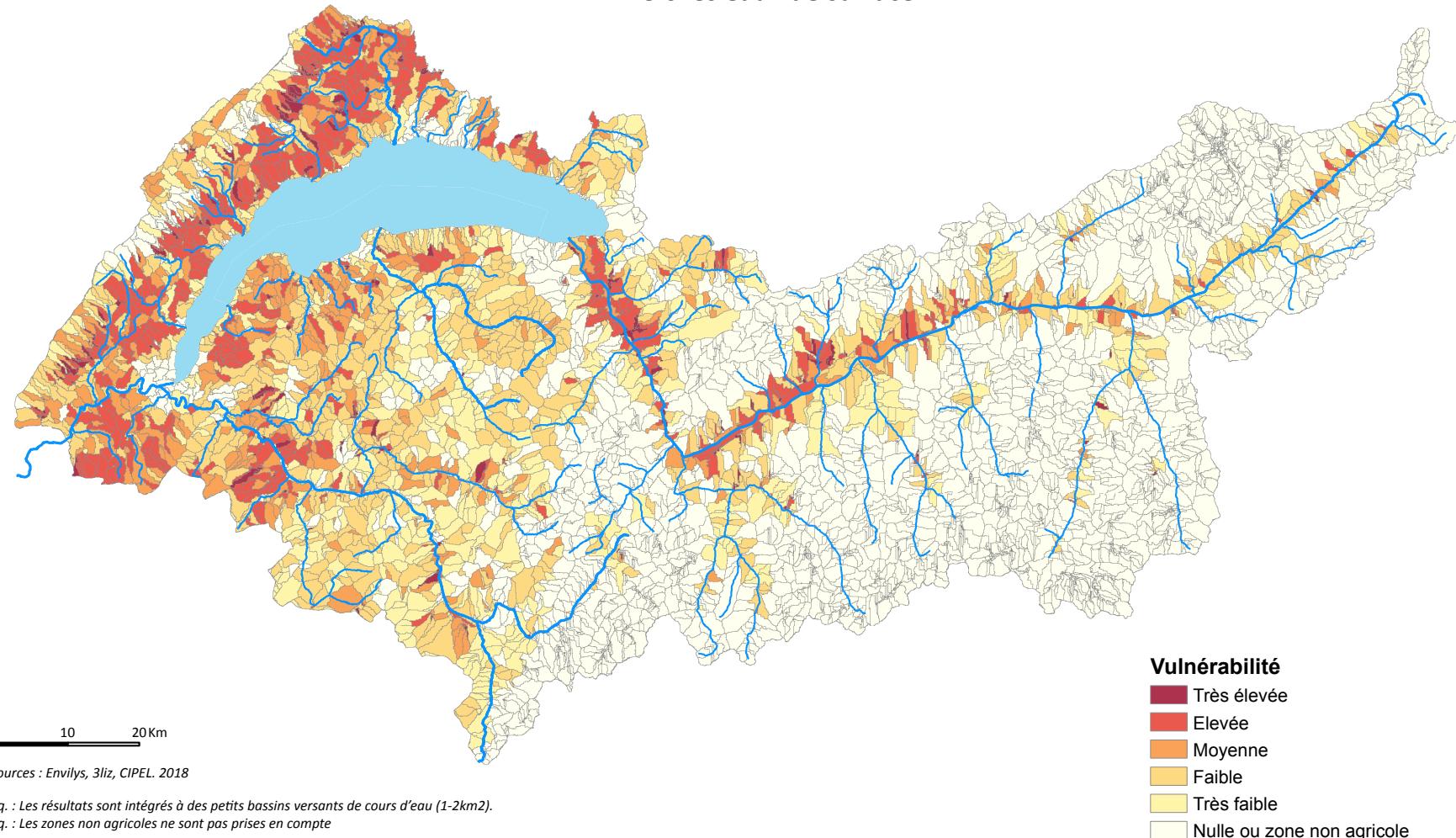
Par territoire



C2 : VULNÉRABILITÉ DES SOLS AUX TRANSFERTS DE PESTICIDES



Vulnérabilité des sols agricoles du territoire aux transferts de pesticides
vers les eaux de surface



Milieux naturels

D1 : ÉTAT DES RIVES DU LAC



CONTEXTE

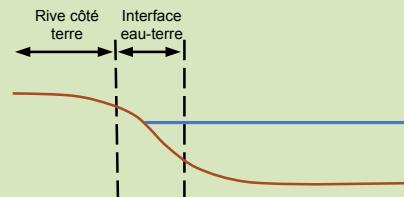
Les milieux aquatiques et riverains doivent permettre l'établissement et le développement de communautés végétales et animales diversifiées et spécifiques à la région.

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

- **Types de rives lacustres à l'interface terre-eau**
- **État des rives lacustres côté terrestre**



DIAGNOSTIC

Sur la base d'une agrégation des données suisses (2016) et françaises (2014), il s'avère qu'environ 73% de la ligne de rive du Léman est artificielle. Les aménagements en dur perméable sont très présents sur le linéaire. 27% du linéaire sont naturels à semi-naturels, donc sans aucun aménagement riverain ou avec des aménagements insignifiants/légers.

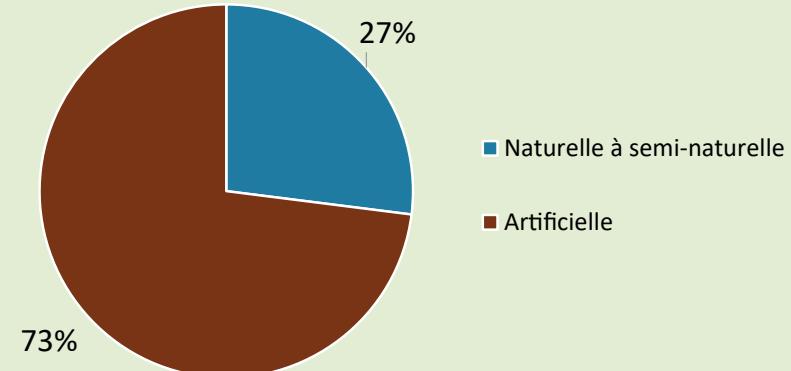
L'étude des rives du lac réalisée en 2005-2006 pour la CIPEL a mis en évidence des contrastes assez forts d'un endroit à l'autre du pourtour du lac. Certaines parties du rivage offrent un réel potentiel de revitalisation, alors que dans d'autres, les perspectives sont nettement plus limitées.

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.

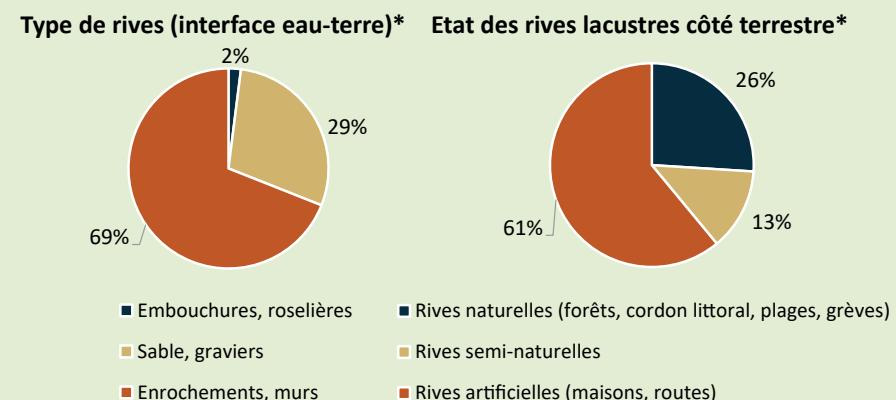
En 2005-2006, seul 26 % du côté terrestre des rives était encore naturel (forêts, grèves, rose-lières, etc.). Les embouchures de rivières ainsi que les roselières représentaient à peine 2 % du rivage lacustre. Ce sont des zones sensibles, propices au refuge d'un grand nombre d'espèces animales et végétales.

ÉTAT 2014-2016

Etat de la ligne de rive* (interface eau-terre)



ÉTAT 2005-2006



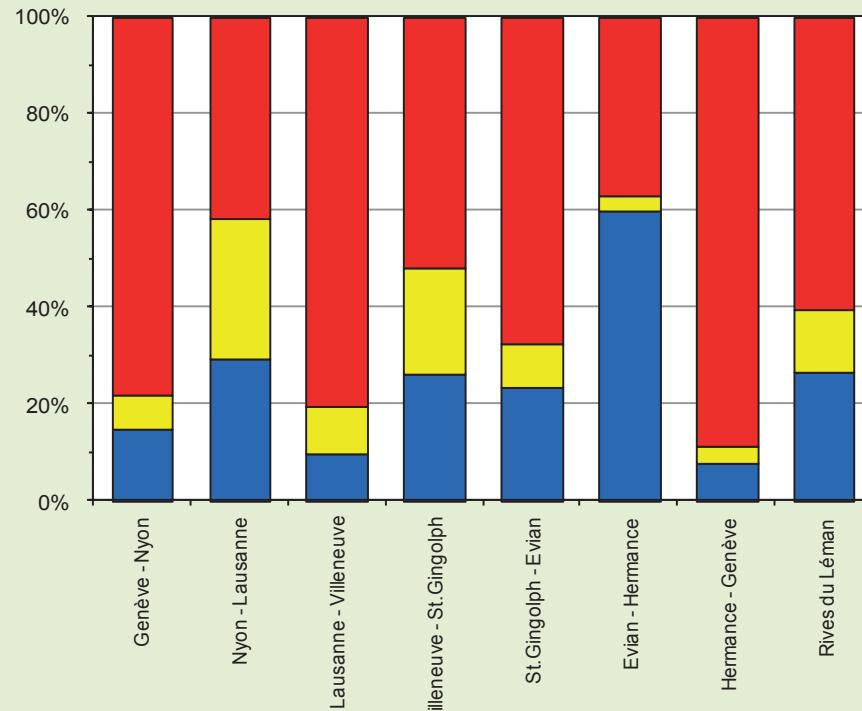
D1 : ÉTAT DES RIVES DU LAC



ÉTAT 2005-2006

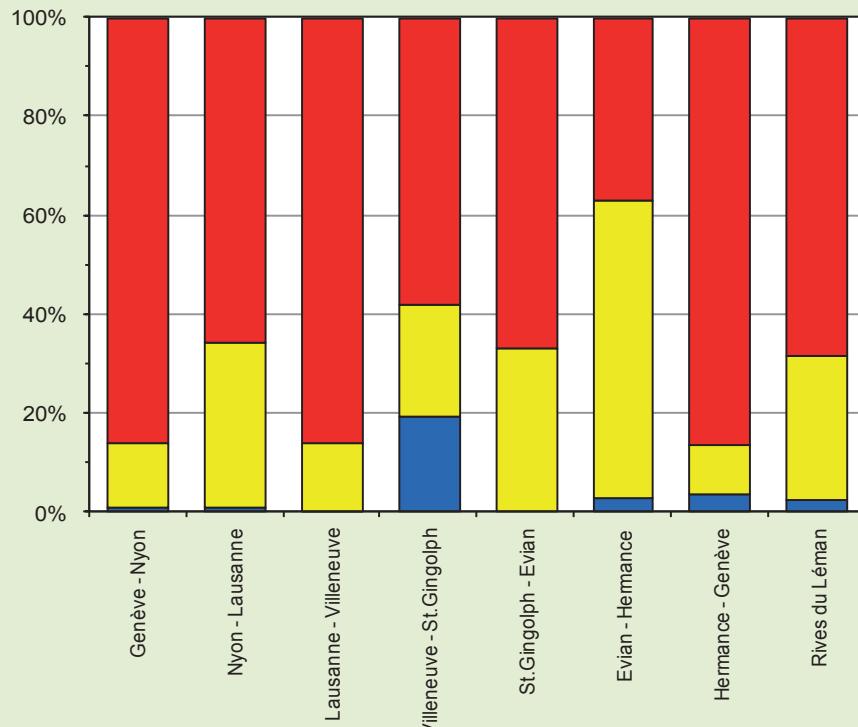
État des rives lacustres côté terrestre en % du linéaire

- Naturelles (plages, grèves, forêts, cordon littoral, etc.)
- Semi-naturelles (champs, cultures, bandes herbeuses, etc.)
- Artificielles (maisons, routes)



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

- Embouchures, roselières
- Sable, graviers
- Murs, enrochements





D2 : PROTECTION DES SITES DU RÉSEAU ECOLOGIQUE LÉMANIQUE (REL)

CONTEXTE

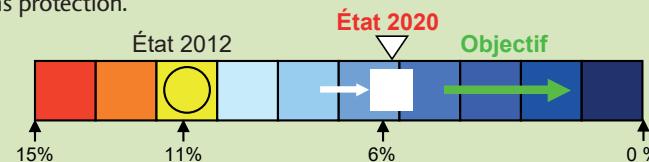
Le plan d'action a le souci d'enrayer le processus d'altération des espaces riverains naturels et de promouvoir la diversité biologique du littoral lémanique. Un axe important est d'assurer une protection réglementaire efficace aux sites riverains de haute valeur naturelle. Une liste de ces sites a été 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.



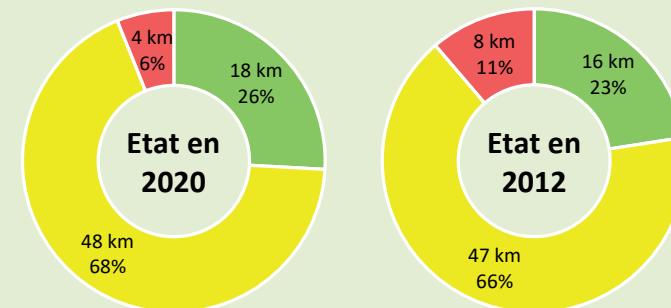
DIAGNOSTIC

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.

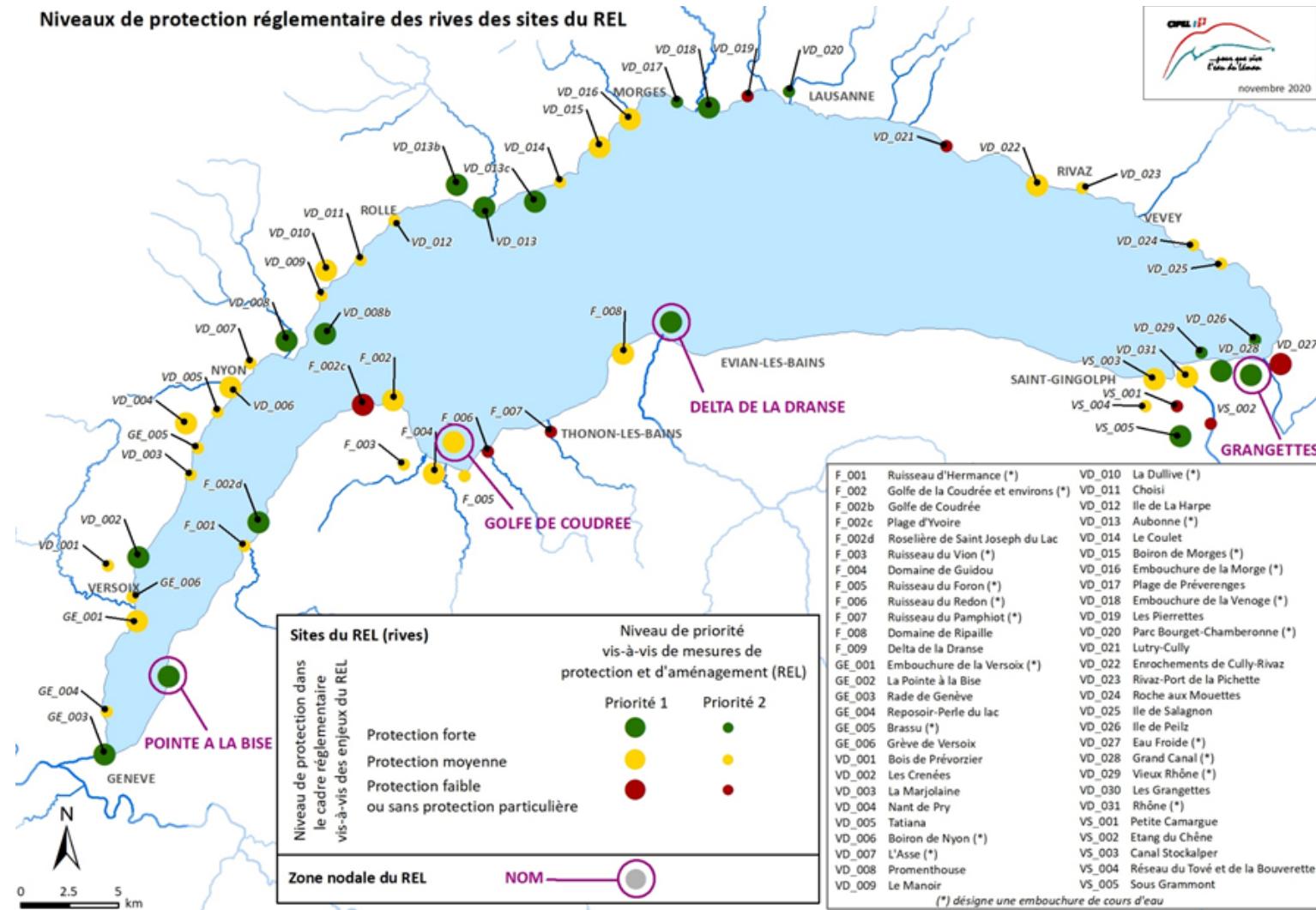
L'amélioration des niveaux de protection par rapport à 2012 est induite par des modifications pour les sites de la rade de Genève, l'embouchure de la Versoix et la roselière de Saint Joseph du Lac.

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



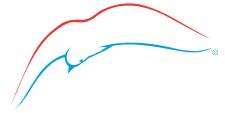
- Protection forte : site inconstructible, plans de gestion, contraintes importantes, etc.
- Protection moyenne : sites risquant certaines dégradations via des interventions qui nécessitent toutefois une autorisation spéciale, les périmètres constructibles sont délimités, contraintes moyennes.
- Protection 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

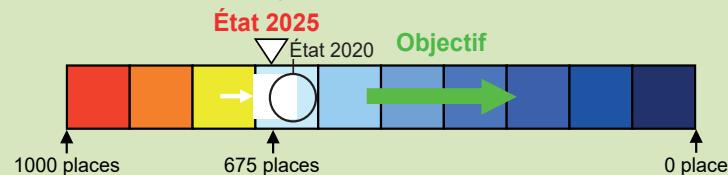
Les embouchures de rivières sont des zones propices au refuge d'un grand nombre d'espèces animales et végétales. Elles font partie des milieux les plus sensibles et à fort intérêt écologique qu'il convient de préserver. La multitude de petites places d'amarrages disséminées dans les embouchures tout 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 2025, 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 675 places :

France

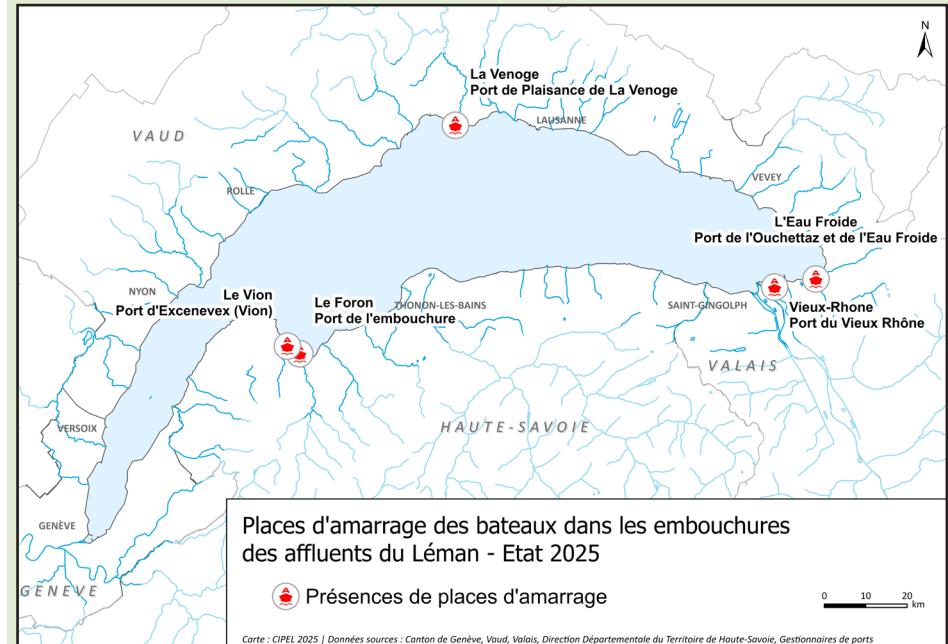
- Le Vion: Port d'Excenevex (60 places à flot)
- Le Foron: Port de l'embouchure à Sciez (145 places à flot)

Canton de Vaud

- La Venoge: port de plaisance de la Venoge à Saint-Sulpice (66 places à flot)
- L'Eau Froide: port de l'Eau Froide et de l'Ouchettaz à Villeneuve (199 places à flot)
- Le Vieux-Rhône: port du Vieux-Rhône et Chantier naval à Noville (205 places à flot)

Depuis 2020, 44 places d'amarrage supplémentaires ont été détectées dans les embouchures du Léman. Des travaux de renaturation aux embouchures ont cependant permis de retirer des places d'amarrages des embouchures du Léman au cours de la dernière décennie (exemple du Nant d'Aisy (GE) et du port du Bief (VD)).

Places d'amarrage dans les embouchures au Léman





D7 : INFLUENCE DES PRÉLÈVEMENTS DANS LES COURS D'EAU

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^e du module (débit moyen annuel). Pour les cours d'eau plus importants (supérieurs à 80 m³/s), il peut atteindre par décret 1/20^e 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^{er} 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:

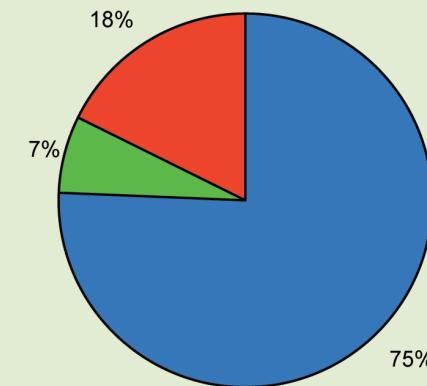
- accélérant l'application des bases légales pour la mise en conformité des captages des centrales hydroélectriques,
- utilisant l'eau de manière parcimonieuse dans l'agriculture (favoriser les cultures moins exigeantes en eau, limiter l'arrosage en période d'étiage, moderniser les réseaux d'irrigation) 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^e

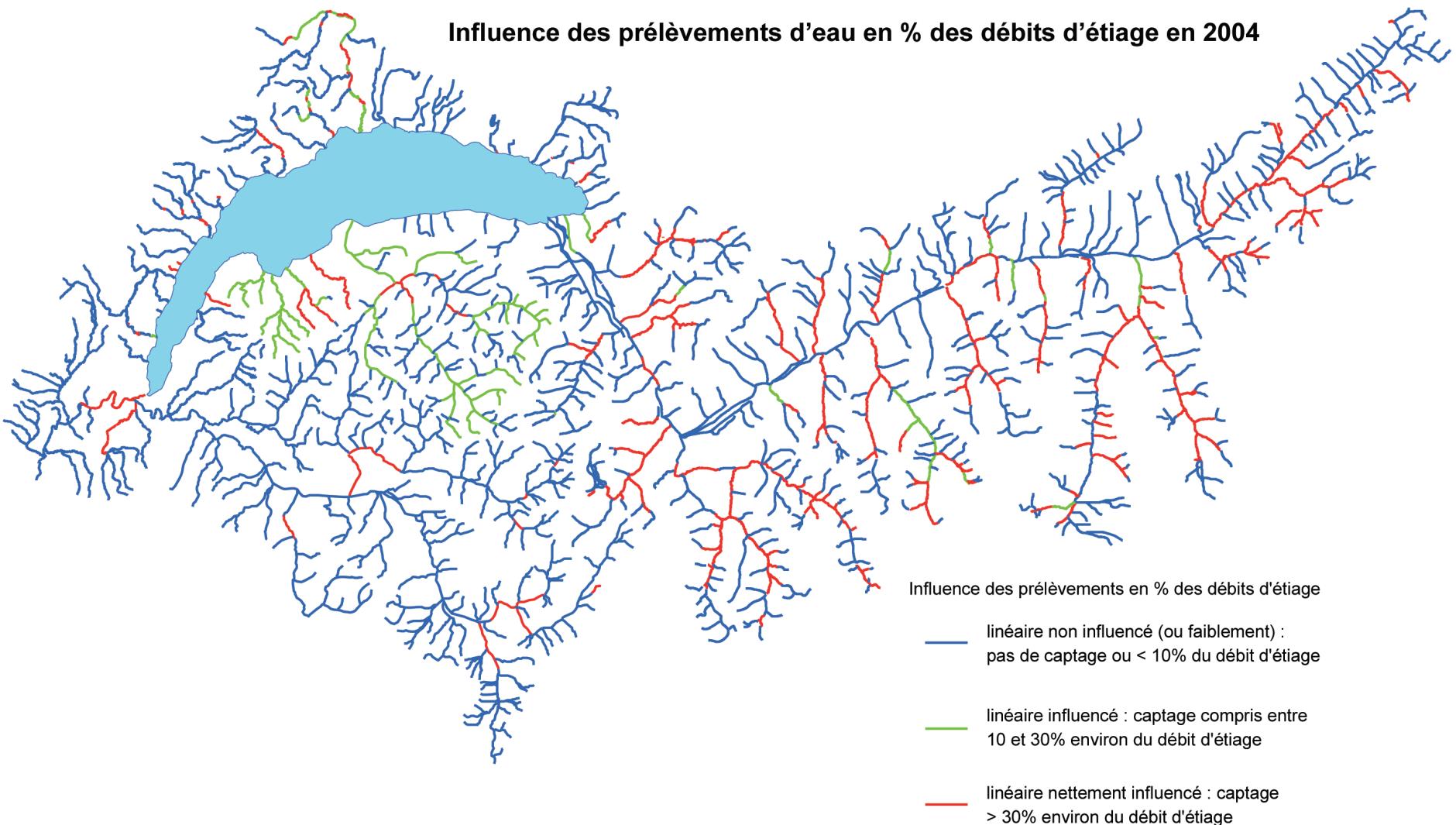


■ captage <10% du débit d'étiage

■ captage compris entre 10% et 30% du débit d'étiage

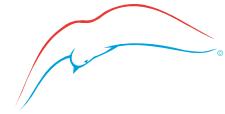
■ captage >30% du débit d'étiage

D7 : INFLUENCE DES PRÉLÈVEMENTS DANS LES COURS D'EAU



Milieux naturels

D8 : MIGRATION PISCICOLE



CONTEXTE

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

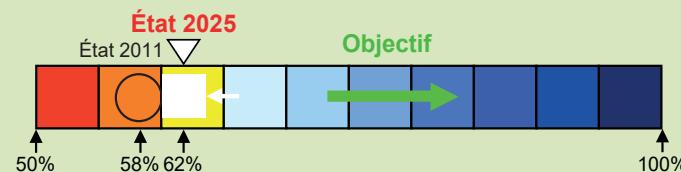
La truite lacustre migre dans les affluents pour enfouir ses œufs dans les graviers. Il faut que la truite puisse accéder sans difficulté aux zones amont des rivières et que les débits et la qualité des eaux dans les secteurs de frayères soient suffisants.

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 migrants.

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, 384 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, 238 km peuvent être parcourus, soit 62% du linéaire potentiel de migration.

Dans le cadre de travaux de renaturation et d'aménagement, plusieurs obstacles ont été retirés au cours de ces dernières années, principalement dans le Rhône amont et sur la rive droite du Léman. Le chiffre constant s'explique également par la réévaluation de certains obstacles, qui étaient considérés comme franchissables mais qui s'avèrent ne pas l'être en pratique.

Potentialités et migration actuelle (2025)

Évaluation sur la base de la carte au 1:200'000: 3'500 km de cours d'eau dont 387 km potentiellement utilisables pour la migration

	Linéaire potentiel	Linéaire utilisé pour la migration actuelle	
	en km	en km	en %
Rhône amont	162	53	32 %
Lac : rive droite	145	138	95%
Lac : rive gauche	78	47	60 %
Bassin versant du Léman	384	238	62%

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

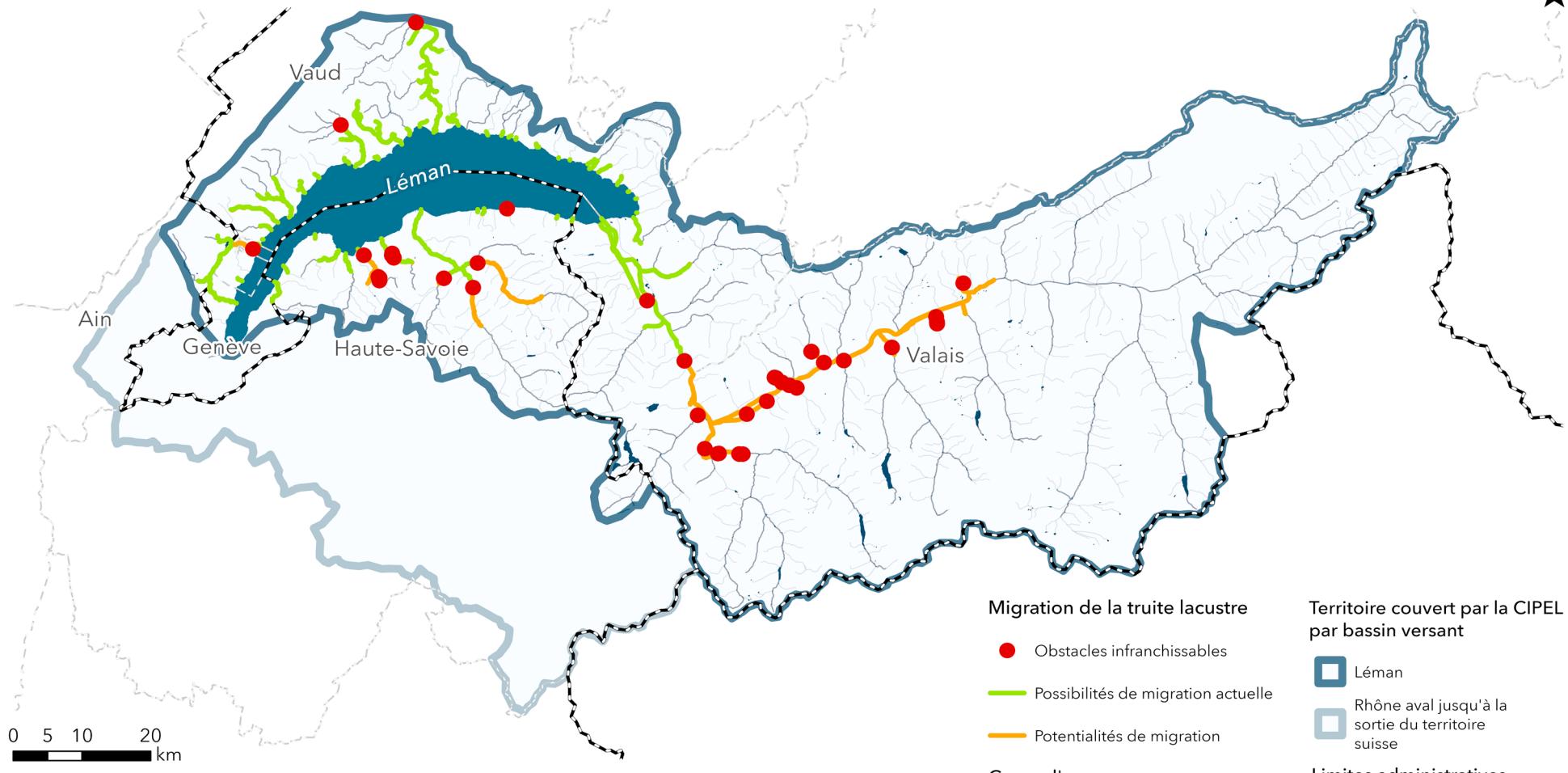
Le linéaire potentiel de migration représente les cours d'eau actuellement colonisés par la truite lacustre et ceux qui pourraient être utilisés en l'absence d'obstacles artificiels (par ex. barrage, seuil artificiel, etc.).

D8 : MIGRATION PISCICOLE



N

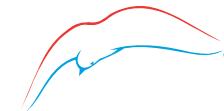
Obstacles artificiels à la migration de la truite lacustre (2025)



Carte : CIPEL 2025 | Sources : Agence Française pour la biodiversité, Cantons de Vaud, Valais et Genève, Thonon Agglomération, BD TOPAGE, swisstopo

Milieux 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’installent 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.

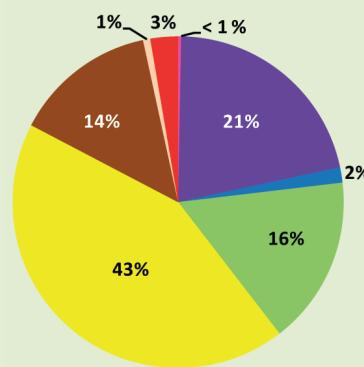
Sur l’ensemble du pourtour du lac, environ 5% de la surface de la bande riveraine (5m de large) est envahie (environ 5.1 ha sur 101.9 ha). Ce pourcentage ne varie quasiment pas entre les différentes entités administratives (de 2% à 6% selon les entités).

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 cherchées retrouvées :

- Ailante (*Ailanthes altissima*)
- Buddleia (*Buddleja*)
- Impatiante (*Impatiens glandulifera*)
- Laurelle (*Prunus laurocerasus*)
- Renouée *
- Robinier (*Robinia pseudoacacia*)
- Solidage **
- Sumac (*Rhus typhina*)

Espèces cherchées non retrouvées :

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

* : Renouées du Japon, de Sakhaline et de Bohème (*Reynoutria japonica*, *Fallopia j.*, *Polygonum 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 python, 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...).

