

127 / 06-2023

Lémaniques

Bulletin de l'Association pour la sauvegarde du Léman



**Plastique :
disparition illusoire**

Plastique, le mal du siècle !

Y a-t-il overdose de plastique sur les plages du Léman ?

Le plastique envahit la planète. Ce phénomène constitue un des enjeux environnementaux majeurs du XXI^e siècle.

La région lémanique n'échappe pas aux problèmes que posent sa fabrication, le fait qu'il ne soit pas biodégradable, son accumulation dans les milieux naturels et anthropiques et les impacts écologiques induits par sa fragmentation en micro- et nanoplastiques.

En 2011, la présence de microplastiques dans les eaux du Léman est démontrée par une étude de l'EPFL et en 2018, des chercheurs mandatés par l'ASL évaluent cette contamination à 50 tonnes par an dont 60% proviennent de l'altération des pneus sur les routes et 20% des emballages et des déchets sauvages (cf. *Lémaniques* 110, 2018).

Forte de ces constats, la Commission internationale de la protection des eaux du Léman (CIPEL) intègre l'étude approfondie de cette nouvelle pollution pour le moins inquiétante du lac dans son plan d'action 2021-2030 et confie un des sujets de recherche à l'ASL. Celle-ci a ainsi proposé et élaboré un projet d'évaluation de l'état des stocks de macro- et microplastiques sur les plages lémaniques dont la plus grande partie a été réalisé en 2021 et 2022.

La récolte et le recensement des macroplastiques et des microplastiques visibles à l'œil nu (> 5 mm), ont été confiés à des personnes de la société civile qui se sont spontanément inscrites pour se livrer à cette expérience de science

participative. Une centaine de bénévoles très motivés ont ainsi rigoureusement appliqué un protocole scientifique précis sur les plages sélectionnées par l'ASL.

Les microplastiques, de taille inférieure à 5mm, ont, quant à eux, été prélevés et analysés par les collaborateurs et collaboratrices de l'ASL ainsi que par deux étudiants dans le cadre de la réalisation de leurs travaux de master au sein du groupe de recherche du D^r Serge Stoll du Département F.-A. Forel des Sciences de l'environnement et de l'eau de l'Université de Genève. Un troisième master en cours étudie les courants qui peuvent influencer le degré d'accumulation de microplastiques sur les plages.

Où il est question de méthodes... quasi militaires !

Vingt-cinq plages ont été sélectionnées par l'ASL tout autour du Léman en fonction de différents critères et la méthodologie de prélèvements et d'analyses a été testée et choisie pour être compatible avec les protocoles d'autres études européennes aux fins de comparaisons. Ces décisions ont été validées par le groupe de travail « Pla'stock » de l'ASL et le Conseil scientifique de la CIPEL.

Le choix s'est porté sur neuf grandes plages de plus de 80 m de long, neuf de 50 à 80 m et sept de 15 à 50 m. Les surfaces inventoriées varient entre 16 m² pour la plus petite et près de 2000 m² pour la plus grande. Au total, ce sont quatre plages de moins de 100 m², 15 de 100 à 500 m², cinq de 500 à 1100 m² et une de 1980 m² qui ont



Les bénévoles, très disciplinés, en pleine récolte minutée de macroplastiques. Photo ASL

été investiguées. De plus, une attention particulière a été portée au substrat afin d'avoir une bonne répartition entre les plages de sable, de graviers et de galets.

Protocole appliqué

La collecte des éléments de **macroplastique**, à savoir visibles à l'œil nu, de taille allant de 5 mm à plusieurs dizaines de centimètres a lieu sur une surface de plage donnée qui comprend (fig. 1):

- à partir de la limite eau/sol (ligne d'eau), une largeur de plage adjacente de 2 m (secteur 1),
- le reste de la plage (secteur 2)

La collecte est exécutée par chaque groupe de bénévoles durant 30 sec/m² sur l'ensemble de la plage. Cela signifie, par exemple, qu'une plage de 240 m² (secteurs 1 et 2), implique un travail de collecte de 2 heures, soit 30 minutes par personne pour un groupe de 4 bénévoles.

Chaque groupe de bénévoles se rend sur les plages qui lui sont assignées une fois par saison durant une année.

Seuls les résultats correspondant aux collectes effectuées dans le secteur 1 (ligne d'eau + les 2 m de plage adjacents) sont présentés ici (fig. 1).

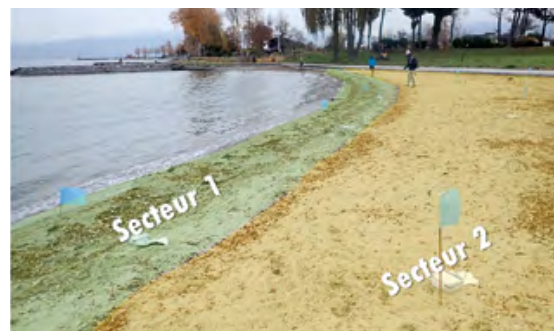


Figure 1. Délimitation des secteurs 1 et 2, exemple de la plage du Bouveret. Photo ASL

Plastiques, la 11^e plaie... de la planète

Indigestes mais édifiants, les chiffres : 99% des plastiques sont fabriqués à partir d'énergie fossile, 9,2 milliards de tonnes depuis les années 1950, presque le quadruple d'ici 2050. Tout ce plastique n'est pratiquement pas biodégradable mais potentiellement recyclable. Hélas, 9% seulement est réellement recyclé, 12%, incinéré et 79% abandonné dans des décharges ou dans la nature.

On connaît donc à peu près la quantité de plastique produite dans le monde, celle qui finit dans les milieux naturels, 22 Mt (mégatonnes, millions de tonnes), les écosystèmes marins et d'eau douce en particulier (plus de 8 Mt chaque année, 140 Mt déjà accumulées en 2019), et les types de préjudices subis par la flore, la faune et l'équilibre des fonctions écologiques qui les lient.

La question que l'on peut se poser de surcroît est celle du rôle joué par ces plastiques dans le dérèglement climatique. En fait, de sa production à son utilisation et à sa destruction ou abandon, le plastique, très énergivore, relâche 1,8 Gt (gigatonnes, milliards de tonnes) de GES (gaz à effet de serre) dans l'atmosphère en 2019, soit 3,4% des émissions mondiales. Il constitue la source industrielle de CO₂ relâché dans l'atmosphère qui présente la croissance la plus rapide, avec une prévision de 4,3 Gt en 2060.

Tout cela montre à l'évidence que la seule solution réellement efficace, c'est l'élimination de cette pollution à la source et le moins que l'on puisse dire, c'est qu'on en est loin. La Conférence des Nations unies sur le plastique qui s'est tenue début juin 2023 à Paris a bien convenu de présenter en 2024 un projet d'accord juridiquement contraignant de réduction de la production de plastique mais ça piétine car, notamment l'Arabie saoudite, la Chine et les États-Unis, avec l'industrie pétrochimique, mettent les pieds au mur.

En attendant des jours meilleurs, une alternative, certes apparemment dérisoire, consiste, à réduire individuellement notre « empreinte plastique », par exemple en buvant l'eau du robinet dans une carafe, en abandonnant les plastiques à usage unique, en achetant des produits vendus en vrac, etc.

Un premier pas...

Raphaëlle Juge

Couverture: ASL

Les 33 responsables de groupes ont été formés à l'encadrement du travail de terrain ainsi qu'à la méthode de tri et dénombrement des récoltes qu'ils ont effectués à leur domicile. Ils ont enregistré également ces données dans l'App Net'Léman et ont renvoyé le fruit de leur travail à l'ASL après chaque campagne.

Toutes les données centralisées dans l'application Net'Léman ont alors permis à l'ASL de déterminer et caractériser les quantités récoltées par type de plastique selon le site et la saison.

Les macrodéchets autres que plastique (verre, canettes, etc.) que l'on aura profité de ramasser sont directement comptabilisés sur place dans l'application et jetés dans les poubelles de tri du voisinage.

Les plages étudiées sont publiques donc nettoyées par les services communaux, les plus gros déchets étant régulièrement retirés.

Pour l'étude des **microplastiques**, sur chaque plage, une carotte de substrat de 5 cm est prélevée de manière aléatoire tous les 45 m² en moyenne. La position géographique de chaque carotte est relevée au moyen d'un GPS. Ces dernières sont toutes stockées dans des récipients en verre à 4°C.

Au total, ce ne sont pas moins de 235 échantillons de 500 cm³ qui ont été prélevés en novembre 2021. La salle froide des laboratoires du département Forel a ainsi accueilli plus de 200 kg de substrats en vue des analyses!

La quantification des différents microplastiques (fibres, particules souples et durs) de chaque carotte a été effectuée par les collaborateurs de l'ASL sous la loupe et à l'abri sous une hotte pour prévenir toute contamination des échantillons. Préalablement, les échantillons ont été 1) tamisés par classe de taille et 2) séparés densimétriquement au sein des laboratoires de l'UNIGE.

Parallèlement, la nature de quinze de ces échantillons a été analysée et caractérisée par des étudiantes dans le cadre de leur travail de master au sein des laboratoires du D^r Serge Stoll de l'Université de Genève grâce à la microspectroscopie infrarouge qui révèle les liens chimiques et les structures moléculaires des particules de plastique.

La mise au point des choix méthodologiques, autant que l'interprétation des résultats, ont soulevé diverses questions et conduit à formuler quelques hypothèses sur le rôle joué par les conditions environnementales dans la présence et l'abondance de plastiques sur les plages lémaniques.

Il est évident que chacune des plages du Léman a ses caractéristiques propres. Dès lors, on se demande logiquement s'il y a des différences « d'accueil » des deux types de plastiques. Les variables qui

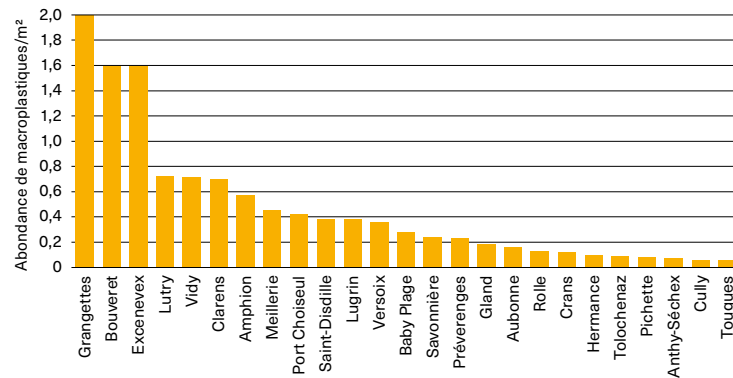


Figure 2. Nombre moyen d'éléments de macroplastique recensés par mètre linéaire sur chacune des 25 plages du Léman, à l'interface entre l'eau et le rivage (secteur 1).

nous semblent susceptibles de les expliquer sont la localisation de la plage sur le pourtour du lac, son exposition, son substrat dominant, sa fréquentation et sa situation en regard du degré d'aménagement et d'urbanisation des alentours. Nous formulons l'hypothèse que l'orientation géographique et le relief environnant influencent la force et le sens des courants et des vents qui dictent à leur tour l'abondance de plastiques échoués/abandonnés sur les plages.

Abondance et variété des plastiques jonchant nos plages

L'analyse des résultats préliminaires de l'étude valide la plupart des autres hypothèses émises, telles qu'une corrélation positive entre la densité des micro- et macroplastiques ainsi qu'entre le niveau de fréquentation du site et l'abondance de macrodéchets. Concernant les microplastiques, la densité de particules/m² est effectivement plus importante sur le sable que sur des matériaux plus grossiers (galets, rochers).

Macroplastiques

Au total, 7'487 éléments de plastique ont été récoltés sur les 1'695 mètres de ligne d'eau que totalisent les 25 plages du Léman sélectionnées.

La figure 2 montre que la plage de l'Empereur aux Grangettes (Noville), la plage

Rive-Bleue au Bouveret (Port-Valais) et celle d'Excenevex affichent une concentration en plastiques plus de deux fois supérieure à celle des autres plages.

Il s'agit de baies importantes, présentant une sorte de cul de sac où les déchets s'accumulent au gré des vents, des vagues et des courants et qui, de ce fait, retiennent davantage de débris en plastique sur le rivage que les rives plus linéaires, exposées aux vents et aux vagues et peu abritées. Pour les plages des communes de Noville et de Port-Valais, la proximité de l'embouchure du Rhône pourrait expliquer en partie la quantité de plastique retrouvée.

Ce dénombrement ne comprend que les macroplastiques, qu'ils soient identifiables ou non en tant qu'objet.

Bien que la méthode de prélèvement permette d'assurer une récolte minutieuse des morceaux de plastique allant jusqu'à moins de 5 mm, il est évident que la marge d'erreur est supérieure pour des éléments plus petits. Cette exhaustivité relative (biais de l'observateur), est toutefois reproduite à l'identique sur chaque plage.

La figure 3 localise les plages présentant différentes classes d'abondance de macroplastiques. On peut observer que les plages d'Excenevex, du Bouveret et des Grangettes sont situées au fond d'une baie. Deux autres plages, celles d'Amphion et de Port-Choiseul se situent à proximité

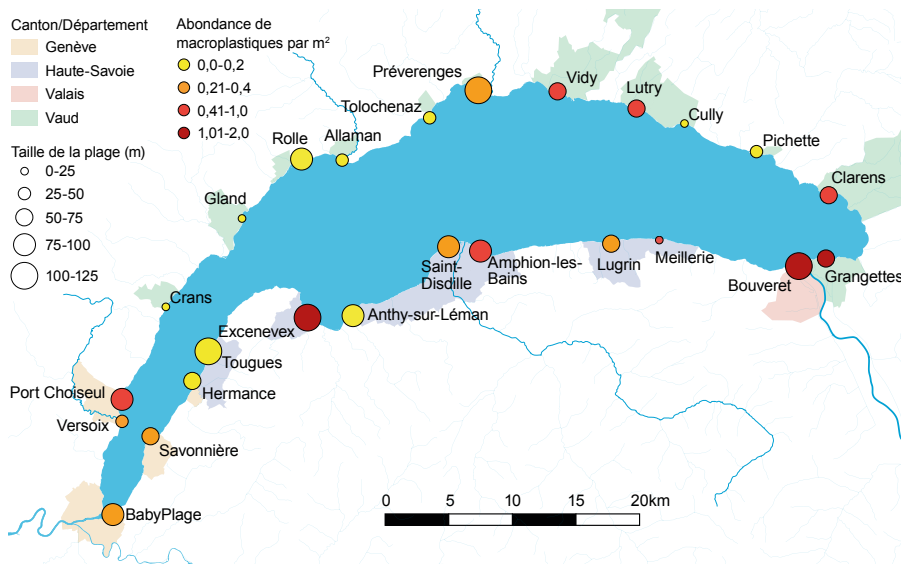


Figure 3. Répartition des plages étudiées avec mention de leur emprise riveraine et de l'abondance des macroplastiques. Illustration ASL

d'une embouchure de cours d'eau et la plage de Vidy, de l'effluent de la STEP éponyme. Ces localisations particulières pourraient expliquer en partie l'abondance relativement élevée de plastiques sur ces plages. L'hypothèse d'un lien de causalité éventuel entre les caractéristiques environnementales de ces plages et leur richesse en macroplastiques sera analysée dans la deuxième partie de cette étude.

L'évolution programmée des objets et morceaux de plastique abandonnés dans la nature est leur fragmentation, plus ou moins rapide selon la taille du déchet, en éléments de plus en plus petits, donc de plus en plus nombreux. Ils rejoignent alors la catégorie des microplastiques. Le nombre de débris de plastique croît de manière exponentielle tout au long du déroulement du processus de fragmentation.

Près d'un tiers des macroplastiques et plus de 50% des microplastiques ne sont ainsi plus identifiables.

L'autre moitié de ces débris est encore reconnaissable (figure 4) malgré le processus de fragmentation en cours. Il s'agit par exemple de cotons-tiges jetés dans les toilettes ou de bouchons de bouteilles abandonnés sur la plage. Les films alimentaires, issus sans doute de l'emballage du pique-nique, malencontreusement envolés, et les pellets de plastique destinés à la fabrication d'objets, curieusement évadés des eaux industrielles ou de ruissellement, tels sont les éléments les plus fréquemment recensés. Mais nous vous laissons découvrir l'inventaire à la Prévert déployé sur la figure 5.

Plus de 80 catégories d'objets en plastique supplémentaires ont été repérées et

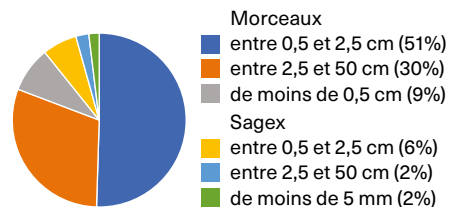


Figure 4. Abondance relative des différentes classes de taille des morceaux de plastique et de polystyrène expansé répertoriés sur la ligne d'eau des plages étudiées.

identifiées qui représentent chacune moins de 1% de la totalité des éléments identifiés. Ces objets ont donc été regroupés dans une seule catégorie, « autres ». Il s'agit par exemple de sacs, ballon de baudruches, gobelets, couverts, jouets, lignes de pêche, briquets, masques chirurgicaux qui tous, ont été retrouvés ponctuellement sur les plages.

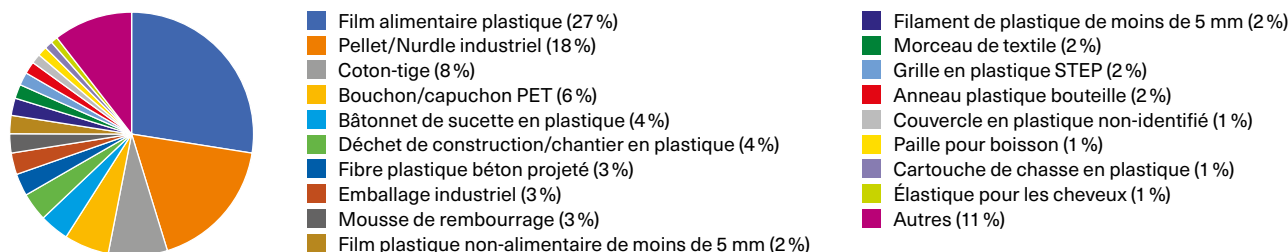


Figure 5. Abondance relative des différents types de plastique identifiables sur le rivage lémanique (ligne d'eau).

Aux Grangettes, la plus belle zone naturelle du Léman, le plastique règne !

Les Grangettes, enfin, ce qui subsiste des marais que le Rhône a soigneusement entretenus avant d'être corseté dès la 2^e moitié du XIX^e siècle, constitue une réserve d'importance internationale, notamment pour la conservation des oiseaux nicheurs et migrants (Convention de Ramsar, 1990).

Et pourtant, c'est aussi la zone du lac où s'accumulent le plus de déchets, notam-

ment plastiques. Des ramassages ont beau être effectués régulièrement par Pro Natura, la fondation Mart, l'ASL avec Net'Léman ou d'opiniâtres particuliers, rien n'y fait. Chaque année, ce sont plusieurs dizaines de mètres cubes de plastiques qui, heureusement, sont ainsi retirés de l'environnement et évitent une accumulation qui serait dramatique pour le site.

Les éléments en plastique rejetés et brassés par les courants et les vents, se fragmentent au cours du temps en particules de plus en plus petites qui se mêlent au substrat et aux débris, jusqu'à former une « purée » plastique-bois-sédiment.

C'est ainsi que le site le plus précieux du Léman est aussi celui qui est le plus impacté par les déchets plastiques.



Fruit d'un travail laborieux aux Grangettes, voici le butin d'une cueillette fournie, colorée et variée... Photo DR



Tri détaillé d'une récolte Pla'stock. Photo ASL

C'est l'histoire d'un tunnel qui nourrit un lac de plastique

Bon... pas si absurde que ça! Depuis les années 1990, le béton projeté a été renforcé par l'ajout de fibres métalliques. Cette nouvelle technique est plus économe en béton et confère à ce dernier une plus grande solidité. Dès le début des années 2000, les fibres plastiques ont peu à peu remplacé celles en métal pour des raisons pratiques. Le problème, c'est la perte d'une partie du matériel propulsé qui, tombé au sol, se mêle aux matériaux rocheux d'extraction, le tout étant évacué pour traitement de déchets de chantier.

Plusieurs pistes sont évoquées pour expliquer comment les fibres du béton se retrouvent dans l'environnement. Nombre d'entre elles s'échappent, flottent sur les eaux de surface et, non retenues dans le bassin de traitement des eaux de chantier, se perdent dans la nature.

Les engins de chantier en véhiculent, collées à leurs pneus, vers le réseau d'eaux pluviales, puis l'environnement.

Au cours de leur recyclage, les matériaux de chantier, truffés de fibres plastiques, sont «va-

lorisés» sur des chantiers routiers et, à l'usure, relâchent aussi ces fibres dans les milieux naturels environnants sous forme de microplastique.

Tels sont les divers cheminements possibles des fibres plastiques qui ont conduit à leur découverte en quantités importantes sur les berges du lac et les bordures de chemins. Reste à confirmer les déductions qui permettraient d'en nommer l'origine.

La découverte de cette nouvelle source de pollution a été possible grâce à la clairvoyance et aux compétences d'un des bénévoles de l'étude Pla'stock de l'ASL, qui, en tant qu'ingénieur civil, a reconnu ces fibres lors d'un nettoyage.

Dès lors, l'ASL a alerté les autorités suisses ainsi que la CIPEL et organisé une séance avec des représentants des offices cantonaux (valaisans, vaudois et genevois). Affaire à suivre en remontant vers Berne et notamment l'office fédéral de l'environnement...



Fibres de plastique incorporées dans le béton à projeter. Photo ASL

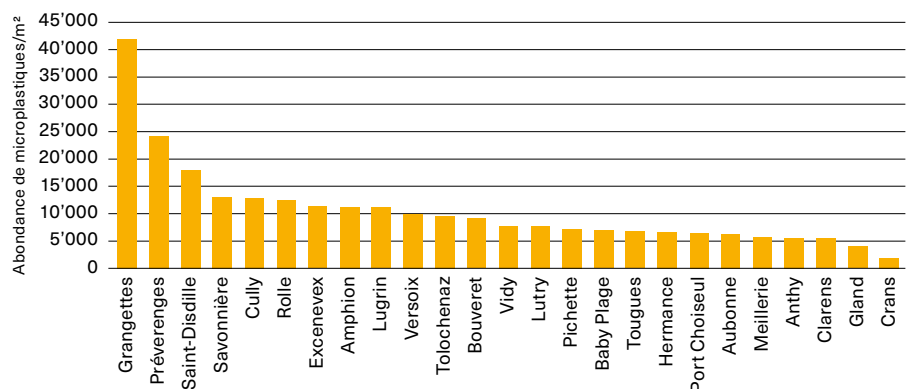


Figure 6. Répartition quantitative des microplastiques sur la ligne d'eau des différentes plages du Léman.

Microplastiques

Le protocole très rigoureux appliqué à la récupération de microplastiques sur la ligne d'interface entre la berge et le milieu lacustre (secteur 1), ainsi que la patience et la concentration requises pour accomplir l'exercice de comptabilisation et d'identification ont permis de mettre en évidence l'abondance particulièrement forte de fragments de très petite taille (< 2.5 mm) aux Grangettes, qui de plus, contrairement à la plupart des autres plages, contient davantage de fragments que de fibres, probablement consécutive à la fragmentation massive en cours d'une quantité particulièrement élevée de macroplastiques (fig. 6).

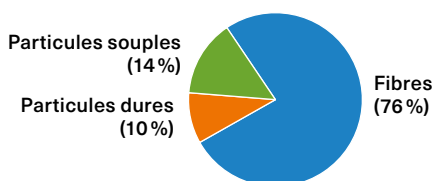


Figure 7. Proportions des différents types de microplastiques comptabilisés dans les échantillons prélevés sur l'interface terre-eau des plages du Léman

On distingue globalement trois catégories de microplastiques repérables sur la ligne d'eau (fig. 7). Il s'agit prioritairement de fibres issues majoritairement de la fragmentation de textiles et de 24% de particules souples (sagex, mousse, film plastique) ou dures (objets manufacturés type tube PVC, contenants divers, etc.).

Les fibres textile sont probablement acheminées directement sous forme de microplastiques, principalement par le biais des steps ou proviennent de l'usure des habits sur la plage, voire sont transportées par voie aérienne (vent, insectes, oiseaux, pollens) (Beaurepaire *et al.*, 2021).

Traquer les raisons de ces accumulations de plastiques, c'est ouvrir la voie sur la recherche de leurs origines

L'étude qui vous est succinctement présentée dans ce *Lémaniques* a notamment consisté à comptabiliser les microplastiques, soit des particules de tailles comprises entre 2,5 mm et 0,25 mm (= 250 µm, microns) prélevées sur les berges de 25 plages du Léman. Les résultats montrent que plus petits sont ces

éléments de plastique plus importante est leur abondance par m². Il s'agit d'une augmentation exponentielle qui s'explique par un phénomène de fragmentation de chaque particule qui se répète à l'infini. Les éléments de taille inférieure à 250 µm sont donc en toute probabilité d'autant plus nombreux qu'ils sont petits. Des échantillons de la campagne de prélèvements effectuée dans le cadre de cette étude en 2021 ont d'ailleurs été conservés aux fins d'analyses ultérieures lorsque les techniques de détection et de comptabilisation auront été davantage développées et démocratisées.

Cette fragmentation, qui constitue l'évolution « naturelle » de la taille des plastiques au fil du temps, est particulièrement importante à prendre en compte car plus les fragments de plastique sont petits, plus ils risquent de porter préjudice à l'environnement. Que ce soit en raison de la toxicité potentielle de leurs composants ou comme vecteur d'autres polluants (métaux lourds, polluants organiques persistants, bactéries...), les nanoplastiques, de taille inférieure à 10 µm, constituent une menace pour l'écosystème lémanique. Une étude publiée en 2021 par l'Université de Genève (Pochelon, A., Stoll, S., & Slaveykova, V. I., 2021) a d'ailleurs démontré le rôle prépondérant que joue la taille des particules dans le degré de manifestation de leur toxicité.

Au vu des résultats présentés ci-dessus, il est clair que la pollution plastique des rives du Léman est relativement uniforme sur la majorité des plages inventoriées. En revanche, certaines d'entre elles sortent du lot avec des concentrations en macro- et microplastiques nettement supérieures à la moyenne.

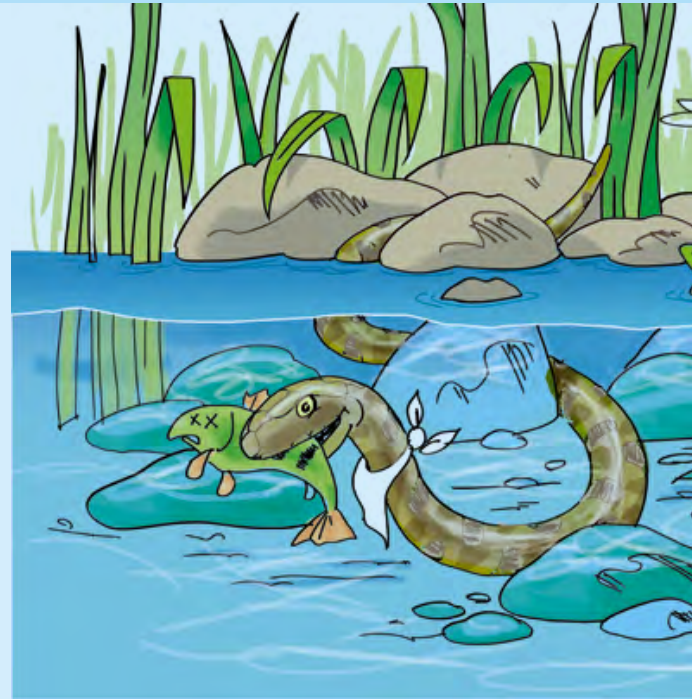
(suite en page 8)

Le monde de Lémo

Les couleuvres affectionnent les rives du Léman

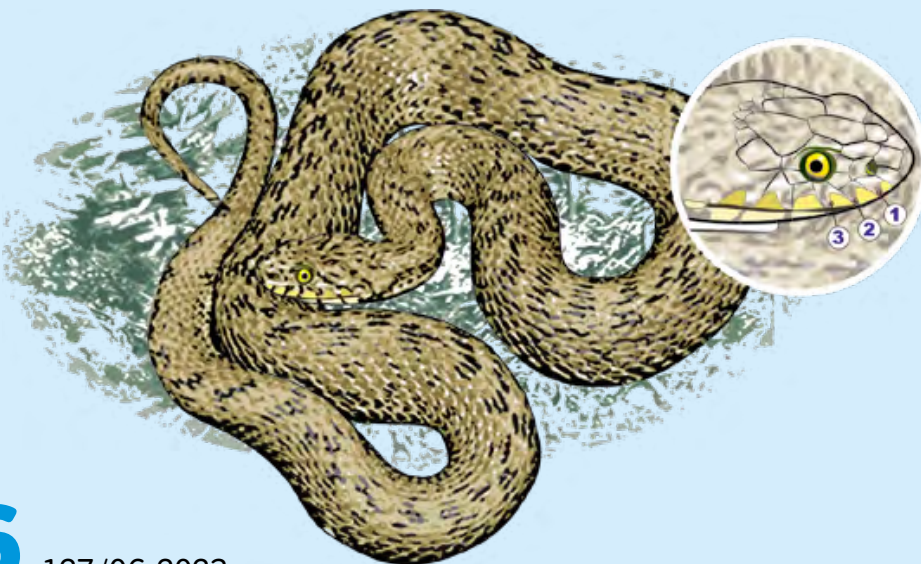
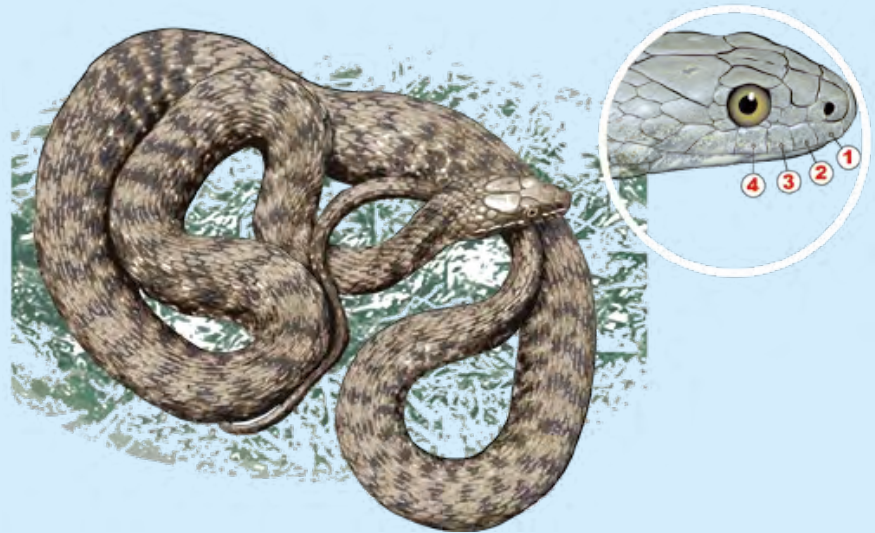
Quand on parle de serpents, on imagine tout de suite une vipère se reposant sur un tas de cailloux ou de branches, au soleil au milieu d'une belle prairie sèche. Le

Léman ressemble-t-il à une prairie sèche? Non, bien sûr que non! Et pourtant... La région du Lavaux abrite des couleuvres qui viennent profiter des enrochements ensoleillés. Elles y trouvent du calme, de la chaleur et surtout, à manger! Les **Couleuvres vipérine** et **tesselée** se nourrissant principalement de poissons, il arrive d'en voir chasser le long du rivage. Sois rassuré, elles sont inoffensives pour l'Humain. En te baladant dans les enrochements, tu auras peut-être la chance d'apercevoir un de ces reptiles ou une de leurs mues. Sais-tu que chaque année, les reptiles changent de peau d'un seul coup? On appelle ceci la mue. Trouver une de ces peaux reste le meilleur moyen d'identifier les espèces de couleuvres. Il faut compter le nombre d'écailles entre le museau et l'œil. S'il y a **quatre écailles**, c'est une **Couleuvre tesselée**, s'il y a **trois écailles**, c'est une **Couleuvre vipérine**.



Qui est qui? Mais comment se fait-il que deux espèces se ressemblent autant?

Les deux espèces sont génétiquement très proches. Elles ont été séparées il y a bien longtemps par les Alpes. La **Couleuvre vipérine** s'est développée au **nord des Alpes** tandis que la **Couleuvre tesselée** a pris ses quartiers au **sud des Alpes**. La Couleuvre tesselée a colonisé les bords du Léman suite à son introduction par les Humains. C'est d'ailleurs le seul endroit au monde où les deux espèces cohabitent.



Sur les 19 espèces de reptiles que compte la Suisse, 15 sont menacées de disparition (79%).

La Couleuvre tesselée est en danger (E) et la **Couleuvre vipérine, au bord de l'extinction (CR)**, les deux degrés de menace les plus élevés. Pour 11 de ces reptiles, dont nos deux couleuvres, il est urgent de mettre en œuvre des mesures pour assurer leur conservation. Elles bénéficient du statut d'espèces prioritaires.

Le capitaine Léo te répond !



Theo, 9 ans : « Pourquoi aujourd'hui, quand je me suis baigné, l'eau était beaucoup plus froide qu'hier ? »

En été, le lac se sépare en couches d'eau de températures différentes. A la surface, l'eau est la plus chaude. Plus on descend en profondeur, plus l'eau est froide. En début d'été, lors des premières grandes chaleurs, l'eau de surface se réchauffe rapidement alors qu'à 2-3 mètres de profondeur, la température peine à monter. En cas de coup de vent venant de terre, la **couche de surface (chaude)** va se déplacer vers les profondeurs et **l'eau froide remonter à la surface**. À l'inverse, du vent venant du large amène plus d'eau chaude vers la plage. Alors un conseil, si tu n'aimes pas l'eau froide, ne va pas te baigner le lendemain d'un coup de vent de terre !

Si toi aussi, tu veux poser une question au capitaine Léo, envoie-la à l'adresse suivante : capitaine.lemo@asleman.org



MOTS CACHÉS

K	Z	L	F	R	E	P	T	I	L	E	X	A	A
V	E	A	E	N	R	O	C	H	E	M	E	N	T
S	O	S	A	N	G	F	R	O	I	D	E	A	D
U	B	S	E	R	P	E	N	T	T	N	F	B	F
U	E	K	L	E	M	A	N	K	D	C	R	O	T
P	C	O	U	L	E	U	V	R	E	Z	D	E	H
C	R	Y	M	T	E	S	S	E	L	E	E	Y	F
B	X	D	P	O	I	S	S	O	N	H	C	C	N
U	J	Z	M	K	I	Z	E	C	V	Z	B	J	Z
P	R	U	E	C	A	I	L	L	E	C	C	T	X
S	L	G	E	L	N	X	I	M	U	E	U	L	F
D	A	S	F	C	A	C	H	E	F	G	A	Z	F
R	V	I	P	E	R	I	N	E	H	S	H	I	P
N	H	Y	A	G	Y	L	V	X	A	A	F	O	L

- CACHE
- COULEUVRE
- ÉCAILLE
- ENROCHEMENT
- LÉMAN
- MUE
- POISSON
- REPTILE
- SANGFROID
- SERPENT
- TESSELÉE
- VIPÉRINE



Impressions d'un chef de groupe volontaire et enthousiaste, « rescapé » de l'exercice de science participative de l'ASL

« Avec la rigueur d'un projet de science participative, nous avons appliqué précisément le protocole, mesuré les surfaces, posé des piquets, chronométré nos passages, toute une installation qui n'a pas manqué d'éveiller la curiosité des passants.

Après la collecte, devant le grand amas des déchets, il nous a fallu un grand élan et beaucoup de courage pour trier et catégoriser tout ça. Depuis cette expérience qui fut pour moi très riche et au cours de laquelle je me suis senti vraiment utile, le regard aiguisé, j'en vois partout, des bouts de plastique, à chaque promenade au bord du Léman!

Mes enfants se sont également beaucoup intéressés au projet et ils ont apporté leur soutien. Puis ils se sont lancés dans des nettoyages réguliers, ce qui fait plaisir à voir. »

Dominique Imhof, Bex

C'est précisément sur ces variations que la suite donnée au projet Pla'stock va se concentrer. Il y sera question de fréquentation des plages par la population, de leur exposition aux vents et aux courants, mais également des rôles joués par le substrat dans lequel se nichent les fragments de plastique et par l'éventuelle présence d'émissaires à proximité des plages (embouchures et rejets de station d'épuration). La caractérisation et l'étude des mécanismes de transport vont également permettre de mieux identifier les sources de pollution et, consécutivement, les actions de sensibilisation et de communication à mettre en place.

Les données présentées précédemment ne concernent que le secteur 1 (ligne d'eau). Les données du secteur 2 (reste de la plage) et leur analyse sont en cours d'étude. Les résultats finaux paraîtront courant 2024 et feront l'objet d'une conférence publique à l'automne 2024.



Prélèvement et analyse des microplastiques.
Photos ASL

Bibliographie

- Alencastro, D. (2012). Pollution due to plastics and microplastics in Lake Geneva and in the Mediterranean Sea. *Arch. Sci*, 65, 157-164.
- Beaupaire, M., Gasperi, J., Dris, R., & Tassin, B. (2021). « Microplastiques dans l'air : état de l'art, méthodologies et enjeux », in *Deuxième rencontre GDR Polymères & Océans*.
- Boucher, J., Faure, F., Pompini, O., Plummer, Z., Wieser, O., & de Alencastro, L. F. (2019). (Micro) plastic fluxes and stocks in Lake Geneva basin. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 112, 66-74.
- Erismann, R. (2021). Identification, quantification and analysis of observable anthropogenic litter along Swiss lake systems.
- Faure, F., & De Alencastro, L. F. (2016). *Recherche de fragments de plastique dans les sédiments benthiques du Léman*. École polytechnique fédérale de Lausanne/ Commission internationale pour la protection des eaux du Léman.
- Faure, F., & De Alencastro, L. F. (2017). Recherche de fragments de plastique dans les sédiments profonds du Léman. *Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut.*
- Frei, G., Peduzzi, S., Stoll, S., & Bruder, A. (2022). Assessment of microplastic contamination on lakeshores of Lake Lugano.
- Frias, J., et al. (2018). Standardised protocol for monitoring microplastics in sediments.
- Hagmann, P., Potter, G. (2020). Evaluation de la pollution du Léman par les déchets micro- et mésoplastiques de surface.
- Masura, J., et al. (2015). Laboratory methods for the analysis of microplastics in the marine environment: recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments.
- Pochelon, A., Stoll, S., & Slaveykova, V. I. (2021). Polystyrene nanoplastic behavior and toxicity on crustacean *Daphnia magna*: media composition, size, and surface charge effects. *Environments*, 8(10), 101.

Remerciements

Ce projet a été rendu possible grâce au soutien de la CIPEL, du Fonds Électricité Vitale Vert, de la Loterie romande et de la Fondation Valery. L'ASL remercie vivement ces partenaires de leur confiance, ainsi que l'UNIGE pour sa collaboration scientifique étroite à ce projet et la mise à disposition de ses infrastructures. Nos remerciements vont également également à Roger Erismann pour le partage de son expertise sur les plastiques et les analyses de données, à Coline Guignier, Louise Uhlmann et Lea Früh, masterantes de l'UNIGE, pour leur implication dans le projet, à Alix Chatton et Malika Sekkiou, stagiaires à l'ASL, qui ont comptabilisé sans relâche les échantillons de microplastiques ainsi qu'aux plus de 100 bénévoles qui ont parcouru assidûment les plages pendant l'année 2022.



infos@asl

Suzanne Mader Alexis Pochelon

Activités

Animations dans les classes de l'enseignement primaire

Nos interventions dans les classes du primaire connaissent toujours un aussi joli succès. Le retour du corps enseignant et des élèves montre que la sensibilisation à la protection du Léman touche les enfants. Une enseignante d'une classe de 7P de l'école des Vergers à Meyrin (GE) nous a transmis les messages de ses élèves; en voici quelques-uns:

“Je n'aimais pas les algues, ou plutôt les plantes aquatiques – maintenant que je sais la différence – mais maintenant, je vais les laisser tranquilles, car j'ai compris qu'elles étaient essentielles pour tout le monde.”

“Je croyais que je n'aimais pas les sciences, mais en fait c'est essentiel dans la Vie. Donc là ça m'intéresse.”

“Depuis qu'Adrien nous a parlé de toutes nos manières de consommer de l'eau, je fais très attention à la maison quand je l'utilise et j'ai tout expliqué à mes parents.”

“J'ai dit à mes parents qu'on devait nettoyer en évitant d'utiliser des produits ou des produits nocifs, car ils polluaient notre eau, même si c'est quand même plus fatigant de frotter sans produit. Je fais l'effort, car j'ai compris que le Léman est précieux.”

“J'écrasais les moustiques, les mouches et les guêpes, mais je ne vais plus le faire, car j'ai bien vu que si on ne respecte pas l'équilibre de la chaîne alimentaire tout s'effondre et je pense que sur la terre c'est pareil.”

Ateliers familiaux à l'Université de Genève

Dans le cadre d'une exposition dédiée au plancton marin et au plancton lémanique organisée par le département des sciences de la Terre de l'Université de Genève, l'ASL proposera des animations « À la découverte du monde invisible du Léman » les **mercredis après-midi du 30 août au 18 octobre de 14 h 00 à 15 h 30**. Cette activité comprend une partie théorique sur les différentes espèces qui vivent dans le lac et les interactions entre elles (chaîne alimentaire). Démonstration et observation au micro-

Photo JJK



scope et loupe binoculaire du plancton, des micro-organismes et des plantes aquatiques du Léman constituent la partie pratique. Pour les enfants de 8-12 ans (et leurs parents). Un événement familial sur inscription: www.asleman.org/inscription-evenement-asl-unige

Camps d'été

Il reste encore quelques places pour nos camps de l'été.

■ EAU'tour du Léman – La croisière de l'ASL – Camp résidentiel (au départ de Villeneuve – VD)

- du lundi 10 au samedi 15 juillet 2023
- du lundi 7 au samedi 12 août 2023
- 10 à 13 ans (sachant nager)
- CHF 650.– (membre ASL: CHF 620.–)

■ Les aventuriers et aventurières du Léman – Camp à la journée (au départ des Eaux-Vives – GE)

- du lundi 17 au vendredi 21 juillet 2023
- 11 à 15 ans (sachant nager)

- CHF 340.– (membre ASL: CHF 310.–)
- Pour s'inscrire, merci d'envoyer un mail à asl@asleman.org ou de remplir le formulaire sur notre site internet: www.asleman.org/sensibilisation/jeunesse.

Animations pour les 60 ans de la CIPEL

Dans le cadre des 60 ans de la Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman (CIPEL), l'ASL a été mandatée pour animer des ateliers avec des classes genevoises du cycle d'orientation. Les ateliers avaient pour objectif de faire découvrir le Léman aux jeunes grâce à une approche axée sur les émotions et sur le lien qu'ils entretiennent avec le lac. Ces réflexions ont mené à la création d'œuvres collectives par petits groupes. Les élèves ont également été amenés à réfléchir aux solutions pouvant être mises en œuvre pour assurer la protection du Léman, tant par les individus que par les entreprises et les autorités.

D'autres ateliers ont également été organisés dans des classes des cantons du Valais, de Vaud ainsi qu'en Haute-Savoie et dans le département de l'Ain, animés par d'autres entités. Les œuvres créées par les élèves ont été présentées aux autorités le 25 mai, journée festive marquant l'anniversaire de la CIPEL, organisée à Prangins (VD).





Nouveau foyer de renouées traité avec l'aide des bénévoles au bord de la Sorge (VD). Photo ASL

Nouvelle saison d'arrachage de renouées

La saison 2023 a débuté en avril avec les premiers arrachages sur certains sites. Suite à l'article consacré aux 10 ans de lutte contre cette plante envahissante (*Lémaniques* 126, mars 2023), de nouveaux bénévoles se sont inscrits et ont rejoint les équipes afin de consolider le travail sur le terrain. En outre, les media ont montré de l'intérêt pour la thématique et plusieurs interviews ont été réalisées (Radio lac, Couleurs locales RTS, Radio Chablais...).

Présences de l'ASL ce printemps

L'Eau - Agora intergénérationnelle au théâtre Am Stram Gram

Les 6 et 7 mai derniers, le théâtre Am Stram Gram à Genève a organisé deux jours de fête autour de l'eau. L'ASL y a animé plusieurs activités, notamment sur le plancton et les habitants invisibles du Léman, ainsi que des ateliers ludiques pour les enfants sur la préservation de la ressource « eau ».

Le memory du réutilisable, une bonne façon de sensibiliser les enfants aux alternatives au jetable. Photo ASL



Troc des cultures à Publier

La mairie de Publier a organisé ce 7 mai «Troc de cultures» qui inaugure le printemps avec un rendez-vous des habitants sur l'écologie. L'ASL y a tenu un stand qui illustre et commentait la collecte de déchets sur une plage voisine. Ce fut l'occasion d'établir des contacts et de répondre à la curiosité du public. La participation de nombreuses associations et institutions a drainé une affluence soutenue, tout comme le stand de l'ASL.



Visite du maire de Publier, Jacques Grandchamp, sur le stand de l'ASL. Photo ASL

Vos prochains rendez-vous avec l'ASL

Intervention de l'ASL lors des cours SANU

Adrien Bonny, responsable de projet de l'ASL, donnera cet automne et pour la troisième fois, le cours «EAU» du module ressources naturelles de la formation de conseiller-ère en environnement du SANU. Cette journée sera l'occasion de poser la question de la provenance de l'eau sur terre et de voir comment elle est répartie. La thématique de la biodiversité lémanique et des enjeux liés à sa protection, ainsi que le besoin de réglementation et de gouvernance de l'eau, notamment transfrontalière, seront également abordés. Plus d'info sur www.sanu.ch/fr/je-veux-me-former/cycle-de-formation/dates.



Triathlon d'Evian 16-17 septembre.

ASL, partenaire caritatif

La Ville d'Evian et la société OC Sport sont fières d'annoncer la création du Triathlon d'Évian, dont la 1^{re} édition se tiendra les 16 et 17 septembre prochains. Trois formats de course seront proposés, notamment le *LE-MAN*, un format full distance de 3,8 km de natation dans les eaux bleues du lac, 180 km de vélo avec environ 3'600 m de dénivelé et le final en apothéose au bord du Léman pour 42,195 km de bonheur à pied. Des formats Sprint (750 m/20 km/5 km) et Olympique (1500 m/40 km/10 km) viendront compléter le programme de ce week-end de fête. À noter que toutes les épreuves peuvent être affrontées en format relais permettant à deux ou trois coéquipiers de concourir chacun dans sa ou ses spécialité(s).

L'ASL sera associée à l'événement en tant que partenaire caritatif. Une belle visibilité sera donnée à notre association lors de la manifestation et en amont sur la communication d'OC Sport, organisateur de l'événement. Les participants se verront proposer de soutenir l'ASL lors de leur inscription par un don.

Cette collaboration permettra à l'ASL de faire de la sensibilisation auprès des triathlètes et du grand public sur l'importance de préserver le Léman sur le site internet www.triathlonevian.com, sur les réseaux sociaux et sur le stand que l'association tiendra dans le village de l'événement.

OC Sport, de son côté, a mis en place les 10 commandements des triathlètes afin de les rendre attentifs aux bonnes pratiques en faveur de l'environnement (réduction et tri des déchets, mobilité douce, alimentation locales et peu carnée, etc.).

À noter que la nage en eau libre, connaît un attrait grandissant dans le Léman en raison de la bonne qualité de ses eaux.

(re) connecting.earth (02)

1^{er} septembre au 1^{er} octobre 2023

La 2^e édition de la Biennale de l'Art et de la Nature Urbaine aura lieu à Genève du 1^{er} septembre au 1^{er} octobre 2023. Le thème de cette année, «Beyond Water», se concentre sur l'eau et la biodiversité autour du Léman, présentant les œuvres de 25 artistes locaux et internationaux. En alliant des approches artistiques à des activités éducatives et scientifiques, elle offre des perspectives alternatives sur les questions environnementales et une meilleure compréhension de la préservation et de la revitalisation de la nature urbaine.

Participation active de l'ASL

C'est tout naturellement que l'ASL a accepté de participer à cette manifestation artistique, la thématique étant à l'évidence dans ses cordes, d'autant plus qu'elle a à cœur de participer à des projets culturels. Le Léman est un sujet propice à la créativité artistique et l'art constitue un moyen de faire prendre conscience au public des problématiques environnementales.

Cette collaboration a déjà pris forme dans la préparation de l'événement de diverses manières. En effet, plusieurs artistes ont demandé conseil à nos spécialistes, soit pour obtenir des explications spécifiques relatives à la conception de leurs œuvres en lien avec le Léman, soit pour en savoir davantage sur telle ou telle espèce. Par exemple, Pascal Mulattieri, président de l'ASL, a pu apporter son expertise à Flurina Badel et Jérémie Sarbach concernant une œuvre qui met en scène la Moule quagga, Alexis Pochelon, responsable de projet à l'ASL, a rencontré Jonathan Delachaux et le collectif Tchan-Zâca pour les aider dans leur projet en lien avec le Cormoran. Notre rédactrice en cheffe, Raphaëlle Juge a, quant à elle, rédigé une réponse à une «Instruction» de l'artiste Antje Majewski au sujet des mal nommées «mauvaises herbes». Nous avons également pu mettre en relation les artistes avec les services cantonaux à propos des demandes d'autorisation nécessaires pour implanter les œuvres dans l'espace public riverain, voire sous-lacustre.

L'arcade de l'ASL se mue en salle d'exposition

L'ASL accueillera à la rentrée les œuvres de quatre artistes marquants de l'art environnemental présentant des voies originales qui témoignent d'une prise de conscience et d'un engagement face à la crise environnementale.

La pollution des eaux sera mise en lumière par l'un des pionniers de l'art environnemental, **Hans Haacke** via son tryptique de Krefeld.

Mark Dion nous interrogera sur notre rapport à la nature. Pourquoi avons-nous besoin de la classifier, de l'organiser. Ses

VA NAGER ET BOIT UNE TASSE



Carmen Perrin, *Bois la tasse*, 2023, 118,9×84,1 cm.

dessins et une tapisserie jettent un regard humoristique sur les sciences humaines et sur notre appréhension des autres êtres vivants qui nous entourent.

Une expérience directe mettant en scène du zooplancton sera proposée aux visiteurs grâce à l'œuvre-instruction réalisée par **Carmen Perrin**, qui invite à «boire la tasse» et il sera également possible d'observer, à proximité de l'œuvre de l'artiste, des rotifères fraîchement pêchés dans le lac.

Presque comme un écho, l'œuvre de **Pinar Yoldas** évoquera d'autres petites entités omniprésentes dans le Léman, ainsi que dans la plupart des eaux du globe. Par le biais de la fiction, l'artiste crée un écosystème imaginaire dans lequel les microplastiques auraient pris vie. Le tout sera observable dans des fioles éclairées à l'intérieur d'une «black box».

Exposition ouverte du 1^{er} septembre au 1^{er} octobre 2023, dans l'arcade de l'ASL: rue des Cordiers 2, 1207 Genève:

- Mercredi et jeudi de 16h30 à 19h30
- Vendredi de 11h00 à 19h30
- Samedi et dimanche de 14h00 à 17h00

Invitation à une découverte matinale du Léman

Le mercredi 6 septembre de 7h00 à 9h00, dans le cadre de la biennale, l'ASL propose une balade aux aurores pour admirer la faune lémanique. Le mois de septembre correspond au pic de la migration automnale des oiseaux. La Rade de Genève fait office d'entonnoir entre les Alpes et la chaîne du Jura. Il est donc possible d'y observer un certain nombre d'oiseaux d'eau migrateurs (limicoles, laridés et canards divers). L'aube est le meilleur moment de la journée pour observer ces oiseaux qui, parfois, se reposent sur la plage ou dans la roselière bordant la



Pinar Yoldas, *Ecosystem of Excess, ongoing*.
Photo studio Pinar Yoldas

lagune. La sortie se poursuivra dans l'eau pour aller admirer ce qui se passe sous la surface.

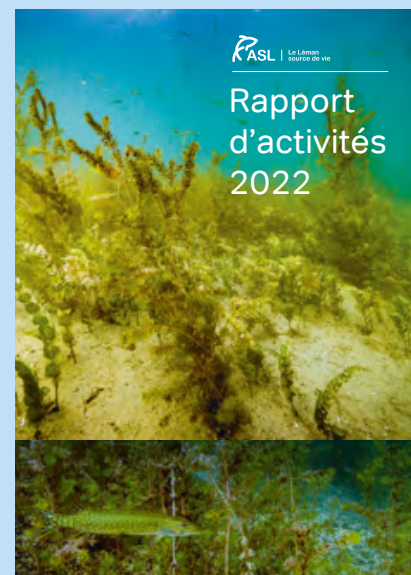
Rendez-vous à la Plage des Eaux-Vives. Cette sortie sera suivie d'une visite de l'exposition dans l'arcade de l'ASL agrémentée d'un café/croissants.

Inscription sur www.asleman.org/sensibilisation/grand-public.

Rapport d'Activités ASL

Vous voulez tout savoir sur les activités de l'ASL? Le rapport d'activités 2022 est en ligne et revient sur les nombreuses activités déployées par notre association tout autour du lac. www.asleman.org/organisation

Merci à Chloé Elmer, secrétaire de Direction du 1^{er} juin 2022 au 1^{er} mai 2023, de sa contribution à la mise en œuvre du rapport.



Amanda confie son « bébé » à Ereza



Arrivée à l'ASL en 2011 pour reprendre le poste de secrétaire générale, **Amanda Melis** s'est ensuite consacrée principalement à l'organisation de Net'Léman, son « bébé » puisque c'est elle qui a créé cet évènement en 2005, aujourd'hui manifestation phare de l'ASL. Elle a également largement contribué à la communication et aux bénéfices acquis en termes de changements de comportement attribuables aux messages de l'ASL destinés au grand public. Très impliquée dans la thématique des déchets et de leur réduction en amont, elle a également organisé de nombreux nettoyages avec des

collaborateurs d'entreprises et a largement contribué à la création de l'APP Net'Léman.

Amanda souhaite aujourd'hui donner un nouvel élan à sa vie professionnelle en se mettant à son compte avec toujours l'ambition de s'engager pour la protection de l'environnement, puisqu'elle commence sa nouvelle carrière avec un mandat en lien avec l'économie circulaire.

Nous remercions sincèrement Amanda de son implication sans faille à l'ASL et de lui avoir offert l'opportunité de reprendre à son nom l'organisation de Net'Léman dès 2014. Nous lui souhaitons beaucoup de plaisir dans cette nouvelle aventure et nous réjouissons de partager avec elle les avancées obtenues en termes de réduction des déchets dans l'environnement.

Arrivée avec un mandat en poche dans le cadre de PPE+ (Programme d'expériences professionnelles dans l'économie sociale et solidaire) en janvier 2023, **Ereza Haliti** s'est très vite intégrée dans l'équipe de l'ASL. Détentrice d'un Bachelor en communication, marketing et Relations publiques (RP) et d'un brevet fédéral de spécialiste en RP, Ereza a travaillé pendant plusieurs années dans la communication puis devient chargée de



programme dans des structures liées à la protection des océans. Très à l'aise dans la pratique des moyens de communication actuels, elle a d'ores et déjà largement contribué à améliorer la visibilité de l'ASL sur les réseaux sociaux. Nous nous réjouissons d'être en mesure de lui proposer de poursuivre son activité au sein de notre équipe dans un poste fixe. Succéder à Amanda dans l'organisation de Net'Léman et autres actions de nettoyage du lac sera un de ses challenges pour 2024. Elle aura également à cœur de participer à la diffusion des messages et à la visibilité de l'ASL auprès du grand public.

La boutique ASL (<https://boutique.asleman.org>)



Kit de ramassage ASL: CHF 10.-



T-Shirt « Je préserve le Léman – source de vie »
CHF 25.-



Gourde inox
« Eau de Genève »
CHF 20.-



Contenant réutilisable reCircle
CHF 10.-



Gobelet réutilisable
Net'Léman CHF 2.-



Cendrier de poche: CHF 5.-



Bulletin trimestriel de l'association pour la sauvegarde du Léman (ASL)
Numéro 127/juin 2023

Responsable de la rédaction

Raphaëlle Juge Tél. +41 79 336 87 37
raphaelle.juge@genevedurable.ch

Secrétariat général

Suzanne Mader • Rue des Cordiers 2
CH-1207 Genève • Tél. +41 22 736 86 20
Fax +41 22 736 86 82
www.asleman.org • asl@asleman.org

Adhésion à l'ASL et dons CCP 12-15316-0

Tirage 8500 exemplaires (papier 100% recyclé)

Impression Atar Roto Presse SA, Genève