Lémaniques

117 / 12-2020

Bulletin de l'Association pour la sauvegarde du Léman

Touché coulé ?

Raphaëlle Juge et Jean-Bernard Lachavanne

Plastique dans le Léman quelle réalité, quel avenir ?

Le numéro 110 du Lémaniques de décembre 2018, « Le Léman n'est pas un jouet ! » – au titre volontairement ambigu posé en regard d'un petit canard jaune en celluloïd – traitait de la problématique de l'accumulation progressive de plastiques dans le lac.

A cette occasion, nous vous annoncions notre volonté de réunir des spécialistes du domaine issus des milieux académiques, des administrations et d'associations suisses et français pour se pencher sur les enjeux réels que posait un tel constat.

Ce workshop, intitulé « **Plastique dans le Léman quelle réalité, quel avenir ?** *a eu lieu le 21 novembre 2019, organisé par l'ASL en collaboration avec le Département F.-A Forel des sciences de l'environnement et de l'eau (DEFSE) de l'Université de Genève.*

Il a permis d'appréhender les tenants et aboutissants de ce type de pollution à l'échelle du Léman et de sa région, le but étant de prendre la mesure du problème, d'échanger expérience et connaissances et in fine *de proposer des solutions.*

Une journée en deux temps

Plus de 60 personnes invitées en fonction de leurs compétences et de leur implication en matière de lutte contre la pollution par le plastique, ont participé à cette journée.

La matinée a été consacrée à la présentation de quatre exposés sur la problématique générale du plastique et les différentes sources de cette pollution dans la région lémanique :

- **Problématique du plastique en général, cas du Léman** (Dr Julien Boucher, fondateur et directeur EA)
- **Pollution par les poussières de pneu – état des connaissances** (Dr Florian Breider, directeur du Laboratoire Central Environnemental, EPFL et Dr Benoît Ferrari, directeur ad interim du Centre Ecotox)
- **Microplastiques et traitement des eaux usées** (Dr Serge Stoll, maître d'enseignement et de recherche, UNIGE)
- **Déchets sauvages : Evolution des comportements. Quels enjeux ?** (Philippe Lenoir, délégué à la propreté du domaine public, Ville de Lausanne)
- **Impacts des (micro)plastiques sur les écosystèmes aquatiques** (Dr Marc Babut, président du conseil scientifique, CIPEL)

L'après-midi, les participants se sont répartis dans quatre ateliers pour approfondir les thématiques abordées le matin autour des questions suivantes :

- **Pollution plastique via les eaux de chaussée : poussières de pneus.** Que faire pour réduire cette source principale de plastique dans le Léman ? *Modératrice : Marguerite Trocmé (OFROU)*
- **Déchets sauvages.** Quelles solutions envisager pour minimiser la quantité de macro-plastiques abandonnés sur les rives ou jetés intentionnellement dans le lac ? *Modératrice : Amanda Melis, (ASL)*
- **Traitement des eaux.** Le système actuel d'évacuation et de traitement des eaux constitue-t-il un vecteur de ou un frein à la pollution par le plastique dans les écosystèmes aquatiques (lacs, rivières). *Modérateur : Stéphan Ramseier Gentile (SIG)*
- **Ecosystèmes.** Quels sont les dangers de la pollution par le plastique pour les organismes vivants et pour le fonctionnement des écosystèmes ? Quels sont les risques de transfert de polluants issus du plastique via la chaîne alimentaire jusqu'à l'être humain ? *Modérateur : Olivier Chaix (Integralia SA)*

Chaque atelier était chargé de faire le point concernant :

- ce que nous savons dans le domaine considéré ;
- les données que nous devrions acquérir pour mieux comprendre les phénomènes et être en mesures de mettre en place des solutions efficaces pour limiter ce type de pollution ;
- les solutions à mettre en œuvre pour abaisser la pollution du Léman par le plastique.

Les pages qui suivent, issues des comptes-rendus du workshop[1], présentent les conclusions, sous forme de recommandations, auxquelles sont parvenus les quatre ateliers ainsi qu'une conclusion générale qui tentent de dégager quelques pistes de recherches à mener pour mieux connaître ce type de pollution potentielle et de solutions à envisager pour parvenir à maîtriser efficacement et durablement celle-ci.

Restitution grand public

L'ASL avait prévu d'organiser une conférence publique suivie dun débat sous forme questions-réponses entre les spécialistes et le public qui devait se tenir en 2020. Elle a dû être reportée en 2021 lorsque la situation sanitaire permettra d'organiser un événement interactif, riche en échanges.

1. Jean-Bernard Lachavanne, Raphaëlle Juge, Julien Boucher, Amanda Melis, Adrien Bonny, Alexis Pochelon, Pascal Mulattieri, Diane Maitre, Suzanne Mader. (2020). « PLASTIQUE DANS LE LÉMAN – QUELLE RÉALITÉ, QUEL AVENIR ? ». Comptes-rendus et synthèse du workshop franco-suisse sur la pollution du Léman et de ses affluents par les plastiques, 21 novembre 2019, Musée d'ethnographie de Genève (MEG)

Photo Blue Concept

Couverture : Photo A. Demierre

Quel est le problème ?

La production de plastique mondiale est en constante augmentation depuis les années 1950. Elle avoisine les 360'000'000 tonnes par an en 2018 (PlasticsEurope), générant des quantités énormes de déchets qui se retrouvent dans tous les compartiments de l'environnement. En effet, on estime à quelque 3 %[2] la partie des plastiques « perdue » qui se retrouve dans les eaux marines et douces, avec à la clé un risque généralisé pour les écosystèmes et les ressources en eau.

La présence de grandes quantités de macro et microplastiques dans les océans est à l'origine d'une préoccupation majeure à l'échelle mondiale depuis plusieurs décennies. En revanche, ce type de pollution dans les milieux d'eau douce (lac, rivière) n'a suscité jusqu'ici que peu d'intérêt de la part des médias et des scientifiques. Il aura fallu attendre les investigations de l'EPFL sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (Faure et de Alencastro, 2013, 2014) pour obtenir les premières évaluations de la pollution des eaux de surfaces en Suisse par les plastiques.

Sources de microplastiques en eau douce

Les plastiques parviennent généralement dans les milieux aquatiques par:

- le ruissellement des eaux superficielles et l'érosion des sols,
- les canalisations d'eaux claires et les rejets de déversoirs d'orage,
- les rejets des effluents de STEP,
- le dépôt de déchets abandonnés sur les berges ou jetés dans l'eau,
- les apports atmosphériques directs (pluie, vent)

2. Boucher, J., Billard, G., Simeone, E. and Sousa, J. (2020). *The marine plastic footprint*. Gland, Switzerland: IUCN. viii + 69 pp.

Photo ASL

Globalement, les sources principales de ces apports sont respectivement, selon le vecteur, le trafic routier (usure des pneus surtout et du bitume), les déchets sauvages ou « littering », l'agriculture et les chantiers de construction et enfin l'industrie et les eaux usées domestiques (cosmétiques, fibres textiles, etc.). A noter qu'elles sont d'importances quantitatives inégales.

Quels impacts ?

Les impacts potentiels sur la qualité des milieux et sur le vivant sont variés et pour la plupart inconnus. Si la gêne esthétique due aux macro-déchets est facile à évaluer, les effets des micro- et nano-plastiques sur les organismes vivants sont difficiles à appréhender. On sait que les monomères plastiques et leurs additifs sont potentiellement problématiques pour la santé des animaux et des humains. Les substances concernées sont principalement le Bisphénol A (impact endocrinien, troubles hormonaux) et le styrène (monomère du styrofoam qui est cancérigène).

Mais ce sont non seulement la nature chimique et la toxicité potentielle de ces plastiques qui posent problème, ce sont également les effets de leur « comportement » qu'il faudra comprendre: rôles de la désagrégation, de la capacité d'adsorption de micropolluants, etc.

Définition macro, méso, micro et nano-plastiques (Stoll *et al.*, 2019)

On distingue les macro-plastiques (≥ 25 mm), les méso-plastiques (5-25 mm), les microplastiques (1 µ-5 mm) et les nanoplastiques (< 1 µ).

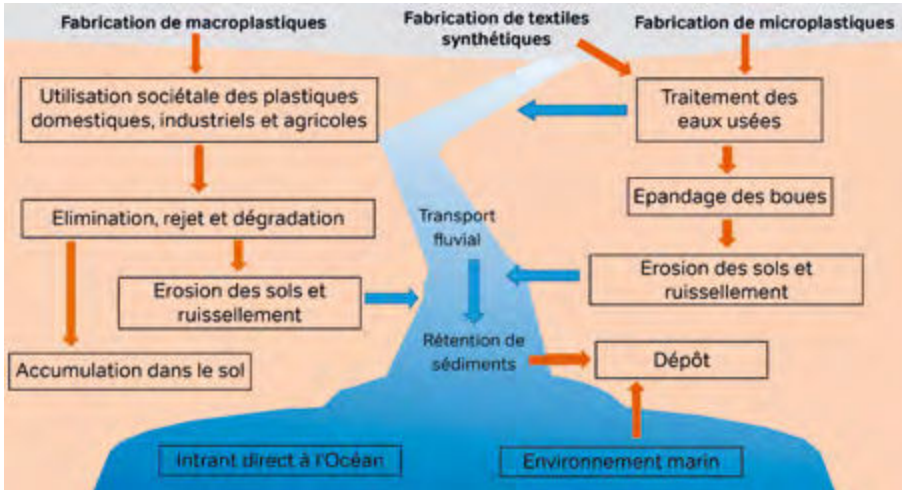
On regroupe en microplastiques primaires les fibres ou pellets qui contaminent le milieu directement et microplastiques secondaires ceux issus de la dégradation de particules plus grandes présentes dans le milieu aquatique (films, mousse expansée, micro-billes).

Les plastiques sont aussi constitués d'autres composés chimiques (additifs) potentiellement toxiques (plastifiants, retardateurs de flammes, pigments, métaux lourds, etc.) et sont susceptibles d'adsorber d'autres composés.

En savoir plus

Alertée par les résultats des études réalisées par Faure *et al.* (2012), Faure et de Alencastro (2013, 2014) et Faure *et al.* (2015) sur plusieurs lacs de Suisse pour le compte de l'Office fédéral de l'Environnement, l'Association pour la Sauvegarde du Léman – ASL a voulu en savoir plus concernant ce type de pollution dans le Léman. Dans ce but, elle a mandaté en 2018 un spécialiste de la question, le Dr Julien Boucher (EPFL-EA, 2019) pour effectuer une modélisation des flux de plastique dans le Léman.

Présentée en 2018 dans le journal *Lémaniques* n° 110 de l'ASL (voir www.asleman.org) et publiée dans le journal « Trends in Analytical Chemistry » début 2019, cette étude révèle que le Léman reçoit en moyenne annuellement quelques 50 tonnes de déchets plastiques et fonctionne comme un piège. En effet, seulement 10 % environ des plastiques déversés dans le lac seraient évacués par le Rhône à Genève car une grande part de ces déchets sédimenteraient au fond du lac. Selon cette étude, il apparaît que les principales sources proviennent des poussières de pneus (30 t), des emballages et des déchets sauvages ou littering (10 t), des déchets de chantier (3.3 t) et des rejets textiles (2.2 t).

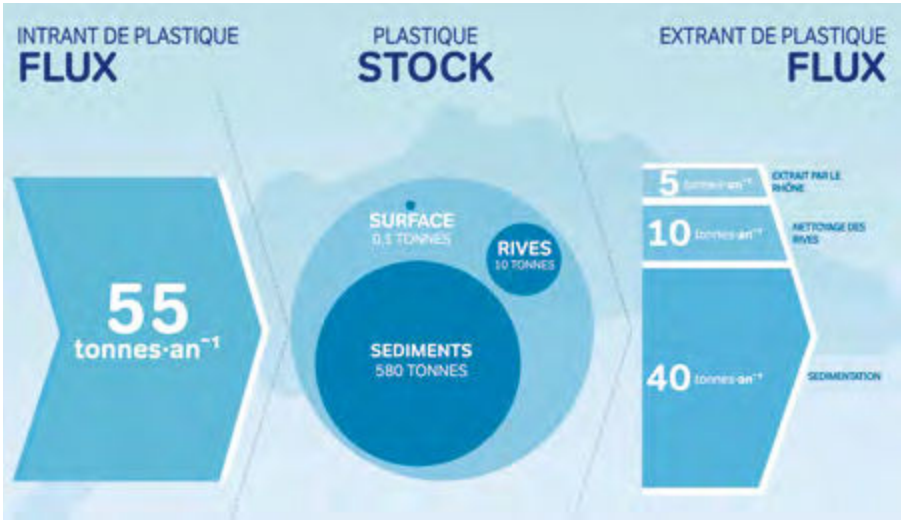


Circulation des microplastiques: sources, puits et freins.... Sources potentielles: ruissellement, déversoirs, STEPs, industrie, chantier, agriculture, déchets sauvages.
NdIr: Le schéma se réfère au milieu marin mais est transposable aux milieux d'eau douce.
Source: adapté de Alice A. Horton, Alexander Walton, David J. Spurgeon, Elma Lahive, Claus Svendsen (2017). « Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities », *Science of The Total Environment*, vol. 586, 15 mai 2017, pp. 127-141.

Mais encore ?

Comme l'ASL ne se contente pas de faire un constat, surtout face à des résultats aussi peu rassurants, elle a décidé de poursuivre ses investigations en confrontant les acteurs de la recherche scientifique et technologique, de la gouvernance et de la gestion ainsi que du militantisme environnemental à cette problématique dans l'espoir d'obtenir de ces débats une ouverture vers des solutions réalistes. Les idées ne manquent pas, reste à trouver la volonté d'aller de l'avant…

A noter que, dans une étude récemment publiée dans le prestigieux journal *Science*[3] (dont Julien Boucher, membre du comité de l'ASL est co-auteur), il a été démontré que la pollution plastique risque de tripler d'ici 20 ans si rien n'est fait pour contrecarrer la tendance actuelle. Au niveau mondial, les engagements actuellement pris par les secteurs publics et privés ne permettent pas d'améliorer cette tendance. Cette même étude conclut toutefois sur une note positive qu'en mettant en place de manière systémique les solutions déjà existantes (réduire la production, substituer les usages et matières, améliorer la collecte, augmenter le recyclage), on pourrait réduire de 80 % l'ampleur du problème d'ici 2040. Les solutions existent donc mais il s'agit d'être plus ambitieux dans leur mise en œuvre. Gardons cet état d'esprit à l'échelle du Léman également !



Bilan de masse préliminaire du plastique dans le Léman, basé sur les mesures de l'étude de Boucher *et al.* (2020)* et d'autres références. Ce diagramme montre les flux et les stocks de plastiques vers, hors et dans les différents milieux.

* Julien Boucher, Florian Faure, Olivier Pompini, Zara Plummer, Olivier Wieser, Luiz Felippe de Alencastro. (2019). « (Micro)plastic fluxes and stocks in Lake Geneva basin », *Trends in Analytical Chemistry*, vol. 112, mars 2019, pp. 66-74.

Recommandations atelier 1 « EAUX DE CHAUSSÉE »

Selon Neet (2017), le degré de pollution des eaux de chaussée est élevé et imputable à l'abrasion des pneus. Il dépend principalement de l'intensité du trafic, de la vitesse autorisée ainsi que du profil et du revêtement de la route.

C'est une chose de connaître la quantité de particules (microgomme) disséminées dans l'environnement par l'usure des pneus. C'en est une tout autre que de connaître leur toxicité. (EMPA, 2019). Il apparaît que la connaissance des risques liés à la présence de ces matériaux doit encore être grandement améliorée (Babut *et al.* (2019).

Au vu de l'importance quantitative prépondérante (env. 30t/an sur 50 attribuée par modélisation aux apports de microplastiques par les eaux dites claires (eaux de chaussée principalement) dans le Léman, il apparaît prioritaire :

- d'affiner les méthodes de détection de ceux-ci et effectuer des mesures directes des quantités réelles rejetées dans le lac (évaluation des flux) ;
- d'améliorer nos connaissances sur la toxicité de ces microparticules ;
- de développer l'utilisation de marqueurs biologiques[4] pour suivre l'évolution de ce type de pollution ;
- de valider la distinction entre microplastiques et micro-caoutchoucs (microgomme) ;
- de généraliser l'installation d'infrastructures de collecte et de traitement des eaux de chaussée et de les entretenir régulièrement ;
- d'encourager, au moyen d'une information ciblée un changement de comportement de la part des automobilistes pour limiter l'abrasion des pneus et du bitume (promotion de la mobilité douce, de l'usage des transports publics et du covoiturage, de la pratique de l'Eco-drive et de la limitation de la vitesse des véhicules) ;

Le caoutchouc des pneus s'érode au fil des kilomètres. Des microparticules de caoutchouc sont ainsi libérées dans l'environnement.
Photo Mathieu Gallion

- d'innover pour développer des technologies permettant de réduire les pertes de pneu pendant que le véhicule roule. Cela pourrait concerner la formulation de la gomme du pneu, les caractéristiques du revêtement de la chaussée et/ou des dispositifs dans le véhicule permettant de retenir les poussières émises.

Recommandations atelier 2 « DÉCHETS (PLASTIQUES) SAUVAGES »

Le littering[5], un problème de société

Le chantier de la gestion et de la maîtrise des macro-déchets plastiques est de taille ! Il met en jeu la contribution de l'ensemble de la population de la région lémanique (pas loin de 1.5 Mo d'habitants) et non pas seulement des institutions-cibles comme les organes étatiques, les écoles d'ingénieurs, les universités et/ou les industries et entreprises comme c'est en partie le cas pour les ateliers 1, 3 et 4 de notre workshop.

Sachant que l'on a affaire à environ 5 % de personnes irréductiblement sourdes à toute responsabilité citoyenne vis-à-vis des problèmes engendrés par le littering sur l'environnement et que l'anonymat favorise assurément l'abandon de déchets, phénomène qui peut être renforcé par l'effet de groupe, le manque de réelle motivation touche probablement beaucoup de monde. Dès lors, on ne peut que parier sur la combinaison de mesures ciblées visant à modifier le comportement humain. Des efforts accrus d'éducation, d'information disponible facilement ainsi que sur une meilleure coordination entre les actions entreprises tous azimuts permettraient de réduire la charge en rejets

3. Lau *et al.*, 2020. «Evaluating scenarios toward zero plastic pollution», article multi-auteurs, *Science*, Septembre 2020, vol. 369, n° 6510, pp. 1455-1461.

4. En écologie, un marqueur biologique est un changement observable ou mesurable (moléculaire, cellulaire ou physiologique) révélant l'exposition présente ou passée d'un organisme vivant à un facteur de stress. Il révèle la présence actuelle ou passée de polluants dans l'environnement et/ou l'impact de certaines pratiques.

5. Acte consistant à jeter ou abandonner sur la voie publique des déchets urbains sans utiliser les infrastructures prévues à cet effet.

L'économie linéaire consiste à extraire les matières premières pour être transformées en produits, qui sont vendus, consommés puis jetés (cf. schéma ci-dessous). Il en découle non seulement une raréfaction des ressources, mais aussi davantage d'émissions polluantes, de grandes quantités de déchets et des atteintes à l'environnement.

L'écoconcept(ion) prend en compte les impacts environnementaux dans la conception et le développement d'un produit et intègre les aspects environnementaux tout au long de son cycle de vie (de la matière première, à la fin de vie en passant par la fabrication, la logistique, la distribution et l'usage), dans un contexte qui évolue vers une économie circulaire (utilisations de ressources renouvelables, valorisation des déchets favorisant le réemploi, la réparation et le recyclage).

Voir aussi https://ecodesign-centres.org/wp-content/uploads/2019/10/ENEC_envisioning-ecodesign_brochure_140314.pdf

L'économie circulaire vise à changer de paradigme par rapport à l'économie dite linéaire. Elle s'inspire du fonctionnement des écosystèmes naturels et se veut plus «écologiquement vertueuse».

Il s'agit d'un modèle économique qui consiste à produire des biens et des services de manière durable en limitant la consommation et le gaspillage des ressources naturelles et des matières premières ainsi que la production des déchets.

Un tel système vise, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources en optimisant l'utilisation des flux de matière et d'énergie et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien-être des individus.

L'économie circulaire promeut ainsi un système économique et industriel sobre en carbone, en énergie et en ressources naturelles pas, peu, difficilement, lentement ou coûteusement renouvelables, fondé sur l'écoconception des produits et services qui doit favoriser le recyclage au meilleur coût.

Les déchets résiduels (constitués de matière trop dégradée pour être recyclée) sont valorisés énergétiquement ou utilisés en méthanisation ou compostage.

sauvages de détritus, plastiques notamment, et enrayer ainsi la pollution potentielle des écosystèmes.

Actions à mettre en place

Intégration de bonnes pratiques individuelles et collectives

- Boycotter les emballages en plastique jetables à usage unique.
- Utiliser des contenants réutilisables pour les repas pris à l'extérieur.
- Imposer aux organisateurs de manifestations de proposer uniquement des contenants et couverts réutilisables, ainsi que des éco-points en suffisance.
- Développer les réseaux de take-aways servant des repas dans de la vaisselle réutilisable.
- Améliorer l'accès aux déchetteries, informer sur leur fonctionnement et afficher clairement le règlement d'usage.
- Adapter les infrastructures de récupération, traitement et valorisation des déchets en fonction des flux.
- Obtenir (légiférer dans ce sens?) de l'industrie agro-alimentaire et des filières de distribution, lorsque les exigences d'hygiène et de conservation le permettent, qu'ils utilisent systématiquement des alternatives aux emballages en plastique pour le conditionnement des aliments (de même pour tout commerce de biens de consommation non alimentaire).
- Promouvoir l'adoption des notions d'écoconception, d'économie circulaire et de «Zéro déchet».

Usages (éclairés) de la répression ou de la persuasion

- Sanctionner les personnes qui contreviennent à l'ordre public en portant atteinte à la salubrité de l'espace public ou en y abandonnant des déchets (amendes d'ordre, au moins en cas de récidive). Attention, arme à double tranchant: se méfier du phénomène dit de «réactance psychologique[6]» qu'une attitude répressive sans dialogue ni explications pourrait générer.
- Utiliser des Nudges (voir encadré) ou «coup de pouce», technique qui vise à inciter les gens à changer leur comportement, sans contrainte et sans qu'ils ne s'en rendent compte, dans le cas présent pour induire les bons choix d'utilisation des objets en plastique et de gestion de leurs déchets.

Communication et coordination

- Intégrer les notions d'écoresponsabilité et de respect de l'espace public dans l'enseignement scolaire obligatoire.
- User de tous les supports de communication, outils pédagogiques et stratégies type «marketing» pour apporter de la connaissance et générer une appropriation des enjeux environnementaux et sanitaires liés à la pollution potentielle engendrée par l'accumulation de déchets plastiques dans les milieux naturels, et ce, quels que soient les milieux sociaux et les classes d'âge.
- Inciter à la participation à des campagnes citoyennes exemplaires de ramassage de déchets, à l'instar de

6. La réactance est un mécanisme de défense psychologique mis en œuvre par un individu qui tente de maintenir sa liberté d'action lorsqu'il la croit ôtée ou menacée. Manifestation de manière plus ou moins consciente, la réactance peut survenir quand l'individu a l'impression que quelqu'un ou quelque chose (une règle, une offre) limite les choix qui se présentent à lui normalement (J.W.Brehm, Theory of psychological reactance, 1966 et Wikipedia).

«Nudge» ou «paternalisme libéral», la méthode douce pour inspirer la bonne décision*

Le «coup de pouce» est une approche philosophique de la gouvernance, publique ou privée, qui vise à «aider les humains à prendre des décisions qui améliorent leur vie sans attenter à la liberté des autres», à inciter des individus ou un groupe humain à changer tels comportements ou à faire certains choix sans s'en rendre compte et sans coercition, à savoir sans être sous contrainte ni obligation et qui n'implique aucune sanction.

Un nudge réussi: pour réduire le coût du nettoyage quotidien de sanitaires publiques, on a fait dessiner une mouche à un endroit stratégique des urinoirs. Les usagers, joueurs, se sont appliqués à viser la mouche et les frais de nettoyage ont diminué de 80%!

* Titre français d'un ouvrage co-écrit en 2009 par Richard Thaler, prix Nobel d'économie 2017 pour ses travaux sur l'économie comportementale et Cass Sunstein, professeur de droit à l'Université Harvard, USA.

suite en page 8

La pollution plastique

C'est quoi la pollution ?

La pollution, c'est le fait de produire des déchets (objets, liquides, fumées, bruit, etc.) que la nature est incapable de détruire ou de transformer en substances qui ne sont pas dangereuses pour les plantes, les animaux et les humains.

Y a-t-il du plastique dans le Léman ?

D'après les récentes études, le Léman est aussi victime de la pollution liée au plastique. Il n'y a pas d'île de déchets comme dans certains océans mais la présence de ce matériau à base de pétrole est présent au fond et à la surface du lac, sur les plages, dans les enrochements.

50 tonnes*

de plastiques rentrent chaque année dans le Léman, principalement via les eaux de ruissellement (lors des pluies)

* Le poids de **750** plongeurs

Le savais-tu ?

On croit que le plastique, ça flotte ! En réalité, une grande partie du plastique coule. Même s'il coule lentement, il finit au fond du lac et s'accumule dans les sédiments. On estime que près de 600'000 kg de plastique sont enfouis au fond du lac.

600'000 kg ? C'est à peu près le poids de 80'000 pneus, 40'000 vélos, 60'000 cygnes, 100'000 brochets ou encore 2 millions de perches.

LES DÉCHETS se trient afin d'être valorisés !

Indique quel déchet va dans quelle poubelle

Tu trouveras la solution en dernière page du journal.

Le capitaine Lémo te répond !

Chloé, 11 ans : Pourquoi le Canard colvert mâle a-t-il le cou vert et pas la femelle ?

Le mâle du Canard colvert a le cou vert pour être le plus beau lors des parades de séduction des femelles.
La femelle, elle, n'a pas de couleur vive, car elle doit pouvoir se camoufler avec ses petits afin de les protéger et éviter que les prédateurs ne se régalent de ses canetons.

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

Net'Léman, App Net'Léman et bien d'autres actions organisées localement par des associations, des sociétés culturelles et sportives.
- Généraliser, varier et intensifier les campagnes de sensibilisation, responsabilisation à tous les niveaux de la société et au moyen des différents vecteurs de communication pour une réappropriation de l'espace public et sur l'importance du zéro-déchet, du triage-recyclage-valorisation des déchets.

Nouvelles techniques de récupération
- Mettre en place des barrages pour bloquer et récupérer les déchets flottants
- Faire usage de poubelles flottantes de type Seabins dans les ports.

Recommandations atelier 3 « TRAITEMENT DES EAUX USÉES »

Si l'efficacité de la rétention des microplastiques dans les boues d'épuration est bonne (85 % à 98 %), la variabilité de capacité est assez importante entre les différentes stations. Celle-ci dépend des volumes d'eau à traiter qui peuvent varier de manière importante, notamment lors de fortes pluies, surtout dans le cas où la STEP recueille les eaux de réseaux unitaires.

Il serait donc judicieux d'équiper les STEP de bassins de rétention susceptibles d'accueillir les trop-pleins de volumes d'eaux usées à traiter et d'éviter ainsi le déversement d'eaux usées dans le milieu naturel via les déversoirs d'orage.

Il faudrait développer la recherche sur des systèmes de traitement et de captation des micro- et nanoplastiques susceptibles d'améliorer la capacité de rétention des STEPs.

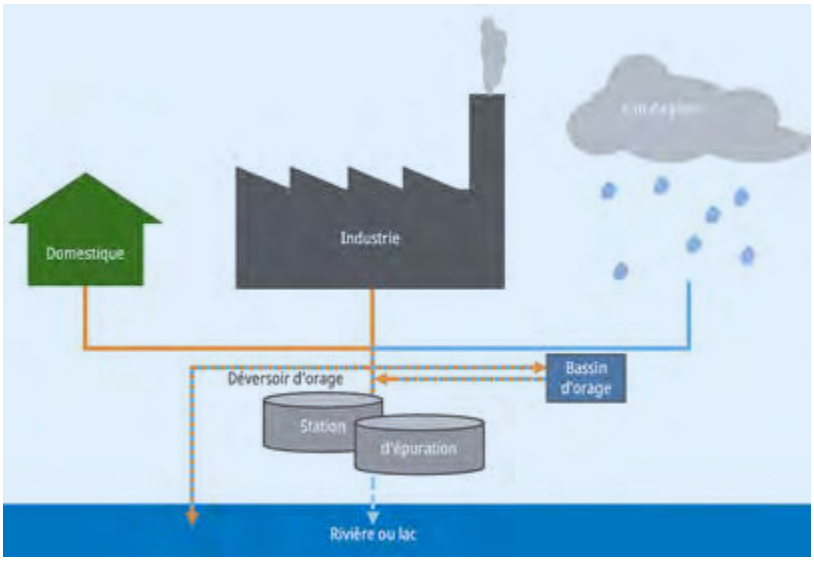
Dans le cadre de mesures préventives liées à l'application du principe de précaution, il est recommandé :
- d'interdire ou réduire fortement l'introduction de microplastiques dans les produits d'hygiène et de soins ainsi que dans les cosmétiques ; activer la recherche de solutions alternatives ;
- d'équiper les machines à laver le linge de filtres suffisamment performants pour retenir les microfibres provenant du lessivage des textiles ;
- de fabriquer des produits de lessive contenant moins d'agents tensioactifs, responsables du relâchement de microfibres contenues dans les textiles.

Représentation schématique du principe du déversoir d'orage. En cas de surcharge du réseau de collecte, les eaux usées excédentaires se déversent dans le milieu récepteur par le biais des déversoirs d'orage. Il existe également des bassins d'orage qui vont réceptionner le trop plein, le stocker puis le renvoyer dans le réseau d'eaux usées une fois que ceux-ci ont été vidangés. Schéma Adrien Bonny

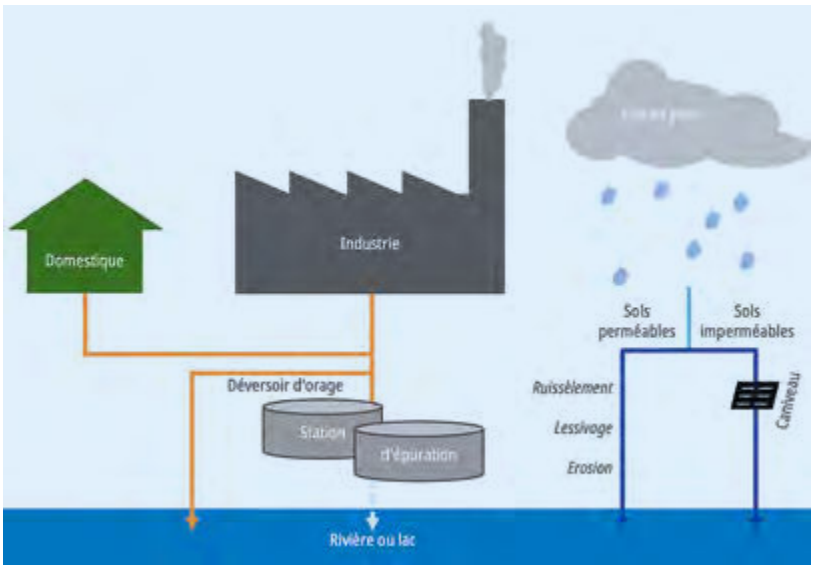
Recommandations atelier 4 « ECOSYSTÈMES »

Sur la base du constat que les écosystèmes aquatiques – lacs et rivières – reçoivent une charge excessive et en augmentation constante de macro-, micro- et nanoplastiques qui se retrouvent en partie dans les sédiments et les organismes vivant dans ces milieux, l'atelier « Ecosystèmes » conclut que l'on connaît mal l'influence des plastiques sur la biologie et l'écologie des organismes aquatiques et que les seules dont on dispose, axées essentiellement sur les espèces marines, sont transposables aux espèces d'eau douce. L'atelier émet donc des recommandations axées d'une part sur la connaissance des conséquences de ces déversements sur les écosystèmes, d'autre part sur des actions à intensifier ou à entreprendre *ex tempore* pour lutter contre cette pollution.

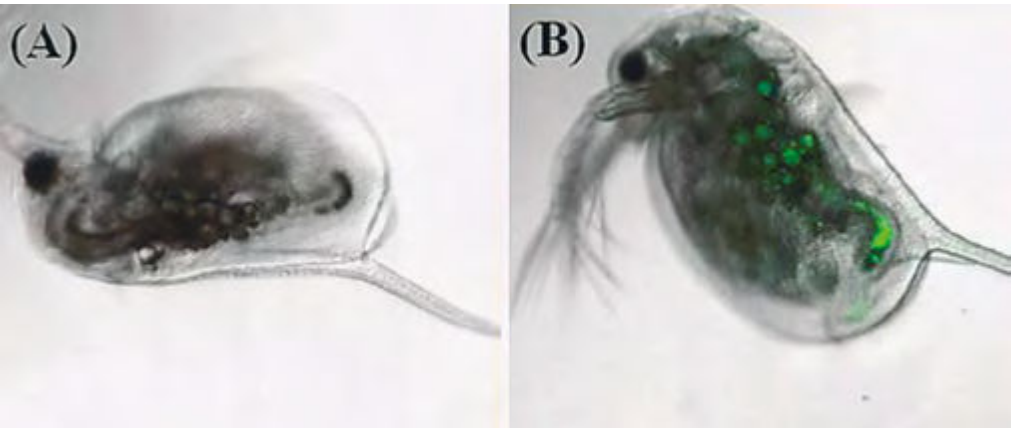
Recherche
- Identifier et évaluer l'importance des impacts des plastiques des différentes classes de taille et de leurs résidus sur le fonctionnement des différents compartiments des écosystèmes d'eau douce et sur les organismes qui leur sont liés ainsi que sur la biodiversité, le comportement des espèces et des populations, etc.



Représentation schématique d'un réseau de collecte unitaire. Ici, toutes les eaux (industrielles, domestiques et pluviales) sont évacuées dans une station d'épuration. En cas de surcharge du réseau, les eaux usées excédentaires se déversent dans le milieu récepteur par le biais d'un déversoir d'orage. Ces excédents sont également soumis à des normes. Les stations peuvent ainsi être soumise à des adaptations complémentaires, telles que les bassins d'orages. Schéma Adrien Bonny



Représentation schématique d'un réseau de collecte séparatif. Ici les eaux industrielles et domestiques sont évacuées dans une station d'épuration. Il est possible qu'un prétraitement soit effectué par les industries en fonction de leurs activités. Les eaux pluviales, quant à elles, sont directement évacuées dans le milieu récepteur avec des systèmes de traitement sommaires. Schéma Adrien Bonny



Daphnie (petit crustacé d'eau douce mesurant d'un à quatre millimètres, un des constituants du zooplancton) avant (A) et après (B) exposition aux nanoplastiques. Par fluorescence, les nanoplastiques sont bien visibles dans le tube digestif de la daphnie. Source: Yooeun Chae, Dokyung Kim, Shin Woong Kim et Youn-Joo An (2018), *Trophic transfer and individual impact of nano-sized polystyrene in a four-species freshwater food chain.*

- Lancer un PNR[7] sur l'ensemble de la problématique de l'impact des plastiques sur l'environnement.
- Etudier les impacts indirects potentiels du rejet de plastiques dans les eaux sur la santé humaine.
- Comptabiliser les microplastiques sur les berges du lac pour permettre l'évaluation de la contamination des milieux riverains ainsi que de la flore et la faune qui leur sont liées .
- Documenter les processus de désagrégation et la biodégradabilité des plastiques.

Actions

(voir également atelier 2 et conclusions générales)

- Légiférer pour supprimer la fabrication de plastiques non réutilisables à la source.
- Inciter à ne pas rejeter du plastique dans l'environnement (actions didactiques de sensibilisation et d'information).
- Récolter les déchets plastiques sur les berges et dans les milieux aquatiques (pour éviter leur désagrégation en micro- et nano plastiques susceptibles d'être plus nocifs).

En conclusion

Le constat, on l'a. Il y a à l'évidence beaucoup, certainement trop de plastiques dans le Léman et les rivières qui l'alimentent mais on est actuellement incapable de dire ce que cela représente vraiment en termes de risques pour les écosystèmes et, consécutivement, pour l'être humain.

Connaissant très mal la toxicité potentielle de certains composés, bisphénols notamment, il paraît logique d'appliquer le principe de précaution qui préconise de ne pas prendre le risque de rendre accessibles à la population certaines substances potentiellement dangereuses. Les teneurs en plastique des eaux dans les écosystèmes étant encore peu connues, une telle éventualité de contamination de la faune aquatique et des êtres humains n'est actuellement même pas identifiable, encore moins mesurable.

Pourtant, même si des barrages plutôt efficaces sont existants grâce aux différents traitements des résidus liés aux activités humaines, il est indéniable qu'une partie non négligeable des plastiques issus de notre consommation s'y trouve disséminée.

Dès lors, face à la complexité des problèmes posés, que le travail des ateliers a d'ailleurs bien mis en évidence, que faire ?

- De la recherche technologique et scientifique pour mieux appréhender les phénomènes engendrés par l'excès de plastique en milieu aquatique : comprendre et chiffrer leur nature et effets pour guider les actions à mener ; études psycho-sociales en vue d'engendrer un réel mouvement citoyen en faveur du respect de notre environnement, de lutte contre le gaspillage, etc.
- Du curatif : on ne change (presque) rien aux pratiques de production, usage et consommation de matières plastiques en vigueur et on essaie de colmater les brèches en améliorant les technologies de rétention de la pollution.
- Du préventif : on adopte une attitude à la fois coercitive et persuasive pour limiter la production de matières plastiques à son strict minimum, ne conservant que la production de biens auxquels le plastique (certifié non toxique) assure une certaine sécurité (par ex., respect de la fragilité et de la conservation par certains emballages) et de la durabilité (appareils, contenants, etc.).
- Un mélange de ces trois propositions en prenant soin de ne pas privilégier les voies les plus faciles (curatives) au détriment d'autres (préventives), ce qui peut être obtenu par une conscience et une responsabilité citoyennes accrues. Un chantier de taille mais prometteur et sur lequel il faut parier !

Les propositions des différents ateliers devraient sans doute être analysées plus précisément en termes de faisabilité mais il y a là largement de quoi nourrir une réflexion qui dépasse les cadres scientifiques-techniques et associatifs non décisionnels pour toucher les niveaux de pouvoir, notamment dans les domaines privés (industriels) et publics (politiques).

En particulier, les notions d'économie circulaire et d'écoconception devraient être bien davantage prises en compte dans les choix de gouvernance nationale, *a fortiori* dans le domaine qui nous occupe ici. A l'échelle locale, l'information, la sensibilisation et la préparation des générations qui seront aux manettes demain à faire face aux urgences environnementales qui les attendent nous paraissent aussi essentielles... et le phénomène emblématique de l'envahissement de la planète par le « plastique » peut être porteur.

Il faut aussi entendre les avertissements lancés tout récemment au niveau international par des spécialistes (Lau *et al.*, sept. 2020) : « si l'on veut éviter une accumulation massive de plastique dans l'environnement, il est indispensable de mener de toute urgence une action globale coordonnée pour en réduire la consommation :

- Augmenter les taux de réutilisation, de collecte et de recyclage des déchets plastiques.
- Développer des systèmes d'élimination sécurisés.
- Innover dans la valorisation des chaînes de production de plastique ».

7. Les Programmes Nationaux de Recherche sont composés d'un ensemble de projets de recherche interdisciplinaires et transdisciplinaires appelés à contribuer à la résolution de problèmes d'importance nationale. Les thèmes retenus par le Conseil fédéral sont transmis au FNS (Fonds national suisse de la recherche scientifique) qui coordonne le transfert de savoir et de technologie acquis par les travaux du PNR (6-7 ans, 10-20 millions de francs).

infos@asl

Diane Maitre
Amanda Melis
Olivier Goy
Alexis Pochelon

Activités adieau

Les activités de sensibilisation de l'ASL pour les enfants avaient dû être mises entre parenthèses ce printemps mais ont heureusement pu reprendre presque normalement dès l'été. Cet automne, les ateliers en classe et les passeports vacances ont été très prisés avec un accent sur les thématiques liées à la protection de la biodiversité, aux pollutions et à la préservation de la qualité de l'eau.

Dans les écoles

Lavage de mains et port du masque sont devenus l'habitude et n'empêchent pas les enfants de continuer d'apprendre quantité de choses sur le Léman, son eau, ses habitants, son histoire et la pollution dont il souffre. Les sorties en extérieur ont également du succès avec un intérêt marqué pour la découverte de la biodiversité lémanique. Merci aux étudiants venus de Berne qui ont profité d'un camp « nature » pour aider à la préservation du Léman en effectuant un nettoyage des ses rives.

N'hésitez pas à nous contacter pour bénéficier de ces ateliers pour petits et grands!

L'observation des oiseaux au bord du lac permet aux enfants de prendre conscience de la diversité du vivant. Photo Benoît Wyss-Chodat

Passeports vacances

Les passeports vacances de Morges ont pu avoir lieu normalement dans le respect des consignes sanitaires. Malgré le froid et la pluie qui ont accompagné les deux animations, les enfants ont pu partir à la découverte des petits habitants des milieux aquatiques naturels et les observer ensuite à la loupe et au microscope. Ils ont appris l'importance de préserver le plancton et les végétaux aquatiques pour le maintien de tout l'écosystème lacustre. L'ASL tient à remercier les organisateurs bénévoles de ces passeports vacances de Morges qui ont œuvré encore davantage cette année pour qu'ils puissent être maintenus. Elle remercie également M. Pierre-Alain Givel pour le généreux financement de ces deux journées.

Haltes aux Renouées

Dans le **canton de Vaud**, la saison de lutte contre les renouées s'est achevée en octobre. Le temps passé sur les foyers ainsi que les poids éliminés cette année sont très encourageants et attestent d'une diminution du nombre de foyers traités. Nous observons également une recolonisation des sites par des espèces indigènes qui entrent ainsi en compétition avec les renouées, notamment dans la Réserve des Grangettes où les roseaux recouvrent petit à petit les renouées. En outre, nous avons pu accueillir cet automne un groupe d'apprentis de l'entreprise PHIDA à Morges pour un arrachage de renouées couplé à un nettoyage de la plage de Morges. Un grand merci à toute l'équipe de son travail.

Par ailleurs, l'ASL a commencé un nouveau partenariat avec le Tribunal des mineurs. Elle a accueilli, en octobre déjà, une personne qui a effectué sa peine sur le terrain, entourée de notre équipe et de nos bénévoles. L'occasion de sensibiliser ces jeunes à la problématique de la perte de la biodiversité et de la gestion des plantes exotiques envahissantes mais également au travail de bénévolat effectué par les citoyens, enfin de contribuer à la réinsertion sociale de la personne ainsi entourée. L'ASL tient à remercier chaleureusement les bénévoles qui se sont investis toute la saison ainsi que les communes pour leur aide précieuse.

Sur demande du canton de Vaud, l'ASL a également prospecté de nouvelles zones alluviales de grande importance écologique afin de cartographier de nouveaux foyers qui pourront être pris en charge dès le printemps prochain.

Sur les **rives genevoises**, fin de la saison d'arrachage quelque peu perturbée car plusieurs groupes de volontaires d'entreprises se sont vus contraints d'annuler avec regret leur participation en raison des conditions sanitaires, sans toutefois omettre de prendre rendez-vous pour l'an prochain.

Les apprentis de PHIDA à l'œuvre dans la lutte contre les renouées. Photo ASL

Nos bénévoles ont donc été sollicités à maintes reprises pour garantir la fréquence d'arrachage nécessaire à l'épuisement de la renouée et ce, jusqu'à la fin de la saison d'intervention. Nos deux civilistes Tim Vernet et Benoît Wyss-Chodat ont également été largement mis à contribution pour accomplir cette tâche. Des bénévoles issus des plateformes «Genève-bénévolat» et «Centre genevois du volontariat» sont également venus renforcer nos équipes de bénévoles aguerris. Que toutes et tous soient ici chaleureusement remerciés de leur engagement, dans des conditions parfois peu confortables!

Les arrachages maintenant terminés, laisseront place à quelques plantations de clématites et de roseaux, entre autres, selon les caractéristiques des stations choisies. Ce travail a pour objectif de concurrencer les renouées fléchissantes ou de couvrir des zones non encore colonisées par la renouée à proximité de nos stations.

Le bilan de cette saison s'annonce d'ores et déjà très positif du point de vue de la baisse de vitalité des foyers gérés par l'ASL, ce qui nous motive encore davantage à poursuivre notre action.

La rédaction du bilan complet de l'action est en cours et sera disponible sur notre site internet en janvier 2021.

Conférences-publications

Festival du Film Vert

Dans le cadre du Festival du Film Vert qui a pu se tenir cet automne, le Museum d'Histoire Naturelle de Genève a projeté le film « Artifishal » traitant de la problématique du repeuplement piscicole et des pisciculture. La projection était suivie d'un débat très intéressant, animé par le Festival du Film Vert, Alexandros Lemopoulos, doctorant et spécialiste de la génétique des populations de poissons ainsi que notre collaboratrice Diane Maitre, biologiste et membre de la Commission de la Pêche de l'Etat de Genève.

Visio-conférence HES-Valais

Le lundi 16 novembre, Diane Maitre a donné une conférence en ligne sur la thématique des microplastiques dans le bassin versant lémanique à l'intention des étudiants et enseignants des Hautes Ecoles du Valais.

Publications
Publication en novembre d'un clin d'oeil sur la littérature et l'art inspirés par le Léman, écrit par Raphaëlle Juge, rédactrice en cheffe du « Lémaniques », dans « la Feuille de trèfle », journal édité par Carrefour-Rue, & Coulou, fondation d'aide aux personnes dans la précarité.

En outre, dans l'ouvrage « Lettres d'amour et de désamour à Genève » de Valérie Bierens de Haan (2020, éd. Slatkine) réunissant des textes épistoliers de près de 70 auteurs, le Léman s'adresse à Genève sous la plume de Raphaëlle Juge.

Actions de ramassage de déchets sauvages

Participation des entreprises et communes

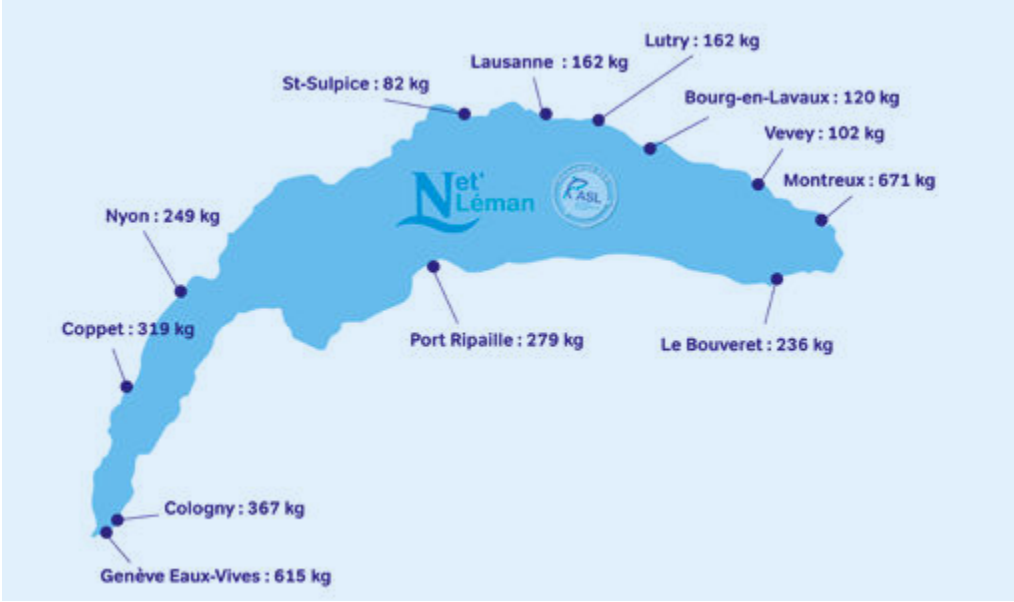
Avec la reprise du télétravail, une seule entreprise a souhaité maintenir l'organisation d'une journée axée sur le ramassage de déchets allié à la découverte de la biodiversité lémanique. Les autres nettoyages prévus ont été repoussés à des temps meilleurs. N'hésitez pas à vous manifester pour organiser une journée avec votre entreprise ou votre association quand les conditions sanitaires le permettront!

Les collaborateurs de CA Indosuez lors d'une action de ramassage de déchets sur les rives du lac à Saint-Sulpice. Photo Amanda Melis

La commune de Bardonnex (Genève) a fait à nouveau appel à l'ASL pour organiser son « Clean up day » le 19 septembre dernier. Une cinquantaine de personnes se sont réparties sur seize secteurs situés autour des villages de Bardonnex, Croix-de-Rozon et Landecy. Soixante-deux kilos de déchets ont été récoltés puis triés durant la matinée consacrée à cet événement annuel.

Extrait des résultats de Net'Léman 2020

Plastique [kg]: 640
Bouteilles PET [nb]: 1'550
Bouteille en verre [nb]: 1'400
Canettes alu [nb]: 3'000
Total mégots [nb]: 32'455
Et 36 pneus (dont un de tracteur)
Bilan complet par secteur sur www.netleman.ch



Net'Léman a eu lieu durant le même week-end sur 12 sites tout autour du lac.

Bilan de la 10e édition de Net'Léman, le grand nettoyage du lac

Les 3 et 4 octobre derniers, Net'Léman, avec ses 300 plongeurs et plus de 700 bénévoles, a permis de récolter **3400 kilos** de déchets, sur 12 secteurs tout autour du lac. Un grand bravo à toutes celles et ceux qui ont participé avec bravoure à cette édition anniversaire malgré des conditions météo très peu engageantes et un contexte sanitaire compliqué.

Parmi les bénévoles, des plongeurs certifiés, pour la plupart des « habitués » des clubs de plongée lémaniques, se sont activés entre 10 et 15 mètres de profondeur, dans les ports, autour des débarcadères et le long des quais et promenades. Un exercice qui demande de l'endurance et une certaine dextérité, qualités nécessaires pour extraire des déchets plus ou moins imposants du lac. Pour remonter les presque « traditionnels » caddies, trottinettes et vélos, des embarcations à fond plat équipés de grues sont mises à disposition par des entreprises lacustres (Intrasub, Rampini, SIGE) et des sociétés de sauvetages. Des objets plus insolites, ont également été sortis de l'eau tels qu'un poste de radio, un diable, une cruche à vin, un matelas de transat, un pneu de tracteur, un skate, ainsi que quelques montres, gourmettes et cartes d'identité périmées.

Depuis 2010, l'évolution se confirme: les déchets de grosse taille se font plus rares, mais malheureusement, on trouve toujours autant de cannettes, bouteilles PET, bouteilles en verre, mégots de cigarettes et de plus en plus de déchets en matière plastique, la plupart du temps des emballages ou contenants à usage unique.

Continuons l'action grâce à l'APP Net'Léman

Afin de contribuer à éviter que les déchets sauvages ne finissent dans les eaux du Léman, l'aide de tous est nécessaire tout au long de l'année. En entrant les données sur les déchets ramassés dans l'APP Net'Léman (à télécharger sur www.netleman.app), vous contribuez à la grande étude de science participative de l'ASL dont le but est de mieux connaître le flux et la source des déchets sauvages sur tout le bassin lémanique.

Le masque chirurgical, un nouveau déchet plastique trop souvent retrouvé dans l'environnement. Photo Tim Vernet

Stages de voile r'Ose Léman

Touchées par le cancer du sein, 8 navigatrices du Léman ont relevé le défi de traverser l'Atlantique en novembre 2019 pour laisser derrière elles la maladie.

Aujourd'hui plus que jamais, les membres de l'équipage r'Ose Transat (www.rose-transat.com) souhaitent à leur tour offrir la possibilité à d'autres femmes de rebondir vers un nouveau cap. C'est ainsi qu'elles ont créé le projet r'Ose Léman qui offre des stages d'initiation ou de perfectionnement à la voile. La 2e saison aura lieu de Juin à Septembre 2021 à Genève et à Lutry.

Le Léman pour reprendre confiance en soi et tenir le cap après un cancer du sein! Photo Wictoria Bosc

Les cousins Rimer ou « L'aventure des 436'078 pas vers la source du Rhône »

Manouchehr (Manou) et Michaël (Miko) Rimer, deux jeunes étudiants en 11e et 12e année à l'Ecole internationale qui ont grandi près des rives du Léman, se sont lancés le défi de parcourir 320 km de route à pied de Genève à la Source du Rhône à Gletsch-Obergoms. « Le 3 juillet, nous nous sommes lancés dans notre voyage épique à pied jusqu'à La Source du Rhône à la frontière du Valais et d'Uri. Tout au long du chemin, nous avons ramassés des déchets, dans le but de rendre le lac moins sale », expliquent les deux cousins. Le périple a duré 3 semaines. Chaque jour, ils se munissaient de leur kit de nettoyage et de l'APP Net'Léman, avant de partir au bord de l'eau pour nettoyer. L'APP leur a permis d'inscrire tous les déchets qu'ils avaient trouvés, soit 66 kg dont 1600 mégots, 500 morceaux de verre, plus de 350 objets en plastique dont la moitié d'origine alimentaire.

Entre la pluie et la chaleur, le plus dur est le triste constat de l'état des berges: des bancs qui ne sont même pas à un mètre d'une poubelle, entourés de centaines de mégots de cigarettes, de canettes de bière enfouies dans le sable depuis des mois et du plastique partout.

Manou et Miko espèrent avoir pu démontrer à quel point il est facile de se débarrasser des déchets correctement et inspirer un changement dans les habitudes. Et les jeunes de conclure « Cependant, la récompense fut inoubliable, incomparable! Peu de choses peuvent se comparer au sentiment de joie pure ressentie à l'aboutissement d'un tel défi. »

En parallèle, Miko et Manou ont également réalisé une levée de fonds pour soutenir l'ASL, un deuxième défi relevé avec brio puisque leur action a permis de récolter près de CHF 9'000. Bravo et merci!

ASL
association pour la sauvegarde du Léman

Bulletin trimestriel de l'association pour la sauvegarde du Léman (ASL)
Numéro 117/décembre 2020

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

Solution du jeu page 7

Piles ⇨ *Piles*
Carton ⇨ *Papier et carton*
Bocal cornichon ⇨ *Verre*
Boîte de conserve de tomate ⇨ *Fer blanc – Alu*
Sac plastique ⇨ *Ordures ménagères*
Emballage de nourriture ⇨ *Ordures ménagères*
Bouteille en verre ⇨ *Verre*
Trognon de pomme ⇨ *Déchets organiques*
Canette de soda ⇨ *Fer blanc – Alu*
Peau de banane ⇨ *Déchets organiques*
Piles ⇨ *Piles*
Gobelet avec paille ⇨ *Ordures ménagères*
Journal ⇨ *Papier et carton*
Bouteille PET ⇨ *PET*

La libellule prend sa plus belle plume pour chanter ses grands espaces de liberté pure et nous proposer de l'y rejoindre dès l'an prochain!

L'ASL vous présente ses meilleures vœux pour 2021!

Photo Kai Tamsalu