

121 / 12-2021

Lémaniques

Bulletin de l'Association pour la sauvegarde du Léman



Plouf!

Le climat a encore frappé

Le Léman, notre atout n° 1 pour nous adapter au dérèglement climatique

Frédéric Jordan et Philippe Heller

Introduction

Le Léman est le plus grand lac d'Europe en volume, et sa région constitue un pôle d'attraction et de développement économique majeur en Europe. La population du bassin lémanique, y compris la région limitrophe de Haute-Savoie, est de plus de deux millions d'habitants. La production de richesses y est très élevée. Toutefois, la population peut-elle se sentir totalement à l'abri des effets du dérèglement climatique? Comme les impacts attendus toucheront de nombreux secteurs de la vie quotidienne, leur influence sur notre rapport à l'eau sera à coup sûr majeure. Les grandes chaleurs et la raréfaction des précipitations estivales induisent des problèmes de pénurie d'eau pour l'agriculture^[1], mais aussi des étiages plus marqués menant à un grand stress pour la faune piscicole. Elles vont jusqu'à empêcher le refroidissement des centrales nucléaires situées en aval. La température de l'eau se réchauffe au même rythme que l'atmosphère, ce qui conduit à une mortalité potentiellement dramatique de la faune piscicole, des truites en particulier. Le réchauffement de l'atmosphère rend possible des orages de plus en plus violents, dont les intensités ont déjà atteint des records à Lausanne, causant de gros dégâts matériels. Enfin, des conjonctions hydro-météorologiques particulières, associées à des précipitations hors norme, peuvent conduire à des inondations à grande échelle. Cette dernière situation a failli se produire en début d'été 2021 dans la région lémanique.

Le Léman représente un atout majeur pour la gestion des ressources en eau. En effet, il s'agit d'un immense réservoir, élément gratuit, mais si précieux. Cette réserve d'eau permet de soutenir les étiages

Apports totaux au Léman (m³/s)

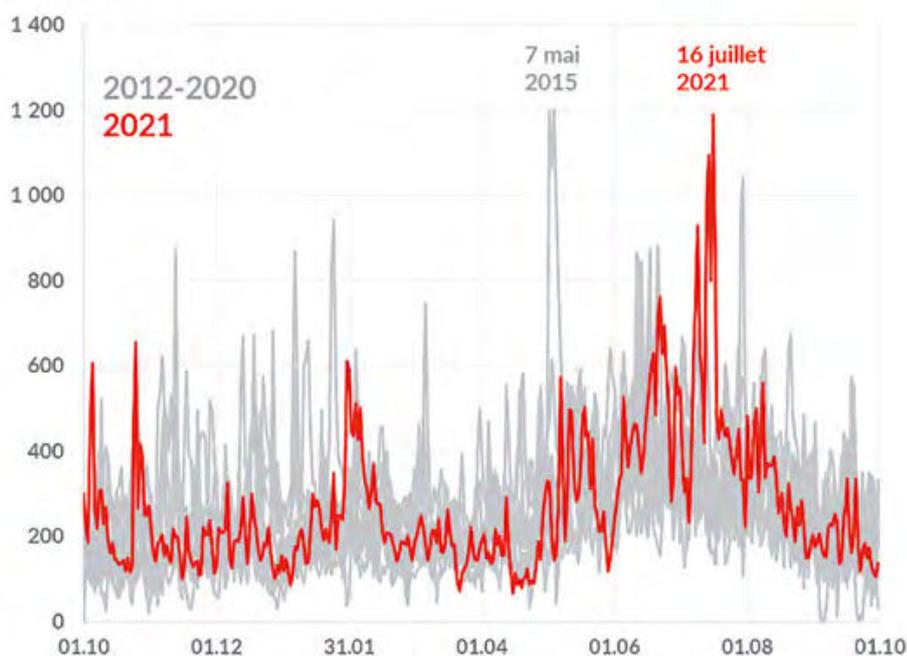


Fig. 1: Apports totaux d'eau au Léman en 2021 dus aux précipitations, comparaison avec les années 2012-2020 Canton de Genève, SECOE

et de fournir du débit à l'aval en été et en automne, lorsque sur le Rhône la navigation, la pêche ou le refroidissement seraient entravés. Sa grande surface permet d'amortir les grandes crues et d'éviter que les régions aval subissent des inondations. Son volume permet l'épanouissement de la biodiversité, ainsi qu'une épuration naturelle complémentaire des effluents produits par l'Homme. Pour autant, la régulation du Léman est nécessaire, car elle permet de concilier au mieux deux objectifs antagonistes: la protection contre les crues avec un niveau aussi bas

que possible, et le soutien d'étiage avec un niveau aussi haut que possible. Sans régulation, pas d'organisation, pas de protection, pas d'utilisation optimale.

Les moyens techniques permettent ainsi d'optimiser le fonctionnement de ce système et d'éviter une partie des risques liés au cycle de l'eau, qu'il soit affecté ou non par le dérèglement climatique. Cependant, les grandes infrastructures ne sont pas l'unique moyen de gérer les ressources en eau: des outils d'aide à l'exploitation apportent la maîtrise nécessaire de ce système. Enfin, les actions individuelles à la source doivent également être promues pour garantir une vie en harmonie avec cet environnement.

Le climat délire... mais le lac résiste!

Certes, l'ASL force un peu le trait... ok, carrément trop. Non-non, le Léman ne va pas se noyer en lui-même, sombrer dans ses eaux abyssales. Loin de là même! Car s'il lui arrivera parfois de déborder, il risque aussi – et d'autant plus souvent le jour où les glaciers n'auront laissé que des champs de cailloux derrière eux – d'offrir des plages plus étendues... Chouette, direz-vous! Mais non! Le spectre de sécheresses à répétition sur nos terres se pointe, d'un lac si chaud que l'on pêchera des poissons déjà cuits... Ça y est, on divague à nouveau! Certes, ils ne seront pas cuits mais peut-être tout simplement plus là et quid des autres bestioles, leur nourriture et des herbiers, leur gîte? Le comble, un lac déserté!

Heureusement, le cerveau de l'homme n'est pas à sec, lui. Il a des ressources, j'en veux pour preuve toutes les idées, projets et solutions qui foisonnent dans celui de nos ingénieurs. Dont acte... pour autant qu'on ait la volonté politique, économique, de les suivre, pour une biodiversité lacustre profitable et durable, pour notre bien-être et surtout celui des générations qui vont probablement se taper des oueds à la place des rivières et des glaciers secs.

Au moins, sachons « chérir » l'atout maître exceptionnel qui baigne notre région et les services multiples qu'il dispense, comme suggéré par les auteurs de l'article ci-contre. Lisez!

Qui eût cru, il y a encore à peine 40 ans que le génie civil deviendrait un acteur clé de la protection des écosystèmes naturels?

Raphaëlle Juge

Que s'est-il passé en juillet 2021?

Le 16 juillet 2021, à la suite d'une période de précipitations soutenues dans le Chablais et les Préalpes, les apports totaux au Léman ont atteint 1200 m³/s, ce qui n'était plus arrivé depuis le 7 mai 2015 (fig. 1). L'image montre également que ces débits ont suivi une période d'apports importants débutant en juin, comme le confirme l'analyse des débits moyens du Rhône à la Porte du Scex (fig. 2). Si ces derniers étaient inférieurs à la moyenne en hiver et au printemps, ils ont fortement augmenté en juin 2021, rattrapant puis dépassant la moyenne 1974-2020 dès le 20 juin, avant de poursuivre cette progression jusqu'au mois d'août. Ainsi, ces apports importants

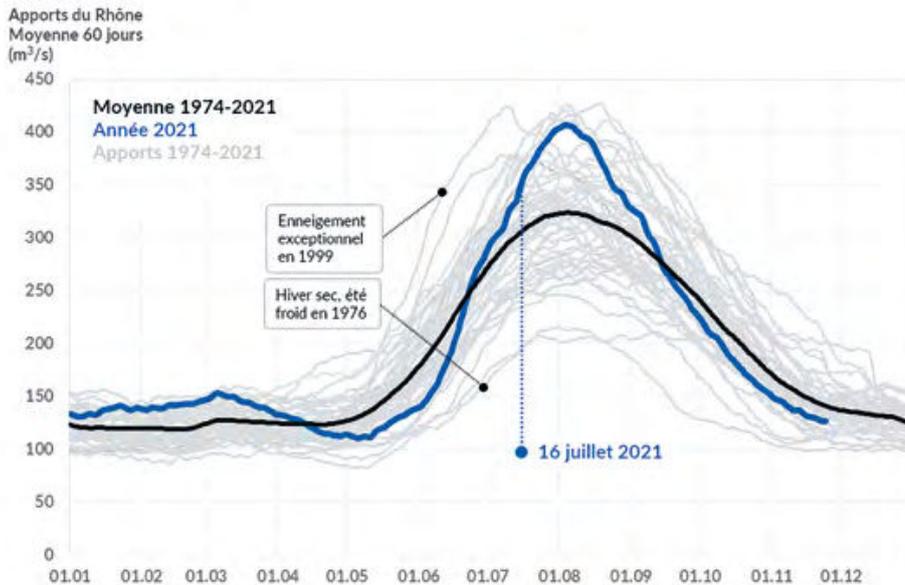


Fig. 2: Débits moyens du Rhône à la Porte du Scex, moyenne sur 60 jours. Année 2021, et comparaison avec la période 1974-2021 www.hydrodaten.admin.ch

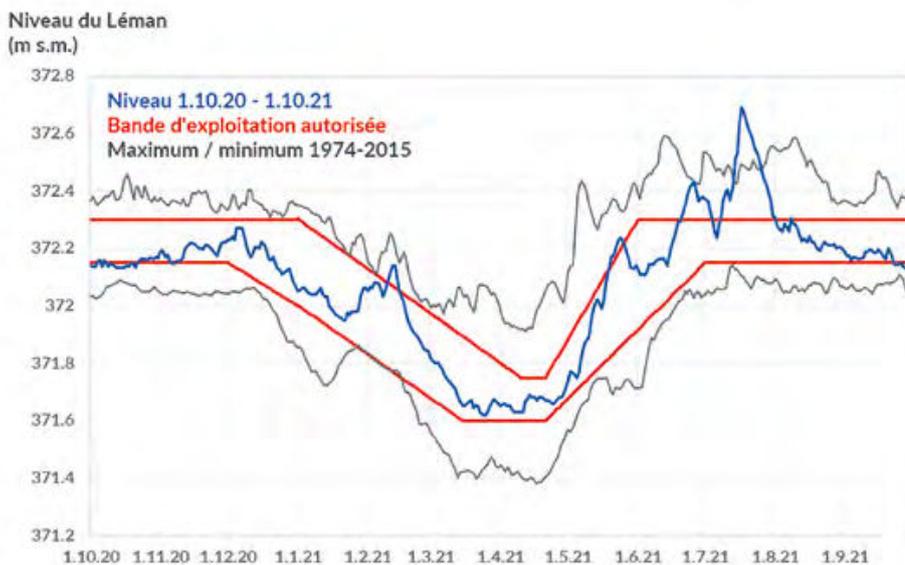


Fig. 3: Règlement sur la manœuvre de l'ouvrage de régularisation du niveau du lac Léman à Genève, avec superposition des niveaux maximum et minimum observés sur la période 1974-2021, ainsi que les niveaux de l'année 2021 Hydrique Ingénieurs

se sont-ils produits lorsque le Léman ne pouvait plus être maintenu à un niveau bas, en raison du respect du règlement de manœuvre du Seujet^[2]. Ce dernier fixe les limites de variation de niveau du Léman, afin de stocker les débits de fonte de neige du printemps, avec un niveau bas, et de garantir la navigation en été (niveau haut). Entre juin et juillet, conformément au règlement, le niveau du Léman est déjà haut et sa plage de variation autorisée est réduite. En 2021, les volumes importants écoulés dans le Léman à cette période ont ainsi tout naturellement conduit à des niveaux records, comme le montre la figure 3.

Pourtant, qu'est-ce qui a empêché le Léman de se vider plus rapidement ? L'Arve bien sûr, en créant une sorte de « mur d'eau » (fig. 4) avec ses 450 m³/s mesurés au Bout-du-Monde le 15 juillet 2021 à 20 heures. La jonction du Rhône et de l'Arve, juste à la sortie du Léman, crée des conditions d'écoulement particulières. En effet, lorsque l'Arve est en crue, son niveau d'eau se surélève par accumulation d'énergie potentielle pour permettre au débit de s'écouler. C'est justement ce niveau d'eau que le Léman devrait dépasser pour s'écouler librement vers l'aval. Cela signifie alors que le niveau du Léman doit monter suffisamment pour disposer de l'énergie nécessaire à sa vidange. Toutefois, l'élévation de niveau d'un grand lac crée bien plus de difficultés que celle d'une rivière. D'une part, les rives sont aménagées de telle sorte que la plage de variation possible sans inondation est limitée. D'autre part, l'eau étant par définition sans vitesse dans un lac, l'énergie cinétique est pratiquement nulle à la sortie du Léman et la mise en vitesse de l'écoulement nécessite une hauteur d'eau supplémentaire. On le voit, la lutte est inégale et c'est l'Arve qui gagne et passe d'abord. C'est pour cette raison qu'il a été difficile



Fig. 4: Crue de l'Arve le 2 mai 2015, vue depuis le Viaduc de la Jonction à Genève Photo F. Jordan



Fig. 5: Le débarcadère de Grandson, sur le lac de Neuchâtel, au soir du 18 juillet 2021 Photo Frédéric Jordan



Fig. 6: Le village de Cressier après les intempéries du 22 juin 2021 Photo David Marchon

d'éviter la lente montée du niveau du Léman, même plusieurs semaines avant la crue de juillet, l'eau affluant en grande quantité de tous les côtés.

La cause de ces apports importants en fin de printemps 2021 a de multiples origines. Ce ne sont pas les pluies qui ont été extraordinaires. Certes, les précipitations sur 30 jours ont atteint 356 millimètres à la station de Pully au 17 juillet 2021, soit un volume équivalent à 4 mois de précipitations moyennes. Il s'agit, pour Pully, du record depuis 1980. Mais en Valais, les précipitations du printemps étaient plutôt faibles à moyennes.

L'enneigement a été en revanche légèrement supérieur à la moyenne au printemps. Il subsistait en mai une réserve totale de 160 millimètres en équivalent-eau, soit 33% de plus que la moyenne des 12 dernières années. Cette réserve de

neige, qui d'habitude fond en avril lorsque le Léman est plus bas, n'a pas fondu aussi tôt cette année. Cela s'explique en partie par les températures plutôt inférieures à la moyenne mesurées depuis le 11 mars jusqu'au 30 mai. Les chaleurs de la première quinzaine de juin ont humidifié le manteau neigeux et favorisé sa fonte rapide jusqu'au 20 juin. Les lacs étaient alors déjà pleins. La courte période de répit a été utilisée pour partiellement vider le Léman, mais cela n'a suffi qu'à retourner dans la plage de variation autorisée. Les précipitations régulières ont alors commencé à se produire, ce qui a conduit à cette situation finalement exceptionnelle.

La Suisse, heureusement, n'a pas trop souffert de cette conjonction de facteurs. Il en est allé autrement de l'Allemagne, dont certaines régions ont vécu des pluies

torrentielles, déplorant 138 victimes. Des précipitations intenses, de temps de retour entre 100 et 1000 ans, ont conduit à des crues rapides sur des rivières de moyenne importance. Il a par exemple été mesuré près de 165 mm de pluie en 24 heures à Cologne, soit en un jour ce qu'il pleut en deux mois d'été.

Le dérèglement climatique n'est pas directement la cause de la situation particulière vécue en Suisse, puisque cette cause doit plutôt être qualifiée de « conjonction rare d'événements probables ». On se souviendra que les grands projets de correction des eaux du Jura (1867) et du Rhône (1863) datent d'une époque où le climat n'était pas encore altéré par les activités humaines. Ces projets avaient pour objectif de rendre les plaines agricoles plus sûres et se sont révélés très efficaces. La situation de 2021 aurait été autrement plus grave sans ces infrastructures.

En revanche, dans le cas des crues subies par le nord-ouest de l'Europe, le dérèglement climatique est un facteur aggravant: des études récentes montrent par exemple que les événements extrêmes ont augmenté de 22% depuis les années 1960 en France, malgré la diminution des précipitations annuelles^{[3],[4]}. Ainsi, l'intensité des fortes précipitations tend à augmenter, aggravant le risque de catastrophe. Les récents événements de Lausanne (40 millimètres en 10 minutes) ou de Cressier (55 millimètres en 30 minutes (fig. 6)) doivent nous inciter à la prudence. Il est ainsi évident que le dérèglement climatique va soumettre la Suisse à de plus fréquentes catastrophes, mais certaines d'entre elles se produiraient également sans ce facteur aggravant.

A quoi doit-on s'attendre dans notre futur rapport à l'eau ?

L'eau a de tout temps représenté à la fois une nécessité et un danger. Les crues et les sécheresses ont toujours existé, et l'Homme s'y est adapté en choisissant ses lieux de vie avec soin. Au cours de l'évolution récente, la vulnérabilité potentielle de la société a augmenté, en raison de l'étalement des surfaces habitées, de l'augmentation et de la concentration des richesses, ainsi que de l'influence indirecte de l'Homme sur les facteurs de risque (déforestation, imperméabilisation des sols, dérèglement climatique causé par les émissions de CO₂). Cette évolution va se poursuivre et certaines de ses caractéristiques vont s'accroître.

Se projeter à long terme est difficile et la seule certitude est que la réalité sera, par définition, différente de la projection. La réalité est toujours plus complexe que les meilleurs modèles. Cependant, le niveau de confiance attribué aux différents paramètres prévus varie, du très certain au possible, en passant par le probable.



Innocents et surpris de cette situation exceptionnelle, les enfants sont certes ravis de se balancer au-dessus de l'eau. Mais ils risquent bien, dans leur vie d'adulte, de devoir plus souvent écoper la cave que ne l'auront fait leurs parents. Photo ASL

Le réchauffement climatique est très simplement explicable par le bilan des flux d'énergie : énergie reçue par le soleil, reçue par le noyau terrestre, ou émise par la Terre. En raison de l'effet de serre, l'énergie émise par la terre diminue. Sans changement significatif de l'énergie reçue, l'énergie stockée augmente. Cette dernière est observée sous forme de chaleur. Ainsi, l'effet de réchauffement de l'atmosphère, généré par l'effet de serre lié aux activités humaines, est confirmé par les observations. Il s'agit ainsi d'une prédiction très fiable^[6].

L'influence du réchauffement sur le cycle de l'eau est plus complexe, et les modèles de bilans globaux deviennent insuffisants pour l'appréhender. Toutefois, le cycle de l'eau dans les Alpes, partiellement alimenté par les glaciers, peut faire l'objet d'une analyse en bilan de masse^[6]. Le réchauffement climatique accélère la fonte des glaciers. Le débit estival augmente alors à l'aval. Les glaciers, dont

l'alimentation par les précipitations n'évolue pas, perdent peu à peu de leur masse, en moyenne 2% par an durant la décennie 2010-2020. Avec une masse réduite et diminuant, les glaciers contribuent de moins en moins au débit estival, qui diminue, malgré des températures de l'air plus élevées. A long terme, le débit aval annuel moyen ne correspond plus qu'aux précipitations annuelles. En Valais, il est ainsi prévu que les grands glaciers atteignent un maximum de débit de fonte autour de 2050, avant de voir leur débit s'effondrer en raison d'une masse résiduelle trop faible. Ils auront en grande partie disparu d'ici 2100. Il s'agit là de certitudes, excepté face à un événement exceptionnel, tel que, par exemple, une grande éruption volcanique conduisant à un refroidissement climatique. Aujourd'hui, la contribution de la perte de masse glaciaire sur les apports totaux au Léman est de 20%. Il convient à ce stade d'ajouter que les eaux vont elles-mêmes

se réchauffer, induisant des problèmes, pour la faune piscicole en particulier^[7].

L'autre enjeu majeur du cycle de l'eau est l'évolution du régime des précipitations, pour lequel le niveau de certitude baisse. Les projections indiquent des tendances régionales qui semblent déjà se confirmer par les observations les plus récentes. Pour la Suisse, il faut s'attendre à une extension des cycles humides ou secs, conduisant à une augmentation de la durée et de la fréquence des périodes sans précipitations (déjà observable), menant à des sécheresses, et une augmentation des périodes humides^[8]. De plus, il est avéré que les précipitations intenses ont augmenté significativement lors des 100 dernières années. L'intensité journalière maximale annuelle a augmenté de 10,4% en moyenne, alors que le nombre de jours au cours desquels l'intensité dépasse le quantile¹ 99% a augmenté de 26%^[9]. Ainsi, des orages plus violents sont-ils à prévoir, tout comme des périodes de précipitations abondantes plus fréquentes.

Comment la région peut-elle s'adapter à cette nouvelle donne ?

Le Léman est le plus grand réservoir d'eau douce d'Europe occidentale. Il continuera ainsi à nous offrir le plus grand des services (fig. 7) en protégeant les régions aval contre les crues, et comme source d'eau douce. Il s'agit donc, en premier lieu, de tout faire pour le protéger : limiter les rejets pollués, urbains mais aussi agricoles, conserver et restaurer des rives à l'état naturel, ne pas exploiter son eau de manière exagérée. Mis à part ces atteintes, le Léman subira des températures plus élevées qui nuiront à la qualité de son eau et de sa faune et flore, et il sera difficile de réduire ces effets. **suite en page 8**

1. En statistiques et en théorie des probabilités, les quantiles sont les valeurs qui divisent un jeu de données en intervalles contenant le même nombre de données. [...] La médiane est le quantile qui sépare le jeu de données en deux groupes de taille égale. (wikipedia)

Fig. 7: Le Léman, également espace de loisirs et de tourisme Photo F. Jordan

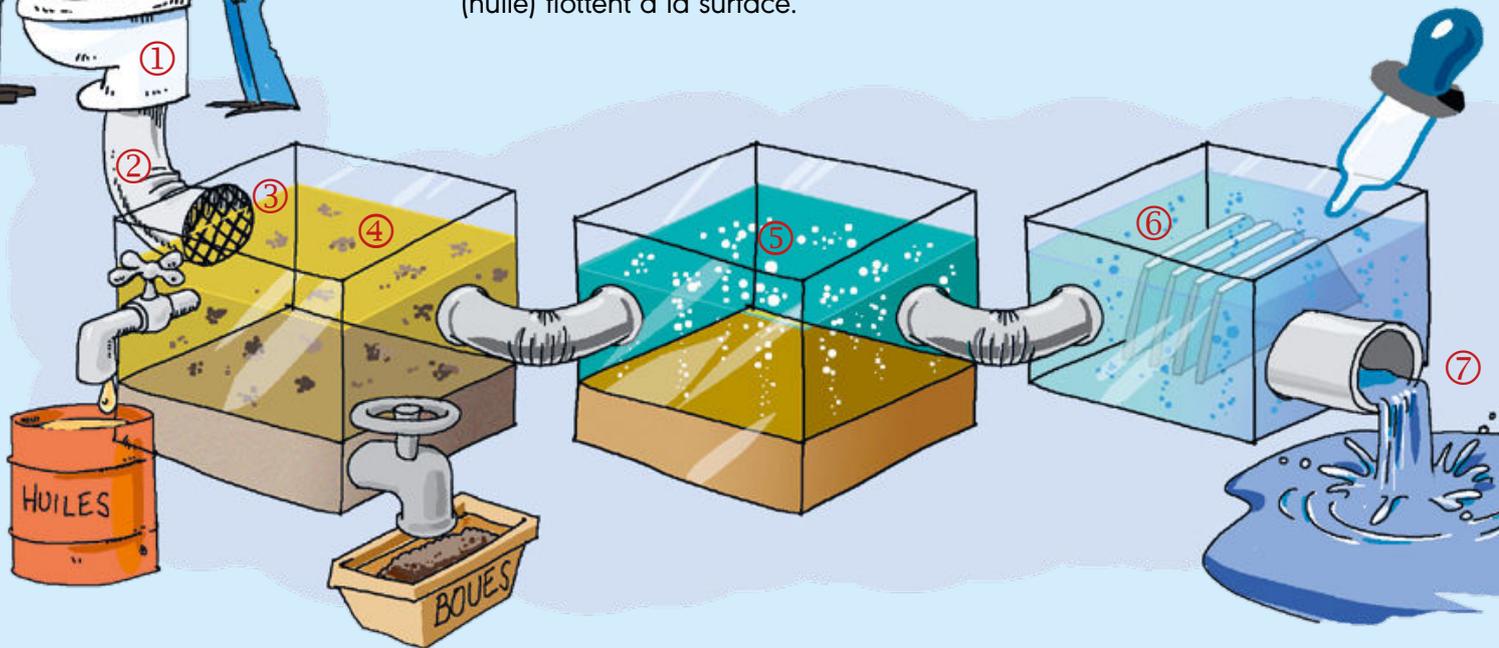


Le monde de Léo

Où va l'eau des toilettes?



- 1 Lorsque que tu vas aux toilettes, tu tires la chasse.
- 2 L'eau des toilettes va dans des canalisations qui descendent sous ton logement, rejoignent celles qui sont sous la route et acheminent les eaux sales de toute la région jusqu'à la **station d'épuration (STEP)** où elles vont subir un traitement pour être nettoyées (épurées).
- 3 D'abord une grille va arrêter les gros déchets comme le papier toilette.
- 4 Ensuite, l'eau est **laissée au repos** (décantation) pour que les matières lourdes (sable) se déposent au fond et les matières légères (huile) flottent à la surface.



- 5 Puis, c'est au tour des **bactéries** d'intervenir pour digérer la matière organique (pipi, caca, restes de nourriture, cheveux, etc.).
- 6 Mais l'eau contient encore des **polluants tout petits** qui vont être en partie éliminés grâce au charbon dit « actif » car il est capable de fixer ces particules sur sa surface.
- 7 Finalement, l'eau, une fois épurée, est rejetée dans le lac. Mais attention, **ce n'est pas de l'eau potable!**

Infos écolos

Une STEP n'est pas capable d'éliminer toutes les saletés ; c'est pour cela qu'il ne faut pas confondre toilettes (ou évier) et poubelle. **Il n'y a que tes besoins et le papier WC qui vont dans les toilettes!**

Toutes les eaux de la maison (douche, baignoire, lavabo, évier, lave-vaisselle, lave-linge...) arrivent également dans les canalisations et à la STEP pour être nettoyées. **Ne gaspille pas l'eau** et surtout fais attention à ce que tu y mets afin d'éviter de la polluer!

Le capitaine Léo te répond!



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

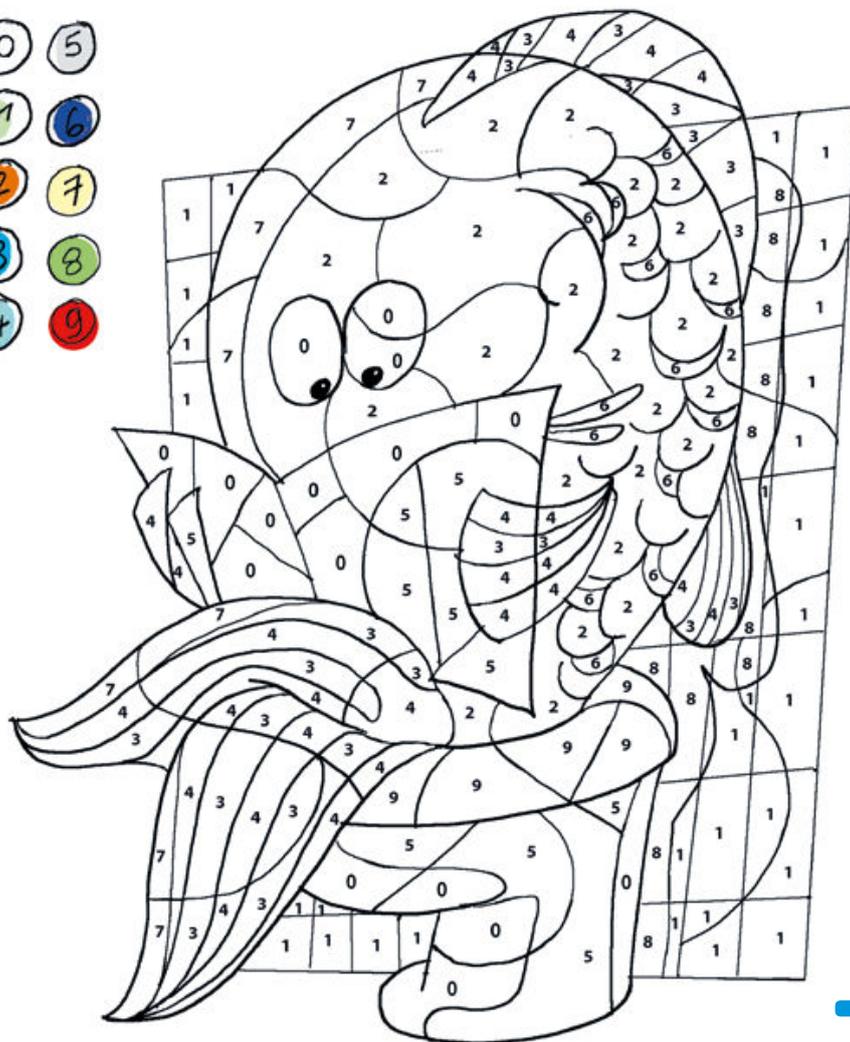
Yunes, 9 ans et demi: Pourquoi il y a un arbre sur le Léman?

C'est la plus petite île du Léman et la plus éloignée de la rive: **l'île de Peilz**. On n'y trouve qu'un énorme platane, qui aurait été planté en **1851!** Il aurait donc **170 ans!** C'est cet arbre que tu vois, qui semble flotter sur le Léman. L'origine de cette île est assez **mystérieuse**: selon la tradition, elle n'aurait d'abord été qu'un simple rocher affleurant à la surface du lac qui aurait été surélevé avec de la terre et entouré d'un mur à la fin du 18^e siècle.



Photo Alexey M

Colorie le dessin selon les codes couleur



42 litres

C'est la quantité moyenne d'eau utilisée par personne chaque jour pour les toilettes en Suisse.
142 litres est la quantité totale d'eau utilisée par jour par personne.



D^r Frédéric Jordan, 44 ans, est ingénieur civil EPFL, guide de montagne, et l'un des deux fondateurs de Hydrique Ingénieurs. Passionné par les grandes infrastructures mais aussi par les technologies digitales, il a

été pionnier dans le développement de technologies automatiques de prévision des crues pour les grands barrages alpins. Il se consacre toujours aujourd'hui au développement de «jumeaux numériques», outils permettant de suivre et gérer automatiquement en temps réel les écoulements dans les infrastructures d'évacuation des eaux.



D^r Philippe Heller, 46 ans, est également ingénieur civil EPFL, et l'autre fondateur de l'entreprise. Passionné par la force hydraulique, il a développé de nombreux projets de mini-centrales hydroélectriques,

dont certains ont abouti. Spécialisé dans la modélisation hydraulique, il a contribué à de grands projets comme le Port Plage des Eaux-Vives, ainsi qu'à la conception et l'adaptation de nombreux ports lémaniques. La subtilité des vagues et des courants lacustres le passionne et il travaille aujourd'hui à la renaturation des rives lacustres. D'autres projets en lien avec l'assainissement de la force hydraulique ou l'établissement de cartes de danger font également partie de sa panoplie.

Enfin, une meilleure valorisation de l'eau à sa source doit être envisagée, qu'il s'agisse de production hydroélectrique, de protection de la flore et de la faune aquatiques, de protection contre les crues ou d'irrigation. Les grands barrages alpins permettent la production hydroélectrique (fig. 8) mais verront peut-être leurs usages modifiés pour l'irrigation des vallées latérales du Valais ou pour le tourisme. Des projets de surélévation ou d'interconnexion sont possibles. Il s'agit aussi de profiter du recul glaciaire pour réaliser des réservoirs presque naturels à plus haute altitude, dans les lacs creusés par le front des glaciers. Cela permettra en effet d'augmenter la production hydroélectrique renouvelable avec un impact minimal sur l'environnement.

Le Léman est notre meilleur allié pour nous adapter aux changements climatiques: il nous nourrit et nous protège, tout comme il purifie et conserve l'eau qui nous est vitale. Dans une région favorisée par son climat tempéré et sa topographie variée, il est un écrin qu'il s'agit de chérir. Et c'est depuis la terre ferme que notre impact est décisif.

Il s'agit, en second lieu, de poursuivre l'amélioration des outils d'aide à l'exploitation existants. La prévision des débits est déjà complètement intégrée dans la régulation du Léman, et ce depuis 2009 déjà. Elle présente toutefois un potentiel d'amélioration, en particulier dans la réduction des incertitudes avant les grandes crues, ainsi que dans la prévision saisonnière. Cette dernière permettra, en cas de meilleure fiabilité, d'adapter la régulation saisonnière du Léman en sortant volontairement du cadre fixé, afin de mieux concilier les impératifs de protection contre les crues et ceux de réserve d'étiage. Des projets de recherche sont en cours, soutenus par le Canton et les Services Industriels de Genève, ainsi que d'autres sociétés hydroélectriques, visant à valoriser les mesures d'enneigement par satellite pour mieux estimer la réserve en eau. Dans ce défi d'améliorer les outils de prévision, toute la technologie récente liée aux modèles météorologiques numériques, à

l'intelligence artificielle, à la télédétection² et à la simulation pluie-débit est mise en œuvre.

Il s'agit, en troisième lieu, d'adapter les zones urbaines aux conditions météorologiques plus extrêmes qui nous attendent, en les rendant plus résilientes: récupération des eaux météoriques³ pour résister aux périodes de sécheresse, infiltration et rétention des eaux pluviales pour se prémunir contre les inondations issues du ruissellement de surface, traitement des eaux de chaussée pour limiter la pollution par les métaux lourds et les microplastiques.

2. La télédétection ou remote sensing est une méthode d'acquisition de données. Elle recouvre l'ensemble des techniques utilisées pour déterminer à distance les propriétés d'objets naturels ou artificiels à partir des rayonnements qu'ils émettent ou réfléchissent. (Wikipedia)
3. Les eaux météoriques sont issues des précipitations atmosphériques et captées avant de toucher le sol (eaux pluviales)

Références

- [1] Jordan, F., Diebold, M., Ménétreay, F., Stegemann, R., Sydler, P.-A. (2018). Gestion intégrée des eaux dans le bassin versant de la Broye et le Seeland, Rapport de synthèse, Pro Agricultura Seeland, Ins. http://www.hydrique.ch/sites/default/files/technical_sheets/RapportSyntheseIWM.pdf
- [2] Règlement sur la manœuvre de l'ouvrage de régularisation du niveau du lac Léman à Genève (RMORN), L 2 15.03, 4 septembre 2018, Canton de Genève
- [3] Ribes, A., Soullivanh, T., Vautard, R., Dubuisson, B., Somot, S., Colin, J., Planton, S., Soubeyroux, J.-M. (2018). Observed increase in extreme daily rainfall in the French Mediterranean, Climate Dynamics, <https://doi.org/10.1007/s00382-018-4179-2>
- [4] Oldenborgh G. J. et al., 2016. Rapid attribution of the May/June 2016 flood-inducing precipitation in France and Germany to climate change. Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss., doi:10.5194/hess-2016-308, 2016
- [5] NCCS (2018). CH2018 – Scénarios climatiques pour la Suisse, National Centre for Climate Services (éd.), 24 p., Zurich. ISBN 978-3-9525031-1-9.
- [6] Société suisse d'hydrologie et de limnologie (SSHL) et Commission d'Hydrologie (CHy) (éd.) (2011). Les effets du changement climatique sur l'utilisation de la force hydraulique – Rapport de synthèse. Matériaux pour l'Hydrologie de la Suisse, n° 38, 28 p., Berne
- [7] Maison de la Rivière, projet Clim-arbres, <https://www.maisondelariviere.ch/portfolio/projet-clim-arbres/>
- [8] NCCS (2021). Eaux suisses et changements climatiques, National Centre for Climate Services (éd.), 28 p., Zürich. ISBN 978-3-9525413-2-6.
- [9] Scherrer, S. C., Fischer, E. M., Posselt, R., Liniger, M. A., Croci-Maspoli, M., Knutti, R., (2016). Emerging trends in heavy precipitation and hot temperature extremes in Switzerland, J. Geophys. Res. Atmos., 121, 2626–2637, doi: 10.1002/2015JD024634



Fig. 8: L'eau turquoise caractéristique du lac artificiel de Moiry, dans le val d'Anniviers Photo F. Jordan



Les enfants adorent « pêcher » les plantes aquatiques avant de les observer à la loupe. Photo ASL

Passeports vacances

Deux animations ont été proposées lors des passeports vacances de Morges durant les vacances d'automne. Celle destinée aux plus grands (8-16 ans) s'articule autour des trois milieux aquatiques, à savoir le lac, la rivière et l'étang avec des prélèvements le matin et observation des organismes récoltés grâce aux loupes et microscopes l'après-midi. Un focus particulier est porté à l'importance du rôle des végétaux aquatiques à travers la chaîne alimentaire. La journée se termine par le jeu du « memory du réutilisable » qui montre aux enfants que si nous réduisons la production de déchets, nous contribuons à préserver la nature et toute la vie qui s'y trouve !

L'autre animation cible les plus petits (6-7 ans) et dure une après-midi avec également des prélèvements dans le lac et l'observation des micro-organismes aux loupes et microscopes.

Halte aux Renouées

L'action de l'ASL consistant à arracher les plantes envahissantes, plus particulièrement les renouées asiatiques (surtout la Renouée du Japon, *Reynoutria japonica*) qui colonisent les rives du Léman et initiée en 2013 sur des stations genevoises de renouées, puis sur le canton de Vaud a pu, cette saison, être sensiblement étendue sur une partie des rives de Haute-Savoie grâce à un financement du Fonds Vitale environnement des SIG pour la promotion du développement durable et l'amélioration de l'environnement.

La Haute-Savoie en pleine action !

Après une première initiative en 2019 sur un secteur de la plage d'Amphion (Publier) sous l'impulsion de M. Bertrand Cousin (clustereau.fr), les interventions sur les sites à Renouées ont par la suite été gérées par le vice-président de l'ASL, le D^r Jean-Marcel Dorioz. Ont suivi les arrachages sur neuf stations le long des rives du Domaine de Coudrée (Sciez) en 2020, initiés par le trésorier de l'ASL, M. Max Rien et le D^r Jacques Salvat, aidés par un groupe de voisins. Dix nouvelles stations ont été ajoutées cette année. Les communes de Chens-sur-Léman, Messery et Yvoire sont maintenant également concernées et toutes trois ont accueilli favorablement l'arrivée de l'ASL pour les aider à lutter contre les plantes invasives installées sur leur territoire.

Chens-sur-Léman, par sa Conseillère municipale, M^{me} Missia Racine, a saisi l'occasion offerte par l'ASL de poursuivre les arrachages déjà engagés sur quelques sites, notamment celui situé en bordure des Léchères (affluent du Léman) : « ... *entrepris tout d'abord par un employé communal et moi-même, mais face à l'ampleur de la tâche, l'aide de l'ASL a été demandée pour ce site...* ». Une collaboration fructueuse a ainsi duré toute la saison, l'ASL s'occupant de l'arrachage et le personnel communal de l'évacuation des végétaux arrachés. Elle sera reconduite d'ailleurs la saison prochaine : « *La commune de Chens souhaite poursuivre ce combat de longue haleine en 2022, en collaboration avec l'ASL et les associations locales, mais aussi pouvoir associer la population à cette lutte...* ».

A Messery, M^{me} Nathalie Vuarnet, adjointe au Maire a par ailleurs informé l'ASL de l'existence d'une installation de méthanisation, productrice de biogaz : « *La commune de Messery est sensible aux questions environnementales locales, et la collaboration avec l'ASL nous a semblé naturelle, surtout pour soutenir son action engagée et bénévole sur la rive française du Léman. La destruction de la renouée dans le méthaniseur de Veigy situé à quelques kilomètres a permis la valorisation de ces déchets verts. Merci aux bénévoles qui ont donné leur temps et leur énergie à cette cause sans frontières !* ».

Rendez-vous au printemps prochain !

Forte de ce succès, l'ASL envisage d'augmenter encore le nombre de stations l'an prochain selon le soutien qu'elle obtiendra, mais aussi en fonction de l'ampleur de la réaction des foyers de renouées suite aux arrachages. Elle espère que le degré d'affaiblissement de la repousse qui



Un bénévole à l'œuvre sur la station pentue d'Yvoire. Photo ASL

suit les arrachages réguliers sera suffisamment rapide pour permettre l'éradication des renouées sur d'autres sites.

Nous ne pourrions toutefois étendre notre action qu'avec l'appui de nouveaux bénévoles, aussi bien sur les différentes stations que nous gérons sur les rives françaises, que sur toutes les autres autour du lac. Dirigez-vous sur <https://asleman.org/actions/renouees/> pour en savoir plus et vous inscrire (bol d'air, dépense physique et convivialité assurés).

Un grand merci à toutes celles et ceux qui nous ont aidé cette saison... et nous aideront l'an prochain !

Dans l'intervalle, l'ASL fait le bilan des actions d'arrachages opérées dans les 180 stations de Renouées sur lesquelles elle intervient avec l'aide des bénévoles et rédige un rapport qui sera disponible au cours du 1^{er} trimestre 2022.

Elle profite également du repos hivernal pour faire le point avec toutes les communes et villes partenaires, s'assurer de leur engagement durant la saison prochaine et organiser au mieux leur participation.



La station de Renouées de Messery-la-Pointe, foisonnante avant l'intervention de l'ASL. Photo ASL

Notre présence sur les stands cet été et cet automne

Les enfants à l'origine d'une journée de réflexion sur le Léman à Lugrin (F)

Dimanche 3 octobre 2021, suite à une réflexion de quelques enfants du village qui se demandent comment protéger le lac, la commune organise dans sa salle municipale une journée « Kiffe ton lac » avec comme « grand invité », l'ASL.

A cette occasion, Jean-Marcel Dorioz donne une conférence intitulée « **La santé du Léman, un enjeu de société. Actualités, passé récent, futur qui se rapproche** ». Il évoque l'époque de la mobilisation de la population autour de la traque aux rejets sauvages dans les rivières du Chablais (Opération Rivières Propres) et salue l'amélioration de la qualité des eaux du lac même si bien des efforts restent à consentir pour lutter contre d'insidieuses nouvelles pollutions. Sa conférence est suivie d'une collation offerte par la commune qui prolonge les échanges de façon informelle.

Un stand ASL est également dressé dans un grand parc public bordant le Léman, propriété du Conservatoire du littoral et géré par la commune. Le thème en est « la vie secrète du Léman » et permet aux enfants d'observer du plancton au microscope et de voir de près les plantes aquatiques qui peuplent le lac.



Jean-Marcel Dorioz présente les trésors du lac aux enfants. Photo ASL

Salon Nautique du Léman à Palexpo (Genève) du 12 au 14 novembre 2021

Baptisée « édition du redémarrage et des retrouvailles », la 8^e édition du Salon nautique du Léman a retrouvé son public avec plus de 23'000 visiteurs sur trois jours.

L'ASL était au rendez-vous, comme à son habitude, pour présenter ses actions et faire découvrir les richesses écologiques du Léman, avec cette année une tente présentant plusieurs facettes de la biodiversité lémanique: les lagunes portuaires, la faune et la flore vivant dans les



Le stand de l'ASL a rencontré un vif succès lors du Salon nautique. Photo ASL



Les herbiers aquatiques à l'honneur sur le stand de l'ASL lors du Salon nautique. Photo ASL.

enrochements, les poissons indigènes et l'importance des herbiers sous-lacustres. Un grand merci au Museum d'histoire naturelle pour le prêt des oiseaux empaillés, à la FIPAL (Fédération Internationale des Pêcheurs Amateurs du Léman) pour les poissons en tissu et à notre stagiaire, Laura Salzmann, qui a mis toute sa créativité en œuvre pour concevoir cette mise en lumière des milieux aquatiques.

En outre, un concours ASL offrait l'opportunité de gagner de nombreux lots, dont une nuit pour deux personnes sur le Floatinn, le plus grand voilier habitable du lac, des cartes journalières CGN en 1^{re} classe et des lycras anti-UV fabriqués à base de filets de pêche recyclés de la marque F2M. Nous remercions chaleureusement nos partenaires de l'attractivité de ces prix. Les heureux gagnants du tirage au sort ont été informés par courrier.

L'ASL à la 10^e session internationale d'IAGF

L'Initiative pour l'Avenir des Grands Fleuves (IAGF) organisait du 27 septembre au 1^{er} octobre la 10^{ème} édition de ses rencontres internationales en Suisse, sur invitation de l'Office de l'eau de Genève. Scientifiques, universitaires, acteurs institutionnels et économiques, représentants de la société civile se sont retrouvés au plus près du Rhône suisse et du Léman, pour échanger sur la thématique: « Fleuve, lac et Ville: les conditions d'une alliance réussie ».



(de g. à dr.): Aline Telle, Doctorante à UNIGE, Prof. Géraldine Pflieger, directrice de l'Institut des Sciences de l'Environnement de l'Université de Genève, maire de St-Gingoph et présidente du SIAC, Prof. Dominique Bourg, philosophe et Marie Céline Grisard (IAGF) participaient à cet atelier. Photo Paul Roux

Paul Roux, membre du comité de l'ASL et Jean-Marcel Dorioz ont participé à un atelier ayant pour thème « Pour des connaissances scientifiques partagées: production, diffusion de la data, recherche-action et participation citoyenne » et qui s'est tenu à Vouvry (F) le 28 septembre dernier.

Les réflexions menées ont permis de dégager les voies les plus importantes à explorer pour:

- développer des observatoires susceptibles d'adapter la gestion aux évolutions
- inscrire les sciences participatives dans une démarche rigoureuse
- faciliter des retours d'expérience, face au manque de références et de modélisation

L'ASL était également présente à la séance de restitution et à la cérémonie officielle.

Interventions de l'ASL auprès des autorités

L'ASL est intervenue à deux reprises cet automne auprès des autorités françaises du bassin versant lémanique.

Enterrer la pollution à Cessy (F)

L'ASL a adressé un courrier à la préfète de l'Ain pour lui faire part de son inquiétude face au projet de stockage de déchets « inertes » sur une décharge ancienne non dépolluée à Gex (F). Cette décharge se trouve sur la commune de Cessy, sur le



(de g. à dr.): Gilles Mulhauser, directeur de l'OCEau du canton de Genève, Antonio Hodgers Conseiller d'Etat et Erik Orsenna, président de l'IAGF lors de la séance de restitution. Photo Paul Roux

Diphyllobothriose, vous connaissez ?

La rédaction apprécie... quand les membres de l'ASL jouent aux lanceurs d'alerte !

Une personne nous a écrit pour nous proposer de mettre en garde les lecteurs de *Lémaniques* contre les risques d'être infectés par le ténia des poissons (*Diphyllobothrium latum*) si ceux-ci sont consommés crus ou mal cuits. Dont acte !

La plupart des espèces de poissons du Léman (perche, lotte, brochet, peu ou pas les salmonidés : truites, féras, ombles) peuvent être infestés par les larves de ces vers. Donc, attention, s'ils sont vendus frais, **congelez-les au moins 24 heures** au préalable pour les déguster crus ou cuisez-les bien.

Nous aurons l'occasion de creuser ce sujet dans un prochain *Lémaniques* consacré à l'état de santé et à la gestion de notre cheptel pisciaire.

bassin versant du Léman, à proximité de deux affluents de la Versoix (GE).

En tant qu'association franco-suisse, l'ASL est particulièrement inquiète au sujet de ce projet qui menace la qualité des eaux et des milieux des deux pays. Selon les analyses de l'association environnementale ATENA, les effluents liquides qui se déversent dans ces deux cours d'eau sont aujourd'hui toujours fortement pollués, contenant des polychlorobiphényles (PCB) et de l'arsenic notamment.

C'est pourquoi, l'ASL a demandé de tout mettre en œuvre pour que la décharge actuelle soit dépolluée avant d'imaginer son recouvrement par d'autres déchets dont l'innocuité, l'origine et la nature seraient strictement contrôlées et les relargages environnementaux rendus négligeables.

La perspective de couvrir les déchets pollués nous semble particulièrement grave : le million de m³ de nouveaux déchets, certes probablement moins pollués mais non inertes, scelleront en effet définitivement toute possibilité de dépollution ultérieure du site.

A ce jour, nous n'avons pas reçu de réponse à notre courrier et la préfète a donné son autorisation d'exploitation du site à la SAS ISDI du Chauvilly.

L'ASL est en contact avec d'autres associations (Cessy, les riverains de Chauvilly, Atena, Pro Natura, WWF...) qui suivent ce projet et espèrent trouver une issue favorable.

Pertes de fuel « prévisibles », une fatalité ?

Suite à un déversement accidentel de 500 litres d'hydrocarbures dans le secteur d'Evian (F) par une société locale, l'ASL a demandé une entrevue au sous-préfet de Thonon-les-Bains pour mieux comprendre comment cet incident a été traité et voir ce



qui est mis en place pour éviter d'autres accidents de la sorte.

En effet, il semble que les déversements accidentels d'hydrocarbures soient relativement fréquents dans certains secteurs routiers de montagne au-dessus du lac en Haute-Savoie. Des panneaux « Attention hydrocarbures, route glissante » sont installés en permanence en bord de route dans les gorges de la Drance (étrange, non ?) Plusieurs situations de rejets intempestifs nous ont été signalées ces derniers mois, sans compter les pertes parfois associées aux accidents de la route. Nous en profitons pour faire appel à nos adhérents et bénévoles pour nous faire remonter des informations, si possible accompagnées de photos.

Projet Open, le combat continue !

Comme nous l'annoncions dans le numéro 118 de *Lémaniques* (mars 2021), l'ASL est également intervenue avec d'autres associations auprès des autorités françaises et genevoises au sujet de ce vaste centre commercial de 49'000 m² de Saint-Genis-Pouilly. Cet aménagement transgresse largement la démarche de « transition écologique » mise en avant en France par les pouvoirs publics en favorisant l'imperméabilisation et l'artificialisation des sols et de fait, l'augmentation des flux polluants. OPEN est représentatif d'un développement non durable qui persiste dans la zone frontalière lémanique française.

Même si le chantier du projet a débuté, le collectif « Stop Open » ne baisse pas les bras et reste très actif. Il vient par ailleurs d'organiser en octobre une manifestation qui a réuni des opposants au projet des deux côtés de la frontière.

En outre, le collectif a entamé une action judiciaire afin de demander une nouvelle expertise hydrogéologique sur les impacts possibles sur l'ensemble du bassin versant de l'Allondon.

Du côté du Canton de Genève, le Grand Conseil a décidé de renvoyer à l'expéditeur le rapport gouvernemental, estimant l'exécutif insuffisamment offensif sur le sujet ; cette décision a été prise à la quasi-unanimité (76 oui, 1 non). (voir article Le Temps du 16 novembre 2021).

A noter dans vos agendas : Net'Léman 21 et 22 mai 2022

La 11^e édition de Net'Léman, le grand nettoyage du lac organisé par l'ASL tout autour du lac, est en pleine préparation. La date est fixée au week-end des 21 et 22 mai 2022 et se tiendra sur une dizaine de sites tant en Suisse qu'en France. Pour vous inscrire, encore un peu de patience, vous en saurez plus dans le prochain « Lémaniques », sur notre site internet et dans notre Newsletter.



L'affiche de l'édition 2022 de Net'Léman imaginée par l'illustrateur Buche.

En mémoire de ...

Plusieurs familles ont dernièrement émis le souhait de rendre hommage à leur proche décédé en soutenant l'ASL et ses actions en faveur de la préservation du Léman. Ces familles ont également invité leurs amis et connaissances à faire de même en lieu et place de fleurs. Nous sommes très reconnaissants à toutes ces personnes qui ont fait un don « en mémoire de » et les remercions vivement de leur confiance. Soutenir l'ASL, c'est contribuer à faire perdurer un des écosystèmes les plus précieux d'Europe, une réserve d'eau potable pour la population, un lieu de refuge pour la biodiversité, un espace de liberté et de loisirs, une source d'inspiration et de contemplation.

Site internet et boutique ASL

- Pour tout savoir sur les actions de l'ASL, rendez-vous sur son site internet www.asleman.org.
- Vous y trouverez de nombreuses informations sur nos actions, nos publications et nos présences sur le terrain.
- Et n'oubliez de rendre visite à l'onglet « boutique » ASL, il y a plein d'idées de cadeaux.



Kit de ramassage ASL CHF 12.-



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



Gobelet réutilisable Net' Léman CHF 2.-



Gourde « Eau de Genève » CHF 5.-



Contenant réutilisable reCircle CHF 10.-



Cendrier de poche CHF 5.-



Bulletin trimestriel de l'association pour la sauvegarde du Léman (ASL)

Numéro 121/décembre 2021

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 8200 exemplaires (papier 100% recyclé)

Impression Atar Roto Presse SA, Genève

Faites un don à l'ASL www.asleman.org/fr/dons

Vous désirez faire un geste pour le Léman, source de vie ? C'est facile !
Rendez-vous sur notre site internet à la page « **Nous soutenir** » et choisissez votre mode de paiement (TWINT, carte de crédit, Paypal) ou par CCP 12-15316-0

Nous vous remercions par avance de votre soutien !

L'ASL souhaite que la nouvelle année vous soit hautement prolifique en santé, bonheur et découvertes !