



114/12-2019

Lémaniques

Bulletin de l'Association pour la sauvegarde du Léman



Nous sommes tous Rhône

Léman et Rhône : Union libre ou mariage de raison ?

Jean-Marcel Dorioz
et Paul Roux-Pissot

Le fleuve Rhône, et le lac Léman qui en fait partie, sont encore considérés aujourd'hui par beaucoup comme une ressource pour toujours inépuisable. Mais peut-on ignorer les impacts du changement climatique sur le Rhône ? Comment percevoir les enjeux des effets liés à son réchauffement sur les besoins d'une population riveraine qui dépend de cet hydrosystème de taille continentale constitué d'un fleuve aux origines glaciaires, du Léman, des lacs du Bourget et d'Annecy, des affluents et de nombreux ouvrages artificiels qui influencent son régime ? Pour entrevoir cet avenir qui concerne tous les Rhodaniens, nous nous intéressons ici au Léman dans sa relation avec le Rhône et plus particulièrement avec sa partie française. Sans être exhaustif, nous décrivons les tensions susceptibles d'apparaître « dans pas si longtemps » entre les divers usages d'une ressource en eau devenant moins généreuse. Quelles crises le couple « Léman-Rhône » risque-t-il de devoir surmonter, particulièrement en période d'étiage¹ ? Comment la coopération transfrontalière franco-suisse peut-elle se préparer à faire face aux nouveaux défis qui s'annoncent ? Quelle pourrait être la contribution de l'Association pour la Sauvegarde du Léman dans un tel contexte ?

Etat des lieux

Hydrologie Rhône et lacs

Le Rhône, depuis sa source au glacier de la Furka à 1'753 m dans le Valais jusqu'à son embouchure dans la Méditerranée, s'étend sur 812 km dont 67% en France. Il draine au total un territoire de 97'800 km² (appelé « bassin versant ») équivalent à deux fois la surface de la Suisse.

La richesse du Rhône, c'est aussi le Léman avec sa superficie de 581 km² et ses 89 milliards de m³ d'eau, alimenté à 65% par le Rhône amont. Bien que fortement anthropisé (retenues suisses et françaises, digues, écluses...), le fleuve conserve un caractère fougueux et une grande variété de régimes hydrologiques (fig. 1).

Le Léman et le lac du Bourget, l'autre plan d'eau important du bassin rhodanien, écrètent les crues du fleuve (encadré 1). Malgré cela, les variations de débit du Rhône sont très importantes. A Beaucaire (bourg situé à l'entrée de la Camargue), pour un débit annuel moyen de 1'690 m³/s, les extrêmes du fleuve varient grosso modo de 700 m³/s à 12'000 m³/s. En période d'étiage, la contribution du bassin versant amont (Léman et Arve), est considérable. Ainsi, pour un débit d'étiage

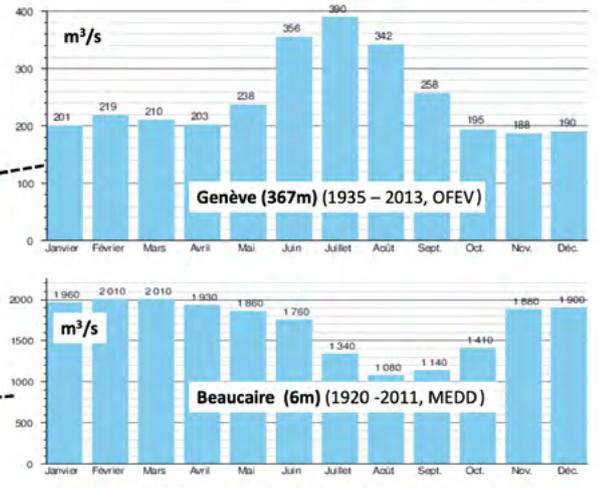
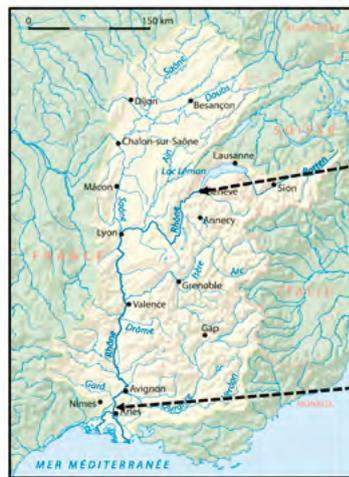


Figure 1. Bassin versant du Rhône et son régime hydrologique de Genève (Pougny) à Beaucaire. A l'aval de Lyon, apparition d'un étiage estival qui masque l'influence glaciaire de la région lémanique (d'après source 1).

moyen de 950 m³/s, 40% du flux d'eau vient de cet amont alpin (fig. 2). La bonne connaissance des niveaux d'étiage, de leur période d'apparition dans l'année et de l'origine de l'eau est très importante pour comprendre la capacité du Rhône à satisfaire les usages actuels et futurs de la ressource en eau.

Encadré 1. Des lacs écrêteurs de crue

Lors de la crue centennale de février 1990 du Haut-Rhône français, les niveaux du Léman montent de 28 cm, celui du lac d'Annecy de 70 cm et celui du lac du Bourget de 2,5 m qui à lui seul écrète 885 m³/s d'une crue amont de 2'500 m³/s.

Au lac du Bourget, l'échange hydrologique se fait dans les deux sens; du lac au Rhône en général, du Rhône au lac par forte crue.

L'artificialisation du Rhône et ses usages

L'exploitation des terres riveraines du Rhône existe depuis le néolithique. Au XIX^e siècle, la révolution industrielle marque le début de son aménagement intensif pour l'exploitation hydraulique et le transport fluvial (digues, barrages et écluses). Cette évolution s'accompagne

1. Débit minimal d'un cours d'eau, en hydrologie. L'étiage correspond statistiquement (sur plusieurs années) à la période de l'année où le niveau d'un cours d'eau atteint son point le plus bas (basses eaux).

Gestion du bassin rhodanien, du glacier (enfin, ce qu'il en reste) à la mer: pas sûr qu'on ait une marge de manœuvre vraiment confortable

Apprendre la gouvernance partagée d'un bien, d'un patrimoine commun entre deux pays régis par des constitutions très différentes est, pour le moins, une gageure.

A l'amont, la petite Suisse, peu puissante il est vrai, mais qui a la main, en quelque sorte. Pour l'instant du moins, c'est elle qui tourne – ou pas – le robinet.

A l'aval, la France, largement majoritaire en terme de territoire, population et activités relatives à la ressource « eau » que prodigue le bassin du Rhône, un partenaire quasi incontournable.

Mais ces deux pays ont-ils vraiment le choix de poursuivre une gestion à la papy avec laquelle, dans l'opulence, chacun veille sur son pré carré sans prendre réellement en compte les influences réciproques qui le lient obligatoirement à son voisin ?

A dire vrai, au vu de l'évolution inquiétante des conditions environnementales dans l'arc alpin où le changement climatique à l'œuvre semble plus rapide qu'ailleurs et génère déjà des phénomènes particulièrement violents et potentiellement dramatiques (éboulements, glissements de terrain, inondations, sécheresse, chamboulement des écosystèmes, pénurie d'eau, etc.), les deux pays seraient bien inspirés de mettre sur pied rapidement une réelle cogestion du Rhône et de son bassin de vie, un véritable trésor pour près de 12 millions de personnes.

Raphaëlle Juge

Couverture: Vincent van Gogh, *Nuit étoilée sur le Rhône*, Musée d'Orsay, Paris

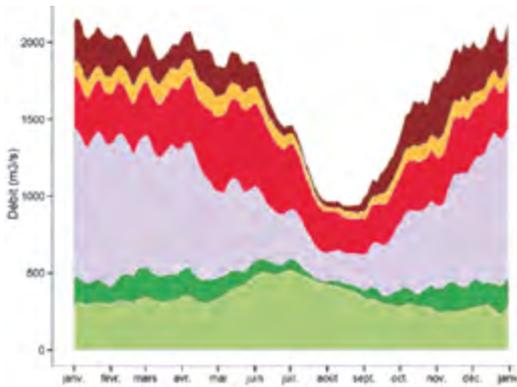


Figure 2. Contribution des principaux affluents au débit du Rhône à Beaucaire (d'après source 1). Trois contributions majeures en période estivale:

- Léman et Arve en vert clair (40%) (en vert foncé, le Guiers et le Fier)
- Saône et Ain en mauve
- Isère en rouge puis en jaune: la Drôme et en brun: l'Ardèche, la Durance, le Gardon, la Cèze, l'Aigue

de nouveaux flux de populations au plus près du fleuve. Au XXI^e siècle, des actions correctives visent, en Suisse et en France, à « décorseter » le Rhône et ses affluents, afin de recréer des habitats propices à un retour, au moins partiel, de la biodiversité (encadré 2).

Les usages actuels du Rhône sont l'approvisionnement en eau potable et domestique, l'irrigation, la biodiversité, la production d'électricité, la navigation, l'exploitation des carrières alluviales, le tourisme et les activités récréatives (navigation, pêche, baignade, etc.). La dynamique « prélèvements-stockages » associée à ces usages influence profondément le bilan hydrologique du Rhône et de ses affluents (fig. 3):

- Les « **grands barrages** » se remplissent de mars à août pour un turbinage à forte valeur ajoutée lors des pics hivernaux (le bassin du Rhône fournit 60% de la production hydroélectrique française). Ce prélèvement annuel de 2,2 milliards de m³ (barrages du Valais et variations de niveau du Léman compris), capté à la fonte des neiges et des glaciers est

Encadré 2. Histoires parallèles d'aménageurs du Rhône

Qu'il soit suisse ou français, le Rhône a connu, lors des deux siècles précédents, deux grandes corrections qui l'ont « corseté » en faveur du développement économique mais au détriment de la biodiversité.

Au XIX^e siècle

Le Valais développe l'agriculture en protégeant la plaine des inondations du Rhône ainsi que les routes communales et la nouvelle voie de chemin de fer.

Sur le Rhône, à l'aval de Lyon, l'aménageur protège la Camargue des inondations et rétrécit la largeur du fleuve pour réduire de 70 à 5 le nombre de jours sans navigation.

Au XX^e siècle

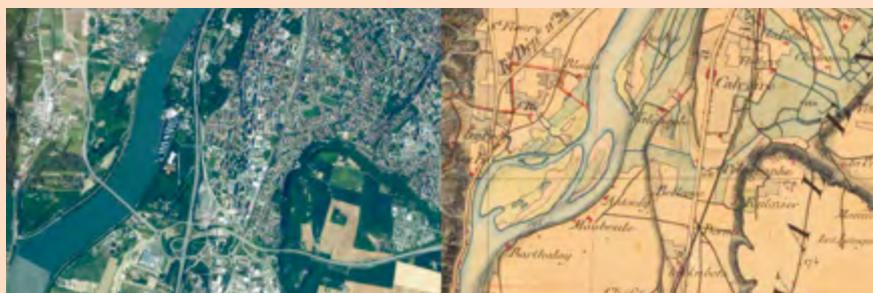
Le Valais sécurise la plaine où la population se densifie et réduit les zones mal drainées du fait des digues.

La Compagnie Nationale du Rhône construit, depuis l'aval de Genève jusqu'à la mer, 19 aménagements hydro-électriques d'une puissance cumulée de 3'000 MW, des prises d'eau pour l'irrigation et 14 écluses au gabarit international à l'aval de Lyon.

En ce début de XXI^e siècle, le mot d'ordre est au « décorsetage du fleuve » et à la biodiversité

Le Valais améliore la sécurité contre les inondations et s'emploie à « renaturer » localement le Rhône, ce qui profitera à la biodiversité et aux paysages.

De leur côté, les Français réactivent d'anciens « bras du Rhône » dans des tronçons situés à l'aval des barrages.



A l'aval de Valence, les digues et barrages mis en service en 1963 font disparaître des bras du Rhône. Comparaison de la photographie aérienne (2006-2010) avec la carte d'état-major (1820-1866). Source: www.géoportail.gouv.fr

intégralement restitué au Rhône. La capacité de stockage totale des retenues est de 4,4 milliards de m³ dont 1,6 en Suisse. Le marnage du Léman représente un demi-milliard de m³.

- **L'irrigation** prélève 41 % de l'eau du bassin du Rhône français d'avril à septembre pour irriguer environ 221'000 ha de terres arables le long du fleuve.
- **L'eau domestique** représente un prélèvement de 18 % à très fort enjeu. Le bassin du Rhône français alimente 10,5 millions d'habitants; 82 % de l'eau

est prélevée dans les affluents, 16 % dans la nappe et 2 % directement dans le fleuve. Les 3 prélèvements les plus importants en volume sont destinés à alimenter Lyon, Marseille et les agglomérations desservies par le Canal de Provence.

- **L'industrie**, la navigation, le tourisme (neige de culture, contrainte touristique sur le niveau d'un barrage...) et les centrales nucléaires utilisent 16% des prélèvements. On relèvera le rôle du fleuve en tant que source froide pour la réfrigération des centrales nucléaires, favorisée par une tête de bassin versant alpine (encadré 3).

- Les **transferts hydrauliques** « hors bassin » comptent pour 25% des prélèvements (Durance et Loire).

A l'échelle annuelle, les prélèvements bruts sur le « Rhône français » et ses affluents représentent donc un tiers du volume déversé à l'exutoire (fig. 3). Trois milliards de m³ sur les 18 milliards prélevés sont perdus pour le Rhône français, soit une moyenne annuelle 92 m³/s. Les périodes de prélèvement et de stockage de l'eau ne sont pas coordonnées à l'échelle du bassin. Malgré sa contribution relativement faible au stockage, le Léman représente un soutien d'étiage stratégique qui, par exemple, fut sollicité dans l'urgence en mai 2011 (encadré 4).

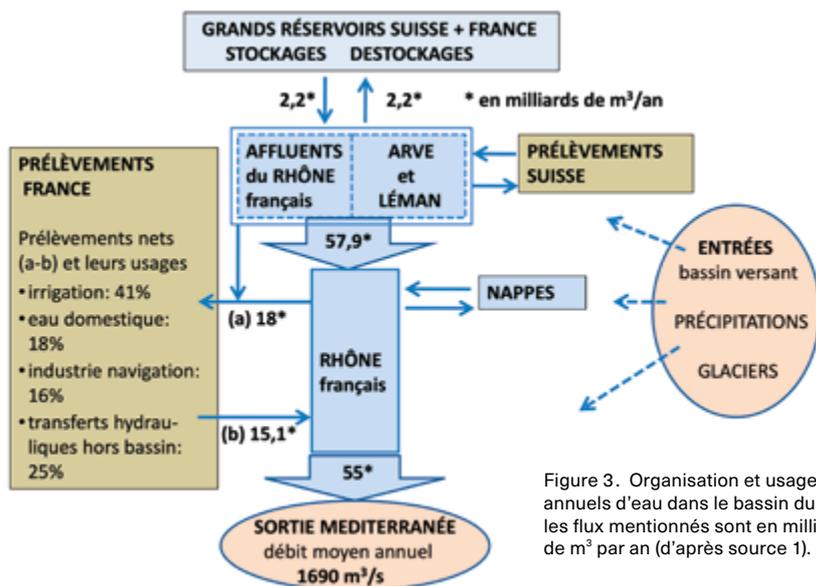


Figure 3. Organisation et usages des flux annuels d'eau dans le bassin du Rhône; les flux mentionnés sont en milliards de m³ par an (d'après source 1).

Encadré 3. « Vous prendrez bien un glaçon du lac ? »

Il existe sur le Rhône français un transfert thermique amont-aval, si bien que l'on peut écrire que la température de l'eau à Arles dépend pour partie de celle à Genève.

En été, le Léman modifie parfois la température du Rhône grâce à des apports d'eau très froide issue du fond du lac. Ces phénomènes brutaux, appelés « gouttes froides », provoquent localement des chutes de température de plus de 10 degrés en quelques heures et peuvent durer deux ou trois jours en se propageant jusqu'à la Méditerranée.

Ces « rafraîchissements alpins » profitent à l'activité humaine qui agit sur la température de l'eau comme par exemple, le refroidissement des centrales nucléaires ou les rejets thermiques des stations d'épuration.

Malheureusement, le changement climatique joue les trouble-fêtes :

- la température du Léman a augmenté d'environ deux degrés ces 40 dernières années dans la couche de 0 à 10 mètres (CIPEL 2019 – Campagne 2018) ;
- l'air chaud réchauffe le Rhône français dont la température de l'eau augmente de 2 degrés lors des mois les plus chauds (source 7).

Le « glaçon alpin » cessera son service de « rafraîchissement » très apprécié du Rhône au fur et à mesure du radoucissement des températures.

Impacts du changement climatique et conséquences

Une raréfaction de la ressource en eau

Le changement climatique agit sur les températures, les débits et le régime hydrologique du fleuve.

En France, la température moyenne qui a déjà augmenté de un degré au cours du XX^e siècle, s'accroîtrait encore de un degré supplémentaire d'ici 2030. Le modèle climatique SAMM² n'exclut pas l'éventualité d'une élévation de 3 à 5 degrés dans la région méditerranéenne à l'horizon 2080. Selon ce modèle, l'élévation de température serait plus forte en montagne qu'en plaine. Cette hausse des températures de l'air réchaufferait les eaux de surface du Rhône.

Notre zone géographique sera également moins pluvieuse demain. La diminution des hauteurs d'enneigement et de leur durée modifiera le régime saisonnier du Rhône. Parallèlement, on peut s'attendre à un allongement de la période de fonte des glaciers. Une fois l'essentiel de ce stock consommé, on peut s'attendre à une baisse du pic estival du Rhône à l'entrée dans le Léman (ceci est aussi valable pour l'Arve). Une étude réalisée en 2012 par M. Beniston envisage une baisse du pic de débit jusqu'à 65% à l'horizon 2080 (fig.4).

2. Modèle climatique servant à mesurer l'évolution du nombre d'évènements de sécheresse météorologique au cours du XXI^e siècle.

Le débit moyen du Rhône français pourrait diminuer de 30% d'ici 40 ans. Le nombre de jours de canicule et de sécheresse augmentant, les étiages seront plus fréquents, plus sévères et plus précoces. Moins d'eau n'empêcherait pas l'apparition de crues plus sévères qu'actuellement.

L'affaiblissement prévisible de la santé du couvert forestier du bassin versant et le ruissellement sur les surfaces libérées par la fonte des glaciers induiraient un risque d'érosion plus intense des versants jusqu'alors protégés et un accroissement du transport solide.

Une augmentation des besoins : le cas du Rhône français

Les projections envisagent une diminution de la ressource en eau et face à cela, des besoins qui augmentent sur le Rhône français.

La satisfaction des besoins en eau domestique individuelle est la priorité des gestionnaires, besoins qui pourraient augmenter de 20% d'ici 2050 dans l'hypothèse d'un accroissement de population d'un million d'habitants. Il existe déjà localement des difficultés potentielles relatives aux eaux souterraines du bassin du Rhône, particulièrement, pour le captage de l'agglomération lyonnaise. Ce phénomène souligne le fait que les eaux de nappes et leurs usages sont sensibles au changement climatique et cela concerne d'ailleurs aussi la zone côtière menacée de salinisation (remontée d'eau de mer).

L'usage agricole constitue le secteur le plus sensible à l'augmentation de la température qui accroît l'évapotranspiration jusqu'à créer des déficits pour les plantes. L'impact négatif sur les rendements qui en résulte pourrait pousser les exploitants à augmenter leurs prélèvements dans le Rhône et à faire évoluer leurs pratiques.

Une menace pour le bon état des eaux et des sols

Dans l'état actuel des connaissances, le changement climatique pourrait se traduire par des modifications des habitats

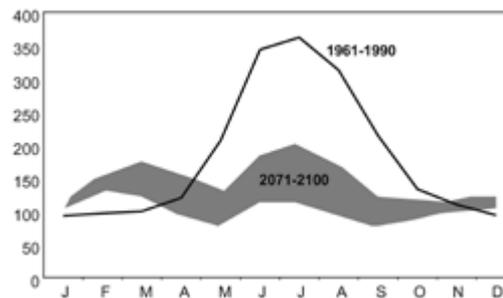


Figure 4. Débits mensuels du Rhône (m³/s) en amont du lac Léman en climat actuel (en trait plein: 1961-1990) et à l'horizon 2080 (figuré par une zone en gris, l'aire représentant l'incertitude du modèle hydroclimatique). Beniston 2010, source 2.

associés au fleuve et par des redistributions spatiales des espèces (poissons...).

Une évapotranspiration accrue, un assèchement des sols, l'émergence de vents secs et d'épisodes de vents violents pourraient être à l'origine d'incendies de forêts difficilement maîtrisables qui accélèreraient la transformation des paysages, appauvriraient les sols, favoriseraient l'érosion, autant de phénomènes qui rendent quasi irréversibles les évolutions du milieu. Cette hypothèse mérite de retenir notre attention pour préparer la transformation du couvert forestier aux défis de demain. L'enjeu forestier et la protection des sols sont probablement cruciaux pour tout le bassin versant du Rhône, celui du Léman en particulier. Une actualisation de la « Convention alpine »³ signée par la France et la Suisse pourrait donner un cadre aux actions à entreprendre.

Autre enjeu crucial, le maintien du « bon état » des eaux qui constitue un prérequis pour atténuer l'impact du changement climatique. Le scénario est simple: la réduction des débits entraîne un accroissement potentiellement inacceptable des teneurs en polluants des cours d'eau. Cette prévision pourrait remettre en cause, au moins partiellement, les technologies des stations d'épuration actuelles.

Températures plus élevées et surtout plus faible circulation de l'eau - ce qui s'applique aussi aux lacs - favoriseraient une recrudescence des phénomènes d'eutrophisation. L'expérience des « rivières sentinelles » du Sud qui connaissent des assèchs pourrait être utile au Nord.

Autre conséquence envisageable, les crues possiblement plus nombreuses et sévères pourraient poser la question du redimensionnement des stations d'épuration et des réseaux pluviaux des villes.



Jean-Marcel Dorioz

- Directeur de recherche INRA
- Vice-président de l'ASL

Paul Roux-Pissot

- Ecole des Hautes Etudes Industrielles (Lille)
- Ancien hydro-électricien
- Membre du comité de l'ASL

3. La Convention sur la protection des Alpes (Salzbourg 1991) est un traité territorialisé de droit international public qui a pour objectif à long terme la sauvegarde de l'écosystème naturel des Alpes et la promotion d'un développement durable de la chaîne alpine.

Encadré 4. « Mai 2011 : rien ne va plus, refaites vos jeux ! »

Les précipitations et l'enneigement sont faibles en ce printemps 2011 et le Léman tarde à se remplir d'eau. Pour respecter la consigne de niveau du Léman et les impératifs du tourisme, les autorités suisses décident de réduire exceptionnellement de moitié de débit à la sortie du lac alors que son minimum est garanti à 100 m³/s par convention.

Cette décision perturbe alors le refroidissement de la centrale nucléaire de Bugey qui s'adapte dans l'urgence. Lyon et la Camargue, alors déjà dans des conditions limites, sont également affectées :

- Lyon doit réduire les prélèvements dans sa principale nappe d'alimentation en eau potable
- 2'000 ha de riziculture de Camargue sont touchés par une remontée du « coin salé3 ».

L'évènement de mai 2011 illustre un besoin de coordination entre la Suisse et la France. Les deux pays travaillent aujourd'hui à renforcer la gouvernance du Rhône.



Le barrage du Seujet sur le Rhône à Genève.
Photo © Jay Louvion_00SELECT XXL_L_Seujet_2806.

Capacité du Rhône français à satisfaire les usages à l'étiage vers 2060

Si certains usages pourraient disparaître au-delà de 2050 ou être particulièrement contraints (on pense par exemple à la neige de culture et à l'utilisation de l'eau du Rhône comme source froide des centrales nucléaires), la baisse de la ressource en eau du Rhône et l'augmentation de la demande pourraient être à l'origine de pénuries préjudiciables aux autres usages à long terme.

L'épisode de l'étiage de mai 2011 (encadré 4) donne une idée concrète des difficultés créées par la propagation spatiale des problèmes dans notre vaste hydrosystème. La modélisation des relations « bilans-usages de l'eau » vient à notre secours pour dresser des scénarios. En 2014, l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse teste un scénario basé sur une hausse de 30% des prélèvements dans le Rhône français à l'horizon 2060 (hypothèse : 1 million d'habitants et 65'000 ha irrigués en plus). Dans le même temps, le modèle suppose une baisse de 30% des débits du Rhône due au changement climatique. Dans ce cas précis, il ne serait plus possible, en période d'étiage, premièrement de refroidir les centrales nucléaires et deuxièmement d'alimenter en eau douce la culture du riz en Camargue qui pourrait alors être compromise par la remontée du coin salé. D'autres impacts se manifesteraient sur la biodiversité et sur d'autres usages entre Genève et la mer dans le cas d'épisodes extrêmes. Au-delà de 2060, il apparaît que nous pourrions entrer dans une « zone climatique » inédite pour la planète... et pour le Rhône.

Discussion pour une « liste de mariage »

La relation « Rhône-Léman » se déroule au cœur d'un vaste hydrosystème fournissant des ressources qui permettent de satisfaire de multiples usages associés à des enjeux économiques et sociétaux forts mais aussi à la biodiversité et à la qualité de la vie.

La raréfaction de la ressource en eau, conséquence déjà perceptible du changement climatique, et l'augmentation des

prélèvements posent la question de la capacité de cet hydrosystème à satisfaire demain, les usages prioritaires à l'échelle de ce bassin versant transfrontalier. La gestion quantitative de la ressource en eau prendra une importance croissante, d'autant plus que se dessine avant la moitié du siècle la perspective probable d'étiages sévères, sources de tensions potentielles. Dans une telle perspective, l'inaction est le pire des choix.

Les scientifiques montrent que de nouveaux arbitrages deviendront nécessaires. Ils seront d'autant plus faciles à traiter que nos deux pays s'y seront préparés « par temps calme ». Une partie de la problématique pourrait concerner la « désoptimisation » des usages amont pour satisfaire des besoins à très forts enjeux sociétaux ou économiques de l'aval (voir la Charte de l'eau de la région lémanique adoptée lors des Etats généraux de l'eau de la région lémanique tenus à Genève le 27 octobre 2005). Par exemple, un déstockage des réservoirs situés à l'amont pour un soutien d'étiage pourrait pénaliser les compagnies d'électricité ayant investi dans les barrages. Un autre exemple concernerait une agriculture qui défendrait un droit de prélèvement d'eau et projeterait de réaliser des retenues collinaires sans que cela soit pensé en relation avec les autres usages, dont la biodiversité. Les arbitrages doivent aussi prendre en compte l'aménagement du bassin versant (limitation de l'imperméabilisation, protection des zones humides...) et le renforcement de la protection des sols.

L'étude GOUVRHONE (2015) confiée à l'UNIGE, consacrée à la gestion de la relation « Léman-Rhône aval », met en relief une gestion transfrontalière actuelle fragmentée qui agit plus en réaction qu'en anticipation. De ce fait, la gouvernance manque de vision globale et présente des carences comme, par exemple, la quasi absence française dans la régulation du Léman.

La proposition la plus percutante de ce rapport est la mise en place d'une autorité de bassin franco-suisse dotée d'un financement commun. Ceci semble aujourd'hui peu probable.

Amis du Léman et du Rhône, pour réussir le mariage entre le lacustre et le fluvial, l'ASL préconise que soient réunies les conditions suivantes :

- des objectifs ambitieux de qualité des eaux
- le renforcement de la coopération franco-suisse
- une politique d'économie d'eau sérieuse et anticipatrice
- une sensibilisation des gestionnaires aux interactions « qualité-quantité » et aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques du bassin versant
- une veille sur les nouveaux usages, les nouveaux prélèvements et l'évolution de la ressource en eau
- la réduction de la vulnérabilité du couvert végétal et des sols du bassin versant
- une appropriation des enjeux de l'eau par les habitants du bassin versant
- une réflexion concernant un modèle de solidarité « amont-aval »
- la garantie du maintien d'un débit minimal du cours d'eau pour assurer la survie de la faune aquatique qui lui est inféodée

Le Rhône, le Léman et leurs affluents sont indispensables à la vie d'un territoire couvrant, entre la France et la Suisse, 97'800 km² qui abritent une population d'environ 12 millions d'habitants. Face au dérèglement climatique, les deux pays doivent impérativement coopérer pour préserver la qualité des écosystèmes et de la biodiversité ainsi que pour gérer de manière coordonnée les ressources en eau du bassin du Rhône, de sa source à son émissaire dans la Méditerranée.

Bibliographie

Beniston, M., 2010 : « Impacts of climatic change on water and associated economic activities in the Swiss Alps ». *Journal of Hydrology*, doi:10.1016/j.jhydrol.2010.06.046.

1) Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (2014) « Etude de la gestion quantitative du fleuve Rhône à l'étiage ».

2) Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (2012) « Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau du bassin RMC ».

3) Allemagne, Autriche, France, Italie, Liechtenstein, Monaco, Suisse, Slovaquie et Union européenne (1991-1999) Convention sur la protection des Alpes. <https://www.alpconv.org>

4) Institut des sciences de l'environnement, UNIGE « GOUVRHONE » (2015).

5) Juge Raphaëlle (2006) « Charte de l'eau. Quel avenir ? » *Lémaniques* 59 : 1-3.

6) Lachavanne Jean-Bernard (2006) « La Charte de l'eau de la région lémanique a été adoptée. Et après ? » *Lémaniques* 59 : 3-7.

7) ZABR (2008) « Le Rhône en 100 questions ».

4. Dans un estuaire, langue d'eau salée, s'amenuisant vers l'amont, qui s'insinue sous les eaux douces apportées par le fleuve.

Le monde de Léo



Un tsunami sur le Léman !

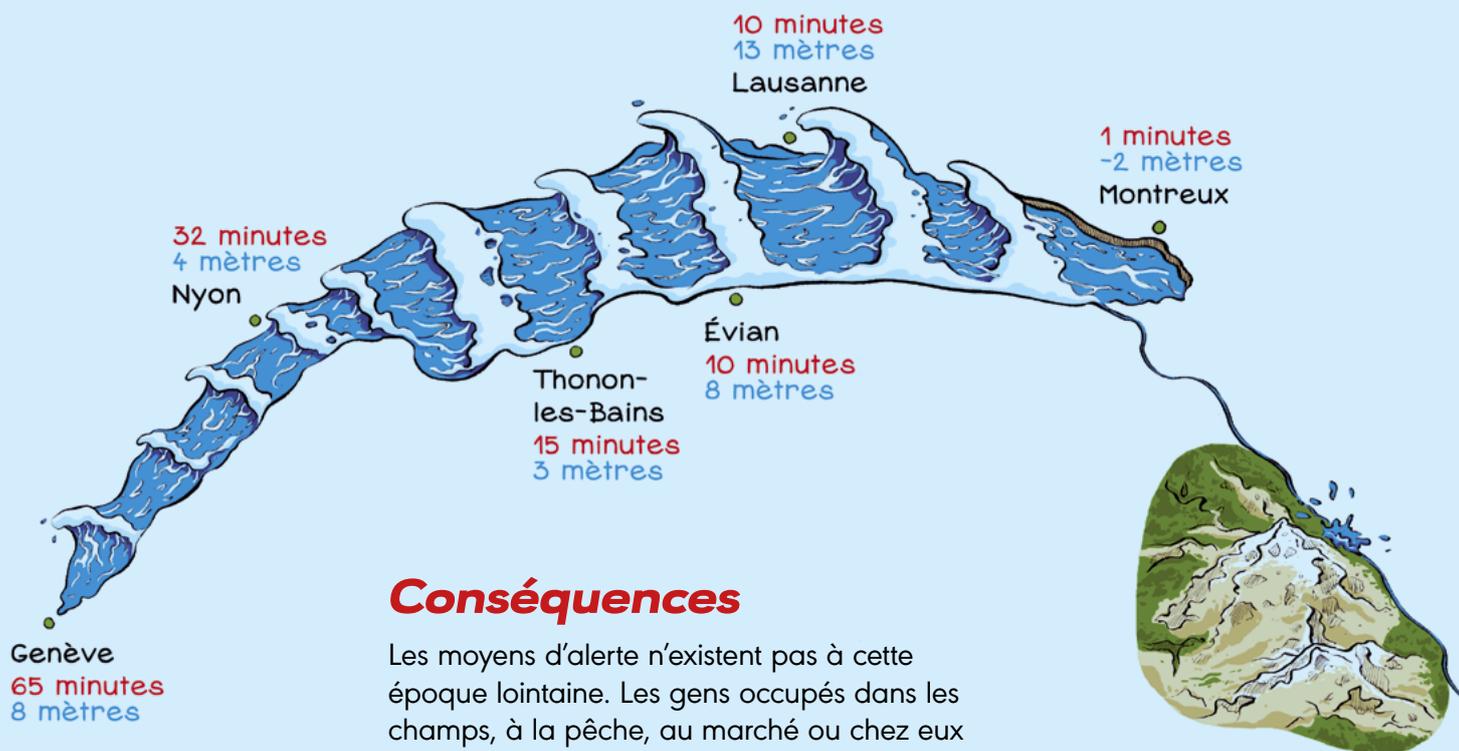
Déroulement des faits

En l'an 563, un événement d'une rare violence s'est produit sur le Léman.

En Valais, un bout de montagne se décroche et tombe dans la vallée du Rhône. Le choc énorme pousse les sédiments du fond du Rhône vers le Léman et déplace le rivage de l'embouchure du Rhône dans le lac.

Le phénomène crée ainsi un déséquilibre au fond du lac qui provoque une vague gigantesque.

Cette vague qui atteint une hauteur de 13 mètres à Lausanne (la hauteur d'un immeuble de 4 étages), se propage à la vitesse de 65 km/h frappant Genève après une heure environ.



Les organisations genevoises de protection de l'environnement s'associent pour demander aux élus de protéger la nature et le paysage

La Plateforme Nature et Paysage (PNPGE) a vu le jour en 2018 et regroupe 14 organisations de protection de l'environnement, dont l'ASL, actives au niveau cantonal, voire régional. L'un de ses objectifs est d'apporter une contribution forte et cohérente à la préservation de la nature et du paysage sur le bassin genevois. Elle demande à être sollicitée par les politiques et les administrations en amont des projets susceptibles d'impacter la biodiversité afin de mettre à disposition son réseau de compétences pour tous les aspects liés à la protection des milieux naturels.

C'est pourquoi la PNPGE a édité fin novembre 2019 un manifeste commun comportant 21 mesures prioritaires qu'elle propose de mettre en œuvre lors de la législature en cours. Elle lance ainsi un appel aux élus, à l'administration et à la société civile face à l'importance du défi que représente la conservation des richesses patrimoniales naturelles et paysagères de la région genevoise.

Les mesures de terrain sont présentées en quatre trames définissant les milieux typiques que les espèces utilisent en fonction de leurs besoins pour vivre et se déplacer :

- La **trame bleue**, constituée des milieux humides et aquatiques
- La **trame noire**, définie par les zones obscures indispensables aux espèces nocturnes
- La **trame jaune**, représentée par les milieux ouverts, en zones agricoles notamment
- La **trame verte**, formée par la végétation moyenne et haute

L'éducation à l'environnement est également un outil indispensable à la protection de la nature et du paysage. Le manifeste propose donc plusieurs mesures en vue d'améliorer les connaissances et compétences de tous les acteurs. Que ce soit les enfants qui doivent être sensibilisés depuis leur plus jeune âge, les professionnels qui doivent adapter leurs compétences à une meilleure prise en compte environnementale, ou les élus qui doivent intégrer ces valeurs dans leurs actions politiques.

Pour télécharger le manifeste : www.pnpge.ch

Quatorze associations de protection de l'environnement constituent la Plateforme Nature et Paysage Genève (PNPG) avec une belle brochette de représentants.



Suzanne Mader, Diane Maitre, Olivier Goy et Jean-Bernard Lachavanne

infos@Léman

Workshop sur la pollution du Léman et des affluents par les plastiques

Le 21 novembre dernier, l'ASL a organisé, en collaboration avec le Département F-A Forel des sciences de l'environnement et de l'eau de l'Université de Genève, un Workshop franco-suisse intitulé « Plastique dans le Léman, quelle réalité, quel avenir ? ».

Il a été démontré depuis quelques années que de grandes quantités de macro et microplastiques sont retrouvées non seulement dans les océans mais aussi dans les rivières et les lacs. Le Léman n'échappe pas à ce type de pollution et l'Association pour la Sauvegarde du Léman a voulu en savoir plus. Les résultats d'un mandat accordé en 2018 au docteur Julien Boucher pour effectuer une modélisation des flux de plastique dans le Léman¹ révèle que le Léman reçoit annuellement en moyenne quelque 50 tonnes de déchets plastiques et fonctionne comme un piège.

Afin de préciser les enjeux de cette problématique, l'ASL a décidé d'organiser un

workshop pour 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 et *in fine* de proposer des solutions. Ce workshop, a permis de réunir des spécialistes du domaine issus des milieux académiques, des administrations et d'associations suisses et françaises qui ont porté leurs réflexions et leurs échanges de vues principalement sur quatre thématiques : la part des plastiques provenant des eaux de chaussées, leur devenir dans le traitement des eaux, leur importance parmi les déchets sauvages, leur impact potentiel sur les écosystèmes.

Les comptes rendus (exposés, discussions, résultats des débats et conclusions) de cette journée de travail en commun seront consignés dans un rapport. Le déroulement du workshop illustré et accompagné d'une présentation des acteurs fera également l'objet d'un prochain **Lémaniques** et une soirée de restitution du Workshop auprès du grand public sera organisée en 2020.

D'ores et déjà, nous remercions de tout cœur les personnalités invitées qui se sont prêtées avec enthousiasme à cet exercice de partage de leurs connaissances et de leur questionnements ainsi

qu'à l'exercice complexe consistant à esquisser des propositions d'axes de recherche pour étayer leurs hypothèses et d'actions pour minimiser sans attendre les apports de plastiques dans notre environnement.

A noter que cette journée a été rendue possible grâce au soutien des Rotary Clubs Genève, de SIG, de l'Université de Genève, de Serbeco et de la Ville de Genève que nous remercions vivement de leur confiance.



La présentation sur les poussières de pneu de MM. Breider (EPFL) et Ferrari (Ecotox) a suscité beaucoup d'intérêt parmi les professionnels présents. Photo Coralie Pittard

1. Étude publiée dans le journal « Trends in Analytical Chemistry » début 2019² et vulgarisée dans le journal *Lémaniques* n° 110.

Conférences et stands de cet automne

Salon nautique du Léman 2019 – A la découverte du monde sous-lacustre

L'édition 2019 du Salon nautique du Léman qui a eu lieu à Palexpo les 8, 9 et 10 novembre a tenu ses promesses avec une fréquentation en hausse de 20%. Pour cette 7^e participation, l'ASL a remporté un joli succès grâce à son « tunnel sous-lacustre » qui a permis aux petits et grands de se faire une meilleure idée de ce qui vit dans le lac. Ont été présentés des plantes aquatiques (potamots, myriophylles, characées), des animaux (écrevisse, brochet, perche, hydre d'eau douce, castor, sangsue) ainsi que des organismes beaucoup plus petits comme le phytoplancton (végétal) et le zooplancton (animal). Les enfants se sont également amusés à découvrir sept intrus et à développer leur sens du toucher en devinant le contenu de boîtes mystère. De plus le samedi, notre collaborateur Adrien Bonny a donné une conférence sur les microplastiques dans le Léman et a ainsi pu sensibiliser le public présent à cette problématique qui touche également les eaux de notre lac.



Le public a été invité à faire une plongée sous l'eau pour découvrir le monde sous-lacustre. Photo ASL



Un des jeux proposés sur le stand de l'ASL consistait à retrouver sept intrus. Photo ASL

L'ASL a proposé aussi un concours avec de nombreux prix offerts par ses partenaires qu'elle remercie encore chaleureusement. Nous félicitons les gagnants qui ont été informés par écrit :

- 1^{er} prix gagné par Erick Ranaivoson – **2 cartes journalières en 1^{re} classe CGN** – valeur CHF 180.–
- 2^e au 6^e prix gagnés par: Gisèle Blandin, Jean-Marie Favre, Olivia Cherubini, Ivan Gorsic, Michel Philipp – **Sauna aux Bains des Pâquis avec repas offert** – valeur CHF 68.–
- 7^e et 8^e prix gagnés par: Danielle Dedie et Edouard Chauvet – **Livre « Légendes et histoires du Léman »** – Valeur de CHF 38.–
- 9^e au 11^e prix: **T-shirt « Je préserve le Léman »**
- 12^e au 14^e prix: **Affiche « Les poissons indigènes du Léman »**
- 15^e au 17^e prix: **Kit de nettoyage ASL**
- 18^e au 20^e prix: **Lunchbox réutilisable ReCircle**

Conférence à la Bourgeoisie d'Ouchy

Le 3 décembre dernier, l'Abbaye de la Bourgeoisie d'Ouchy a invité Diane Maitre pour une conférence sur la sauvegarde du Léman qui s'est tenue dans la salle des sociétés de la Société Nautique d'Ouchy. Après avoir rappelé les enjeux passés qui ont mené à la création de l'association, Diane Maitre a présenté au public les projets actuels de l'ASL en termes de lutte contre les déchets et les microplastiques.

Nettoyage franco-suisse à Saint-Gingolph

Le dimanche 6 octobre, par une journée pluvieuse et froide, ce sont une quarantaine de bénévoles courageux, plongeurs ou simples citoyens qui se sont déplacés à Saint-Gingolph à l'appel d'ALP, du Club aquaventure/sea-shepherd et de l'ASL.

Une vingtaine de plongeurs et vingt personnes à terre, dont quatre aidant spécifiquement au tri, se sont activés pour ramasser 66 kg de déchets sur l'ensemble de la journée. Le matin a été consacré au nettoyage de la partie française de la ville (une berge de 4 km de long) et l'après-midi au nettoyage du port et du voisinage situés du côté suisse.



Une partie de la récolte réalisée sur les fonds du lac à Saint-Gingolph. Photo Sea Shepherd

Soulignons que sur les déchets récoltés, deux-tiers étaient des plastiques! Un nombre imposant de mégots a également été ramassé à cette occasion. Au bilan de cette journée, trois associations main dans la main pour un Léman plus propre, des badauds sensibilisés à la problématique, des bénévoles engagés et énormément de bonne humeur.

La végétation indigène reprend ses droits au détriment de la Renouée du Japon

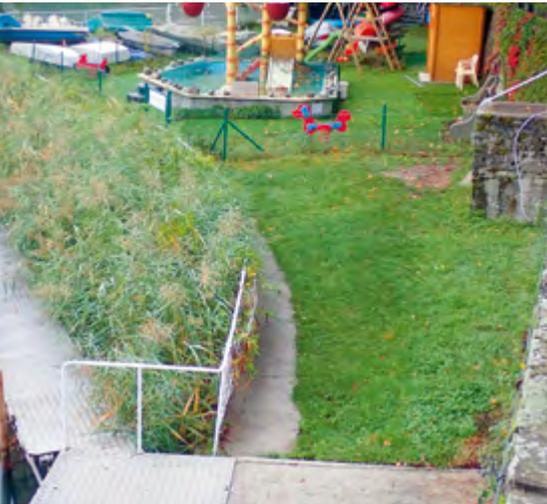
Sur les rives genevoises du lac, après une 6^e année de lutte, la progression de la végétation indigène consécutive à la diminution de la biomasse des renouées se confirme sur les quelques trente-cinq stations actuellement gérées par l'ASL. Certaines d'entre elles ont même vu l'apparition de nouvelles espèces bienvenues comme la Ruine de Rome, la Morelle douce-amère, le Liseron des haies ou le Bident tripartite. A noter également la présence remarquable de la Julienne blanche (*Hesperis matronalis subsp nivea*). Ces déterminations ont été effectuées par notre botaniste Michel Vauthey, qui suit plus particulièrement quatre stations à titre bénévole et que nous remercions vivement.

Le gain en temps d'intervention escompté grâce à la diminution de la repousse des renouées a été partiellement compensé par le développement concomitant de la végétation locale, ce qui ne nous a pas permis d'augmenter le nombre de stations gérées autant que souhaité. En effet la végétation se développant, le repérage des repousses de renouées devient plus difficile et demande donc davantage d'attention. De surcroît, la présence de ronciers à plusieurs endroits compliquent également l'accès aux quelques tiges de renouées qui essaient de pousser en leur sein. Mais la persévérance et l'efficacité de nos bénévoles est exemplaire et rien ne leur échappe! Plus de cent personnes sollicitées se mobilisent tout au long de la saison d'arrachage. Qu'ils soient ici vivement remerciés pour leur travail, effectué dans des conditions de terrain et de température parfois difficiles.

Trois nouvelles stations situées sur la rive gauche ont tout de même pu être ajoutées dans le cadre de notre action cette année. Par ailleurs, nous avons procédé à la mise à jour de l'inventaire des stations présentes sur les rives genevoises grâce à la collaboration logistique de la Capitainerie cantonale qui a toute notre reconnaissance car elle a mis un employé et un bateau à notre disposition pour repérer plus facilement les foyers de renouées sur la totalité des rives. Une douzaine de nouvelles stations ont ainsi été découvertes mais nous devons encore affiner ce constat pour distinguer les



Foyer de Renouées en 2013 à la plage de l'ONU.
Photo ASL



Même site que ci-dessus en 2019, on note la forte raréfaction de la renouée et la progression concomitante des roseaux grâce aux campagnes d'arrachage organisées par l'ASL. Photo ASL

nouvelles stations des plus anciennes qui nous auraient échappé lors de notre premier inventaire en 2013.

Dans le canton de Vaud, la deuxième année d'arrachage se montre déjà positive avec une belle diminution de la surface couverte de renouées dans les différentes communes. Cette année, ce sont 2'571 kg de renouées qui ont été éliminés.

A ce chiffre, s'ajoute le travail extraordinaire fourni lors de plusieurs actions à Morges et dans la Baye de Clarens où près de 9 tonnes de renouées et autres plantes exotiques envahissantes ont été éliminées, offrant ainsi aux plantes indigènes la possibilité de recoloniser le milieu. Ce travail serait impossible sans l'aide précieuse des quelque 180 personnes dans le canton de Vaud (citoyens, employés d'entreprises ou requérants) qui ont donné de leur temps et leur énergie pour parvenir à de tels résultats. Un grand merci à eux de leur aide précieuse!

En Valais, une première série d'arrachages a démarré cette année avec une petite équipe de bénévoles et le soutien de la commune de Port-Valais sur une digue proche du port du Bouveret.

En Haute-Savoie, trois foyers de renouées (env. 40 m²) de la plage d'Amphion

à Publier ont été pris en charge à six reprises au cours de cette saison par un groupe de bénévoles placé sous la conduite de Jean-Marcel Dorioz, Vice-président de ASL, et Bertrand Cousin, chargé de mission « eau » de la Communauté de communes du Pays d'Evian et du Val d'Abondance. Tout ce monde a été épaulé par le service des espaces verts de la commune de Publier que nous remercions.

L'ASL est également **partenaire d'un projet interreg franco-suisse** intitulé « Stop invasives-Agir pour la biodiversité » (www.stop-invasives.com). Notre association a été sollicitée en raison de son expérience dans la lutte manuelle contre les renouées et de son savoir-faire en matière de sensibilisation de la population. En effet, ce projet vise d'une part à évaluer et comparer l'effet de différentes techniques de lutte, dont notamment un procédé innovant qui consiste à injecter de la vapeur d'eau en sous-sol à haute pression, d'autre part, à communiquer sur les espèces invasives auprès du grand public et des professionnels de la branche (paysagistes, collaborateurs des services des espaces extérieurs, etc.) En complément à ces techniques de lutte, seront également testées de manière combinée différentes possibilités de végétalisation avec des plants et semis d'espèces indigènes concurrentes. Les néophytes envahissants visés sont non seulement la Renouée du Japon, mais aussi le Solidage géant, le Souchet comestible, ou la Berce du Caucase par exemple.

Le rapport complet de l'action « Halte aux Renouées » est disponible sur le site www.asleman.org

La sensibilisation des plus jeunes passe par les activités « ad'eau »

Passeports-vacances de l'automne

Cet automne, les enfants de Morges et de Vevey ont pu à nouveau bénéficier d'un atelier de découverte des petits animaux du lac, des rivières et des étangs. Après avoir prélevé cette petite faune dans les différents milieux aquatiques au moyen de leur grappin, filet et autres épuisettes, ils ont observé le produit de leur pêche grâce aux loupes et microscopes mis à disposition. Les enfants sont toujours surpris de réaliser qu'il n'y a pas que des poissons dans l'eau, mais tout un petit monde sans lequel les poissons n'existeraient pas.

Animations pour les classes primaires d'Onex

Depuis le mois de septembre, l'ASL est intervenue pendant près de 50 heures dans les classes primaires de la commune d'Onex grâce au soutien de l'Agenda21 communal et ceci pour la troisième année consécutive. Les élèves ont pu découvrir



Une classe d'Onex observant au microscopes les microorganismes qu'ils ont pêché dans le lac.
Photo ASL

la faune et la flore du Léman en classe mais aussi au bord du lac, observer le monde invisible au microscope, apprendre l'histoire de la formation du Léman, prendre conscience de la notion de bassin lémanique dans son ensemble, appréhender l'importance de l'eau en tant que ressource rare à préserver, réfléchir aux bons gestes pour diminuer la consommation d'eau personnelle au quotidien et prendre conscience de son impact, en termes de pollution de cette ressource, à l'échelle locale et mondiale.

Nombreux soutiens pour l'ASL Des entreprises et des communes retournent leurs manches pour venir en aide au Léman

Cet automne, plusieurs entreprises et collectivités ont participé à des sessions de ramassages de déchets. Ralph Lauren, Wide, Christie's, Firmenich ou encore la BNP ont permis de nettoyer les rives des Eaux-Vives, de Crans et de Versoix. La commune de Bardonnex a également participé à un grand nettoyage impliquant une soixantaine d'habitants. Ils ont récolté près de 70 kg de déchets divers! Tous ces nettoyages ont été saisis sur l'App Net'Léman et participent ainsi activement à la récolte de données sur les déchets sauvages. Notre action « Halte aux renouées » a aussi bénéficié de plusieurs journées de bénévolat d'entreprises cet automne grâce à Hewlett-Packard, Kyoss, BNP et Firmenich.

Les idées fusent pour soutenir l'ASL Plusieurs entreprises ont rivalisé d'inventivité pour collecter des fonds pour soutenir l'ASL.

L'entreprise Colt a organisé un tour du Léman à vélo avec ses collaborateurs et récolté au sein de l'entreprise la somme CHF 383.- pour soutenir les actions de l'ASL.

Les Clubs genevois du Rotary ont proposé des traversées de la Rade en bateau (voile et moteur) pour les usagers des Bains des Pâquis et du bateau « Genève ».

**Vaud vu du Ciel –
un livre du photographe
Jean-Michel Zellweger**

Le Canton de Vaud comme vous ne l'avez encore jamais vu. Photographié du ciel une première fois entre 1930 et 1960, la deuxième entre 2015-2017. Un ouvrage composé de 1'400 photos aériennes exceptionnelles montrant nos villes et nos villages au format A4, les deux époques, chaque fois juxtaposées, révélant les mutations du territoire dans une somptueuse mise en page.

Les deux ouvrages peuvent être commandés aux Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR) ou achetés en librairie au prix de CHF 125.–.



Nouveau site internet ASL et nouvelle boutique ASL

- Pour tout savoir sur les actions de l'ASL, rendez-vous sur son nouveau 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 114/décembre 2019

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 8'500 exemplaires (papier 100% recyclé)

Impression Atar Roto Presse SA, Genève

Toute l'équipe de l'ASL vous souhaite de joyeuses fêtes de Noël et une très belle année 2020