

Des sacs dans le Léman

Stéphan Jacquet

▶ **To cite this version:**

Stéphan Jacquet. Des sacs dans le Léman. Nature et Patrimoine en Pays de Savoie, 2018. hal-02916380

HAL Id: hal-02916380
https://hal.inrae.fr/hal-02916380

Submitted on 17 Aug 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

nature & patrimoine

en pays de savoie



spécial EAU en montagne

novembre 2018 - n°56

éditorial

L'eau des Alpes : un bien commun ou une source de conflits ?

Un lac d'altitude, une cascade ombragée, un coucher de soleil sur les glaciers ou encore un paysage enneigé... l'eau est omniprésente sur les cartes postales des Alpes. L'eau est à la base de toute vie, et celle des Alpes, le long de sa route vers la mer Méditerranée ou l'Adriatique, la mer du Nord ou la mer Noire, alimente une grande partie de l'Europe, bien au-delà des métropoles lyonnaise ou genevoise. Elle est stockée en altitude sous forme de glace et de neige et partiellement relâchée ensuite dans les cours d'eau. Nous en dépendons en tant qu'eau potable et pour les ménages, pour l'irrigation des terres agricoles, les sports d'eau et de neige et l'hydroélectricité ; ces utilisations entrent parfois en compétition l'une avec l'autre, et avec les besoins des écosystèmes aquatiques. L'eau peut aussi être une menace : elle est un facteur majeur dans les catastrophes naturelles, depuis les avalanches et les crues jusqu'à la fonte du pergélisol et aux glissements de terrain.

Le changement climatique bouscule les équilibres, en montagne encore plus vite qu'ailleurs. Dans les Alpes, la tendance est à l'augmentation des pluies en hiver (avec de moins en moins de neige à basse et moyenne altitude) et moins d'eau en été. Cet été, il a fallu monter de l'eau sur certains alpages en Suisse et en Autriche pour abreuver les troupeaux. Les épisodes météorologiques extrêmes deviennent plus fréquents. Il devient indispensable de réexaminer la gestion de l'eau, en partenariat entre tous ses usagers. La Convention alpine apporte dans ce domaine son expérience de plus de 25 ans à surmonter les frontières sectorielles et administratives.

La Convention sur la protection des Alpes, dite Convention alpine, a été signée en 1991 par les huit pays alpins – par ordre de superficie alpine : Autriche, Italie, France, Suisse, Allemagne, Slovénie, Liechtenstein et Monaco – et l'Union Européenne. Elle représente le premier traité international consacré à la protection et au développement durable d'un massif de montagne. Ses obligations, dont certaines ont été précisées par des Protocoles d'application, sont mises en œuvre sous la responsabilité des États, appuyés par plusieurs organismes de travail thématiques, et en collaboration avec diverses organisations observatrices. Lors de la XV^{e} Conférence alpine qui se tiendra à Innsbruck le 4 avril 2019, la France prendra la succession de l'Autriche pour assurer la Présidence de la Convention alpine pendant deux ans. Ce mandat est l'occasion de renforcer la collaboration le long de l'arc alpin sur les thèmes les plus stratégiques pour les Alpes françaises, et également de valoriser davantage les actions réalisées dans le massif. Je suis heureux de pouvoir m'appuyer sur la revue Nature & Patrimoine en Pays de Savoie pour mieux faire connaître la Convention, et je vous invite également à rendre visite au Point d'information de la Convention alpine tenu par la Mairie de Chamonix-Mont-Blanc à la Maison de Village d'Argentière.

Conforme à sa ligne éditoriale, ce numéro vous présente des points de vue très divers et des éléments concrets sur le vaste sujet de l'eau dans les Alpes : il traite de l'importance historique du patrimoine balnéaire des Savoies, mais aussi des apports scientifiques d'une part de la plongée subaquatique, d'autre part de l'observation des glaciers. Deux autres articles permettent de mieux découvrir des espèces dépendantes d'un environnement aquatique sain : le crapaud sonneur de Taninges et les oiseaux du lac d'Annecy. Le dossier est consacré à approfondir la question brûlante (pour ainsi dire) de la gestion de l'eau dans les domaines skiables. Et pour notre part, nous vous présentons les activités sur le thème de l'eau réalisées entre Monaco et la Slovénie dans le cadre de la Convention alpine.

« *Un fleuve est un personnage, avec ses rages et ses amours, sa force, son dieu hasard, ses maladies, sa faim d'aventures* », écrivait Jean Giono en 1934 dans Le chant du monde. Il nous appartient de vivre avec ce personnage, de le laisser voyager, le soigner au besoin, et d'être tout aussi résolus et opiniâtres que l'eau dans notre action pour préserver les richesses et les équilibres de la nature alpine.

Ambassadeur Markus REITERER
Secrétaire général de la Convention alpine
www.alpconv.org

Photos de couverture :

En 1ère de couverture :
© Jean-François HAGENMULLER
Les eaux cristallines d'un torrent de montagne.

En 4ème de couverture : © Thibaut MULLER
Ambiance intime et automnale près d'un ruisseau de moyenne montagne.

Publication :

La revue Nature et Patrimoine en Pays de Savoie a pour finalité la connaissance des richesses naturelles et patrimoniales des deux départements pour sensibiliser les habitants aux valeurs de ces territoires. Le comité de lecture choisit la ligne éditoriale et le contenu de chaque numéro.

Le Conseil départemental de la Haute-Savoie assure le financement de l'impression et les envois auprès des élus, des Offices de Tourisme, des bibliothèques, des Guides du Patrimoine Savoie Mont Blanc, des CDI du département, ainsi qu'auprès d'organismes et de personnalités régionales et transfrontalières.

Soucieux de l'environnement, pour une gestion durable des forêts, nous utilisons le papier UPM répondant aux normes : ISO 14001 et EMAS.

Utilisation d'encres écologiques à base d'huiles végétales.

Directeur de la Publication :
André Ponchaud
Comité de lecture : François Amelot, Maryse Brion, Carole Birck, Gilles Bondaz, Yves Borrel, Christophe Gilles, Jean-Marie Gourreau, Françoise Hosdey, Christiane Plahuta, André Ponchaud, Juliette Vodinh
Création et mise en page :
CAUE de Haute-Savoie/Maryse Brion
CNM/François Amelot
Impression : ESOPE 74400 Chamonix
Dépôt légal : 3ème trimestre 2018
ISSN : 0221- 8305
Tirage du numéro 56 : 5 000 exemplaires
Financement de l'édition :
Conseil départemental de la Haute-Savoie
Contact : Comité de lecture de NPPS
Château des Rubins - 74700 Sallanches
Tél : +33(0)4 50 58 32 13
Fax : +33(0)4 50 93 70 63
f.amelot@centrenaturemontagnarde.org
www.centrenaturemontagnarde.org
Crédits photos :
AFL : page 05 bas
Amelot François : pages 14, 15 bas droite et 16 bas
Asters / Bosson Jean-Baptiste : pages 22 bas, 23, 24 haut, 26 haut
Coll. Asters/CEN 74 : pages 15 (sauf bas droite), page 17 milieu et bas, 19, 20, 21
Coll. G. Links et D. Anthoine : pages 02 et 03
Conseil départemental de la Haute-Savoie / Arch. dép. : page 22 milieu
Convention alpine : pages 08 à 10
Dianeige : page 17 (sauf milieu)
DRASSM : page 07 haut
EDYTEM : pages 16 haut, 17 (sauf bas)
Fol Yves : page 13 bas gauche
Jacquet Stéphan : pages 04, 05 haut, 06, 28 et 29

Suite en 3ème de couverture

sommaire

nature & patrimoine en pays de savoie

novembre 2018 - n°56



Publication du Centre de la Nature Montagnarde

02 patrimoine - histoire

02 histoire
- Les lacs de la Cavettaz, un site à protéger

04 témoignage
- La plongée subaquatique au service de la connaissance

08 développement durable

08 gestion
- Préserver ensemble une ressource commune : la gestion de l'eau dans le cadre de la Convention alpine

11 espaces naturels

11 rapport d'étude
- Les sonneurs à ventre jaune de Taninges



dossier

p 14 à 21

Eau en domaine skiable : des gestionnaires et chercheurs se mobilisent pour une préservation durable de la ressource

- L'eau, une ressource partagée à préserver
- Eau et domaines skiables : des interactions et enjeux multiples
- Agir en utilisant des outils permettant d'optimiser la gestion de la neige
- Agir en menant des actions favorables aux zones humides
- Agir en repensant la conception des retenues collinaires
- Agir en optant pour des techniques douces de remaniement des sols
- Agir en repensant la gestion des eaux pluviales dans les stations de ski



22 sciences de la vie et de la terre

22 glaciologie
- Regarder vivre et mourir les glaciers alpins : retour sur les études menées au glacier de Tré-la-Tête

28 limnologie
- Des sacs dans le Léman

30 balade naturaliste
- Les oiseaux du lac d'Annecy



34 actualité

34 infos du réseau empreintes

34 ■ Musée de l'Horlogerie et du Décolletage de Cluses / Musée de Rumilly / Maison forte de Hautetour / La Turbine Sciences

35 ■ Centre de la Nature Montagnarde / Ligue de Protection des Oiseaux de Haute-Savoie / Asters, conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie / Vieille douane - Châtel / Ecomusée du bois et de la forêt de Thônes

36 ■ CAUE de Haute-Savoie / Abbaye d'Abondance / Maison du fromage d'Abondance / Musée du Chablais

Des sacs dans le Léman



Prototype testé au cours de l'été 2018

D'étranges structures flottantes vont régulièrement être déployées au Léman au cours des prochaines années. Ce sont des "mésocosmes" qui permettront aux scientifiques de travailler sur certains aspects du fonctionnement biologique et écologique du lac.



Laurent Espinat, qui a pensé et fabriqué la structure flottante, pose un feu de signalement pour la rendre visible de nuit

Pour comprendre certains phénomènes ou processus biologiques, la science a souvent recours à l'expérimentation. Dans le domaine des sciences aquatiques, ce travail se fait le plus souvent au laboratoire, pour des raisons de facilité, de contrôle des paramètres, de coût, *etc.* De plus, l'observation et les campagnes de terrain ne répondent pas forcément à certains besoins spécifiques (pour répondre à des questions précises et ciblées) et peuvent être aussi très coûteuses. Ceci dit, rien ne remplace le travail *in situ*, c'est-à-dire au plus près des conditions naturelles, dans l'environnement lui-même que l'on tente d'apprécier, d'analyser et de comprendre. On saisit aisément que travailler en laboratoire restreint forcément le caractère multi-paramètres de l'environnement et ne peut pas rendre compte de la multitude des effets de ce dernier sur l'objet étudié.

Intérêt des "mésocosmes"

Une solution intermédiaire, entre le "tout terrain" et le laboratoire, peut être rendue possible par l'utilisation d'outils expérimentaux de taille intermédiaire et déployés au sein même de l'environnement que l'on veut étudier. C'est typiquement ce que permet un "mésocosme".

Dispositifs expérimentaux clos de taille moyenne (renfermant quelques centaines de litres à quelques m^3), les mésocosmes ont été utilisés à de nombreuses reprises pour la recherche en écologie planctonique depuis le début du XX^e siècle avec les premiers systèmes basés à terre. L'utilisation de mésocosmes sous forme de sacs de grand volume, transparents, immergés dans le milieu aquatique naturel, a été mise en place dès les années 1960 pour l'étude du phytoplancton marin.

Ce type d'outil *in situ* offre les conditions d'étude les plus proches de la réalité. Les mésocosmes s'offrent donc comme des instruments de toute première qualité, en position intermédiaire entre les conditions non naturelles mais très contrôlées du laboratoire et les conditions naturelles elles-mêmes. Dit autrement, les mésocosmes présentent un intérêt expérimental évident car ils se situent à une échelle beaucoup plus réaliste et représentative des conditions écologiques réelles que les microcosmes utilisés dans les expérimentations de laboratoire. Typiquement, l'ensoleillement et la température, que l'on sait être des variables de forçage de première importance en écologie planctonique, suivent au sein des mésocosmes immergés leur fluctuation naturelle si bien que la dynamique et la succession du plancton "prisonnier de la structure" ressemblent à une version "miniaturisée" de ce qui se passe réellement dans le milieu naturel.

Les masses d'eau isolées dans un mésocosme rendent possibles des études de transfert de nutriment, de budget énergétique ainsi que la vérification de modèles, si bien que l'on peut concevoir tout type d'expérience pouvant permettre d'étudier finement les effets de manipulations physiques, chimiques ou biologiques sur les communautés planctoniques naturelles. Ces systèmes expérimentaux permettent par ailleurs de travailler dans des conditions répétées, et d'effectuer des plans d'expérience croisant plusieurs facteurs, ce qui fait d'eux des outils statistiques puissants. Dans la mesure où les limites de ces systèmes (taille, effets des parois, durée d'expérimentation) sont relativement bien identifiées et que des choix expérimentaux pertinents sont généralement effectués pour limiter les biais potentiels, les études en mésocosmes concourent indéniablement à une meilleure compréhension des processus qui régissent le fonctionnement et la dynamique des réseaux trophiques aquatiques.

Fort de ces constats, nous avons acquis ce type d'outil et l'avons testé (voir encadré) à deux reprises devant la Station INRA d'Hydrobiologie Lacustre de Thonon-les-Bains en 2017 et 2018. Nos mésocosmes consistent en des sacs de grand volume en polypropylène renforcé susceptible de renfermer 5 m^3 d'eau du lac. Un dispositif important a été réalisé et mis au point pour que ces sacs soient maintenus à la verticale dans la colonne d'eau, protégés de l'environnement extérieur, balisés en surface et ancrés. Au final, ils peuvent être immergés n'importe où sur un fond de 5 à 10 mètres, dès lors qu'ils sont déclarés et qu'une autorisation temporaire d'occupation du territoire est obtenue auprès du pôle lac Léman de la direction départementale des Territoires (chargée de la gestion et de la conservation du domaine public fluvial, de la police de navigation du Léman), de l'unité territoriale de la ville de Thonon.

Le travail au moyen de ces sacs immergés peut être imaginé à court terme (1 mois) ou sur le long terme (jusqu'à 1 an) avec par exemple rajout de plancton (pour remettre de la diversité) et/ou d'eau (pour compenser l'évapotranspiration). Le prélèvement à l'intérieur des sacs peut se faire par bouteille à clapets ou via un simple tube. Le tout peut être instrumenté avec des sondes de température, lumière et autre. Parmi les projets scientifiques susceptibles d'être rendus possibles par ces outils, on peut citer l'étude de l'effet des nutriments sur les communautés biologiques, les interactions nutriments-poissons (par exemple avec des alevins récemment déversés qui impactent le plancton, une seule espèce, plus rarement deux espèces, typiquement les perches ou les gardons), l'impact d'apports en matière allochtone (modifications sur la production primaire et boucle microbienne, « *priming effect* »).

La vocation de nos mésocosmes sera donc d'étudier divers types d'interactions entre les communautés pélagiques (virus, bactéries, phytoplancton, zooplancton, poissons) mais aussi la réponse aux forçages environnementaux physiques, chimiques et météorologiques. Les structures flottantes serviront également si besoin de support pour des expérimentations en microcosmes (volume de quelques décilitres à quelques litres) permettant d'étudier certains processus spécifiques ne nécessitant pas forcément de grands volumes d'eau (impact de la prédation de manière ciblée, impact des virus, *etc.*).

Le premier déploiement est prévu au printemps 2019. Nous ne manquerons pas d'en reparler.

■ **Stéphan JACQUET**
Membre du conseil scientifique du Geopark Chablais UNESCO
Chef de plongée scientifique, moniteur de plongée
Directeur de recherches à l'INRA
CARRTEL Thonon

Pour en savoir plus

Un petit film montrant le déploiement d'un "mésocosme test" dans le Léman à la fin du mois d'août 2018 peut être visionné en suivant ce lien : *https://www.youtube.com/watch?v=SoFjwEvJOHw*



Le sac rempli d'eau, lesté et rattaché à la structure flottante, est visible sur cette photo

Remerciements

Les personnes fortement impliquées dans ce projet sont Isabelle Domaizon (Directrice de recherches), Stéphan Jacquet (Directeur de recherches), Jean Guillard (Directeur du CARRTEL), et Laurent Espinat (Technicien de recherches).