Zeitschrift: Archives des sciences [2004-ff.]

Herausgeber: Société de Physique et d'histoire Naturelle de Genève

Band: 70 (2018)

Heft: 1-2

Artikel: Ecosystèmes aquatique du Salève : enjeux écologiques et mesures en faveur de leurs espèces remarquables

Autor: Leclerc, David

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-825750

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Siehe Rechtliche Hinweise.

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. Voir Informations légales.

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. See Legal notice.

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ecosystèmes aquatiques du Salève

Enjeux écologiques et mesures en faveur de leurs espèces remarquables

David LECLERC[1]

Résumé

Trois années d'inventaires (de 2011 à 2013) ont permis de dresser un bilan écologique d'une majorité des écosystèmes aquatiques présents sur le massif du Salève. Les mares d'alpages ou forestières, les marais ou encore les cours d'eau forestiers ont été investigués afin de relever la diversité des odonates, ainsi que des macrophytes présents dans ces biotopes particuliers. Ce travail a permis d'identifier des espèces remarquables pour le Salève; certains écosystèmes hébergeant même des espèces quasi absentes du bassin genevois.

Ces inventaires ont également permis de mettre en évidence les enjeux écologiques, ainsi que les menaces qui pèsent sur ces écosystèmes fragiles. Des mesures de conservation ont ainsi été proposées afin de les maintenir ou de les restaurer. Une hiérarchisation des interventions a également été proposée afin d'intervenir sur les milieux les plus dégradés.

Enfin, seul un suivi régulier des milieux restaurés permettra d'évaluer les effets positifs ou négatifs des différents travaux effectués ces dernières années et ainsi de revoir si besoin les orientations de gestion.

Introduction

Au cours de balades naturalistes personnelles effectuées durant la saison estivale 2010, des observations remarquables de libellules furent effectuées sur la mare située aux rochers de Faverges.

Ces données rares ont été transmises par la suite à Éric Dürr, technicien en charge des espaces naturels au sein du Syndicat Mixte du Salève. Une discussion a alors eu lieu sur le niveau de connaissances actuelles de la biocénose des différents écosystèmes aquatiques qui se répartissent sur l'ensemble du massif du Salève. Globalement, cette rencontre a ainsi permis de mettre en évidence un manque important de connaissances sur l'ensemble de ces écosystèmes.

Ainsi, dès 2011, le Syndicat Mixte du Salève a lancé un programme d'études de ces écosystèmes afin de pallier le manque de connaissances. Ce travail a ainsi consisté à inventorier l'ensemble des odonates adultes et les macrophytes sur chaque site à prospecter. Toute information concernant les amphibiens a également été relevée. Une évaluation globale de la qualité des différents écosystèmes rencontrés a été apportée et des mesures d'entretien ou de gestion ont été préconisées. Enfin, une priorisation a été demandée afin d'agir rapidement sur les sites les plus menacés.

Cette étude s'est ainsi déroulée durant trois années (2011 à 2013) et a permis de recenser 59 sites aquatiques.

Une carte (Fig. 1) permet de localiser l'ensemble des sites aquatiques investigués et de mettre en évidence une répartition assez homogène dans les alpages; rappelant ainsi un de leur principal usage qui n'est autre que de servir à abreuver le bétail.

[1] *2130, route des Monts, 74560 La Muraz.* davidleclerc74930@gmail.com

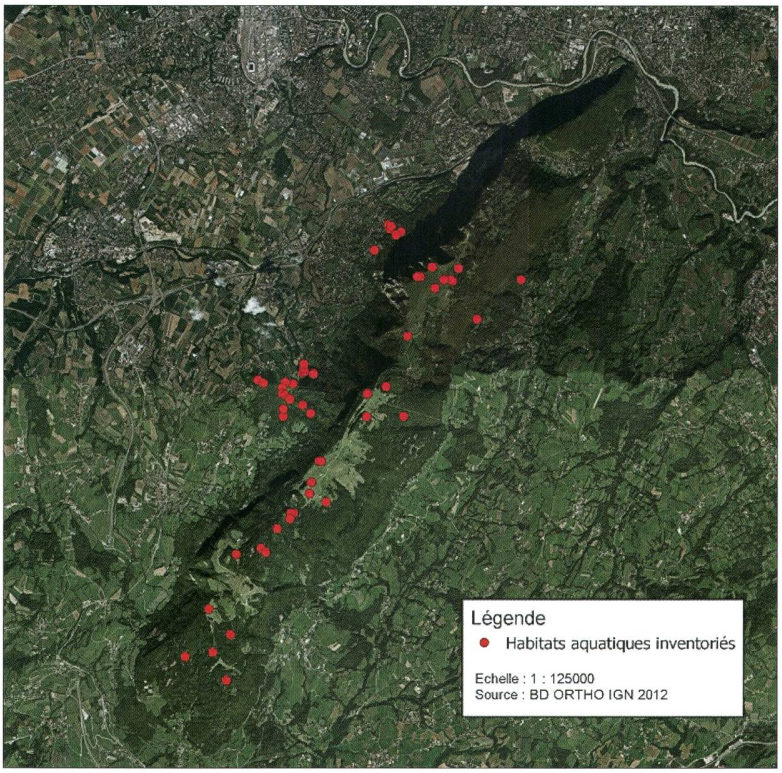

Fig. 1. Localisation de l'ensemble des sites aquatiques investigués durant ces 3 années (2011 à 2013).

Différents types de milieux aquatiques sont présents sur le Salève. Ainsi, les investigations ont ciblé des mares d'alpage (13 sites), des mares forestières (26 sites), des dépressions humides (13 sites), certains ruisseaux forestiers (3 sites), des bas-marais de pente (2 sites), une tourbière et une mare d'agrément. Comme le montre la Fig. 1, ces milieux aquatiques ont aussi bien été prospectés au pied du Salève (communes d'Archamps, Collonges, Bossey) que sur ses crêtes.

Matériel et méthodes

Les recensements des odonates adultes et des macrophytes ont été réalisés sur l'ensemble des zones humides identifiées par le Syndicat Mixte du Salève. Trois sorties de terrain ont été effectuées pour ces inventaires : une en juin, une en juillet et la dernière en août.

Durant une telle période (trois mois), il est normalement possible d'obtenir un inventaire exhaustif des espèces présentes fréquentant ces zones humides situées à une altitude variant de 700 à 1300 mètres.

Les zones humides inventoriées étant de relativement petite taille, chaque site a été prospecté de manière globale. L'inventaire des odonates adultes s'effectue en réalisant le tour de la zone humide en prenant en compte l'interface eau/terre. Les sorties de terrain ont lieu durant des conditions favorables au vol des libellules : par temps chaud (20°C < T° < 30°C) et ensoleillé, par vent nul ou faible, entre 12h00 et 16h00. Le suivi consiste à identifier les libellules adultes et à évaluer leur abondance. Les preuves d'indigénat des espèces sont également relevées (émergence, tandem, accouplement, ponte, exuvie). Les exuvies sont recherchées sur les mêmes secteurs en dehors des heures d'observation des adultes.

Pour les macrophytes, l'ensemble des différentes zones humides ont été inventoriées de manière globale en tenant compte obligatoirement de l'ensemble des espèces aquatiques au sens strict présentes, mais aussi des espèces semi-aquatiques (*Juncus* spp., *Carex* spp. etc.) dominantes sur le pourtour de la zone humide. Les macrophytes désignent tous les végétaux aquatiques visibles à l'œil nu. Celles-ci regroupent les espèces émergentes (ex : roseau), les espèces à organes submergés et flottants (ex : nénuphars) et les espèces submergées qui peuvent former des herbiers denses (ex : potamots).

Dans le cadre de ce travail, l'évaluation de la qualité du peuplement a été effectué simplement sur la base de deux critères : la richesse spécifique observée et la valeur de conservation (= valeur patrimoniale), estimée en fonction de la présence d'espèces classées sur les différentes listes rouges départementales, régionales ou encore nationales. La Liste Rouge du bassin genevois de Carron & Wermeille (2009) a principalement été utilisée pour les odonates adultes car celle-ci permet d'identifier au mieux les enjeux locaux de rareté des différentes espèces rencontrées. Pour le volet floristique, le catalogue vasculaire de la région Rhône-Alpes (CBNA & CBNMC 2011), ainsi que l'inventaire de la flore rare et menacée de Haute-Savoie (ASTERS 2011) ont été utilisés.

Résultats et discussion

Odonates

Un total de 21 espèces a été observé sur les trois années de cette étude (2011 à 2013) sur les 59 sites investigués (Tab. 1). Globalement, on peut considérer cette richesse spécifique comme moyenne car la

Table 1. Odonates observés durant les 3 années d'études sur les différents milieux aquatiques du Salève. Catégories de menace : LC : non menacé ; NT : quasi menacé ; VU : vulnérable ; CR : en danger critique d'extinction.

Nom latin	Nom français	LR 2016 France	LR 2002 Suisse	LR 2013 Rhône-Alpes	LR 2013 Haute-Savoie	LR 2009 Bassin genevois	Nombre d'habitats aquatiques hébergeant cette espèce
Aeshna cyanea (O. F. Müller, 1764)	Aeschne bleue	LC	LC	LC	LC	LC	23 sites
Aeshna isosceles (O. F. Müller, 1767)	Aeschne isocèle	LC	LC	Indicatrice	LC	LC	1 site
Aeshna juncea (Linnaeus, 1758)	Aeschne des joncs	NT	LC	LC	LC	VU	6 sites
Aeshna mixta Latreille, 1805	Aeschne mixte	LC	LC	LC	LC	LC	1 site
Anax imperator Leach, 1815	Anax empereur	LC	LC	LC	LC	LC	7 sites
Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)	Caloptéryx vierge	LC	LC	LC	LC	LC	3 sites
Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Agrion jouvencelle	LC	LC	LC	LC	LC	6 sites
Cordulegaster bidentata De Sélys-Longchamps, 1843	Cordulégastre bidenté	LC	NT	Rare et indicatrice	Indicatrice	VU	1 site
Cordulegaster boltonii (Donovan, 1807)	Cordulégastre annelé	LC	LC	LC	LC	LC	4 sites
Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)	Cordulie bronzée	LC	LC	LC	LC	LC	3 sites
Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)	Crocothémis écarlate	LC	LC	LC	LC	LC	1 site
Enallagma cyathigerum (Von Charpentier, 1840)	Agrion porte-coupe	LC	LC	LC	LC	LC	9 sites
Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)	Agrion élégant	LC	LC	LC	LC	LC	3 sites
Lestes sponsa (Hansemann, 1823)	Leste fiancé	NT	NT	Rare	VU	CR	4 sites
Lestes viridis (Vander Linden, 1825)	Leste vert	LC	LC	LC	LC	LC	2 sites
Libellula depressa Linnaeus, 1758	Libellule déprimée	LC	LC	LC	LC	LC	20 sites
Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758	Libellule quadrimaculée	LC	LC	LC	LC	LC	5 sites
Orthetrum brunneum (De Fonscolombe, 1837)	Orthétrum brun	LC	LC	LC	LC	LC	2 sites
Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)	Petite nymphe au corps de feu	LC	LC	LC	LC	LC	6 sites
Sympetrum sanguineum (O. F. Müller, 1764)	Sympétrum sanguin	LC	LC	LC	LC	LC	2 sites
Sympetrum striolatum (Von Charpentier, 1840)	Sympétrum fascié	LC	LC	LC	LC	LC	6 sites

Fig. 2. Treize espèces d'odonates ont été observées sur la mare des rochers de Faverges.

Seule l'Aeschne bleue (*Aeshna cyanea*) fréquente ce type de milieu.

Cependant, si ces mares évoluent dans un contexte forestier plus ouvert (lisières forestières ou clairières), la diversité en odonates est alors beaucoup plus importante et peut présenter autant d'espèces que sur les mares d'alpage (Fig. 3).

diversité totale du département est de l'ordre de 64 espèces (Deliry & Groupe Sympetrum 2013).

Les milieux les plus riches en odonates sont essentiellement les mares d'alpage, qui bénéficient d'un ensoleillement important et d'une clôture évitant le piétinement répété du bétail sur leur pourtour durant la saison estivale. Dans ces conditions, on peut enregistrer une richesse spécifique maximale de 13 espèces, comme par exemple à la mare des rochers de Faverges (Fig. 2).

Les mares évoluant dans un contexte forestier sont peu favorables au développement des odonates.

Fig. 3. Cette mare située dans le secteur de Collonges-Bossey bénéficie d'un ensoleillement important du fait qu'elle est située dans une clairière. Treize espèces ont été observées sur ce type d'habitat.

Fig. 4. Le Cordulégastre bidenté (*Cordulegaster bidentata*) est une espèce peu commune. Elle est considérée comme vulnérable (VU) dans le bassin genevois (Carron & Wermeille 2009).

Parmi les 21 espèces observées sur l'ensemble des sites, les plus fréquentes sont à caractères ubiquistes et pionniers. En effet, l'Aeschne bleue (*Aeshna cyanea*), la Libellule déprimée (*Libellula depressa*), l'Agrion porte-coupe (*Enallagma cyathigerum*) ou encore l'Anax empereur (*Anax imperator*) sont observés rapidement dès la création d'un milieu aquatique. Les exigences écologiques de ces espèces sont larges (espèces euryèces).

En revanche, certaines espèces présentent des exigences plus importantes et ne sont pas présentes dans tous les milieux aquatiques. C'est le cas du Leste fiancé (*Lestes sponsa*) (Fig. 5), qui apprécie les milieux bien ensoleillés à ceintures de végétation semi-aquatique (*Juncus* spp., *Eleocharis* spp., ...). Cette espèce est globalement assez rare. Elle est considérée comme quasi menacée (NT) en France (UICN France, 2016), mais également vulnérable (VU) en Haute-Savoie (Deliry & Groupe Sympetrum 2013) et en danger critique d'extinction (CR) dans le bassin genevois (Carron & Wermeille 2009). Hormis sa présence dans quatre mares d'alpage sur le Salève, ce lestidé a été retrouvé récemment (données CSCF, 2012) que dans une zone humide des bois de la Versoix sur le canton de Genève.

Parmi les espèces rares, on peut noter également la présence de l'Aeschne des joncs (*Aeshna juncea*) sur six mares ensoleillées du Salève (Fig. 6). Cette

Les bas-marais de pente ou encore la tourbière du Sappey sont peu favorables aux odonates car ils ne présentent pas forcément d'eau libre.

Par contre, certaines espèces particulières peuvent fréquenter ces milieux comme le Cordulégastre bidenté (*Cordulegaster bidentata*), inféodé aux suintements carbonatés, aux sources et aux ruisseaux présentant une bonne qualité physico-chimique de l'eau. Cette espèce a ainsi été contactée sur un bas-marais de pente où plusieurs exuvies ont pu être récoltées (Fig. 4).

Enfin, on peut signaler que les dépressions humides ne présentaient pas de surfaces d'eau libre et que ces milieux humides sont ainsi dépourvus d'odonates. Très peu d'espèces ont été observées sur les ruisseaux forestiers. Seul le Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*), espèce plus commune que la précédente, fréquente les ruisselets forestiers.

Dès l'apparition de tronçons plus ensoleillés, on retrouve quelques espèces des milieux lotiques comme le Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*) ou encore la Petite Nymphe au corps de feu (*Pyrrhosoma nymphula*).

Fig. 5. Le Leste fiancé (*Lestes sponsa*) est un zygoptère qui se camoufle souvent dans la végétation semi-aquatique.

Fig. 6. L'Aeschne des joncs (*Aeshna juncea*) apprécie les habitats aquatiques ensoleillés tourbeux.

Aeschne montagnarde ne fréquente que certains milieux aquatiques du Salève dans le bassin genevois. Elle est ainsi considérée comme vulnérable (VU) dans le bassin genevois mais reste non menacée (LC) en Haute-Savoie. À ce titre, on peut signaler que ces observations récentes n'étaient pas connues auparavant de ce massif (Deliry & al. 2008). C'est une espèce assez fréquente dans la majorité des milieux aquatiques stagnants de l'étage montagnard. Elle reste considérée comme quasi menacée (NT) à l'échelle nationale.

Enfin, la dernière espèce peu commune dans le bassin genevois est le Cordulégastre bidenté (*Cordulegaster bidentata*), considérée comme vulnérable (VU) (Fig. 5). Cette espèce indicatrice est également rare en Rhône-Alpes. C'est un anisoptère (odonates aux ailes étalées transversalement au repos) que l'on rencontre souvent avec des effectifs réduits. Il passe ainsi facilement inaperçu sur une zone humide. La recherche et la collecte de ses exuvies est souvent la manière la plus efficace pour détecter l'espèce.

Hormis ces trois espèces, l'ensemble des odonates observées durant ces trois années dans le cadre de ces inventaires sont des espèces communes et non menacées (LC).

On peut enfin souligner quelques espèces occasionnelles et rares qui restent à rechercher sur les différents milieux aquatiques du Salève. Parmi celles-ci, on peut noter le Leste des bois (*Lestes dryas* Kirby, 1890), observé pour la dernière fois en 2010 (D. Leclerc & S. Lézat, non publié), la Leucorrhine douteuse (*Leucorrhinia dubia* Vander Linden 1825), observée pour la dernière fois en 2016 sur la mare des rochers de Faverges (A. Couët, comm. pers.), le Sympétrum noir (*Sympetrum danae* Sulzer, 1776) en 2011 (D. Leclerc, non publié) ou encore le Sympétrum jaune d'or (*Sympetrum flaveolum* Linné, 1758) qui n'a pas été recontacté depuis 2000 (R. Bernhard, comm. pers.).

Flore

Un total de 55 espèces de macrophytes a été observé durant les trois années de prospections (Leclerc 2011-2013). Dans l'ensemble, la végétation semi-aquatique et aquatique est commune et non menacée. La table ci-dessous (Tab. 2) présente principalement les espèces aquatiques (hydrophytes) et quelques espèces aux exigences écologiques particulières. L'ensemble des observations provenant d'autres inventaires ou articles a également été ajouté afin d'obtenir une image plus exhaustive de la diversité de macrophytes présente sur le massif du Salève.

On peut souligner la présence du rarissime Lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*) sur l'unique tourbière du Salève (Fig. 7). Cette espèce protégée en

Fig. 7. Le Lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*) est une espèce pionnière des situations lumineuses se développant directement sur la tourbe non végétalisée.

Table 2. Principales espèces aquatiques et espèces végétales possédant des exigences particulières observées durant les trois années d'études sur les différents milieux aquatiques du Salève. Catégories de menace : LC : non menacé ; VU : vulnérable.

Nom latin	Nom français	DFFH Annexe II et IV	Protection France	Catalogue vasculaire Rhône-Alpes 2011	Inventaire flore rare et menacée de Haute-Savoie 2011	Références bibliographiques
Alopecurus aequalis Sobol.	Vulpin fauve	–	–	Peu commun	LC	Leclerc 2011-2013
Callitriche palustris L.	Etoile d'eau des marais			Assez rare	LC	Prunier, comm. pers, 2007
Callitriche platycarpa s.str Kütz.	Etoile d'eau à fruits plats	–	–	Très rare	LC	Prunier, comm. pers, 2018
Chara spp.		–	–	–	–	Leclerc 2011-2013
Eleocharis palustris aggr.	Héléocharis des marais	–	–	–	–	Leclerc 2011-2013
Eriophorum angustifolium Honck.	Linaigrette à feuilles étroites	–	–	Assez rare	LC	Schneider & al., 2012
Eriophorum vaginatum L.	Linaigrette engainante	–	–	Assez rare	LC	Leclerc 2011-2013
Glyceria fluitans (L) R. Br.	Glycérie flottante	–	–	Assez commun	LC	Leclerc 2011-2013
Glyceria notata Chevall.	Glycérie plissée	–	–	Assez commun	LC	Leclerc 2011-2013
Lemna minor L.	Petite lentille d'eau	–	–	Assez commun	LC	Leclerc 2011-2013
Lycopodiella inundata (L.) Holub.	Lycopode inondé	Oui	Oui	Très rare	VU	Leclerc 2011-2013
Myriophyllum verticillatum L.	Myriophylle verticillé	–	–	Assez rare	LC	Leclerc 2011-2013
Phragmites australis (Cav.) Steud.	Roseau commun	–	–	Commun	LC	Leclerc 2011-2013
Potamogeton berchtoldii	Potamot de Berchtold	–	–	Assez rare	LC	Leclerc 2011-2013
Potamogeton natans	Potamot nageant	–	–	Peu commun	LC	Leclerc 2011-2013
Ranunculus flammula L.	Renoncule flammette	–	–	Assez commun	LC	Leclerc 2011-2013
Ranunculus trichophyllus	Renoncule à feuilles capillaires	–	–	Peu commun	LC	Leclerc 2011-2013
Stellaria alsine Grimm	Stellaire des marais	–	–	Assez commun	LC	Schneider & al., 2012
Typha latifolia L.	Massette à larges feuilles	–	–	Commun	LC	Leclerc 2011-2013
Zannichellia palustris L.	Zannichellie des marais	–	–	Rare	LC	Charpin & Jordan, 1990 & 1992

France (arrêté du 20 janvier 1982), en annexes II et IV de la Directive Faune Flore Habitats (DFFH) de 1992 est une espèce considérée comme très rare en Rhône-Alpes (CBNA & CBNMC 2011). L'espèce est également considérée comme vulnérable (VU) en Haute-Savoie (ASTERS 2011) et hormis la station du Salève, cette espèce menacée n'est présente que sur un autre site du département, à Chamonix, dans la réserve naturelle des Aiguilles-Rouges (Jordan & al. 2015).

L'Etoile d'eau à fruits plats (*Callitriche platycarpa*) est également une espèce très rare en Rhône-Alpes, mais non menacée en Haute-Savoie (ASTERS 2011). Cette espèce de la famille des Plantaginacées est observée de manière épisodique depuis 2005 sur une mare forestière de la Grande Montagne, où elle est non fructifère. Cette espèce a ainsi été revue en 2018 (06.05.2018). En raison de ses feuilles submergées et allongées, cette récolte a été rattachée à *C. platycarpa s. str.* (Prunier P., comm. pers.).

On peut également citer la Zannichellie des marais (*Zannichellia palustris*) qui est évoquée dans le document d'objectifs du Salève (SMS 2009), mais qui ne présente pas de références précises.

Trois espèces sont considérées comme peu communes en Rhône-Alpes (CBNA & CBNMC 2011), mais dans l'ensemble, ces espèces (*Alopecurus aequalis, Ranunculus trichophyllus, Potamogeton natans*) restent non menacées en Haute-Savoie (ASTERS 2011).

Cinq espèces sont considérées comme assez rares en Rhône-Alpes. Il s'agit de la Linaigrette à feuilles engainantes (*Eriophorum vaginatum*), espèce liée aux tourbières qui a été observée sur la tourbière du Sappey et ses alentours (Fig. 8), la Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*), l'Etoile d'eau des marais (*Callitriche palustris*) qui a été observée en 2007 et revue en 2012 (présence épisodique) sur une mare d'alpage de Chênex (Prunier P., comm. pers.), le Myriophylle verticillé (*Myriophyllum verticillatum*), espèce aquatique observée

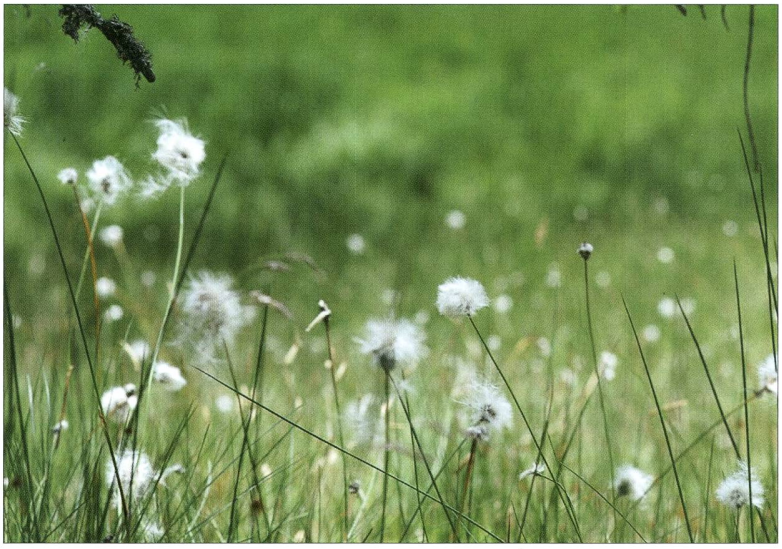

Fig. 8. La Linaigrette à feuilles engainantes (*Eriophorum vaginatum*) se détecte rapidement lors de sa floraison avec ses pompons cotonneux uniques.

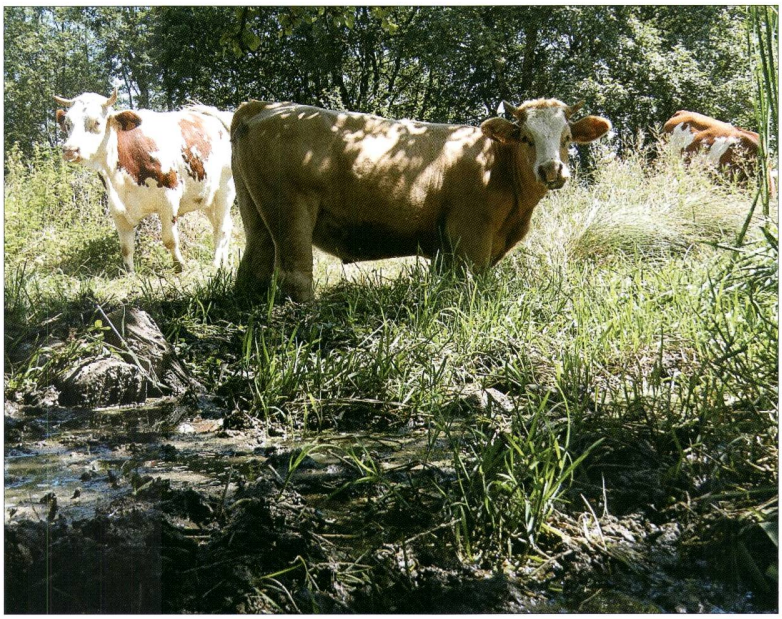

Fig. 9. Bovins piétinant les berges d'un plan d'eau.

sur une mare ensoleillée vers Collonges-Bossey (Fig. 3) et enfin le potamot de Berchtold (*Potamogeton berchtoldii*), espèce discrète qui peut passer facilement inaperçue.

Malgré le fait que ces cinq espèces soient considérées comme assez rares en Rhône-Alpes, on peut tout de même souligner qu'elles sont non menacées (LC) en Haute-Savoie (ASTERS 2011).

Perspectives de conservation

Les inventaires effectués durant ces trois années (2011 à 2013) ont permis de fournir un premier diagnostic écologique pour une grande majorité des milieux aquatiques du Salève. Si l'amélioration des connaissances sur la biocénose liée à ces milieux étaient un objectif prioritaire de cette étude, elle a également permis de mettre en évidence les menaces et la fragilité de ces milieux au sein du massif du Salève. Sur les 59 sites inventoriés, presque la moitié sont actuellement asséchés, dégradés, voir même pour certains disparus.

Si certaines menaces sont naturelles comme la fermeture de ces milieux par le développement de la forêt ou encore l'atterrissement naturel du plan d'eau, d'autres menaces présentent plutôt un caractère anthropique et sont liées à l'abandon de certaines pratiques pastorales.

La majorité des dépressions humides ou mares d'alpage témoignent de l'extraction ancienne des grès riches en fer. La quasi-totalité de ces milieux humides se retrouve sur les poches de sables sidérolitiques, sous forme de tourbières ou au pied du Salève sur des poches d'argiles. Cependant, quelques mares viennent ponctuer le plateau sommital (SMS 2009). Suite aux extractions, ces mares ont été utilisées pour abreuver le bétail, jouant un rôle important sur le Salève puisqu'elles représentaient ainsi les seuls points d'eau. Le recours à la mise en place récente de cuves plastiques ou métalliques a remplacé ces abreuvoirs naturels durant ces dernières décennies.

Ainsi, ces milieux n'ayant plus de rôle au sein de l'alpage, ils ont été abandonnés et disparaissent petit à petit.

Un élément majeur pour accélérer l'atterrissement et la destruction de ces milieux aquatiques est le non remplacement des clôtures ceinturant le plan d'eau. Le piétinement répété des bovins, ainsi qu'un apport de matière fécale important durant la saison d'alpage détruit intégralement les ceintures de végétation et réduit fortement les micro-habitats aquatiques favorables au développement de la macrofaune aquatique (Fig. 9).

Fig. 10. Un plan d'eau sommital sans clôture fonctionnelle et fortement piétiné.

Fig. 11. Complexes d'écosystèmes humides vers la Corbassière (avant et après travaux) – Septembre 2017.

Ces micro-habitats jouant de nombreux rôles (refuge, nourriture, supports de ponte, etc.) dans le cycle biologique de nombreuses espèces aquatiques (odonates, amphibiens, coléoptères aquatiques, etc.), leurs destructions induisent une quasi-disparition de l'ensemble de la biocénose aquatique (Fig. 10).

À la vue de ce constat de dégradation sur de nombreux milieux aquatiques, le Syndicat Mixte du Salève s'est ainsi fixé deux objectifs principaux par rapport à la sauvegarde des milieux aquatiques sur le Salève, soit de maintenir et de favoriser au mieux la biocénose aquatique et de favoriser l'état et la dynamique des populations par l'amélioration des corridors écologiques aquatiques. Seule une mise en réseau et le maintien d'une diversité de milieux aquatiques peut permettre de sauvegarder durablement les populations présentes sur ce massif.

Pour répondre à ces objectifs, le Syndicat a ainsi entrepris la mise en place d'un programme d'entretien depuis quelques années en concertation avec les différents propriétaires d'alpages. Les travaux consistent essentiellement à remettre en lumière les zones humides atterries, effectuer un curage partiel ou total et clôturer l'ensemble du pourtour du plan d'eau (Fig. 11).

Cinq mares dégradées ont d'ores et déjà pu bénéficier de ce rajeunissement, ce qui a permis à la biocénose aquatique de recoloniser les lieux. Les résultats sont plutôt encourageants car des observations d'espèces rares d'odonates comme le Leste fiancé (*Lestes sponsa*) ont été effectuées sur des milieux récemment restaurés dans le secteur de la mare des rochers de Faverges (*obs. pers.*, 2017). Les odonates étant des insectes globalement très mobiles, la restauration de milieux aquatiques leur est ainsi très favorable et la recolonisation peut s'effectuer très rapidement.

Conclusion

Les inventaires effectués durant ces trois années ont permis d'établir un état initial et un diagnostic écologique sur la majorité des milieux aquatiques du Salève. Si une grande majorité des espèces observées (odonates et macrophytes) sont communes et non menacées, ces inventaires ont permis de mettre en évidence des espèces plus rares comme le Leste fiancé (*Lestes sponsa*), l'Aeschne des joncs (*Aeshna juncea*) ou encore le Cordulégastre bidenté (*Cordulegaster bidentata*) qui sont d'intérêts pour le bassin genevois. La présence du Lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*) démontre également des enjeux floristiques régionaux importants.

Cet état initial a également permis de prendre connaissance des menaces fortes qui règnent sur de nombreux écosystèmes aquatiques et de proposer un programme de restauration en concertation avec les propriétaires des alpages.

Hormis les mares d'alpage, il est important également de surveiller régulièrement certains écosystèmes rares et fragiles aux surfaces restreintes, comme la tourbière du Sappey ou les bas-marais de pente. Tourbières et bas-marais évoluent lentement, mais peuvent disparaître rapidement en cas de gestion non adéquate (pâturage important sur la tourbière, captage et mise sous tuyau des sources et suintements, etc.). Il est également important, dans ce cas, de sensibiliser au mieux les propriétaires.

Enfin, la restauration des milieux aquatiques est globalement favorable à l'implantation des odonates et des macrophytes, mais joue également un rôle important pour la reproduction des amphibiens (habitats relais).

In fine, compte tenu de la rareté de l'eau de surface au Salève, tous les écosystèmes aquatiques doivent bé-

néficier d'une attention particulière. Hébergeant une biodiversité importante, fragiles et évoluant parfois très rapidement, il est nécessaire de pouvoir les suivre régulièrement (tous les 5 à 10 ans). Ce suivi permettra à moyen terme de garantir un équilibre au sein de chacun d'entre eux, mais également d'obtenir une vision plus large et de mieux appréhender la conservation de la biodiversité aquatique sur l'ensemble du massif.

Remerciements

Cette étude a pu avoir lieu grâce au financement du Syndicat Mixte du Salève. Je tiens ainsi à remercier chaleureusement le personnel du Syndicat et plus particulièrement Éric Dürr, technicien en charge des espaces naturels sur le massif du Salève, pour sa confiance ainsi que son intérêt tout au long de ces trois années à l'égard de la conservation des milieux aquatiques et de leur biocénose associée.

Bibliographie

- **ASTERS.** 2011. Inventaire de la flore rare et menacée de Haute-Savoie. Asters, Annecy.
- **Carron G, Wermeille E.** 2009. Livre rouge des insectes du bassin genevois – Papillons de jour, libellules, Orthoptères – Risques d'extinctions et espèces prioritaires – Rapport scientifique.
- **Charpin A, Jordan D.** 1990-1992. Catalogue floristique de la Haute-Savoie. Mémoires de la Société botanique de Genève. 2 vol.
- **Conservatoire Botanique National Alpin, Conservatoire Botanique National du Massif Central.** 2011. Catalogue vasculaire de la région Rhône-Alpes.
- **Deliry C,** (coord.). 2008. Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes. Dir. Du Groupe Sympétrum et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble, éd. Biotope, Parthénope, Mèze.
- **Deliry C, Groupe Sympetrum.** 2013. Liste Rouge des Odonates en Rhône-Alpes & Dauphiné. Histoires Naturelles n°25 – Collection Concepts & Méthodes – Groupe Sympétrum.
- **Jordan D.** (sous la dir. de), **Asters, CBNA** (eds). 2015. La flore rare ou menacée de Haute-Savoie. Asters, Pringy & CBNA, Gap / Naturalia Publications, Turriers.
- **Leclerc D.** 2011. Zones humides du Salève : Intérêts écologiques et recommandations de gestion – Diagnostic écologique (Odonates et Macrophytes) – Rapport d'étude Syndicat Mixte du Salève.
- **Leclerc D.** 2012. Zones humides du Salève : Intérêts écologiques et recommandations de gestion – Diagnostic écologique (Odonates et Macrophytes) – Rapport d'étude Syndicat Mixte du Salève.
- **Leclerc D.** 2013. Zones humides du Salève : Intérêts écologiques et recommandations de gestion – Diagnostic écologique (Odonates et Macrophytes) – Rapport d'étude Syndicat Mixte du Salève.
- **Schneider C, Bordon J, Jordan D, Lambelet C & Prunier P.** 2012. Note floristique genevoise 99. Présentation de notes floristiques du bassin genevois. Saussurea 42 : 145-175.
- **Syndicat Mixte du Salève** (SMS). 2009. Document d'objectifs du Site d'Intérêt Communautaire « Salève ». Site FR 8201712.
- **UICN France, MNHN, OPIE & SFO.** 2016. La Liste Rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris.