

Les sources salées d'Auvergne

Il existe en Auvergne des milieux riches en minéraux permettant le développement d'une flore et d'une faune particulières identiques en partie à celles des zones salées littorales. Ces marais salés et ces petites sources rouges et bouillonnantes font partie des écosystèmes les plus surprenants de cette région.

Stéphane CORDONNIER*



Photo CEPA-Christelle Bronnec

Les sources fortement minéralisées sont communes en France et pourtant peu permettent le développement d'une flore vasculaire spécifique de type pré salé. De fortes concentrations en chlorure et/ou en sodium et l'absence d'exploitation humaine sont en effet indispensables à l'installation d'une telle végétation. Or, beaucoup de ces sources sont utilisées depuis très longtemps - époque romaine pour certaines - pour la production de sel ou comme stations thermales notamment, et l'on a bien du mal à savoir à quoi elles ressemblaient avant d'être captées.

En Auvergne, l'utilisation des sources minéralisées reste aujourd'hui encore une industrie active (embouteillage, artisanat -pétrification d'objets-...) et les thermes sont nombreux (Vichy, Royat, Châtelguyon, Le Mont-Dore, La Bourboule, Saint-Nectaire, Néris-les-Bains, Châteauneuf-les-Bains, Chaudes-Aigues...). Sans compter de multiples lieux aujourd'hui abandonnés dont seule la toponymie locale témoigne encore de la présence du sel (saladis, sail, sala, salet, selin, salins...) associée à l'eau d'une source ou d'une fontaine (font, fond, aigues...).

Beaucoup de sources minéralisées sont donc captées, et les vestiges de captages, témoins de l'âge d'or de la limonade ou des soins thermaux, ne sont jamais bien loin. Aussi, la vision d'une source gazeuse sauvage, bouillonnant au milieu de l'herbe, étonne toujours. En l'absence du moindre bout de tuyau qui permettrait au promeneur de se raccrocher à un système connu, cette eau minéralisée semble tout à coup bien mystérieuse. D'ailleurs le nom donné au point de sortie de l'eau : « le griffon » - cet animal fabuleux au corps de lion et doté d'une tête et d'ailes d'aigle - relève de ce même côté mystérieux.

Les grands marais salés de la plaine n'ont pas non plus échappé à l'exploitation. Ce sont les Gaulois qui les ont drainés les premiers : « Les Arvernes surent tirer parti des ressources agricoles et industrielles que leur offrait le pays. Ils commencèrent le défrichement des forêts mais leur œuvre principale fut le dessèchement et l'assainissement des contrées marécageuses et incultes qui s'étaient près de l'Allier sur le sol gras et argileux des Limagnes »¹. Malgré ces interventions historiques, en 1968 l'agriculture n'avait toujours pas réussi à venir à bout des « selins », nom local désignant les sols minéralisés situés dans la fertile Limagne : « A la suite de la mise en culture assez récente (1968) de secteurs jusqu'alors réservés aux prairies,

* Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne.

Prés salés du Saladis.

Les zones salées se situent dans des dépressions, au niveau d'une faille, entre des affleurements rocheux.

Les mots écrits en vert dans le texte renvoient au lexique page 50.



Photo CEPA-Christelle Bronnec

Le bouillonnement de la source de Bard.

Page précédente : Grotte des thermes de Saint-Nectaire.

des observations [...] ont mis en évidence, sur de faibles surfaces (environ 40 ha), mais en de nombreux points (soixante-dix sites d'observation), l'existence d'un type particulier de sol »². Il ne reste donc aujourd'hui que des vestiges de ces sources et marais salés (une dizaine d'hectares répartis sur une vingtaine de sites), nous donnant un aperçu de ce que devaient être ces petits écosystèmes particuliers.

En sel

Le terme de sel, quand il désigne une eau minérale, possède plusieurs sens. Il désigne parfois la teneur totale de l'eau en sels minéraux, tous éléments confondus, et parfois la teneur en un type de sel particulier, par exemple le chlorure de sodium. La littérature, l'usage, la toponymie utilisent donc souvent le terme de

Photo CEPA-Stéphane Cordonnier



Photo CEPA-Michel Cramois

sel sans finalement que l'on sache précisément de quoi il s'agit.

La teneur en sels minéraux totaux d'une source varie généralement de façon croissante entre une eau de source, une eau minérale plate et une eau minérale naturellement gazeuse. Cela est dû respectivement à l'augmentation du temps de circulation souterraine de l'eau, avec pour l'eau gazeuse une particularité liée au gaz carbonique qui facilite la dissolution des minéraux des roches traversées. Voici un exemple d'ordre de grandeur : eau de source X : 0,04 g/l – Eau minérale non gazeuse Y : 0,13 g/l – Eau minérale gazeuse Z : 1,2 g/l. L'appellation « eau minérale » dans le commerce correspond quant à elle à une définition médicale (eau reconnue par l'Académie de médecine).

En Auvergne, les sources présentant une flore maritime dite **halophile** ont des teneurs en sels totaux de quelques grammes par litre (maximum 8 g/l pour la source des Saladis³) avec de fortes concentrations en chlorures (Cl)



Photos CEPA-Michel Cramois

et en sodium (Na^+). Pour chacun de ces deux éléments, les valeurs maximales mesurées sont d'environ 1,5 g/l dans l'eau et 2 g/kg dans le sol. Pour comparaison, les teneurs dans l'océan sont de 19 g/l pour Cl^- et de 11 g/l pour Na^+ , pour une teneur en sel totale de 35 g/l.

D'où vient ce sel ?

L'eau est issue des précipitations. La pluie s'infiltré profondément dans le sol en arrachant



Végétation halophile sur dépôt calcaire de la source de Saurier.

La spergulaire marginée (*Spergularia media*)...

... comme le très rare pissenlit de Bessarabie (*Taraxacum bessarabicum*)...



Les écoulements de la source de Saint-Floret forment un véritable mur de travertin sur la prairie.

des minéraux aux roches traversées. Une partie du chlore pourrait venir du dégazage des chambres magmatiques. Le gaz carbonique proviendrait du manteau terrestre et le sodium des roches traversées. Mais pour les sources situées dans la plaine de Limagne, ce dernier peut également provenir de la rencontre entre l'eau et des couches salées sédimentaires profondes (Oligocène moyen, couche de sel entre - 782 m et - 1075 mètres)². L'eau remonte ensuite par un réseau de failles, nombreuses dans la région, mais elle peut se diluer avec des nappes d'eau plus douce juste avant d'apparaître en surface. Sa composition et sa température changent alors. Certaines se mélangent par exemple avec la nappe alluviale de l'Allier. Au final, chaque source a donc une composition propre en fonction du chemin parcouru.

Fleurs de sel

Les plantes qui vivent autour des sources doivent accepter des sols fortement alcalins, avec des pH atteignant 10,2 et oscillant en général entre 8,5 et 10 dans l'eau du sol. Ceci est dû à la réaction chimique entre les abondants ions sodium (Na^+) et les ions OH^- (hydroxyle),





Photos CEPA-Michel Cramois



formant ainsi une base. La présence massive de carbonates (HCO_3^-) favorise aussi cette élévation du pH. Autour des sources minérales, les plantes se réfugient sur les rochers formés par les dépôts de calcaire (travertins), qui sont issus de la précipitation du gaz carbonique. Il leur faut alors supporter d'avoir les racines un jour dans l'eau, un autre à sec, en fonction des aléas des écoulements et tout cela avec un continu dépôt de calcaire (pétrification), qui peut être

très rapide (un an suffit pour former une nouvelle croûte de travertin sur une prairie).

Les zones d'épanchement de l'eau permettent d'accueillir une originale flore vasculaire. Aujourd'hui, on recense treize plantes plus particulièrement halophiles (strictes ou non) en Auvergne. La présence de calcaire permet également le développement de plantes de bas-marais alcalins, moins originales, mais ce biotope est rare en Auvergne.

Malgré le faible nombre d'espèces, les combinaisons floristiques diffèrent d'une source à l'autre. Sur les rares sites en bon état de conservation, la végétation se répartit en deux

... le glaux maritime (*Glaux maritima*)...



... le jonc de Gérard (*Juncus gerardii*)...

groupements principaux. Sur les sols les plus salés, marneux et situés en climat sec (600 mm/an, température moyenne annuelle entre 10 et 11 °C), on observe un vrai pré salé dominé par une petite graminée, la puccinelle à épis distants (*Puccinella distans*). C'est le domaine de prédilection de la spergulaire marginée (*Spergularia media*) et des fleurs jaunâtres du plantain maritime (*Plantago maritima* ssp. *maritima*). Sur les sols soit naturellement moins salés, soit dilués par de l'eau douce en provenance des ruissellements (fond de vallon) soit dilués par les précipitations d'un climat plus montagnard (850 mm/an, T moyenne annuelle : entre 5 et 7° C), la végétation est alors dominée par le carex à épis distants (*Carex distans*), qu'accompa-

... et le plantain maritime (*Plantago maritima*) sont des halophytes strictes.



Photo CEPA-Romain Legrand

Le sentier des sources à Saurier (63).

Captage de la source de Chassolle.

gne une variété très rare de pissenlit, le pissenlit de Bessarabie (*Taraxacum bessarabicum*). Cette espèce des steppes salées orientales côtoie les fleurs roses du glaux maritime (*Glaux maritima*) et les fines tiges du jonc de Gérard (*Juncus gerardii*), espèces que l'on rencontre normalement dans les vasières au bord de l'océan

Photo CEPA-Michel Cramois



Plantes des sources salées d'Auvergne

Halophytes strictes

- Glaux maritime (*Glaux maritima*)
- Jonc de Gérard (*Juncus gerardii*)
- Pissenlit de Bessarabie (*Taraxacum bessarabicum*)
- Plantain maritime (*Plantago maritima* ssp. *maritima*)
- Puccinelle distante (*Puccinellia* gr. *distans*)
- Spergulaire marginée (*Spergularia media* ssp. *media*)
- Troscart maritime (*Triglochin maritimum*)

Halophytes moins strictes

- Buplèvre fluet (*Bupleurum tenuissimum*)
- Hutchinsie couchée (*Hymenolobus procumbens*)
- Melilot de l'Inde (*Melilotus indicus*)
- Samole de Valerand (*Samolus valerandi*)
- Scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*)
- Trèfle maritime (*Trifolium maritimum*)

Halotolérantes remarquables

- Scirpe comprimé (*Blysmus compressus*)
- Laïche à épis distants (*Carex distans*)
- Laïche divisé (*Carex divisa* ssp. *divisa*)
- Orge faux-seigle (*Hordeum secalinum*)
- Lotier à feuilles ténues (*Lotus glaber*)
- Inule d'Angleterre (*Inula britannica*)
- Laïche à épis d'orge (*Carex hordeistichos*)
- Scirpe à fleurs peu nombreuses (*Eleocharis quinqueflora*)
- Scirpe glauque (*Schoenoplectus tabernaemontani*)
- Troscart des marais (*Triglochin palustre*)
- Fétuque élevée (*Festuca arundinacea* ssp. *fenas*)

Espèces naturalisées ou subspontanées

(indigénat ou naturalisation à confirmer)

- Céleri (*Apium graveolens*)
- Guimauve officinale (*Althaea officinalis*)
- Passerage à larges feuilles (*Lepidium latifolium*)

Taxons non revus (disparus ?) près des sources salées

- Vulpin bulbeux (*Alopecurus bulbosus*) (station accidentelle ?)
- Bette maritime (*Beta vulgaris* ssp. *maritima*)
- Brome divariqué (*Bromus hordeaceus* ssp. *divaricatus*)
- Callitriche tronqué (*Callitriche truncata* ssp. *occidentalis*)
- Céraiste à 4 étamines (*Cerastium diffusum*)
- Orge maritime (*Hordeum marinum*)
- Pâturin humble (*Poa humilis*)
- Spergulaire saline (*Spergularia salina*)
- Roseau commun (*Phragmites australis* ssp. *chrysantha*)
- Renoncule de Baudot (*Ranunculus baudotii*)
- Zannichellie des marais (*Zannichellia palustris* ssp. *pedicellata*)



Photo CEPA-Romain Legrand

Atlantique. On y trouve également des plantes **halotolérantes**, notamment le troscart palustre (*Triglochin palustre*) et la fétuque élevée (*Festuca arundinacea*). Dans quelques sites de taille importante où il y a un gradient de salinité, ces deux types de végétation peuvent se rencontrer et former des ceintures.

Pour les autres sites, la végétation est plus difficile à analyser : les petits sites (quelques mètres carrés) ont une flore halophile naturellement appauvrie et subissent un fort effet de lisière : la fétuque élevée domine, les ceintures théoriques se mélangent. Si l'ombrage est trop important, c'est l'agrostis stolonifère (*Agrostis stolonifera*) qui occupe la place. Si le milieu s'assèche, le plantain maritime reste le dernier témoin de la flore halophile. On peut également observer ponctuellement d'autres types de végétation : marais à scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*), roselière à phragmites, prairie à chiendent (*Elytrigia sp.*) et *Carex divisa*, prairie à fétuque du Valais (*Festuca valesiaca*) et plantain maritime, zone de travertin dénudé.

La présence de sel ne permet pas le développement important des mousses habituelles des sources pétrifiantes calcaires, mais on y trouve quelques raretés⁴ : une **halophyte** stricte, *Hennediella heimii*, présente également dans les prés salés de Lorraine et du littoral atlantique, une espèce des suintements d'eau minéralisée spécifique à l'Auvergne, *Conardia compacta*, et la très rare *Tortula cernua* que l'on trouve parfois sur des sites industriels (boues d'épuration de saumure en Lorraine par exemple). La présence d'anciens travertins permet également l'installation de bryophytes **calcaricoles** peu fréquentes dans la région. Au total cinquante bryophytes ont été recensées.



Photo CEPA-Stéphane Cordonnier

A gauche :
L'oxyde de fer donne
à de nombreuses
sources salées
cette teinte rouge-
orangée.

Deux griffons
sculptés (Cathédrale
de la Major à
Marseille).

Le griffon est un
animal imaginaire
qui garde un trésor...



Photo CEPA-Christelle Bronnec

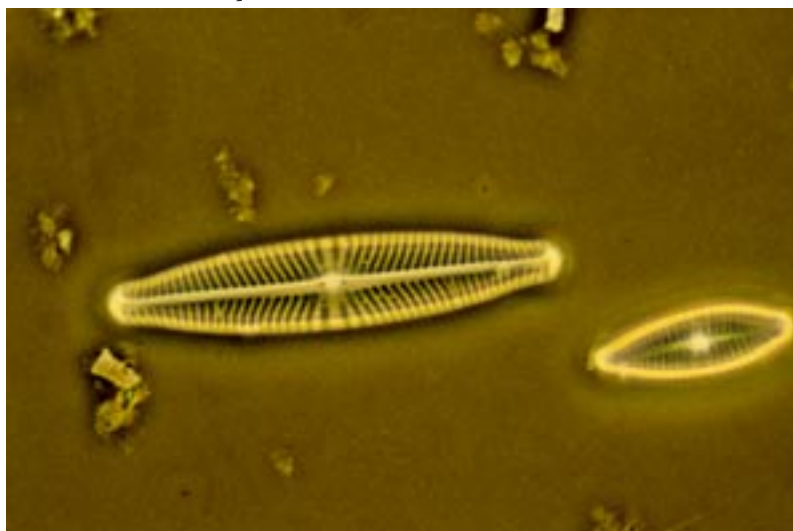
... et qui a donné
son nom au point
de jaillissement des
sources.

Ci-contre,
le griffon de la
source de St-Floret
(63).

Les sources permettent également la croissance de quelques espèces planctoniques, dont certaines sont typiques des eaux saumâtres. Une étude globale³ sur les eaux minérales d'Auvergne a permis de recenser 354 espèces et variétés de ces microorganismes. Un échantillonnage non exhaustif⁵ sur trois groupes de sources ayant autour d'elles une flore supérieure halophile a permis d'identifier 143 taxons de diatomées, petites algues microscopiques. L'originalité de la florule réside là encore dans la présence sur ces trois sites de treize espèces de

Photo CEPA-Loïc Tudesque

Une des
multiples espèces
de diatomées
présentes dans
les sources salées
d'Auvergne :
*Navicula
sclevisensis*.



SOURCES SALÉES D'Auvergne

milieux moyennement saumâtres (0,5 g/l < Cl⁻ < 1 g/l) à saumâtres (1 g/l < Cl⁻ < 5 g/l). Parmi ces dernières, on peut observer trois taxons : *Craticula halophila*, *Nitzschia apiculata*, *Nitzschia sigma*. Les autres groupes d'algues sont très peu représentés. Pour les algues supérieures, M. Chartrain avait noté une localité unique de *Chara crinita* dans une rigole à St-Nectaire en 1949⁷.

La faune est moins originale. Dans les années 1960, M. Lair avait observé parmi le zooplancton des copépodes halophiles dans un marais actuellement disparu⁵. En 1996⁵, des copépodes ont de nouveau été observés dans la source des Saladis (Martres-de-Veyre, 63) mais l'espèce n'a pas pu être déterminée.

Chez les insectes, des six coléoptères halophiles signalés dans la littérature, un seul a été revu récemment (*Bledius germanicus*). Une punaise halophile prédatrice, *Saldula pallipes*, a également été observée en 1996. Une étude des sauterelles et criquets⁶ a montré que ce milieu pouvait accueillir des espèces qui, bien que communes, présentaient une originalité dans la formation d'un peuplement mélangé d'espèces montagnardes, **xérothermophiles** et (**méso**)**hygrophiles**. Au total, trente-cinq espèces peuplent les prés salés d'Auvergne, ce qui est assez important vu les surfaces prospectées (13 ha). On notera particulièrement la présence de six espèces de criquets de la famille des tétrigides sur les neuf que compte la faune de France. Ces espèces affectionnent la présence de sol nu à humidité variable, dans le temps et l'espace, formé par les dépôts continuels de travertin. Nul doute toutefois que ces sources n'aient pas encore livré tous leurs secrets.

Retour aux sources

Trois hypothèses sont a priori possibles pour expliquer l'arrivée de la flore et de la faune : origine relictuelle, arrivée naturelle, introduction par l'homme. Le caractère relictuel semble peu probable car les modifications climatiques issues de la dernière glaciation n'ont pas un lien évident avec ce type de flore. L'arrivée naturelle est possible surtout pour les (anciens) grands marais salés de Limagne fréquentés par les oiseaux migrateurs, qui ont donc pu apporter des graines des halophytes du littoral. Mais ensuite, la probabilité pour qu'une graine de jonc de Gérard, à faible pouvoir naturel de disper-

Ancien panneau de la source minérale du Salet témoignant de l'exploitation qui a eu lieu de 1862 à 1950.



Photo CEPA

Le CEPA

Le Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne étudie et protège la quasi totalité de ces sources depuis dix ans. Dix-neuf sites sont concernés représentant une surface de 52 ha (zone salée et zone tampon). Le CEPA a ensuite mis en place une gestion conservatoire de ces milieux. Des travaux expérimentaux de restauration d'ancienne zone remblayée ont permis de retrouver les affleurements naturels de terre salée et leur flore spécifique, l'acquisition de terrains a permis de bloquer des projets de captage ou de remblaiement, des accords avec les agriculteurs ont été mis en place (pas de fertilisation, pas de pesticides, pâturage extensif). Des zones d'épanchement naturel de l'eau ont été recréées sur des sites où l'eau était captée.

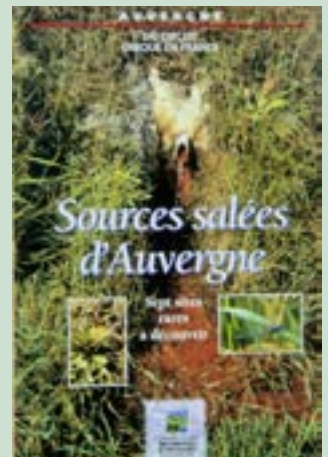
Photo CEPA-C. Bronnec



Restauration des écoulements de la source Petit Saladis.

* Livret Circuit des sources salées d'Auvergne en vente au CEPA (rue Léon Versepuy, Moulin de la Croûte, 63200 Riom. Tél. 04.73.63.18.27.)

Une partie de ces sites de sources sont accessibles par des chemins ouverts au public. N'hésitez donc pas à venir les découvrir*.



sion, tombe sur une petite source de quelques mètres carrés située à 50 km reste tout de même minime. Même une colonisation de proche en proche semble difficile pour des milieux si petits ! Le déplacement des troupeaux domestiques a peut-être facilité la dispersion de la flore, notamment dans cette région où l'on pratique la transhumance des troupeaux de la plaine vers la montagne en été. L'origine anthropique ne peut pas être exclue pour certaines espèces qui n'ont qu'une station, comme le troscart maritime, situé qui plus est à proximité d'une ville thermale : essai d'acclimatation ancien ? La présence de cette espèce sur une autre source (commune de Joze) est issue d'un essai d'acclimatation du

Photo CEPA-Delphine Bénard



Source captée pour la mise en bouteille.

Source de la Tête de Lion (St-Floret, 63) formant le plus grand travertin de la région (dix mètres de haut environ).



Photo CEPA-Michel Cramois

docteur Chassagne effectué il y a soixante ans, mais qui s'en souviendra dans deux cents ans, et qui l'aurait su s'il ne l'avait écrit ? Qui dit qu'un autre botaniste n'a pas eu la même idée dans le passé pour la station de Saint-Nectaire ? Des recherches en biologie moléculaire pour comparer l'ADN entre les halophytes continentales et littorales pourraient peut-être permettre d'identifier d'éventuelles relations entre les populations françaises.

Les sources et prés salés continentaux constituent un milieu dont la conservation est prioritaire en Europe. Si la science permet aujourd'hui de lever une partie du mystère qui entoure leur présence, l'origine des espèces, le lien avec le volcanisme régional et les modes de circulation souterraine de l'eau devront encore faire l'objet de recherches pour assurer cette conservation.

S. C.

Pour aller plus loin :

- 1 - Rigodon R. 1963. *Histoire de l'Auvergne*. Que sais-je ? Presses universitaires de France, Paris, 126 p.
- 2 - Servant J., Bornand M., Dejou J. 1976. Sur la présence de sols à alcali dans la Limagne de Clermont-Ferrand. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 282 : 37-40.
- 3 - Chaouite J. 1987. *Contribution à l'étude des protistes des eaux minérales et thermominérales en Auvergne*. Thèse de doctorat en protistologie, Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand, 230 p.
- 4 - Hugonnot V., Ully S. 2003. Aperçu de la flore et de la végétation bryologique des sources salées d'Auvergne (France), *Bull. Soc. Bot. Centre-ouest*, N.S., 34 : 313-328.
- 5 - Tudesque L. 1996. *Etude hydrobiologique de trois sites halophiles : Bard, Saint-Nectaire, Les Saladis*. Mémoire de diplôme universitaire supérieur, Université Blaise Pascal et Centre national de la recherche scientifique, 70 p.
- 6 - Boitier E. 2004. Le peuplement en orthoptéroïdes des prés salés continentaux d'Auvergne (*Ensifera, Caelifera, Mantodea*). *Bull. Soc. Ent. France*, 109(3) : 237-250.
- 7 - Chartrain M. 1949. La flore des terrains salés d'Auvergne. *Bull. Soc. Mayenne-Sciences*, p. 72-92.