Fiche-rivière n°9 **Le Rhône**

Un fleuve prenant sa source au cœur des Alpes
et se jetant dans la mer Méditerranée

Le Rhône

Editorial

Pour le Rhône, la traversée de notre canton ne représente qu'une infime partie de son long parcours le conduisant des Alpes à la Camargue. Pourtant, nous utilisons intensivement notre modeste portion du cours du fleuve : pour en tirer de l'énergie électrique, comme voie de navigation, ou encore comme lieu de détente et de promenade. Il constitue également un milieu récepteur, seul capable d'accepter, après qu'ils aient fait l'objet de multiples traitements visant à les neutraliser, les rejets de la principale station d'épuration du canton, située à Aïre.

Si le Rhône a longtemps représenté l'expression d'une force naturelle libre et indomptée, c'est principalement au XXe siècle que nous avons su tirer de lui de multiples avantages, et ce, le plus souvent à son détriment.

Aujourd'hui nous sommes en mesure de constater scientifiquement les impacts des aménagements réalisés par nos prédécesseurs. Avec détermination, nous cherchons à compenser les perturbations engendrées. Ces compensations peuvent prendre la forme d'une réhabilitation du lit, grâce à la construction d'un seuil en aval de Chancy. On évitera ainsi que le fleuve ne s'enfonce plus encore, et qu'il ne poursuive son oeuvre de déstabilisation des berges.

La recréation de milieux naturels annexes, comme les saulaies ou les roselières développées à Chèvres et Planfond, améliorera la valeur écologique globale du fleuve ainsi que son aspect paysager.

La faune piscicole n'est pas oubliée puisque de nombreux aménagements lui sont destinés; afin de favoriser sa reproduction, des frayères sont créées, des cours d'eau connectés au Rhône sont revitalisés.

Enfin, disposant d'échelles à poissons fonctionnelles, la faune piscicole pourra circuler librement entre l'Etournel et le lac Léman, et profiter de nombreux échanges génétiques indispensables au maintien de la biodiversité. La passe à poissons du barrage de Verbois constitue à ce titre un exemple : cet ouvrage impressionnant composé de 107 bassins successifs permet aux diverses espèces de poissons peuplant le Rhône de franchir sans trop de difficultés les 21 mètres de hauteur séparant l'aval de l'amont du barrage. Elle sera complétée par une passe à poissons au barrage de Chancy-Pougny, dans le cadre du

renouvellement de la concession de cette installation franco-suisse.

Pris en charge financièrement par les principaux utilisateurs de la force hydraulique du Rhône que sont les Services Industriels de Genève ou la Société des Forces Motrices de Chancy-Pougny, ces importants aménagements en faveur de l'environnement sont tout à l'honneur de ces utilisateurs du Rhône. Ils témoignent aussi de la volonté des collectivités publiques suisses et françaises d'inscrire l'usage des forces naturelles dans le cadre du développement durable, c'est-à-dire du respect de la nature et des générations futures.

Robert Cramer
Président du Département de l'intérieur, de l'agriculture, de l'environnement et de l'énergie

sommaire

2 **éditorial**
5 **origine du fleuve**
6 **richesses naturelles**
12 **découverte du site**
13 **promenades**
14 **carte des promenades**
17 **généralités**
21 **un fleuve en danger**
22 **préhistoire**
26 **histoire**
31 **état actuel**
38 **qualité globale**
42 **altération et assainissement**
46 **actions et mesures de revalorisation proposées**
28 **glossaire**

les mots suivis d'un astérisque (*) renvoient au glossaire

Cette brochure est plus spécialement centrée sur le cours du Rhône à Genève.

Le Rhône, fiche-rivière n°9

« …J'aime les fleuves.
Les fleuves charrient les idées
aussi bien que les marchandises.
Les fleuves, comme d'immenses
clairons, chantent à l'océan la
beauté de la terre, la culture des
champs, la splendeur des villes
et la gloire des hommes. »

Victor Hugo

Origine du fleuve

Le Rhône prend sa source au glacier du Rhône dans le massif alpin du Saint-Gothard (Alpes centrales) à 1800 mètres d'altitude. Quelques kilomètres le sépare des sources du Rhin et du Tessin. Les sources des torrents et rivières affluents du Rhône, alimentent le fleuve dans une vallée dont l'heureuse orientation crée un climat particulier. En effet, le Valais, comme l'Engadine et le Tessin, jouit de l'un des meilleurs climats que l'on puisse avoir en Suisse. Paysage grandiose d'un relief monumental, prisé des premiers touristes anglais dès le XVIIIe siècle, le bassin versant* du Rhône est constitué de panoramas parmi les plus représentés au monde.

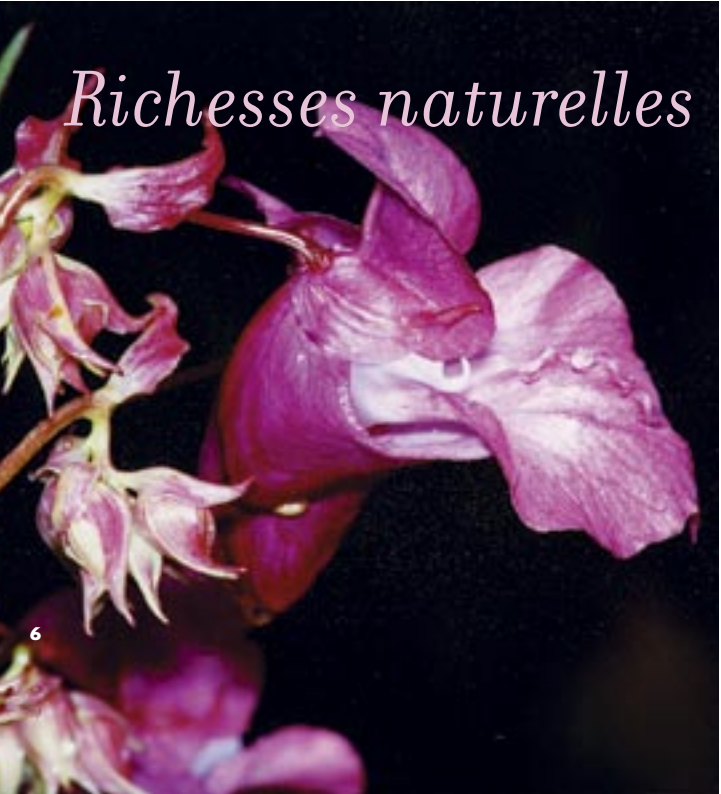
Toponymie

Les indigènes de notre région à l'âge du bronze étaient des Ligures; ce sont eux qui ont baptisé le Léman ainsi que les Alpes.

Le Rhône est l'un des survivants de cette langue parlée dans l'ouest de l'Europe il y a plus de trois mille ans. Plusieurs noms de cours d'eau ont également une origine ligure, comme la Seine, les Drances, la Durance, l'Isère ou la Morges.

Il est amusant de constater que les deux seuls grands fleuves de France aux noms masculins partent de Suisse et que le Rhône est le seul grand fleuve de France au nom masculin se déversant en mer sur côte française.

Richesses naturelles



« Le Rhône..., la puissance de la nature alpestre dans la douce lumière blonde de la plaine ! »

Robert Hainard

La vallée du Rhône forme un couloir naturel par lequel une faune et une flore exubérantes remontent du Midi; notre cuvette en est, semble-t-il, la limite. C'est ainsi que des espèces particulières à chaque biotope, souvent méridionales, se trouvent représentées jusque dans notre région.

FLORE

Dans les nombreux bois qui bordent notre fleuve se retrouvent les chênes pédonculés, sessiles et pubescents, ainsi que le charme, le

Balsamine d'Inde.

hêtre, le frêne, l'érable champêtre, le robinier faux acacia et le pin sylvestre. Les sous-bois des rives sont touffus entre autres d'aubépine, de l'épine noire, du cornouiller sanguin, du troëne, du fusain, du sureau noir et de la viorne mancienne. Dans les zones graveleuses ou soumises à l'érosion* (Moulin-de-Vert, Bois-de-la-Grille) pousse l'argousier.

Les roselières* et les prairies sèches abritent des espèces méridionales. Parmi les plantes herbacées, on retrouve notamment la sauge des prés, le tétragonolobe siliqueux ainsi que plusieurs orchidées telles que l'ophrys abeille, l'orchis militaire, l'orchis brûlé, l'orchis bouc ou l'anacamptis pyramidal.

Les saules et aulnes occupent les rives peu accidentées et partiellement inondées lorsque la situation leur est favorable.

FAUNE

Le côtoiement au bord du Rhône de bois, de roselières*, de gravières, d'étangs et de prairies sèches sur de faibles espaces, est à l'origine d'une grande variété faunistique. C'est ce que l'on appelle « l'effet de lisière ».

Oiseaux

Les grèbes huppé et castagneux, le canard colvert, la foulque et la poule d'eau nichent sur les bords du Rhône. Grâce à la pose de nichoirs, le harle bièvre a pu se reproduire dans la région de Loëx; il est aujourd'hui bien présent tout le long du Rhône genevois et pose parfois de sérieux problèmes pour la piscifaune lorsque l'envie lui prend de remonter certains affluents du fleuve, comme l'Allondon. Migra-teurs d'envergure impressionnante, les milans noirs se trouvent en nombre dès le prin-

Harle bièvre (mâle).

temps et nettoient le fleuve des poissons morts ou malades qui flottent à la surface. Depuis 1980, la sterne pierregarin se pose sur des radeaux placés à son intention, en amont du barrage de Verbois. Le héron cendré, autrefois rare et discret, forme depuis une vingtaine d'années plusieurs colonies et il n'est pas rare d'apercevoir la silhouette noire du cormoran perché sur une souche noyée. Le martin-pêcheur creuse son nid dans de

Grands Cormorans.

Fuligule milouin (mâle).

petites falaises non érodées. Les limicoles* tels que chevaliers ou bécasseaux fréquentent les bancs de vase et les grandes flaques d'eau des gravières. Les roselières du Moulin-de-Vert attirent la rousserolle effarvate, le bruant des roseaux et abritent encore le rare blongios nain. Les friches des Teppes de Véré sont appréciées par l'hypolaïs polyglotte, le tarier pâtre, les fauvettes, les pouillots et les bruants.

D'origine orientale, le cygne tuberculé, oiseau fier et élégant, était jusqu'au siècle dernier un oiseau migrateur. Ce n'est qu'au début du XIXe siècle que les premiers cygnes sont mentionnés sur le Léman. Fixés définitivement dans notre région dès le début du XXe siècle, il est aujourd'hui très commun.

Effet incontestablement positif de la suppression de la chasse à Genève, acceptée en votation populaire en 1974, le Rhône abrite, en hiver, des dizaines de milliers d'oiseaux d'eau. Fuligules milouin et morillon forment de grands ras-

semblements entre le barrage de Verbois et le Nant de Lagnon, leur abondance a justifié la qualification internationale du site comme zone de protection pour les oiseaux d'eau migrateurs.

Reptiles et batraciens

Pour certaines espèces, les berges du Rhône et les milieux adjacents représentent leur dernier habitat sur territoire genevois. La salamandre tachetée se trouve à proximité de ruisseaux clairs en sous-bois, le triton palmé fréquente plutôt les étangs de la rive gauche du Rhône, le triton alpestre affectionne les étangs ou les mares dans les gravières pourvues de végétation aquatique. Le sonneur à ventre jaune apprécie les gouilles d'anciennes gravières, l'alyte ou crapaud accoucheur est assez rare, on en trouve dans le vallon de la Laire, le crapaud commun a besoin d'une étendue d'eau persistante pour se reproduire, le crapaud calamite apprécie les flaques temporaires des gravières.

L'orvet se rencontre principalement dans les haies, les sous-bois et les lisières de forêts, dans des lieux relativement humides. Le lézard des murailles apprécie les lieux bien ensoleillés, secs et souvent caillouteux. Il est abondant sur les bords du Rhône, de l'Allondon et de la Laire. Le lézard vert se rencontre dans une végétation herbacée et buissonnante, bien exposée au soleil. Cette espèce est encore bien représentée, en particulier au Moulin-de-Vert, à l'Allondon ou à Verbois. Le lézard des souches se trouve en bordure des champs, dans les clairières, les prés humides et les lisières de bois. Ce lézard très discret est rare.

Lézard vert.

La cistude d'Europe, avec son corps et sa carapace noirs tachés de jaune est une tortue très rare en Suisse que nous pouvons retrouver dans l'ancien méandre du Moulin-de-Vert. Ce reptile a besoin de beaucoup de tranquillité, il ne faut donc pas le déranger lorsqu'on le surprend en plein bain de soleil. La cistude fait lentement remonter la température de son corps pour pouvoir se nourrir ensuite. Sans une température suffisante, elle chasse moins efficacement et mange trop peu.

La couleuvre d'Esculape est rare à l'ouest du canton, une des seules stations connues se situe dans les friches de Verbois. La couleuvre à collier vit sur les bords du Rhône ainsi que dans le vallon de la Laire et celui de l'Allondon, de même que la vipère aspic, la coronelle lisse et la couleuvre verte et jaune. La couleuvre vipérine est liée au milieu aquatique. Elle est visible à proximité immédiate d'étangs ou de cours d'eau.

Cistude.

Mammifères

La loutre se reproduisait dans quelques cours d'eau du canton au début du XXe siècle, elle était présente jusqu'en 1950. La dernière observation sûre de ce mustélidé dans notre région a été faite en 1974 à l'Etournel, une réserve naturelle française située en amont du Fort-l'Ecluse. Pour subsister, la loutre a besoin de calme, de rivières propres et poissonneuses, au cours encore libre.

La martre a été aperçue à plusieurs reprises dans le vallon de l'Allondon et à proximité de Russin;

Blaireau.

elle est considérée comme exclusivement forestière.

Le blaireau, cher à Robert Hainard qui avait une prédilection pour cet animal, est présent sur les rives du Rhône, de Vernier à Chancy, ainsi que dans le vallon de l'Allondon. Il apprécie particulièrement le relief des berges ainsi que les vallons latéraux où la nature du sol est favorable pour creuser son terrier. Sa sensibilité aux dérangements provoqués par l'homme ou les chiens implique le maintien de biotopes intacts et peu fréquentés.

Le renard est présent dans la plupart des bois bordant le Rhône, même à proximité d'ensembles locatifs comme le Lignon. Opportuniste, il utilise souvent d'anciens terriers de blaireaux. Le sanglier est fréquent, il tend à se répandre tout au long du cours du Rhône où des fourrés denses et impénétrables lui assurent un gîte favorable. Le chevreuil se trouve parfois dans le vallon de l'Allondon, au Moulin-de-Vert et dans les bois de Chancy ; cette espèce a besoin de couvert forestier pour se développer. Les berges du Rhône abritent de plus en plus de castors. Des saules rongés et la rencontre de quelques animaux témoignent de leur passage. Après avoir été exterminés, les castors furent réintroduits à Genève en 1956, puis dans l'Arve sur France. C'est probablement de ce cours d'eau qu'ils sont venus coloniser le Rhône.

Renardeau.

Découverte du site

A Genève, le Rhône, renaissant au centre de la ville, suite à son passage dans le Léman, a tôt fait de quitter la frénésie urbaine pour se fondre dans un cordon de verdure qui s'élargit dès le pont de la Jonction. Fleuve aujourd'hui majestueux au cours tranquille, il était, au temps de ses libres méandres, un cours d'eau
torrentueux aux débits impressionnants.

Promenades
au départ de la ville de Genève

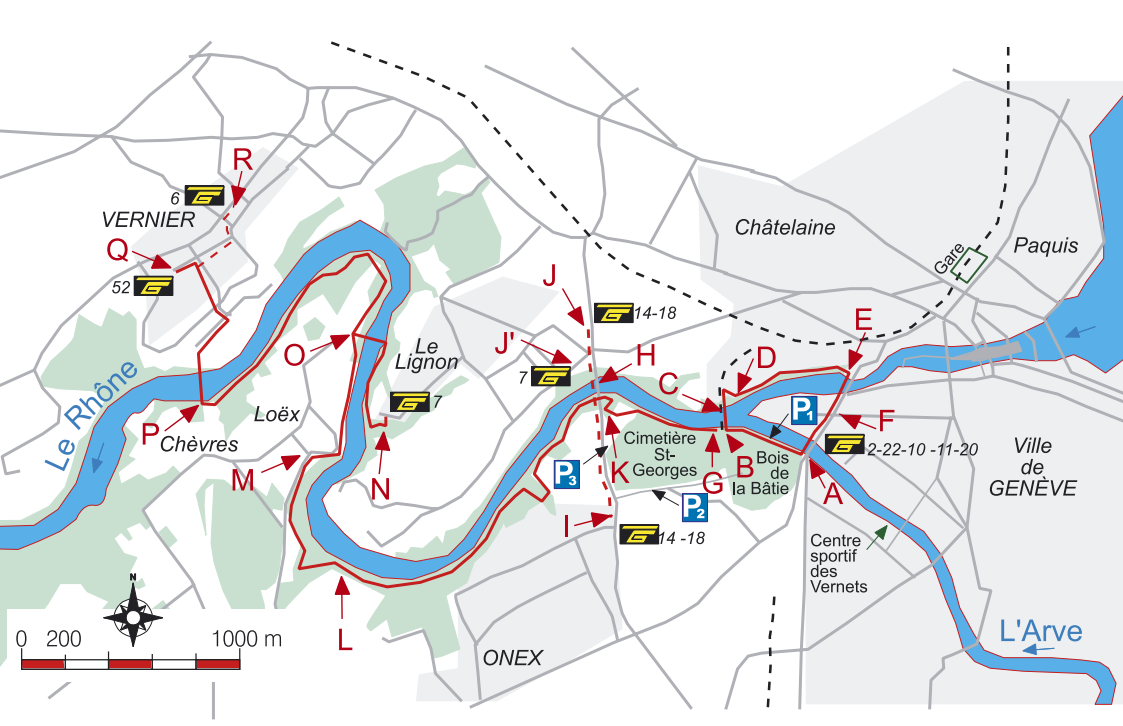
Les promenades s'effectuent sous la seule responsabilité des personnes qui s'y engagent. Elle sont prévues pour de bons marcheurs, non accessibles aux poussettes. Lire attentivement les écriteaux de mise en garde.

(Voir aussi le Plan piétons du Service d'urbanisme de la Ville de Genève : « D'amont en aval », disponible à l'Arcade d'information municipale, 1 Pont-de-la-Machine tél. 311 99 70, ou le site internet « Plan piétons » (www.ville-ge.ch/plan-pietons) qui est complémentaire à nos promenades.)

La première des promenades, l'une des plus dépaysantes et la moins fatigante, se fait par la descente du Rhône en bateau (avec la possibilité de remonter à pied de Peney en direction de Vernier, puis de Châtelaine pour revenir sur la ville). Cette promenade permet l'observation de la nature dans la plus grande sérénité, la photographie de multiples canards, hérons cendrés ou autres espèces de la gent ailée. Le long du Rhône les itinéraires ne manquent pas pour se lancer dans des randonnées fractionnables à souhait.

Les temps sont comptés sans les transports en bus (temps de marche seulement).

Cynthia cardui.


R
6
VERNIER
Q
52
Le Rhône
P
Chèvres
O
Loëx
M
N
L
Le Lignon
7
J
14-18
J'
7
H
C
D
E
Châtelaine
Gare
Paquis
F
2-22-10 -11-20
Ville de GENÈVE
A
B
Bois de la Bâtie
G
Cimetière St-Georges
K
I
14 -18
P1
P2
P3
Centre sportif des Vernets
L'Arve
ONEX
N
0 200 1000 m

1ère partie

• Pont de Saint-Georges – pont de la Jonction → *30 minutes*

• Pont de Saint-Georges – pont de la Jonction – Jonction → *1 h 30*

Arrivée en voiture : laisser son véhicule au parking de la route des Péniches (**P** 1).

A pied : arrêt des bus TPG n° 2 - 10 - 11 - 20 - 22 et D (**A**)

le sentier monte d'emblée dans le bois de la Bâtie et surplombe très vite les basses terres de la Jonction et sa zone industrielle. Aussitôt la nature est envahissante et bruyante, étrangère aux rumeurs de la ville. Le chemin rejoint le café de la Bâtie (**B**). La promenade peut déjà faire une première boucle à cette hauteur en redescendant vers le pont de la Jonction (pont de chemin de fer) où une passerelle pour piétons permet de voir l'un des plus beaux panoramas de Genève : la jonction du Rhône et de l'Arve sous la colline de la vieille Genève (**C**). Le retour peut se faire en descendant sur la rive opposée, à droite, vers le bord du Rhône en remontant son cours par le sentier des Falaises (**D**) pour rejoindre le pont Sous-Terre (**E**), puis la Jonction (**F**), enfin le par-

Le pont de chemin de fer et la jonction de l'Arve et du Rhône.

2ème partie

Bois de la Bâtie – Pont Butin

→ 30 minutes

En voiture : parking Route de St-Georges – Avenue du Cimetière et prendre à pied le chemin du Bois-de-la-Bâtie (**B**).

En bus : bus TPG n°10 arrêt « Claire-Vue » et prendre le chemin du Bois-de-la-Bâtie (**B**).

Si le choix est de continuer, un chemin goudronné poursuit au-dessus du tunnel CFF (**G**), le long des falaises de la rive gauche du Rhône.

Saviez-vous qu'avant 1816 vous étiez là en territoire sarde ? Et que la rive d'en face, les campagnes Cayla et Masset, étaient françaises-?

Pour la seconde boucle à pied, ce chemin rejoint le pont Butin (**H**) où passent les lignes TPG n° 7, arrêt Pont-Butin (**J'**), n° 14 et 18, arrêt collège Florimont (**I**) ou pont d'Aïre (**J**).

3ème partie

Pont-Butin – Moulin des Evaux – passerelle du Lignon – Lignon

→ 1 h 45

A pied: TPG n° 7 arrêt Pont-Butin (**J'**), n° 14 et 18 arrêt collège Florimont (**I**) ou pont d'Aïre (**J**).

En voiture : vous avez le choix entre le parking du Stand de Saint-Georges et rejoindre le bord du Rhône par l'ancien prieuré récemment rénové soit au chemin du cimetière de Saint-Georges où vous pouvez laisser votre voiture le long du cimetière sur la droite, avant le Pont-Butin.

Prendre à droite avant le pont Butin (**K**) le chemin qui descend sous l'arche et poursuivre en direction de la campagne onésienne sur le Moulin des Evaux (**L**), Loëx (**M**). La promenade peut se terminer en boucle par le Lignon où la ligne TPG n° 7 vous ramène en ville, arrêt TPG boucle du Lignon (**N**) en traversant le Rhône par la passerelle (**O**) .

Moulin des Evaux – Chèvre, passerelle de Chèvre – Vernier *→ 1 h 45*

Si le choix est de poursuivre sur Chèvres (**P**), suivre la boucle du fleuve, longue et magnifique promenade, traverser par la passerelle de Chèvres et remonter sur Vernier où les lignes TPG n° 6 arrêt « Vernier-village » (**R**) et n° 52 arrêt « Comtoises » (**Q**) rejoignent la ville (consulter les horaires).

Un arbre rongé par les castors.

Généralités

Statut* du cours d'eau

Cantonal sur tout son cours genevois.

Communes concernées sur territoire genevois

Genève, Vernier, Lancy, Onex, Bernex, Satigny, Aire-la-Ville, Russin, Cartigny, Avully, Dardagny, Chancy.

Surface du bassin* versant

Le Rhône est alimenté en Valais par 746 km^2 de glaciers situés dans un bassin versant de 5 220 km^2, d'où coulent plus de 5 000 km de rivières. Ces glaciers constituent le plus grand ensemble glaciaire* d'Europe; par leur recul (1037 km^2 en 1866 contre 994 km^2 en 1920, 934 km^2 en 1970 et 746 km^2 en 1999) ils ne représentent plus que 14,3 % de la surface du bassin versant. Total sur son haut cours (jusqu'à Genève), y compris le bassin du Léman, à la sortie du lac (Seujet): 7987 km^2 dont, entre autres, 580 km^2 de lac et 900 km^2 de bassin versant français. A Chancy, avec l'adjonction de l'Arve et de toutes les rivières affluentes 10 300 km^2.

Le bassin versant total du fleuve sur son cours jusqu'à la mer atteint 95 000 km^2. Il comprend notamment le bassin de l'Arve, de l'Ain, de la Saône, de l'Isère, de la Drôme et de la Durance.

Chantier sur le Rhône, au Seujet.

Longueur du cours

De son glacier à son embouchure dans la mer Méditerranée, en passant par le lac Léman, le Rhône coule sur 812 km, dont 290 km en Suisse (inclus le lac Léman) et de ceux-ci 27,2-km sur territoire genevois.

Aménagements

(Voir aussi sous histoire et sous mesures de revalorisation)

La puissance du fleuve et ses débits impressionnants requièrent un suivi régulier sur l'ensemble de son cours. Ainsi, il est nécessaire de gérer son débit, de consolider une rive, soutenir une berge qui s'affaisse. A Chancy, un mur de soutènement a été construit pour arrêter un glissement de terrain. En aval du pont de Chancy, un seuil est en chantier jusqu'en 2002 pour maîtriser l'érosion de la berge gauche. Ceci, sans parler des importants aménagements qui sont prévus dans les cantons du Valais et de Vaud suite aux événements extrêmes de 1993 et 2000.

Le Rhône lors d'une vidange triennale (2000).

Le dernier ouvrage important, achevé en décembre 1995, a été le barrage du Seujet qui remplace celui du pont de la Machine, avec son écluse et sa passe à poisson. L'ouvrage permet l'écoulement du fleuve jusqu'à 550 m^3/s pour un niveau du lac à 372,50 m s/mer.

Débit moyen*

Les débits moyens du Rhône sont de 183 m^3/s à l'entrée du lac Léman et 251 m^3/s à la sortie du lac à Genève. Il reçoit alors l'Arve (80 m^3/s).

Genève (Seujet) : 251 m^3/s
Chancy : 342 m^3/s

Après avoir quitté notre canton, le débit du Rhône augmente avec l'Ain (123 m^3/s), la Valserine et le Fier (59 m^3/s) pour arriver au débit de 600 m^3/s à Lyon avant le confluent de la Saône (473 m^3/s), ce qui le porte à 1030 m^3/s à la sortie de Lyon. Puis il reçoit l'Isère (333 m^3/s) et atteint 1400 m^3/s à Valence. S'ajoutent ensuite les affluents cévenols et ceux des Alpes méridionales. Le débit moyen du Rhône est de 1700 m^3/s à Beaucaire, avant son arrivée dans la mediterranée.

Débit médian*(Q_{182})

au Bouveret : 139 m^3/s
à Genève (Seujet) : 224 m^3/s
à Chancy : 305 m^3/s
à la mer : 1 700 m^3/s

Débit de crue*

Le débit de crue est limité par la capacité du lit* du Rhône à Genève. De plus, l'Arve peut intervenir ponctuellement comme élément limitatif en cas d'accumulation des crues.

A Chancy :
débit 10 ans : 1200 m^3/s
débit 100 ans : 1500 m^3/s

Crue maximum observée
à Chancy : 1 700 m^3/s (en 1994)
à la mer : env. 11 500 m^3/s (en 2003)

Débit d'étiage* (Q_{347})

Le débit d'étiage dépend des conditions imposées dans le cadre du règlement du barrage du Seujet, soit 50 m^3/s minimum en hiver et 100 m^3/s minimum en été.

Jusqu'ici les valeurs suivantes ont été observées :

A la sortie du lac (Seujet) :
96 m^3/s (moyenne journalière)
minimum enregistré : 32 m^3/s (en 1958)

A Chancy (station fédérale):
144 m^3/s (moyenne journalière)
minimum enregistré : 69 m^3/s (en 1989)

Petit Gravelot juvenile (haut) et Graphosoma lineatum (bas).

Régime*

Sur toute sa longueur, le fleuve a des régimes particuliers qui vont du régime glaciaire* puis nival*, aux régimes océanique et méditerranéen.

Genève : le régime du Rhône est fortement marqué par la présence des glaciers alpins (à l'entrée dans le lac Léman, au Bouveret, le 14,3 % de la surface du bassin versant* du Rhône est composé de glaciers), mais également par la présence du plus grand lac d'Europe occidentale, le Léman, qui joue le rôle de bassin tampon. Le régime du Rhône, à l'origine nivo-glaciaire*, est donc modifié au niveau de Genève soit par l'influence du lac Léman, et de sa régularisation, soit par l'apport des affluents intermédiaires, de régime nivo-pluvial. Il faut également mentionner l'influence des principaux barrages valaisans qui ont eu pour effet de diminuer les débits estivaux et d'augmenter ceux d'hiver; cet effet, bien qu'artificiel est globalement favorable à la fois pour les aspects qualité des eaux et gestion des débits.

Affluents* principaux

Suisse *en Valais :* la Massa, la Saltina, la Vispa, la Lonza et la Drance d'Abondance; *sur Vaud :* la Grande Eau, la Veveyse, la Venoge, l'Aubonne et la Promenthouse

France *(jusqu'à Genève) :* la Dranse, le Redon, l'Annaz et les affluents de l'Arve (le Bon Nant, le Giffre, la Borne, la Menoge et les Forons).

Genève : la Versoix, le Vengeron, l'Arve et ses affluents (l'Aire et la Seymaz), le nant d'Avanchet, le nant de Goy, le nant d'Avril, le nant du Châtelet, le nant des Crues, l'Allondon, le ruisseau des Char-milles et la Laire.

Un fleuve en danger

Le Rhône, par son débit important, est logiquement moins sensible aux pollutions diffuses que les petites rivières genevoises. C'est d'ailleurs le seul cours d'eau capable d'absorber les effluents issus du traitement des eaux usées du bassin genevois. Ainsi, la station d'épuration d'Aïre traite 75 % des eaux usées genevoises et les eaux usées françaises de Ferney-Voltaire et du bas Salève pour un volume de 2,4 millions de m^3 par année ce qui représente*
4 % du total traité. Afin de permettre à la station de traiter une charge organique de plus en plus importante de manière performante, il a fallu investir 243 millions de francs.

Des dragages sont régulièrement entrepris dans le cours du Rhône à la demande des Services Industriels afin d'assurer l'écoulement des débits de pointe.

Les berges du Rhône, en particulier les falaises de sable et de gravier du côté externe des méandres, sont soumises à une érosion naturelle accentuée par le passage des barges à ordures ainsi que le marnage* provoqué par*

Préhistoire

« ...Jadis, le fleuve dans ses crues, déracinait les chênes énormes minés par les capricornes, laissant des mares où venaient boire les bisons, les aurochs, entre les hérons et les canards se souiller les sangliers et les ours, où le lynx venait à l'affût. ... » Ainsi écrivait Robert Hainard en 1989 dans son livre « Quand le Rhône coulait libre-»[1].

La préhistoire de notre plaine lémanique est la répétition de phénomènes géologiques énormes, tels que l'avancée et le recul de la mer qui est venue inonder nos régions en plusieurs longues périodes, suivis par l'avancée et le recul des glaciers dont les cycles s'étalent sur plus de 100 000 ans. La glaciation* la plus rude – et celle pendant laquelle les glaciers se sont le plus allongés – est la dernière (Würm). Le glacier du Rhône glissait sur notre territoire sur une épaisseur de 800 à 1000 m. Le sommet du Grand Salève était totalement recouvert alors que les sommets de la plus haute chaîne du Jura et toutes les pointes des Alpes dépassaient de ce « fleuve solide » comme autant d'îles, de loin en loin. A cette époque, quelques rares groupes d'humains se terraient dans des grottes à proximité des sommets, chassant le mammouth et le rhinocéros laineux, sur une plaine infinie de glace, balayée par des vents sans obstacle, violents et glacés. Pour avoir une pâle idée de ce que pouvait être ce paysage, il suffit de monter sur le Salève par un jour de stratus dense. Au sommet brille le soleil et au-dessus de la plaine, une mer de brouillard danse mollement et imperceptiblement : voilà, en volume, ce qu'était le fleuve de glace il y a un peu plus de 30 000 ans. Le glacier descendait jusqu'au sud de Lyon, recouvrant tous les petits reliefs de moins de 800 m en les modifiant à chaque avancée comme à chaque retrait. La face nord du Salève, abrupte, résulte de cette érosion.

Le Rhône genevois apparaît à la fin de l'ère tertiaire, après le retrait de la mer, dont les rivages s'étendaient au nord jusqu'à Bellegarde et Mornex. Le bassin de

1. *Tribune Editions, 1989.*

Genève est alors traversé d'est en ouest par un Rhône primitif qui n'a laissé d'autre trace visible qu'une gorge profonde entre le Crédo et le Vuache : la cluse de Collonges, dite du Fort-de-l'Ecluse. Au début de l'ère quaternaire (Riss), le climat, jusqu'alors chaud et sec, devient froid et humide, entraînant au nord de l'Europe et dans les Alpes une extension considérable des glaciers. Celui du Rhône et celui de l'Arve confluent à peu près sur l'emplacement de la ville de Genève actuelle (la colline de la cité serait constituée des vestiges d'une moraine médiane). Ils apportent du Valais et du Mont-Blanc des masses de débris, sous forme de moraines de fond qui recouvrent la molasse et remplissent les sillons creusés par le Rhône primitif. Mais le climat finit par se réchauffer, le glacier fond et re-

Les Pertes du Rhône, aujourd'hui noyées par la retenue du barrage de Génissia.

L'ensemble du Lignon, implanté au bord du fleuve aujourd'hui assagi.

cule. Il laisse derrière lui, dans le centre de la cuvette genevoise et le long de l'ancien cours du Rhône, quelques lacs où se déposent des marnes* dites « à lignites* », observables au pied des falaises de Cartigny. Ces sédiments renferment en effet des troncs, des branches et des feuilles de chêne (Quercus pedunculata). Les torrents, issus des glaciers en retrait, délavent les moraines et répandent dans les régions basses les graviers puissants de « l'alluvion ancienne », ceux-là même qui forment aujourd'hui les falaises de Saint-Jean, du Bois de la Bâtie et des bords de l'Arve. L'alluvion ancienne s'accumule sur une épaisseur qui peut atteindre 45 mètres, elle est cimentée par des infiltrations d'eau chargée de carbonate de chaux et se transforme par place en de véritables conglomérats*. Des mammouths errent sur ces plaines graveleuses, comme en témoignent os ou défenses retrouvés notamment au Bois de la Bâtie et dans la vallon de l'Allondon.

Vers la fin de cette époque de l'alluvion ancienne, le Rhône réapparaît sous forme d'un sillon profond d'au moins 20 mètres, entaillé dans les graviers interglaciaires. Mais cette vallée interglaciaire du Rhône (qui s'étend de l'actuel pont Butin à Chancy) n'a pas le

temps d'évoluer beaucoup : 80 000 ans environ avant notre ère, une nouvelle vague de froid ramène pour des millénaires les glaces et les moraines. Les glaciers de cette nouvelle période (Würm) avancent par poussées successives, suivies de légers retraits, et finissent par recouvrir les plaines alluviales et la molasse. Toute la topographie est revêtue d'une nouvelle moraine de fond. Cette glaise bleue et jaune à cailloux striés, le « diot » de nos agriculteurs, constitue le sol arable du plateau genevois.

Il y a environ 20 000 ans, les glaciers würmiens fondent à leur tour et reculent par étapes. La gorge du Fort-de-l'Ecluse, obstruée par un bouchon de matériaux morainiques, retient un lac boueux qui s'élève au moins jusqu'à une altitude de 428 m. Ce lac n'est que l'extrémité aval d'un Léman postglaciaire, plus vaste et plus profond que l'actuel.

Quatre larges cônes torrentiels se déversent dans ce lac et apportent sable et gravier en abondance.

Le lac n'a qu'une durée éphémère. L'obstacle morainique du Fort-de-l'Ecluse, peu résistant par sa nature, cède et le lac se vide jusqu'à un niveau de 408 m environ.

Le Rhône postglaciaire retrouve la vallée interglaciaire et entame le troisième cycle de son histoire.

Guidé par cette trace, le fleuve n'hésite pas, il évite de nouveaux obstacles pour créer ses premiers méandres. Ce sont d'abord des amas morainiques, analogues aux drumlins* nordiques, bosses de forme elliptique et dont le grand axe a gardé la direction moyenne nord-est – sud-ouest du mouvement du glacier würmien.

Le tracé du Rhône se rapproche de celui de notre époque. Ses méandres s'accentuent et se creusent, façonnés par les soulèvements de terrains. Il en résulte le système de terrasses de plus en plus rapprochées du talweg* actuel.

On a pu dater la terrasse moyenne relativement à la préhistoire. Le Rhône coulait à son niveau un peu avant l'époque magdalénienne (environ -17 000 ans).

Le Rhône accueille de grandes concentrations de canards hivernants.

Histoire

Longtemps le Rhône fut une frontière naturelle. La situation géographique de notre canton fit du fleuve, pendant de longs siècles, une frontière politique entre la rive gauche, peuplée par les Allobroges (Celtes soumis aux romains) et la rive droite, habitée par les Helvètes (Celtes insoumis). Entre 534 et l'an mille environ, Genève ne garde son importance que grâce à la navigation sur le lac et le Rhône, tandis que, durant cette période, beaucoup de villes ne possédant pas un avantage stratégique subissent une décadence générale. Après l'incorporation de notre région au royaume franc, le Rhône séparait la Savoie et le royaume de France. Enfin il sépara le royaume de Sardaigne et la France qui étendait ses terres jusqu'à Saint-Jean et ceci jusqu'en 1816, date à laquelle toutes les communes actuelles du canton se rattachèrent à Genève et le canton à la Suisse.

Les bâtiments sur les berges et sur le fleuve

Le pont de l'Ile

Cité par Jules César en 58 avant J.-C., le pont de l'Ile était durant des siècles, au début du premier millénaire, le seul pont jusqu'à Lyon. A cause de son importance stratégique, l'évêque de Genève y éleva un château en 1215. La tour de l'Ile en est l'ancien donjon; le clocher date du XVIIe siècle. L'Ile, très dense en habitations jusqu'en 1850, abrita des moulins à blé ou à papier, et même une « fabrique » d'eau minérale ! Les constructions en bois n'échappèrent pas au gigantesque incendie de la nuit du 17 au 18 janvier 1670 qui fit périr 122 habitants dans les flammes et les eaux glacées du Rhône.

Depuis le VIe siècle si l'on en croit la tradition, mais assurément depuis le XIIe siècle, la force vive du courant a servi à produire de l'énergie mécanique, élément fondamental des ateliers.

Il est intéressant de noter que l'une des premières peintures à l'huile de l'histoire montrant un paysage réel, réalisée en 1444 par le peintre Conrad Witz (~1398 – ~1447), situe son sujet au bord du Rhône, à Genève.

L'Ile Rousseau

Aménagée en 1583 par l'architecte Nicolas Bogueret, l'Ile Rousseau commandait l'entrée de Genève par le Lac.

Le pont de la Machine

En 1708, une machine hydraulique – nom donné à l'époque – fut construite à l'entrée du bras gauche du Rhône. Destinée à pomper l'eau du fleuve et à la refouler dans les fontaines publiques, cette installation fut ensuite remplacée par une machinerie plus puissante aménagée à la pointe de l'Ile. C'est de là que vient le nom de pont de la Machine donné à la passerelle qui relie la petite Fusterie à la place Chevelu.

Jusqu'à la fin du XIXe siècle, on utilisait des roues hydrauliques qui actionnaient les métiers des nombreux artisans groupés sur les rives du fleuve. Ces installations se multiplièrent même à un tel point qu'elles obstruèrent peu à peu le lit* du Rhône, gênèrent l'écoulement des crues* et provoquèrent finalement des inondations désastreuses.

La Confédération intervint vers 1880. Une convention conclue entre les cantons riverains du Léman obli-

Le barrage hydroélectrique de Chancy-Pougny.

Réserve naturelle du Moulin-de-vert.

gea la ville de Genève à rétablir le libre cours du fleuve et à construire un barrage régulateur. C'est ainsi que le pont fut reconstruit entre 1881 - 1884 et équipé de rideaux pour régulariser le niveau du lac et le débit du Rhône. On en profita pour dévier une partie des eaux en direction de la nouvelle usine des forces-motrices de la Coulouvrenière, dont la mise en service en 1888 amena l'eau courante à Genève. La force du courant actionnait aussi des moteurs à eau qui donnaient de l'énergie à l'industrie naissante. Cette force étant inemployée le dimanche, on imagina de l'utiliser en créant le premier jet d'eau, devant l'usine. En 1891, pour les 600 ans de la Confédéra-tion, on transféra le jet d'eau dans la rade.

Mais les besoins de l'industrie continuaient à croître si rapidement qu'il fallait trouver de nouvelles sources de force motrice. Entre temps, la technique de la production et de la distribution de l'énergie électrique avait progressé; aussi les autorités genevoises décidèrent-elles de construire une grande usine hydroélectrique sur le Rhône, à l'aval de la Ville, à l'endroit de l'actuelle passerelle de Chèvres, en aval du village de Vernier; ce fut l'usine de Chèvres, mise en service

en 1896, première centrale de cette importance construite sur le cours d'un fleuve. Dès ce moment, l'emploi de l'énergie électrique se développa rapidement et régulièrement, supplantant tout d'abord le gaz pour l'éclairage, puis les moteurs hydrauliques pour la force motrice artisanale et industrielle.

L'usine de Chèvres suffit aux besoins du canton de Genève jusque vers 1918, aidée d'ailleurs pendant les basses eaux d'hiver par l'usine à vapeur de réserve construite en 1906 à la Jonction. Mais l'accroissement constant de la consommation finit par dépasser les capacités de production cantonale nécessitant un approvisionnement auprès des usines du Valais. En 1937, les Services Indus-triels de Genève décidaient de construire une troisième usine au lieu-dit Verbois. Cette installation, mise en service en 1943, entraînait la désaffectation et la suppression de l'ancienne usine de Chèvres, après 47 ans d'activité. En 1953, l'usine de Verbois complétait son équipement avec la mise en service de son quatrième groupe électrogène; en 1987, l'écluse du Seujet était mis en chantier et s'achevait en 1995, remplaçant le pont-barrage de la Machine et l'usine des forces-motrices de la Coulouvrenière qui fonctionnèrent plus de cent ans. Ainsi s'achevait la dernière étape de cette longue suite d'efforts réalisés au cours des siècles pour exploiter la force motrice du Rhône. Et l'on se fera une idée tangible de l'importance de cette richesse naturelle en remarquant qu'elle équivaut annuellement à l'achat de quelque 30'000 wagons de charbon.

CONSTRUCTIONS

Au XIXe siècle l'extension de la ville nécessita de nouveaux aménagements :

1829-1835 Construction du quai Général-Guisan (anciennement nommé Grand quai, il changea de nom en 1961).

1832 -1834 Le pont des Bergues est construit en bois par le Général H. Dufour. Il est reconstruit en fer en 1881.

1835 -1838 Première construction du quai du Seujet, appelé alors le quai Théodore-Turettini.

1841 Le pont de la Machine est d'abord construit en bois.

1857 Construction du pont de la Coulouvrenière. Il est reconstruit en 1896, pour permettre le passage des lourds trams à vapeur chargés d'amener les visiteurs de la gare Cornavin à l'Exposition Nationale du Village Suisse.

1862 Construction du pont du Mont-Blanc.

1891 Construction du pont Sous-Terre. Sa reconstruction en 1969, permit de mettre à jour les ruines

de l'ancien prieuré de Saint-Jean, démoli à la Réforme et dont les pierres servirent à renforcer les remparts de Saint-Gervais et les piliers du gibet de Champel.

1896 L'usine hydroélectrique de Chèvres est construite.

1920 -1925 Construction du barrage de Chancy-Pougny.

1916 -1926 Construction du pont Butin.

1938 - 1944 Construction du barrage de Verbois.

1942 - 1944 Le pont de la Jonction est construit pour que la ligne des CFF Cornavin – la Praille soit reliée.

1986 Construction du dernier pont important sur le Rhône, celui de l'autoroute de contournement.

1987 - 1995 Construction de l'écluse du Seujet.

2000 Construction d'un mur de soutènement à Chancy.

2000 Aménagement d'un seuil en aval du pont de Chancy.

Quant au pont de Peney, son ancêtre fut le premier pont suspendu du canton. Fierté de ses constructeurs, il s'effondra dans le Rhône le jour de son inauguration, le 27 mai 1853, lorsqu'on le soumit à des essais de charge. Depuis la construction du nouveau pont, des feux de circulation ont été installés à chaque extrémité. Ces feux passent au rouge lorsqu'une barge navigue sous le pont afin de prévenir tout risque en cas de percussion d'un pilier de soutien. En effet, dans ce cas le pont ne résisterait pas.

Construction du pont de la Jonction en 1944.

État actuel

État du lit*...

La nature du lit est fortement influencée par la présence des barrages. Ceux-ci provoquent des zones de dépôts d'alluvions nécessitant des vidanges destinées à maintenir la capacité d'évacuation du fleuve. Des alternatives à ces vidanges, dommageables pour la faune aquatique, sont actuellement analysées.

En outre, un approfondissement du lit a été constaté en aval de l'usine de Chancy-Pougny, sur environ 3 km, qui menaçait, entre autres, le village de Chancy et pour lequel des travaux sont en cours jusqu'en 2002.

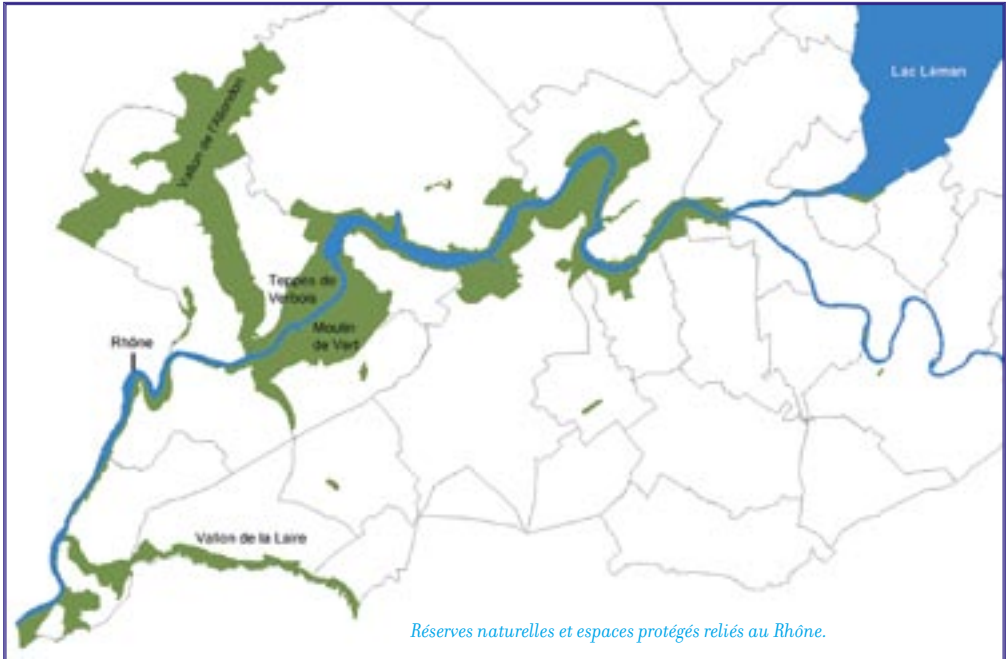
lations de débits*, les vidanges périodiques ou la circulation des barges à ordures (voir aussi le chapitre « Aménagements » sous « Généralités », p. 17).

Une érosion est constatée (côté suisse) à l'aval du barrage de Chancy-Pougny; elle pourrait provenir soit des modulations de débits, soit des travaux de consolidation effectués en France, soit encore des extractions de graviers réalisées en France.

Protections légales

Le Rhône, comme une immense artère bleue dans un écrin de verdure, traverse le canton jusqu'au Fort-de-l'Ecluse, reliant ainsi le lac aux massifs montagneux qui dominent Genève. Il est accompagné d'un chevelu de rivières dont la ripisylve* forme autant de couloirs biologiques qui offrent à la faune sauvage du canton un réseau de déplacements d'importance vitale.

Véritable colonne vertébrale du volet genevois de l'inventaire fédéral des paysages (IFP), le Rhône est également protégé par l'Ordonnan-ce fédérale sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance nationale et internationale depuis 1991. Les aspects du fleuve et de ses rives sont donc reconnus au plus haut niveau suite à l'initiative du WWF Genève; les rives du Rhône sont également protégées par une loi cantonale depuis 1989. En application de la convention RAMSAR, relative aux zones humides d'importance internationale,



Réserves naturelles et espaces protégés reliés au Rhône.

le secteur allant de la rade à l'embouchure de l'Allondon fait partie des sites désignés par la Suisse. La Suisse et la France sont d'ailleurs sur le point de ratifier une extension du périmètre RAMSAR jusqu'à la réserve naturelle française de l'Etournel.

En amont du barrage de Verbois, le Rhône traverse une région qui, malgré la proximité de la ville, a conservé son caractère sauvage. Le lieu-dit du Moulin-de-Vert, première réserve naturelle du canton de Genève, occupe sur la rive gauche un ancien méandre du Rhône. Il est relié, sur la rive droite, au site protégé du vallon de l'Allondon par la nouvelle réserve naturelle des Teppes* de Verbois caractérisée par des étangs, des friches et des zones graveleuses ensoleillées. Cette vaste zone protégée offre des sites de refuge et de nidification à une faune très diversifiée.

Le site de la future réserve du Moulin-de-Vert, vu depuis Cartigny vers 1915 (haut), et son état actuel (bas).

Navigation

Aujourd'hui, la navigation est limitée aux bateaux des Mouettes genevoises assurant la liaison Jonction-Verbois, aux barges amenant les ordures de la Bâtie aux Cheneviers ainsi qu'à quelques barques à moteur permettant la pêche sportive.

Occupation des sols

Le Rhône sort du lac Léman au centre de la ville de Genève (il est convenu de dire qu'il reprend son nom dès le pont du Mont-Blanc). L'urbanisme s'étend aujourd'hui pratiquement jusqu'au pont Butin, bien que le fleuve soit bordé de verdure dès les falaises de Saint-Jean. Au gré de ses méandres, le Rhône longe les grandes cités périphériques d'Onex, du Lignon, puis la ville de Vernier et la zone industrielle du Bois-de-Bay avant d'atteindre la campagne et la frontière cantonale.

La réserve naturelle des Teppes de Verbois.

Malgré un parcours très urbain, le Rhône ne se départit pas de son écrin de verdure et l'étoffe même de milieux naturels remarquables dont les maillons principaux sont, en aval de Verbois, l'ensemble protégé du Moulin-de-Vert, Teppes de Véré et vallon de l'Allondon, le vallon de la Laire et la réserve de l'Etournel sur France.

Bassin versant*

L'évolution du bassin versant est essentiellement marquée par la construction des barrages hydroélectriques valaisans qui ont altéré le régime* hydrologique du Rhône depuis le début de ce siècle.

Genève : si le cours du Rhône a été modifié dans le canton de Genève, son bassin versant est resté identique. Quelques rivières on eu leur cours endigué : l'Arve, l'Aire, la Drize, le nant d'Avril, la Laire, mais il ne s'agit, sur le canton, que de travaux de protection des rives ou de seuils ralentissant le cours d'eau pour en limiter l'érosion*. Les débits*, eux, restent constants.

Paysage

Genève : le Rhône quitte doucement le lac en pleine localité. Le Rhône coule ainsi, resserré depuis peu par le barrage du Seujet, maîtrisé par des quais jusqu'à la jonction de l'Arve, puis il reprend son cours naturel. Si l'on aperçoit au-dessus des falaises, de chaque côté de ses rives, quelques immeubles jusqu'au Lignon, un large cordon boisé entoure encore le fleuve. A partir de Vernier, en descendant sur l'onde, la nature reprend ses droits. En aval du barrage de Verbois, le paysage est dominé par des falaises qui rappellent le tracé sinueux du Rhône. Après Chancy, le Rhône s'étale pour arroser les étangs de l'Etournel avant de se resserrer au passage de la Cluse du Jura qu'il a patiemment creusée au cours des millénaires. Là, il a perdu toute la fougue qu'il avait encore au début du XXe siècle, car entre le Fort-de-l'Ecluse et Bellegarde se trouvaient naguère les fameuses pertes du Rhône[1], identiques, mais en plus grand, à ce que représentent aujourd'hui les pertes de la Valserine. Plus loin, le fleuve sillonne un paysage vallonné s'ouvrant petit à petit sur la belle Provence.

Crues*

En l'état, les crues du Rhône ne posent pas de problèmes majeurs sur le tronçon genevois. Il faut néanmoins signaler que les hauts niveaux du Rhône peuvent entrer

1. *Voir photo p. 23.*

en conflit soit avec l'évacuation des réseaux de collecteurs unitaires du canton de Genève, soit avec l'évacuation des crues de l'Arve; une gestion particulière des cas de crues est donc nécessaire. En outre, compte tenu de l'influence évidente sur l'ensemble du bassin du Rhône, il est parfois demandé au canton de Genève soit de réduire les débits* (cas des crues) pour limiter les inondations en France, soit d'augmenter les débits (cas des étiages) pour assurer un refroidissement suffisant des centrales nucléaires présentes sur le Rhône.

Citons toutefois l'énorme crue qui eu lieu en 1999 à Brigue et qui fit d'importants dégâts.

Faits historiques

En l'an 563, une nouvelle catastrophe phénoménale arriva sur Genève. Grégoire de Tours nous la relate ainsi: *« La montagne du Tauredunum[1] fit, pendant plus de 60 jours, entendre une espèce de bruit intérieur, semblable à des mugissements; enfin elle se brisa... et se précipita dans le fleuve (Rhône) avec les hommes, les églises, les richesses et les maisons qu'elle portait. L'eau, arrêtée par cette chute, retourna en arrière... et détruisit tous les pays au-dessus de ses rives. Ensuite, s'étant accumulée et ayant trouvé une issue, elle causa de grands ravages sur sa route... elle renversa les maisons, et la vague s'étendit sur les deux rives du lac, en dévastant et entraînant tout ce qu'elle rencontrait, jusqu'à la ville de Genève. L'eau s'accumula à une si grande hauteur, qu'elle entra dans la ville par-dessus les murailles, au dire de plusieurs personnes. .... »*

Erosion*

De manière générale, la modulation des débits* (centrales hydroélectriques) semble accélérer les processus d'érosion sur les tronçons non protégés (par des murs, enrochements, etc); d'autres causes accentuent également le phénomène telles que navigation des barges à ordures, ou l'exploitation des graviers du Rhône.

---

1. Montagne du Bouveret sur Saint-Maurice

Les abords du Rhône sont autant de terrains privilégiés d'observation et d'approche de la nature.

Qualité globale

Qualité* physico-chimique des eaux

Du pont du Mont-Blanc, considéré comme la limite lac/fleuve, à la Jonction en amont de l'Arve, la qualité physico-chimique et même bactériologique des eaux du Rhône est très bonne.

Cette situation est modifiée par les apports successifs de l'Arve, des effluents de la station d'épuration d'Aïre et des différents cours d'eau tributaires dont le plus important est l'Allondon. Leurs eaux contribuent à l'augmentation des concentrations de matières en suspension (par l'Arve), en azote, en phosphore et en carbone (par les rejets de STEP surtout). Ainsi à Chancy, la teneur en azote minéral, par exemple, est en moyenne environ le double de celle du Rhône issu du lac. Malgré cela, la qualité des eaux reste bonne et globalement conforme aux exigences de la législation fédérale.

Des pollutions intermittentes ou accidentelles par des substances en provenance d'industries chimiques ont parfois été observées. Ces pollutions n'ont pas provoqué de mortalité de poissons importante. Cependant, comme tout cours d'eau dont le bassin versant est densément peuplé, le Rhône n'est pas à l'abri de pollutions par des substances médicamenteuses ou autres, résistantes à l'épuration par les STEP. Ces produits, utilisés quotidiennement par tout un chacun, en parvenant dans les eaux, contribuent à l'appauvrissement de la faune aquatique et à la raréfaction de certaines espèces de poissons.

Qualité sanitaire*

Genève : bonne jusqu'à la Jonction ; médiocre à mauvaise sur le reste du cours.

Qualité piscicole*

Le Rhône, émissaire du Léman, présente une faune piscicole bien diversifiée dans son secteur urbain. Malheureusement, l'arrivée de l'Arve, la présence de deux barrages hydroélectriques et leurs purges triennales pénalisent le développement des populations de poissons en aval de la Jonction. Le régime du

Pêcheur à la recherche des grosses truites du Rhône.

fleuve est plus lent que s'il coulait dans son lit naturel et cela favorise plutôt le développement des cyprinidés, de la perche et du brochet à la place des salmonidés (truites).

Dans le cadre du suivi biologique lié à la construction du barrage du Seujet, effectué de 1987 à 1995, 25 espèces de poissons ont été recensées dans le Rhône urbain, entre la Rade et la Jonction. Cela représente un peu plus de la moitié des 45 espèces et sous-espèces constituant la faune piscicole* suisse. La plupart des espèces sont typiques de cours d'eau, quelques autres dévalent du Léman. Parmi les espèces inventoriées, la truite lacustre et le blageon sont fortement menacés; l'ombre et le spirlin, quant à eux, ont le statut d'espèces menacées.

En aval de la Jonction, le Rhône reçoit les eaux de l'Arve, froides et limoneuses. Ces conditions limitent le développement des poissons dans la partie amont de la retenue de Verbois. Entre Vernier et le barrage, les conditions s'améliorent un peu, car les limons décantent; la présence de roselières favorise le développement du brochet. On ne retrouve qu'environ la moitié des espèces de poissons recensées dans le Rhône amont.

Les barrages constituent une entrave à la libre migration des poissons. Lors de la construction du barrage du Seujet, une échelle à poissons a été installée et l'écluse est spécialement aménagée pour permettre aussi à des poissons de passer. A Verbois, une passe a été mise en service au début de l'année 2000. Le dernier barrage, à Chancy-Pougny, va être prochainement

La passe à poissons du barrage de Verbois avec ses 107 bassins (mise en eau janv. 2000).

équipé d'une passe à poissons dans le cadre du renouvellement de la concession.

En aval du barrage de Verbois, le tronçon qui s'étend jusqu'à l'embouchure de l'Allondon est à nouveau plus rapide et favorable aux truites ainsi qu'aux barbeaux. Ensuite, le courant se ralentit à nouveau dans la retenue de Chancy-Pougny. De l'aval de ce barrage à la frontière, le Rhône s'écoule à nouveau de manière plus rapide et une divagation, à la hauteur de Vers-Vaux, offre une certaine diversité d'habitats pour les poissons. Les conditions de vie des poissons sont fortement perturbées en aval des barrages, où la profondeur est faible, à cause de la modulation des débits provoquée par l'exploitation hydroélectrique. Après les vidanges, qui vident les retenues de leurs poissons, un certain repeuplement « naturel » se fait assez rapidement grâce aux poissons qui descendent du Léman. Toutefois, le développement des populations que l'on pourrait attendre à long terme est fortement réduit par ces purges.

Les affluents du Rhône, favorables pour la reproduction des truites, sont malheureusement très peu nombreux : il s'agit de l'Allon-don et de la Laire.

Qualité biologique* globale

(Qualité selon IBGN modifié par l'utilisation de substrats artificiels)*

Dans le Rhône, la qualité biologique médiocre est principalement due aux effets de l'exploitation hydro-électrique (variations rapides de niveau et de vitesse des courants) et aux apports importants de l'Arve en sédiments fins (colmatage des fonds).

Station	qualité
Jonction (amont confluence de l'Arve)	médiocre
Amont STEP Aïre	médiocre
Aval STEP Aïre	médiocre
Chèvres	mauvaise
Cartigny	médiocre
Touvière	médiocre
Chancy	médiocre

Le Rhône serpente dans la région de Chancy.

Altération et assainissement

PRINCIPALES SOURCES D'ALTÉRATION

Perche.

Rejets de STEP* *Communes du canton de Genève avec exutoires directs dans le Rhône*

Exutoires des STEP de :	Capacité nominale équivalente à :
Aïre	400 000 habitants (600 000 dès 2003)
Avully/Gennecy	1800 habitants
Chancy	4500 habitants
Epeisses DMF	300 habitants
La Plaine	1500 habitants (+500 en 2001 venant du village de Dardagny)
Firmenich	rejets industriels
Nant-d'Avril	30 000 habitants
Vernier - Ouest	4500 habitants (+ rejets industriels de Givaudan)

Déversoirs* d'orage

Dans les zones de construction encore assainies en régime unitaire, on dénombre les ouvrages suivants (avec exutoires directs dans le Rhône) :

Communes

Ville de Genève	10 déversoirs
Vernier	12 déversoirs
Meyrin	7 déversoirs
Grand-Saconnex	2 déversoirs
Confignon	galerie de décharge de l'Aire avec 9 déversoirs potentiels
Bernex	1 déversoir
Avully	1 surverse de sécurité d'ouvrage de stockage et de dépollution
Cartigny	1 déversoir

Brochet.

soit un total de 43 points de pollution potentielle.

Déversements accidentels

Les déversoirs d'orage sont des sources potentielles de déversements accidentels. A ces derniers s'ajoutent des déversements accidentels ou diffus provenant de l'agriculture (pesticides) et du trafic motorisé (hydrocarbures). D'autre part, certaines stations fortement influencées par les activités viti-vinicoles peuvent momentanément être en surcharge.

Spirlin.

ÉTAT DE L'ASSAINISSEMENT

Le réseau d'égouts

Genève : réseau séparatif existant dans les zones de construction des bassins des STEP concernées (avec rejets dans le Rhône ou le petit lac).

STEP d'Aïre récupérant les eaux usées des communes de (entre parenthèses, le taux de séparation des eaux claires/usées) :

- Vandoeuvres (100 %)
- Bellevue, Bernex, Collonge-Bellerive, Cologny (90 %)
- Versoix (85 %)
- Genthod, Grand-Saconnex, Lancy, Onex, Pregny-Chambésy, Veyrier (75 %)
- Vernier (65 %)
- Meyrin (60 %)
- Ville de Genève (35 %)
- Confignon (20 %)

STEP d'Avully/Gennecy *ouest de la commune d'Avully* (100 %)

STEP de Chancy

- Avusy (100 %)
- Chancy (100 %)

STEP d'Epeisses DMF

- Avully *hameau d'Epeisses* (100 %)

STEP de La Plaine

- Avully (route d'Avully et Russin (100 %)
- Dardagny (90 %)
- Cartigny *ouest du village* (30 %)

STEP du Nant d'Avril

- Aire-la-Ville et Cartigny *hameau de la Petite-Grave* (100 %)
- Satigny (95 %)
- Vernier *nord de la commune* (90 %)
- Meyrin (50 %)

STEP de Vernier

- Ouest commune de Bernex *Loëx et Chèvres* (100 %)
- Vernier *ouest de la commune* (100 %)

Stations* d'épuration (STEP) *

A Genève, avec exutoires directs dans le Rhône (nom de la STEP, suivi entre parenthèse du nom de la commune concernée) :

- Aïre (Vernier)
- Avully / Gennecy (Avully)
- Chancy (Chancy)
- Epeisses DMF (Avully)
- La Plaine et Firmenich (Dardagny)
- Nant-d'Avril (Satigny)
- Vernier - Ouest (Vernier)

Assainissement individuel et collectif privé

A Genève, la presque totalité des habitants du bassin versant est raccordée aux stations d'épuration. Quelques habitations isolées, qui ne sont pas raccordées, disposent de leur propre installation de traitement.

Nom de la STEP, suivi entre parenthèses du nombre d'habitants non-raccordés (au 31.12.1999) :

- Aïre (1026)

- Avully/Gennecy (54)
- Chancy (135)
- Epeisses DMF (1)
- La Plaine (176)
- Nant-d'Avril (291)
- Vernier - Ouest (13)

Activités agricoles

A l'amont : la sortie du Rhône à l'extrémité du lac se situe en plein milieu urbain. Les campagnes ne reprennent qu'au-delà d'Aïre et d'Onex.

A l'aval: grandes cultures et viticulture.

Activités industrielles

A l'amont : toutes les activités industrielles produisant des eaux usées sont raccordées à la STEP* d'Aïre.

A l'aval : deux industries chimiques d'importance sont présentes. Leurs eaux résiduaires sont traitées par des STEP* mixtes (domestique + chimique) telles Vernier-Ouest qui traite les eaux usées de l'entreprise Givaudan, ou purement chimique telle Firmenich à la Plaine. Notons ici que la STEP de Vernier-Ouest est en cours de rénovation lourde. Ces travaux se termineront en 2001.

Il faut encore mentionner le fait que tous les trois ans le barrage de Verbois est ouvert, la retenue vidée et tous les sédiments apportés par l'Arve et accumulés là sont violemment évacués vers l'aval, polluant ainsi l'eau pendant plusieurs heures. Beaucoup de poissons meurent ou sont emportés par le courant.

Actuellement, des solutions sont recherchées pour remédier à

Vidange triennale de la retenue de Verbois.

Résumé des actions et mesures de revalorisation proposées

Reconstruction de la STEP d'Aïre avec traitement partiel de l'azote ammoniacal (nitrification) réalisée en 2003.

Reconstruction de la STEP de Vernier-Ouest réalisée en 2001.

Raccordement de la STEP de Dardagny sur La Plaine réalisé en 2001.

Etude du renouvellement de la STEP du Nant d'Avril planifiée.

Actions permanentes

Dans la mesure du possible les rives sont laissées telles que le temps et la nature les modèlent. Le lit du Rhône est régulièrement (jusqu'à ce jour, par des vidanges tous les trois ans) nettoyé des limons importants que l'Arve y apporte. De nouvelles

La saulaie de Planfonds.

mesures sont à l'étude pour éviter les bouleversements que ces nettoyages provoquent pour la piscifaune.

MESURES DE REVALORISATION

Restauration et renaturation du lit* et des berges, mise en valeur du milieu aquatique.

- Travaux d'aménagement des Teppes de Verbois, avec la création d'une réserve biologique forestière composée de trois plans d'eau et de friches embuissonnées, d'une zone de loisirs et d'un étang de pêche.
- Construction de passes à poissons dans le cadre de la modernisation du barrage de Verbois et du renouvellement de la concession du barrage franco-suisse de Chancy-Pougny, afin de permettre la libre circulation de la piscifaune sur tout le cours du Rhône, de l'Etournel au lac.
- Reconstitution de milieux aquatiques annexes, comme des roselières et des cariçaies sur les deux berges du Rhône en divers points, exemples : à Chèvres et au bois des Fonds à Loëx, entre autres.
- Plantation d'une saulaie* sur une digue de sable au bois de Planfonds (sous le village de Chèvres).
- Etangs sous la campagne Cayla, en aval du pont de la Jonction (pont CFF), associé aux aménagements de zones de reproduction pour les poissons (frayères) dans le Rhône.
- Aménagement du Bief de la Plaine en ruisseau pépinière pour favoriser la reproduction de la truite fario.

Mesures complémentaires

Des suivis de l'écologie du Rhône sont mis en place dans le cadre des concessions des barrages du Seujet, de Verbois et de Chancy-Pougny.

Cette fiche-rivière a été élaborée par le Département de l'intérieur, de l'agriculture, de l'environnement et de l'énergie (DIAE), en particulier avec les collaborations suivantes :

- **Renaturation des cours d'eau et des rives**
- **Cellule paysage**
- **Service cantonal d'hydrobiologie**
- **Service scientifique de l'environnement**
- **Service cantonal d'hydrobiologie**
- **Service des forêts, de la protection de la nature et du paysage (SFPNP)**
- **Service cantonal de géologie**
- **Service du lac et des cours d'eau**
- **Service du traitement des eaux**
- **Service des contrôles de l'assainissement**

Photographies : J.-C. Brutsch, Lightmotif-Blatt, Service des forêts, de la protection de la nature et du paysage (SFPNP), Service cantonal d'hydrobiologie, Renaturation, Service du lac et des cours d'eau, Centre Iconographique Genevois (CIG). Insectes et fleurs : B. & A. Jetzer

Dessins de poisson : tirés de l'ouvrage de M. Lunel, avec l'aimable autorisation du Muséum d'histoire naturelle.

Graphisme : La virgule de Polo, Genève

Glossaire

A

Affluent
Cours d'eau qui se jette dans un autre.

B

Bassin versant
Surface du territoire sur laquelle les précipitations s'écoulent vers un cours d'eau.

C

Cariçaie
Du latin « Carex », plante peu spectaculaire, en français les laîches, ressemblant à des graminées. Le terme officiel est : la prairie à laîche.

COD (carbone organique dissous)
C'est le carbone lié à la matière organique dissoute, biodégradable ou non. Il provient pour une part de la production interne du milieu et pour une autre part de l'activité humaine.

Confluence
Endroit où deux cours d'eau se joignent.

Conglomérat
Roche sédimentaire formée de débris de roches cimentées naturellement (les falaises du Rhône et de l'Arve).

Crue
Montée des eaux d'un cours d'eau à la suite de précipitations atmosphériques abondantes ou de la fonte des neiges.

D

DBO_5 (Demande biochimique en oxygène)
Paramètre donnant une estimation de la teneur en matière organique biodégradable par la mesure de la quantité d'oxygène nécessaire à sa dégradation. Un homme produit chaque jour environ 70 g de DBO_5.

Débit
Volume d'eau qui s'écoule par unité de temps (1 m^3/s = 1 000 litres par seconde).

Débit de crue
Débit élevé lors d'événements pouvant survenir tous les dix ans (crue décennale), tous les 30 ans ou tous les cent ans (centennale). Les crues les plus fortes se produisent lorsque des précipitations abondantes sont associées à la fonte des neiges.

Débit d'étiage (Q_{347})
Débit en période d'étiage. En Suisse, il est défini comme le niveau atteint ou dépassé pendant 347 jours par année (Q_{347}).

Débit médian (Q_{182})
Débit atteint ou dépassé durant la moitié de l'année, soit 182 jours (Q_{182}).

Débit moyen
Moyenne annuelle des débits.

Déversoir d'orage
Dans le cas des réseaux unitaires, les débits en cas d'orage deviennent trop importants pour être conduits aux STEP. Les déversoirs d'orage permettent d'évacuer ces eaux vers le milieu naturel (rivière, lac).

Drumlin
Butte morainique.

E

Eaux usées
Elles comprennent les eaux domestiques (cuisine, lavage, toilette, matières fécales, urines…) et les eaux résiduaires industrielles.

Eaux pluviales (eaux claires)
Partie des précipitations atmosphériques recueillie par les toitures et tous les sols rendus étanches (parkings, chaussées, trottoirs), ainsi que l'eau qui s'écoule des fontaines publiques.

Effluent
Ce qui s'écoule d'une source naturelle (cours d'eau issu d'un lac ou d'un glacier par exemple) ou d'une installation (eaux rejetées par une STEP, un ensemble d'habitations, une industrie…).

Equivalent-habitant
Notion utilisée pour exprimer la charge polluante d'un effluent ou la capacité

de traitement d'une STEP. (La capacité d'une STEP est généralement supérieure au nombre d'habitants raccordés pour tenir compte des eaux usées industrielles ou artisanales et, dans certaines zones, des périodes de pointes touristiques.)

Erosion

Dégradation des roches, des rives, par l'action de l'eau (ou du vent).

F

Faune benthique

Ensemble de la faune d'invertébrés vivant sur le fond des rivières (mollusques, vers, larves d'insectes etc.).

Frayère

Lieu où les poissons déposent leurs oeufs et les fécondent.

G

Glaciaire

Relatif aux glaciers, à l'ère des glaciers.

Glaciation

Période pendant laquelle les glaciers s'allongent et se rejoignent pour recouvrir de larges surfaces du globe.

I

IBGN

Indice Biologique Global Normalisé (voir aussi sous « qualité biologique » et sous « objectifs de qualité ») évalué de 0 à 20 tel que :

Qualité	IBGN
très bonne	17 à 20
bonne	13 à 16
médiocre	9 à 12
mauvaise	5 à 8
très mauvaise	≤ à 4

IPC (indice de pollution chimique)

Paramètre intégrateur qui regroupe en un seul chiffre les valeurs des quatre paramètres chimiques d'appréciation de la qualité des eaux (DBO_5, COD, NH_4^+, P sol). La valeur de chaque paramètre est normalisée en la divisant par la valeur d'appréciation la plus basse (limite de la classe eau non polluée). L'IPC est la moyenne des quatre valeurs ainsi normalisées (voir le tableau ci-dessous).

IPC (indice de pollution chimique)

Appréciation	DBO_5 mg/l	COD mg/l	Ammonium (NH_4^+) mg N/l	P soluble mg P/l	IPC
non polluée	– de 1,8	– de 1,3	– de 0,04	– de 0,03	– de 1,5
faible	1,8 à 3,0	1,3 à 2,0	0,04 à 0,15	0,03 à 0,10	1,5 à 3,1
nette	3,0 à 5,0	2,0 à 3,5	0,15 à 0,4	0,10 à 0,3	3,1 à 8,0
forte	+ de 5,0	+ de 3,5	+ de 0,4	+ de 0,3	+ de 8,0

L

Lignite

Sorte de charbon résultant de la décomposition incomplète de débris végétaux.

Lit

Creux naturel du sol, canal dans lequel coule un cours d'eau. Un lit mineur peut, naturellement ou artificiellement, être creusé dans le lit majeur. En période de basses eaux, l'évaporation est ainsi limitée.

Limicole

Qui vit ou cherche sa nourriture dans la vase.

Lône

Terme typique rhodanien, défini comme un bras de rivière en voie de dessèchement. Ce terme recouvre un grand nombre de situations: bras mort isolé, bras secondaire encore relié au cours d'eau principal ou encore alimenté par une nappe phréatique.

M

Marnage

Adjonction de marne à un sol pour l'amender.

Marne
(Mot d'origine gauloise, cf maërl). Sédimen-tation constituée d'un mélange de calcaire et d'argile.

Mise en séparatif
Séparation des eaux usées (polluées) des eaux claires (non polluées).

N NH_4^+ (ammonium)
Sous forme dissoute dans l'eau, l'ammoniac (NH_3) se trouve majoritairement sous forme d'ions ammonium (NH_4^+). Il provient essentiellement des engrais agricoles et des effluents de STEP, sauf celles qui procèdent à la nitrification. L'ammoniac peut être toxique pour les poissons et la faune benthique. L'homme produit chaque jour environ 10-g d'azote qui passe rapidement sous forme ammoniacale dans les eaux usées.

Nival
Relatif à la neige.

NO_3^-(nitrate)
Espèce chimique ayant essentiellement pour origine les engrais agricoles et les effluents de STEP. C'est un engrais pour les plantes aquatiques et les algues.

O Ordonnance fédérale (ODEU)
L'ordonnance fédérale sur le déversement des eaux usées du 8 décembre 1975 fixe en particulier les objectifs suivants en matière de qualité physico-chimique pour les eaux courantes: DBO_5-<-4-mg-O_2/l, COD-<-2-mg-C/l, NH_4^+-<-0,5-mg-N/l, NO_3-<-25-mg/l.
Le 1er janvier 1999 est entrée en vigueur l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) dont les objectifs sont légèrement différents.
Pour des raisons de cohérence avec les autres fiches, l'utilisation de ODEU a été maintenue.

P Piscicole
Qui a rapport aux poissons.

P soluble (phosphore soluble)
Forme du phosphore qui a essentiellement pour origine les engrais agricoles et les effluents de STEP sans déphosphatation. C'est un engrais pour les plantes aquatiques et les
algues. L'homme produit chaque jour environ 1,5 à 2 grammes de phosphore.

Q Qualité biologique
L'analyse de la qualité biologique exprime les effets des dégradations chimiques et physiques du milieu sur les organismes aquatiques. Elle est basée sur l'observation de la faune benthique qui détermine un indice de qualité biologique globale normalisé de l'eau (voir IBGN) allant de 1 à 20 et qui permet de classer les cours d'eau en 5 catégories.

Objectifs de qualité
Les principaux paramètres utilisés en France pour juger de la qualité de l'eau et fixer des objectifs de qualité sont:

Critère : Qualité :	1A Excellente	1B Bonne	2 Moyenne	3 Médiocre	HC Hors classe
DBO_5 (mg O_2/l)	≤ 3	3 à 5	5 à 10	10 à 25	> 25
DCO (mg O_2/l)	≤ 20	20 à 25	25 à 40	40 à 80	> 80
NH_4^+(mg N/l)	≤ 0.08	0.08 à 0,4	0,4 à 1,5	1,5 à 6,2	> 6,2
IBGN	≥ 17	16 à 13	12 à 9	8 à 5	≤ 4

Qualité physico-chimique
Les paramètres physico-chimiques les plus couramment mesurés sont le pH (degré d'acidité), la conductivité, l'oxygène dissous, la DBO_5, ainsi que la teneur en phosphore, sulfate, chlorure, COD, calcium, magnésium et en différentes formes de l'azote. La recherche de produits antiparasitaires, de micropolluants et de métaux lourds peut compléter ces analyses.

Qualité sanitaire
La qualité sanitaire est évaluée selon des critères chimiques et surtout bactériologiques qui permettent d'apprécier si une eau peut être destinée à la baignade. La qualité bactériologique et la protection piscicole font que la baignade est déconseillée dans toutes les rivières genevoises.

R

Régime
Ensemble des phénomènes régissant les variations de débit d'un cours d'eau : glaciaire (qui dépend de la fonte des glaciers), nival (alimenté par les neiges) ou pluvial (qui dépend des pluies).

Réseau primaire (Etat)
Collecteurs principaux conduisant les égouts aux STEP.

Réseau secondaire (Communes)
Canalisation des eaux usées reliant les habitations ou industries au réseau primaire, et les eaux pluviales vers le milieu récepteur.

Réseau privé
Canalisations de petit diamètre partant des éviers, WC, baignoires, etc., raccordées au réseau secondaire des égouts.

Réseau ou système séparatif
Système composé de deux réseaux distincts, l'un conduisant les eaux usées vers une STEP, l'autre conduisant les eaux pluviales vers le milieu naturel (rivière, lac).

Réseau ou système unitaire
Réseau d'égouts collectant les eaux usées et les eaux de ruissellement (nivales et pluviales) dans une même canalisation.

Ripisylves
Arbres et arbustes des rives.

Roselière
Lieu où poussent des roseaux.

S

Sauleraie
Lieu où poussent les saules.

Station d'épuration (STEP)
Station d'épuration des eaux usées d'origine domestique ou industrielle.

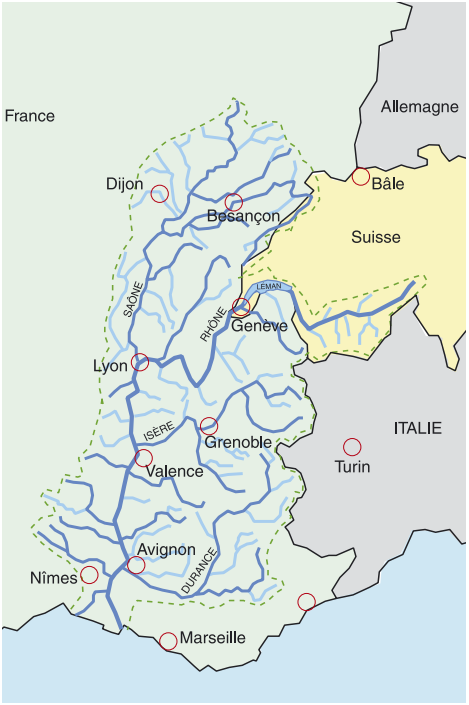
Statut du cours d'eau
Sur sol suisse, le propriétaire responsable de l'entretien du cours d'eau peut être le canton, une commune ou un privé. Sur sol français, la propriété des cours d'eau peut être publique ou privée et s'arrête alors au centre du lit.

T

Talweg
Ligne de fond d'une vallée, souvent suivie d'un cours d'eau.

Teppe
(Du patois teppo, motte d'herbe). Terrain en friche de végétation herbacée appréciant un climat ensoleillé et sec.

Trentennal
Qui peut avoir lieu tous les trente ans environ.



Bassin versant du Rhône.*

Fiches-rivières déjà parues :

N° 1 L'Allondon (2ème édition)
N° 2 La Versoix (épuisée)
N° 3 L'Aire
N° 4 L'Hermance
N° 5 La Drize
N° 6 La Laire
N° 7 L'Arve
N° 8 Le Foron
N° 9 Le Rhône

Fiches-rivières à paraître :

La Versoix (réédition)
La Seymaz et ses affluents
Le Marquet - Gobé - Vengeron
Le Nant d'Avril

Pour toute information :
Renaturation des cours d'eau et des rives
1, rue David-Dufour
Case postale 206
1211 Genève 8
Tél. 022 / 327 70 84

DIA
Département de l'intérieur, de l'agriculture, de l'environnement et de l'énergie

rivières vivantes

Mars 2001