



Petits cours d'eau

Rôle écologique et importance pour les poissons

Les petits ruisseaux font les grandes rivières

Les petits ruisseaux sont l'épine dorsale de notre infrastructure écologique. Au départ simples filets d'eau, ils alimentent l'écoulement des rivières plus importantes et rendent de précieux services écosystémiques¹. Ils recueillent ainsi l'azote et le phosphore venant de leurs rives et les mettent à la disposition des organismes aquatiques. De plus, les précipitations s'infiltrent sur leurs berges, ce qui, d'une part, recharge les nappes phréatiques en eau filtrée et, d'autre part, prévient ou atténue les inondations en aval. Enfin, ces cours d'eau nous offrent, nous autres humains, des espaces privilégiés pour la pêche et les loisirs.

Malheureusement, ces petits bijoux sont bien souvent mis à mal. Il n'est pas rare que les rares ruisseaux encore relativement préservés soient à leur tour enterrés, canalisés et/ou pollués. Leurs rives sont fréquemment aménagées en dur et exploitées de façon intensive, si bien qu'elles ne peuvent plus jouer leur rôle de tampon protecteur. Beaucoup de petits cours d'eau sont ainsi dans l'incapacité de remplir leurs fonctions écologiques ou d'offrir un milieu de vie convenable aux poissons.

Le Bureau suisse de conseil pour la pêche souhaite, par cette brochure, montrer en quoi les petits cours d'eau sont si importants, pointer ce qui les menace et indiquer ce qu'il est possible d'entreprendre pour améliorer leur situation.

On appelle 'services écosystémiques' les services rendus à l'humanité et aux animaux par les écosystèmes viables :

Les services de soutien sont les services nécessaires à la production des autres services (formation des sols, production primaire, etc.).

Les services d'approvisionnement sont les services correspondant aux produits obtenus à partir des écosystèmes (eau, énergie, nourriture, médicaments, etc.).

Les services de régulation sont ceux qui permettent de modérer ou de réguler les phénomènes naturels (régulation du climat ou des parasites, autoépuration de l'air ou de l'eau, etc.).

Les services culturels sont les bénéfices non-matériels que l'humanité peut tirer du fait d'être dans ou au contact de la nature.

Qu'est-ce qu'un « petit » cours d'eau ?
Page 6

Fonction des petits cours d'eau
Importance pour l'écologie et la faune aquatique
Page 8

Fonction et importance pour les poissons
Page 12

De l'aide pour les petits cours d'eau et leurs habitants
Page 24

Problèmes des petits cours d'eau
Page 20



Figure 1 : Les petits cours d'eau sont souvent très discrets. Lorsque les conditions le permettent, ils peuvent cependant présenter une faune piscicole étonnamment riche. Malgré ses dimensions modestes, le Giebelbächli (Schwyz) affiche l'une des plus fortes densités de truites du bassin du lac des Quatre-Cantons. Cette richesse pourrait être due à la forte représentation des rives. Les berges creuses et la végétation riveraine offrent une nourriture abondante et une bonne protection contre le soleil et les prédateurs et sont donc très appréciées des poissons.

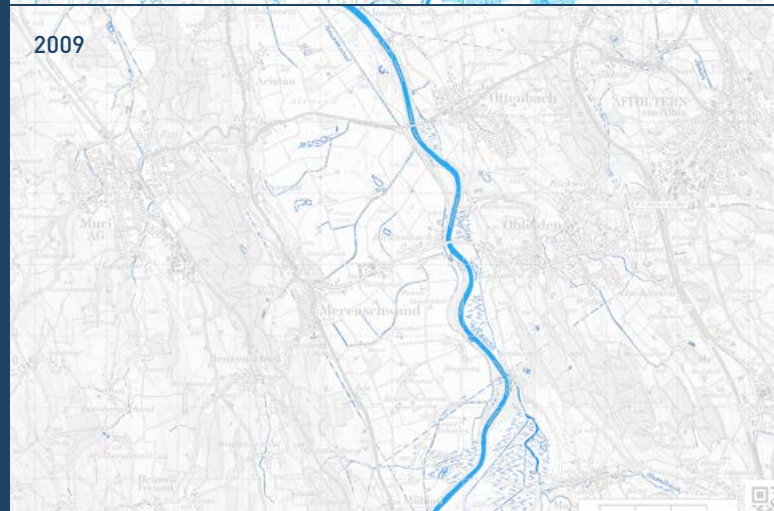
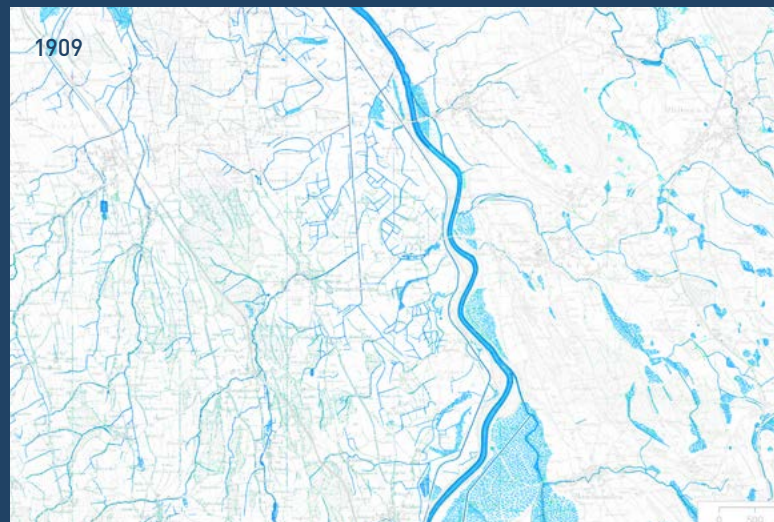


Figure 2 : Cartes de Rickenbach et de ses environs en 1909 (en haut) et en 2009 (en bas). En 1909, le paysage était parsemé de petits cours d'eau. Cent ans plus tard, il s'est totalement transformé : l'habitat humain s'est développé, les berges ont été stabilisées, les marais ont été asséchés et les petits ruisseaux ont été enterrés ou simplement privés d'eau. Suite à la disparition de ces rus, les poissons se sont vus privés de refuges, de sites de reproduction et d'habitats adéquats pour le développement des jeunes alevins. Mais les petits canaux artificiels, servant autrefois au drainage par exemple, ont eux aussi leur importance : ils sont en effet très fréquentés par de nombreux animaux et insectes et, lorsqu'ils sont raccordés à un ruisseau naturel, sont également fort appréciés des poissons.

Qu'est-ce qu'un « petit » cours d'eau ?

Comme bien souvent, la nature ne se laisse pas facilement classer en catégories. Toutefois, dans cette brochure, nous appelons « petits » cours d'eau les ruisseaux d'ordre 1 à 3 (rang de Strahler, Figure 3) respectant certaines limites de largeur, de profondeur et de débit. Il s'agit donc des ruisseaux de tête de bassin qui alimentent les rivières naturelles ou les canaux artificiels. Ils sont d'ordre 1 de la source jusqu'à la confluence avec un autre ruisseau. Le rang augmente lorsque deux ruisseaux de même ordre se rencontrent. L'ordre 4 est donc atteint à partir de la troisième confluence et le ruisseau ou la rivière ne peut plus être qualifié de « petit » cours

d'eau selon notre définition. Cette troisième confluence se produit habituellement à dix à quinze kilomètres de la source. Jusqu'à ce stade, les cours d'eau sont souvent couverts par les arbres et buissons riverains et dépassent rarement cinq mètres de large. Leur bassin versant couvre en général dix à cinquante kilomètres carrés et leur débit n'excède pas un mètre cube par seconde. Bien entendu, il existe des cours d'eau d'ordre 2 ou 3 qui ne respectent pas ces limites de débit, de largeur et de profondeur. Il convient donc, pour qualifier un cours d'eau de « petit », de tenir compte aussi bien des caractéristiques hydrauliques que du rang de Strahler. Pour se faire

une idée des ordres de grandeur, il suffit de comparer ces valeurs aux débits des grands fleuves : à Genève, le Rhône véhicule ainsi déjà 250 mètres cubes d'eau par seconde et le débit du Rhin atteint même 1300 m³/s à Bâle.

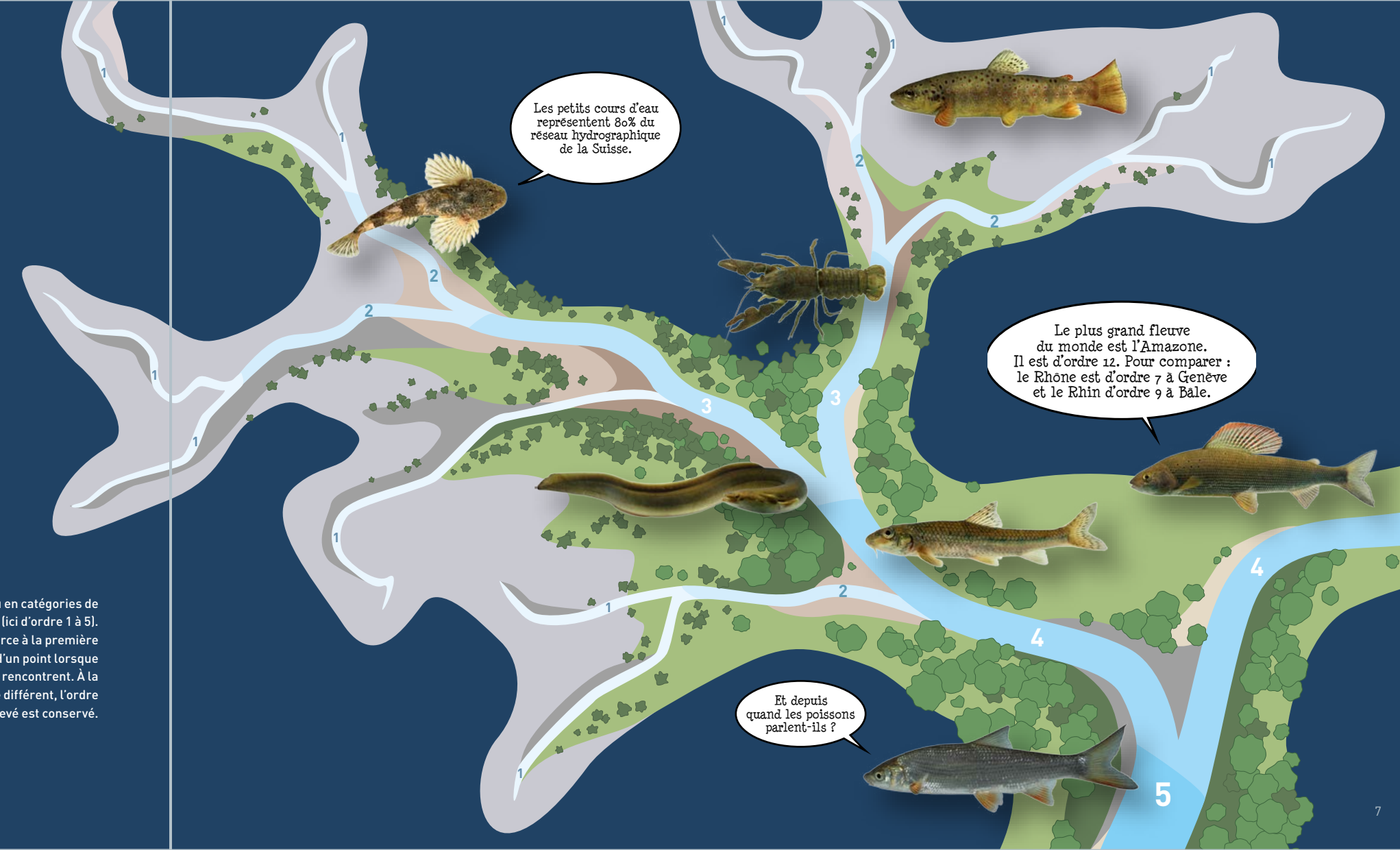
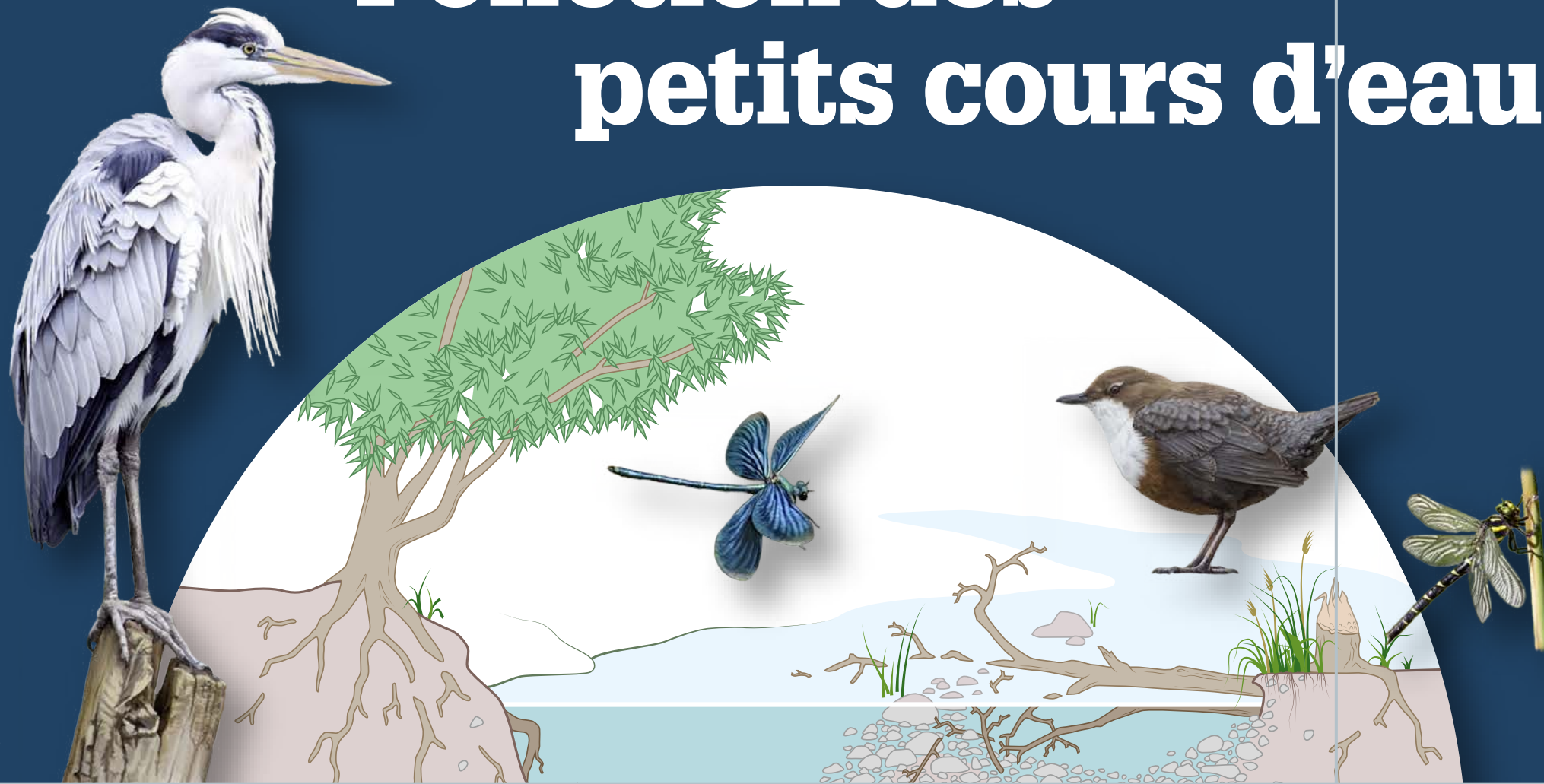


Figure 3 : Répartition des cours d'eau en catégories de taille selon le système de Strahler (ici d'ordre 1 à 5). Les ruisseaux d'ordre 1 vont de la source à la première confluence. L'ordre augmente d'un point lorsque deux ruisseaux de même ordre se rencontrent. À la confluence de deux ruisseaux d'ordre différent, l'ordre le plus élevé est conservé.

Fonction des petits cours d'eau



Importance pour l'écologie et la faune aquatique

La Suisse est souvent qualifiée, à juste titre, de château d'eau de l'Europe : plusieurs fleuves et grandes rivières du continent, comme le Rhin, le Rhône et l'Inn, y prennent leur source. Les 65000 km du réseau hydrographique suisse relient presque tous les écosystèmes¹. Les petits cours d'eau occupent la plus grande surface cumulée ; ils abritent également une très grande biodiversité².

La plupart des petits cours d'eau se situent dans la zone à truites et à ombres³ qui se caractérise par des pentes importantes en partie supérieure. Il est rare que des alluvions s'y déposent et le substrat y est constitué de pierres et de graviers nus et bien aérés. Les feuilles et les débris végétaux qui tombent dans le ruisseau constituent la principale source d'énergie. Dans le réseau trophique⁴, les broyeur⁵, comme certaines larves de plécoptères ou de gammarus, déchiquètent ensuite cette matière venue de l'extérieur ;

ils sont accompagnés de filtreurs⁶ (comme certaines larves de trichoptères). Les brouteurs⁷, comme les escargots d'eau douce, n'apparaissent que plus en aval, lorsque le ruisseau s'élargit et que le courant plus modéré permet aux algues de se développer en maintenant le substrat plus longtemps en place. Les invertébrés de ces trois groupes trophiques alimentent les niveaux trophiques plus élevés en transformant la biomasse végétale en biomasse animale. Ils fournissent de la nourriture aux insectes prédateurs et aux poissons qui ne peuvent pas se nourrir de végétaux. Mais les habitants du cours d'eau ne sont pas les seuls à profiter de leur travail : de nombreux oiseaux, batraciens, reptiles et chauves-souris assouviennent également leur faim dans les ruisseaux ou à leurs abords. Les ruisseaux sont donc tout aussi importants pour les réseaux trophiques terrestres qu'aquatiques !

¹On appelle **écosystème** une communauté d'êtres vivants en interaction constante entre eux et avec leur environnement. Les forêts et les milieux agricoles sont des écosystèmes typiques en Suisse. On fait la distinction entre les écosystèmes **aquatiques** et les écosystèmes terrestres.

²La **biodiversité** décrit la diversité du vivant au sein d'un écosystème. Elle est souvent exprimée par le nombre d'espèces ou la diversité génétique dans un espace donné. Les adaptations locales, qui sont à l'origine des diverses populations, sont un élément important de la biodiversité.

³Les **zones piscicoles** subdivisent les cours d'eau en fonction des espèces caractéristiques. Les limites entre les zones peuvent être floues. D'amont en aval, la zone à truites, la zone à ombres, la zone à barbeaux et la zone à brèmes se succèdent.

⁴Le **réseau trophique**, que l'on appelait autrefois la chaîne alimentaire, est le « qui mange qui » de l'écosystème.

⁵Les **broyeurs** réduisent la taille des débris végétaux,

⁶Les **filtreurs** consomment les particules fines flottant dans l'eau

⁷Les **brouteurs** raclent les pierres pour se nourrir des algues qui les couvrent.



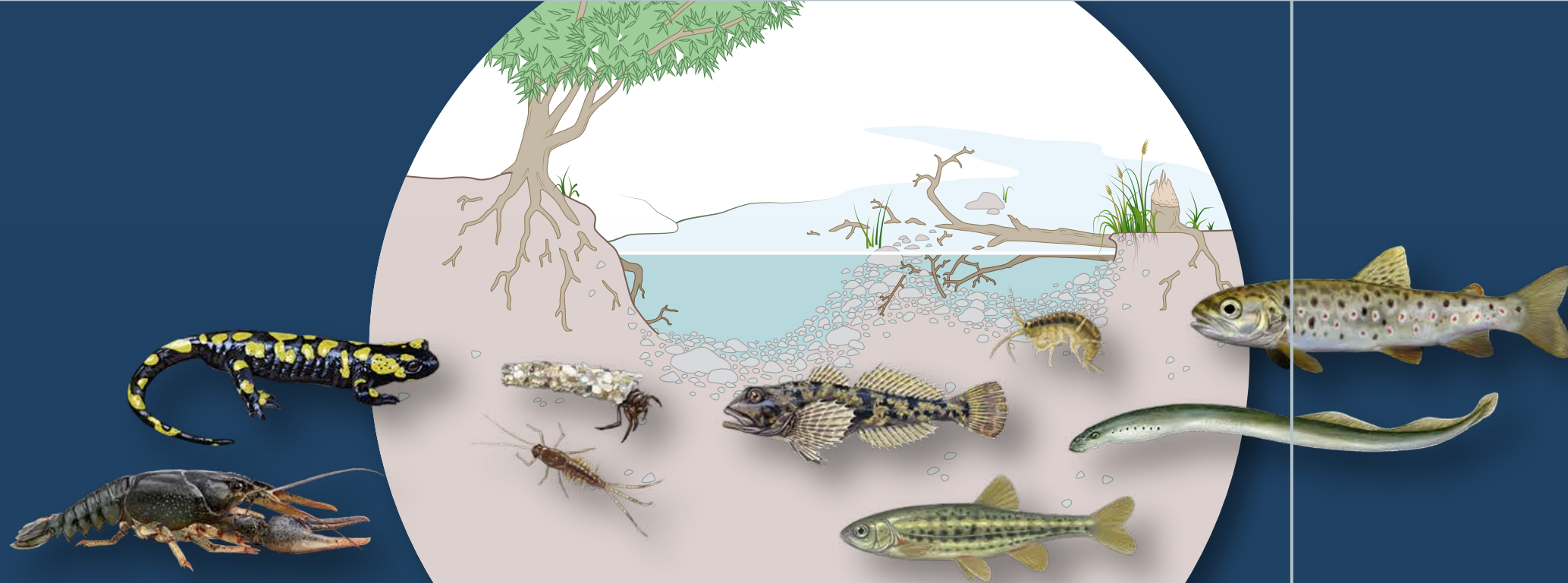
Chez les trichoptères, l'espèce peut être déterminée à partir des matériaux utilisés pour fabriquer le manchon.

Figure 4 : Dans les cours d'eau en bonne santé, certains groupes d'espèces typiques constituent la base du réseau trophique. Parmi eux, les trichoptères fabriquent un manchon pour entourer leurs larves à partir des matériaux trouvés sur place (photo du haut). Les éphéméroptères ou éphémères sont souvent très abondants. Ils peuvent émerger par milliers pour se reproduire avant de mourir (photo du bas).



Figure 5 : Les ruisseaux offrent un milieu de vie à des dizaines d'animaux et de végétaux vivant entièrement ou partiellement dans l'eau – poissons, crustacés, oiseaux d'eau, castors, insectes, plantes aquatiques, etc. – mais aussi à de nombreuses espèces terrestres qui ont besoin de l'eau ou de la nourriture tirée des cours d'eau pour survivre.

Fonction et importance pour les poissons



Les petits cours d'eau ne servent pas uniquement de refuge ou de source de nourriture. De leurs sources s'écoule une eau froide et pure capable d'absorber de grandes quantités d'oxygène qu'elle peut transporter vers l'aval. Étant donné que, en conditions naturelles, les ruisseaux du Plateau sont souvent recouverts par un toit de végétation, les plantes riveraines et le bois mort y sont en général abondants. Ils offrent ainsi des espaces frais et de nombreux éléments susceptibles de protéger les poissons du courant et des prédateurs. Les adultes y trouvent des habitats propices à la reproduction et les juvéniles un environnement idéal pour se développer en toute sécurité. S'ils sont interconnectés en un large réseau, les petits cours d'eau offrent un refuge précieux aux poissons menacés plus en aval par les crues, les canicules ou d'éventuelles pollutions. L'eau froide des ruisseaux est, par ailleurs moins propice, au développement de la maladie rénale proliférative (MRP) qui peut être très dangereuse au-delà de 15°C, en particulier pour les truites (voir la brochure de FIBER sur la MRP). Pour ces poissons, notam-

ment, ces cours d'eau sont donc extrêmement importants pour la reproduction et le développement des alevins.

La faune piscicole typique des ruisseaux en bonne santé compte non seulement la truite mais également la lamproie de Planer (*Lampetra planeril*), qui est menacée, le chabot (*Cottus gobio*), le vairon (*Phoxinus spp.*¹) et la loche franche (*Barbatula spp.*) (voir aussi l'encart). Les deux premières espèces, en particulier, servent d'indicateurs en raison de leur faible tolérance vis-à-vis de la pollution et de l'artificialisation du milieu. Leur présence ou leur absence révèle donc l'état écologique du ruisseau et livre de précieuses informations pour la prise de décision en matière de gestion.

Quiconque observe attentivement un petit ruisseau constate rapidement que l'espace occupé par les rives est très important par rapport à la surface de l'eau. Les petits cours d'eau prennent donc peu de place mais offrent une grande protection aux poissons et autres organismes aquatiques. Ils sont donc très productifs et méritent tout particulièrement d'être protégés !

¹Petite parenthèse taxonomique

Certaines espèces se ressemblent tellement qu'il faut être un expert ou procéder à des analyses génétiques pour les différencier. Lorsqu'il est impossible de déterminer le nombre et la nature des espèces d'un même genre présentes sur une aire donnée, les taxonomistes ont l'habitude de les désigner globalement par *spp.* [pluriel de l'abréviation *sp.* désignant « species »]. En Suisse, c'est le cas des chabots, des loches et des vairons. Toutes les espèces de ces genres présentes sur le territoire helvétique n'ont pas encore été identifiées et leur nombre est encore indéterminé.



Le chabot

Nom scientifique : *Cottus spp.*

Taille moyenne : 10 cm (jusqu'à 20 cm)

Âge maximal : 10 ans

Période principale de fraie : de février à juin

Les chabots ont besoin d'une eau fraîche et bien oxygénée et d'un substrat caillouteux bien aéré sur lequel les femelles peuvent coller leurs œufs. Le chabot est l'un des rares poissons à ne pas disposer de vessie natatoire. Il se déplace sur le fond par des sortes de petits sauts. Les obstacles de dix à vingt centimètres constituent donc déjà une entrave quasiment insurmontable à ses déplacements. Les chabots se nourrissent principalement d'insectes aquatiques mais ne dédaignent pas quelques œufs de poisson ou un peu de frai de temps en temps. Ils sont donc ainsi parfois considérés comme une menace pour la truite – mais leur influence sur les populations de truites est en réalité négligeable. Ce serait plutôt le contraire : les grosses truites n'en font volontiers qu'une bouchée.



Lamproie de Planer

Nom scientifique : *Lampetra planeri*

Taille moyenne : 16 cm (jusqu'à 25 cm)

Âge maximal : 7 ans

Période principale de fraie : d'avril à juin

La lamproie de Planer, qui est fortement menacée, vit à l'état de larve enlisée dans le substrat du fond, où elle grandit jusqu'à devenir une sorte de ver dépourvu d'yeux. Elle commence à se métamorphoser à l'âge de trois à cinq ans : les yeux et la bouche-ventouse typique se forment et les organes géniteurs se développent. Au stade adulte, le système digestif s'atrophie et l'animal ne se nourrit plus. Les lamproies remontent les rivières sur une distance atteignant souvent plusieurs kilomètres pour se reproduire. Elles se rassemblent alors en très grand nombre sur les frayères. Pour l'accouplement lui-même, les femelles s'accrochent sur une pierre et sont enserrées par plusieurs mâles. Elles meurent peu après. Les larves éclosent au bout de quelques semaines et le cycle recommence.



Loche

Nom scientifique : *Barbatula spp.*

Taille moyenne : 12 cm (jusqu'à 21 cm)

Âge maximal : 7 ans

Période principale de fraie : de mars à juin

La loche franche est un poisson de fond vivant dans les rivières et ruisseaux peu profonds à fort courant, présentant de préférence un fond graveleux à sablonneux. Sa peau ne comporte pas d'écailles, ou des écailles très petites selon les espèces, mais elle est couverte d'un épais mucus qui lui permet d'absorber une partie de l'oxygène qui lui est nécessaire. Nocturne, la loche franche fouille le gravier ou le sable à la recherche de nourriture avec ses 6 barbillons. Ses préférences vont alors aux déchets organiques, aux larves d'insectes, aux petits crustacés, aux sangsues et aux escargots, mais elle ne dédaigne pas non plus le frai des poissons.



Vairon

Nom scientifique : *Phoxinus spp.*

Taille moyenne : 7 cm (jusqu'à 14 cm)

Age maximum : 11 ans

Période principale de fraie : d'avril à juin

Le vairon est un petit poisson très vif qui vit en bancs et se rencontre principalement dans la zone à truites et dans la zone à ombres. Il a besoin d'une eau limpide et bien oxygénée et se maintient de préférence dans les couches d'eau les plus proches de la surface. Pour la fraie, le ventre des mâles prend une couleur rouge et les mâles et les femelles développent des tubercules nuptiaux ou « boutons de noces ». Les juvéniles de certaines espèces du genre *Phoxinus* peuvent supporter des températures de presque 30°C. Les vairons se nourrissent de larves d'insectes, de frai, de petits crustacés, d'algues, d'insectes tombés dans l'eau et de jeunes poissons. Ils sont eux-mêmes une proie privilégiée pour la truite.

Reproduction des poissons

La plupart des espèces de poissons de nos cours d'eau ont besoin d'un substrat de graviers pour pouvoir se reproduire. Pour les œufs qui se développent dans les graviers, le colmatage du fond des rivières est un véritable problème : des particules fines (vase, sable) viennent alors boucher les interstices du lit et compromettre l'alimentation des œufs en oxygène. Ces sédiments fins sont souvent apportés par les pluies et les racines des arbres, des buissons ou même des plantes herbacées contribuent fortement à les retenir en bordure. Les petits ruisseaux en bon état dotés d'une bonne végétation riveraine présentent ainsi un lit de graviers dégagé parsemé de petites pierres et, forts d'une eau fraîche et bien oxygénée, offrent donc des conditions parfaites au développement des œufs et des juvéniles. Après l'éclosion, les alevins y trouvent un milieu idéal pour passer les premiers mois de leur vie. Les nombreuses caches et le courant modéré leur évitent de se faire emporter par les eaux ou dévorer par les

prédateurs. Ils peuvent ainsi prospérer dans leur ruisseau de naissance avant de le quitter, ou d'y rester, à l'âge adulte. S'ils sont bien connectés avec le reste du réseau, les petits cours d'eau peuvent ainsi également servir de « réservoir » pour les populations de poissons d'autres cours d'eau dont les conditions ne permettent pas une reproduction naturelle satisfaisante ou qui ont été perturbés par des crues, des étiages sévères ou d'autres bouleversements.

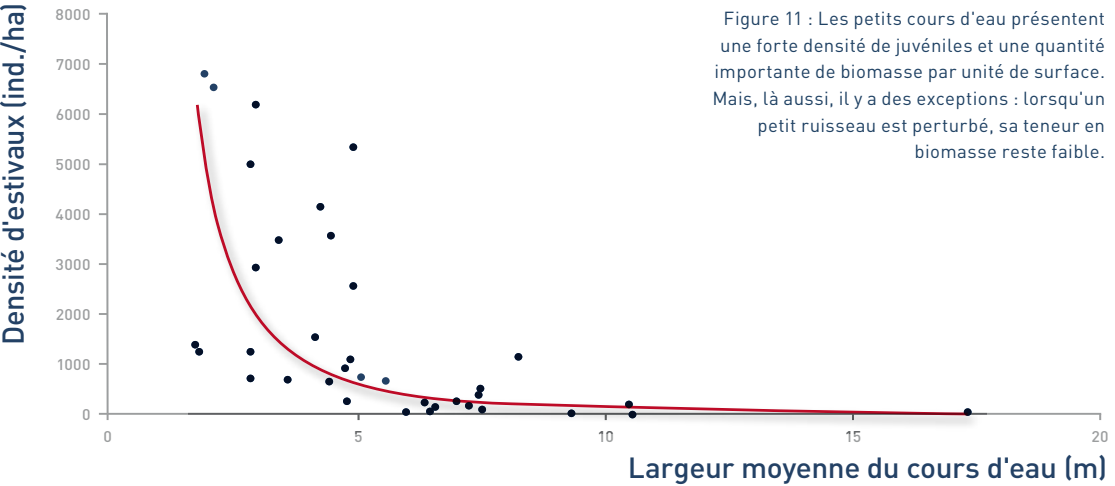
De manière générale, la continuité écologique du réseau joue un rôle crucial pour la reproduction. Même si tous les poissons ne remontent pas dans un petit affluent pour se reproduire, il est très important que les régions situées en amont soient accessibles. Dans certains cas, elles sont les seules à offrir des habitats de reproduction encore intacts. Ainsi, la régression du nase, de l'ombre et de la forme de truite migrant vers les lacs est au moins en partie due au manque d'accessibilité de leurs frayères d'origine.



Figure 10 : Œufs et alevins vésiculés de truite entre les graviers. Dès que la réserve de nourriture du sac vitellin est épuisée, les alevins émergent du lit de graviers. Ils ont alors besoin d'un milieu bien structuré, riche en caches et en nourriture potentielle. Les petits ruisseaux naturels sont alors des pouponnières idéales.



Figure 12 : Les truites fraient dans les ruisseaux dont le fond est constitué de graviers et de pierres éparses. La femelle nettoie le fond en creusant la frayère puis recouvre les œufs une fois la ponte terminée. Le substrat dégagé et meuble garantit une bonne oxygénation des œufs, indispensable à leur survie au cours de leur développement.



COMMENT AIDER ?

Dans le cours « Frayères » de FIBER, les participants apprennent à reconnaître et à cartographier les frayères de truites. Si ce savoir-faire est appliqué à tous les cours d'eau de Suisse, une foule d'informations peut être recueillie sur le succès – ou l'insuccès – de la reproduction naturelle des truites dans notre pays. Ce recensement peut aider les fédérations et les services de la pêche à identifier les problèmes et à développer des solutions.

www.conseil-suisse-peche.ch

Diversité de l'habitat et préservation de la biodiversité



Figure 13 : Exemple de sélection naturelle : La truite argentée provient d'un ruisseau alimenté par les pluies où le substrat de cailloux nus forme un fond clair. La truite brune provient d'un ruisseau alimenté par la résurgence d'eaux souterraines dont le fond est plutôt sombre suite à la présence de vase et de plantes aquatiques. Si un poisson se démarque trop sur le fond, il a plus de risque d'être victime d'un prédateur. Si la couleur de la robe est dictée par les gènes, ce trait peut être transmis aux descendants et cette transmission de génération en génération conduit à une adaptation locale. En Suisse, plusieurs études mettent en évidence de telles adaptations chez les truites.

Les petits cours d'eau ont encore une autre caractéristique très intéressante : ils couvrent une grande diversité d'habitats. Près de la moitié des cours d'eau suisses sont des ruisseaux d'ordre 1 alimentés par différents types de sources. Les ruisseaux recevant l'eau de fonte des glaciers et des neiges présentent un débit relativement élevé au printemps. Ceux qui sont principalement alimentés par les pluies sont soumis au risque perpétuel de crue ou d'étiage sévère selon les conditions météorologiques. Leur turbidité et leur température varient avec le débit et peuvent donc fortement différer d'un jour à l'autre. Les ruisseaux alimentés par la résurgence d'eau souterraine dans leur lit présentent au contraire un débit, une température et une turbidité beaucoup plus stables. Ces ruisseaux sont souvent de faible pente et offrent une eau limpide en quantité suffisante et des températures qui, dans certaines régions, dépassent à peine 15 °C même en été.

Ces différents cours d'eau, avec leur multitude de débits, de températures et d'autre facteurs, favorisent l'apparition d'adaptations locales¹ dans les populations et stabilisent les écosystèmes par

un effet dit « de portefeuille ». Dans les milieux économiques, ce terme décrit le fait que la valeur d'un portefeuille d'actions est d'autant plus stable face aux fluctuations du marché qu'il s'appuie sur une grande diversité de secteurs et de types de placements. Dans le cas de nos cours d'eau, dont les paramètres changent constamment, il signifie que plusieurs petits cours d'eau garantissent une meilleure stabilité de la biodiversité et de la densité de population qu'une seule grande rivière. Même les catastrophes naturelles n'affectent généralement que quelques cours d'eau, mais jamais l'ensemble des ruisseaux. Cela n'est cependant valable que si ces derniers sont bien connectés au réseau et dans un état encore très naturel. C'est en effet à cette condition qu'ils offrent un refuge à la faune des cours d'eau fortement affectés et permettent de les repeupler quand des contraintes ont supprimé leur population. La protection des petits cours d'eau est donc une assurance contre les menaces qui les attendent dans les décennies à venir et, notamment, les changements climatiques et le réchauffement des eaux concomitant.

La sélection naturelle conduit, de génération en génération, à une adaptation locale de la faune et de flore spécifique de chaque milieu (Figure 13). De ce fait, nos cours d'eau présentent, dans leur diversité, une multitude de populations de poissons uniques en leur genre. Pour assurer leur survie, nous devons donc préserver les caractéristiques naturelles des cours d'eau ou, au besoin, les restaurer. Nous devons par ailleurs encourager le frai naturel et éviter que les populations adaptées aux conditions locales ne soient influencées par l'introduction d'individus étrangers au milieu.

¹Dans le jargon des biologistes, on considère qu'une **adaptation locale** se produit lorsqu'une population est soumise à la sélection naturelle sur plusieurs générations dans son environnement (les truites, par exemple, s'adaptent à tel ou tel domaine de température ou d'écoulement). Les poissons d'autres populations, qui présentent une autre combinaison de gènes, peuvent éventuellement s'acclimater à ces conditions mais présentent d'autres adaptations. Un trop fort mélange de ces génomes peut être dangereux pour la population d'origine.



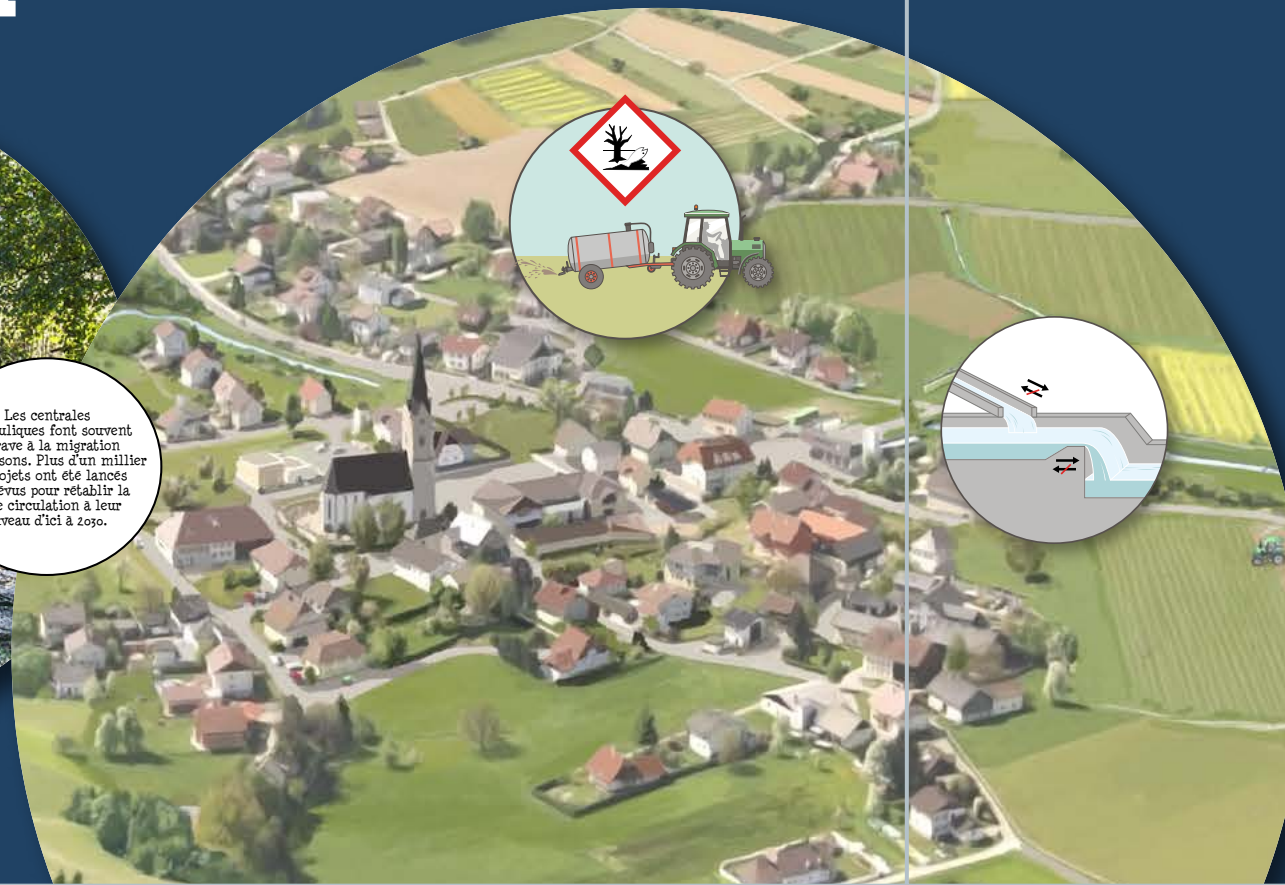
Figure 14 : En Suisse, les ruisseaux peuvent être classés en une multitude de types différents. Le réseau qu'ils forment est aussi varié que les communautés de végétaux et d'animaux qui vivent dans et au bord de l'eau. En haut à gauche, un petit ruisseau de forêt au gargouillis tranquille, en bas à gauche, un torrent de montagne aux eaux tumultueuses et à droite, un canal de drainage à l'écoulement monotone, vestige du ruisseau à méandres qu'il était sans doute autrefois.

Problèmes des petits cours d'eau

Figure 15 :
Même les seuils de faible hauteur affectent la continuité écologique des cours d'eau et peuvent entraver la migration des poissons, en particulier des espèces ou individus de petite taille qui ne disposent pas de grandes capacités de nage.



Les centrales hydrauliques font souvent entrave à la migration des poissons. Plus d'un millier de projets ont été lancés ou prévus pour rétablir la libre circulation à leur niveau d'ici à 2030.



Les petits cours d'eau connaissent de grandes difficultés partout en Suisse. Sur les 65'000 km du réseau hydrographique, 15'000 sont très altérés sur le plan écomorphologique. De ce point de vue, seule la moitié du linéaire est jugée dans un état naturel ou approchant. Le manque de structure n'est pas le seul problème : la mauvaise qualité voire l'interruption de la continuité écologique longitudinale¹ et des connexions avec les petits affluents et, malheureusement encore, la pollution sont de fortes contraintes pour la faune aquatique.

Entraves à la migration des poissons

La continuité écologique de nos cours d'eau est interrompue par plus de 100'000 obstacles de plus de 50 cm de hauteur qui perturbent l'hydrologie et les fonctions écologiques du milieu et entravent la migration des poissons, ce qui affecte leurs populations de manière fondamentale. Ces obstacles peuvent être générés aussi bien par de petites centrales hydrauliques² que par de grands aménagements.

De nombreux ouvrages hydrauliques ou hydroélectriques interrompent le cours des rivières et ruisseaux et s'opposent à la circulation des poissons. Dans un système bien connecté, s'il arrive qu'une partie des individus d'une population périsse suite à une pollution ou autre grave contrainte, ces pertes peuvent souvent être compensées par une immigration dès que le danger a disparu. Dans un milieu artificialisé, les échanges d'individus entre populations sont compromis et la probabilité qu'une population donnée ne survive pas à une crise est donc fortement accrue. Ce problème concerne tout particulièrement les zones fortement urbanisées. Dans les agglomérations, qui concentrent population humaine et industrie dans un espace très restreint, le degré d'aménagement, de pollution et d'utilisation des cours d'eau est très élevé. Un petit cours d'eau intact et bien connecté peut conserver une bonne densité d'individus même s'il est fortement pêché ou exposé à des pollutions ponctuelles et momentanées. Dans un ruisseau fragmenté³

¹ Les cours d'eau naturels se caractérisent d'autre part par une bonne **connectivité longitudinale et latérale** entre les habitats. On appelle connectivité longitudinale la continuité écologique du cours d'eau dans le sens de la longueur, c'est-à-dire de la source à l'embouchure. La connectivité latérale désigne la qualité des connexions entre la rivière principale et ses affluents. Lorsque l'une ou l'autre est limitée ou compromise, ou pire les deux, le milieu n'offre pas suffisamment de refuges et d'habitats de reproduction aux poissons.

² Les **petites centrales hydrauliques ou pico-centrales** se contentent de débits de 500 à 1'000 l/s et de hauteurs de chute de moins d'un mètre. Elles sont souvent installées dans les ruisseaux.

³ On parle de **fragmentation** d'un milieu lorsque ses différents habitats ne sont plus connectés entre eux suite à la présence d'obstacles physiques. Elle induit une réduction de l'espace vital et de la taille des populations qui fait augmenter le risque d'extinction au niveau local.



Nase (*Chondrostoma nasus*)

Le nase, bien reconnaissable à sa protubérance nasale, vit la plupart du temps dans les grandes rivières. Il est cependant tributaire des petits cours d'eau pour sa reproduction. Il fraie en effet sur les graviers dans les zones de faible profondeur et d'assez fort courant. Les juvéniles privilégient également les zones peu profondes mais protégées du courant, puis gagnent des zones plus profondes lorsqu'ils atteignent une certaine taille. De leur côté, les adultes alternent entre des zones de repos profondes et des zones moins profondes où ils peuvent brouter les algues poussant sur les cailloux. Cette particularité semble fatale au nase. En effet, son habitat est parsemé de nombreux obstacles qui entravent aujourd'hui les déplacements indispensables à cette espèce autrefois commune. Le nase est aujourd'hui une espèce fortement menacée de disparition en Suisse.



et déconnecté du reste du réseau, en revanche, des telles contraintes peuvent signifier la mort d'une population.

En dehors de la continuité écologique le long du cours d'eau, la qualité des connexions avec les petits affluents est également très importante. Suite à l'endiguement, à la rectification et à la stabilisation du lit, les possibilités de passage entre le cours d'eau principal et les ruisseaux latéraux peuvent être fortement compromises. Si, de surcroît, le lit principal se surcreuse suite au manque d'espace et à la perturbation du transport de galets et graviers venant de l'amont, les affluents peuvent se trouver totalement déconnectés. En cas de crue importante, ces derniers seraient pourtant importants pour les poissons, et en particulier les juvéniles, auxquels ils peuvent servir de refuge en les protégeant du fort courant.

Pollution des eaux

Dans notre pays, fortement occupé par l'homme, les petits cours d'eau s'écoulent souvent dans des zones agricoles. Les rejets de polluants, tels que les engrais et les produits phytosanitaires, dans le milieu aquatique y sont plus probables que partout ailleurs. Or les petits cours d'eau sont beaucoup plus vulnérables à la pollution que les grands en raison de leur débit plutôt faible (Figure 17). Pour le moment, la plupart des stations d'épuration ne sont pas en mesure d'éliminer efficacement les micropolluants¹ et ceux-ci se déversent donc dans nos lacs et cours d'eau. Dans les ruisseaux, ils sont absorbés par la microfaune aquatique et intègrent ainsi le réseau trophique. Les produits phytosanitaires réduisent les quantités de nourriture disponibles dans les cours d'eau et ont donc une influence négative sur les populations de poissons. De leur côté, les hormones peuvent affecter la reproduction, la croissance et l'état de santé général des poissons.

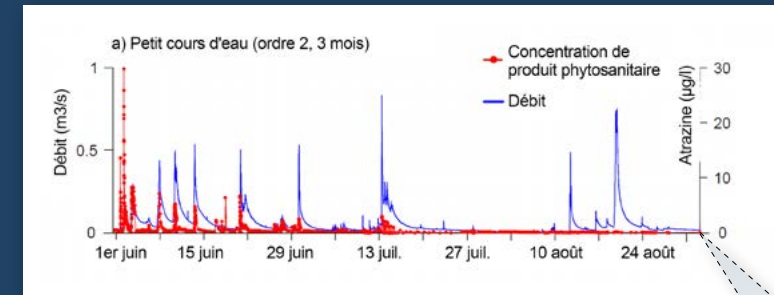
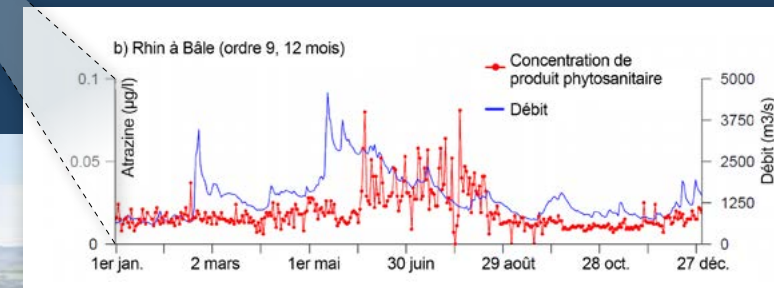


Figure 17 : Concentrations d'atrazine, un produit phytosanitaire, (ligne rouge) a) dans un petit cours d'eau du bassin du lac de Greifen et b) dans le Rhin à Bâle. Dans les petits ruisseaux, les concentrations de polluants augmentent très rapidement en raison du faible volume d'eau et du débit généralement modeste. En tenant compte des différences d'échelles, on constate que la concentration de polluant y est 300 fois plus élevée que dans le Rhin. Dans les années qui viennent, beaucoup de stations d'épuration seront dotées d'équipements supplémentaires pour en réduire les rejets dans le milieu aquatique.

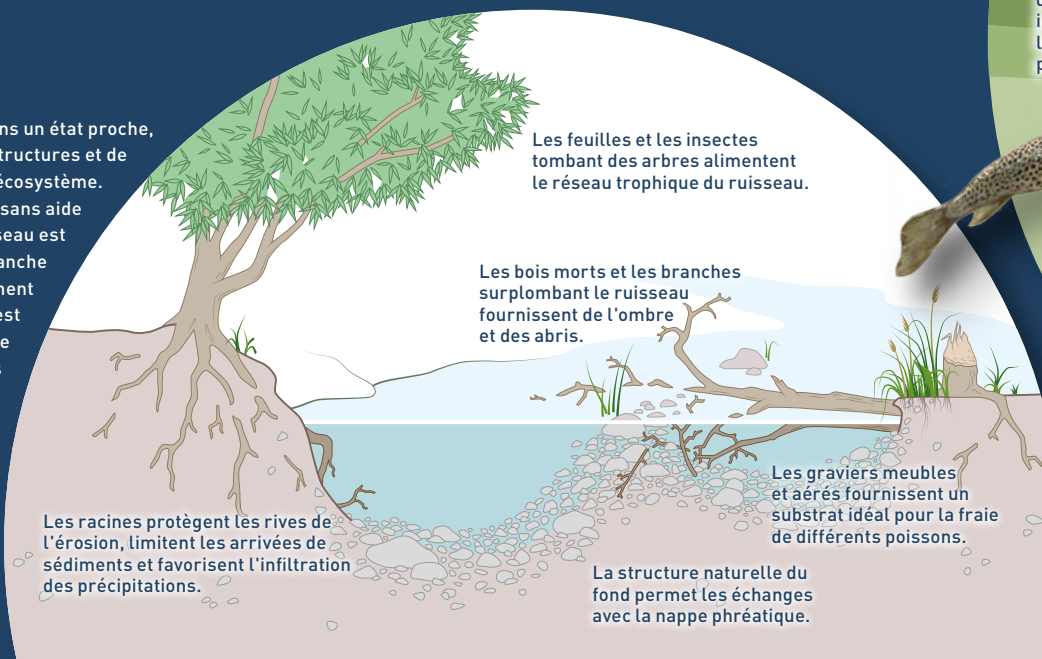
¹On appelle **micropolluants** les substances pouvant avoir un impact environnemental à des concentrations très faibles [de l'ordre du nanogramme au microgramme par litre]. Les produits phytosanitaires, les métaux lourds, les retardateurs de flamme, les détergents et les perturbateurs endocriniens ou hormones en font partie.



De l'aide pour les petits cours d'eau et leurs habitants

Figure 18 : Les cours d'eau intacts, naturels ou dans un état proche, présentent une grande diversité de microstructures et de caractéristiques profitables à la totalité de l'écosystème.

Dans certains cas, ces éléments peuvent se reformer sans aide extérieure lorsque la contrainte cesse et que le ruisseau est laissé à lui-même. Dans d'autres cas, il est en revanche nécessaire de recréer ces structures artificiellement pour réamorcer les processus naturels. Il n'est pas alors toujours indispensable de recréer ou de restaurer tous les éléments structurants : certaines interventions minimales mais ciblées peuvent avoir de grands effets (voir exemples page 26).



Les petits cours d'eau ne peuvent remplir leurs fonctions que s'ils se trouvent dans un état écologiquement sain et aussi naturel que possible. Dans bien des cas, il suffit de ne plus chercher à réguler ou réprimer le cours d'eau pour qu'il retrouve un état beaucoup plus naturel. Ainsi, le fait de ne pas couper la végétation riveraine et de la laisser évoluer spontanément permet de structurer le milieu et de fournir une nourriture supplémentaire aux poissons. Les structures ainsi créées remplissent encore d'autres fonctions importantes : elles contribuent à limiter l'impact des crues et permettent aux eaux de surface et souterraines de rester fraîches et de bonne qualité. Si l'on fournit un espace suffisant aux cours d'eau, sous la forme d'une large bande riveraine (Figure 18), la végétation riveraine peut se développer de façon optimale. Par ailleurs le courant crée des milieux différents, comme les zones creusées des rives concaves à l'extérieur des méandres et les eaux peu profondes

des rives convexes à l'intérieur. Enfin, le transport des matériaux roulant et sautant sur le fond favorise l'apparition d'habitats variés.

Ces processus peuvent également être réactivés par une revitalisation ciblée (voir exemples p. 26 à 28). Une bonne revitalisation vise ainsi à rétablir la diversité naturelle de l'écoulement ainsi que la continuité écologique et la biodiversité locale du cours d'eau. Cependant, toute revitalisation doit impérativement s'accompagner d'un suivi de ses effets afin de profiter des réussites pour l'avenir et de tirer les enseignements des échecs éventuels. Il ne faut alors pas oublier qu'il faut plusieurs générations à une population de poissons pour se régénérer totalement. Chez les poissons, les générations sont heureusement beaucoup plus courtes que chez les humains mais, même ainsi, la régénération peut prendre plus d'une dizaine d'années.

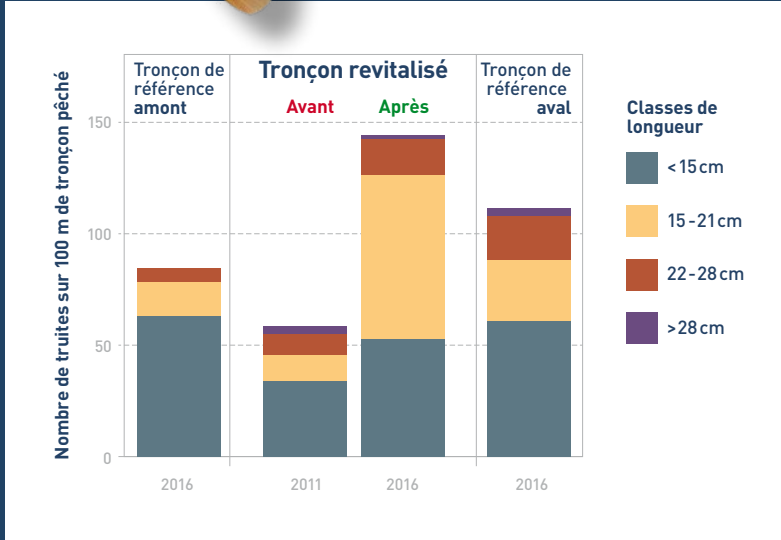
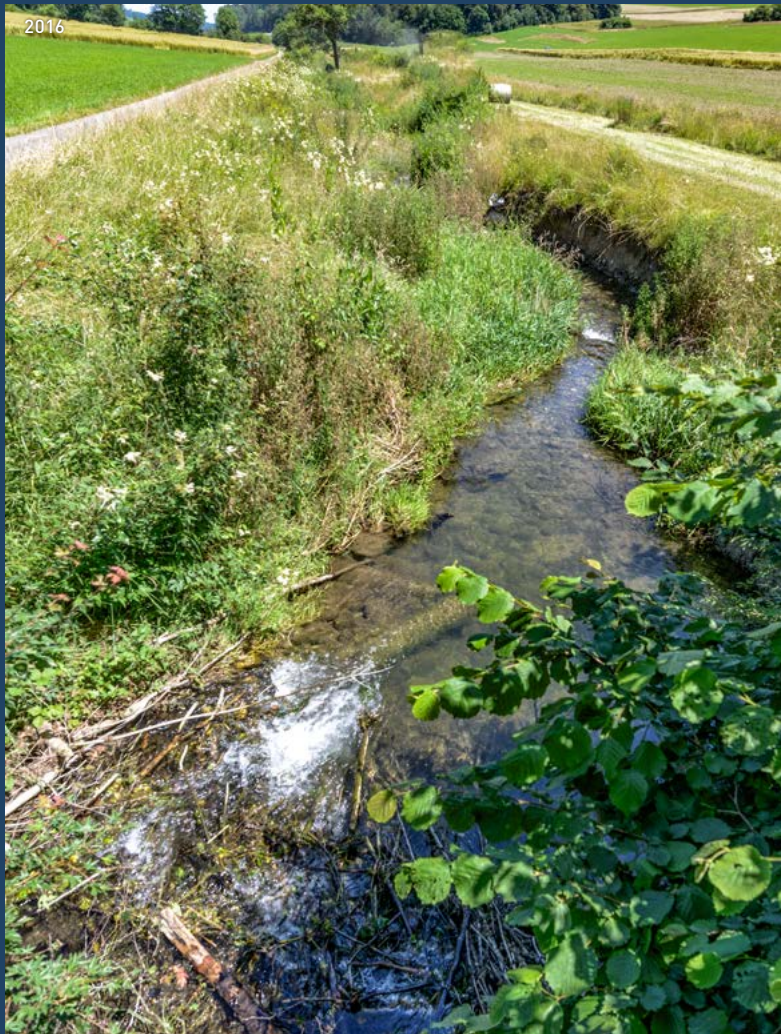
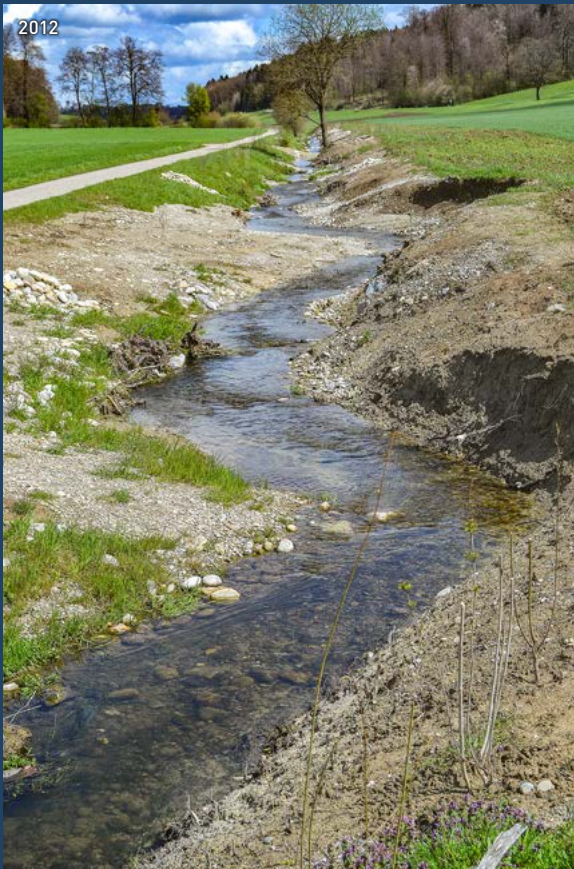
Exemple de revitalisation

Le Biberenbach, dans le canton de Soleure

Figures 19 & 20

Le Biberenbach prend sa source dans le Gäschwiler Moos dans le canton de Soleure.

Dans son vallon, le Biberentäli, le lit du ruisseau a été consolidé et entièrement canalisé dans les années 1960. En 2011, un tronçon d'environ 340 m a été revitalisé par le canton de Soleure avec le concours de la Confédération, du WWF, de Pro Natura et du groupement régional. L'espace dévolu au cours d'eau a été élargi pour atteindre environ 16 m, la pente du talus et la largeur du ruisseau ont été modifiées pour leur donner plus de variabilité et des microstructures ont été installées dans le cours d'eau. Les travaux avaient pour but explicite de relancer la dynamique propre au ruisseau : aucune intervention n'a donc été effectuée après les premiers aménagements. Par cette approche, le courant, à la dynamique retrouvée, peut de lui-même créer des zones de largeurs et de profondeurs différentes et la végétation plantée peut se développer et fournir ombrage, protection et nourriture.



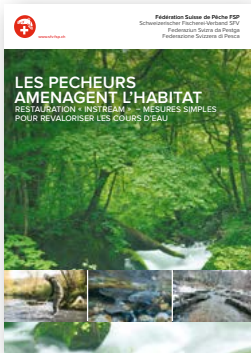
Figures 21 (à gauche) et 22 (en haut) :

Cinq ans après les travaux de revitalisation, un contrôle des effets a été effectué par le biais d'un recensement par pêche. Dans le tronçon réaménagé, le nombre de truites de rivière observées était deux fois plus élevé après la revitalisation qu'avant et la population était plus importante que dans les tronçons de référence en amont et en aval de la zone améliorée.

Exemple de revitalisation

L'Ovel da Carvunera, dans le canton des Grisons

Figures 23 (en bas) et 24 (à droite) : L'Ovel da Carvunera est un petit affluent de l'Inn qui s'écoule à Saint-Moritz. Ce ruisseau était fortement canalisé jusqu'en 2014 et son fond était en partie bétonné. Lors de sa revitalisation, les agents cantonaux ont enlevé les éléments en béton et ont rendu au cours d'eau une certaine variabilité de largeur et de profondeur. Un an après les travaux, des frayères de truites étaient déjà recensées et des couples reproducteurs observés dans le ruisseau : le nouvel habitat a tout de suite été adopté par les poissons.



COMMENT AIDER ?
Même les particuliers peuvent lancer ou même réaliser de petites revitalisations. Le guide « Les pêcheurs aménagent l'habitat » édité par la Fédération suisse de pêche montre comment des mesures peuvent être mises en œuvre avec des moyens très simples pour améliorer la situation des petits cours d'eau.
www.sfv-fsp.ch

Autres brochures de FIBER
À commander sur fiber@eawag.ch



La biodiversité des poissons suisses
A5, 20 pages

Les truites en Suisse
A5, 30 pages



Revitalisation des cours d'eau
A5, 12 pages



Citation

Schmid, C. et Dermond, P. « Petits cours d'eau – rôle écologique et importance pour les poissons », Bureau suisse de conseil pour la pêche FIBER, 2019

Sources

Les informations synthétisées dans la présente brochure sont issues d'une multitude de publications scientifiques, rapports d'experts et ouvrages spécialisés. Les références bibliographiques peuvent être obtenues sur demande. Vous trouverez une liste des principales sources sur www.conseil-suisse-peche.ch. Cette brochure repose notamment sur les travaux de A. Peter, Ch. Weber, A. Knutti, J. Brodersen, S. Gründler, O. Seehausen, A. Strahler, S. Woolsey et bien d'autres, ainsi que sur les entretiens menés avec eux. Elle a par ailleurs été conçue et réalisée avec le concours de S. Nussli, M. Häberli et B. Lundsgaard-Hansen.

Crédit photographique

Page de couverture et graphiques :
Oculus Illustration GmbH, Zurich

Fig. 1 : Eawag ; **Fig. 2 :** d'après map.geo.admin.ch, modifiée ; **Fig. 3 :** graphique Oculus Illustration, photos Michel Roggo ; **Fig. 5 :** Eawag ; **Fig. 11 :** d'après Schager & Peter, 2002, modifiée ; **Fig. 12 :** Matthias Meyer ; **Fig. 13 :** Eawag ; **Fig. 17 :** « Pesticides dans les cours d'eau suisses », Aqua & Gas n° 7/8, 2013 ; **Fig. 18 :** Oculus Illustration, **Fig. 19-22 :** Office de l'environnement, Soleure ; **Fig. 23 & 24 :** Service d'urbanisme de St-Moritz / Service de la pêche du canton des Grisons ; **Fig. 4, 6-10, 14, 15, 16 (Encart) :** Michel Roggo

Mentions légales

Auteurs : Philip Dermond & Corinne Schmid
Traduction : Laurence Frauenlob
Maquette : www.ballymasera.ch
Impression : www.schellenbergdruck.ch, 1ère édition, août 2019
Imprimé sur papier REFUTURA FSC et sur papier 100 % recyclé

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

eawag
aquatic research 



FIBER

Bureau suisse de conseil pour la pêche

Eawag

Seestrasse 79

CH-6047 Kastanienbaum, Suisse

Téléphone +41 58 765 2171

fiber@eawag.ch

www.conseil-suisse-peche.ch