



Schweizerische Fischereiberatungsstelle
Bureau suisse de conseil pour la pêche
Ufficio svizzero di consiglio per la pesca
Biro svizzer da cussegliaziun per la pestga



Les truites en Suisse

Diversité, biologie et reproduction

Une brochure d'information
du Bureau suisse de conseil pour la pêche FIBER



Photo: M. Roggo

Sommaire

| | |
|---|----|
| Les espèces de truites de la Suisse | 07 |
| La diversité des truites dans les bassins versants | 09 |
| Le cycle de vie de la truite | 13 |
| Le choix de la zone de frai | 18 |
| Le frai | 20 |
| La présence de frayères est-elle signe d'un bon fonctionnement du frai naturel? | 21 |
| A quoi reconnaît-on une frayère? | 22 |
| Quelles interventions humaines portent-elles atteinte au frai naturel? | 23 |
| Workshop FIBER «Frayères» | 28 |

Les truites en Suisse – Diversité, biologie et reproduction

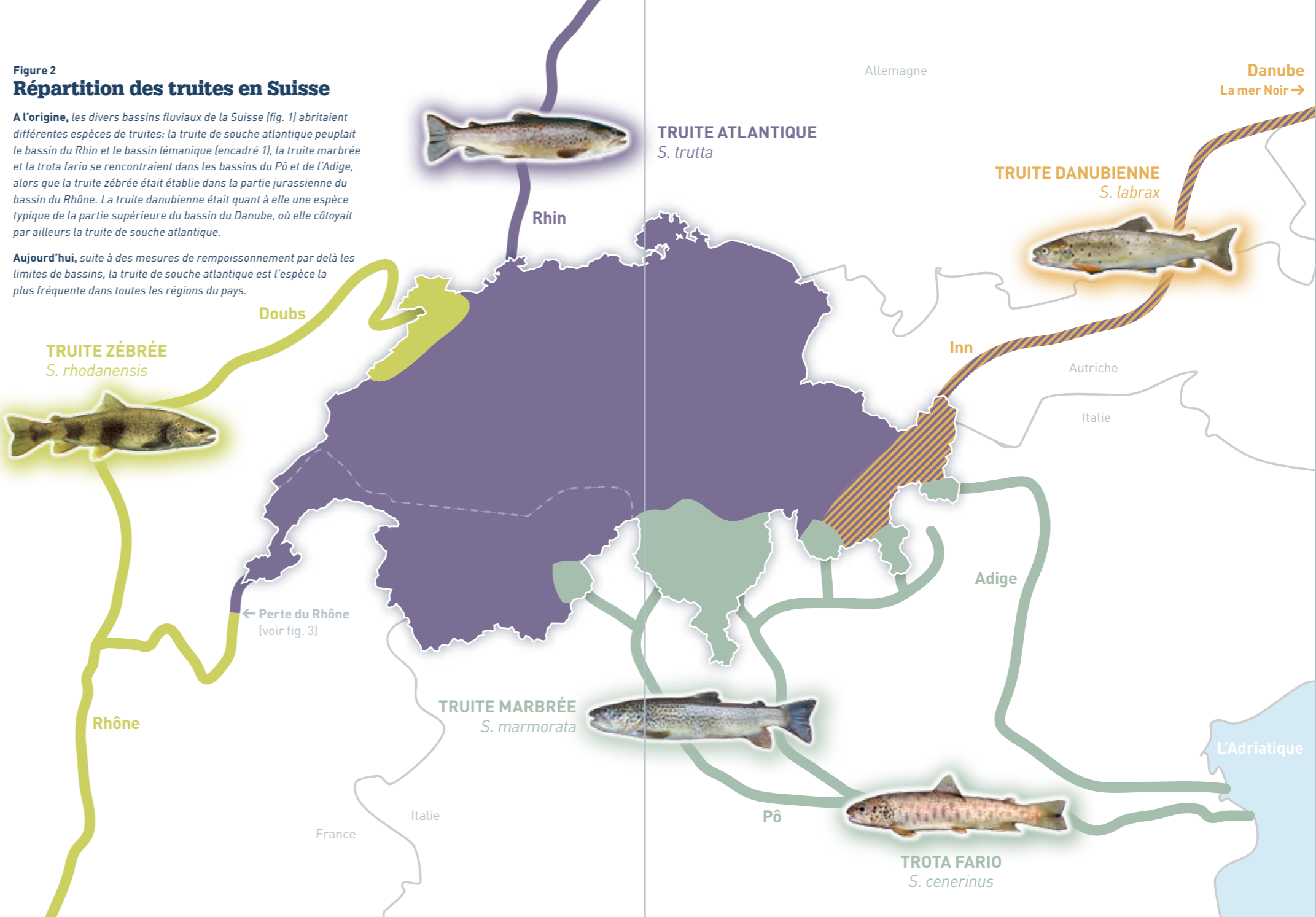
Du fait de la variété de ses systèmes fluviaux, cours d'eau et lacs, la Suisse abrite des espèces de truites particulières, qui se distinguent par leur morphologie, leur patrimoine génétique et leur stratégie de survie. Si l'on veut protéger les effectifs indigènes durablement et en encourager la diversité, il est essentiel de mieux comprendre le comportement et la reproduction de ces poissons. La cartographie des frayères permet d'obtenir de précieuses informations sur l'état d'une population.



Figure 2
Répartition des truites en Suisse

A l'origine, les divers bassins fluviaux de la Suisse (fig. 1) abritaient différentes espèces de truites: la truite de souche atlantique peuplait le bassin du Rhin et le bassin lémanique (encadré 1), la truite marbrée et la truite zébrée se rencontraient dans les bassins du Pô et de l'Adige, alors que la truite zébrée était établie dans la partie jurassienne du bassin du Rhône. La truite danubienne était quant à elle une espèce typique de la partie supérieure du bassin du Danube, où elle côtoyait par ailleurs la truite de souche atlantique.

Aujourd'hui, suite à des mesures de rempoissonnement par delà les limites de bassins, la truite de souche atlantique est l'espèce la plus fréquente dans toutes les régions du pays.



Les espèces de truites de la Suisse

La Suisse est souvent qualifiée de château d'eau de l'Europe: une multitude de torrents prennent leur source dans les Alpes suisses, puis se transforment en rivières et en fleuves qui se déversent finalement dans les mers d'Europe. Le Rhin coule vers la mer du Nord (Atlantique), tandis que le Rhône et le Doubs vont se jeter dans la Méditerranée. L'Inn conflue avec le Danube avant de rejoindre les eaux de la mer Noire. Les cours d'eau du Tessin ainsi que quelques-uns des vallées méridionales du

Valais et des Grisons aboutissent quant à eux à l'Adriatique (Méditerranée) via le Pô ou l'Adige (**fig. 1**). Du fait de ces spécificités hydro-géographiques, certaines régions du pays abritaient à l'origine leurs propres espèces de truites: la truite de souche atlantique (*Salmo trutta*) peuplait ainsi le bassin du Rhin, alors que la truite du Doubs ou truite zébrée (*Salmo rhodanensis*) se rencontrait dans la partie jurassienne du bassin du Rhône. La truite danubienne (*Salmo labrax*) était quant à elle typique du bassin du Danube. Pas moins de deux espèces, la truite fario (*Salmo cenerinus*) et

la truite marbrée (*Salmo marmorata*), ont même été décrites dans les bassins du Pô et de l'Adige.

Les espèces énumérées ci-dessus sont apparues il y a 0,5 à 2 millions d'années. Durant cette longue période, l'Europe a traversé plusieurs glaciations: des glaciers se sont étendus puis retirés, des rivières et des lacs se sont formés, avant de disparaître. Cette dynamique glaciaire a eu pour effet de relier temporairement les bassins versants actuels du Rhin et du Rhône sur le pourtour du bassin lémanique. C'est ce qui explique la présence naturelle de truites de souche atlantique dans le Rhône et dans d'autres tributaires du Léman, alors que la truite zébrée en est absente (**encadré 1**). De même, par le passé, certaines régions de la partie supérieure de l'actuel bassin versant du Danube ont été rattachées au bassin du Rhin. La truite danubienne et la truite de souche atlantique y sont donc toutes deux apparues de manière naturelle (**fig. 2**).

Si l'on rencontrait autrefois différentes espèces de truites dans les diverses régions du pays, qu'en est-il aujourd'hui de la diversité et de la répartition de ces salmonidés en Suisse?

Durant des décennies, des truites de souche atlantique ont été déplacées en masse d'un bassin versant à un autre en vue de rempoissonnements. Cette espèce est donc aujourd'hui la plus fréquente sur tout le territoire. Introduite hors de sont

bassin d'origine, cette espèce non typique de la station représente une menace pour les truites autochtones par le biais de la concurrence et de l'hybridation. Les espèces qui ne sont pas originaires de l'Atlantique sont ainsi devenues très rares en Suisse: la truite marbrée est menacée d'extinction. Il n'en reste plus que quelques effectifs dans le lac Majeur (TI) et le lac de Poschiavo (GR). Des individus épars ont en outre été observés dans des cours d'eau tessinois. Il s'agit toutefois vraisemblablement d'hybrides issus d'un croisement avec la truite de souche atlantique, mais dont l'apparence rappelle celle de la truite marbrée. Des populations résiduelles de truite fario ont été documentées dans le Pioschavino (GR) et ses affluents. Bien que la truite de souche atlantique soit présente dans le bassin versant du Doubs, quelques effectifs réduits de truites zébrées se rencontrent encore – notamment dans certains tronçons intacts de l'Allaine, un affluent de la rivière jurassienne. Pour l'heure, on ignore si la truite danubienne est encore présente en Suisse. Ce qui est sûr, c'est que l'empoissonnement en espèces non typiques de la station a également eu un impact sur les populations de truites vivant dans la partie supérieure du bassin versant du Danube.

Pendant des siècles, la Suisse a offert un habitat à plusieurs espèces de truites qui ont vécu côte à côte sur un territoire exigu. Une responsabilité particulière lui incombe par conséquent dans la protection des espèces menacées d'extinction.



Figure 3 Au lieu-dit Perte du Rhône, le Rhône s'engouffrait dans des failles et poursuivait son cours sous terre. Comme cet endroit était infranchissable pour les poissons remontant le fleuve, le bassin lémanique n'a pas pu être colonisé à partir de la Méditerranée après la dernière glaciation.

Encadré 1: La faune piscicole du bassin lémanique

Durant les derniers millénaires, le bassin versant du Rhône a été temporairement relié à celui du Rhin dans sa partie lémanique. C'est pourquoi l'on trouve des truites de souche atlantique sur le pourtour du Léman. La truite zébrée n'est pour sa part jamais apparue en amont du lieu-dit la Perte du Rhône, alors situé entre Genève et Lyon. Avant la construction de la retenue de Génissiat en 1948, le Rhône s'y écoulait en majeure partie sous terre, si bien que les poissons qui remontaient le fleuve ne pouvaient pas aller plus loin (**fig. 3**). Comme le Doubs ne se jette dans le Rhône qu'en aval de l'ancienne Perte du Rhône (via Saône), cette rivière et ses affluents ont pu être recolonisés par la truite zébrée après la dernière glaciation. C'est aussi ce qui explique la répartition d'autres poissons suisses: les ombres et les chabots originaires du bassin versant du Rhin se sont établis dans le bassin lémanique, ce qui n'est pas le cas du roi du Doubs (apron), par exemple.

Les affluents français du Léman abritent en outre une espèce de truite provenant du bassin versant du Pô, qui est une proche parente de la truite fario de l'Adriatique. Ces truites particulières ont probablement pu franchir les limites actuelles des bassins versants dans les environs du val d'Aoste durant les dernières glaciations. On ignore encore si elles se rencontrent également dans la partie helvétique du bassin lémanique.

La situation du Léman met au jour la complexité des liens de parenté entre les truites et la nécessité de développer la recherche dans le domaine de la taxonomie. Indépendamment de cela, il importe de conserver et protéger les espèces et populations locales.

La diversité des truites dans les bassins versants

Les populations de truites d'une même espèce se différencient par leur apparence et leur patrimoine génétique (génotype) à l'intérieur même d'un bassin versant et le long d'un cours d'eau.

En principe, les différences génétiques entre les populations augmentent avec l'éloignement. Dans le cas des poissons, c'est la distance le long des cours d'eau qui prime. Des populations vivant dans des ruisseaux qui prennent leur source dans la même montagne, mais qui se jettent dans d'autres rivières, peuvent ainsi

être très différentes les unes des autres d'un point de vue génétique. Mais il arrive aussi fréquemment que des différences génétiques apparaissent à très petite échelle, à l'intérieur même d'un bassin versant: par exemple, les truites de la Kiese et de la Rotache, deux affluents de l'Aar, n'ont pas le même génotype, bien que quelques kilomètres seulement les séparent. Cette diversité indique que le nombre de poissons passant d'une population à l'autre reste limité et qu'il y a peu de croisements. Si les poissons de deux populations ne partagent pas un habitat commun et ne se reproduisent que rarement les uns avec les autres, leurs gènes

Encadré 2: Les truites arc-en-ciel en Suisse



Il y a déjà plus de cent ans, des truites arc-en-ciel originaires d'Amérique du Nord (*Oncorhynchus mykiss*) ont été introduites en Suisse. Ces poissons appartiennent au même genre que les saumons du Pacifique et sont moins apparentés aux truites indigènes du genre *Salmo* que le laisse penser leur nom de «truite arc-en-ciel». Autrefois, cette espèce était souvent utilisée à des fins halieutiques, car on supposait qu'elle ne se reproduirait pas de façon naturelle. Des populations autonomes se sont tout de même formées en Suisse aussi, dont font partie les truites arc-en-ciel bien connues du bassin du Rhin alpin.

Plusieurs études scientifiques ont montré que des truites arc-en-ciel peuvent entrer en compétition avec des poissons indigènes de différentes espèces et en menacer la croissance. Les espèces venues d'ailleurs sont par ailleurs considérées comme l'une des principales causes de la crise mondiale de la biodiversité. C'est pourquoi la loi fédérale sur la pêche en vigueur en Suisse limite l'introduction de truites arc-en-ciel dans des systèmes hydrologiquement fermés (lacs de montagne et lacs de barrage alpins sans migration possible du poisson vers l'aval et vers l'amont, ainsi que plans d'eau artificiels spécialement aménagés pour la pêche).

ne se mélangent plus de façon naturelle et les caractéristiques génétiques de chaque groupe évoluent progressivement.

Un processus évolutif est la sélection naturelle, qui favorise à chaque génération les caractéristiques génétiques permettant à l'individu d'accroître sa capacité de survie et de reproduction. Le génotype joue ainsi un rôle essentiel dans l'adaptation au milieu naturel. Chaque habitat présente des spécificités locales auxquelles les populations doivent s'adapter en terme de morphologie, de

comportement, de défenses immunitaires et d'alimentation. Des chercheurs ont effectivement pu montrer à l'aide d'analyses génétiques que les truites du Rhin, de la Thur, de l'Allaine, du Tessin et du Poschiavino se sont adaptées à leur habitat en réponse à la sélection naturelle (adaptation locale). L'altitude exerce une grande influence sur le processus d'adaptation, car d'elle dépendent entre autres la température de l'eau ou la nourriture à disposition dans un tronçon de cours d'eau. Ces adaptations locales font que les truites d'un torrent de montagne pourront mieux

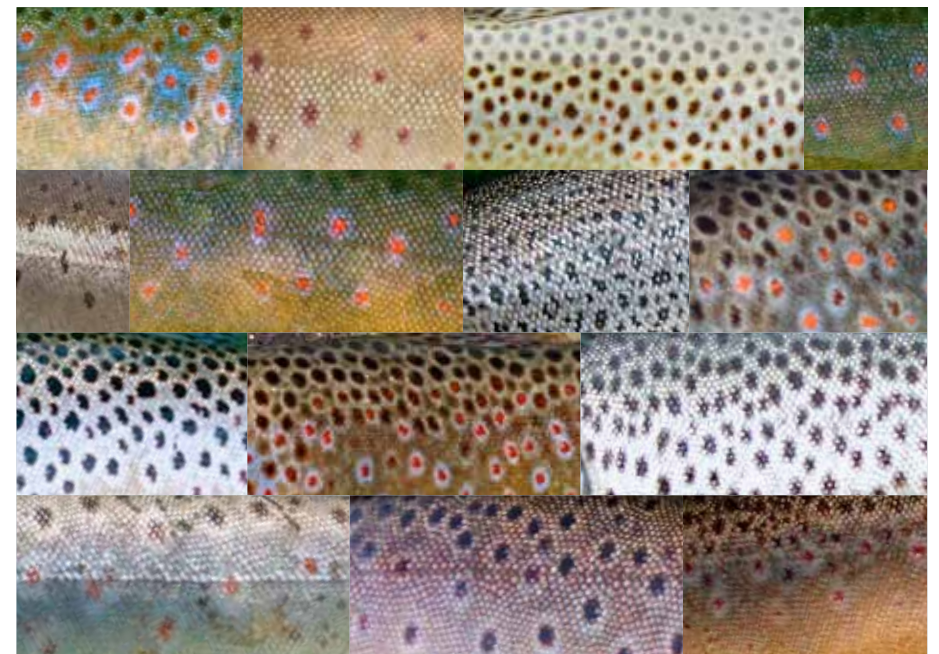


Figure 4) Truites de souche atlantique (*Salmo trutta*) provenant de la partie helvétique du bassin versant du Rhin: les points, les couleurs et les dessins sont extrêmement variés. Les différences découlent d'adaptations à la luminosité dans l'eau (non-génétique), de la saison (période de frai) et des caractéristiques génétiques des poissons.

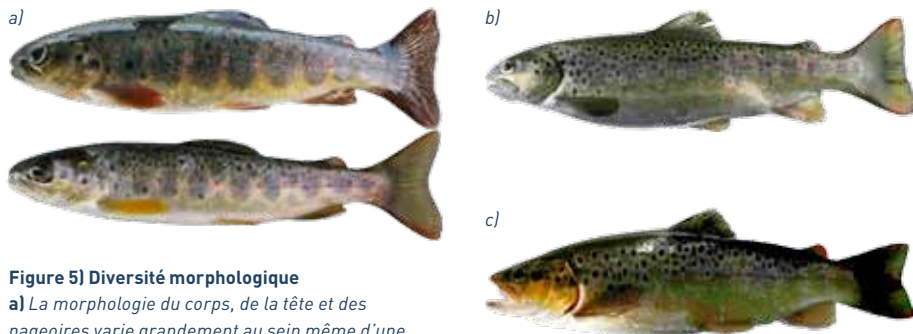


Figure 5) Diversité morphologique

a) La morphologie du corps, de la tête et des nageoires varie grandement au sein même d'une population ainsi que d'une population à l'autre. Sont représentées ici deux truitelles provenant du bassin versant du lac des Quatre-Cantons. La première se caractérise par une tête compacte, un dos élevé, un large pédoncule caudal et des nageoires pectorales arrondies. La seconde est plus hydrodynamique du fait de sa tête plus longue, de son pédoncule caudal plus mince et de ses nageoires pectorales plus allongées.

b) Truite hydrodynamique à petite tête et bouche dirigée vers le bas provenant d'un ruisseau pentu.

c) Truite à dos élevé et grande tête provenant d'un ruisseau peu pentu.

vivre, croître et se reproduire dans ce type de milieu que dans une rivière de plaine – et inversement.

Les pêcheurs avertis savent bien que des truites provenant d'eaux différentes n'ont ni le même aspect, ni le même comportement. Plusieurs traits distinctifs tels que la couleur, les dessins de la peau ou les caractéristiques morphologiques varient en effet selon le lieu de capture (**fig. 4 et 5**). Des recherches menées sur des affluents de l'Aar entre Thoun et Berne révèlent par exemple que la morphologie des salmonidés est liée à la pente du cours d'eau qui les abrite: comme en général les ruisseaux pentus sont relativement rapides

et peu profonds, les truites qui y vivent sont plus allongées et plus hydrodynamiques que leurs congénères vivant dans des secteurs moins pentus – et ce indépendamment de leur taille. Leur tête est aussi plus petite (**fig. 5b**). Dans les cours d'eau à pente moins prononcée, les truites ont un dos plus élevé et une plus grande tête (**fig. 5c**). L'étude ne précise pas si ces différences morphologiques ont une origine génétique ou si elles résultent d'une certaine flexibilité dans le développement d'un même individu. Les observations indiquent cependant que certaines formes sont mieux adaptées que d'autres à un type de cours d'eau particulier. Lorsque la vitesse de courant est élevée, les truites

au corps allongé et hydrodynamique ont besoin de nettement moins d'énergie que celles qui sont plus trapues. En revanche, ces dernières ont peut-être l'avantage lorsqu'elles chassent de petits poissons dans les eaux profondes des ruisseaux peu pentus.

Le cycle de vie de la truite

Au cours de leur évolution, tous les êtres vivants ont développé un cycle de vie qui leur permet de faire face aux conditions environnementales prédominantes. Le cycle de vie de la truite est plutôt compliqué, car ce poisson a mis en place différentes stratégies pouvant coexister au sein d'une même population (**fig. 6, page suivante**). Dans presque toutes nos populations de truites, une partie des animaux sont sédentaires. Mais dans maintes populations, bon nombre d'individus quittent les eaux qui les ont vus naître avant d'avoir atteint la maturité sexuelle pour séjourner un temps dans un cours d'eau plus important ou dans un lac. Cette migration peut être courte ou longue: les truites de rivière dévalent vers une plus grande rivière, les truites lacustres vers un lac, alors qu'autrefois les truites de mer (une forme aujourd'hui éteinte en Suisse) faisaient même l'aller et retour jusqu'à la mer.

En Suisse, les truites fraient d'octobre à janvier, voire parfois en février, dans les rivières et les ruisseaux. Les femelles enfouissent leurs œufs dans le gravier meuble qui tapissent le fond du lit. Les

alevins éclosent au printemps, la période d'incubation variant selon la température de l'eau. Ceux-ci passent leurs premières semaines de vie dans les interstices du substrat – une véritable pouponnière. Leur comportement d'évitement de la lumière les fait s'enfoncer encore plus profondément dans le gravier. Lorsque leur sac vitellin est quasiment résorbé, ils émergent du banc de graviers afin de commencer à se nourrir activement (**fig. 7, page 16**). A partir de ce moment (l'émergence), on les appelle aussi larves.

Les larves venant d'émerger demeurent près de l'endroit où elles sont nées. Dès qu'elles commencent à s'alimenter activement, elles occupent de nouveaux territoires, qu'elles défendent farouchement contre leurs congénères. Comme elles ne trouveront pas toutes un territoire à leur convenance, on observe une mortalité très élevée pendant un mois ou deux, suivant la densité. Les larves préfèrent les zones peu profondes, bien structurées et à faible courant. En grandissant, les juvéniles partent à la recherche de zones plus profondes. Des structures telles que les berges affouillées par l'eau, les mouilles profondes, le bois mort ou la végétation en surplomb constituent des abris particulièrement appréciés. Ce sont généralement les poissons les plus grands et les plus âgés qui prennent les meilleures places.

A l'âge d'un an ou deux, une partie des truitelles dévalent vers le lac. Le plus souvent, cette migration a lieu au printemps.

Figure 6

Le cycle de vie de la truite

Dans bon nombre de populations, une partie des poissons migrent dans un lac. Ces poissons sont appelés truites lacustres. Les truites de rivière gagnent un plus grand cours d'eau ou passent leur vie entière au même endroit. Lorsque les poissons qui ont dévalé dans le lac (ou la rivière) ont atteint une taille parfois imposante, ils remontent dans les eaux qui les ont vu naître. Aussi bien les truites lacustres que les truites de rivière se reproduisent dans les cours d'eau.

a) Dans les lacs, les truites sont argentées et n'ont pas de points rouges.

b) Dans les cours d'eau, les truites sont souvent plus foncées et ont des points rouges.

Notons cependant que l'on capture régulièrement des truites sans points rouges dans les ruisseaux et les rivières. De même, lorsque des truites lacustres commencent leur migration de frai et remontent les cours d'eau, leur coloration peut changer rapidement et ressembler à celle des truites de rivière.

6a



6b

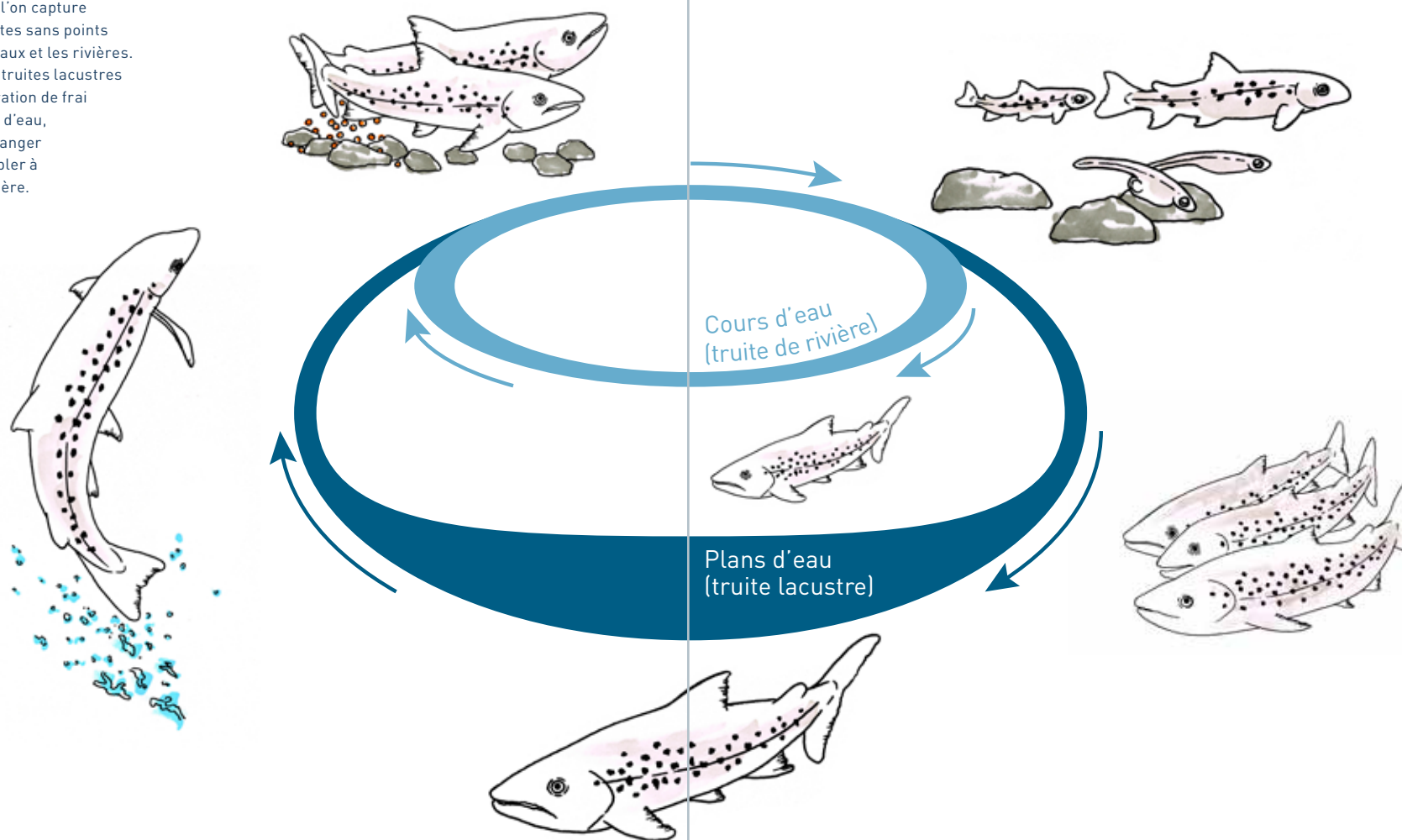
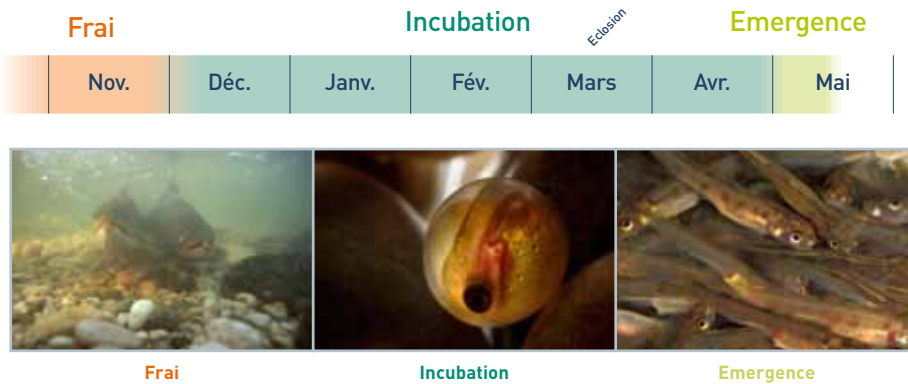


Figure 7) Chez la truite, la reproduction comporte trois phases: **le frai, l'incubation et l'émergence**. Le frai désigne la ponte des œufs, l'incubation la période entre la ponte et l'émergence, l'émergence la sortie du lit de gravier.

La durée exacte du frai varie d'une population à l'autre, alors que la durée d'incubation des œufs dépend de la température. En général, il s'écoule près d'une demi-année entre le moment où les œufs sont pondus et celui où les larves quittent le lit de gravier.

Six mois s'écoulent du frai à l'émergence (exemple):



Encadré 3: Un cycle de vie varié

La faculté «à migrer ou à rester» est une caractéristique quasi universelle chez les salmonidés, qui s'observe par exemple chez les saumons du Pacifique (genre *Oncorhynchus*), les ombles chevaliers (genre *Salvelinus*) ou les saumons de l'Atlantique (*Salmo salar*). Des formes sédentaires et des formes migratrices se sont développées au sein même de la plupart des espèces de truites. Or, les cycles de vie de ces poissons sont si variés qu'il est difficile de les décrire de façon générale. De nombreuses caractéristiques telles que l'âge des poissons au moment de la migration dans le lac/la rivière ou la saison à laquelle la migration varie ainsi grandement d'une population à l'autre.

Les truites lacustres et les truites de rivière fraient régulièrement entre elles et font donc souvent partie de la même espèce biologique. Cette conclusion est basée sur des études génétiques réalisées notamment sur des truites du lac de Thoune et du Léman. Mais il arrive que les truites migratrices et les truites sédentaires ne mélangent plus leurs gènes pendant une assez longue période et qu'elles se développent en espèces différentes (observées par exemple dans des affluents de la mer Noire).

On ne sait pas encore exactement pourquoi certaines quittent leur ruisseau, alors que d'autres choisissent d'y rester. En résumé, on peut dire que dans la plupart des populations, c'est une interaction entre les caractéristiques génétiques d'un poisson et les conditions environnementales qui détermine si celui-ci va opter pour la migration ou pour la sédentarisation.

Le nombre de truites qui migrent varie fortement d'une population à l'autre: si dans quelques cours d'eau elles le font

presque toutes, certains ruisseaux voient leur population entière se sédentariser. La proportion d'individus dévalant vers le lac est également d'autant plus faible que l'avantage à rester dans le cours d'eau est grand. Des eaux bien structurées, offrant une nourriture abondante, représentent un habitat convenant aux juvéniles comme aux adultes, ainsi que des conditions favorables à leur croissance. Par contre, un ruisseau comportant une grande part de graviers meubles, mais peu de nourriture et pratiquement aucun abri pour les adul-

Figure 8) Pour frayer, les truites ont besoin d'un lit de gravier meuble au travers duquel l'eau circule bien.



Photo: M. Roggo

tes, sera en premier lieu un milieu propice à la reproduction et aux juvéniles, moins apprécié comme habitat permanent.

L'intérêt à séjourner dans un habitat dépend également de la densité des poissons: plus les congénères se décident pour la même stratégie (se sédentariser ou migrer) sont nombreux, plus ils entrent en concurrence – ce qui rend l'autre option plus intéressante.

Après une phase de croissance, les truites lacustres qui ont passé au moins un été dans le lac remontent dans leurs cours d'eau d'origine. Les truites de rivière quittent les grandes rivières pour regagner les affluents, tandis que les truites sédentaires peuvent s'éviter les fatigues de la migration de reproduction. Lorsque les jours raccourcissent et que les températures fraîchissent, le frai redémarque et une nouvelle génération entame son cycle de vie.

Le choix de la zone de frai

La truite est une espèce lithophile qui enfouit ses œufs dans le gravier couvrant le fond du cours d'eau. Ainsi dissimulés dans la pénombre des interstices du substrat, les œufs et les alevins sont bien à l'abri des prédateurs. En outre, l'enfouissement des œufs dans le lit de gravier limite le risque qu'une crue hivernale ne les emporte.

Les femelles choisissent soigneusement l'endroit où elles vont déposer leurs œufs. Elles privilégient les sites à dominante de graviers fins et petits galets de 7 à 70 mm (**fig. 8**). Le substrat ne doit pas contenir trop de sédiments fins comme du sable ou du limon, car il faut qu'il reste meuble et que l'eau puisse bien y circuler. Ainsi seulement les œufs, et plus tard les alevins, disposeront de suffisamment d'oxygène et les produits du métabolisme excrétés pourront être évacués. La nature du gravier joue aussi un rôle essentiel dans la phase épuisante qu'est l'émergence: moins le gravier contient de sédiments fins, plus il est facile pour les larves d'en sortir au printemps.

La nature du gravier dépend entre autres des conditions d'écoulement qui règnent dans le cours d'eau. Celles-ci sont en principe favorables lorsque l'eau atteint une profondeur de 10 à 50 mm et le courant une vitesse de 20 à 80 cm/sec. Les valeurs observées dans la nature peuvent cependant s'éloigner de cet idéal: les poissons de grande taille, par exemple, ont tendance à se reproduire dans des eaux plus profondes, plus rapides et sur un substrat plus grossier. Et si les zones de frai préférentielles viennent à manquer, les truites se replient sur des endroits où la profondeur de l'eau et la vitesse du courant – mais non la granulométrie du substrat – s'écartent sensiblement des valeurs idéales.



Figure 9) Ce sont les femelles qui creusent la frayère en donnant de grands coups de nageoire caudale. Durant la période de frai, les mâles se livrent des combats territoriaux et recherchent ardemment des femelles en âge de se reproduire.

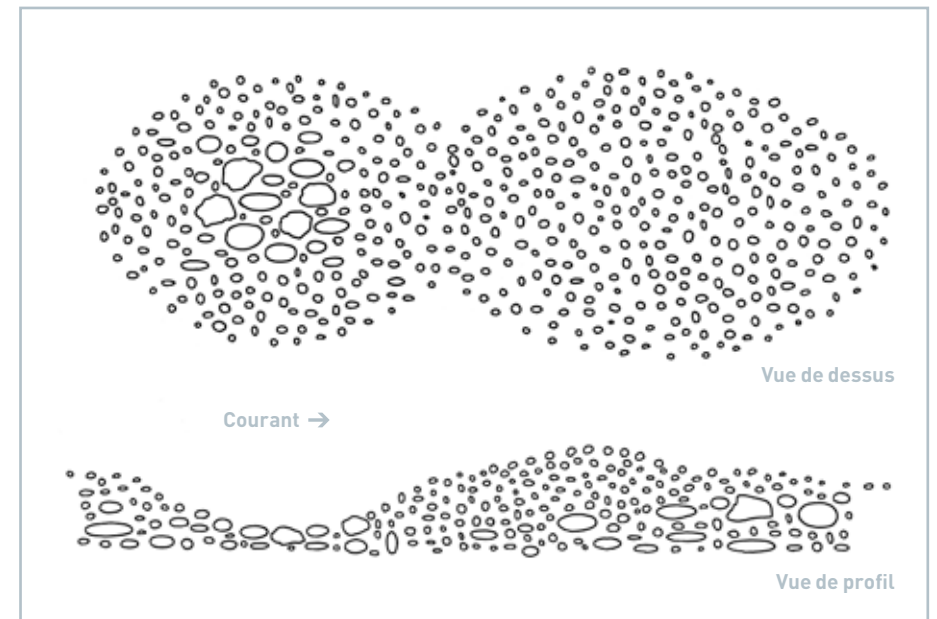


Figure 10) La fosse (à gauche) et le dôme (à droite) sont de forme ovale. Le gravier grossier reste dans la fosse, tandis que la fraction fine est soulevée par les coups de queue et transportée en aval par le courant avant de se déposer sur le dôme.

Le frai

Lorsqu'après de longues recherches la femelle a enfin trouvé un endroit où fraier, elle se met sur le côté, un flanc orienté vers le fond du lit, et commence à donner de grands coups de sa nageoire caudale (fig. 9). Le but est de débarasser le substrat des sédiments fins et d'assurer une meilleure circulation de l'eau au travers du gravier. Les éléments fins sont ameublés et emportés en aval par le courant. Une frayère se forme alors au fond de la rivière, composée

d'une fosse en amont et d'un dôme en aval (fig. 10).

Suivant son poids, la femelle produit entre 250 et 2000 œufs généralement répartis en deux à cinq poches. La première de celle-ci est dispersée au-dessus de la fosse fraîchement creusée. Avant d'aller s'y déposer, les œufs sont d'abord fécondés par un ou plusieurs mâles, qui ne cessent de courtiser la femelle durant la période de frai (encadré 4).

Encadré 4: Concurrence entre les mâles – choix du partenaire par la femelle?

Durant la période de frai, les mâles cherchent à s'attirer les faveurs des femelles matures. Ils se livrent alors des combats territoriaux à longueur de journée, les plus grands prenant souvent le dessus. Mais il arrive régulièrement qu'au moment de l'expulsion des œufs, des mâles de petite taille appelés «sneakers», foncent féconder une partie des œufs.

Par ailleurs, des essais menés en laboratoire sur des truites provenant de l'Enziwigger (LU) ont révélé que la taille des géniteurs mâles n'exerçait aucune influence sur les chances de survie des descendants. A la grande surprise des chercheurs, les poissons issus de mâles à reflets rouge vif ont moins bien survécu que ceux descendant de mâles moins colorés. Ce sont clairement les descendants des géniteurs les plus foncés qui ont le mieux résisté. Il reste à examiner si ces résultats sont uniquement valables pour les truites de l'Enziwigger ou s'ils peuvent s'extrapoler à d'autres populations.

Chez de nombreuses espèces animales, les femelles mettent plus de soin à choisir leur partenaire que les mâles, car ce sont elles qui dépensent le plus d'énergie dans la reproduction. Des chercheurs ont montré chez les truites que le système immunitaire des mâles est un critère qui entre parfois dans le choix du partenaire. D'autres études portant sur le saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*), un proche parent de la truite, indiquent que les descendants résistent nettement mieux aux parasites lorsque leur génitrice a pu choisir son partenaire. L'effet du choix du partenaire par la femelle sur la capacité de survie des descendants n'a pas encore été étudié en détail chez les truites.

Une fois la première poche déposée, la femelle se déplace un peu en amont et frappe à nouveau le lit de gravier de sa queue pour enfouir les œufs fécondés. Elle remonte ainsi le courant jusqu'à ce que la dernière poche soit délivrée. Il s'écoule souvent plusieurs jours entre la ponte du premier et du dernier paquet d'œufs. La femelle répartit parfois ses œufs sur plusieurs frayères séparées par une certaine distance.

Avant ou pendant le creusement de la frayère, les femelles poussent sans cesse leur corps contre le substrat et présentent leurs nageoires sur et dans le fond du lit. Si on les observe à ce moment-là, on a l'impression qu'elles jaugent la zone de frai et vérifient si elles peuvent y déposer leurs œufs. En effet, il arrive régulièrement qu'une femelle décide, après un examen prudent, de renoncer à utiliser la frayère qu'elle vient de creuser. Dans la plupart des cours d'eau, le taux de ces «fausses frayères» oscille entre 20 et 30%.

La présence de frayères est-elle signe d'un bon fonctionnement du frai naturel?

La présence de frayères est un signe fort d'un bon fonctionnement du frai naturel. Mais l'enfouissement des œufs n'est que la première étape qui mène au succès de la reproduction. Durant toute la période qu'ils passent dans le substrat, les œufs et les alevins sont exposés à toutes sortes de dangers environnementaux. Juste avant la période de frai, les crues ont un effet bénéfique, car elles évacuent les sédiments fins accumulés au fond de l'eau. Par contre, en hiver, elles s'avèrent parfois fatales: le fond du lit risque d'être mis en mouvement et des frayères entières peuvent partir à la dérive. Pendant l'émergence et les semaines qui suivent, il peut aussi arriver que des larves soient entraînées par les hautes eaux. Dans les populations caractérisées par de longues périodes de frai et d'incubation, de tels événements sont souvent compensés, car les descendants ne se trouvent pas tous en même temps dans la phase critique. En principe, les populations qui fraient pendant une courte période se remettent cependant elles aussi étonnamment vite, à moins que les catastrophes ne se répètent plusieurs années de suite.

Ainsi, tout comme la présence de frayères n'indique pas à coup sûr que le frai naturel fonctionne, il n'est pas exclu que le frai naturel fonctionne lorsqu'aucune frayère n'est visible dans un cours d'eau.



Figure 11) Lorsque le lit d'un cours d'eau est couvert de végétation, les frayères se reconnaissent facilement, car elles forment des taches claires sur un fond plus foncé.

Les frayères se trouvent parfois à des endroits peu visibles, par exemple à une profondeur exceptionnelle, et elles ne sont pas non plus toujours aussi faciles à identifier.

A quoi reconnaît-on une frayère?

Lorsque la femelle creuse une fosse à l'aide de sa nageoire caudale, le gravier est mis en mouvement, ameublit et déplacé; les plantes et les algues se détachent du substrat, alors que les sédiments fins sont emportés par le courant. C'est pourquoi les frayères apparaissent souvent comme des taches claires se détachant sur un fond plus sombre

(fig.11). Mais il arrive couramment que de faibles ou de fortes crues nettoient le lit de gravier juste avant la période de frai, de sorte qu'on ne peut pas toujours se baser sur les différences de couleur du substrat pour identifier les frayères. Si le substrat est propre et clair, ce qui est le cas, même sans crues notables, dans les cours d'eau préalpins ou alpins peu colonisés par les algues, le comportement des poissons fournit des indices utiles: à la période du frai, ils stationnent souvent plusieurs jours au-dessus ou à proximité des frayères (fig. 12). Par ailleurs, ils sont beaucoup moins farouches pendant la reproduction – la meilleure période pour observer les truites:

les combats territoriaux que se livrent les mâles et le creusement des frayères par les femelles constituent un spectacle fascinant pour tous les pêcheurs et amis de la nature!

Quelles interventions humaines portent-elles atteinte au frai naturel?

A partir d'un certain débit et d'une certaine pente, les cours d'eau charrient également du gravier et des galets. Le volume et la taille des matériaux transportés par le courant dépendent en principe des caractéristiques géologiques du bassin versant et des conditions d'écoulement prédominantes. Le régime de charriage est cependant fortement perturbé dans bon nombre de rivières et ruisseaux suisses. Ce problème est la conséquence de diverses interventions humaines sur les eaux, que l'on peut classer dans les catégories suivantes: a) dans maints cours d'eau, du gravier est prélevé à des fins commerciales; b) des dépotoirs à alluvions sont

Figure 12) Durant la période de frai, il est plus facile d'observer les truites que d'habitude, car celles-ci stationnent souvent à découvert au-dessus des frayères.





Figure 13) Dans les rivières charriant des matériaux solides, de nouveaux bancs de galets importants pour la reproduction des poissons lithophiles ne cessent de se former.

aménagés dans de nombreux petits cours d'eau en vue de limiter les dégâts en cas de crue; c) les multiples endiguements empêchent une érosion naturelle des berges, ce qui réduit l'apport latéral de matériaux solides à long terme; d) comme le courant est ralenti dans les lacs de barrage ou les retenues des centrales au fil de l'eau, les matériaux charriés se déposent ce qui provoque un déficit de charriage en aval.

Lorsque le régime de charriage d'un cours d'eau est déficient, les dynamiques naturelles ne sont plus en mesure de former des habitats. Cela s'exprime notamment par l'absence de lits de gravier meuble, si essentiels à la reproduction

des poissons lithophiles tels que la truite, l'ombre ou le nase (**fig. 13**).

Il en est tout autrement des sédiments fins. Nos cours d'eau sont loin d'en manquer! En effet, suite à l'intensification de l'agriculture et à l'imperméabilisation croissante des sols, de plus en plus de sédiments fins aboutissent dans nos eaux. Au fil du temps, ceux-ci s'accumulent sur le fond et s'introduisent dans les interstices du substrat. Ce phénomène – appelé colmatage – peut entraîner le compactage du fond du lit. L'eau ne parvient alors plus à y circuler suffisamment, ce qui entrave voire empêche le développement des œufs de truites: ceux-ci meurent par asphyxie dès que leur frayère comporte

10% de sédiments fins. Un espace suffisamment vaste réservé aux cours d'eau et utilisé de façon extensive permet de retenir une partie des sédiments fins. Mais si ceux-ci parviennent malgré tout dans les eaux, un écoulement naturel caractérisé par des pointes de débit régulières contribuera à maintenir le fond en mouvement et à entraîner les éléments indésirables avant qu'ils ne pénètrent trop profondément dans les interstices du substrat.

Plusieurs études ont démontré que les cours d'eau relativement petits se prêtent particulièrement bien à la reproduction et au recrutement des truites (**fig. 14**). Il faut

que la libre montaison des poissons soit assurée pour que les individus arrivés à maturité puissent passer des grands cours d'eau à leurs affluents, où ils dénicheront des habitats favorables à la reproduction et aux juvéniles. De même, les truitelles ne migreront dans les cours d'eau principaux et ne renforceront ainsi leurs effectifs que si la dévalaison est possible.



Figure 14) Les petits cours d'eau sont souvent des habitats particulièrement précieux pour la reproduction. C'est pourquoi la libre migration des poissons entre une rivière et ses affluents est si importante pour la survie des populations.

Aujourd'hui, le frai naturel fonctionne déjà dans de nombreux cours d'eau, qui n'ont donc pas besoin d'être empoissonnés. La mise en œuvre de la révision de la loi sur la protection des eaux devrait en outre contribuer à combler en partie les déficits susmentionnés. Des efforts sont déployés pour assainir le régime de charriage et rétablir la libre migration des poissons. La délimitation d'un espace réservé aux cours d'eau permettra d'assurer que les ruisseaux et les rivières aient suffisamment de place et que les surfaces situées à proximité immédiate soient uniquement exploitées de façon extensive. Par ailleurs, la multiplication des revitalisations favorisera la création d'habitats favorables au frai et aux juvéniles. Ces dernières années, de grands progrès ont déjà été réalisés: par exemple, la densité des truitelles est trois fois plus élevée dans les tronçons revitalisés de l'Aar entre Thoune et Berne que dans les tronçons canalisés **(fig. 15)**.

La révision de la loi sur la protection des eaux est porteuse d'espoir: de nouveaux succès suivront, et il y a tout lieu de penser que truites vont de plus en plus se reproduire de façon naturelle – une condition à la préservation à long terme de ces magnifiques poissons à la diversité si riche.

Figure 15)

Les revitalisations de cours d'eau permettent la création de zones de frai et d'habitats pour les juvéniles, comme l'illustre clairement l'exemple de l'Aar à Hunzigenau, entre Thoune et Berne.





Bild: M. Roggo

Workshop FIBER «La reproduction de la truite – identification et cartographie des frayères»

En Suisse, la reproduction naturelle des truites est encore mal connue et il n'existe encore aucune vue d'ensemble nationale. En 2011, le Bureau suisse de conseil pour la pêche FIBER a lancé le programme «Frayères» dans le but de mieux faire connaître la biologie et la reproduction de ces poissons, mais aussi de collecter des informations sur l'emplacement des frayères et sur la période de frai.

De 2011 à 2013, plus de 350 personnes ont participé aux workshops du FIBER sur la reproduction naturelle des truites. Les cours sensibilisent à l'importance de la reproduction naturelle pour la survie des populations piscicoles. Un volet pratique est consacré à l'identification et à la cartographie des frayères. Les participants peuvent observer les truites s'activer dans les zones de frai, et même, avec un peu de chance, en pleine reproduction.

Le FIBER rassemble les données recueillies par les participants à la formation ou par d'autres personnes et les publie sur le site www.fischerberatung.ch sous une forme appropriée. Ces informations constituent une base de données précieuse permettant une gestion optimale de nos eaux. Elles livrent en outre des arguments en faveur de la mise en valeur écologique des cours d'eau ou de leur protection contre les perturbations.

Nous avons besoin de votre aide! Vous trouverez des informations utiles au sujet de la cartographie des frayères sur notre site www.fischereiberatung.ch, sous la rubrique Frayères. Si vous souhaitez vous plonger dans le sujet, la meilleure manière de le faire est de participer à notre prochain workshop. Les cours sont organisés dans trois régions linguistiques, durant des week-ends du mois de novembre. N'hésitez pas à vous inscrire dès maintenant!

Préinscription au workshop:
Courriel: fiber@eawag.ch | Tél.: +41 58 765 2171

Sources

Les informations synthétisées dans la présente brochure sont issues d'un grand nombre de publications scientifiques, rapports d'experts et ouvrages spécialisés. Les références bibliographiques peuvent être obtenues sur demande. Vous trouverez une liste des principales sources sous www.fischereiberatung.ch/laichzeit/index_FR.

Cette brochure repose notamment sur les travaux de A. Peter, M. Hinterhofer, G. Holzer, I. Keller, O. Seehausen, C. Largiadèr, A. Knutti, J. Brodersen, J. M. Fierz, Ch. Weber, C. Wedekind, R. Stelkens, D. Hefti, M. Kottelat, J. Freyhof, E. Schager, J. M. Elliott et L. Bernatchez ainsi que sur des discussions avec ces personnes.

Crédit photographique

Page de titre: M. Roggo, B. Delling, L. Bammatter; **p. 2:** M. Roggo; **p. 5/6:** M. Roggo, O. Seehausen, I. Keller, B. Delling, J. Schöffmann; **p. 9:** Michaux, Ed. Bellegarde; **p. 10:** M. Roggo; **p. 11:** L. Bammatter, J. Brodersen, P. Dermond; **p. 12:** P. Dermond, R. Stelkens; **p. 14/15:** FIBER/G. Graeser, L. Bammatter; **p. 16:** M. Roggo; **p. 17:** M. Roggo; **p. 19:** M. Roggo (en haut), FIBER/G. Graeser (en bas); **p. 22:** R. Imboden; **p. 23:** A. Peter, FIBER, L. Valli; **p. 24:** A. Peter; **p. 25:** A. Peter; **p. 26/27:** FIBER; **p. 28:** FIBER, M. Roggo.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



Schweizerische Fischereiberatungsstelle
Bureau suisse de conseil pour la pêche
Ufficio svizzero di consiglio per la pesca
Biro svizzer da cussegliaziun per la pestga

eawag
aquatic research



Schweizerischer Fischerei-Verband SFV
Fédération Suisse de Pêche FSP
Federaziun Svizra da Pestga
Federazione Svizzera di Pesca

Les truites en Suisse
Auteur: Bänz Lundsgaard-Hansen, FIBER, août 2014
Lectorat: Lukas Bammatter, www.rundumfisch.com

Conception: www.ballymasera.ch, Impression: www.schellenbergdruck.ch
Imprimé sur REFUTURA FSC + Recycling, 100% papier de récupération

FIBER

Bureau suisse de conseil pour la pêche

Eawag
Seestrasse 79
CH-6047 Kastanienbaum, Suisse
Tél.: +41 58 765 2171
Fax +41 58 765 2162
fiber@eawag.ch

www.fischereiberatung.ch



Schweizerische Fischerberatungstelle
Bureau suisse de conseil pour la pêche
Ufficio svizzero di consiglio per la pesca
Biro svizzer da cussegliaziun per la pestga

Publications

Exemples de publications, également disponibles sous forme électronique sur www.fischereiberatung.ch

La version papier des publications peut être commandée gratuitement à l'adresse fiber@eawag.ch



La biodiversité des poissons suisses

A5, 20 pages



Revitalisation des cours d'eau

Aspects concernant particulièrement la
faune piscicole, A5, 12 pages



Rempoissonnement en cours d'eau

Tout sur les déversements importants
de poissons, A6/5, 10 pages



L'effet d'éclusée

Impact des éclusées hydroélectriques
sur les milieux aquatiques, A6/5, 10 pages



RP, La maladie rénale proliférative

Propagation, déroulement de la maladie
et diagnostic, A6/5, 8 pages

FIBER

Bureau suisse de conseil pour la pêche

Eawag

Seestrasse 79

CH-6047 Kastanienbaum, Suisse

Tél.: +41 58 765 2171

Fax +41 58 765 2162

fiber@eawag.ch

www.fischereiberatung.ch



RECYCLÉ
Papier fait à partir
de matériaux recyclés
FSC® C007631



PERFORMANCE
neutral
Imprime 01-14-282321
myclimate.org