

8 Répartition de la granulométrie et cycle de vie de la truite atlantique

Le présent chapitre utilise la truite atlantique, un poisson largement représenté dans la majorité des cours d'eau suisses, comme système d'étude. Il se concentre sur les préférences d'habitat selon l'âge et le sexe des individus et sur les spécificités locales des traits liés au cycle de vie, tels que la taille des femelles à maturité et les traits juvéniles. Le chapitre souligne l'importance de prendre en compte ces aspects durant le développement de stratégies d'atténuation des impacts liés aux changements du régime de substrat sur les espèces importantes sur les plans écologique et économique dans les cours d'eau suisses.

Kunio Takatsu, Marcel Michel, Darryl McLennan, Lucas Aerne et Jakob Brodersen

8.1 Introduction

De toutes les composantes environnementales déterminant la qualité de l'habitat pour les organismes, le substrat est un élément particulièrement important pour la plupart des animaux vivant au sein des écosystèmes fluviaux tels que les poissons, les amphibiens et les insectes aquatiques. Lorsqu'ils présentent une taille adéquate, les substrats créent des abris, fournissent des habitats de qualité pour le frai et l'alevinage, favorisent le dynamisme des réseaux trophiques et aident à fournir des ressources alimentaires abondantes (Brown 2003 ; Jonsson et Jonsson 2011). Par conséquent, toute modification aux substrats des cours d'eau peut avoir un impact sur les animaux qui dépendent de ceux-ci. Cette réflexion est particulièrement importante aujourd'hui sachant que les perturbations touchant les substrats des cours d'eau vont croissant, en grande partie en raison des activités anthropiques telles que la construction de structures hydro-électriques (Baxter 1977 ; Chen *et al.* 2015). Cependant, pour montrer de façon probante comment atténuer de manière appropriée les perturbations des substrats des cours d'eau, il est impératif que nous étudions également comment les substrats des cours d'eau peuvent affecter certains traits individuels des organismes (p. ex. taux de croissance, développement et reproduction) ainsi que la démographie globale des cours d'eau. Dans le présent chapitre, nous utilisons la truite atlantique (*Salmo trutta*) dans les cours d'eau suisses comme système d'étude et présentons les liens entre la structure du substrat et les traits démographiques et organisationnels.

La truite atlantique dans les cours d'eau suisses constitue un excellent système pour étudier le lien entre la structure du substrat et les traits liés au cycle de vie, et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, ces truites sont largement représentées à travers la Suisse : il est donc possible d'étudier des populations originaires d'habitats possédant des structures de substrats variées. Ainsi, en étudiant comment les traits liés au cycle de vie varient au sein des populations, nous pouvons mieux comprendre comment la structure du substrat peut affecter l'écologie des truites atlantiques. Plus particulièrement, la truite atlantique n'est pas seulement largement répartie à travers toute la Suisse, mais elle est aussi l'espèce de poisson dominante dans la plupart des cours d'eau helvétiques. Par exemple, sur la base des données de la collection de référence Progetto Fiumi pour les poissons des cours d'eau suisses (projet de l'Eawag de 2013 à 2018), plus de la moitié des poissons capturés étaient des truites atlantiques dans 69 % des cours d'eau échantillonnés à travers la Suisse (212 sur 308 emplacements échantillonnés ; Brodersen *et al.* 2023). De plus, les truites atlantiques sont reconnues comme une espèce importante sur les plans écologique et économique (encadré 11). Il s'ensuit que tout changement dans les populations de truites atlantiques peut avoir d'importantes répercussions sur les membres de la communauté riveraine. Par conséquent, il est essentiel de savoir comment la structure du substrat peut influencer sur l'écologie de la truite atlantique pour pouvoir prédire comment les modifications du substrat telles que la compensation pour les déficits de sable et de gravier affectent les communautés riveraines dans les cours d'eau suisses. Dans le présent chapitre, nous partageons

les résultats de relevés effectués dans le but d'examiner comment le substrat impacte les traits liés au cycle de vie de la truite. Nous nous intéressons plus spécifiquement aux deux points suivants : (i) comment la préférence pour un habitat (un substrat) varie en fonction de l'âge et du sexe de la truite et (ii) comment la taille de la femelle à maturité varie en fonction de la structure du substrat.

8.2 Substrat préféré en fonction de l'âge et du sexe de l'individu

La structure du substrat peut exercer une influence sur la répartition spatiale de la truite atlantique, en partie parce que cette espèce est très dépendante des proies résidant sur les surfaces du substrat et dans les espaces interstitiels et également parce qu'il s'agit d'une espèce frayant dans le substrat (Armstrong *et al.* 2003 ; Jonsson et Jonsson 2011). Il convient de préciser que les truites atlantiques modifient leur régime alimentaire au cours de leur vie (Jonsson et Jonsson 2011), à l'instar de la plupart des espèces animales (Werner et Gilliam 1984). De plus, les individus femelles creusent leurs nids dans le substrat lorsqu'elles frayent, alors que les mâles ne sont pas impliqués dans cette activité (Jonsson et Jonsson 2011). On peut donc s'attendre à ce que la préférence des truites atlantiques en matière de substrat dépende

de l'âge et du sexe de l'individu. En effet, les différences liées à l'âge et au sexe concernant la préférence des salmonidés (y compris les truites atlantiques) en matière de substrat sont bien documentées (Armstrong *et al.* 2003 ; Aas *et al.* 2011 ; Jonsson et Jonsson 2011). En nous servant d'une population de truites atlantiques dans le Latrejebach (canton de Berne, coordonnées 46°37'18" N, 7°46'04" E ; fig. 46), nous avons examiné si nous observions, dans la population des cours d'eau suisses également, des préférences en matière de substrat liées à l'âge et au sexe similaires à celles décrites dans de précédentes études (Aerne 2020). Nous avons évalué la répartition des truites atlantiques dans ce petit cours d'eau au début du mois d'octobre, quelques semaines avant le début de la période de frai. Plus précisément, l'emplacement d'échantillonnage avait une longueur totale de 210 m le long du cours d'eau, que nous avons divisée en 14 sous-sections de 11,5 à 19 m de long. Nous avons ensuite mesuré la densité des truites atlantiques dans chaque sous-section. En parallèle, nous avons mesuré des variables environnementales abiotiques dans chaque sous-section : la profondeur d'eau moyenne, la largeur du cours d'eau et la vitesse d'écoulement ainsi que la taille moyenne des galets. Nous avons ensuite mesuré la densité des proies invertébrées dans chaque sous-section, puis exploré les liens entre la répartition spatiale des truites, l'âge, le sexe ainsi que des variables environnementales biotiques et abiotiques.

Figure 46

Photo du site d'étude sur le Latrejebach (BE).

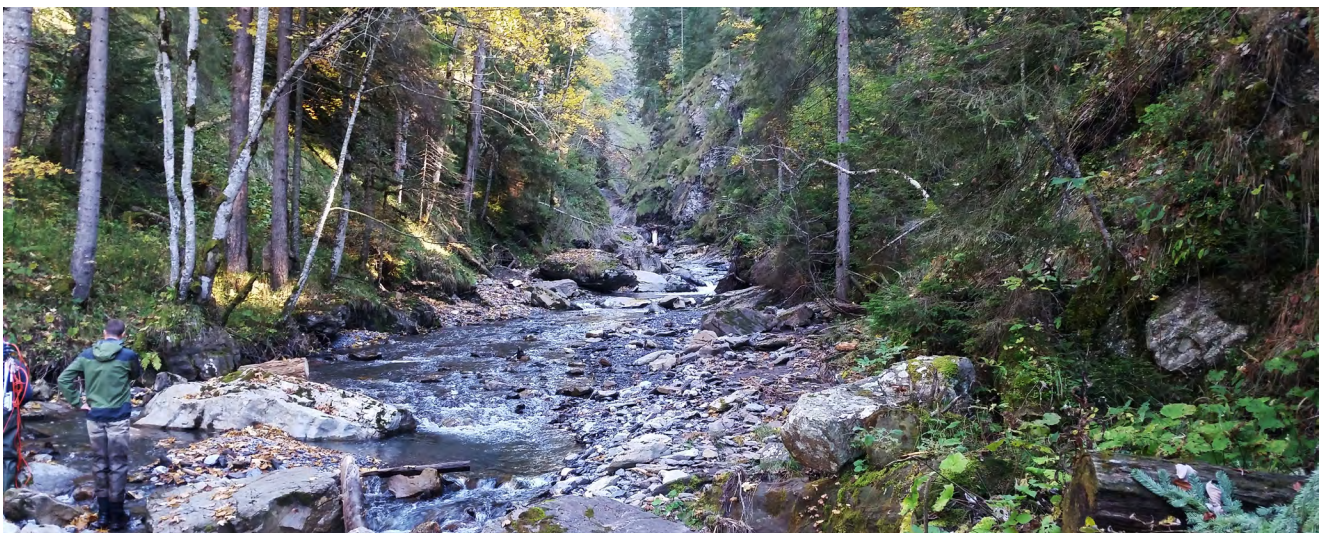


Photo : K. Takatsu

D'une sous-section à l'autre, nous avons observé de grandes variations à la fois pour la densité des truites atlantiques et des variables environnementales focales. Un aspect important est que la densité des truites a évolué en fonction de la taille moyenne des galets, mais, comme attendu, la relation a varié en fonction du stade et du sexe. Il convient de souligner ici que la plupart des relations n'ont été que légèrement significatives en raison du petit nombre de répétitions (fig. 47). Plus précisément, la densité totale des truites atlantiques a diminué à mesure que la taille moyenne des galets a augmenté (fig. 47a). Cependant, nos résultats suggèrent que cette relation d'ensemble peut dépendre de la structure du stade et du rapport des sexes au sein de la population. Tout d'abord, on mentionnera que la densité totale des individus adultes a baissé à mesure que la taille moyenne des galets a augmenté (fig. 47b) et que cette relation inverse était plus marquée pour les adultes femelles que pour les adultes mâles (fig. 47c et fig. 47d). Des analyses subséquentes ont démontré que la forte relation inverse entre la densité d'individus femelles adultes et la taille moyenne des galets était en partie influencée par le fait que les femelles préféraient une sous-section du cours d'eau où la proportion de substrat en théorie adéquat pour le frai était plus élevée (moins de 10 % de la longueur du corps de la femelle ; Kondolf et Wolman 1993). En revanche, la densité des juvéniles a augmenté à mesure que la taille moyenne des galets a augmenté (fig. 47e). Des analyses complémentaires ont montré que cette relation directe était en partie due à la préférence des individus juvéniles pour une sous-section de cours d'eau où leur nourriture était plus abondante. Globalement, ces résultats sont cohérents avec ceux d'études précédentes portant sur les préférences des truites atlantiques et d'autres espèces de salmonidés en matière d'habitat qui sont liées à l'âge et au sexe (Armstrong *et al.* 2003), ce qui montre à quel point il est important de conserver l'hétérogénéité des habitats spatiaux (substrats) dans un cours d'eau afin de préserver les populations de poissons dans leur ensemble.

8.3 Lien entre la taille des femelles à maturité et la structure du substrat

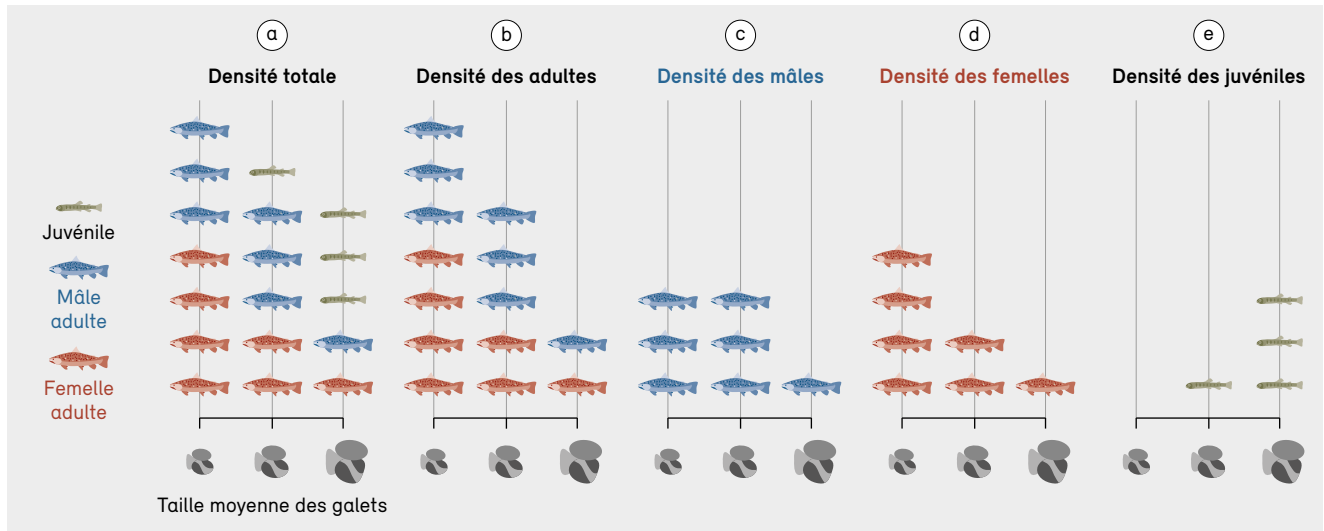
Comme l'étude portant sur la truite atlantique dans le Latrejebach mentionnée précédemment (fig. 47) l'a

montré, les truites atlantiques femelles adultes ont une préférence pour les habitats où le substrat convient au frai, ce qui est en partie conditionné par la taille du corps de la femelle (Kondolf et Wolman 1993). On peut s'attendre à ce que la préférence des femelles en matière d'habitat ait été acquise puis conservée, probablement car le fait d'occuper un habitat fournissant un substrat adéquat pour le frai peut considérablement influencer sur le succès de leur reproduction. On mentionnera que la structure des substrats varie fortement entre les différents cours d'eau de montagne suisses (fig. 48a) ainsi qu'au sein de ceux-ci. Par exemple, parmi 120 cours d'eau contenant des truites atlantiques (collection de référence Progetto Fiumi pour les poissons des cours d'eau suisses), la taille moyenne maximale des galets était environ 1,7 fois plus grande que la taille moyenne minimale des galets (fig. 48a). Ainsi, des chercheurs ont suggéré que les femelles atteignent la maturité à une taille plus grande dans les cours d'eau où la taille moyenne des galets est plus importante (Riebe *et al.* 2014). Étudier la relation entre la taille des femelles à maturité et la structure du substrat local peut fournir de précieuses informations utiles pour ajuster des stratégies visant à atténuer des effets potentiellement délétères de la modification du substrat sur les truites atlantiques (p. ex. ajouter des galets fins ou grossiers). Dans cette étude, nous avons évalué la taille corporelle et le niveau de maturité de 562 truites atlantiques femelles récoltées dans 120 cours d'eau de Suisse durant le relevé du Progetto Fiumi (fig. 48). Plus précisément, nous nous sommes intéressés au lien entre la taille moyenne des galets et la taille corporelle des femelles à maturité.

De manière générale, les femelles de grande taille avaient tendance à être désignées comme matures indépendamment de leur origine. Il y avait cependant des différences quant au niveau de maturité, même parmi les femelles de même taille. Supposons qu'un cours d'eau au substrat de grande taille favorise une plus grande taille corporelle pour les femelles à maturité. Dans un tel scénario, pour une taille de femelle donnée, on s'attendrait à ce que les truites femelles originaires d'un cours d'eau présentant une taille moyenne de galets plus élevée ne soient pas désignées comme matures tandis que les truites femelles originaires d'un cours d'eau avec une taille moyenne de galets plus petite soient désignées comme matures. Contrairement à ce que nous aurions attendu,

Figure 47

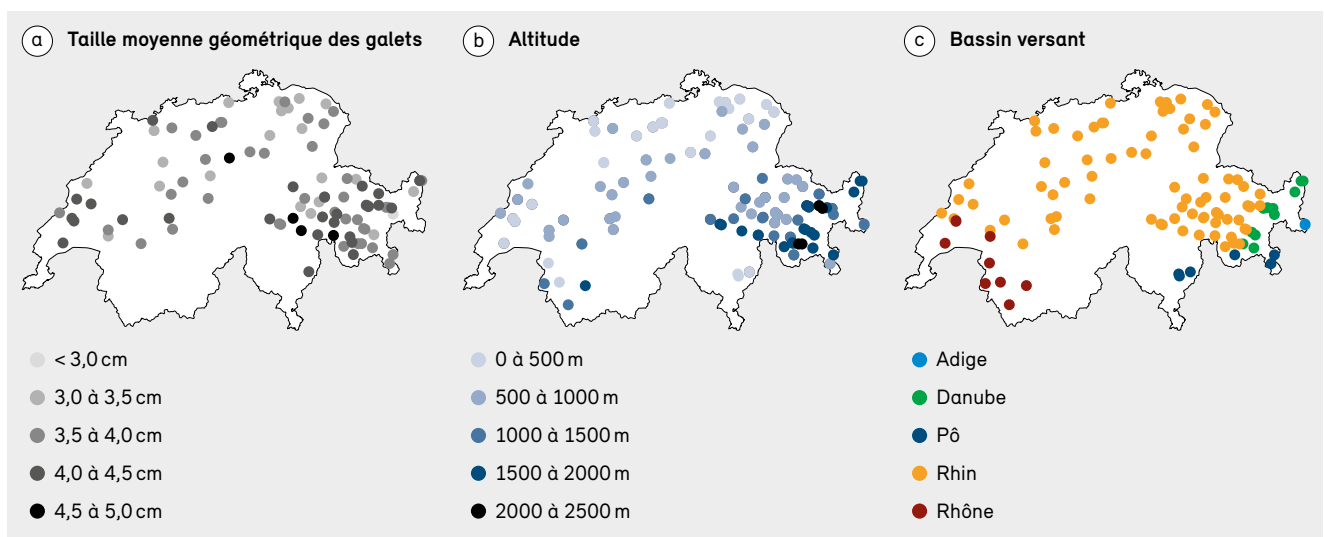
Les relations entre la taille moyenne des galets et la densité des truites atlantiques (a) totale, (b) des adultes, (c) des adultes mâles, (d) des adultes femelles et (e) des juvéniles dans le Latrejebach.



Source des données : Aerne (2020)

Figure 48

Cartes représentant 120 sites d'étude dans les cours d'eau suisses. Variations en matière de (a) taille moyenne géométrique des galets, (b) altitude et (c) bassin versant. La taille moyenne géométrique des galets (dg) a été calculée sur la base de l'équation suivante : $dg = (D84) * (D16)^{0.5}$ (Kondolf et Wolman 1993), où $D16$ et $D84$ représentent les diamètres des substrats respectivement au 16^e et au 84^e percentiles.



Source des données : Progetto Fiumi et Eawag

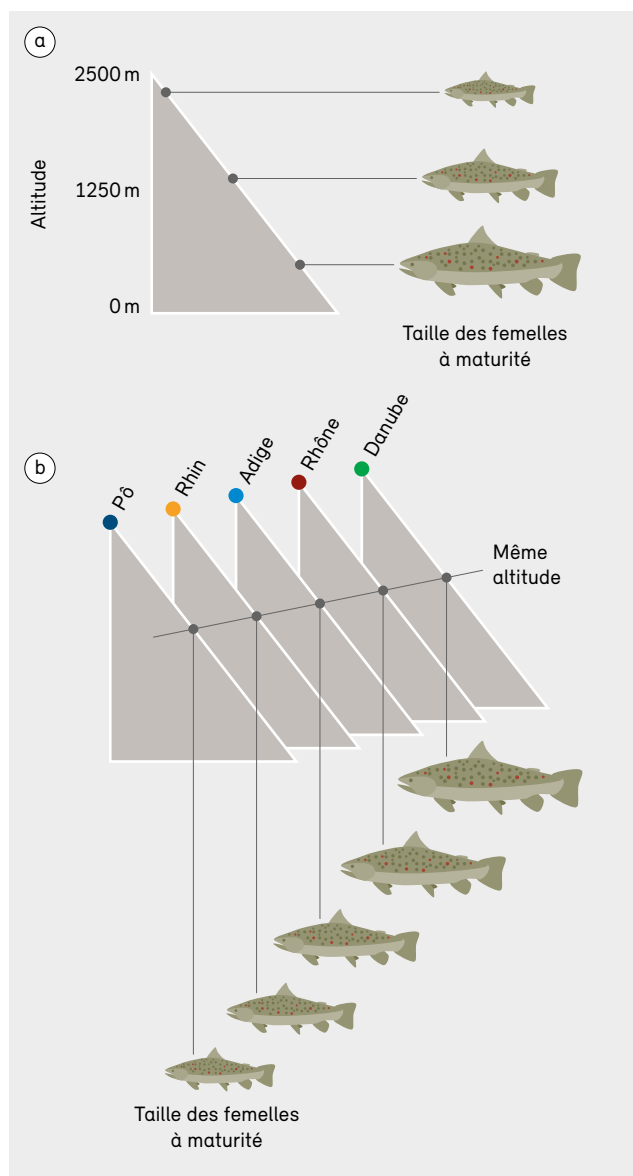
nous n'avons pas détecté de lien significatif entre la taille moyenne des galets et le niveau de maturité des femelles. Au lieu de cela, nous avons observé que le niveau de maturité des femelles variait en fonction de l'altitude des sites de relevé et parmi les bassins versants suisses (c'est-à-dire Adige, Danube, Pô, Rhin et Rhône ; fig. 49). Premièrement, pour une taille donnée, les truites femelles à haute altitude étaient désignées matures plus souvent que les femelles à une altitude moins élevée, ce qui signifie que les truites femelles à haute altitude présentent une taille plus faible à maturité que celles à des altitudes plus basses (fig. 49a). Deuxièmement, pour une taille et une altitude données, la probabilité qu'une truite femelle soit désignée mature a varié selon les bassins versants : Pô > Rhin > Adige > Rhône > Danube. Ces résultats montrent que la taille des femelles à maturité était la plus élevée dans le Danube et la plus faible dans le bassin versant du Pô (fig. 49b).

Il est intéressant de mentionner que les variations liées à l'altitude des emplacements de relevé concernaient non seulement la taille des femelles à maturité, mais aussi des traits liés aux toutes premières étapes du cycle de vie, le laps de temps jusqu'à l'émergence ainsi que la taille corporelle à l'émergence du nid dans le gravier. Dans une étude complémentaire, nous avons élevé des embryons de truite atlantique de 14 populations de différentes altitudes issues de trois bassins versants suisses (Danube, Pô et Rhin) dans le canton des Grisons. Bien que nous ayons conservé les embryons dans le même environnement d'élevage (expérience dite de « jardin commun », de l'anglais « common-garden »), le temps jusqu'à émergence était moins long et la taille corporelle plus petite pour les truites de haute altitude que pour les truites de basse altitude (fig. 50). Ces différences le long du gradient d'élévation sont dues en partie à la taille réduite des œufs des truites de haute altitude (fig. 51).

Ces résultats concernant les truites adultes et juvéniles suggèrent que des facteurs environnementaux qui varient le long d'un gradient d'élévation, par exemple la température de l'eau, la densité conspécifique, la densité des prédateurs et des proies ainsi que la composition des espèces pourraient constituer un facteur critique influençant le cycle de vie de la truite atlantique dans son ensemble. Il serait intéressant, d'une part, d'étudier

Figure 49

(a) Relation entre l'altitude et la taille des truites atlantiques femelles à maturité. (b) Différences liées au bassin versant en matière de taille des femelles à maturité.



Source des données : Progetto Fiumi et Eawag

l'importance en matière d'adaptation des tailles réduites des femelles à maturité et de l'émergence survenant plus tôt lorsque la taille corporelle est réduite dans les cours d'eau de haute altitude et, d'autre part, de déterminer des facteurs environnementaux essentiels qui définissent la variation des traits le long du gradient d'élévation. Une perspective intéressante serait de réaliser des études

explorant les mécanismes expliquant les spécificités des bassins versants en relation avec les traits liés au cycle de vie des truites atlantiques. Il convient de mentionner que des activités intenses d'ensemencement impliquant plusieurs millions de truites élevées en captivité pourraient avoir altéré les relations mises en évidence dans notre étude entre l'altitude, le bassin versant, la structure du substrat et les traits liés au cycle de vie de la truite (cf. Keller *et al.* 2011, 2012). Ainsi, il serait également utile d'examiner comment l'historique d'ensemencement influe sur la taille des femelles à maturité et les traits juvéniles.

Sachant à quel point la taille corporelle des femelles est importante pour déterminer la préférence de celles-ci en matière de substrat (Kondolf et Wolman 1993), on peut s'attendre à ce que la variation observée à propos de la taille des femelles à maturité soit liée à la préférence des femelles concernant les substrats. Par exemple, étant donné nos observations selon lesquelles la taille des femelles à maturité était plus petite pour les truites de haute altitude que celles de basse altitude (fig. 49a), on peut s'attendre à ce que les femelles à haute altitude présentent une préférence plus marquée pour des substrats de plus petite taille. De la même façon, étant donné que la taille à maturité des femelles du bassin versant du Pô était la plus petite de tous les bassins

versants suisses (fig. 49b), on pourrait s'attendre à ce que les truites femelles originaires du Pô aient une préférence plus marquée pour des substrats plus petits. Par conséquent, il pourrait être important, lors de la mise au point de stratégies de modification des substrats visant à favoriser la truite atlantique, de prendre en compte les données concernant l'altitude et le bassin versant. À titre d'exemple, on mentionnera que la taille des galets fins utilisés pour compenser les substrats dans le but d'améliorer les habitats pour le frai devrait être plus petite sur des sites de haute altitude et dans le bassin versant du Pô que sur des sites de plus faible altitude et dans d'autres bassins versants.

8.4 Implications pour les stratégies de soutien aux populations de truites et d'amélioration de leurs habitats

Dans le présent chapitre, nous avons présenté les résultats de nos relevés, qui montrent : (i) des différences liées à l'âge et au sexe concernant la préférence en matière de substrats (fig. 47) et (ii) l'absence de lien tangible entre la taille des femelles à maturité et la structure des substrats, mais des variations concernant la taille des femelles à maturité selon le bassin versant et l'altitude

Figure 50

Relations entre l'altitude du site de prélèvement, le bassin versant, le nombre de jours jusqu'à émergence et la taille corporelle à l'émergence du nid dans le gravier. Indépendamment du bassin versant, les truites atlantiques à haute altitude émergent en principe plus tôt du nid et présentent une taille corporelle plus petite.

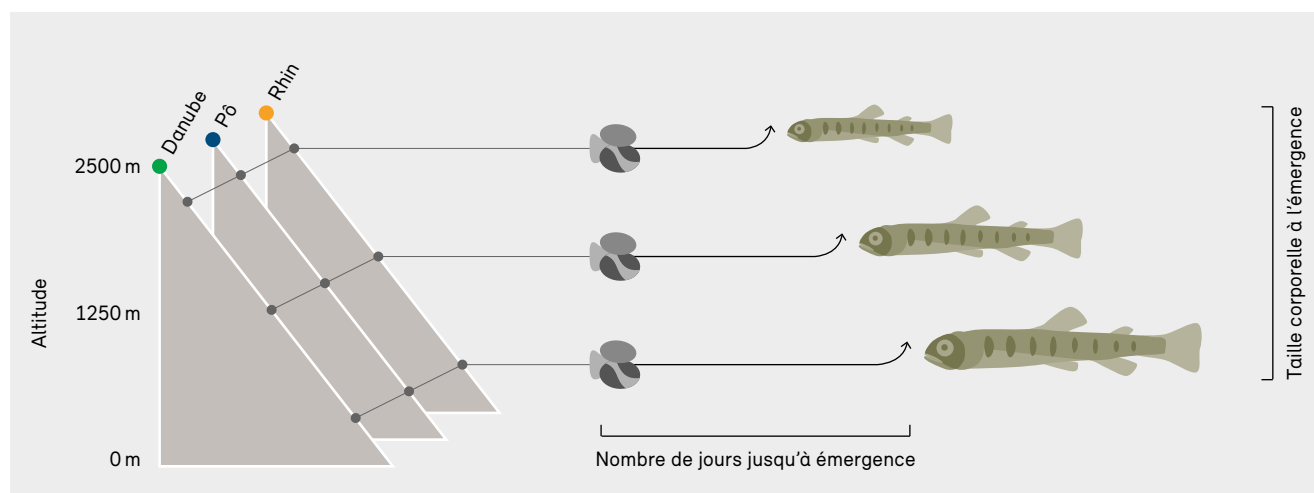
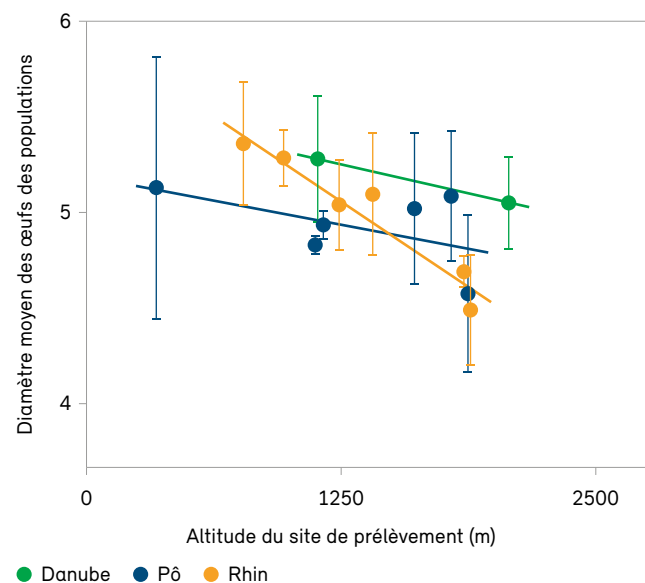


Figure 51

Relations entre le bassin versant, l'altitude du site de prélèvement et le diamètre moyen des œufs des populations pour quatorze populations de truites atlantiques dans le canton des Grisons. Les barres d'erreur représentent l'écart-type.



Source des données : Eawag

concernés (fig. 49). Les résultats soulignent l'importance pour un cours d'eau de conserver l'hétérogénéité des substrats dans l'espace afin de préserver d'importantes espèces de poissons. Si on tient compte de la préférence des femelles pour des substrats adéquats pour le frai et du fait que la taille corporelle des femelles dépend de la préférence en matière de substrats (Kondolf et Wolman 1993 ; Riebe *et al.* 2014), les résultats suggèrent en outre que la préférence des femelles en matière de substrats dépend du bassin versant et de l'altitude. Ainsi, il y a lieu de considérer le bassin versant et l'altitude lors de la mise au point de stratégies de revitalisation des habitats pour le frai des truites atlantiques. Par exemple, si une augmentation de l'hétérogénéité des substrats dans l'espace peut améliorer la qualité de l'habitat pour la truite atlantique dans l'ensemble, il y a lieu d'instaurer des tronçons comportant des galets relativement petits dans le bassin versant du Pô étant donné que les truites femelles à maturité qui sont originaires de ce bassin sont plus petites à maturité (fig. 49). Cependant, nous n'avons pas cherché à savoir, dans notre étude, dans quelle mesure les différences de taille corporelle des femelles

à maturité selon les bassins versants et les populations à différentes altitudes sont liées à la préférence des femelles pour certains substrats. C'est pourquoi il serait important, lors d'une prochaine étape, de s'intéresser à la variation relative à la préférence en matière de substrats selon les bassins versants et les altitudes concernés. Par ailleurs, il est nécessaire de procéder à des études portant sur le lien entre le substrat et l'écologie d'autres espèces de poissons, en particulier des espèces habitant dans des cours d'eau à faible débit (chevaine, barbeau, loche franche et goujon) pour comprendre dans une perspective plus large comment la modification des substrats impacte la communauté de poissons dans les cours d'eau suisses.

De plus, notre étude fournit des indications relatives à la gestion de la pêche à la truite (encadré 11). La taille des femelles variait à maturité selon les bassins versants et les altitudes des populations (fig. 49). De la même façon, le moment de l'émergence du nid et la taille des individus à ce moment-là ont varié selon l'altitude des populations (fig. 50). Émettons l'hypothèse que la variation relative aux traits liés au cycle de vie selon les bassins versants et les altitudes a été induite, puis conservée par la sélection naturelle ainsi que des variables environnementales changeant selon les bassins versants et les altitudes. Dans ce cas, l'instauration de stratégies de gestion de la pêche uniformes pour tous les cours d'eau (y compris les réglementations relatives aux tailles de capture et les stratégies d'ensemencement) pourrait induire différentes conséquences pour les populations locales de truites, en fonction du bassin versant et de l'altitude.

Bien que des stratégies de gestion de la pêche tenant compte des spécificités locales relatives aux traits liés au cycle de vie des truites (stratégies à petite échelle) soient connues, leur implémentation constitue souvent un défi, comme l'explique l'encadré 11. D'autres études portant sur l'écologie de la truite atlantique en Suisse sont nécessaires pour élaborer des stratégies praticables. On mentionnera par exemple que s'interroger sur la variation de la taille des œufs selon le cours d'eau en Suisse (p. ex. fig. 51) pourrait fournir des informations utiles pour améliorer les stratégies d'ensemencement. Il en est ainsi, car la taille des œufs est un élément clé qui détermine les traits dans les premières phases du cycle de vie des truites, puis la croissance et la survie à des étapes ultérieures (Einum et

Fleming 1999). À supposer que la variation observée pour les truites suisses en matière de taille des œufs selon les bassins versants et les altitudes (fig. 51) ait été induite puis maintenue par la sélection naturelle agissant sur les premiers stades de la vie, les gestionnaires des pêches pourraientensemencer des individus juvéniles provenant d'œufs dont la taille est similaire à celle observée dans la population naturelle d'un site d'ensemencement local et d'une même unité de gestion (sachant qu'on considère que les individus au sein d'une même unité sont plus similaires sur le plan génétique que ceux provenant de différentes unités). Les caractéristiques phénotypiques des juvéniles ensemencés seraient ensuite adéquates pour ce site et leurs caractéristiques génétiques seraient similaires à celles observées en milieu naturel. Par conséquent, même s'ils ne changent en rien l'unité de gestion actuelle, relativement grossière (encadré 11), les gestionnaires de pêche pourraient efficacement compléter la truite en prenant en compte les spécificités génétiques locales. Le rassemblement des connaissances relatives à l'écologie de base des truites atlantiques en Suisse pourrait contribuer à l'instauration de stratégies de gestion pour cette espèce de poisson importante des points de vue écologique et économique tout en tenant compte de la faisabilité et de l'intégrité génétique.

Encadré 11 : En pratique – le défi de gestion de la pêche à petite échelle

Marcel Michel, Office de la chasse et de la pêche, canton des Grisons

Environ un tiers des prises de truites atlantiques dans les cours d'eau suisses se font dans le canton des Grisons. La pêche sportive revêt ainsi une grande importance aux Grisons. Au cours des 160 dernières années, le canton a été seul détenteur de la régence de la pêche. Il était chargé de la gestion des pêches. Un siècle durant, les caractéristiques spécifiques des cours d'eau n'étaient que peu considérées dans la gestion des pêches. Les réglementations concernant les prises n'étaient que peu différenciées et les lignes directrices de gestion visaient l'expansion. La gestion des pêches considérait la truite atlantique comme un produit d'utilité plutôt que de prendre en compte les spécificités locales des cours d'eau.

Sur la base des résultats de la présente étude, la stratégie de gestion des pêches implémentée par le passé par l'administration cantonale devrait être décrite comme un échec. Cependant, si on tient compte de la dégénération de l'habitat que représentent les cours d'eau, du nombre croissant de pêcheurs et du manque de connaissances concernant l'intégrité génétique au cours de la même période, les décisions prises à l'époque sont tout à fait compréhensibles. Mais aujourd'hui, quelle est la position du canton des Grisons quant à la définition d'objectifs de gestion des pêches ? Le mauvais état dans lequel se trouvent les cours d'eau et la forte demande de pêche constituent toujours des conditions limitatives.

Les résultats scientifiques et les expériences de première main ont conduit à une nouvelle approche de gestion des pêches au cours des vingt dernières années. L'on a pu reconnaître les limites et les effets néfastes d'une gestion « incohérente » de la truite atlantique ainsi que le problème de la différenciation des tailles de capture autorisées. L'on a accepté le principe de « gestion de la pêche à petite échelle », mais celui-ci pose des défis considérables aux parties responsables. Par exemple, il n'a été possible d'estimer la taille des truites atlantiques au moment où celles-ci arrivent à maturité sexuelle que pour 50 segments de cours d'eau sur tout l'inventaire comprenant 1600 km de cours d'eau et environ 2500 m d'altitude. Le degré de détail avec lequel des tailles de capture limites ont pu être définies en fonction des cours

d'eau a été soumis à des contraintes relevant du temps, de la logistique et du financement. Les relevés ont permis de définir six tailles de capture minimales ou fenêtres temporelles pour environ 450 segments de cours d'eau, en fonction de l'altitude, de la taille du cours d'eau et de la pression de pêche. Les résultats de l'étude présentés ici concernant l'adaptation locale de la taille de la truite atlantique femelle à maturité sexuelle devraient gagner en importance dans les stratégies de gestion.

Il est particulièrement difficile de prendre en compte systématiquement les aspects locaux dans la gestion de la truite atlantique. Il y a encore quelques années, on conservait de grandes unités de gestion, qui se fondaient sur huit zones de bassins versants principales. À moyen terme, le canton des Grisons envisage de définir 19 régions différentes comme unités de gestion. Pour réaliser le plan d'ensemencement régional, il conviendrait d'utiliser le matériel de frai de la truite atlantique issu d'une unité de gestion spécifique uniquement au sein de cette même unité de gestion. Le même principe s'applique à la progéniture de tout géniteur. La répartition en 19 unités de gestion engendre des défis logistiques majeurs pour les sept éclosiers du canton des Grisons. Par exemple, dans une écloserie, le poisson utilisé pour l'ensemencement mais aussi les lignées mères jusqu'à six unités de gestion doivent être gardés séparés de manière stricte. Concernant l'altitude, le canton est conscient qu'il existe un large éventail de cours d'eau au sein des 19 unités de gestion, mais distinguer en plus les unités de gestion en fonction de l'altitude n'est pas faisable actuellement. Cependant, si l'altitude (plutôt que l'unité géographique) constitue le moteur principal de l'adaptation locale, alors il serait pertinent d'envisager de diviser les unités de gestion en des secteurs basés sur l'altitude plutôt que sur les régions (sous-bassin versant).

Enfin, il y a lieu de préciser le seuil des exigences d'ensemencement, aspect qui revêt la plus grande importance. Plus spécifiquement, l'ensemencement des poissons devrait uniquement être pratiqué là où l'on peut prouver que la reproduction naturelle ne contribue pas suffisamment à la préservation d'un stock utile de truites. Le canton est tenu légalement d'assurer une utilisation durable. Pour la gestion moderne des pêches, il reste important de réaliser un ensemencement dans les règles de l'art et de réglementer les captures.