

> Revitalisation de cours d'eau: vue d'ensemble

Sonia Angelone, Roland Fähr, Armin Peter, Christoph Scheidegger, Anton Schleiss

Le projet de recherche « Gestion intégrale des zones fluviales », en fournissant des documents de base sur l'écologie et l'aménagement des eaux dans le cadre des revitalisations de cours d'eau, favorise leur planification et leur réalisation. Le présent recueil de fiches, destiné aux spécialistes des offices fédéraux et cantonaux ainsi que des bureaux d'ingénieurs et de conseil environnemental, rassemble les résultats de ce projet interdisciplinaire de l'Eawag, du WSL, du LCH-EPFL et du VAW-ETHZ.

Au cours des 150 dernières années, de nombreux cours d'eau suisses ont subi des aménagements qui en ont fait des rivières à la morphologie monotone et à l'écologie appauvrie. Ils n'offrent plus qu'un espace réduit pour une évolution dynamique naturelle. Les conséquences négatives pour l'écologie sont telles que les cours d'eau font aujourd'hui partie des écosystèmes menacés. Cette fiche introductive expose les principaux déficits des rivières suisses ainsi que les changements intervenus dans la législation. Elle présente le projet de recherche interdisciplinaire « Gestion intégrale des zones fluviales », dont les résultats font l'objet du présent recueil, et indique les principales aides à l'exécution existantes. Elle décrit en outre les différentes fiches et comprend un glossaire des termes les plus importants.

Régimes d'écoulement et de charriage

Environ 55 % des besoins énergétiques de la Suisse sont couverts par du courant produit dans les quelque 1600 centrales hydrauliques du pays (OFEN 2010). En prélevant de l'eau sur de longs tronçons, les centrales à accumulation modifient considérablement le régime des eaux des rivières. Les débits résiduels qui en découlent sont souvent bien inférieurs au niveau naturel, ce qui se répercute sur la valeur paysagère et sur les fonctions écologiques de l'ensemble du bassin versant. L'eau retenue par les centrales à accumulation est turbinée au moment où les besoins en énergie sont le plus élevés. Elle est ensuite rejetée dans la rivière, provoquant des pics de débit artificiels. Ce régime d'éclusées, qui n'est pas naturel, a des



Vue aérienne de la vallée du Rhin alpin (Haag SG, Benden FL).

Photo: D. Walser (Projet de développement du Rhin alpin www.alpenrhein.net)

conséquences négatives pour les cours d'eau jusque bien en aval des centrales. Celles-ci n'influencent pas seulement l'écoulement mais aussi le régime de charriage des rivières. Elles constituent des barrières artificielles qui contribuent au déficit de charriage au même titre que les ouvrages d'aménagement, les dépotoirs à alluvions et l'extraction de gravier. Un tel déficit peut entraîner l'incision du cours d'eau et faire baisser les niveaux piézométriques dans les zones alluviales. Pour être intact, un paysage fluvial a besoin tant d'un écoulement naturel que d'un régime de charriage dynamique (fiche 1 Amélioration de la dynamique, fiche 2 Biodiversité dans les cours d'eau).

Morphologie artificielle

Les cours d'eau suisses ont été largement endigués pour protéger les agglomérations et lutter contre les inondations. Parallèlement, des améliorations foncières ont permis de récupérer de vastes surfaces utilisables par l'agriculture. En revanche, quelque 90 % des zones alluviales ont disparu et les diverses structures de berges ont été détruites (Lachat *et al.* 2010). On a surtout canalisé et endigué les rivières et asséché et mis sous terre les ruisseaux (fig. 1). Le lit de nombreux cours d'eau a été creusé plus profondément pour améliorer les surfaces agricoles environnantes et la protection contre les crues. Des ouvrages de chute ont été aménagés aux embouchures pour faciliter la jonction des affluents. D'autres ouvrages ou seuils de hauteur variable ont en outre été construits dans les tronçons enterrés pour éviter l'enfoncement du lit. Il existe aujourd'hui en Suisse environ 101 000 ouvrages transversaux artificiels de plus de 50 cm de haut (Zeh Weissmann *et al.* 2009). Ils constituent un obstacle à la migration de la faune aquatique et à la connectivité des cours d'eau, une fonction écologique importante (fiche 4 Connectivité des cours d'eau, fiche 6 Franchissabilité des rampes en enrochements).

Nouvelles orientations de la protection contre les crues

Dans une rivière rétrécie, canalisée, le débit augmente plus rapidement, ce qui accentue les pics de crues en aval. Lorsque la section d'écoulement est trop petite, l'eau qui afflue se fraye son propre chemin, avec des conséquences fatales pour la population et les infrastructures dans les zones densément peuplées (fig. 2). Depuis 1987, les crues sont plus fréquentes en Suisse. L'ampleur des dégâts montre que, dans un contexte d'urbanisation croissante, les cours d'eau canalisés qui n'ont pas assez d'espace constituent une menace pour la sécurité de la population. L'augmentation des événements extrêmes a contraint les autorités compétentes à repenser l'utilisation des cours d'eau et à élaborer de nouvelles stratégies de protection contre les crues. Elles ont reconnu que, pour que cette protection soit efficace, les cours d'eau devaient avoir plus d'espace, ce qui permet aussi leur valorisation écologique. C'est pourquoi,

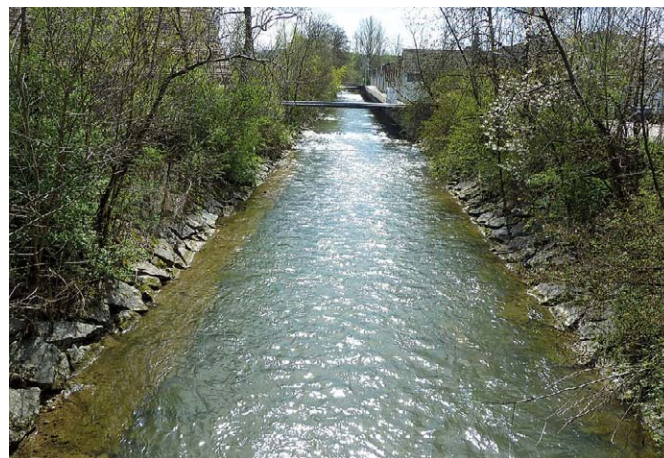


Fig. 1 Rivière canalisée: la Wigger près de Zofingue (AG).
Photo: Armin Peter



Fig. 2 Crue près de Klosters (GR) en août 2005.
Photo: Forces aériennes suisses



Fig. 3 Elargissement dans le val Mesolcina près de Grono (GR).
Photo: Amt für Jagd und Fischerei Graubünden

depuis 2000, les nouveaux projets de protection contre les crues s'accompagnent de plus en plus de mesures de revitalisation. De nombreux cours d'eau ont ainsi déjà été élargis (fig. 3).

Protection des eaux et droit

La loi fédérale de 1991 sur la protection des eaux (RS 814.20; LEaux) vise non seulement à sauvegarder la qualité des eaux, mais aussi à maintenir des débits résiduels convenables et à prévenir et réparer les atteintes nuisibles aux eaux. Elle exige, de même que la loi fédérale de 1991 sur l'aménagement des cours d'eau (RS 721.100; LACE), que les interventions respectent le caractère naturel des eaux (art. 37 LEaux, art. 4 LACE). Les cantons sont responsables de l'application de ces dispositions. Malgré ces bases légales, la protection des eaux est restée insuffisante. C'est pourquoi la Fédération Suisse de Pêche (FSP) a lancé, durant l'été 2006, l'initiative populaire «Eaux vivantes», à laquelle le Conseil des Etats a répondu en élaborant, à la demande de sa Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie (CEATE), un contre-projet indirect, «Protection et utilisation des eaux», adopté par le Parlement fin 2009. La FSP a ensuite retiré son initiative. La révision de la loi sur la protection des eaux (encadré 1) est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2011 et celle de l'ordonnance sur la protection des eaux (RS 814.201; OEaux) le 1^{er} juin 2011.

Recherche orientée vers la pratique

Les milieux scientifiques ont eux aussi reconnu le besoin de recherche en matière de protection des eaux. Deux projets interdisciplinaires, portés par les instituts du domaine des EPF et par l'OFEV, sont particulièrement utiles pour la pratique. Ils sont brièvement présentés ici. Des chercheurs de différentes disciplines (aménagement des eaux, sciences naturelles et sciences de l'environnement, sociologie) ont travaillé ensemble pour établir des bases en vue de l'amélioration de la protection des eaux. Le projet «Rhône-Thur» a étudié les questions des éclusées, de l'élargissement des cours d'eau, du suivi et de la prise de décisions dans le cadre de revitalisations de cours d'eau. Les principaux résultats ont été publiés dans des ouvrages scientifiques et dans des rapports de synthèse pour la pratique (encadré 2). Ils sont aussi disponibles sur le site internet www.rivermanagement.ch. Par la suite, le projet «Gestion intégrale des zones fluviales» s'est penché sur les cours d'eau dynamiques interconnectés et présentant une grande diversité d'habitats et d'espèces. Il a poursuivi l'élaboration d'outils de dimensionnement pour les questions d'aménagement des eaux (Schleiss *et al.* 2008). Les principaux résultats de ce projet figurent dans le présent recueil de fiches.

> Encadré 1: La révision de la loi sur la protection des eaux implique les cantons

> Les cantons sont tenus de déterminer l'espace nécessaire aux eaux superficielles (espace réservé aux eaux) pour garantir leurs fonctions naturelles, la protection contre les crues et leur utilisation. Cet espace doit être défini pour tous les cours d'eau. Les cantons peuvent y renoncer à certaines conditions prévues par l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux), qui précise aussi les utilisations et exploitations autorisées dans l'espace réservé aux eaux. Le budget de l'agriculture a été augmenté de 20 millions de francs par an afin de pouvoir indemniser les exploitants pour les restrictions d'utilisation.

> Les cantons sont tenus d'établir et de mettre en œuvre des programmes de revitalisation. Dans les 80 prochaines années, 4000 km de rives doivent être restaurés sur un total de 15 000 km de cours d'eau endigués. On estime à 2000 ha la surface de terres nécessaire à cet effet. La Confédération assume en moyenne 65 % des frais, soit environ 40 millions de francs par an. Des conventions-programmes doivent définir les prestations fournies par les cantons et celles financées par la Confédération.

> Les cantons doivent planifier et mettre en œuvre, dans un délai de 20 ans, une série de mesures d'assainissement des centrales hydrauliques existantes et des nouvelles installations. Il s'agit d'éliminer les atteintes dues aux éclusées, d'améliorer le régime de charriage et de rétablir la connectivité longitudinale. Les coûts sont estimés à environ 50 millions de francs par an et financés par un supplément de 0,1 ct./kWh au maximum, prélevé sur les coûts de transport des réseaux à haute tension. La production électrique n'est pas limitée par ces mesures.

Le recueil de fiches

De nombreux cours d'eau doivent être valorisés écologiquement tout en respectant les exigences de la protection contre les crues. L'aménagement des eaux a donc besoin de stratégies et de mesures innovantes, dont la mise en œuvre requiert des échanges entre experts des milieux de la recherche, de la pratique et de la politique. Le présent dossier entend contribuer à cette évolution en présentant les nouvelles avancées de la recherche. Les thèmes ont été choisis en fonction des besoins actuels en matière de protection des eaux, dans le cadre d'une procédure interactive à laquelle ont participé des représentants de la recherche, mais aussi des différents services spécialisés de la Confédération et des cantons (cf. impressum). Certaines fiches présentent des résultats issus directement du projet «Gestion intégrale des zones fluviales». D'autres traitent de sujets qui, s'ils n'ont pas fait l'objet de ce projet, sont importants pour les revitalisations. La fiche 8 Suivi des projets de revitalisation résume les résultats du projet «Rhône-Thur».

> Encadré 2: Publications utiles pour la pratique

Projet « Rhône-Thur »

- > Guide du suivi des projets de revitalisation fluviale (Woolsey *et al.* 2005)
- > Integrales Gewässermanagement – Erkenntnisse aus dem Rhone-Thur Projekt (Rohde 2005)
- > Synthesebericht Schwall/Sunk (Meile *et al.* 2005)
- > Planification concertée des projets d'aménagement de cours d'eau. Manuel pour la participation et la prise de décision dans les projets d'aménagement de cours d'eau (Hostmann *et al.* 2005)
- > Publications disponibles sur le site internet www.rivermanagement.ch

OFEV et autres offices de la Confédération

- > Protection contre les crues des cours d'eau (OFEV 2001)
- > Idées directrices – Cours d'eau suisses (OFEV 2003)
- > Dossier Zones alluviales: fiches (OFEV 2001 – 2008)
- > Ecomorphologie des cours d'eau suisses (Zeh Weissmann *et al.* 2009)
- > Génie biologique et aménagement de cours d'eau: méthodes de construction (OFEV 2010)
- > Recommandation relative à l'élaboration de stratégies cantonales de protection et d'utilisation dans le domaine des petites centrales hydroélectriques (OFEV, OFEN, ARE 2011)
- > Gestion par bassin versant (OFEV, OFEN, OFAG, ARE 2011)
- > Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau: www.systeme-modulaire-gradue.ch
- > Modules de l'aide à l'exécution « Renaturation des eaux »: www.bafu.admin.ch/umsetzungshilfe-renaturierung/index.html?lang=fr

Le recueil comprend les fiches suivantes:

1



Fiche 1: Amélioration de la dynamique

Les cours d'eau proches de l'état naturel sont des systèmes dynamiques: le lit et les rives sont régulièrement modifiés par des crues, entraînant la création de nouveaux habitats. Durant les dernières décennies, cette dynamique a souvent été restreinte suite à l'endiguement de nombreuses rivières. Son rétablissement est un objectif important des revitalisations. Cette fiche présente les bases nécessaires à l'amélioration de cette dynamique.

2



Fiche 2: Biodiversité dans les cours d'eau

Des habitats diversifiés, dynamiques et proches de l'état naturel sont indispensables à la conservation et à l'amélioration de la biodiversité dans les cours d'eau. Cette fiche présente les principaux facteurs de la diversité des habitats et des espèces, ainsi que des mesures permettant d'accroître la biodiversité.

3



Fiche 3: Indice hydromorphologique de la diversité

La diversité morphologique est nécessaire au fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Cette fiche propose un nouvel indice – l'indice hydromorphologique de la diversité (IHMD) – pour calculer la diversité hydromorphologique. Cet outil permet d'évaluer quantitativement les projets d'aménagement des eaux en ce qui concerne l'amélioration de la diversité morphologique.

4



Fiche 4: Connectivité des cours d'eau

Les cours d'eau comptent plusieurs tronçons qui influent les uns sur les autres. Pour comprendre leurs interactions locales et régionales, il importe de disposer de connaissances sur la connectivité des milieux. Cette fiche décrit comment exploiter ces données dans le cadre des projets de revitalisation.

5

**Fiche 5: Élargissement local des embouchures**

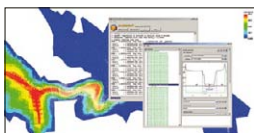
Lorsque les zones de confluence de deux cours d'eau ont une morphologie proche de l'état naturel, la connectivité des cours d'eau est maximale. Cette fiche explique comment l'élargissement local des embouchures accroît la diversité des habitats et la connectivité longitudinale des cours d'eau. Ces mesures sont souvent peu onéreuses car elles ne sont mises en œuvre que localement.

6

**Fiche 6: Franchissabilité des rampes en enrochements**

Les rampes en enrochements sont des tronçons de cours d'eau à forte pente parsemés de blocs de pierre. Elles remplacent les chutes et barrages artificiels aménagés pour stabiliser le lit des cours d'eau et permettent d'améliorer la connectivité longitudinale. Cette fiche présente les différents types de rampes en enrochements et précise quels sont ceux à utiliser en fonction des espèces et des situations.

7

**Fiche 7: Modélisation numérique des cours d'eau**

Les cours d'eau sont l'objet d'intérêts divergents, visant d'une part leur exploitation et d'autre part leur protection. Il est donc essentiel d'avoir une vue d'ensemble de leur aménagement hydraulique. La simulation numérique aide à évaluer les différentes possibilités d'aménagement hydraulique et leurs répercussions. Cette fiche décrit les processus de mise en place d'une modélisation et présente le logiciel de simulation *BASEMENT* avec des exemples d'application.

8

**Fiche 8: Suivi des projets de revitalisation**

Le suivi vise à garantir que les objectifs d'un projet ont bien été atteints. Il contribue également à améliorer les connaissances sur la réaction des cours d'eau. C'est pourquoi il doit être envisagé dès la planification d'un projet de revitalisation. Cette fiche décrit les principaux types de contrôles et la procédure à suivre pour leur planification et leur exécution.

Glossaire

Ce glossaire comprend les principaux termes utilisés dans le dossier. Source: Loat et Meier 2003, Woolsey *et al.* 2005, www.bafu.admin.ch

Appauvrissement génétique

Réduction de la diversité génétique d'une population. Ce phénomène concerne particulièrement les petites populations isolées. Un fort appauvrissement génétique peut entraîner des problèmes de consanguinité.

Biodiversité

Diversité biologique, décrivant le nombre, la variété et la variabilité des organismes vivants. Elle comprend trois niveaux: la diversité des espèces, la diversité au sein des espèces (diversité génétique) et la diversité des écosystèmes (ou diversité des habitats). Par biodiversité fonctionnelle, on entend la diversité des interactions au sein de chaque niveau et entre les niveaux.

Charriage

1. Matériaux solides minéraux (sable, gravier et pierres) arrachés à un bassin versant et entraînés vers l'aval par le courant. Le frottement mutuel arrondit les cailloux dont la taille diminue avec la distance. Les petites particules présentes dans l'eau et les plus petits matériaux entraînés sont appelés sédiments. Ils se déplacent en suspension, répartis à toutes les profondeurs.
2. Processus de transport de ces matériaux par glissement, roulement ou saltation sur le lit. En aménagement des eaux, le charriage correspond à la masse des matériaux transportés par unité de temps sur toute la section transversale du cours d'eau.

Connectivité (longitudinale, latérale, verticale)

Processus d'échanges et interactions au sein d'habitats aquatiques et entre habitats aquatiques et terrestres. On distingue trois niveaux: 1) Connectivité longitudinale: perméabilité d'un cours d'eau pour les organismes dans le sens du courant et le sens inverse, y compris échanges avec affluents. 2) Connectivité latérale: échanges entre cours d'eau, berges, zones alluviales et autres milieux environnants. 3) Connectivité verticale: échanges entre cours d'eau et eaux souterraines, par l'intermédiaire du lit.

Différenciation génétique

Répartition de la diversité génétique en plusieurs niveaux: au sein des populations d'une même espèce et entre ces populations, ainsi qu'entre populations de plusieurs espèces. Plus la différenciation est faible, plus les individus, populations et espèces sont semblables.

Diversité des habitats

Nombre, variété et variabilité des habitats dans une zone ou un écosystème. Elle constitue le troisième niveau de la biodiversité, après la diversité des espèces et la diversité génétique. Contrairement aux deux premiers niveaux, elle n'inclut que des caractéristiques géographiques et non biologiques.

Diversité génétique

Différences de patrimoine génétique entre individus et populations. La diversité génétique d'une population peut être calculée au moyen de méthodes de laboratoire qui permettent de définir la fréquence relative des caractères spécifiques du patrimoine génétique de chaque individu de la population.

Dynamique

Variations continues du régime hydrologique et du régime de charriage qui modifient les habitats des paysages fluviaux. Les processus dynamiques comprennent par exemple l'apparition ou la disparition d'un bras de rivière ou de bancs de gravier. La dynamique temporelle et spatiale est une question de survie pour de nombreuses espèces des milieux aquatiques et humides, car leur cycle de vie dépend de ses caractéristiques et de ses perturbations.

Ecotone

Zone de transition écologique entre deux écosystèmes, abritant souvent une plus grande diversité des espèces que la somme des espèces présentes dans les zones limitrophes. On parle aussi de biotope de lisière ou de biotope de transition.

Effet de diffusion

Effet positif d'une zone de diffusion sur les eaux environnantes. Les zones de diffusion sont des tronçons de cours d'eau abritant des biocénoses et/ou des populations servant de populations sources pour la colonisation d'habitats contigus appropriés. Le trajet de propagation des organismes, aussi appelé trajet de diffusion, peut être prolongé ou intensifié par la création d'éléments de connexion ou de transition.

Effets d'éclusées

Fluctuations plus ou moins régulières du débit dans un cours d'eau suite au fonctionnement par éclusées d'une centrale hydraulique à accumulation, les eaux étant retenues en période de faible demande électrique pour être turbinées en période de pointe. Le débit minimal est souvent appelé débit plancher et le débit maximal débit d'éclusée.

Elargissement

Elargissement du lit d'un cours d'eau canalisé. Utilisée en aménagement des eaux pour consolider le fond du lit, en remplacement d'un seuil, cette mesure présente de nombreux avantages écologiques: elle permet à la rivière de retrouver sa dynamique et de se ramifier, elle garantit la migration des poissons et des organismes aquatiques et offre de nouveaux habitats aux espèces animales et végétales des milieux aquatiques et humides.

Erosion d'un cours d'eau

Processus par lequel la force du courant arrache des matériaux solides au lit et aux berges. Les matériaux sont entraînés par la rivière et déposés dans des tronçons plus en aval.

Flux génétique

Echanges génétiques entre deux populations d'une même espèce. Le flux génétique entre populations dépend des individus migrants et de leur taux de reproduction.

Hydraulique

Etude des lois du mouvement des liquides. En aménagement des eaux, on s'intéresse essentiellement aux interactions entre courant, charriage et morphologie du cours d'eau, interactions qui sont influencées par les mesures d'aménagement.

Idées directrices

Objectif spécifique à atteindre pour un tronçon à revitaliser, décrivant l'état semi-naturel du cours d'eau concerné dans des conditions non perturbées mais en tenant compte des conditions irréversibles.

Indicateur

Variable ayant un caractère significatif pour un phénomène ou un événement particulier. Les phénomènes biologiques étant difficiles à appréhender, les indicateurs sont utilisés en écologie comme des valeurs de remplacement mesurables permettant de décrire un état ou les processus d'un écosystème. Le *Guide du suivi des projets de revitalisation fluviale* décrit 50 indicateurs.

Lit d'un cours d'eau

Fond d'une rivière, correspondant à la surface de sol comprise entre les deux rives et normalement couverte d'eau, sur laquelle sont charriés les matériaux. Le lit peut être temporairement visible pendant les périodes de sécheresse et sur les tronçons à débit résiduel.

Macrozoobenthos

Invertébrés vivant dans ou sur le lit d'un cours d'eau et visibles à l'œil nu. Dans les rivières, il s'agit surtout de larves d'insectes, de crustacés, de vers, de sangues, d'escargots et de mollusques.

Métapopulation

Groupe de populations partielles entre lesquelles circule un flux génétique. Ce flux n'est pas réparti uniformément entre toutes les populations partielles car il dépend des migrations et du taux de reproduction des différents individus. Ceux-ci se déplacent en fonction de la qualité et de l'état des habitats et de leur connectivité, ce qui entraîne des dynamiques source-puits ou, localement, d'extinction-colonisation.

Modèle numérique

Programme permettant de résoudre les équations mathématiques au moyen desquelles sont décrits les processus d'écoulement et de transport dans les cours d'eau et qui ne peuvent pas être résolues de manière analytique en vue d'applications pratiques. Les équations de conservation de la masse et de l'impulsion ne peuvent être résolues que de manière approximative à partir d'éléments tridimensionnels et temporels discrets. Un modèle numérique comprend, outre le programme permettant de résoudre les équations, une grille de calcul servant à discrétiser l'espace ainsi que tous les paramètres destinés à spécifier les conditions.

Monitoring

Relevé systématique d'états ou de processus. On parle aussi d'observation à long terme ou d'observation de l'environnement. Il est essentiel de renouveler le monitoring pour pouvoir suivre les évolutions dans la nature et le paysage. Le monitoring permet la détection précoce de changements qui peuvent ensuite être étudiés plus en détail.

Morphologie d'un cours d'eau

Par morphologie, on entend l'étude de la texture et de la forme des organismes et des habitats. La morphologie d'un cours d'eau décrit ses caractéristiques structurelles. Pour définir les caractéristiques morphologiques d'un cours d'eau, on se fonde sur le profil transversal et longitudinal du lit, sa forme et sa pente, le régime sédimentaire et le régime de charriage ou sur les processus géomorphologiques dont dépend le tracé du cours d'eau.

Population

Ensemble d'individus d'une même espèce qui se reproduisent entre eux sur un territoire donné.

Population source

Population partielle d'une métapopulation qui sert de source aux populations partielles environnantes par l'émigration fréquente d'individus.

Rampe en enrochements

Tronçon de cours d'eau à forte pente, dont le lit est consolidé par des blocs de pierre. Ce système est utilisé à la place d'ouvrages de chute artificiels, tels que les seuils, pour rétablir la connectivité longitudinale pour les poissons et les organismes aquatiques.

Revitalisation

Ensemble de mesures destinées à rétablir les processus et éléments centraux dans les cours d'eau: structures, fonctions, caractéristiques physiques, morphologiques et hydrologiques, ainsi qu'une bonne qualité des eaux. L'objectif est de parvenir à un système qui s'entretient lui-même, avec des processus naturellement dynamiques et des habitats en réseau, ainsi que de rétablir la diversité biologique et des biocénoses adaptées au site. Depuis la révision du 11 décembre 2009, le terme « revitalisation » est défini dans la loi sur la protection des eaux (RS 814.20; LEaux) comme le « rétablissement, par des travaux de construction, des fonctions naturelles d'eaux superficielles endiguées, corrigées, couvertes ou mises sous terre ». En Suisse, on parle souvent de renaturation, un terme qui inclut toutes les mesures de valorisation.

Sédiments

Matériaux très fins qui se déplacent en suspension dans l'eau. Lorsque le courant est faible, les particules les plus grossières se déposent sur le fond du lit et sont transportées avec les matériaux charriés.

Service écosystémique

Contribution directe ou indirecte d'un écosystème au bien-être humain. Les services écosystémiques sont fondamentaux pour l'alimentation et la production de biens, la sécurité face aux dangers naturels tels que les crues, ainsi que la détente en pleine nature.

Simulation numérique

Utilisation d'un modèle numérique pour faire un calcul sur un ordinateur.

Structure génétique

Modèles de composition génétique de populations. Lorsque le flux génétique entre les populations est élevé, la structure génétique est homogène, car les populations présentent une composition génétique semblable en raison des nombreux échanges. Lorsque le flux génétique est faible, la structure génétique est hétérogène, car les populations ont des compositions génétiques distinctes.

Succession

En biologie, processus par lequel des biocénoses différentes se succèdent au fil du temps en un lieu donné. La succession, qui se déroule dans des écosystèmes dont l'équilibre écologique est perturbé, vise à rétablir cet équilibre. Elle peut être rapide (quelques semaines ou mois) ou lente (plusieurs années ou décennies) en fonction des conditions environnementales.

Suivi

Contrôle destiné à vérifier si les objectifs d'un projet ont été atteints. Il comprend la vérification de l'efficacité, de la mise en œuvre et de la procédure de réalisation d'un projet ou d'une mesure. Il s'agit principa-

lement d'une comparaison avant-après ou d'une observation sur le terrain (p. ex. pour examiner un comportement). Lorsque les objectifs ne sont pas atteints, les raisons doivent en être définies. Le suivi écologique s'appuie sur des indicateurs abiotiques et biotiques.

Transport de sédiments

Ensemble des possibilités de déplacement de matériaux sur terre, dans l'eau et dans l'air. Dans les cours d'eau, ce terme s'applique à la fois aux sédiments et au charriage.

Zone hyporhéique

Ensemble des sédiments saturés en eau, situés au-dessous et à côté d'une rivière et contenant une certaine proportion d'eau de surface.

Bibliographie

Hostmann, M., Buchecker, M., Ejderyan, O., Geiser, U., Junker, B., Schweizer, S., Truffer, B., Zaugg Stern, M., 2005: Planification concertée des projets d'aménagement de cours d'eau. Manuel pour la participation et la prise de décision dans les projets d'aménagement de cours d'eau. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ.

Lachat, T., Pauli, D., Gonseth, Y., Klaus, G., Scheidegger, C., Vittoz, P., Walter, T. (Réd.), 2010: Evolution de la biodiversité en Suisse depuis 1900 – Avons-nous touché le fond? Haupt, Berne.

Loat, R., Meier, E., 2003: Wörterbuch Hochwasserschutz / Dictionnaire de la protection contre les crues / Dizionario della protezione contro le piene / Dictionary of Flood Protection. Haupt, Berne.

Meile, T., Fette, M., Baumann, P., 2005: Synthesebericht Schwall/Sunk. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETH.

OFEFP, 2003: Idées directrices – Cours d'eau suisses, OFEFP, OFEG, OFAG, ARE, Berne.

OFEG, 2001: Protection contre les crues des cours d'eau. Directives. OFEG, Berne.

OFEN, 2010: Statistique suisse de l'électricité. Berne. Consultable sur Internet: www.bfe.admin.ch

OFEV, 2001 – 2008: Dossier Zones alluviales: fiches. OFEV, Berne.

OFEV, 2009: Ecomorphologie des cours d'eau suisses. OFEV, Berne.

OFEV, 2010: Génie biologique et aménagement de cours d'eau: méthodes de construction. OFEV, Berne.

OFEV, OFEN, ARE, 2011: Recommandation relative à l'élaboration de stratégies cantonales de protection et d'utilisation dans le domaine des petites centrales hydroélectriques. OFEV, OFEN, ARE, Berne.

OFEV, OFEN, OFAG, ARE, 2011: Gestion par bassin versant. Idées directrices pour une gestion intégrée des eaux en Suisse. OFEV, OFEN, OFAG, ARE, Berne.

Rohde, S., 2005: Integrales Gewässermanagement. Erkenntnisse aus dem Rhone-Thur Projekt. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETH.

Schleiss, A., Peter, A., Fäh, R., Scheidegger, C., 2008: Dynamische Lebensräume und Hochwasserschutz – Forschungsprojekt « Integrales Flussgebietsmanagement ». Eau énergie air: 3/2008, p. 187–194.

Woolsey, S., Weber, C., Gonser, T., Hoehn, E., Hostmann, M., Junker, B., Roulier, C., Schweizer, S., Tieg, S., Tockner, K., Peter, A., 2005: Guide du suivi des projets de revitalisation fluviale. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ.

Zeh Weissmann, H., Könitzer, C., Bertiller, A., 2009: Ecomorphologie des cours d'eau suisses. OFEV, Berne.

Impressum

Concept

Dans le cadre du présent projet, des spécialistes en aménagement des cours d'eau, des écologues et des représentants des autorités fédérales et cantonales ont été invités à élaborer des solutions conjointes visant à supprimer les déficits relevés au niveau des cours d'eau. Les intervenants ont ainsi exploré les possibilités de réaliser des habitats dynamiques et interconnectés, et développé des concepts innovants pour la mise en œuvre des mesures d'aménagement des cours d'eau. Pour plus d'informations: www.rivermanagement.ch

Projet

Financé par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), le projet a été mené sous l'égide des quatre institutions suivantes:

Armin Peter, Eawag, Ecologie et évolution des poissons, Seestrasse 79, 6047 Kastanienbaum, www.eawag.ch

Christoph Scheidegger, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, Biodiversité et écologie de la conservation, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, www.wsl.ch

Anton Schleiss, EPF Lausanne, Laboratoire de constructions hydrauliques LCH-EPFL, Station 18, 1015 Lausanne, www.lch.epfl.ch

Roland Fäh, EPF Zurich, Laboratoire de recherches hydrauliques, hydrologiques et glaciologiques (VAW/ETHZ), Gloriastrasse 37/39, 8092 Zurich, www.vaw.ethz.ch

Coordination

Sonia Angelone, Manuela Di Giulio

Suivi technique

OFEV: Paul Dändliker, Manuel Epprecht, Werner Göggel, Susanne Haertel-Borer, Daniel Hefti, Jean-Pierre Jordan, Stephan Lussi, Olivier Overney, Markus Thommen
Cantons: Lorenz Jaun (UR), Vinzenz Maurer (BE), Sandro Peduzzi (TI), Markus Zumsteg (AG)

Projet: Sonia Angelone, Tobias Buser, Manuela Di Giulio, Roland Fäh, Armin Peter, Christopher Robinson, Christoph Scheidegger, Anton Schleiss

Edition

Office fédéral de l'environnement (OFEV).

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Rédaction

Manuela Di Giulio, Sonia Angelone

Traduction et suivi linguistique

Aude Thalmann, Anne-Catherine Trabichet

Référence bibliographique

Angelone, S., Fäh, R., Peter, A., Scheidegger, C., Schleiss, A., 2012: Revitalisation de cours d'eau: vue d'ensemble. In: Fiches sur l'aménagement et l'écologie des cours d'eau. OFEV, Berne. Revitalisation de cours d'eau: vue d'ensemble.

Conception et illustrations

anamorph.ch: Marcel Schneeberger (AD), Patrik Ferrarelli

Téléchargement au format PDF

www.bafu.admin.ch/uw-1211-f

Cette publication est également disponible en allemand (original) et en italien.

© OFEV 2012



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV