

Newsletter 01/2011

Phosphates: vers un changement de mentalité?

Pendant des décennies, les associations et autorités de protection de l'environnement se sont battus pour réduire les apports de nutriments dans les lacs suisses. La plupart des lacs se sont maintenant débarrassés de leur surcharge pondérale. Les poissons aussi, malheureusement. Le lac de Brienz, notamment, suscite bien des inquiétudes.

Suite à l'essor démographique et économique qui a suivi la deuxième guerre mondiale, la plupart des lacs suisses se sont fortement enrichis en matières organiques et nutritives. Ces apports ont stimulé la croissance des algues et entraîné une augmentation de la turbidité de l'eau, un manque d'oxygène en profondeur et finalement une modification de la faune piscicole. Les chercheurs découvrirent bientôt que les principaux responsables de cet enrichissement excessif des lacs (eutrophisation) étaient les éléments chimiques phosphore et azote provenant principalement des activités agricoles et des rejets d'eaux usées.

A partir du début des années 70, tout un arsenal de mesures a été mis en place en conséquence: Les autorités interdirent l'utilisation des phosphates dans les lessives, les stations d'épuration assurèrent un traitement des eaux usées et les usages agricoles de fertilisants furent plus fortement réglementés. L'effet ne se fit pas attendre et les teneurs en phosphate reculèrent à partir des années 80. Ce processus est appelé ré-oligotrophisation (retour à un état de moindre richesse nutritive). Aujourd'hui, de nombreux lacs ont retrouvé leur état d'avant l'eutrophisation. Leur eau est par exemple si propre qu'elle peut être utilisée sans traitement pour l'alimentation en eau potable. Mais quel est l'effet de la réduction des phosphates sur les populations de poisson?



Fig.1. Deux corégones près du fond. Ce sont les grands perdants de l'eutrophisation. Photo: Paul Vecsei.

Modifications des communautés piscicoles

L'une des conséquences les plus spectaculaires de la ré-oligotrophisation est la baisse de production de biomasse piscicole. En effet, plus un milieu aquatique est pauvre en phosphates, plus la production primaire algale est faible. Une baisse de la biomasse algale limite à son tour le développement du zooplancton qui s'en nourrit et qui sert lui-même de nourriture à de nombreux poissons. Mais l'effet de la baisse des teneurs en phosphates sur la faune piscicole n'est pas uniquement d'ordre quantitatif mais aussi qualitatif : elle influe en effet sur la composition en espèces des communautés.

En partenariat avec une équipe de chercheurs français, l'OFEV a examiné les rendements piscicoles de onze lacs péri-alpins suisses et français [1]. Les études menées ont révélé l'existence d'une relation nette entre la teneur en nutriments dans les lacs et la composition de leur communauté piscicole. En période de fortes concentrations en phosphate la faune piscicole est dominée par les représentants de la famille des carpes ou cyprinidés (notamment le gardon) et par les perches. Parallèlement, les populations de corégones et d'ombles s'effondrent à mesure que progresse l'eutrophisation. Cette fragilité est notamment due à la mauvaise survie des œufs sur les sédiments des lacs eutrophes (cf. FIBER Newsletter 01/2010). Lorsqu'un lac devient oligotrophe, les corégones reprennent le dessus cependant que les perches et les cyprinidés se raréfient. Ces derniers sont en effet défavorisés dans la compétition pour la nourriture. Les larves de corégone éclosent très tôt au printemps et commencent à consommer le zooplancton. Lorsque les larves de perche et de cyprinidés arrivent un peu plus tard dans l'année, une quantité considérable de zooplancton a déjà été prélevée par les corégones. Si la baisse de la teneur en phosphates se poursuit, même les corégones finissent par régresser. C'est la situation rencontrée au lac de Brienz.



Fig.2. Le lac de Brienz (BE) a retrouvé sa «pauvreté» originelle en nutriments. Photo: Andrew Bossi.

Le lac de Brienz déserté par les poissons

La teneur en phosphates du lac de Brienz est passée de 20 microgrammes par litre à moins d'un microgramme par litre en l'espace de trente ans et s'est stabilisée à ce faible niveau. Les conséquences pour la pêche sont dramatiques. Alors que les pêcheurs professionnels ramenaient fréquemment 22 kg de corégones par hectare pendant la période d'eutrophisation, ce rendement est maintenant passé à 2 kg (Fig.3). Mais si l'on remonte plus loin dans le temps, on s'aperçoit que les pêcheurs devaient autrefois se contenter d'encore moins. Avant 1950, le rendement par hectare ne dépassait jamais les 2 kg, ce qui s'explique certainement en partie par la moindre efficacité des

techniques de pêche alors utilisées. Après cette époque, les rejets de phosphates en provenance de l'agriculture et des effluents urbains vinrent enrichir le lac et faire grimper les chiffres de captures.

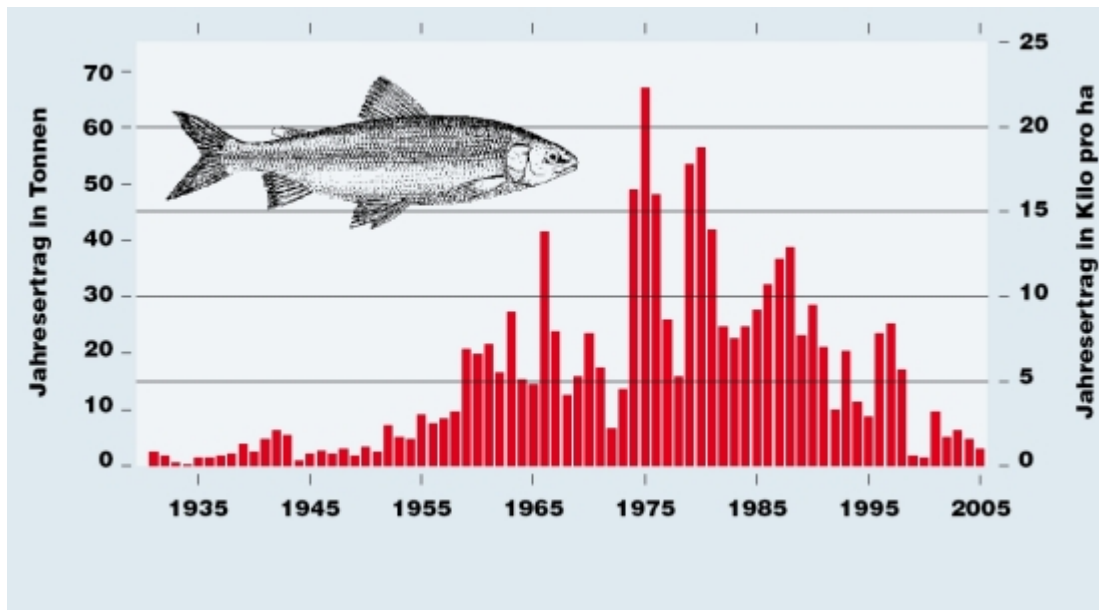


Fig.3: De par sa nature, le lac de Brienz n'a jamais été un lac très poissonneux. C'est ce que montrent les chiffres de capture entre 1930 et 1950. Malgré les fluctuations naturelles des effectifs, les effets de la limitation des rejets de nutriments suite à la construction des stations d'épuration à partir de 1975 sont bien visibles. Graphique: Inspection de la pêche du canton de Berne. Jahresertrag in Tonnen: Rendement annuel en tonnes. Jahresertrag en Kilo pro Jahr: Rendement annuel en kg par ha.

La chute du rendement de la pêche provoquée par la réduction des teneurs en phosphates est également observable dans de nombreux autres lacs suisses comme le lac de Walenstadt, le lac des Quatre-Cantons ou le lac de Thoune.

Dans cette situation (oligotrophe), il est compréhensible que les pêcheurs professionnels et amateurs demandent un retour à une certaine richesse des lacs en phosphates.

Leur idée n'est alors pas de procéder à des apports ciblés de phosphore mais pose la question de savoir si la déphosphatation totale et fort coûteuse des eaux usées doit réellement être pratiquée dans toutes les stations d'épuration suisses ou si cette décision ne correspondrait pas plutôt à une sorte d'ultra-perfectionnisme suisse.



Fig.4. Apports de fertilisants dans un lac: Le lac Kootenay en Colombie Britannique est devenu oligotrophe suite à la construction de barrages en amont. Cette modification a fait s’effondrer les populations de saumon Kokanee. Pour les maintenir, le lac est aujourd’hui fertilisé par des apports ciblés d’azote et de phosphore. Photo: Armin Peter

Comme cela a déjà été dit, l’eutrophisation et ses conséquences néfastes ont été combattues avec efficacité dans la plupart des lacs suisses. Or les filets vides sont la rançon de ce succès. On peut alors se demander s’il est encore justifié d’empêcher, à grand renfort de moyens, tout rejet de phosphate dans le milieu aquatique ? Cette question et bien d’autres du même tenant feront l’objet d’un workshop qui, selon Berenice Iten (Service juridique 3, OFEV), se tiendra en mai prochain. Le lac de Brienz sera à nouveau au cœur des débats. Les participants compteront les autorités bernoises compétentes, l’OFEV, l’Eawag et de nombreux professionnels et spécialistes.

Devons-nous changer d’état d’esprit?

La demande d’un accroissement des teneurs en phosphates exprimée par les pêcheurs met les offices cantonaux de l’environnement, qui ont lutté pendant des décennies contre l’eutrophisation, dans une situation inhabituelle: tout d’un coup, les phosphates ne seraient plus totalement indésirables dans le milieu. Les exigences formulées dans l’Ordonnance sur la protection des eaux pour les plans d’eau autorisent en tout cas une certaine liberté d’interprétation: „La teneur en nutriments doit permettre une production de biomasse qui ne dépasse pas la moyenne“. Le débat se résume donc à une question d’ordre politique: L’abattement du phosphore dans les stations d’épuration déversant directement ou indirectement dans les lacs doit-il être maximal ou non ?

Ruedi Müller du bureau d’étude Limnos propose d’adopter une limite inférieure de rejet de 2 à 5 microgrammes de phosphate par litre. On serait loin des concentrations induisant une eutrophisation tout en obtenant une production algale encore suffisante. Le seuil proposé, qui est également plébiscité par la Fédération suisse de pêche, autoriserait un certain degré de pollution des eaux. D’un point de vue technique, l’augmentation des rejets de phosphates par les stations serait facile à atteindre. Il suffirait d’agir sur la quantité de réactif utilisé pour la déphosphatation physico-

chimique. Une telle mesure permettrait en outre de réduire les coûts de fonctionnement des stations. D'un autre côté, les réactifs ajoutés ne provoquent pas uniquement la précipitation des phosphates mais aussi celle d'autres polluants qui devront alors être éliminés par d'autres moyens.

Après des décennies de lutte contre l'eutrophisation, un nouveau débat est maintenant lancé sur une gestion raisonnée des apports de phosphates. Une chose est claire: Si nous voulons que les choses changent, un changement d'état d'esprit devra impérativement s'opérer.

Référence bibliographique:

[1] Gerdeaux, D., Anneville O., Hefti D. (2006). Fishery changes during re-oligotrophication in 11 peri-alpine Swiss and French lakes over the past 30 years. *Acta Oecologica* 30: 161-167

De Jean-Martin Fierz

Un nouvel élan pour la protection des eaux

Réunis en colloque à Berne le 25.11.2010, hydrauliciens et écologues ont ouvert de nouvelles perspectives pour la revitalisation des cours d'eau. Organisée dans le cadre d'un projet de recherche de grande envergure, la rencontre était également motivée par le débat sur la révision de la loi sur la protection des eaux qui est entrée en vigueur le 1er janvier 2011.

En Suisse, la protection des eaux se situe à un tournant. Les spécialistes parlent d'un véritable changement de paradigme. Un nouvel état d'esprit est en train de s'installer sous l'effet de la révision de la Loi sur la protection des eaux entrée en vigueur début 2011. L'affluence constatée lors du colloque „Flussrevitalisierungen: Synergien zwischen Hochwasserschutz und Ökologie“ - Revitalisations fluviales: synergies entre protection contre les crues et écologie - qui s'est tenu le 25 novembre 2011 à Berne montre bien tout l'intérêt que porte la profession aux nouvelles orientations : plus de 250 chercheurs, spécialistes de la gestion des eaux, planificateurs, représentants des administrations fédérales et cantonales et des associations de protection de l'environnement étaient venus y assister et nombreux sont ceux qui n'ont pu y participer faute de place.

Une étape majeure dans l'histoire de la protection des eaux en Suisse

Cet intérêt de la part des professionnels n'est pas étonnant, la loi révisée étant déjà considérée comme une étape majeure dans l'histoire de la protection des eaux en Suisse. Les dispositions suivantes, notamment, sont destinées à favoriser un retour à un état plus naturel des cours d'eau et des rives de lacs: Les cantons sont tenus de délimiter l'espace qu'il convient de réserver aux cours d'eau pour leur permettre d'assurer leurs fonctions naturelles tout en garantissant la protection contre les crues. L'espace défini peut alors tout au plus faire l'objet d'une exploitation extensive. D'autre part, les cantons sont tenus d'élaborer des programmes de revitalisation et de les mettre en œuvre et enfin de planifier des mesures d'assainissement permettant d'éliminer les atteintes causées par l'exploitation hydroélectrique (éclusées).

Mission d'exécution et soutien financier

Pour entamer le colloque, deux membres de l'OFEV ont souligné toute l'importance de la nouvelle politique de protection des eaux et mis en exergue les défis posés par la révision. „La mise en œuvre des nouvelles dispositions a de fortes implications, de très nombreux sites sont potentiellement concernés“, a expliqué Stephan Müller, chef de la division Eau, en livrant des chiffres éloquentes: Sur le Plateau, près de 40 % des fleuves et rivières sont endigués et cette proportion atteint 80% en agglomération. En outre, plus de 90% des cours d'eau pouvant servir à la production d'électricité sont déjà exploités. Conséquence: „Les cours d'eau ont besoin de plus d'espace pour pouvoir remplir leurs fonctions naturelles.“ La modification de la loi sur la protection des eaux vise à remédier à cette situation. Mais la Confédération ne souhaite pas limiter son action aux aspects juridiques. Elle assume 65% des coûts si, conformément aux objectifs fixés, 4000 kilomètres de cours d'eau sont renaturés dans les prochaines décennies. Près d'un milliard de francs ont d'autre part été prévus pour les 20 ans qui viennent pour remédier aux conséquences néfastes de l'activité hydroélectrique. Les fonds nécessaires seront fournis par un supplément sur les coûts de transport des réseaux de haute tension.

L'espace: une ressource limitée

Olivier Overney, chef de la section Protection contre les crues de l'OFEV, a de son côté insisté sur le fait que la mise en œuvre de la nouvelle philosophie de protection des eaux n'était en aucun cas une seule question d'argent: „Quelle que soit la solution choisie, sa réalisation passe par l'attribution de terrains supplémentaires – la plus limitée de nos ressources.“ C'est généralement suite à des conflits d'intérêt que de nombreux projets de revitalisation fluviale sont actuellement bloqués, remarque Overney. „Nous devons nous interroger sur les fonctions de l'espace fluvial en milieu urbain: la protection des eaux et l'écologie restent des préoccupations majeures, mais les aspects récréatifs jouent aussi un rôle croissant.“

La gestion intégrée de l'espace fluvial: un instrument d'avenir

La prise en compte de tous ces enjeux dans la gestion des cours d'eau fait l'objet du projet de recherche à l'origine du colloque bernois. Intitulé „Integriertes Flussgebietsmanagement – Gestion intégrée de l'espace fluvial“, il a donné lieu, au cours des trois dernières années, à une collaboration très active entre hydrauliciens et écologues – une première en Suisse. Des chercheurs de l'EPF de Zurich, de l'Eawag, du WSL et de l'EPF de Lausanne ont travaillé à près de dix projets partiels placés sous le thème des milieux dynamiques et de la protection contre les crues. A l'occasion du colloque, les scientifiques ont présenté leurs premiers résultats, une synthèse des travaux étant prévue pour fin 2011. Cette collaboration entre hydrauliciens et environnementalistes est née du constat de la nécessité d'une imbrication étroite de l'écologie et de la protection contre les crues. En d'autres termes: A l'avenir, aucune stratégie de protection contre les inondations ne devra être appliquée sans réhabilitation écologique concomitante des cours d'eau concernés.

Des modèles de rivière en laboratoire livrent des solutions pour le terrain

Dans son intervention consécutive, Anton Schleiss de l'EPFL a montré de façon éclatante que cette maxime trouvait un écho réel dans la pratique. Il a en effet étudié sur des modèles physiques hydrauliques les implications d'un élargissement des affluents au niveau de leur embouchure dans la rivière principale. A la base de ses travaux, un constat: une étude montrant à quel point l'aménagement en dur de 21 embouchures dans le Rhône en Valais a participé à l'appauvrissement

écologique du fleuve. „Ces embouchures offrent un potentiel de revitalisation important“, explique Anton Schleiss. „Des interventions assez légères pourraient permettre de réhabiliter les embouchures et de rétablir la continuité biologique à leur niveau.“ Et ce - à en croire les résultats des essais - sans amoindrir la sécurité en cas de crue dans le chenal principal.

Dynamique et connectivité: deux facteurs clés

Dans ses recherches menées dans les gorges de la Singine, Armin Peter de l'Eawag a cherché à savoir comment la biodiversité des cours d'eau pouvait être préservée ou améliorée. Force lui a été de constater que la restauration d'une grande diversité d'habitats ne suffisait pas à elle seule à accroître la biodiversité. „Il faut également qu'il existe localement divers pools d'espèces bien connectés entre eux et que le cours d'eau présente une dynamique de charriage et d'écoulement suffisante“, souligne Armin Peter, „sans processus hydrodynamiques, ces écosystèmes sont pratiquement bloqués.“ Autrement dit: Le succès des revitalisations dépend du degré de préservation des fonctions du cours d'eau et de la connectivité des habitats.

Les résultats de Christoph Scheidegger du WSL abondent également dans ce sens. Cherchant à savoir de quels facteurs dépendait la capacité de survie des espèces rares dans les milieux fluviaux et alluviaux, il s'est notamment intéressé aux exigences d'un arbuste devenu rare en Suisse: le tamaris d'Allemagne. Résultat: cette plante ne germe que sur les bancs de sable humides mais non inondés et reste pendant les dix ans qui suivent incapable de survivre à une crue si le banc de sable se trouve mobilisé.

Les modèles numériques aident à dépassionner le débat

Enfin, Roland Fähr de l'EPF de Zurich a présenté les possibilités d'utilisation du modèle numérique BASEMENT. Cet instrument de dimensionnement montre comment les mesures d'élargissement du lit agissent sur le fond de la rivière et indique notamment les effets de l'intervention sur le niveau d'eau en surface et dans la nappe. „Le modèle permet ainsi de peser les différents intérêts en jeu et contribue à dépassionner le débat dans les projets de revitalisation“, affirme Roland Fähr.

L'expérience des autres pays européens: un enseignement précieux

La Suisse n'est pas la seule à se démener pour tenter de concilier et réconcilier aménagements hydrauliques et écologie. La question fait actuellement l'objet de débats passionnés dans de nombreux autres pays européens – dont certains ont d'ailleurs déjà engagé des mesures concrètes en ce sens. Le point de départ de ce changement de perspective a sans nul doute été la directive cadre sur l'eau de l'UE arrêtée en l'année 2000.

Dans ce contexte, la deuxième partie du colloque bernois souhaitait livrer un aperçu de la situation dans divers pays européens. On dispose ainsi dans le nord de la Suède d'une expérience assez riche de la réhabilitation des rivières autrefois canalisées pour le flottage des grumes. Roland Jansson de l'université d'Umeå a étudié les effets de ces mesures de restauration sur l'écologie et la biodiversité fluviales. Ses résultats sont mitigés: d'un côté, la capacité de rétention des rivières a été augmentée, ce qui a eu un effet positif sur le développement des espèces végétales dont la propagation se fait par l'eau et a donc augmenté l'offre nutritionnelle pour les espèces animales aquatiques qui s'en nourrissent. Par contre, l'effet du démantèlement des aménagements sur la biodiversité n'a pas toujours été positif: „Pour des raisons encore non élucidées, les macro-invertébrés n'ont pas réagi à la renaturation“, explique Roland Jansson, „leur diversité n'a pas augmenté.“ Chez les poissons, le

nombre d'espèces a certes augmenté mais certaines ne sont pas réapparues dans les rivières réhabilitées. D'après Jansson, cet échec pourrait s'expliquer par la faible taille des tronçons concernés par les mesures. L'ampleur des revitalisations semble encore insuffisante pour permettre le retour d'espèces comme la truite de rivière.

Mathias Jungwirth de l'Universität für Bodenkultur de Vienne a retracé à partir d'exemples les 30 années d'histoire de la revitalisation fluviale en Autriche, des premiers essais très localisés des années 1970 jusqu'aux projets les plus récents inscrits dans une optique de gestion à l'échelle du bassin versant. Il conclut avec optimisme: „Un épanouissement dynamique des fleuves et rivières est possible!“ Même dans des conditions difficiles. Ainsi, le Danube dont le cours autrichien est interrompu par 13 barrages et centrales hydroélectriques n'assure pratiquement plus aucun charriage. Dans un projet réalisé dans la région de Wachau, des îlots de graviers ont alors été créés artificiellement pour rétablir une dynamique fluviale et fournir de nouveaux habitats à la faune piscicole. Avec succès: La population de nase s'est reconstituée en très peu de temps. „Bien entendu, il ne s'agit pas d'une solution durable“, admet Mathias Jungwirth, „mais d'un compromis acceptable.“

Et d'une pratique très appréciée de la population. Ravi du nouvel espace récréatif créé, un journal local n'a ainsi pas hésité à titrer: „Venez à Wachau, oubliez la Méditerranée“. Pionnier de la revitalisation fluviale, Mathias Jungwirth recommande également à ses collègues suisses de penser activement au bénéfice pour la population lors de la conception des projets. „Nous ne devons pas toujours nous focaliser sur la faune et la flore, mais également penser à l'homme.“ D'après lui, il est important d'expliquer aux politiques toute la valeur des services écosystémiques en leur montrant par exemple tous les usages et activités que permettent les rivières réhabilitées. Mais un autre aspect lui tient également à cœur: „L'objectif de notre travail est de rétablir le bon état écologique de nos cours d'eau. Mais nous ne devons pas nous référer pour cela aux rivières sauvages de l'Alaska mais plutôt à l'image de paysages fluviaux culturels et durables correspondant à notre réalité européenne.“

De Kaspar Meuli

Brèves, liens et évènements:

Annonce: Brochure FIBER „Revitalisation des cours d'eau: Objectif faune piscicole“

La nouvelle brochure de FIBER intitulée „Revitalisation des cours d'eau: Objectif faune piscicole“ paraît en environ deux semaines. Elle peut être obtenue gratuitement en version imprimée ou numérique par simple commande sur www.fischereiberatung.ch ou fiber@eawag.ch.



Annnonce: Workshop FIBER „La reproduction de la truite de rivière – recensement des frayères“

Le 13. Novembre 2011 FIBER organise un workshop d'une journée sur le thème „La reproduction de la truite de rivière – recensement des frayères“ à Fribourg. L'atelier s'articule autour d'une partie théorique (le matin) et d'une partie pratique sur la petite Sarine/Haute Rive (l'après-midi). Des détails et informations complémentaires seront communiqués ultérieurement et seront diffusés sur notre site www.fischereiberatung.ch.

Aide à l'exécution de l'OFEV pour les petites centrales hydroélectriques.

Dans notre newsletter 02/2010, nous avons déjà mentionné que l'OFEV travaillait à l'élaboration d'une aide à l'exécution à destination des cantons pour la planification des petites centrales hydrauliques. Ce guide vient de paraître.

La rétribution à prix coûtant (RPC) de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables a déclenché une véritable vague de projets de petite hydraulique en Suisse. Les cantons ont la charge de traiter les dossiers d'autorisation et de concession pour ces centrales parfois discutables. Ils reçoivent maintenant l'aide des autorités fédérales. Les offices fédéraux de l'environnement, de l'énergie et du développement territorial viennent de publier une «Recommandation relative à l'élaboration de stratégies cantonales de protection et d'utilisation dans le domaine des petites centrales hydroélectriques».



Cours PEAK 2011

Les cours de l'Eawag pour la pratique (PEAK) s'adressent aux professionnels du monde de l'entreprise, des administrations et des bureaux d'ingénieur ou d'études en environnement. Tout en informant sur l'état actuel des connaissances dans divers domaines, ils favorisent les échanges entre les participants ainsi qu'entre théorie et pratique. De 5 à 10 cours sont proposés chaque année. Le programme 2011 peut être obtenu ICI.

Plus d'espace pour nos cours d'eau! Renaturation des ruisseaux et protection contre les crues



Le cours aura lieu en allemand:

le mercredi 8 juin 2011 de 18h30 à 20h30 à Sisseln

Encadrement: T. Gebert, Sektion Wasserbau; M. Bolliger, Naturama

Contenu

Présentation du projet Renaturierung und Hochwasserschutz der Sissle. Les participants peuvent observer sur place les mesures engagées pour réhabiliter le cours d'eau. Après une présentation des différentes composantes physiques de l'espace fluvial et de diverses techniques d'aménagement telles que les épis et les rampes, les prérequis écologiques de la renaturation tels que l'espace, la luminosité et les possibilités d'expression de la dynamique naturelle du cours d'eau seront abordés. Les différentes phases du projet, partant de l'idée initiale pour aboutir à la réalisation physique des travaux, seront ensuite exposées.