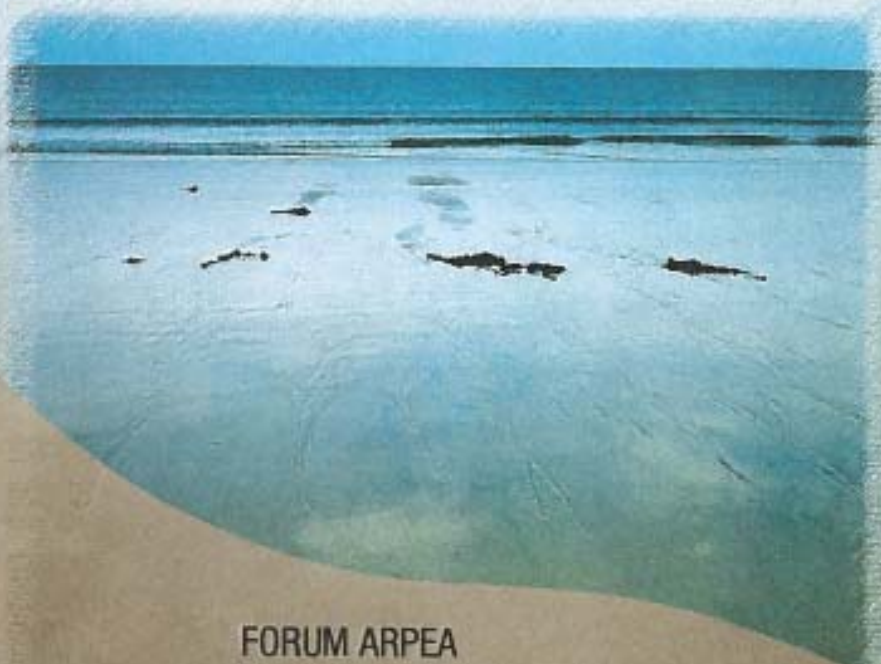


Bulletin de l'ARPEA

N° 266

Automne 2015 Journal Romand de l'Environnement



FORUM ARPEA

Revitalisations et réservation
de l'espace pour les cours d'eau :
C'est maintenant!



ASSOCIATION ROMANDE POUR LA PROTECTION DES EAUX ET DE L'AIR

Bénéfices environnementaux et paysagers pour la population

Bernard Lachat, BIOTEC, Delémont

D'une manière générale, en Suisse, les exemples de revitalisation de petits cours d'eau en milieu bâti et en zone urbaine sont encore peu fréquents. Parmi ceux qui existent, on constate souvent que :

- ils sont limités par les **emprises** mises (modestement) à disposition (on constate aussi souvent une volonté de ne pas céder du terrain, pourtant jadis conquis sur le cours d'eau) ;
- ils reflètent quasi tous des **peurs** liées à l'**inconnu** et donc sont surprotégés et bien ordrés (on ne peut pas avoir la nostalgie de ce qu'on n'a pas connu) ;
- ils sont liés, vraisemblablement, à un besoin de sécurité visuelle (domestication du végétal, héritage du jardinage, ...) ;
- ils sont plutôt orientés « hydraulique » et très peu « biologique » ;
- ils offrent la plupart du temps un compromis entre correction classique et décoration végétale.

Ils paraissent cependant esthétiquement jolis, mais demeurent plutôt pauvres d'un point de vue environnemental et ne sont finalement pas très satisfaisants comparativement aux **modèles naturels**. D'autres problèmes peuvent être liés à ce constat, notamment des moyens financiers insuffisants au niveau communal et cantonal (pour certains cantons ruraux), des choix éclectiques de mandataires, parfois peu expérimentés dans l'aménagement naturel des cours d'eau, etc.

Comment arriver aux modèles naturels

Le seul moyen d'obtenir un résultat fonctionnel tant aux niveaux sécuritaire que sociétal et écologique est d'être ambitieux et logique lors d'une revitalisation. Mais surtout, il faut s'approcher du « modèle naturel » !

La figure 1 montre trois degrés d'ambition et vers quoi ils tendent :

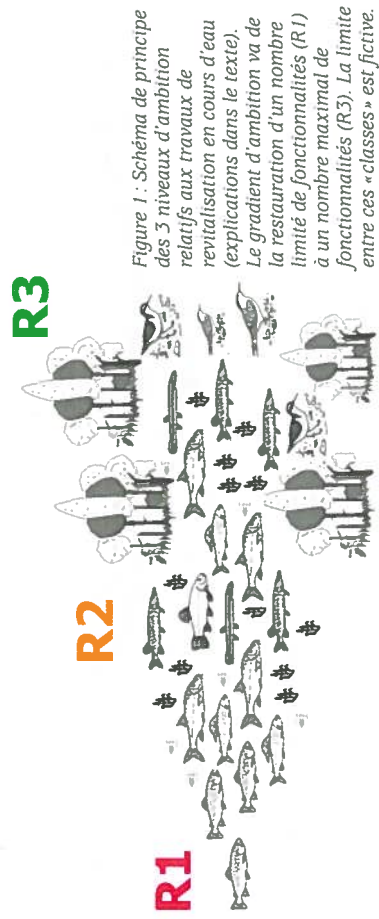


Figure 1 : Schéma de principe des 3 niveaux d'ambition relatifs aux travaux de revitalisation en cours d'eau (explications dans le texte). Le gradient d'ambition va de la restauration d'un nombre limité de fonctionnalités (R1) à un nombre maximal de fonctionnalités (R3). La limite entre ces « classes » est fictive.

R1 : faible niveau d'ambition. Restauration d'une ou deux composantes de l'hydrosystème (souvent poissons ou invertébrés), pour autant que la qualité de l'eau soit bonne. Seul le poisson est véritablement favorisé par des microstructures dans le lit. C'est le nouveau courant actuellement à la mode, le « *in-stream restoration* ». Contexte où l'on ne peut réaliser une véritable opération de restauration fonctionnelle. Mise en œuvre dans l'emprise actuelle du lit mineur ou légèrement augmentée. La plupart du temps, en zone urbaine ou péri-urbaine, avec peu ou pas d'emprises foncières possibles.

R2 : objectif de restauration plus globale. Amélioration de nombreuses composantes aquatiques et rivulaires : transport solide, habitats, nappe alluviale, ripisylvie retrouvent une fonctionnalité. Emprise foncière moyenne (2 à 10 fois la largeur du lit mineur avant restauration). Ex. : reméandrage (limité) d'un cours d'eau rectifié, écartement des digues pour un cours d'eau endigué, « remise » à ciel ouvert d'un cours d'eau sous voûtage, etc.

R3 : niveau R2 avec, en plus, un espace de mobilité ou de fonctionnalité (si peu actif). Restauration totale de l'hydrosystème, y compris la dynamique d'érosion et un corridor fluvial complet. Emprise nécessaire importante, généralement > 10 fois la largeur du lit mineur avant restauration.

Par rapport au niveau d'objectif et au niveau d'ambition souhaités, la longueur du tronçon concerné par le projet est, évidemment, également une composante importante pour un résultat acceptable. Une évaluation sommaire et empirique des effets et de la pertinence, basée sur la proportionnalité « linéaire restauré / largeur du cours d'eau » est donnée ci-après :

- Si tronçon < 20 (ou 30) fois la largeur : effet vraisemblablement peu pertinent en

terme de restauration. Effet uniquement local. Intérêt éventuel en agglomération avec objectif paysager.

- Si tronçon > 20 et < 100 fois la largeur : effet local mais proche de dimensions pertinentes à l'échelle d'un tronçon de cours d'eau.

- Si tronçon > 100 fois la largeur : dimensions significatives vis-à-vis de la restauration de cours d'eau. Projet réellement pertinent d'un point de vue de son linéaire d'intervention.

Exemple de revitalisation d'un petit cours d'eau en zone urbaine

L'exemple choisi est français. Il s'agit de la restauration écologique du Tillet à Aix-les-Bains.

Le cadastre de 1879 montre, qu'à l'époque, le Tillet était à l'air libre sur l'ensemble de la traversée d'Aix-les-Bains. Les quelques méandres encore présents aujourd'hui en partie aval sont toujours les mêmes que ceux dessinés en 1879. Durant la première moitié du 20^e siècle, le Tillet rejoignait le lac grâce à un port à barques. Ce port a été remblayé vers 1950 pour réaliser, entre autres, un parking. Le Tillet fut alors achevé vers le lac par une canalisation souterraine d'environ 300 mètres de long (voir : <http://www.agglo-lacdubourget.fr>).

Quelques données techniques sur le projet

Le nouveau tracé du Tillet devait satisfaire différentes contraintes : contourner un bassin de stockage des eaux, dériver le cours d'eau sur un maximum de linéaire disponible et empiéter un minimum sur le lit existant en raison de la présence de PCB. Il a été le fruit d'une étude topographique d'une part, visant à minimiser la hauteur des berges, et du foncier d'autre part pour limiter les emprises sur des parcelles privées (NDLR : Vous trouverez, sur <http://www.agglo-lacdubourget.fr>).

arpea.ch/diapos/revitalisations_2015/3_La-chat.pdf, toute la présentation faite lors du forum du 10.6.2015. Diapos 6 et 7 : plan général des aménagements prévus et qui ont été réalisés par le Tillet.

Des éléments du paysage existants sont transférés par le cours d'eau, notamment une prairie type "parc urbain" en rive gauche, des cultures maraichères en rive droite et divers boisements. Ces derniers, constitués essentiellement d'espèces indigènes plutôt typiques de la frénate humide (frêne, auline, fusain, sureau, érable, etc. avec sous-bois d'ail des ours, ...), étaient néanmoins colonisés par des espèces non indigènes invasives : renouées du Japon, robiniers, lauriers du Japon et de grands arbres constitués entre autres de platanes, marronniers, etc., espèces non indigènes également. Le « parc urbain » en rive gauche comprend également de nombreux grands arbres non indigènes comme des platanes et des marronniers, ainsi qu'un terrain de boules et un parking ceinturé par un merlon en terre.

Dans le cadre de l'étude du nouveau tracé, les espèces végétales indigènes ont été prioritaires. Les travaux de terrassement du nouveau lit du Tillet ont ainsi débuté par des opérations nécessaires de débroussaillage, abattages et dessouchages de la végétation ligneuse non indigène. Les matériaux terreux de surface ont été décapés sur l'emprise du nouveau lit et mis en dépôt provisoire. Les matériaux en sous-couche ont été excavés et triés. L'ancien lit a été ensuite remblayé avec les matériaux non pollués extraits du nouveau lit alors que les matériaux contaminés ont été récupérés et minutieusement confinés à l'intérieur d'une géomembrane pour constituer l'assise d'un futur parking.

Reméandrage du Tillet:

intérêt écologique et paysager certain

Le Tillet est couvert sur environ 2,8 km dans le centre-ville d'Aix-les-Bains. A son débouché aval, les eaux sont de très mauvaise qualité en raison, d'une part, d'une

eutrophisation chronique qui favorise la prolifération d'algues filamenteuses, même en période hivernale lorsque les eaux sont fraîches et, d'autre part, de sédiments contaminés par les PCB.

Le projet constitue donc une opération importante en termes écologiques avec :

- la reconnexion biologique du cours d'eau avec le lac du Bourget,
- la restauration d'une attractivité hydroécologique du lit,
- l'arrêt des flux de polluants (PCB, HAP et métaux lourds) du lit existant du Tillet vers le lac afin de stopper la dernière source majeure de PCB au lac du Bourget.

Le projet de revitalisation a fait l'objet de deux études menées conjointement par les bureaux d'études Biotec Biologie Appliquée et Ingédia :

- une **étude d'aménagement géomorpho-écologique** du Tillet aval, avec pour objectif la redéfinition d'un méandrage du cours d'eau, végétalisé avec des essences indigènes et des aménagements paysagers d'accompagnement afin de former un corridor écologique fonctionnel;
- une **étude hydraulique** visant à analyser les incidences des variations des débits du cours d'eau sur le nouveau méandrage, le futur port à barques et le bassin central du Petit Port.

A terme, le projet doit permettre de reconnecter, à l'air libre, le Tillet au lac, de satisfaire aux enjeux et aux intérêts écologiques du CISALB et de la CALB (Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget) et d'offrir à ce quartier d'Aix-les-Bains un aménagement, en phase et en cohérence avec un principe de « coulée verte ».

Quelques données relatives au projet

- Co-maîtrise d'ouvrage : Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget (CALB), Ville d'Aix-les-Bains et Syndicat Départemental d'Énergie de la Savoie (SDES).

- élimination des espèces exotiques (renouée du Japon, robinier, bambou...);
- création d'un port à barques;
- réaménagement global de la voirie publique communale (trottoirs, plantations, chaussées, éclairage public...);
- création d'un parking le long du boulevard et aménagement d'un chemin piétonnier sécurisé;
- mise en souterrain des réseaux électriques.

Pour illustrer le concept et les résultats de la réalisation, des photos avant/pendant/après sont données par les figures 2 à 7.



Avant



Pendant



Après

Figure 2 : Secteur nouveau port à barques.



Figure 3 : Secteur de transition entre le Tillet remis à ciel ouvert et le port. On devine l'utilisation de techniques végétales issues du génie biologique pour la stabilisation des berges.



Figure 4 : Secteur en amont du port avec remise à ciel ouvert, nouveau lit et remeandrage.



Figure 5 : Diversification du lit au niveau geomorphologique et habitats. La création du nouveau lit du Tillet, méandrique et avec un maximum de surfaces plantées d'hélophytes (rishermes basses, annexes hydrauliques, bras mort, etc.), s'est effectuée dans un but d'amélioration de la qualité de l'eau.



Pendant



Pendant

Figure 6 : Les berges du nouveau lit ont été protégées uniquement dans des secteurs particuliers et avec des techniques du genre végétal (fascines de saules et d'hélophytes, lits de plançons et boutures de saules, etc.), afin d'éviter que la rivière ne retourne dans son ancien lit, potentiellement pollué. Celui-ci a été remblayé avec les déblais propres issus de l'excavation du nouveau lit.



Pendant



Après

Figure 7 : La rive droite a volontairement été aménagée de manière très naturelle, avec peu de possibilités de fréquentation humaine, alors que la rive gauche l'a été sous forme de parc paysager dans un endroit périsuburbain stratégique et à forte connotation touristique.

Remeandrage du Tillet : intérêt sanitaire et social

Les différents acteurs du projet, et plus particulièrement le CISALB, travaillent avec l'Université de Savoie et un groupement de chercheurs de différents instituts afin de mesurer l'effet de l'aménagement sur la concentration des PCB dans l'eau, les sédiments et le réseau trophique. Les résultats les plus marquants sont ceux montrant la concentration des PCB dans les MES (matières en suspension) en période de temps sec et temps de pluie, avant et après aménagement, la concentration en PCB dans les eaux du lac au droit de l'embouchure du Tillet (NDLR : voir sur <http://www.arpea.ch/>

diapos/revitalisations_2015/3_Lachat.pdf, les diapositives no 15 et 16) et la concentration des PCB dans la chair des poissons emblématiques que sont le lavaret (figure 8) et l'omble chevalier (figure 9).

Pour le lavaret, les teneurs sont passées très nettement sous la norme de consommation européenne. Pour l'omble chevalier (poisson le plus contaminé car le plus gras), la baisse est également mesurable même si les concentrations restent supérieures à la norme.

(Sources : 2015, Sébastien Cachera, Milieux aquatiques CISALB, CHAMBERY et LCME-Laboratoire de chimie moléculaire et environnement de l'Université de Savoie.)

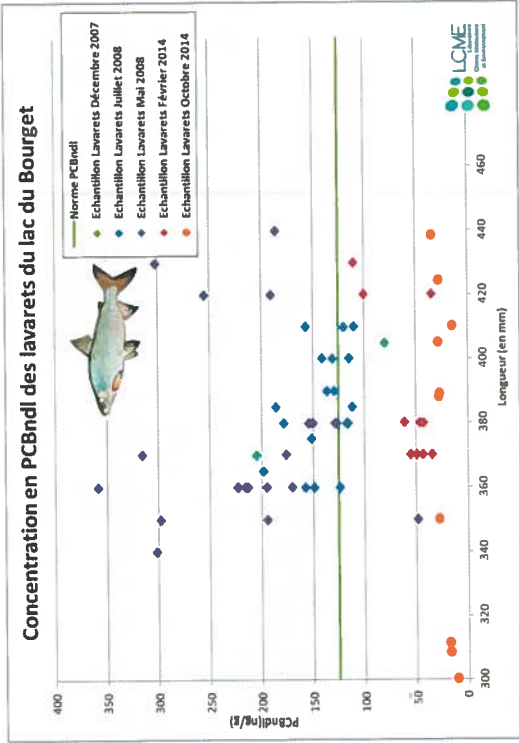


Figure 8 : Evolution de la concentration en PCB-NDL* dans la chair des lavarets (*Coregonus lavaretus*) du lac du Bourget. Rappel : travaux de revitalisation en 2013. (Sources : 2015, CISALB et LCME).
*polychlorobiphényles non dioxin-like (PCB-NDL)

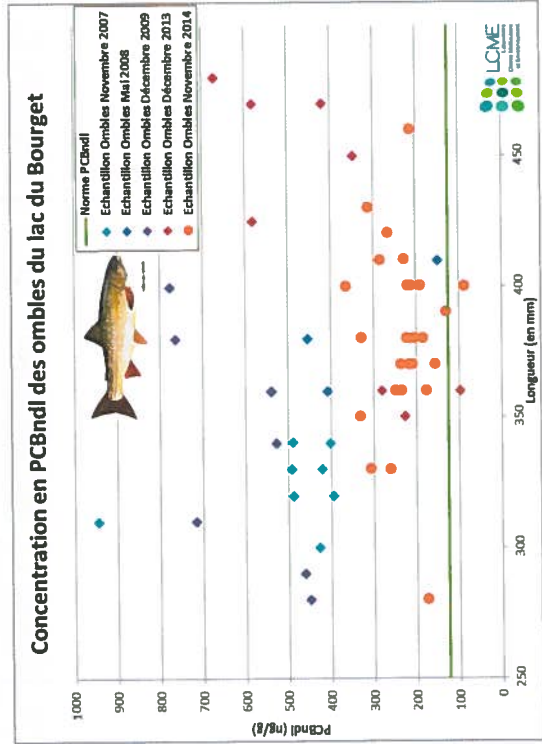


Figure 9 : Evolution de la concentration en PCB-NDL* dans la chair des ombles (*Salvelinus alpinus*) du lac du Bourget. (Sources : 2015, CISALB et LCME). Rappel : travaux de revitalisation en 2013.
*polychlorobiphényles non dioxin-like (PCB-NDL)

Des analyses s'effectuent également sur le suivi d'imprégnation d'organismes encasés tels que des chironomes, gammares et daphnies. Les résultats montrent que les organismes se contaminent moins qu'avant travaux mais continuent tout de même à se contaminer. Ceci s'explique par le fait qu'en amont de la partie restaurée, le Tillet est busé et contient encore des sédiments pollués. Ils sont encore emportés au moment des crues mais les concentrations n'ont rien à voir avec celles observées sur le site avant restauration.

Conclusions

En revitalisation, pour vaincre « les peurs de l'inconnu », il faut :

- essayer, oser (évidemment, en réfléchissant bien au préalable = avoir un projet).

- être motivé, puis convaincu que les « choses » peuvent être meilleures (comprendre avant d'agir),
- effectuer éventuellement des projets (trouçons) pilotes,
- savoir raisonnablement se passer du passé : ne pas s'accrocher à tout prix à ce qui a été réalisé par nos prédécesseurs, même si ça peut paraître encore utile,
- constat général : après y avoir goûté ... on y revient (satisfaction).

A titre d'exemple d'expression de cette volonté « d'oser, d'essayer », avec une générosité ambitieuse et un profond respect du cours d'eau, on peut citer la revitalisation de l'Aire dans le canton de Genève :

Maitre d'ouvrage : R. et C. de Genève, Service Renaturation

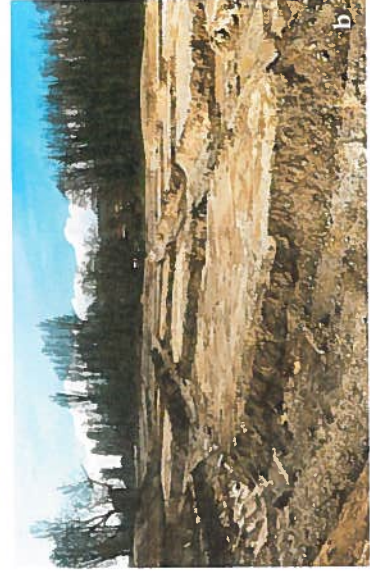


Figure 10 a, b. Vue d'ensemble (a) et détaillée (b) d'un secteur de l'Aire dont le lit a été creusé avec des fossés organisés selon une trame en losanges. Le but est de faire en sorte que l'eau choisisse elle-même, au gré des flux, des obstacles, des érosions, etc., un ou des chemins préférentiels. Travaux en 2014. (Photo aérienne : F. Chiromi).



Figure 11 a, b. En 2015, on constate qu'au gré des petites crues, la rivière 'fait' son lit dans l'espace à disposition. L'érosion des losanges et les dépôts consécutifs créent une dynamique et une morphologie d'habitats qu'il eût été impossible ou déraisonnable de fabriquer de toutes pièces. Ici, la rivière fait réellement son lit. A comparer avec les figures 10 a et b. (Photo aérienne: F. Chironi).



Auteurs du projet et maîtrise d'œuvre: Groupement Superpositions (G. Descombes, ADR, BIOTEC, B + C et ZS).

Il s'agit en réalité d'une toute nouvelle façon de revitaliser un cours d'eau avec un niveau d'ambition de type R3 (voir figure 1). Les figures 10 et 11 illustrent cette nouvelle conception, beaucoup plus proche d'un vrai fonctionnement naturel.

Pour obtenir des bénéfices environnementaux, sociétaux et paysagers maximaux pour la population, il faut:

- recréer, autant que possible, les modèles naturels en veillant à l'aspect quantitatif et qualitatif des eaux et morphologique du lit (y compris la connectivité);
- avoir un niveau élevé d'ambition;
- redonner aux cours d'eau tout ou partie de l'espace qu'on leur a pris;

- respecter le cours d'eau en s'adaptant à ses particularités et à son fonctionnement;

- considérer le cours d'eau comme faisant partie de « nous » et non comme une source permanente de problèmes (travailler avec et non contre!);

- assurer un suivi, une mise en valeur, des animations (sensibilisation),

Pour plus d'informations:

BIOTEC Biologie appliquée SA
Rue du 24-Septembre 9
2800 Delémont
Tél. 032 435 66 66
bernard.lachat@biotec.ch
<http://biotec.ch/>