

Bulletin de l'ARPEA

N° 219
Janvier 2004

Journal Romand de l'Environnement



Journée
EIL/ARPEA/Swiss Engineering
La gestion des cours d'eau

De l'eau pour tous
grâce à un centime de plus?



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

Aspects biologiques et techniques des projets d'aménagement

Bernard Lachat, biologiste-ing. REGA, directeur du bureau BIOTEC Biologie appliquée SA, Vicques (JU). Photos: ©Biotec.

1. Les constats

1.1 Le cours d'eau et l'homme: une relation conflictuelle

Les cours d'eau sont des milieux naturels, normalement riches et diversifiés. Ils permettent à de nombreuses espèces végétales et animales de se reproduire, de se nourrir ou de se cacher. Ils constituent une mosaïque de milieux, d'associations et de formations végétales juxtaposées conférant au relief une grande qualité biologique et paysagère.

De plus, ils rassemblent de nombreux usages dont l'homme a su tirer parti, soit économiquement, soit ludiquement, au détriment souvent de cette «naturalité» originelle.

Par des aménagements hydrauliques musclés, par une politique de construction soutenue, par des pressions systématiques et excessives d'usages le long des cours d'eau, par des pratiques culturelles très intensives, par une imperméabilisation croissante des surfaces et par des systèmes rapides d'évacuation d'eau, le risque d'inondation et les dégâts considérables qui lui sont associés se sont accrus, en fréquence et en intensité.

De même la valeur écologique ou la qualité biologique des cours d'eau, avec son cortège d'espèces végétales et animales, normalement très bien structuré par les crues naturelles, a fortement diminué et beaucoup de biocénoses diversifiées de valeur ont quasiment disparu de très nombreux fleuves, rivières ou ruisseaux.

1.2 L'éducation par la nature

Les catastrophes récentes ou passées, liées aux cours d'eau ont permis de montrer que:

- 1) les crues sont des phénomènes naturels sur lesquels l'Homme n'a pas toujours d'emprise à long terme, surtout si les zones de stockage ou d'expansion naturelles des eaux n'existent plus;
- 2) les actions et activités humaines de type: correction des cours d'eau et chenalisation, destruction des surfaces de réentions naturelles (marais, tourbières, zones alluviales...), exploitation intensive (zones forestière et agricole) et imperméabilisation des surfaces dans le bassin fluvial, drainage des sols, etc., ont des conséquences parfois inattendues et toujours préjudiciables sur les équilibres naturels et sur les activités humaines;
- 3) la réalisation d'ouvrages de protection contre les crues dans les zones inondables encourage les constructions dans des secteurs présentant des risques de dommages très élevés, tant au niveau humain qu'au niveau des infrastructures;
- 4) la disparition d'éléments naturels comme les forêts riveraines, les marais, les zones alluviales, de même que la simplification de l'écosystème «cours d'eau» ont dégradé la qualité de l'eau et la qualité de la vie en général, engageant de fortes responsabilités face à la qualité d'eau de boisson.

C'est sur la base de ces différents constats qu'il s'agit aujourd'hui de **repenser fondamentalement la manière d'aménager** et de **restaurer les cours d'eau**.

2. Une logique d'aménagement proche du fonctionnement naturel

Dès l'instant où l'on se préoccupe d'un cours d'eau, il y a deux règles essentielles à appliquer:

- 1) Examiner le cours d'eau globalement même (et surtout) si l'on agit ensuite localement.
- 2) Si des interventions sont nécessaires, appliquer une logique proche du fonctionnement naturel (Tableau 1).

2.1 Examen global

L'héritage des corrections de cours du passé est assez lourd à supporter actuellement. Il le sera d'autant plus dans les décennies à venir. Comme présenté plus haut, on s'aperçoit aujourd'hui que d'agir localement sans avoir une vision, ni une gestion coordonnées du bassin versant avec une concertation des principaux auteurs, est inefficace à long terme.

PENSER GLOBALEMENT <-> AGIR LOCALEMENT

Un constat simple: on dépense énormément d'argent pour rectifier ou corriger les cours d'eau selon des concepts purement hydrauliques. Quelques décennies après, on dépense parfois dix à cent fois plus aux mêmes endroits pour réparer des dégâts occasionnés par des événements non maîtrisés.

2.2 Principe des interventions: suivre le fonctionnement de la nature

Variante 0

Dans tous les cas où des problèmes se posent, généralement des problèmes d'érosion et d'inondation, il y a lieu d'évaluer de façon précise, avec des facteurs de pondération objectifs dans divers domaines, si une intervention est nécessaire ou si la nature peut continuer de fonctionner. Dans

tous les cas, la variante zéro (non-intervention) doit être examinée attentivement.

Toutefois, dans un contexte de revitalisation et de régénération des eaux, il est bien évident que l'intervention de «décorrection» est nécessaire.

Il vaut mieux, parfois, redéfinir légalement la zone d'occupation des sols le long des cours d'eau plutôt que de contraindre le cours d'eau et donner ainsi l'illusion à l'homme que tous les problèmes sont réglés.

C'est par le biais de mesures liées à l'aménagement du territoire, éventuellement par une maîtrise foncière collective, que peuvent être atteints ces objectifs de sécurité.

Gestion ciblée

Dans le cas où la non-intervention est inacceptable, il arrive parfois que les problèmes surviennent à cause du manque d'entretien du cours d'eau: grands arbres déchaussés obstruant le gabarit ou risquant de se coincer sous des ponts, dépôts de graviers importants sous un voûtage, etc. Par des moyens mécaniques relativement simples et une gestion ciblée vers des obstacles particuliers, il est possible, sans grandes interventions, de résoudre beaucoup de problèmes.

Espace de liberté

Dans le même état d'esprit, donner un espace supplémentaire au cours d'eau, avec ou sans intervention technique de terrassement, permet parfois de résoudre de graves problèmes d'érosion et d'inondation.

Beaucoup d'actions de cette nature sont entreprises en Europe sur des cours d'eau qui ont été corrigés dans le passé. De nouveaux tracés de cours d'eau sont redéfinis ou alors on utilise le tracé actuel sur lequel de nombreuses zones d'expansion des crues sont créées.

Techniques végétales - Génie biologique

A part dans les zones alpines et montagnardes, les cours d'eau de plaines coulent au contact de sols sans gros blocs de rochers. On trouve des argiles, des limons, des sables, des graviers, des galets.

Les gros blocs de rochers ne «croissent» pas naturellement au bord des cours d'eau de plaine. Par contre, des végétations typiques, régies par les crues et les nappes phréatiques, ont colonisé, naturellement, les sols riverains et les berges des cours d'eau. La logique naturelle voudrait donc qu'on place d'abord de la végétation sur les berges plutôt que des gros blocs stériles.

Grâce aux techniques issues du génie biologique, il est possible de protéger les berges contre l'érosion et de les stabiliser. Qu'il s'agisse d'intervention ponctuelle d'érosion ou de revitalisation de tronçons de cours d'eau, ces techniques sont très efficaces, peu coûteuses, et elles procurent des avantages écologiques et paysagers sans comparaison avec les techniques habituelles du génie civil.

Techniques mixtes

Il existe des cas où les techniques végétales seules ne peuvent convenir, pour diverses raisons, par exemple: mauvaise

qualité des sols, pollution, régime torrentiel, manque de lumière, manque d'espace sur la berge.

La solution consiste alors à évaluer si une technique mixte, combinaison entre le génie biologique et le génie civil, est réalisable. Si c'est le cas, celle-ci doit parfaitement bien intégrer les deux domaines lors de la construction. Une attention soutenue sera portée aux zones de contact entre les deux types de techniques qui doivent convenablement bien se marier.

Techniques de génie civil

Si, en tout état de cause il est impossible d'appliquer les points ci-dessus, c'est seulement à ce moment-là, après avoir envisagé toutes les autres possibilités, que des techniques habituelles de génie civil pourront se mettre en place, ceci de façon raisonnable face à l'enjeu et bien proportionné dans son dimensionnement.

3. Réserver et donner plus d'espace pour les cours d'eau

Les cours d'eau remplissent de nombreuses fonctions importantes, dont les principales exigent d'avoir suffisamment d'espace (OFEG, 2000). Ces aspects seront développés par d'autres intervenants.

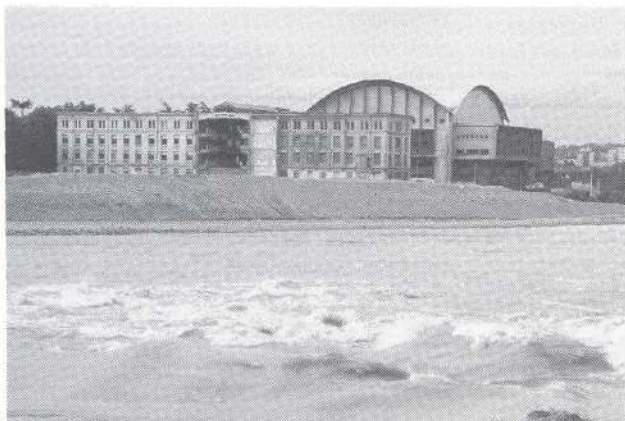
1. **Faut-il réellement intervenir ?** (évaluer les conséquences d'une non-intervention / variante 0)
2. Évaluer si une **gestion ciblée de la végétation** existante peut résoudre les problèmes
3. Établir si la création d'un **espace de liberté** est possible et judicieux pour régler les problèmes
4. Évaluer si les **techniques végétales** peuvent satisfaire à la résolution des problèmes
5. Établir si des **techniques combinées** peuvent pallier les problèmes
6. Appliquer, seulement à ce stade, une technique habituelle de **génie civil** raisonnable et proportionnée.

Tableau 1: Traitement logique des interventions dans un cours d'eau.

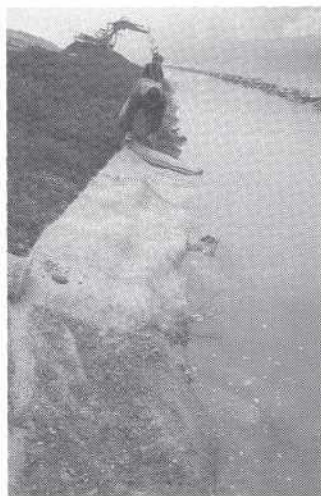
Parmi les très nombreux travaux entrepris pour faire revivre les cours d'eau et réhabiliter des berges dégradées, quelques cas sont présentés sous forme illustrée dans cet article. D'autres exemples sont visibles sur le site Internet <http://biotec.ch>.

Le Rhône à Lyon (France)

Déplacement de la rive gauche du Rhône en ville de Lyon et stabilisation en techniques végétales d'un remblai pour la construction d'un boulevard périurbain.



Etat initial du remblai avant les travaux de génie végétal (16.6.1993).



Mise en place des techniques végétales en bas de berge, ici des couches de branches et du géotextile (24.1.1994).



Fin des travaux portant sur plus de 600 m de berge. Une répartition des ligneux a été opérée selon les séries végétales observables sur le Rhône (14.3.1994).



Vue d'ensemble de la protection de la berge, 6 mois après la fin des travaux. L'ancien palais des congrès et Interpol sont visibles sur la droite (27.9.1994).

L'ouvrage de génie végétal offre, maintenant, des caractéristiques biologiques très fonctionnelles, des caractéristiques paysagères et récréatives très prisées (pêcheurs et promeneurs) et, techniquement, une garantie idéale et durable contre l'érosion de la berge (11.9.1998)!



Le même endroit lors d'une crue du Rhône. Le castor est un hôte de marque sur ce site (13.9.1998).

4. Moyens du génie biologique

Un des moyens mis à disposition de l'ingénieur, du biologiste, du paysagiste ou du gestionnaire pour recréer des bandes riveraines fonctionnelles et pour aider à revitaliser ou revaloriser les cours d'eau ou des portions de ceux-ci, réside dans le génie végétal. Ce domaine rassemble une vaste panoplie de techniques variées utilisant le végétal vivant comme matériau de construction. Selon la «logique naturelle» d'approche des cours d'eau décrite plus haut, c'est la solution technique constructive la plus élégante, si on peut l'utiliser, pour rendre le cours d'eau écologiquement plus fonctionnel.

5. Conclusion

Une logique naturelle d'intervention doit prévaloir dans l'approche du cours d'eau basée en premier lieu sur l'analyse d'une variante zéro, c'est-à-dire la non intervention et le respect du cours d'eau.

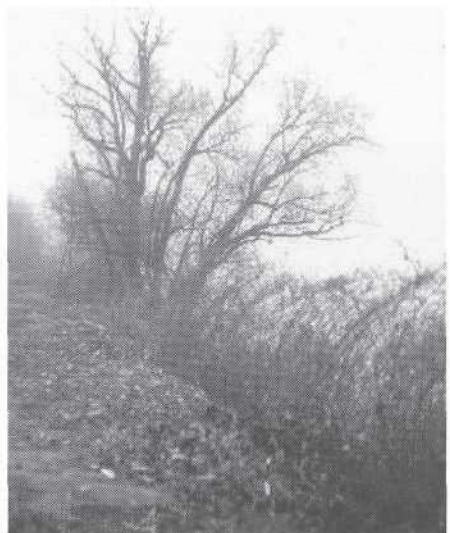
Les notions de revitalisation, restauration, renaturation, revalorisation qu'on peut lire dans la littérature à propos du cours d'eau, revêtent différents aspects d'intervention. Les notions modernes d'approche des cours d'eau ne sont pas une mode, mais bien une alternative à un héritage très lourd à gérer et absolument pas garant d'une sécurité absolue. Malgré le fait qu'on soit encore en recherche dans la compréhension de certaines lois de l'hydrodynamique et de l'hydrogéomorphologie, il est aujourd'hui possible de proposer des méthodes permettant de déterminer l'espace nécessaire du cours d'eau. Ceci autorise à agir rapidement, avant que les cours d'eau n'aient atteint des seuils d'irréversibilité de leur géométrie.

Donner de l'espace au cours d'eau devrait devenir une règle absolue en matière d'aménagement, ceci non seulement dans des perspectives écologiques, incontournables, mais aussi, tout simplement, pour des questions de sécurité face aux inondations notamment.

Exemple de la Loire à Nantes (France)

Afin de recréer une berge la plus naturelle possible à l'entrée de la ville, l'utilisation des techniques végétales issues du génie biologique a été mise en pratique dans des conditions hydrauliques et écologiques très difficiles: marée (pouvant provoquer un marnage journalier de 6 mètres), sel, bouchon vaseux, battillage.

*Le haut de la berge érodé, régulièrement rechargé avec des matériaux de remblais caillouteux, a été complètement envahi par une espèce exotique invasive (*Fallopia japonica*) n'offrant aucune protection contre l'érosion (13.12.1996).*





Après débroussaillage et nettoyage de la berge, on voit, à marée basse, l'état de dégradation de la berge peu séduisant dans ce site construit (21.10.1997).



Malgré le fait que les travaux doivent s'exécuter à marée basse, le risque d'enlèvement des machines dans la vase est permanent. En berge, le sol a été partiellement remplacé et préparé de manière à recevoir des végétaux, spécialement adaptés aux conditions de marée (niveaux d'eau) (4.11.1997).



Ouvrage terminé. On distingue les géotextiles de coco qui ont été mis en place et fixés. Des mottes d'hélophytes ont été placées en pied de berge entre les mailles, des ligneux, sous forme de boutures, ont été implantés en sommet de berge de manière à obtenir une zonation végétale typique de la Loire estuarienne (2.12.1997).



A gauche: Etat de la berge deux saisons végétatives après les travaux (vue amont). Le développement des héliophytes permet de retenir les vases lors du retrait de la marée. Cela contribue à structurer le paysage et à diversifier les séries végétales selon les modèles naturels (9.9.1999). A droite: En 2001 •