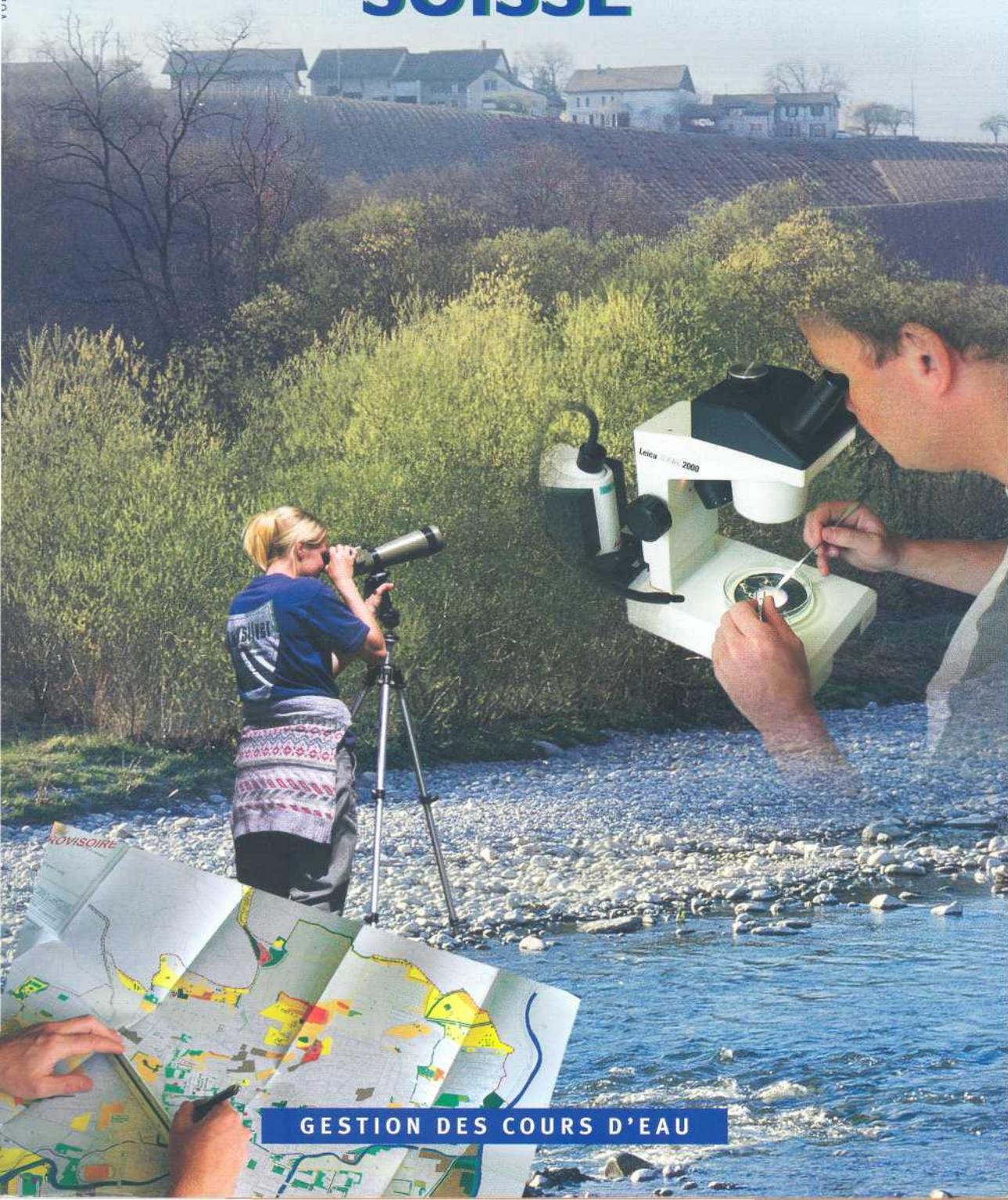


# REVUE HORTICOLE SUISSE



GESTION DES COURS D'EAU

# Aspects biologiques et techniques des projets d'aménagement

**Bernard Lachat**  
**Biologiste-ing. REGA**  
**Directeur du bureau BIOTEC**  
**Biologie appliquée SA à Vicques (JU)**

## 1. Les constats

### 1.1 Le cours d'eau et l'homme : histoire d'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.



Récemment, quelques grandes catastrophes liées aux inondations sont venues rappeler à l'homme que les gigantesques travaux de chenalisation entrepris sur les cours d'eau ne sont pas forcément garants d'une sécurité infaillible.

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. Il est probable aussi que ce risque va encore augmenter, en relation avec les changements climatiques que l'on suppose dans un proche avenir.

Mis à part ces aspects quantitatifs, il est certain que d'un point de vue qualitatif, l'eau a subi, pour les mêmes raisons évoquées ci-dessus, des dégradations notoirement importantes, irréversibles à long terme dans certains cas sans des moyens considérables pour récupérer la qualité originelle. Les pollutions chroniques ou accidentelles, qui affectent encore les cours d'eau, ne peuvent qu'affaiblir et mettre en danger les écosystèmes et les nappes phréatiques dont l'homme, faut-il le rappeler, utilise les ressources.

Toujours pour les mêmes raisons citées plus haut, 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 de valeur et diversifiées ont quasiment disparu de très nombreux fleuves, rivières ou ruisseaux.

Le Rhin par exemple qui, dans son ensemble, n'est pas un petit cours d'eau, a vu ses surfaces alluviales inondables diminuer de 85 % (!) au cours des 200 dernières années, diminution due notamment à l'urbanisation et aux usages agricoles.

Aujourd'hui, on constate donc que de très nombreux cours d'eau ont été endigués, corrigés ou mis sous tuyau, sans qu'on se soucie de leur indispensable besoin de liberté. Pour "améliorer" leur état, on essaie simplement de les décorer avec des plantes, de les "colorer" en vert en donnant l'illusion qu'on "fait de l'écologie".

### 1.2 L'éducation par la nature

Les grandes catastrophes récentes liées aux cours d'eau ont eu l'avantage de montrer que :

- 1 les crues sont des phénomènes naturels liés aux précipitations sur lesquelles l'Homme n'a pas toujours d'emprise à long terme ;
- 2 les actions et activités humaines de type :
  - correction des cours d'eau et chenalisation ;
  - destruction des surfaces de rétentions naturelles (marais, tourbières, zones alluviales,...) ;
  - exploitation intensive (zones forestière et agricole) et imperméabilisation des surfaces dans le bassin fluvial ;
  - drainage des sols ;
 ont un impact toujours négatif sur la périodicité et l'intensité des crues ;
- 3 les digues et autres dispositifs de protection contre les inondations ne peuvent pas garantir une protection absolue ;
- 4 les constructions, les biens et les autres usages de valeur dans les zones inondables ou menacées par les inondations représentent un risque de dommages élevé avec danger de perte en vies humaines ;
- 5 la disparition d'éléments naturels comme les forêts

riveraines ou les zones alluviales et, par conséquent, la simplification de l'écosystème "cours d'eau" n'ont absolument pas amélioré la qualité de l'eau, ni la qualité de la vie en général.

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. Actuellement se fait jour une réflexion plus approfondie, doublée d'une volonté de "décorriger" les endiguements réalisés par le passé. Ces mouvements sont amorcés dans beaucoup de pays.

## 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 d'eau du passé est assez lourd à supporter actuellement. Il le sera d'autant plus dans les décennies à venir. Comme présenté au chapitre 1, on s'aperçoit aujourd'hui que d'agir localement sans avoir une vision, ni une gestion coordonnée 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 à fonctionner sans entrave. Dans tous les cas, la variante zéro (non-intervention) doit être examinée attentivement.

Parfois, il vaut mieux 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 l'aménagement du territoire, éventuellement par une maîtrise foncière collective, que peuvent être atteints ces objectifs de sécurité.

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

#### 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, dépôts de gravier importants sous un pont, etc. Par des moyens mécaniques relativement simples et une gestion ciblée sur 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.

De nombreuses 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 l'exception des zones alpines et montagnardes, les cours d'eau de plaine coulent au contact de sols sans gros blocs de rochers. On trouve des argiles, des limons, des sables, des graviers et 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 de 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'interventions ponctuelles d'érosion ou de revitalisations 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.



1. *Faut-il réellement intervenir ?* (évaluer les conséquences d'une non-intervention variante 0)
2. Evaluer si une *gestion ciblée de la végétation* existante peut résoudre les problèmes
3. Etablir si la création d'un *espace de liberté* est possible et judicieux pour régler les problèmes
4. Evaluer si les *techniques végétales* peuvent satisfaire à la résolution des problèmes
5. Etablir 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



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 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).

- Transport d'eau et charriage  
Un cours d'eau avec une largeur appropriée possède la capacité de transporter l'eau et les matériaux solides sans dégâts. Il a aussi un effet régulateur en cas de crue.

- Création et mise en réseau de biotopes  
Le fond du lit et les zones riveraines offrent des habitats à des communautés animales et végétales spécialisées. Les cours d'eau relient aussi les divers milieux naturels et les biotopes entre eux, favorisant les aspects paysagers et la constitution d'un réseau.
- Réduction de l'apport des nutriments  
L'aménagement d'une bande de végétation suffisamment étendue permet de limiter considérablement l'apport dans le cours d'eau en substances nutritives et en substances toxiques liées aux activités riveraines.
- Capacité d'autoépuration  
Un cours d'eau avec une structure diversifiée est capable de résorber plusieurs substances polluantes et les nutriments.
- Espace récréatif  
Les cours d'eau proches de l'état naturel présentent un attrait particulier pour les activités de loisirs.

Pour ces diverses raisons hydrauliques, biologiques, chimiques et paysagères, beaucoup de scientifiques et beaucoup de gestionnaires ont exhorté les pouvoirs publics et le monde politique, parfois en vain, à mieux tenir compte de ces aspects d'espace de liberté des cours d'eau.

Dans différents pays on parle beaucoup de "largeur de bande riveraine", dans d'autres on cherche plus loin, vers une bande de divagation possible.

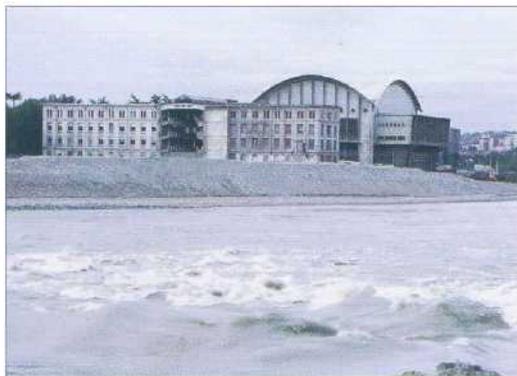
### **4. Moyens du génie biologique**

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.

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. D'autres exemples sont visibles sur le site internet <http://biotec.ch>.

#### **Le Rhône à Lyon (France)**

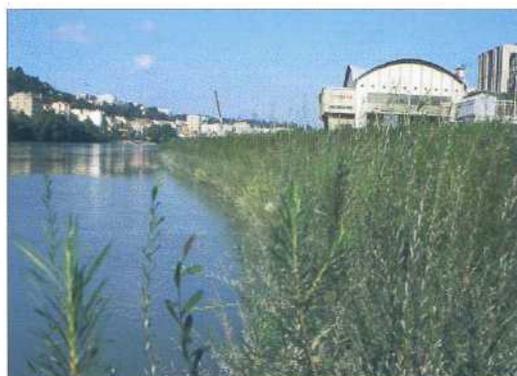
Déplacement de la rive gauche du Rhône en ville de Lyon et stabilisation en techniques végétales d'un remblai pour la construction d'un boulevard périurbain. *Fig. 1-2-3-4*



1. Etat initial du remblai avant les travaux de génie végétal (16.6.93). ©Biotec



2. Fin des travaux portant surplus de 600 m de berge. Une répartition des ligneux a été opérée selon les séries végétales observables sur le Rhône (14.3.94). ©Biotec



3. 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 (27.9.94). ©Biotec



4. Le même endroit lors d'une crue du Rhône. Le castor est un hôte de marque sur ce site (13.9.98). ©Biotec

## 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, cela non seulement dans des perspectives écologiques, incontournables, mais aussi, tout simplement, pour des questions de sécurité face aux inondations notamment.