

Article complet d'une version courte parue dans la revue DEFIS, n°12, décembre 2005
ADIJ – Association de développement et d'initiative dans l'Arc jurassien : p. 12-15

« DECORRIGER » LES COURS D'EAU : UNE OPTION DIFFICILE MAIS INCONTOURNABLE POUR LA SECURITE ET LA VIE

*Bernard LACHAT
BIOTEC Biologie appliquée SA
CH-2824 VICQUES
<http://biotec.ch/>
bernard.lachat@biotec.ch*

L'Homme a toujours voulu domestiquer les cours d'eau. Au 18^{ème} siècle déjà et durant tout le 19^{ème}, il a essayé de rendre navigable les grands cours d'eau en coupant des méandres et en fixant les gabarits. Les travaux de recalibrage se sont poursuivis au 20^{ème} siècle, cette fois marqués du signe de la sécurité face aux inondations plutôt que de la navigabilité. La conquête de nouvelles surfaces de terres agricoles n'est pas étrangère à ces aménagements que l'on voulait exemplaires, rassurants et immuables.

Parmi les inondations qui ont marqué le Jura (tableau 1), celle de 1910, aujourd'hui quelque peu oubliée, a été spectaculaire, notamment en Ajoie (figure 1). Plus près de nous, celle de 1973 a déclenché, dans les années qui ont suivi et durant plus de 20 ans, des corrections musclées dont les effets négatifs commencent seulement à se faire sentir.

S'il est vrai, qu'à la fin des travaux de correction, l'objectif sécuritaire semblait atteint, un curieux paradoxe naissait. La Confédération a constaté que, plus elle allouait de subventions pour corriger les cours d'eau, plus elle dépensait pour réparer les dommages liés aux inondations (figure 2).



Figure 1. Inondation de 1910 à Porrentruy (Faubourg St-Germain).
(Anonyme)

Tableau 1. Crues remarquables sur quelques cours d'eau jurassiens.
(Sources : [1] et *[2])

	Doubs St-Ursanne-Ocourt ($> 350 \text{ m}^3/\text{s}$)	Allaine Boncourt ($> 50 \text{ m}^3/\text{s}$)	Sorne Delémont ($> 50 \text{ m}^3/\text{s}$)	Birse Moutier ($> 50 \text{ m}^3/\text{s}$)	Birse Soyhières ($> / 140 \text{ m}^3/\text{s}$)
ANNEE	1462*	1852*	<i>Avant 1973 pas de données</i>	1940	1852*
	1670*	1910		1946	<i>Avant 1982 pas de données</i>
	1739*	<i>Entre 1910 et 1983 pas de données</i>		1948	
	1801*		1973		
	1830*		1995	1978	1986
	1852*	1983		1987	1987
	1882	1985		1991	1991
	1910	1994			1995
	1918	1995			
	1944	1999			
	1955	2001			
	1957				
	1990				

L'effet pervers de la sécurisation montrait ses limites; il y avait, à nouveau, un problème majeur.

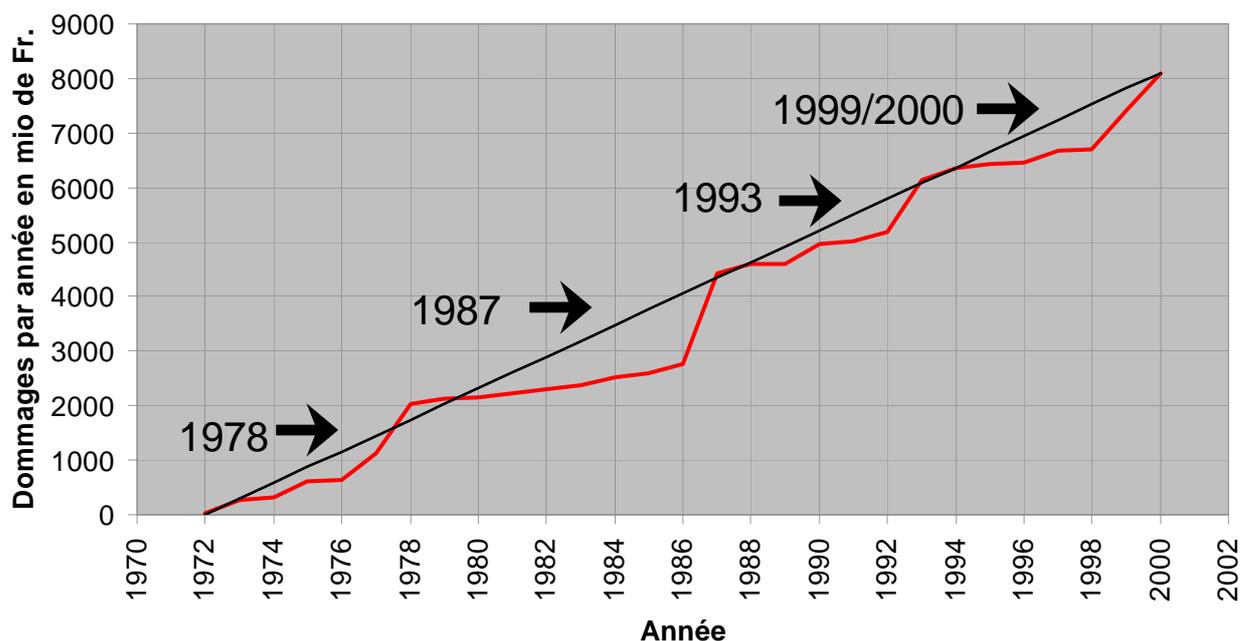


Figure 2. Montants payés en Suisse suite à des dégâts dus aux inondations (période 1972-2000).
(Source : OFEG)

Pourquoi en est-on arrivé là ? L'illusion de la correction

Les projets de correction de cours d'eau (c'est comme cela que la législation nommait ces interventions), basés essentiellement sur des critères hydrauliques, ont transformé bon nombre de cours d'eau naturels en chenaux rectilignes, de forme trapézoïdale. Ils étaient façonnés avec du béton ou des perrés maçonnés lisses, afin d'obtenir un écoulement maximum dans un minimum de section (figure 3).



Figure 3. Chenalisation d'un cours d'eau. Aujourd'hui un projet de revitalisation complète est en cours (voir aussi fig. 7). Aire, Genève.

Les plans d'aménagement de cours d'eau, vus en situation, étaient les mêmes que pour la construction des routes (figure 4). Le domaine des cours d'eau était l'apanage des ingénieurs civils et des constructeurs routiers.

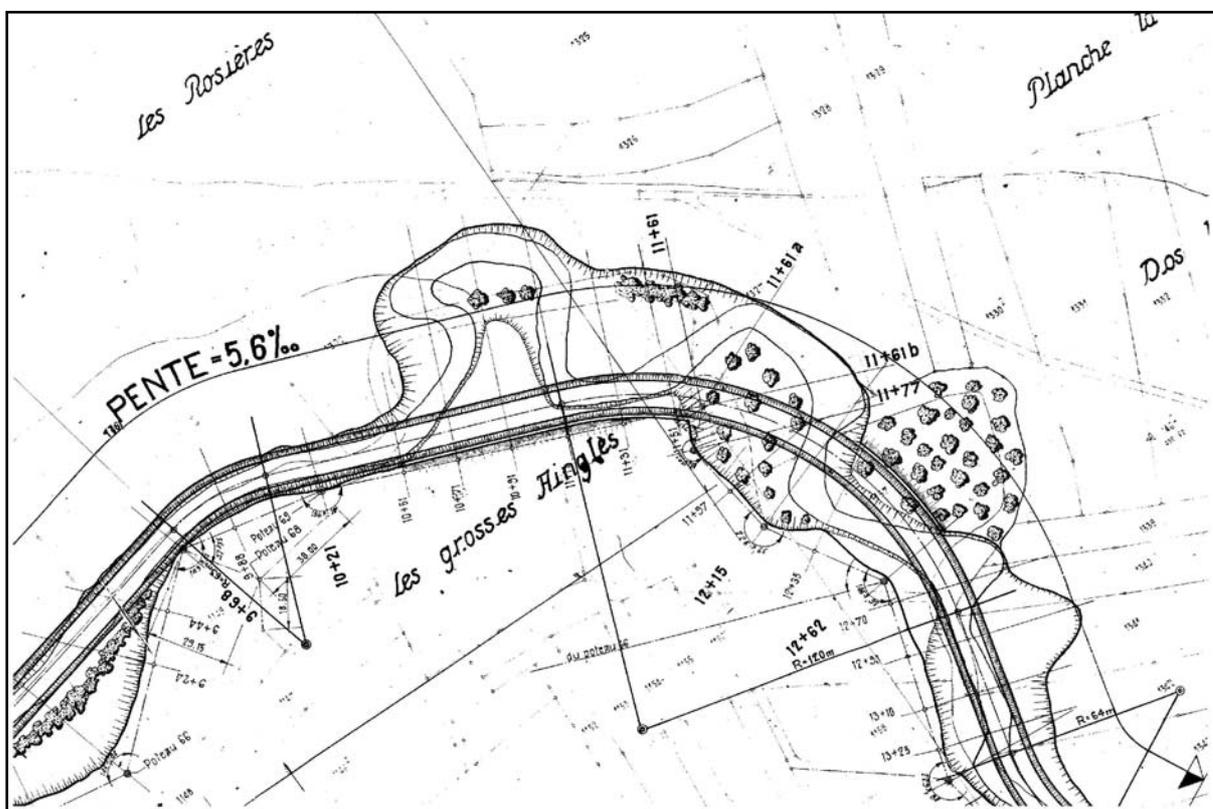


Figure 4. Extrait d'un plan de correction de la Sorne sur la commune de Courfaivre vers 1960. On distingue les anciens méandres et le tracé de la correction aux allures routières.

Aucuns critères écologiques comme ceux liés aux poissons, à la végétation rivulaire, au paysage n'étaient pris en compte.

Cette domestication très forte, réalisée à grands frais, a donné l'espoir d'une sécurité absolue face aux crues. De plus, l'espace "gagné" sur le cours d'eau et "sécurisé" par la chenalisation et l'endiguement des eaux a autorisé l'appropriation de ces terrains par l'agriculture ou par les collectivités pour construire logements et industries.

Au cours des dernières années, un peu partout dans le monde, des pluies ont montré que la vision hydraulique unilatérale était incomplète, même en terme de capacité d'écoulement et cela quelques décennies seulement après les constructions. De plus, le transport solide et le vieillissement prématuré des ouvrages n'avaient pas été envisagés.

Dans les bassins versants, l'occupation et l'exploitation intensive des sols ont augmenté tant les drainages que l'imperméabilité des surfaces et donc les ruissellements. Des événements pluvieux normaux se transforment en phénomènes amplifiés, où l'eau est conduite dans le cours d'eau dans des temps beaucoup plus courts que par le passé, lorsqu'il y avait encore une mosaïque de prairies et de haies dans le paysage. Les "pointes" de crues sont devenues "monstrueuses" et donc dangereuses. Des eaux plus sales arrivent aux cours d'eau et les particules fines colmatent les fonds empêchant la vie de s'y installer correctement.

Les échanges d'eau entre le lit et les nappes phréatiques sont aussi perturbés. Des cours d'eau corrigés se sont approfondis sous l'effet des crues répétées non débordantes et les nappes associées sont descendues, mettant en danger l'approvisionnement en eau potable.

Les crues ne durent que quelques jours par an. Les périodes de basses eaux, qui sont des épisodes plus fréquents de la vie d'un cours d'eau, ont été complètement oubliées dans les corrections. Le peu d'eau restant en étiage s'étale ou se perd dans un lit surdimensionné ou alors se réchauffe trop en été, perturbant toute la vie dans le cours d'eau et rendant impossible l'autoépuration (figure 3). Parfois, les eaux disparaissent sous les ouvrages.

Même si dans certaines communes on a l'impression que tout va bien, l'héritage global du passé est très lourd à porter et les solutions pour remédier à certaines situations ne sont pas évidentes.

Forts de ces constats universels, tous les spécialistes s'accordent aujourd'hui à dire qu'il faut redonner de l'espace aux cours d'eau. Pour la sécurité future et pour un bon fonctionnement écologique, il faut tamponner les pointes de crue, stocker ou ralentir l'eau et recharger en permanence les nappes d'eau potable. Il est nécessaire aussi que l'espace de liberté redéfini corresponde à des objectifs d'aménagement non seulement hydrauliques mais aussi écologiques et paysagers.

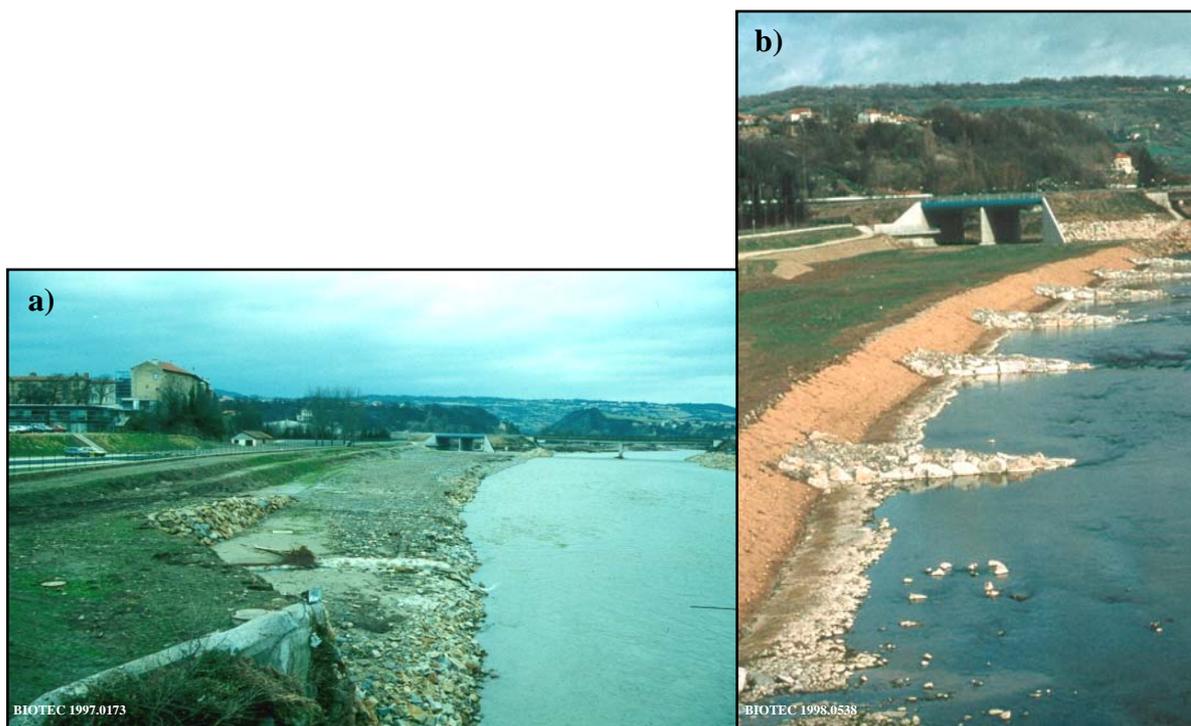
Doit-on tout revitaliser ? Quelle priorité ?

L'eau a toujours joué un rôle social et économique important. L'homme a dû apprendre à vivre avec les caprices naturels des cours d'eau, même si quelques fois, il les a fortement contraints à suivre son idée.

C'est le cas principalement dans les agglomérations où l'extension citadine s'est faite jusque sur les bords du cours d'eau. On a même parfois recouvert des rivières pour pouvoir y construire des parkings ou des immeubles.

Par la force des choses et même si ce n'est pas fréquent, il devient parfois nécessaire de "décorriger" jusque dans les agglomérations, principalement en redonnant de l'espace au cours d'eau et en éloignant les constructions.

Ce fut le cas, par exemple sur la Loire à Brives-Charensac (France) en 1980, suite à une crue exceptionnelle, où des maisons ont été emportées et où plusieurs morts ont été à déplorer. Le cours d'eau a été élargi au détriment de zones industrielles. Des aménagements techniques de gestion des crues ont été installés et, vu le contexte, les berges ont été aménagées en techniques végétales issues du génie biologique [3] afin de redonner une plus grande valeur écologique et paysagère au site (figure 5).



Figures 5a-5c. La Loire à Brives-Charensac (France).
Exemple de réaménagement hydroécologique dans une agglomération.

- a) Vue initiale après le passage de la crue et lors des travaux préparatoires. Etat avant les travaux de revitalisation. La route à l'arrière-plan a été reconstruite avec un passage de crue.
- b) La Loire réaménagée (1998). L'aménagement s'est fait sous forme d'épis et par des techniques végétales entre ceux-ci.



- c) La Loire réaménagée (2003). Un plus grand gabarit a été donné au cours d'eau et les rives sont traitées en prairies de fauche. Les constructions se trouvent dorénavant hors zone de crues exceptionnelles. La sécurité est atteinte et le paysage retrouve une haute valeur sociale et écologique.

Comme on le voit, même en ville, des mesures d'aménagement s'inspirant des modèles naturels peuvent être recommandées lors des interventions.

Néanmoins, il serait aberrant de vouloir "imposer" des revitalisations partout. Si l'on pense à diverses villes où des bâtiments et des quais historiques balisent la rivière, il paraîtrait particulièrement incompréhensible d'exiger des aménagements plus écologiques.

Avant toute intervention, il faut mener une réflexion critique globale de façon à mettre tous les éléments dans les plateaux de la balance : les avantages écologiques, sociaux, économiques, le paysage, les coûts d'investissement, d'entretien, les incidences à court et long terme sur l'hydraulique, les érosions, les transports et dépôts de sédiments, etc.

Selon l'adage qu'il est plus facile de mettre un morceau de sucre dans son café que de le ressortir, les opérations de revitalisation des cours d'eau sont quasiment toujours plus coûteuses et plus complexes que celles qui ont prévalu à leur correction.

Cependant, les aspects financiers seuls ne doivent pas constituer l'unique critère de décision. En terme d'aménagement, la priorité doit être donnée aux éléments suivants :

- 1) garantir la sécurité de la population et des biens;
- 2) favoriser une mise en réseau de l'hydrosystème (continuum fluvial);
- 3) garantir une épuration et une régénération maximales des eaux;
- 4) assurer un débit suffisant à l'étiage;
- 5) assurer le transit piscicole;
- 6) fournir à la faune aquatique et terrestre des habitats diversifiés en quantités suffisantes.

En accomplissant ces tâches, on fournira aussi un espace bénéfique à l'Homme.

Espace suffisant à réserver aux cours d'eau

La législation suisse en vigueur permet de mieux comprendre et de mieux orienter les actions face aux dangers liés aux cours d'eau. De plus, diverses publications sous l'égide de la Confédération [4-6] ou d'autres organismes [7] ont été diffusées pour les gestionnaires et le public.

Toutefois, la volonté (politique ?) d'application de ces articles de lois demeure aujourd'hui encore bien timide et la multiplicité des références légales ne facilite pas la tâche (tableau 2).

Tableau 2. Législation de base dans la gestion des dangers dus aux inondations et en relation avec l'aménagement des cours d'eau.

Abréviations	Définition	Articles importants
LEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux	1 (<i>approche globale</i>) 0 - 13 (<i>traitement des eaux</i>) 14, 27 (<i>engrais, produits</i>) 29 - 36 (<i>débits résiduels</i>) 37 - 38 (<i>endiguement, mise sous tuyau</i>)
OEaux	Ordonnance fédérale sur la protection des eaux	Annexe 1 (<i>objectifs écologiques</i>) Annexe 2 (<i>exigences qualité</i>)
LACE	Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau	3, 4, 7 (<i>protection contre les crues et aménagements</i>)
OACE	Ordonnance fédérale sur l'aménagement des cours d'eau	21 (<i>espace minimal nécessaire</i>)
LPN	Loi fédérale sur la protection de la Nature et du paysage	Tout, y compris les lois et ordonnances en découlant
OSubst.	Ordonnance sur les substances dangereuses pour l'environnement	1 (<i>approche globale</i>) et suiv.
LPêche	Loi fédérale sur la pêche	7 - 10 (<i>protection biotopes</i>)
LAT	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire	3, 17 (<i>principes</i>)
LAgr	Loi fédérale sur l'agriculture	70 - 77, 88, 90, 95, 103 (<i>contributions</i>)
OPD	Ordonnance sur les paiements directs	40, 48 (<i>contributions écologiques</i>) Annexe (<i>règles techniques</i>)
OQE	Ordonnance sur la promotion régionale de la qualité et de la mise en réseau des surfaces de compensation écologique dans l'agriculture	1, 3, annexe 1 (<i>qualité et réseau</i>) annexe 2
OAS	Ordonnance sur les améliorations structurelles dans l'agriculture	14, lettres f, g (<i>contribution pour revitalisation petits cours d'eau</i>)

On l'a vu, la chenalisation et l'endiguement ont réduit l'espace des cours d'eau. La revitalisation nécessite donc, presque toujours, un espace plus grand qu'actuellement, stipulé du reste dans la législation (LEaux, art. 37 et 38; OACE, art. 21). Or c'est ici que réside la principale difficulté. Obtenir la maîtrise foncière du sol, afin de réaliser un bon projet de revitalisation en relation avec la sécurité, est très compliqué en Suisse.

Pour garantir la qualité des eaux et afin de prévenir les dangers et les dégâts liés aux inondations, il est essentiel que chaque cours d'eau ait assez d'espace pour pouvoir évoluer naturellement en tout temps.

Pour cela, il est impératif d'avoir :

- 1) un gabarit suffisant pour absorber les volumes et l'énergie des débits de crue ainsi que le transport solide (charriage);
- 2) suffisamment d'espace pour assurer la diversité du lit, des berges et des rives en tant que paysage et lieu de détente pour l'Homme, et en tant qu'habitats pour la faune et la flore;
- 3) suffisamment de distance entre le cours d'eau et les zones exploitées pour éviter des pollutions.

La Confédération a publié un abaque (figure 6) permettant de définir :

- a) une largeur minimale à affecter sur chaque berge de façon à garantir une protection contre les crues;
- b) une largeur optimale fournissant les mêmes garanties de sécurité mais favorisant, en plus, la biodiversité.

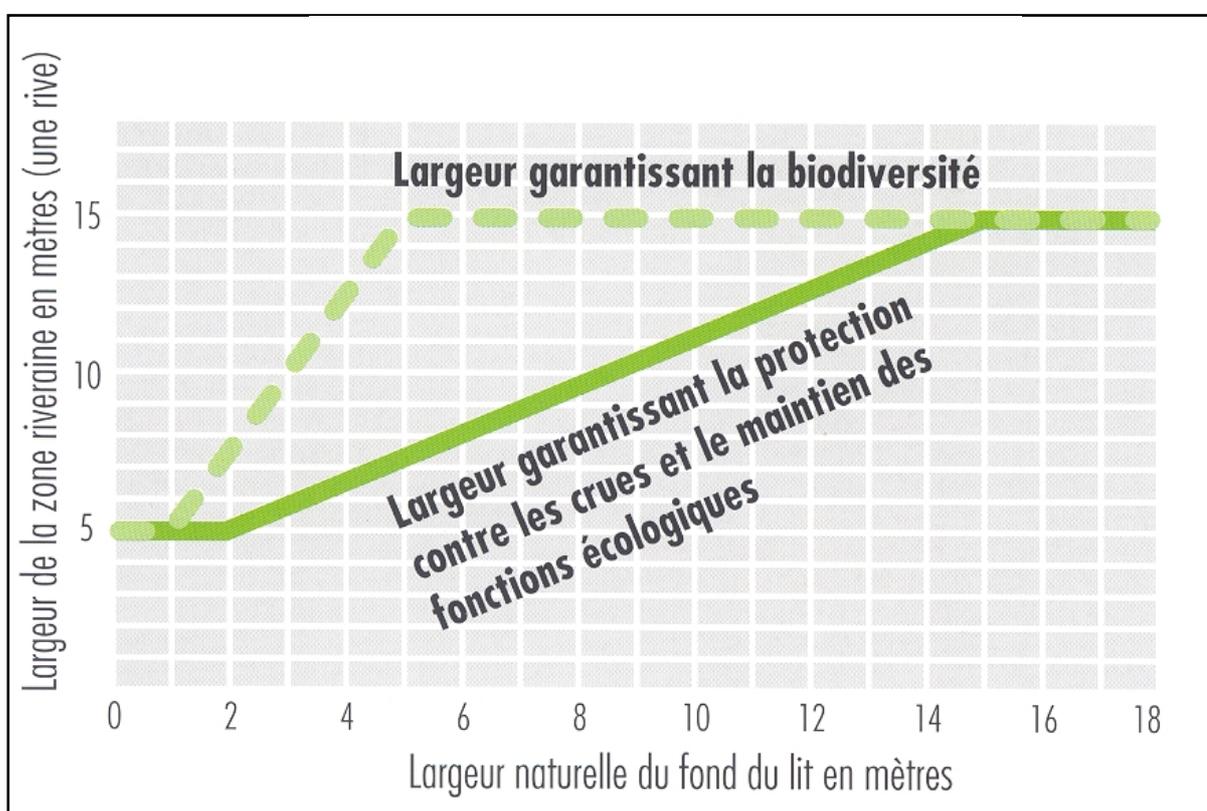


Figure 6. Abaque publié par la Confédération, définissant la largeur minimale de la bande riveraine d'un cours d'eau. (Source [8])

A titre d'exemple, les figures 7 et 8 illustrent quelques cas de décorrection et de revitalisation de cours d'eau dans cet esprit, tout en gardant le tracé existant.

La gestion des risques

Des taux d'occupation toujours plus forts du territoire, l'exploitation inadéquate des sols, la hausse continue des valeurs exposées, l'augmentation des voies de communication et les besoins croissants liés au travail et aux loisirs, constituent des facteurs qui aggravent le potentiel des dommages dans les zones concernées.

Il est donc nécessaire, voire incontournable, de ramener les risques et les dommages à un niveau supportable. Pour ce faire, dans les zones à risques, il y a tout particulièrement lieu :

- d'informer la population et de dialoguer avec elle, de manière scientifique;
- de rappeler régulièrement l'importance des inondations (et des dangers naturels en général) et de ressourcer la mémoire collective lorsqu'elle s'estompe en période épargnée; cela sans excès de catastrophisme;
- de contrer efficacement les personnes irresponsables ou inconscientes des risques, qui s'installent dans les secteurs menacés ou qui en exploitent les sols de manière inadaptée;
- de différencier les objectifs de protection selon la nature et la valeur des biens (analyse coût-bénéfice);
- de gérer les risques dits "résiduels", notamment en planifiant des mesures d'urgence (alerte, alarme, prévention, ...), des mesures de comportement et de culture du risque;
- d'exiger une affectation adaptée des zones menacées (les espaces dans lesquels des processus dangereux d'inondation peuvent être contenus, freinés ou détournés doivent demeurer exempts de constructions et d'installations susceptibles de diminuer leur fonction);
- de vérifier la sécurité en réexaminant périodiquement les documents de bases et le concept de protection;
- de contrôler les mesures techniques de sécurité et d'assurer l'entretien.

Ces principes devraient s'appliquer aux aires de rétention des crues, aux zones de dépôts d'alluvions, aux chenaux d'écoulement, aux laves torrentielles, aux lits des cours d'eau et à leurs rives.

Conclusion

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.

La correction systématique des cours d'eau par une chenalisation et des endiguements est devenue aujourd'hui un non-sens, sauf, peut-être, dans des cas très particuliers. Dans les projets, il faut absolument effacer les solutions classiques du 20^{ème} siècle au profit d'une réflexion beaucoup plus naturelle et logique (tableau 3).

On s'aperçoit aujourd'hui que d'agir sectoriellement sans avoir une vision, ni une gestion coordonnée du bassin versant avec une concertation des principaux acteurs, est inefficace à long terme. Pour pouvoir **agir localement** il faut **penser globalement**.

Finalement, il est peut probable que l'on puisse, dans un avenir proche, assurer au sein même des agglomérations la sécurité nécessaire contre les inondations. Il faut donc se diriger vers une **meilleure gestion des eaux sur l'ensemble du territoire** et vers une **meilleure utilisation des sols**.

Pour cela, et même si la nouvelle politique agricole (PA 2011) s'y emploie gentiment, le dialogue avec le monde de l'agriculture est incontournable. Il ne faudrait pas trop tarder, car, qu'on le veuille ou non, c'est bien la zone agricole qui protégera les agglomérations contre les inondations.

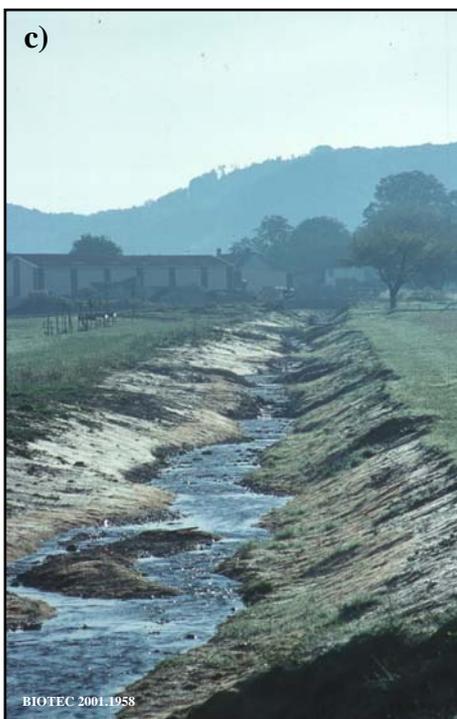
Tableau 3. Traitement logique des interventions dans un cours d'eau face aux inondations et aux érosions.

	<u>Inondations</u>	<u>Erosions</u>
1 Faut-il réellement intervenir ? (évaluer les conséquences d'une non-intervention / variante 0)	x	x
2 Evaluer si une gestion ciblée du gabarit existant (végétation, dépôts, embâcles) peut résoudre les problèmes à long terme	x	x
3 Etablir si la création d'un espace de liberté est possible et judicieux pour régler les problèmes	x	x
4 Evaluer si les techniques végétales peuvent satisfaire à la résolution des problèmes		x
5 Etablir si des techniques combinées peuvent pallier aux problèmes		x
6 Appliquer, seulement à ce stade, une technique habituelle de génie civil raisonnable et proportionnée	x	x



Figures 7a-7c. Revitalisation et décorrection de l'Aire à Genève (tronçon pilote).

- a) Etat initial. On remarque les pieds de berge protégés par les murs en béton et la faible hauteur d'eau à l'étiage (voir aussi figure 3) (18.04.01).
- b) Etat à la fin des travaux. Le béton a été totalement enlevé, le gabarit a été augmenté, un lit d'étiage a été créé et seule la berge gauche a été protégée à l'aide des techniques légères du génie biologique (fascine d'hélophytes). Ainsi, la rivière peut travailler de manière naturelle (15.10.02).
- c) Vue d'ensemble de l'aménagement végétal. Les plantes, directement au contact de l'eau, participent très efficacement à l'auto-épuration, contrairement au béton. De plus, de très nombreux habitats sont ainsi créés. Un simple constat montre beaucoup de poissons dans le lit plus profond et de très nombreuses libellules (01.06.05). En crue, les plantes se couchent garantissant un gabarit suffisant.



Figures 8a-8d. Revitalisation d'un petit cours d'eau du Jura, la Cornoline.

- a) Etat initial. Cours d'eau chenalisé dans les années 1930. Lit et pied de berge en béton (14.02.00).
- b) Vue d'ensemble des travaux de démolition : élimination totale du béton, maintien d'un lit mineur, élargissement du gabarit, pentes variées du lit et des berges, méandrage, etc (05.04.01).
- c) Vue d'ensemble des travaux terminés. Un espace de 12 m au total a été donné au cours d'eau, pris sur la zone agricole (27.09.01).
- d) Etat 2 ans après les travaux et évolution de la végétation (09.07.03).
Le site est devenu très attractif pour la faune, notamment les oiseaux et les libellules, et pour les promeneurs qui découvrent un nouveau paysage attrayant aux portes de leur village.

Bibliographie

- [1] OFEG. Années diverses. Annuaire hydrologique de la Suisse, Berne.
- [2] BOUVIER, J.-C. 1989. Essai sur le régime hydrologique du Doubs en référence à la période 1973-1988 (de Biaufond à Ocourt, canton du Jura). Actes de la Société jurassienne d'émulation, Porrentruy.
- [3] LACHAT, B., ADAM, P., FROSSARD, P.-A. & MARCAUD, R. 1994. Guide de protection des berges de cours d'eau en techniques végétales. Ministère de l'Environnement, Paris. DIREN Rhône-Alpes. 143 p.
- [4] OFEG. 2001. Protection contre les crues des cours d'eau. Directives. Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG).
- [5] OFEE, OFAT & OFEFP. 1997. Prise en compte des dangers dus aux crues dans le cadre des activités de l'aménagement du territoire. Recommandations. Office fédéral de l'économie des eaux (OFEE), Office fédéral de l'aménagement du territoire (OFAT), Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP).
- [6] OFDT, OFEG & OFEFP. 2005. Aménagement du territoire et dangers naturels. Recommandations. Office fédéral du développement territorial (OFDT), Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). 48 p.
- [7] FROSSARD, P.-A, LACHAT, B. & PALTRINIERI, L. 1998. Davantage d'espace pour nos cours d'eau. Pour l'Homme et la Nature. Contributions à la protection de la nature en Suisse n°20. Pro Natura, Bâle. 48 p.
- [8] OFEG. 2000. Réserver de l'espace pour les cours d'eau. Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG).

Sites internet importants

- Plate-forme "Dangers naturels en Suisse" :
www.planat.ch
- Séismes, protection contre les crues, mouvements de terrain (OFEG) :
www.bwg.admin.ch > Thèmes > Dangers naturels
- Forêts protectrices (OFEFP) :
www.umwelt-schweiz.ch > Thèmes > Tous les thèmes > Dangers naturels
- Aménagement du territoire (ARE) :
www.are.admin.ch
- Aménagement naturel - Revitalisation - Gestion des cours d'eau :
www.biotec.ch