

**LES ENTRETIENS TECHNIQUES ET ECOLOGIQUES
DU PARC NATUREL REGIONAL
LOIRE ANJOU TOURAINE**

*Entretien et restauration
des berges de cours d'eau*

- 28 novembre 2002 -

Action financée par



LE RECOURS AUX TECHNIQUES ISSUES DU GENIE VEGETAL POUR UNE DEMARCHE D'AMENAGEMENT INTEGREE DES MILIEUX AQUATIQUES

N. DEBIAIS. P. ADAM & B. LACHAT / BIOTEC Biologie appliquée sarl
65-67 cours de la liberté - 69003 LYON Cedex
Tél. 04 78 14 06 06 - Fax. 04 78 14 06 07 Mél. biotec@biotec.fr

Au cours du siècle passé, la confiance aveugle en la capacité de la technique a souvent entraîné les ingénieurs à envisager la gestion des cours d'eau et de leurs abords sous un angle essentiellement hydraulique. Durant des décennies, les interventions menées furent ainsi représentatives d'une artificialisation progressive mais certaine des cours d'eaux. Elles avaient pour objectifs essentiels de les maintenir dans des lits au gabarit bien déterminé, d'évacuer au plus vite les hautes eaux vers l'aval, de satisfaire rapidement certains besoins socio-économiques croissants sans se préoccuper du lendemain. La morphologie naturelle des cours d'eau a alors souvent été profondément transformée. Travaux de correction, recalibrages, curages répétés, coupes à blanc des formations végétales riveraines, protections brutales des berges se sont ainsi succédés, entraînant, à chaque reprise, la rupture de l'équilibre dynamique du fleuve ou de la rivière, puis l'apparition de réajustements naturels et, par là-même, de nouveaux désordres. Ne tenant compte que de paramètres physiques, de calculs mathématiques, de soucis économiques, oubliant qu'il demeurerait impossible de mettre la Nature sous équation, l'Homme a longtemps eu une influence perturbatrice sur les cours d'eau.

Rechercher à gérer, aménager, voire à maîtriser autant qu'il est possible ce type de milieux, tout en respectant les équilibres naturels comme le réclame le législateur à travers la « Loi sur l'Eau » (3 janvier 1992) et ses récents décrets d'application, relève d'un exercice délicat car la condition de bon fonctionnement d'un milieu d'eau courante, sa valeur patrimoniale, tiennent avant tout dans la diversité des éléments qui le composent. Afin de préserver cette diversité, il est essentiel de ménager une « marge de liberté » au cours d'eau et d'éviter autant qu'il est possible la répétition d'interventions anthropiques capables d'influencer irrémédiablement les conditions naturelles de vie. Selon la nature des aménagements, les pratiques ou modalités de gestion et d'entretien, les conséquences sur l'hydrosystème peuvent être radicalement différentes.

I. Généralités

Pour mémoire, rappelons que les cours d'eau sont des systèmes vivants, en évolution permanente et dont toutes les composantes, à la fois physiques (morphologie du lit), biologiques (vie animale et végétale) et chimiques (qualité de l'eau), dépendent les unes des autres (cf. figure n°1). Naturellement, l'eau en mouvement dissipe son énergie, creuse, transporte, dépose des matériaux. De manière autonome, un cours d'eau recherche donc inlassablement à établir une forme adaptée pour un transit optimal de ses débits, tout à la fois liquide et solide (matériaux transportés). La morphologie de son lit est le résultat de ce travail, le produit d'un équilibre entre une charge solide et l'énergie capable de l'évacuer. Au gré des variations hydrologiques, la rivière ajuste les nombreux paramètres qui caractérisent sa configuration physique : largeur, profondeur moyenne, profil de pente, faciès d'écoulement, forme de son tracé, etc. La pente globale de la vallée où elle s'écoule, les caractéristiques sédimentologiques du lit et des berges, la nature de la végétation aux abords de la rivière, conditionnent notamment les possibilités de mouvement de l'hydrosystème.

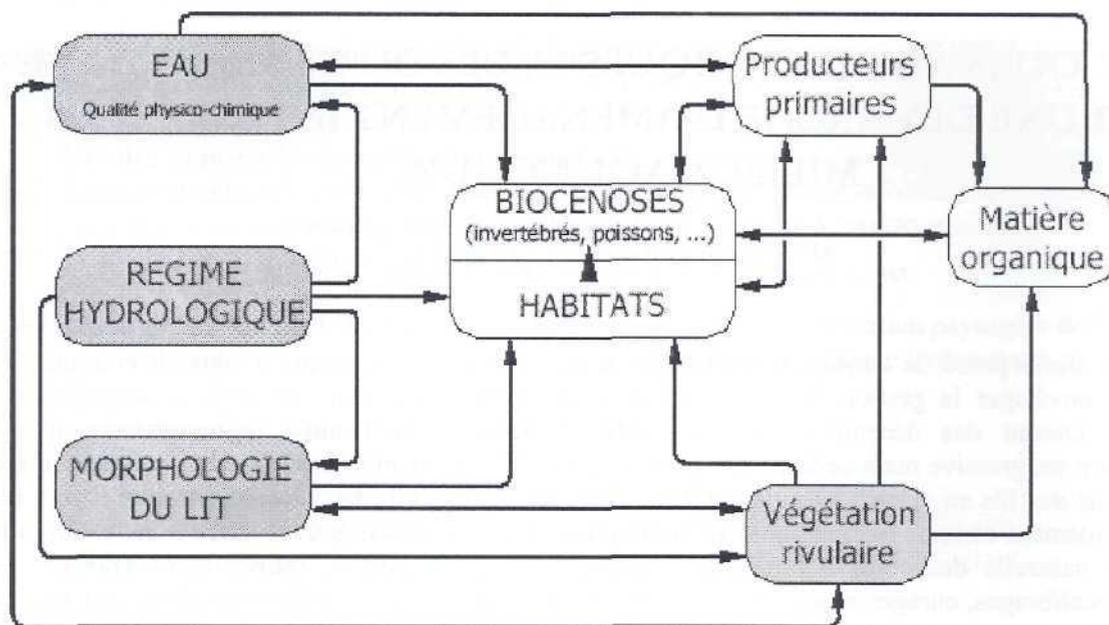


Figure n°1 : Modalités générales de fonctionnement d'un écosystème aquatique

Aussi, ne doit-on pas s'étonner d'assister sur un cours d'eau à des phénomènes d'érosion ou de dépôt, à de légères migrations de méandres, à l'exhaussement ou l'encaissement ponctuel du lit. Au contraire, tous ces phénomènes, ces pulsations, sont la preuve que ce dernier est bel et bien à la recherche de son équilibre et conserve ses capacités d'auto-régulation. En général, lorsque les conditions morphodynamiques de la rivière demeurent stables, l'érosion des rives et du fond ont tendance à s'atténuer progressivement. Par contre, lorsque des perturbations physiques (curage, endiguement, recalibrage...) ou hydrologiques (régime de crue) interviennent, l'hydrosystème s'adapte. Il effectue alors de lui-même des réajustements et prend un certain temps pour revenir à une situation d'équilibre.

La morphologie du lit apparaît être une des variables prépondérantes sur laquelle doit se porter le regard des gestionnaires. Veiller à maintenir ou restaurer son hétérogénéité naturelle, signe de son adaptation à la dynamique fluviale, est le moyen le plus direct et le plus rentable à long terme de se prémunir d'éventuelles et brutales évolutions du cours d'eau susceptibles de remettre en cause les usages et activités humaines. C'est aussi le moyen de protéger la ressource en eau; les atterrissements et la végétation riveraine indigène se développant naturellement en bordure des cours d'eau possèdent un pouvoir non négligeable de « filtre » et d'épuration.

II. L'édifice végétal du cours d'eau

Mises à part les situations apicales montagnardes et alpines, ou alors la traversée sur des bancs rocheux ou sur des éboulis de pentes, les cours d'eau ne possèdent pas, naturellement, de structure à base de blocs de roche. Au contraire, selon les cas, une végétation typique se développe sur des substrats particuliers, du centre du lit mineur jusqu'au bord du lit majeur. Régie par la qualité des sols, par des conditions hydriques et hydrauliques particulières liées à la nature du cours d'eau, la végétation qui s'implante naturellement se distribue en séries plus ou moins bien marquées (cf. figure n° 2), influencées également par des paramètres climatiques subtils, par des facteurs pédologiques variés et par des interactions biotiques.

Compte tenu d'un environnement physique assez hostile, les plantes aquatiques et rivulaires ont dû développer, du moins pour la plupart, des systèmes racinaires hautement performants, constituant ainsi des modèles de stabilisation. De plus, beaucoup de ces espèces possèdent des racines dont les tissus, présentent des vides permettant la circulation des gaz, alors que la plante se trouve dans des conditions anoxiques* de submersion. Mieux encore, compte tenu des difficultés qu'elles rencontrent, la plupart de ces espèces ont résolu leur problème de reproduction sexuée en développant la faculté de se multiplier végétativement (aptitude au bouturage) : autant d'atouts non négligeables dont profitent les techniques issues du génie végétal.

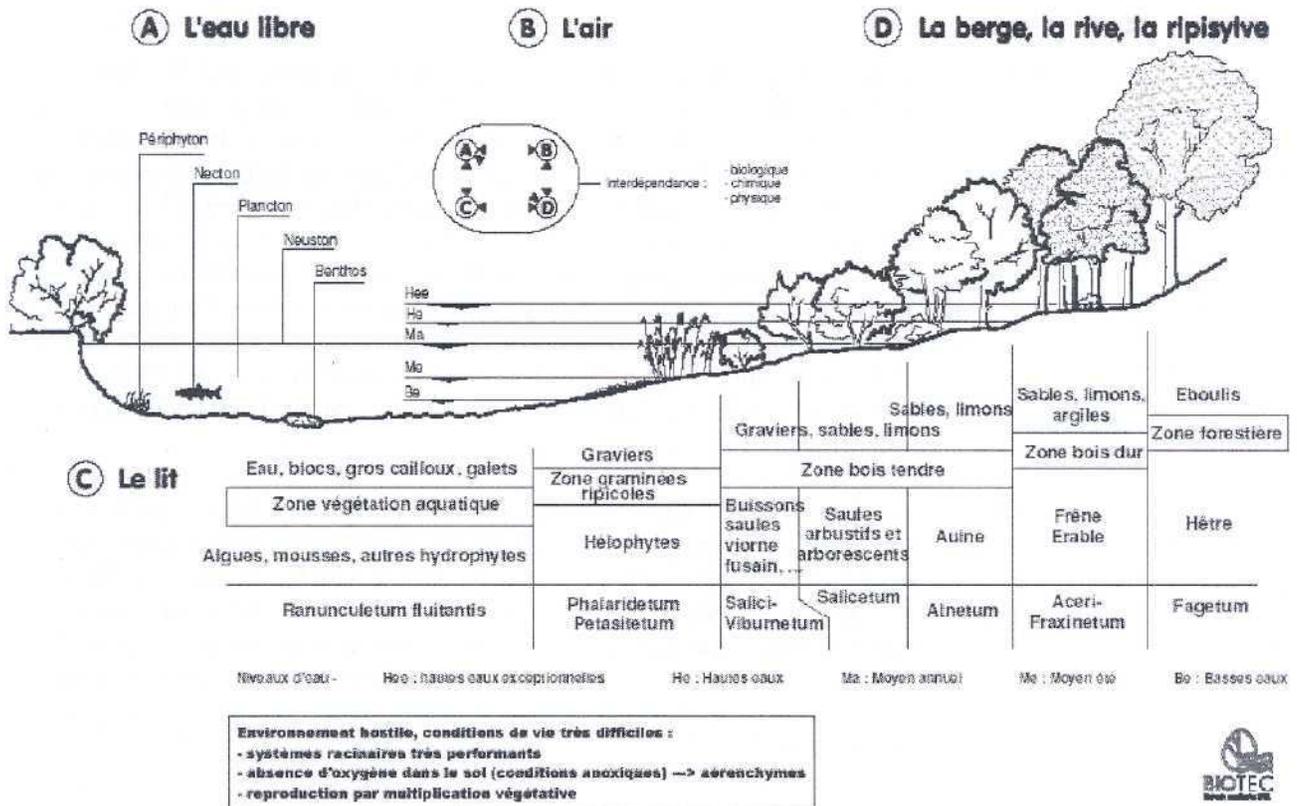


Figure n°2 : Zonation typique des séries végétales sur un cours d'eau

III. Le génie végétal

Basé essentiellement sur l'observation, la compréhension et la reproduction des « modèles naturels », le génie végétal regroupe un ensemble de méthodes et techniques de construction mises à disposition de l'ingénieur pour stabiliser et protéger des sols dégradés, des érosions de berge, des glissements de terrain, etc.

* Anoxique : sans oxygène

Les techniques qu'il regroupe emploient des végétaux entiers ou parties de ceux-ci, souvent en combinaison avec des matériaux inertes (pieux, géotextiles, rondins de bois, parfois blocs de roche, etc.). En d'autres termes, non seulement il exploite, comme modèle, les capacités naturelles des végétaux indigènes, mais il utilise ces derniers comme matériel de base à la construction d'ouvrages. Ainsi, et en résumé, les fondements du génie végétal s'expriment principalement par la recherche des effets mécaniques suivants :

- stabilisation du sol efficace en profondeur par le choix de la combinaison d'essences végétales adaptées, au développement racinaire dense, profond et traçant ;
- protection du sol en surface, par la densité des tiges aériennes produites et la souplesse de ces dernières face aux contraintes hydrauliques.

Si la capacité d'intégration d'un ouvrage dans le paysage est un des nombreux atouts qu'offre le génie végétal, il ne faut pas voir dans l'utilisation de matériel vivant la seule volonté de produire un effet paysager. Les végétaux sont avant tout utilisés pour leurs rôles biologiques et leurs fonctions biotechniques. Employant le « vivant » pour construire, les techniques du génie végétal procurent alors un certain nombre d'avantages par rapport à d'autres techniques dites « dures » du génie civil. Elles offrent une stabilisation mécanique croissante, en créant une véritable armature du sol au fur et à mesure du développement des végétaux. Elles permettent également de maintenir, voire augmenter les fonctions naturelles que procure la végétation rivulaire pour la faune, notamment en tant que lieu d'abri, de reproduction ou tout simplement comme source de nourriture. Dans des secteurs fortement malmenés par l'urbanisation, la pollution, et autre atteinte anthropique comme c'est malheureusement souvent le cas, la mise en place de végétaux variés et adaptés le long des berges permet également de maintenir, voire recréer un patrimoine naturel (réservoir génétique).

Si, depuis les années 1990, les techniques issues du génie végétal ont largement fait leur preuve sur de nombreux cours d'eau français et européens, il existe encore aujourd'hui des limites à leur application. Un des facteurs les plus contraignants est dicté par le "degré d'artificialisation" du site sur lequel l'ingénieur-biologiste est appelé à travailler. En effet, plus le milieu est altéré, le cours d'eau artificialisé, corseté, plus l'application de seules méthodes dites « douces » de restauration et renaturation est délicate. Le marnage régulier, la vase et le sel (estuaires) peuvent, en outre, constituer des facteurs limitants à l'utilisation des végétaux seuls. Pour de telles conditions, des techniques mixtes ou combinées (génie végétal/génie civil) ont alors été développées.

Le choix des végétaux est déterminant dans la réussite des constructions. La règle est donc de travailler avec des essences indigènes, adaptées aux conditions locales de croissance. Dans un aménagement, il est aussi toujours recommandé de varier les essences, que ce soient les espèces de saules, s'il s'agit de matériaux devant être aptes à rejeter, ou les genres si des plants à racines nues peuvent entrer en ligne de compte. Cette recommandation n'a pas pour seul but de satisfaire à des critères de diversité biologique, mais elle augmente également les chances d'une bonne reprise de la végétation et, de ce fait, favorise un comportement optimal de l'ouvrage. Respecter les facteurs stationnels signifie également que les essences seront distribuées sur la berge en respectant le principe des séries végétales, réparties en fonction des contraintes hydriques et hydrauliques. Le choix des végétaux doit également tenir compte de leur aptitude à être utilisés comme éléments de construction, qu'il s'agisse de leur aptitude à rejeter, à drageonner, de leur flexibilité, de leur mode de croissance ou de leur développement futur.

Pour des questions ou détails techniques, on se reportera au « Guide de protection des berges de cours d'eau en techniques végétales » publié en 1994 par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Les techniques de base des constructions végétales y sont décrites. Si de nombreuses variantes et types de combinaison entre elles existent, les techniques les plus connues demeurent :

- le bouturage;
- le tressage;
- le fascinage (simple ou à double rangée de pieux, constitué de branches de saules ou également de végétaux héliophytes);
- les couches de branches à rejets ou garnissage;
- les lits de plants et plançons;
- le peigne;
- le caisson en rondins, végétalisé, à paroi simple ou double.

IV. Remarques finales

Le génie végétal s'inscrit, tout comme d'autres «génies», dans la panoplie des techniques à disposition des ingénieurs pour résoudre certains problèmes d'érosion. Néanmoins, et a contrario d'autres savoir-faire, la réussite complète d'un ouvrage de génie végétal ne peut pas uniquement s'envisager sous les seuls aspects mécaniques ou géotechniques. La satisfaction ne peut en effet être totale que si le milieu récepteur de l'ouvrage garde ou acquiert, supplémentairement, des potentialités (et donc des valeurs) écologiques supérieures à son état initial et supérieures à ce qu'un ouvrage classique aurait pu apporter.

L'engouement suscité aujourd'hui par les résultats spectaculaires du génie végétal favorise de nombreuses vocations et provoque, parfois, des échecs chez ceux qui ne maîtrisent pas totalement les disciplines nécessaires à leur conception et mise en oeuvre. Jeter le discrédit sur ce domaine de compétences pour ces quelques erreurs serait bien irréfléchi, car on aurait pu, et depuis longtemps, abandonner d'autres techniques plus minérales dont les échecs et impacts négatifs nombreux, parfois cuisants, ont souvent été très coûteux pour la collectivité.

Face à la Nature et aux éléments qui la composent, puis dans la perspective d'un développement durable, il demeure impératif de respecter les équilibres qui la régissent. Ce souci est d'autant plus prégnant lorsqu'il s'agit de milieux naturels aussi dynamiques que les cours d'eau avec lesquels il est imparable de rester humble et pondéré en matière de gestion et d'aménagement.