

Erosion des berges : des végétaux d'ici ou d'ailleurs pour le génie végétal ?

Le développement des villes se fait le plus souvent au bord des cours d'eau. Jusqu'à présent, les aménagements étaient menés sans considérer le cours d'eau comme un système. Ainsi au cours du XX^e siècle, le besoin de terrains a induit une forte demande d'aménagements en dur, pour permettre l'établissement de bâtiments ou d'infrastructures dans les vallées, sur des terres inondables. Chenalisation, endiguement, curage, enrochements, déviation de cours etc... ont été réalisés massivement.

De récents évènements climatiques, ont rappelé que ces aménagements ne protègent pas des caprices de la nature, pire, ils créent une réelle menace pour les implantations situées en aval. On se souvient des violentes inondations dans le Gard ou dans le Vaucluse.

Une meilleure connaissance des milieux aquatiques et de leur fonctionnement oriente désormais les aménagements avec une planification au niveau de l'ensemble du bassin versant, pour prendre en considération le fonctionnement global de l'hydro-système, de la tête de bassin versant à l'embouchure avec toutes les annexes hydrauliques que sont les zones humides.

Les aménagements des cours d'eau et des zones humides sont multiséculaires, et ont créé des milieux très originaux et très riches.

Ainsi les étangs créés pour la pisciculture et les moulins dès le moyen âge (Bas Armagnac), le drainage de zones marécageuses pour gagner des terres (Médoc, Marais

poitevin), sont autant d'ouvrages qui ont été conçus avec des moyens limités en exploitant les potentialités du milieu naturel. Ce sont aujourd'hui des milieux sub-naturels d'une grande richesse.



Rhône canalisé au niveau de sa confluence avec la Saône



Fascinage en branches de saule

Il ne s'agit donc pas de proscrire les aménagements, mais bien de se poser la question de savoir comment aménager de façon durable ?

Tout d'abord il faut se demander si l'aménagement est nécessaire, pourquoi on le fait, et quelles seront les répercussions de cet aménagement sur l'ensemble de l'hydro-système. Durant des siècles, les ingénieurs ont travaillé sur la manipulation de matériaux inertes, d'abord le bois, puis la pierre et enfin le béton et l'acier, pour réaliser ces aménagements. L'exploitation des végétaux a été surtout menée dans le cadre de l'agriculture, pour la consommation.

Le génie végétal, c'est une réflexion nouvelle, sur l'utilisation de la capacité des végétaux dans la réalisation d'aménagements. Ainsi, les principales propriétés utilisées sont :

- La capacité des végétaux à retenir le sol par leur système racinaire
- Leur capacité à dissiper l'énergie cinétique des précipitations
- Leur capacité à piéger les matières en suspension
- Leur capacité de recyclage des matières organiques par le fonctionnement du sol
- Leur capacité de régulation thermique et gazeuse

On voit donc que deux champs d'application s'ouvrent :

- Les aménagements liés au contrôle de l'érosion.
- Les aménagements liés à l'assainissement et à l'épuration des eaux.

Mais le génie végétal est une technique de manipulation du vivant, qui doit se faire avec certaines précautions :

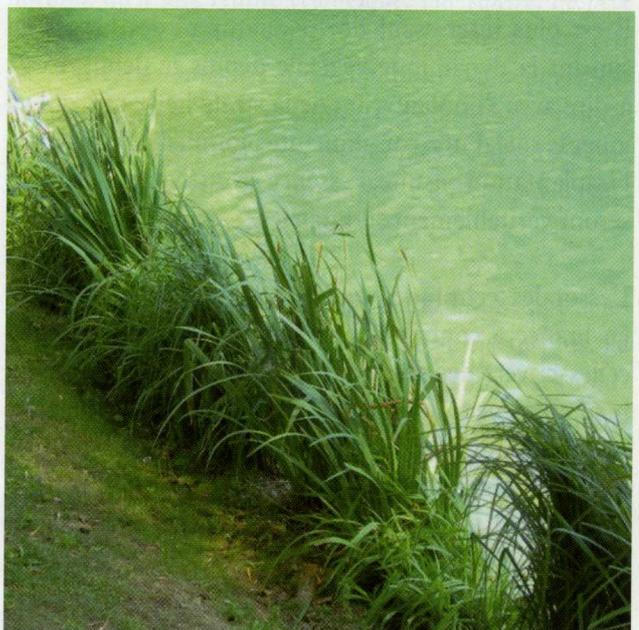
des précautions quant à la performance des réalisations, mais aussi quant à l'impact biologique. Il est fondamental de bien connaître la dynamique des communautés végétales pour arriver à un bon résultat. Les communautés végétales se constituent en fonction du régime des perturbations et du niveau de stress.

Au sens écologique, une perturbation se définit par la destruction de biomasse, alors que le stress se définit par la limitation de la production de biomasse. En fonction du mix perturbation/stress, une communauté adaptée s'installe. Le niveau d'équilibre correspond à un milieu, avec une composition floristique et faunistique plus ou moins riche.

Ainsi, les milieux suivent une répartition géographique liée à ce mix perturbation/stress que l'on appelle la zonation, mais aussi une répartition temporelle, liée à l'évolution des communautés vers le stade d'équilibre, que l'on appelle la dynamique végétale.

Dans l'exemple d'une berge, le niveau de perturbation est très fort en pied de berge, il y a souvent destruction de biomasse, et le niveau de stress est très élevé (alternance de sécheresse et d'immersion). Les communautés sont souvent réduites à une ou deux espèces. Plus on remonte sur celle-ci, plus on aura des communautés riches, avec une forte compétition entre les espèces.

La variété des milieux dans des conditions de mix stress/ perturbation identiques est liée au phénomène d'évolution des espèces, on parle alors de spéciation. Lorsque les milieux sont isolés, cette évolution se fait de façon originale et aboutit à la présence d'espèces endémiques.



Fascinés coco pré-végétalisés d'hélophytes



Réalisation de caissons végétalisés

On touche là au sujet sensible du génie végétal :

Ne va-t-on pas modifier les communautés végétales, les banaliser en végétalisant de façon "artificielle" les cours d'eau ?

Pour Catherine Calmé, ingénieur écologue et responsable d'Aliénor Paysage "il faut rappeler que les cours d'eau sont des corridors, ce qui ne manque pas de poser déjà de gros problèmes avec les plantes invasives".

Tout le monde connaît la Jussie ou la Renouée du Japon, le Buddleia et bien d'autres.

Mais le principal problème n'est pas là. Il faut recentrer l'objet du génie végétal qui se situe dans une optique d'aménagement :

Laisser une berge nue et sans végétation ouvre la porte à des plantes à fort pouvoir colonisateur qui vont banaliser le milieu, faute de prédateurs.

Il est plus intéressant de "re-naturer" des berges en suivant la dynamique végétale depuis le début, c'est-à-dire avec l'implantation de la strate herbacée, qui va jouer le rôle d'une communauté pionnière et permettre l'implantation ensuite d'essence arbustives qui du coup seront véritablement spontanées.

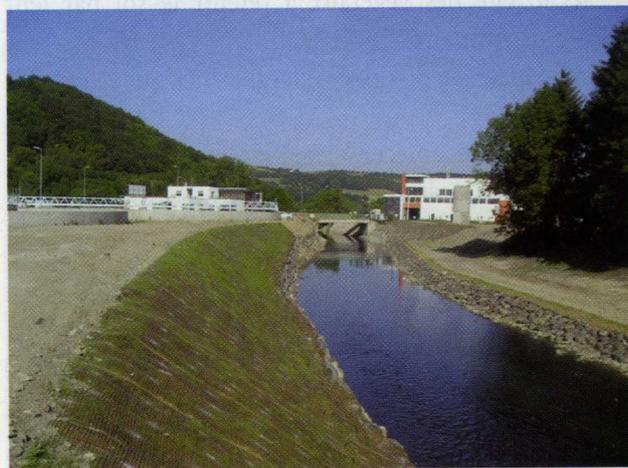
L'essor des techniques végétales ces dix dernières années en France a contribué non seulement à faire évoluer celles-ci vers des solutions plus douces, mais aussi les mentalités vers une démarche plus environnementale et souvent plus économique. Ainsi, la réalisation de fascinage ou tressage de saule, utilisant les propriétés de rejets de ces essences, a connu un réel engouement notamment sur les cours d'eau navigués. Toutefois, la propriété de reprise rapide du saule, qui a fait le succès de ces techniques, est également le principal frein à son utilisation.

En effet, de nombreux marchés ont négligé l'entretien important que nécessite l'utilisation de ce type de technique.

En outre, la propension au développement de ces essences sur les cours d'eau navigués notamment, n'est pas sans posé problème tant d'accès aux berges par les utilisateurs des cours d'eau (pêcheurs, plaisanciers, promeneurs...) que de perte de biodiversité avec des peuplements monospécifiques sur une bande plus ou moins importante. Pour Julien Lavigne, ingénieur écologue chez AquaTerra Solutions "ces techniques ont le mérite d'avoir contribué au développement du génie végétal, si elles restent à envisager dans certains cas, elles ne sont plus aujourd'hui les seules".

Dès lors, on voit apparaître en France depuis quelques années, de nouvelles solutions douces pour l'aménagement des pieds de berges, utilisant notamment les propriétés des héliophytes (plantes des zones humides). Ainsi, de nombreuses réalisations en fascines (boudins) de coco ou banquettes (nattes, nappes) d'héliophytes ont vu le jour sur bon nombre de cours d'eau aux profils bien différents (voies navigables, ruisseaux...).

Ces techniques qui utilisent des géotextiles biodégradables et des essences adaptées aux zones de transition eau/terre (écotones) présentent l'avantage de nécessiter très peu d'entretien. En outre, l'utilisation du saule, en essences arbustives, qui ne correspondent en rien aux premiers étages de successions écologiques rivulaires (ripisylve : forêt des rives), pose clairement le problème de présence de toutes les strates végétales et donc inévitablement de biodiversité. Les héliophytes appartenant à la strate herbacée, premier étage de végétation des



Géomat intégrant une couche de fibres longues de coco type NAG C350 associé à un semis



Rouleaux de pierres

rives, sont au contraire favorables au développement naturel d'autres types d'essences. La multiplicité des strates, des essences et des racines participant au maintien des berges et au fonctionnement écologique de la ripisylve (corridor biologique, habitat, fonction inertielle, épuratrice...), l'utilisation des hélrophytes est aujourd'hui indéniablement la plus intéressante.

Toutefois là encore, quelques limites peuvent exister, et sont souvent inhérentes à la mise en œuvre de ces solutions.

En effet, la réalisation de boudins ou de banquettes in-situ, nécessite une superposition de couches de géotextiles naturels, à remplir de matériaux, et à refermer au mieux afin d'obtenir ces boudins ou ces banquettes. Ce travail, relativement complexe et difficile à réaliser, rend souvent le résultat final mal adapté aux contraintes du site. Ainsi, les hélrophytes, de par leurs propriétés intrinsèques, nécessitent une mise en place très dépendante du niveau moyen des eaux. De plus, le maintien du pied de berge étant le fruit d'une bonne reprise de leur système racinaire sur la berge, celle-ci doit être rendue possible par une mise en place adéquate.

Ainsi, afin de répondre à cette problématique, on voit aujourd'hui de plus en plus apparaître en France, selon les modèles Allemands et Scandinaves notamment, la réalisation de chantiers utilisant des fascines ou géonattes coco pré-végétalisées d'hélrophytes. Ces solutions présentent l'avantage d'utiliser les propriétés des hélrophytes tout en offrant une facilité de mise en œuvre bien supérieure aux réalisations en place. Toutefois, là aussi quelques limites sont à souligner. La première relève sans doute plus de la délation que d'une réelle limite objective et concerne la nature allogène des hélrophytes.

Le débat restant ouvert à ce sujet, on peut toutefois douter de la pertinence de cet argument puisque peu de réalisations en place utilisent les essences du site et qu'un prélèvement sur place n'est pas toujours synonyme d'origine locale. Pour Julien Lavigne responsable technique d'AquaTerra Solutions "planter in-situ bien que réalisable, c'est prendre le risque qu'en cas de crue ou de présence d'anatidés notamment, les plantes nouvellement plantées soit arrachées ou emportées dans le cours d'eau".

Si l'on effectue des plantations in-situ, d'hélrophytes en godets, en mottes, voire prélevées également sur site, le risque est donc également que ces essences, non ancrées par leur système racinaire, deviennent potentiellement inadaptées au milieu, plus en aval, où elles sont susceptibles de se retrouver. Catherine Calmé elle aussi va dans le même sens "Implanter des essences d'hélrophytes non invasives, issues de plantes de l'aire biogéographique en l'occurrence ici l'Europe, ne pose pas de problème, car les milieux humides européens communiquent forcément. Poser une natte pré-végétalisée avec des Iris d'eau, des salicaires et des carex est certes une action sur le milieu naturel, mais les canards se régaleront aussi bien avec des Iris du Nord, de l'Est ou de l'Ouest".

En outre, si l'on reste sur les essences classiques d'hélrophytes (carex, scirpes, joncs...) on se retrouve dans la même situation que pour tous les types d'aménagement utilisant les techniques de génie végétal. Ainsi, comme le souligne Catherine Calmé d'Aliénor Paysage "le débat pour moi sur la provenance des végétaux me semble plus correspondre à une méconnaissance du milieu naturel, qu'à une réalité écologique. Par contre, l'espèce sélectionnée et la zonation des implantations doivent être au centre de toutes les préoccupations d'aménagement en génie végétal". L'autre limite, est liée aux propriétés intrinsèques de toutes ces techniques issues du génie végétal et concerne les contraintes exercées sur le site, notamment les vitesses d'écoulement.

Ainsi, lorsque les contraintes sont trop importantes, les seules techniques de génie végétal ne suffisent plus. La question se pose alors aujourd'hui de trouver les solutions les plus douces, tout en assurant des caractéristiques techniques élevées. En effet, dans de nombreux cas, on peut aujourd'hui éviter les enrochements, le béton, voire même les caissons végétalisés qui sont autant de techniques lourdes impactant fortement le milieu. Si les géogrilles sont aujourd'hui bien connues, la gamme étant très large, il est parfois difficile de faire un tri pour des solutions souvent très différentes.

On peut toutefois citer les géomats, notamment ceux intégrant à la base synthétique (Polyéthylène, Polypropylène...) une partie naturelle en fibres de coco biodégradable. Ce type de solution présente l'avantage de permettre un semis sans recouvrement de terre, de favoriser la reprise de la végétation et d'offrir de très hautes performances en terme de vitesses maximales admissibles.

Enfin, si quelques chantiers ont été réalisés en utilisant des gabions sacs en grillage métallique pour leur résistance à de fortes contraintes, la mise en œuvre, souvent fastidieuse, s'est rapidement révélé un frein à ce type de technique. Aujourd'hui, un nouveau type de rouleaux de pierres, en filet synthétique (Polyéthylène) de haute résistance fait son apparition en France. Là encore, l'utilisation de ce type de solutions fait aujourd'hui partie intégrante du paysage Allemand en terme d'aménagement et de restauration de berges. Ils ont ainsi l'avantage d'être souples, de s'adapter à la morphologie de celles-ci et également d'avoir une petite maille de filet (48 mm) et de pouvoir utiliser une granulométrie fine. Ils représentent ainsi une alternative efficace et économique aux gabions boites ou matelas souvent utilisés. En outre, ces rouleaux de pierres, utilisés conjointement avec des boudins ou des géonattes coco pré-végétalisés, offrent une solution durable de végétation des berges accentuée par l'accumulation de limon entre les pierres. Enfin, l'utilisation des pierres à l'interface eau/terre offre un habitat et sert de corridor aux invertébrés.



En résumé, les solutions sont aujourd'hui nombreuses pour lutter efficacement contre l'érosion du pied de berge souvent responsable jusqu'alors de la déstabilisation de nombreux ouvrages.

Toutefois, il est important de choisir la technique la mieux adaptée en fonction des contraintes exercées sur le site et notamment des vitesses d'écoulement en crue. Si il est important de privilégier autant que possible les solutions naturelles utilisant le saule ou les hélophytes entre autres, il l'est tout autant d'adopter une technique plus "lourde" lorsque les circonstances l'exigent. Ainsi, une utilisation des techniques végétales sous très fortes contraintes aurait non seulement des conséquences sur la pérennité de l'ouvrage, mais aussi sur l'image de ce type de techniques.

Dès lors, lorsque le cas s'impose, l'utilisation de solution à base de fibres synthétiques reste un bon compromis en terme d'efficacité et de développement durable (peu de moyens de manutentions, de transports...) et est susceptible d'être associé à des solutions de génie végétale (ensemencement, bouturage, fascinage...) afin de rendre optimale la lutte contre l'érosion des berges.

■ Contacts

*Catherine CALME, Ingénieur écologue,
Responsable d'Aliénor Paysage.*

*Julien LAVIGNE, Ingénieur écologue, Responsable
technique départements Génie végétal et Solutions anti-
érosives d'AquaTerra Solutions.*

