

# L'utilisation de toile de coco dans les ouvrages de protection des berges

Françoise Dinger, Christophe Moiroud

**D**epuis quelques années, les géotextiles naturels sont utilisés lors de la restauration des berges par les techniques biologiques et permettent ainsi d'élargir le champ d'application de ces techniques.

Ces produits assurent une protection temporaire des matériaux le temps que la végétation s'installe durablement (une à deux saisons de végétation).

Sur le marché du géotextile biodégradable, deux types de toile se distinguent par l'origine de leur fibre à savoir :

– le jute (extrait à partir de la tige de *Corchorus*), les pays producteurs sont l'Inde, le Bangladesh et la Thaïlande.

– le coco (extrait à partir de la bourre de la noix de coco), les pays producteurs sont principalement l'Inde et le Sri Lanka.

Toute une gamme de produit existe qui se différencie par la densité au m<sup>2</sup>, le type de fibre et la construction (nombre de cordes longitudinales et transversales).

Dans cette perspective de diversification d'utilisation des techniques biologiques lors de la

correction en milieu aquatique, nous présentons deux exemples d'utilisation de la toile coco appliqués aux berges soumises au marnage d'un lac (lac d'Issarlès) et d'un fleuve (le Rhône).

Les caractéristiques techniques du produit utilisé sont les suivantes :

- type de corde : Anjengo/Aratory,
- poids : 900 g/m<sup>2</sup>,
- maille : 5 mm,
- construction : 13 cordes dans le sens de la longueur,  
7 cordes dans le sens de la largeur.

## L'exemple du Lac d'Issarlès

### ■ Le site (photo 1)

Le lac d'Issarlès est un lac naturel de cratère d'une profondeur de 150 mètres et d'une superficie de 70 ha, utilisé comme réservoir dans la chaîne de production hydroélectrique de Montpezat gérée par EDF.

L'exploitation du lac depuis 1954 génère une fluctuation du niveau d'eau de plusieurs dizaines de mètres au cours de l'année :

- (970) niveau minimal atteint en moyenne 9 jours / an,

**Françoise Dinger**  
Cemagref  
URE Ecosystèmes  
et paysages  
montagnards  
Domaine  
universitaire  
BP 76  
38402 St Martin  
d'Hères cedex

**Christophe Moiroud**  
Compagnie  
Nationale du  
Rhône  
2, rue André Bonin  
69316 Lyon  
cedex 4



▲ Photo 1. – Le site d'Issarlès : mise en place des essais.

- (998,5) cote d'exploitation touristique du lac entre le 15 juin et le 15 septembre,
- (1000) à (1001) cote d'érosion des berges,
- (1000) cote du lac avant exploitation et cote maximale atteinte en moyenne 40 jours / an.

Le batillage associé à la fluctuation du niveau d'eau et à une fréquentation intensive par le public en été a conduit à une érosion des berges.

De par ses qualités naturelles, les berges du plan d'eau figurent en site inscrit, (tandis que le lac est un site classé) ; il convient donc de concilier ses fonctions de récréation et de réservoir dans la chaîne de production.

Une typologie des berges a été réalisée à partir de la topographie, de la nature du substrat, de l'état de la végétation, et du degré d'érosion afin de caractériser les différents faciès d'érosion et d'apporter des mesures correctives appropriées.

Un linéaire de 250 mètres est sujet à une érosion active et présente les caractéristiques suivantes :

- pente de la berge irrégulière : partie plate, douce et verticale dénommée micro-falaise dont la hauteur varie de 30 à 130 cm. Le pied de cette micro-falaise est à la cote (1000,8), l'érosion n'est susceptible de se produire en moyenne que 2 jours par an. En revanche, l'instabilité est maintenant entretenue par les alternances de gel/dégel et une fréquentation importante l'été : les passages répétés des touristes contribuent à l'éboulement des matériaux terreux. Une

fois accumulés au pied de la micro-falaise, ils sont repris par les vagues.

- Matériaux à forte dominante sableuse (85 %). Ces matériaux ne présentent aucune cohésion et sont donc très sensibles à l'érosion.

- Végétation présentant une strate arborée (Pin sylvestre et Peuplier noir), une strate arborescente (Saulle pourpre et Aulne) et une strate herbacée (Baldingère) sur les parties soumises au marnage. Les pins présents sur la berge présentent un état de déchaussement important.

### ■ Propositions de restauration

Les propositions techniques de restauration des berges du lac d'Issarlès tiennent compte de l'activité touristique pendant la période estivale et notamment la fréquentation et l'utilisation du site pour la baignade et comme zone de repos. En ce sens, le matériel végétal préconisé sera adapté à cette utilisation et on favorisera dans la mesure des critères techniques du projet des formations herbacées pour les zones de passage et des ligneux sur les zones moins fréquentées.

#### *Essai n° 1 : stabilisation des berges présentant une micro-falaise*

La berge a été talutée à 3(H)/1(V) essentiellement par remblais pour limiter la destruction de la pelouse terrestre et par conséquent une perte de surface plane sur ce tronçon de berge.

Le talus a été ensemencé et recouvert par un géotextile en fibre de coco à 900 g/m<sup>2</sup> pour assurer la protection en attendant le développement des végétaux. Les "lés" sont disposés parallèlement à la berge et sont fixés sur le talus par des agrafes métalliques de 8 mm de diamètre à raison de 5 par m<sup>2</sup>.

La végétalisation du talus a été réalisée par un semis d'espèces adaptées aux conditions locales (altitude, résistance au piétinement, acidité du substrat). La végétalisation est complétée par des bosquets de saules réalisés par jeunes plants.

Le pied de talus a été stabilisé par une fascine d'hélophytes qui consiste à envelopper des végétaux (hélophytes) avec des matériaux terreux dans un géotextile (toile coco à 900 g/m<sup>2</sup>). Cette fascine est enterrée aux 2/3 de sa hauteur (photo 2) et fixée par une rangée de pieux en châtaignier battus à plus d'un mètre de profondeur.

### *Essai n° 2 : stabilisation des bosquets de pins*

L'objectif est de bloquer le déchaussement des pins qui représentent un intérêt paysager important sur ce site. Il s'agit de reconstituer une protection de leur base par remblai de matériaux qui seront stabilisés par des ouvrages biologiques.

Compte tenu d'une pente plus forte et d'une sollicitation par le battillage plus importante à ces cotes par rapport à l'essai n° 1, le matériel végétal employé est à base de ligneux.

Les matériaux rapportés sont protégés par la toile coco et végétalisés par des jeunes plants de saules et aulnes à raison de 6 unités par m<sup>2</sup>. Un semis terrestre complète la végétalisation. La disposition des lés du géotextile et leur fixation est identique à celle de l'essai n° 1 (accord avec les ouvrages biologiques du pied de talus).

La stabilisation du pied de talus a été réalisée par deux techniques à savoir :

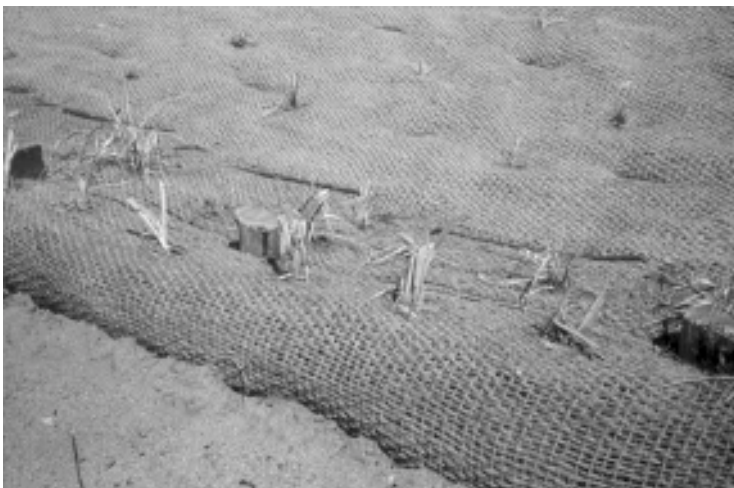
– **la fascine de saules** (photo 3) : la fascine a été entoîlée par une toile coco (à 900 g/m<sup>2</sup>) afin de retenir les matériaux terreux disposés au centre de la fascine avec les branches et ce pour améliorer la reprise et la croissance des végétaux. Les caractéristiques de cette fascine sont les suivantes :

- fixation par deux rangées de pieux de saule battus à plus de 1 mètre de profondeur,
- largeur de la fascine de 30 cm,
- hauteur variable (0,2 à 0,3 m) en fonction du terrain naturel.

– **la palissade de saule** : il s'agit de disposer en quinconce deux rangées de pieux vifs de saules. Les pieux sont jointifs et la hauteur de cette palissade hors sol est comprise entre 0,2 et 0,5 m. Les pieux sont battus à plus d'un mètre de profondeur.

La végétalisation est assurée par les pieux et complétée par des branches de saules disposées au pied de la palissade.

Les travaux ont été réalisés avant le démarrage de la saison de végétation à cette altitude (fin avril) et la remontée des eaux mi-mai.



▲ Photo 2. – Fascine d'hélophytes (photo F. Dinger).

### ■ **Le comportement des ouvrages**

Le suivi au cours de l'année 98 a concerné la végétation (reprise, multiplication) et le comportement des ouvrages lors des périodes de hautes eaux.

Quelques jours après la mise en œuvre des essais, le site a été submergé au tiers de sa surface pour l'essai n° 1 pendant 39 jours et aux 2/3 pour l'essai n° 2 pendant 6 jours. Pendant cette immersion quelques épisodes venteux se sont produits. Les talus les plus raides (2 (H)/1 (V)) situés sur l'essai n° 2 sont bien restés en place. Le géotextile a rempli ses fonctions de protection temporaire en attendant le développement de la végétation.

Photo 3. – Fascine de saules (photo F. Dinger). ▼



Au cours de cette immersion, aucune perte de végétaux (jeunes plants forestier ou plants d'hélophytes) n'a été constatée.

Le développement de la végétation a eu lieu après le retour à la cote d'exploitation touristique du lac.

Concernant la reprise de la végétation, les résultats ont rapidement été positifs au cours de la première saison de végétation et sont les suivants :

- reprise des plants d'hélophytes supérieure à 95 %, hauteur atteinte par l'appareil aérien comprise entre 40 et 60 cm,
- taux de recouvrement de la végétation terrestre de 100 % : cette installation témoigne de l'efficacité du géotextile sur la fixation des graines pendant l'immersion,
- développement convenable des tiges de saules depuis la fascine au travers du géotextile convenable.

Au terme de l'été 98, l'essai était parfaitement intégré au site.

### L'exemple du Rhône

#### ■ *Le site*

Ce dispositif est localisé sur la rive droite entre les PK 88.860 et 88.970 en amont de LYON. Cette berge présente les caractéristiques suivantes :

- la vitesse moyenne dans la section varie de 0,3 m/s à 1,2 m/s.
- les débits varient de 196 m<sup>3</sup>/s à 1810 m<sup>3</sup>/s.
- l'élévation du niveau d'eau est de 0,24 m pour le débit semi-permanent. Des hauteurs plus significatives (+ 2,1 m à + 3,04 m) sont observées avec des temps de retour de 2 à 10 ans.
- les matériaux sont composés principalement de limons et accessoirement de sables et graviers.
- la végétation est dominée par la strate arborée et arbustive (Aulne glutineux, Saule blanc, Peuplier blanc, Noisetier...) et d'une strate herbacée (Solidage).

#### ■ *Propositions de restauration et travaux*

Les terrassements ont été réalisés du pied du talus sous-fluvial jusqu'à la crête de berge. La protection a été réalisée selon deux techniques :

- par des enrochements pour la berge sous l'eau,
- par les techniques biologiques sur la berge hors d'eau par rapport au débit semi-permanent. Ces techniques ont consisté à réaliser des couches de branches sur le bas de la berge et des boutures de saules et plantations de plants forestiers sur le haut de la berge. Un semis terrestre complète la végétalisation.

L'ensemble de la berge a été protégé par un géotextile en fibre de coco à 900 g/m<sup>2</sup>.

Les travaux se sont déroulés courant mars 1998 (photo 4), les quantités mises en œuvre sont les suivantes :

- 520 m<sup>2</sup> de toile coco ;
- 305 m<sup>2</sup> de couches de branches ;
- 872 boutures de saules et jeunes plants.

#### ■ *Comportement de l'ouvrage*

Des crues se sont produites courant mai durant lesquelles le tiers inférieur de la berge a été submergé. Une des particularités sur ce site est l'utilisation d'un géotextile, présentant de petites mailles (5 mm) pour une meilleure rétention des matériaux, sur des couches de branches. La densité des dépôts de saules était com-

Photo 4. – L'exemple du Rhône (photo Ch. Moiraud). ▼



prise entre 80 et 150 tiges /m<sup>2</sup> après deux mois de développement. Les faibles densités obtenues sur le bas de berge s'expliquent par une immersion prolongée qui altère la reprise des saules. Malgré la faible ouverture des mailles, la reprise n'a pas été pénalisée. Cependant ce résultat peut être obtenu dans la mesure où le plaquage de la toile au sol est très rigoureux.

### Conclusion

L'aménagement des berges de plan d'eau ou cours d'eau ne consiste pas seulement à apporter des réponses techniques aux problèmes d'érosion rencontrés : il s'agit de les adapter au mieux à l'environnement général des sites et plus particulièrement dans un objectif touristique et paysager.

À terme, les berges seront protégées et une succession végétale de type ripisylve pourra s'y développer ; un entretien, peu fréquent mais régulier, doit être envisagé notamment en ce qui concerne le recépage des Aulnes et des Saules pour éviter une fermeture du paysage.



De telles techniques, respectueuses de l'environnement (photo 5), sont amenées à se généraliser sur des ouvrages à valeur touristique ou particulièrement sensibles d'un point de vue paysager ; l'action stabilisatrice de la ripisylve, avec un minimum d'entretien, s'intensifiera avec le temps et contribuera à une valorisation du site. ■

▲ Photo 5. – Le site d'Issarlès un an après la mise en place des essais (photo F. Dinger).

### Résumé

Depuis quelques années, les géotextiles naturels à base de coco ou de jute sont utilisés lors de la restauration des berges par les techniques biologiques ; ils permettent ainsi d'élargir le champ d'application de ces techniques. Dans cette perspective, nous présentons deux exemples d'utilisation de la toile de coco en protection de berges soumises au marnage d'un lac (Lac d'Issarlès) et d'un fleuve (le Rhône). De telles techniques, respectueuses de l'environnement sont amenées à se généraliser ; l'action stabilisatrice de la végétation ainsi implantée, avec un minimum d'entretien, s'intensifiera avec le temps et contribuera à la protection et la valorisation du site.

### Abstract

For the past few years, natural coir-fibre or jute based geotextiles have been applied to embankment rehabilitation projects which use biological techniques - constituting a way to widen the field of application for such techniques. With this perspective in mind, we present two examples of the use of coir-fibre net for protecting embankments that are subjected to fluctuations in the water level of a lake (Lake Issarlès) and a river (the Rhone). Such techniques are environmentally safe and will probably become more widespread; with a minimum of maintenance, the stabilizing action of the vegetation thus established intensifies over time and contributes to protect and develop the site.

photo D. Savoye

