

# Des techniques environnementales qui

Répondre à des contraintes techniques et résister aux sollicitations dues au site par des solutions environnementales est l'objectif des deux chantiers présentés dans cet article.

La protection des berges du vieux Rhône à Charmy a consisté à réaliser un revêtement de berges souple et monolithique, à emprise limitée avec risberme végétalisée. La mise en œuvre de matelas de gabions végétalisés a répondu à toutes les exigences de la maîtrise d'ouvrage que ce soit d'un point de vue technique, économique ou environnemental.

La revitalisation de la baie de Mémard nécessitait la réalisation de plusieurs écrans pour briser la lame de fond. La mise en œuvre d'un récif en gabions pour dissiper l'énergie de la vague a permis la mise en place de fascines afin de créer une zone de plantations de roseaux.

## La restauration de la baie de Mémard en Savoie (lac du Bourget)

### ■ CONTEXTE

Dans un contexte où il est nécessaire de concilier urbanisation et respect de l'environnement, des schémas de cohérence territoriale se mettent en place. Ces schémas ont pour objectifs d'associer les besoins d'extension des zones urbanisées et les besoins liés à la nature (expansion de crues, préservation de la biodiversité...). C'est dans ce cadre et à travers le contrat de bassin versant du lac du Bourget que le Conservatoire patrimoine naturel de la Savoie a lancé des opérations pour revitaliser la roselière de la baie de Mémard du lac du Bourget (73).

Les variations de niveau d'eau, les phénomènes d'érosion et en particulier la houle ont eu pour conséquence de faire régresser la roselière (perte de 55 % de sa surface depuis 1950) et de favoriser la sédimentation transformant la roselière en marécage puis terre ferme.

Après avoir réalisé des travaux sur le littoral sud, le contrat prévoyait la restauration de la baie de Mémard en 2003, 2004. Cette restauration permettra d'améliorer et de reconstituer des habitats (milieu calme et protégé) pour la faune (sédentaire et de passage).

### ■ LE CHANTIER

Dans la partie sud de la baie, un décapage d'environ 8400 m<sup>3</sup> sur une épaisseur d'environ 1 m a été réalisé pour aller à l'encontre de l'abaissement du niveau du lac et pour enlever les accumulations de matière organique. Des clairières ont été creusées pour créer des zones sans roselière qui seront des lieux de repos pour la faune.

Ces matériaux enlevés ont été valorisés, d'une part dans leur utilisation pour le ré-engraissement de zone où des roseaux et des scirpes seront plantés, et d'autre part dans leur utilisation pour des projets paysagers à venir (ces matériaux sont stockés pour le moment).

Compte tenu de l'intensité de la houle, une protection en gabions a été réalisée au nord de la roselière. Sous forme de récifs, ces gabions seront affleurant durant les niveaux bas de l'hiver (photo 1).

Une zone de préfabrication a été réalisée sur les bords du lac. Les gabions ont été pré-assemblés à terre avec la mise en œuvre de nombreux tirants pour éviter des déformations de la structure souple lors de sa manutention. Ces éléments sont ensuite remplis de pierres et stockés. Un godet a été spécifiquement adapté pour faciliter leur mise en œuvre en eau sans les déformer.

Placés ensuite sur une barge, ils sont amenés sur site. Une pelle permet leur manutention et les dispose sous l'eau. Des pieux en bois sont ensuite plantés en quinconce pour les maintenir et une protection contre l'affouillement en enrochement est mise en œuvre côté lac (photo 2).

Atténuant ainsi l'effet des vagues de fond, un engraissement, maintenu par des fascines, a eu lieu à l'arrière des récifs en gabions. Ce dispositif est complété des bionattes en fibres de coco dans lesquelles seront plantés des roseaux et des scirpes. Ces fascines sont conçues pour être rechargées en fonction de leur vieillissement dans le cadre d'un programme d'entretien (photo 3).

La tranquillité du site vis-à-vis du nautisme a été renforcée par un renouvellement du piquetage de protection extérieure à la zone de biotope (photo 4).

Photo 1  
Stockage et préparation  
des gabions à terre  
*Storing and preparing  
the gabions on land*





# font leur preuve

## ■ CONCLUSION

La réalisation d'une protection anti-houle par mise en œuvre de récifs en gabions a été réalisée grâce à la préfabrication des éléments : l'intervention sur le site a donc été réduite. La souplesse qui caractérise les gabions et leur composition constituée de galets roulés sont un atout essentiel pour casser les vagues de fond.

La solution de récifs en gabions est une solution efficace, pérenne qui ne provoque aucune perturbation tant paysagère qu'environnementale.

## LES PRINCIPALES QUANTITÉS

- 110 m<sup>3</sup> de gabions
- 170 tonnes d'enrochement
- 100 ml de fascines immergées

**Photo 4**  
Vue d'ensemble des fascines à l'arrière des récifs en gabions

*General view of the fascines at the rear of the gabion reefs*



## LES PRINCIPAUX INTERVENANTS

### La baie de Mémard

#### **Maître d'ouvrage**

Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie

#### **Bureau d'études**

Ecotec

#### **Entreprises**

- Entreprise Bovet
- Entreprise Perrin

#### **Fournisseurs**

France Maccaferri



**Photo 2**  
Récifs en gabions maintenus par des pieux en bois

*Gabion reefs held in position by wooden piles*



**Photo 3**  
Engraissement à l'arrière des fascines

*Growth at the rear of the fascines*

# Protection et végétalisation des berges de Charmy (69)

## ■ CONTEXTE (photo 5)

Une étude d'aménagement du Rhône dans le secteur de Rillieux-la-Pape a mis en évidence de fortes érosions dans la branche dite du "Vieux Rhône". En effet, à la suite de dépôts de bancs de galets, de graviers et de sables en 2003, le chenal principal d'écoulement, en régime de débit réservé, s'est légèrement modifié entraînant de fortes érosions de pied de berges déstabilisant les protections en enrochement existantes.

Dans le cadre du marché à bon de commande de la Communauté urbaine du Grand Lyon – Division hydraulique –, il a été décidé de réaliser une pro-

tection des berges dans le secteur sensible des champs captants à Charmy.

Plusieurs solutions ont été envisagées. La première consistait à battre des palplanches et à mettre en œuvre des enrochements. Cette solution avait pour avantage de limiter l'emprise, mais avait pour inconvénient d'augmenter les vitesses et de créer un effet de billard sur la berge opposée. De plus, elle créait un impact important sur le milieu (pas de végétalisation possible, volume important d'enrochements).

La deuxième solution consistait à réaliser des caissons végétalisés avec pour avantage d'avoir une emprise limitée (raidissement de talus) mais pour inconvénient de nécessiter une surveillance et un entretien.

La troisième solution était la mise en place de gabions végétalisés afin de limiter l'effet de billard, de réduire les vitesses et de créer un ouvrage souple capable d'être végétalisé. L'inconvénient de cette solution était la nécessité de terrasser. Finalement c'est cette dernière solution qui a été retenue pour des questions environnementales (végétalisation) et économiques (solution la moins chère) (figure 1).

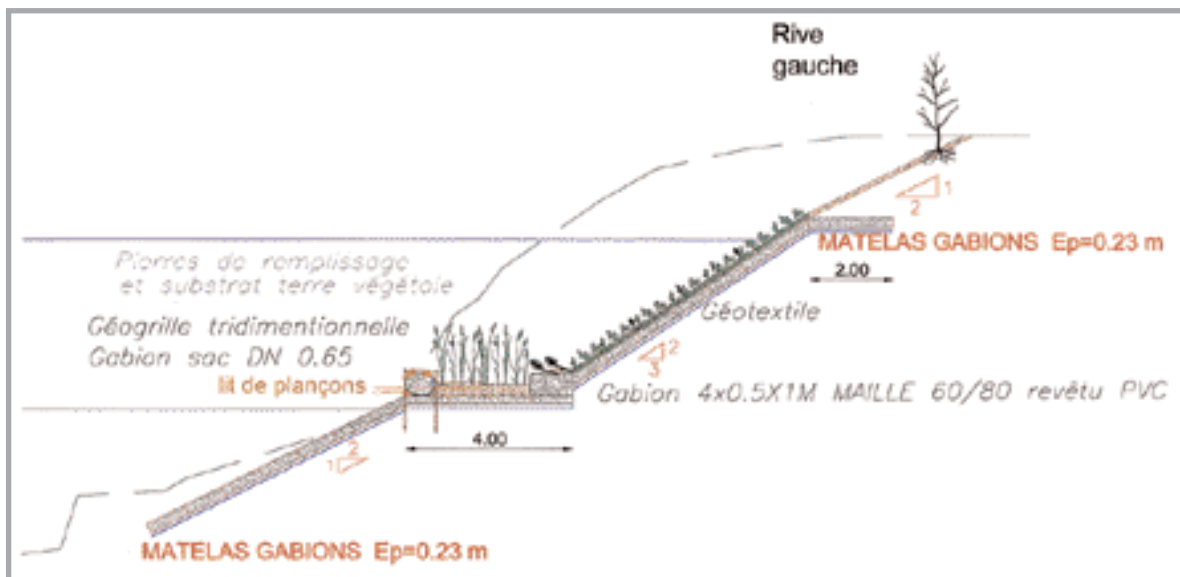
## ■ LE CHANTIER

La protection de berge des champs captants est réalisée par la mise en place de matelas de gabions fondés dans le lit mineur épousant la forme des berges. Une risberme placée légèrement

Photo 5  
Berges  
avant travaux  
*Banks  
before the works*



Figure 1  
Coupe type.  
Détail des techniques  
mises en œuvre  
*Typical cross section.  
Detail of techniques  
employed*



au-dessus du niveau d'eau moyen vient compléter cette protection afin de créer une zone végétalisée caractéristique des bords de cours d'eau. La protection se continue par la mise en œuvre de matelas de gabions sur la berge inclinée à 3/2 afin de limiter les volumes de terrassements et de faciliter la plantation des végétaux (photos 6 et 7). La berge érodée est profilée et purgée des éventuelles souches et enrochements. Un atelier de pré-fabrication est réalisé afin de préparer les matelas de gabions. Ces matelas sont équipés de suspentes de levage afin de permettre leur manutention. Des géotextiles filtrants et anti-poinçonnants sont placés en fond de matelas avant remplissage avec des galets. Un fois pleins, les matelas sont stockés.

Un palonnier équipé de 21 points de levage est utilisé pour manutentionner les matelas de gabions. La mise en œuvre précise sous l'eau est rendue possible grâce à la présence de plongeurs qui guident la pelle et le personnel à terre. Afin de pouvoir solidariser l'ensemble et d'obtenir un revêtement monolithique, les matelas, une fois mis en place, sont agrafés les uns aux autres. Un ancrage est réalisé en tête par retour horizontal des matelas. Une fois la risberme terminée, des gabions de 0,5 cm de haut sont mis en œuvre. La partie supérieure s'appuie sur ces éléments. Des pieux de "bois vivants" sont plantés en quinconce tout le long de la risberme. Un mélange terre/pierres (30/70) est mis en place entre les pieux et les gabions afin de créer une zone végétalisée. Des plançons sont placés horizontalement, les racines insérées dans ce mélange. Des gabions sacs doublés de bionattes en fibres de coco sont alors placés entre ces pieux et sur les boutures. Ils sont à leur tour remplis par le mélange terre/pierres et un lit de plançons vertical est placé à l'arrière des gabions sacs. La terre végétale est régalée sur la partie haute de la berge avant hydro-ensemencement (photo 8).



**Photo 6**  
Préparation à terre  
des matelas Reno  
*Preparing Reno  
mattresses on land*



**Photo 7**  
Mise en eau  
des matelas de gabions  
par palonnier  
*Placing gabion  
mattresses in the water  
by lifting beam*



**Photo 8**  
Vue d'ensemble  
de la berge  
après travaux  
*General view  
of the bank  
after the works*

## LES PRINCIPAUX INTERVENANTS

### Les berges de Charmy

#### **Maitre d'ouvrage**

Communauté urbaine du Grand Lyon

#### **Entreprises**

Maia Sonnier

#### **Sous-traitants**

FCF

#### **Fournisseurs**

France Maccaferri (ex France gabion)

## ► ■ CONCLUSION

La solution de revêtement en matelas de gabions végétalisés répond aux exigences du site, aux contraintes environnementales et aux exigences technico-économiques :

- ◆ intervention rapide grâce à la préfabrication ;
- ◆ souplesse et monolithisme de l'ensemble pour protéger la berge des affouillements ;
- ◆ emprise limitée et volume d'apport réduit au minimum ;
- ◆ limitation de l'effet de billard et réduction des vitesses ;
- ◆ végétalisation étagée avec risberme (barrière végétale qui retient les débris et éloigne toute personne souhaitant aller sur la berge).

### LES PRINCIPALES QUANTITÉS

- 2000 m<sup>2</sup> de matelas Reno
- 50 m<sup>3</sup> de gabions
- 100 ml de gabions sacs végétalisés

## ABSTRACT

**Environmental engineering techniques prove their worth. Restoration of Mémard Bay in Savoy and protection and revegetation of the banks at Charmy (69)**

*K. Aubry*

**The objective of the two projects described in this article is to meet technical constraints and resist site-induced loading by environmental engineering solutions.**

**Protection of the banks of the old Rhone River at Charmy involved implementing a flexible, monolithic bank lining, on limited land requirements with a vegetated berm. The laying of mattresses of vegetated gabions met all the contracting authority's requirements, whether it be from a technical, economic or environmental viewpoint.**

**To revitalise Mémard Bay, several screens had to be constructed to break the ground swell. The implementation of a reef of gabions to dissipate the energy of the wave enabled fascines to be installed so as to create a reed plantation area.**

## RESUMEN ESPAÑOL

**Diversas técnicas medioambientales que han demostrado ser eficaces. Restauración de la bahía de Mémard en Saboya, protección y vegetación de las riberas de Charmy (69)**

*K. Aubry*

**Responder a los imperativos técnicos y resistir a las solicitudes derivadas del emplazamiento mediante diversas soluciones medioambientales constituye el objetivo de las dos obras presentadas en este artículo.**

**La protección de las riberas del antiguo Ródano en Charmy ha consistido en la ejecución de un revestimiento de riberas flexible y monolítico, con una superficie limitada mediante berma vegetalizada. La implementación de revestimientos de gabiones vegetalizados ha correspondido a todos los requerimientos de la empresa contratante ya se trate de un punto de vista técnico, económico o medioambiental.**

La revitalización de la bahía de Mémard precisaba la ejecución de diversas pantallas para romper el mar de fondo. La implementación de un arrecife de gabiones para disipar la energía del oleaje ha permitido la implantación de fajinas con objeto de crear un área de plantaciones de caña.