



OUVRAGES HYDRAULIQUES

INTRODUCTION : LES RIVIÈRES - UNE ENTITÉ VIVANTE

L'Homme a toujours utilisé les cours d'eau, que ce soit pour la nourriture, les transports ou le commerce.

Aujourd'hui, notre compréhension du génie hydraulique et de l'écosystème fluvial nous permet de trouver le meilleur équilibre entre les exigences de nos sociétés et l'équilibre environnemental.



NOS SOLUTIONS : NOS COMPÉTENCES

Notre expérience dans les ouvrages hydrauliques a débuté dans les années 1890 lorsque nous avons réparé d'urgence une brèche sur le barrage de Casalecchio di Reno ; le barrage contrôlait l'approvisionnement en eau des industries de Bologne, dont elles étaient totalement dépendantes.

Depuis, nos compétences se sont enrichies et aujourd'hui, nous possédons une expertise particulière dans la protection et la gestion des cours d'eau tout au long de leur cycle de vie.

Grâce à notre savoir-faire spécialisé et à notre vaste gamme de produits, nous proposons aux clients une gamme graduée et logique de techniques de lutte contre l'érosion hydraulique allant des solutions de génie végétal à des structures robustes à haute capacité d'énergie.

A chaque problématique liée à l'érosion en hydraulique, le niveau d'intervention doit être adapté au risque auquel vous êtes confrontés.

Nos solutions en ouvrages hydrauliques :

-  Canaux
-  Ouvrages longitudinaux
-  Ouvrages transversaux :
 - Déversoirs & seuils
 - Ouvrages d'évacuation
 - Barrages
-  Épis
-  Protection de piles de pont
-  Étanchéité



Rivière Tevere, Italie



Les cours d'eau faisant partie intégrante de notre survie, il faut trouver un équilibre entre le contrôle et l'écologie.

Laissés sans contrôle, les cours d'eau peuvent avoir un impact négatif sur la société. Par conséquent, la solution hydraulique sélectionnée doit suivre les principes clés suivants :

- M** Equilibre entre l'érosion et la sédimentation
- M** Utiliser efficacement les matériaux naturels
- M** Fournir une irrigation appropriée
- M** Permettre un transit efficace de l'écoulement
- M** Empêcher les inondations



PHILOSOPHIE

Suivre l'approche «niveau minimum d'énergie» ; sélectionner des matériaux de protection contre l'érosion hydraulique proportionnels aux forces de cisaillement ou aux charges pour préserver les écosystèmes délicats.

Considérer le cours d'eau en tant que partie d'un bassin versant, pas de manière isolée.

Limiter la production et le transport des particules du sol car cela peut provoquer :

- M** Une perte de terrains
- M** La stagnation des cours d'eau

Utiliser, autant que possible, les matériaux localement disponibles.



ENVIRONNEMENT

La rivière est un environnement dynamique.

Il faut intégrer le génie végétal au stade le plus précoce pour intégrer la solution dans l'environnement.

Considérer la durabilité de la solution et l'environnement comme entités complémentaires ; sélectionner des produits qui s'intégreront si bien qu'ils vont coexister avec la végétation et renforcer mutuellement la solution.

Utiliser des matériaux disponibles localement pour réduire l'empreinte carbone.



ÉVOLUTION

Comprendre l'évolution du cours d'eau dans :

- M** Les zones montagneuses
- M** Les zones avec des légères pentes
- M** Les vallées

Sélectionner les solutions appropriées aux lieux en tenant compte de l'impact de l'intervention en amont ou en aval.

Adapter les travaux en rivière afin d'éviter les inondations.

Entretien de la rivière pour assurer le débit requis.



TECHNIQUE

Les critères de dimensionnement doivent être basés sur l'évaluation des risques.

Satisfaire la stabilité géotechnique et hydraulique :

- M** Stabilité structurelle des berges
- M** Contrainte de cisaillement générée par l'eau en relation à la résistance de service de la solution.

Vérifier les performances de la solution :

- M** Pendant la durée de l'évènement climatique
- M** Aux points centraux : au pied de la pente et dans les fosses d'affouillement
- M** Avec et sans végétation car la résistance au cisaillement change.

Utilisez notre logiciel de conception MacRA pour proposer la solution la plus adaptée aux demandes du projet.



PRODUIT

Les solutions choisies doivent :

- M** Être flexibles mais structurellement continues
- M** Être durables mais perméables
- M** Inclure les matériaux naturels
- M** Offrir la durée de vie demandée
- M** Filtrer les matériaux en suspension
- M** Être simples à mettre en œuvre
- M** Utiliser la main d'œuvre locale - engagement communautaire.

LES CANAUX

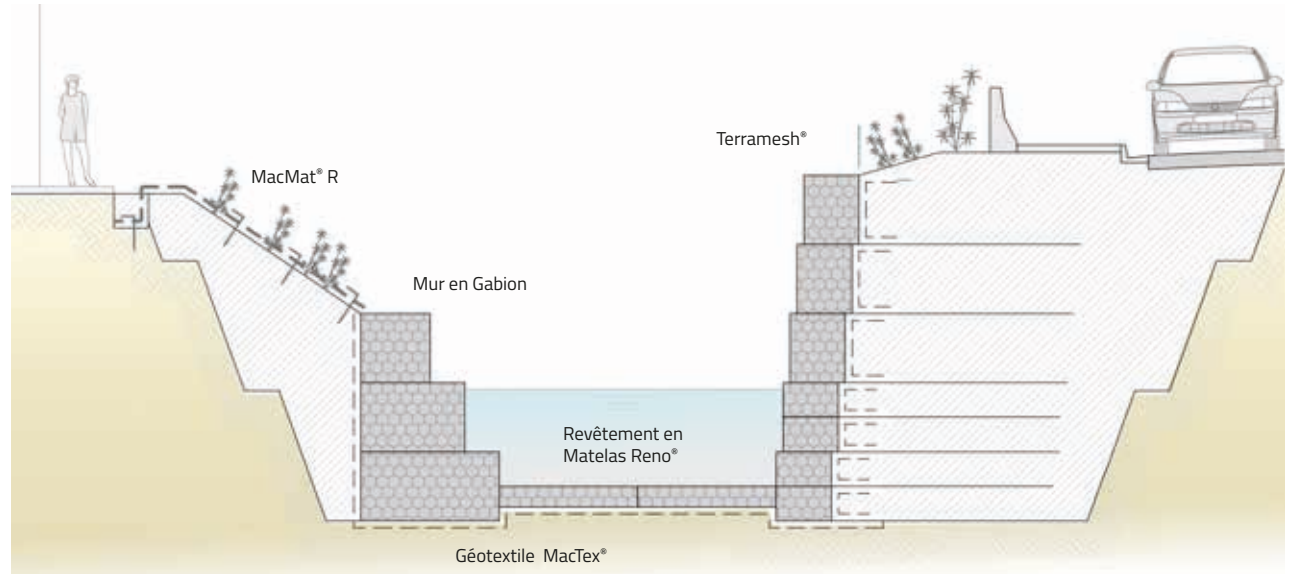
Dans certaines situations, le confinement d'un cours d'eau dans un canal définit a des avantages évidents. Les conséquences d'un cours d'eau non contrôlé peuvent être dévastatrices.

Ceci est particulièrement important dans les zones urbaines, à côté des infrastructures ou des terres agricoles.

Ces travaux de correction du cours d'eau protègent les berges et le lit du canal afin de limiter l'effet des forces de cisaillements hydrauliques, prévenir l'érosion, l'affouillement, la perte de terres et le transport des sédiments.



Mexique



Les berges des canaux peuvent également être instables et nécessiter un soutien structurel ; nos solutions de soutènement et de renforcement des sols, conçues pour être utilisées dans un environnement fluvial, sont idéales.



Brésil



La géométrie du canal est fondamentale dans la performance débitimétrique du cours d'eau.

Les travaux de correction de cours d'eau exigent généralement que les deux berges et le lit du canal soient protégés, et que le maintien de la position du cours d'eau soit assuré.

L'intégration des techniques de génie végétal dans la solution favorise le développement de la végétation et la recolonisation des berges.

Effet d'abrasion

L'abrasion du revêtement du lit de la rivière lié au charriage est un facteur important lors de la spécification du grillage et du type de revêtement. Les ouvrages dans les cours d'eau doivent toujours comporter un grillage de haute qualité fortement galvanisé avec un revêtement polymère supplémentaire qui résiste fortement à l'abrasion. Notre revêtement innovant PoliMac™ répond à ces besoins.



Costa Rica



Italie



Brésil

OUVRAGES LONGITUDINAUX

Lorsque la protection complète du cours d'eau n'est pas nécessaire, les berges peuvent être protégées par des ouvrages longitudinaux disposés parallèlement à l'axe du courant. Ils sont utilisés pour :

- M** Contrôler les méandres
- M** Maitriser le courant
- M** Protéger contre les inondations
- M** Contrôler l'érosion hydraulique
- M** Réhabiliter les rives érodées

Sans protection, les cours d'eau érodent les berges, ce qui entraîne une instabilité.



Les revêtements de surface sont appropriés lorsque la pente présente des défaillances localisées peu profondes qui n'affectent pas la stabilité globale.

Nos solutions sont les matelas Reno®, le MacMat® R et le génie végétal intégrant le GeoMac et la Biomac. Elles fournissent une protection immédiate contre l'érosion et permettent la revégétalisation.

Lorsque la berge de la rivière est structurellement instable et nécessite un soutènement, plusieurs solutions sont possibles :

M Gabions : unités flexibles en grillage double torsion utilisés pour les murs poids.

M Terramesh® : unités modulaires utilisées pour les remblais renforcés dotées d'un parement en gabion prolongé par une nappe de renfort.

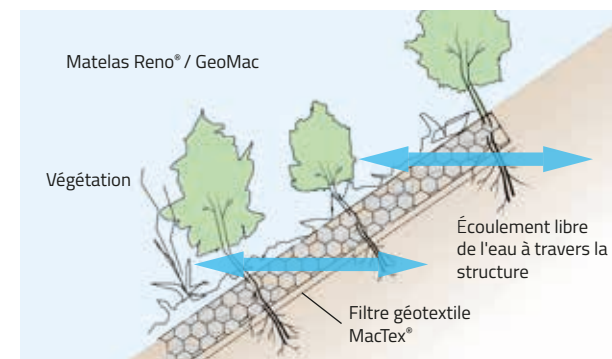
M Terramesh Vert® : même principe que le Terramesh® mais avec un parement végétalisé.



Malaisie

Structures drainantes :

Les Gabions et les Matelas Reno® sont naturellement drainants et sont des systèmes de protection de berges très adaptés. Une accumulation de pression d'eau sous le revêtement ou derrière un ouvrage se dissipe rapidement à travers les Matelas Reno® ou les gabions, ce qui s'avère utile dans les rivières marécageuses, ou dans les zones sujettes aux inondations.

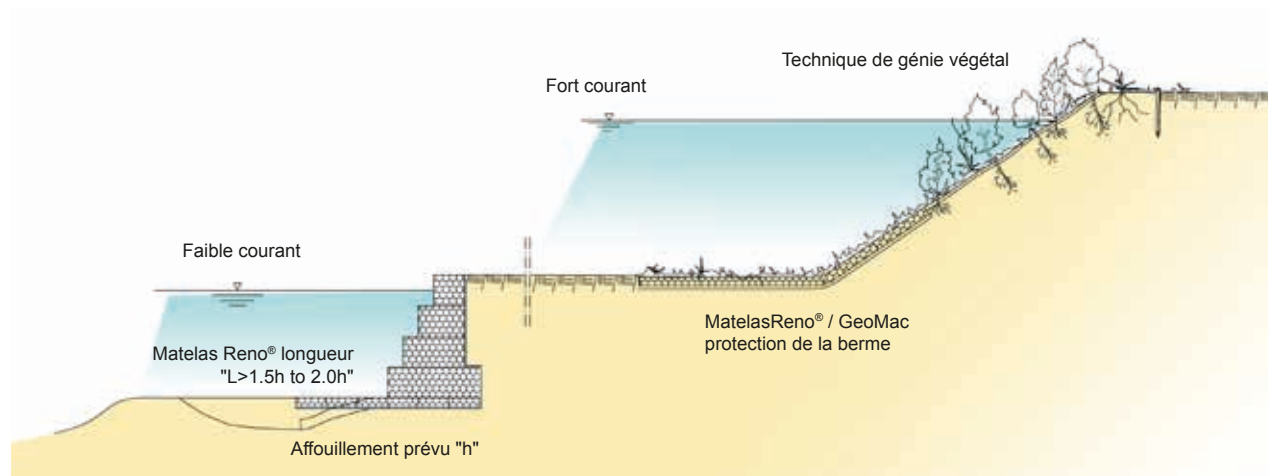


OUVRAGES LONGITUDINAUX

Une section d'un canal peut être dotée de plusieurs solutions afin de contenir le flux :

- M** Une protection en lit mineur avec des gabions et des matelas Reno®
- M** Un aménagement du lit majeur en cas de crue ou d'orage violent, incluant du MacMat® R

Choisir une solution appropriée devrait tenir compte de la disponibilité des matériaux sur le site du projet. La réutilisation des matériaux du site, comme par exemple les galets de la rivière pour les ouvrages hydrauliques, réduit considérablement l'empreinte carbone de la solution tout en offrant des performances équivalentes.



Carapace rigide contre Carapace souple

Les méthodes de protection contre l'érosion hydraulique rigides telles que le revêtement en béton ne doivent être utilisées que dans des circonstances exceptionnelles :

- M** Elles ne peuvent pas s'adapter aux tassements différentiels et aux changements du lit du cours d'eau liés à l'environnement fluvial dynamique.
- M** Elles ne sont pas aussi compatibles avec l'environnement qu'une structure souple et perméable capable de maintenir la végétation.



La fonction du cours d'eau influence fortement les paramètres de dimensionnement et les solutions sélectionnées. Cela peut être :

-  Maintenir la navigation dans les canaux
-  Fournir une irrigation efficace pour les processus agricoles

Une attention particulière est requise si le trafic fluvial entraîne une action des vagues ou d'autres conditions complexes telles que les hélices de bateaux.



Allemagne

Protection contre les anti-fouisseurs

Les animaux, en particulier les castors, vivant dans et autour des cours d'eau peuvent causer des dégâts, affaiblissant les berges.

Afin de prévenir ces dégâts, ou de les réduire au minimum, il est important d'effectuer des réparations afin de conserver l'intégrité de la berge. Notre MacMat® R est tout à fait adapté dans ces environnements.

OUVRAGES TRANSVERSAUX DÉVERSOIRS

Ces ouvrages transversaux empêchent l'érosion et contribuent à la stabilisation des lits des rivières et à la qualité de l'eau.

Ils dissipent l'énergie du courant.

Les déversoirs et épis en Gabions et Matelas Reno® sont flexibles et sont faciles à installer dans les sols de mauvaise qualité, les régions montagneuses et dans le cas d'ouvrages de contrôle des inondations.



Canada



Émirats arabes unis



Ces structures de protection limitent l'érosion du cours d'eau en réduisant le gradient hydraulique et donc la vitesse de l'eau. La vitesse doit être réduite sous le seuil d'entraînement des matériaux composant le lit et les berges du cours d'eau.

Le bénéfice est que cela réduit considérablement les mesures de protection contre l'érosion des berges requises en dehors de la zone du déversoir.



Afrique du Sud

Une fois que l'écoulement passe sur le déversoir, l'eau ralentit à nouveau en pied. La localisation du ressaut hydraulique doit être déterminée et des mesures de protection contre l'érosion adaptées doivent être prises. Les solutions peuvent inclure un contre-seuil et/ou un bassin de dissipation.

Le dimensionnement du seuil et du bassin de dissipation peut intégrer de nombreux éléments pour en améliorer les performances :

- M** Double couche de grillage
- M** Deux couches de matelas Reno® plus minces plutôt qu'une couche épaisse
- M** Remplissage de béton dans le Matelas Reno® en pied de chute
- M** Sélection des pierres de remplissage pour inclure des blocs plus grands



Australie



Types de déversoirs :

- Vertical :** utilisé en séquence, ou dans des rivières à fort charriage solide.
- En gradins :** pour des petits seuils avec un transport de sédiments limité.
- Incliné :** pour les débits élevés et un charriage solide d'éléments fins.

OUVRAGES TRANSVERSAUX OUVRAGES D'ÉVACUATION

Des ouvrages de contrôle des eaux sont nécessaires pour guider et contrôler l'écoulement dans et hors de la zone d'évacuation afin de limiter l'érosion. Ces ouvrages doivent également retenir les berges plus pentues.

Le dimensionnement de ces structures doit tenir compte des zones potentielles de risque d'affouillement et apporter une protection hydraulique adaptée.

Le revêtement en Matelas Reno® empêche l'affouillement des fondations de l'ouvrage d'évacuation.



“Les gabions et le Terramesh® sont souvent utilisés comme murs en amont des ouvrages d'évacuation et peuvent être dimensionnés pour soutenir des routes ou d'autres infrastructures”

Matériaux des ouvrages d'évacuation

Quel que soit la nature du matériau des ouvrages d'évacuation (acier, béton), la flexibilité de nos solutions leur permet d'être intégrés avec succès dans le projet.

L'ouvrage peut également faire partie d'un certain nombre de structures hydrauliques travaillant ensemble pour assurer la stabilité du cours d'eau : les déversoirs, les cascades, les canaux.

Les régimes des écoulements à travers les ouvrages d'évacuation peuvent être complexes. Une attention doit être portée aux extrémités des ouvrages de protection là où le canal revient à son état naturel.

Les solutions les plus efficaces associent souvent plusieurs produits afin d'optimiser les performances techniques et les coûts.



“ Lorsque le lit de la rivière n'est pas bien défini, ou variable, il est recommandé d'étendre les parois aux abords des ouvrages d'évacuation pour protéger les côtés ”

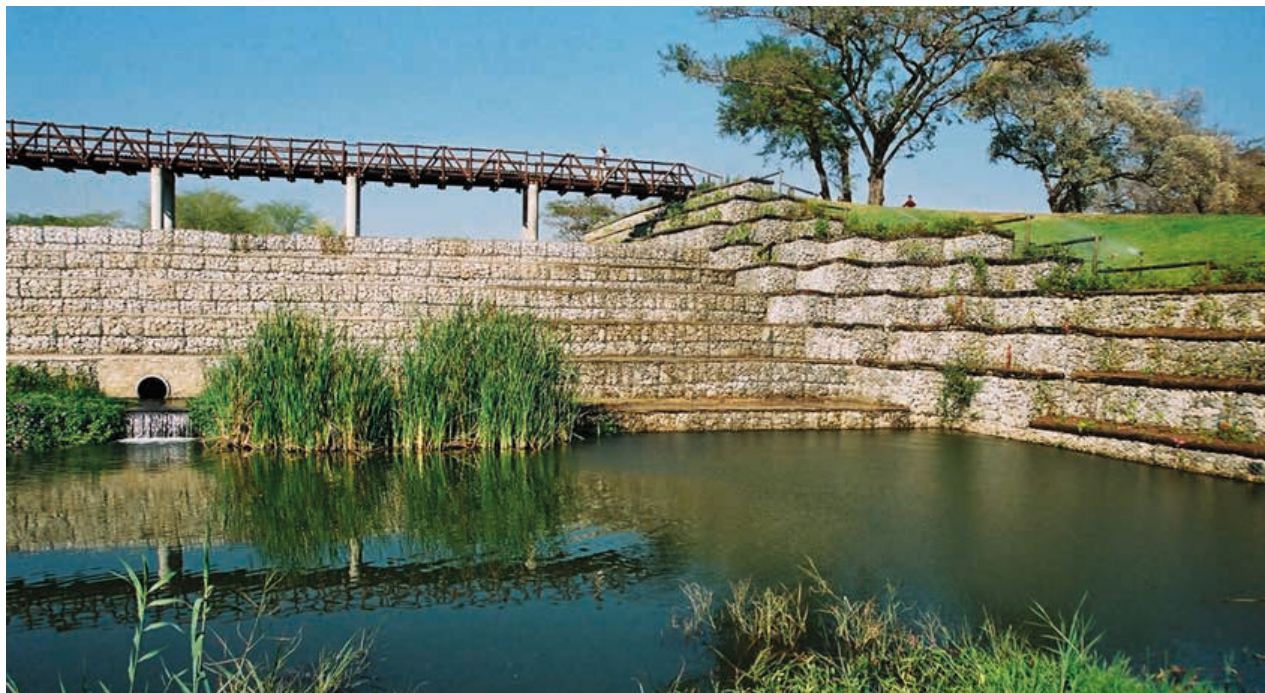
USA

OUVRAGES TRANSVERSAUX BARRAGES

Ces structures de barrages et de digues contiennent de l'eau qu'elles libèrent de manière contrôlée. Ces structures peuvent faire partie des schémas d'atténuation du risque d'inondation, retenant les excès d'eau jusqu'à ce qu'il y ait une capacité en aval suffisante.

Les gabions double torsion et les matelas Reno® ont été utilisés sur les perrés amont et aval des barrages pendant de nombreuses années, tout en luttant contre l'érosion hydraulique.

Les déversoirs sont également revêtus avec des systèmes Maccaferri adaptés à la force de cisaillement attendue de l'écoulement.



Albanie



Inde



Philippines

ÉPIS

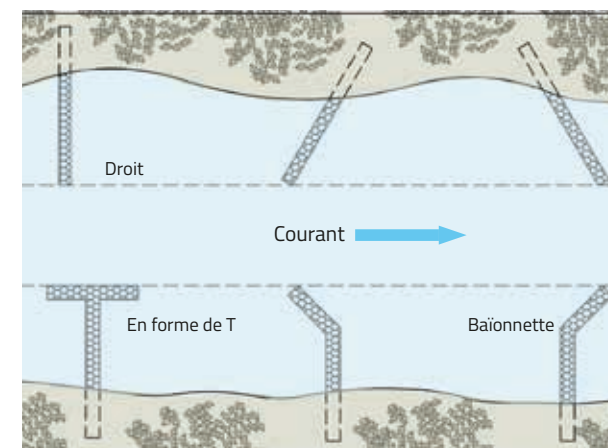
Les épis sont spécialement dimensionnés et situés dans le cours d'eau pour écarter l'écoulement des berges et réduire les dommages liés à l'érosion hydraulique.

Ils sont adaptés lorsque la rivière est suffisamment large et que les berges peuvent être modifiées.

- M** Ce sont des systèmes actifs qui influencent la sédimentation dans le cours d'eau
- M** La fréquence et la forme des épis modifient le volume de dépôt et permettent la protection contre l'érosion
- M** Le régime hydraulique est rapidement modifié par des épis et une grande attention est nécessaire lors du dimensionnement

Espacement des épis :

L'intensité et l'emplacement de la sédimentation dépendent du ratio entre l'espacement des épis et leurs longueurs. Nos équipes techniques peuvent vous accompagner dans vos problématiques d'ouvrages hydrauliques.



PROTECTION DES PILES DE PONT

Lorsque des infrastructures indispensables et coûteuses traversent les cours d'eau, l'érosion hydraulique doit être évitée.

L'affouillement a trois causes principales :

- M** Une dégradation générale du lit du cours d'eau dû à des causes naturelles ou humaines qui peuvent être éloignées du pont
- M** Une augmentation des vitesses d'écoulement liée à la contraction du cours d'eau
- M** Les tourbillons qui sont générés au pied des piles et des culées du pont

Une attention particulière doit être portée sur les berges en amont et en aval du pont.

Les changements dans les régimes d'écoulement peuvent nécessiter des mesures de protection contre l'érosion hydraulique sur ces berges et sur le lit de la rivière.





Bien que certains détails de la conception soient spécifiques à chaque structure, les attributs communs de la protection sont :

- M** Éviter la perte ou le mouvement des matériaux du lit de rivière en utilisant une couche filtrante sous la protection contre l'affouillement
- M** Détailler le périmètre vulnérable de la protection contre les affouillements
- M** Déterminer l'étendue de la protection avec les paramètres du dimensionnement, la durée de vie de la structure et la fréquence des événements climatiques

Nos gabions modulaires double torsion, nos Matelas Reno® et nos gabions sac offrent une protection idéale contre les affouillements car ils sont flexibles, perméables et durables.

Lorsque l'entreprise doit installer les structures en eau, ces unités peuvent également être pré-remplies et manutentionnées dans le cours d'eau.



ÉTANCHEITÉ DES RÉSERVOIRS, LACS ET CANAUX

Les membranes imperméables sont souvent utilisées pour contenir de l'eau dans les ouvrages hydrauliques.

Pour éviter l'infiltration de l'eau ou la contamination des eaux souterraines, il est nécessaire de mettre en place un système de confinement robuste et fiable.

Notre gamme de géosynthétiques comprend des membranes imperméables MacLine® et des géosynthétiques bentonitiques, des géotextiles de filtration et de séparation Mactex® et des géocomposites de drainage MacDrain®, qui sont utilisés conjointement avec nos solutions traditionnelles pour créer des systèmes d'étanchéité dans le cadre d'ouvrages hydrauliques.

Les sous pressions sur la membrane peuvent être causées par la présence d'une nappe phréatique et doivent être prises en compte dans le dimensionnement.

Les structures non étanchées dans les bassins, tels que les bassins d'atténuation, sont adaptées lorsque l'infiltration de l'eau dans les sols naturels est permise.



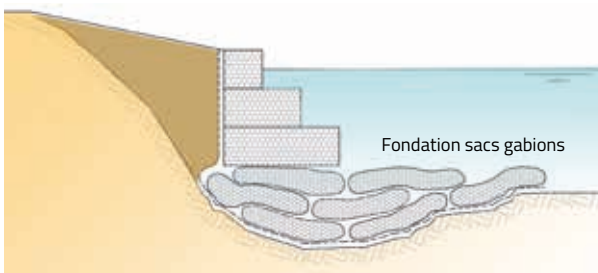
AUTRES SOLUTIONS

La souplesse de nos solutions, associée à notre approche innovante pour résoudre des problématiques, nous permet d'utiliser continuellement nos produits de façon nouvelle.

Nos gabions sac constituent des fondations idéales pour les structures de retenue de berge ou pour compléter une brèche sur des ouvrages de protection hydraulique.

Les gabions Cubiroc® pré-remplis sont spécialement conçus pour être manutentionnés et placés directement dans les rivières, ce qui permet de réduire la nécessité de travaux temporaires et l'utilisation de batardeaux. Ils intègrent des caractéristiques uniques pour simplifier le processus d'installation.

Les Gabions et les Matelas Reno® ont été utilisés avec succès comme passes à poissons, permettant l'accès à la migration des poissons autour d'un obstacle artificiel dans le canal, un déversoir ou un barrage.



SOLUTIONS ENVIRONNEMENTALES : EMPREINTE CARBONE

Nous nous efforçons de réduire l'impact environnemental de nos solutions dans la mesure du possible et d'obtenir un équilibre entre la performance technique et la réduction des risques.

Nous le faisons de plusieurs façons :

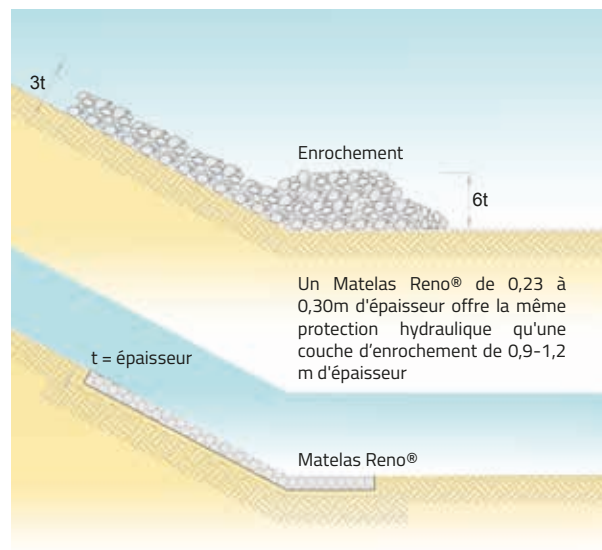
M La résistance hydraulique de pierres confinées dans un Matelas Reno® ou un gabion est beaucoup plus importante que des enrochements en vrac, et cela réduit le volume de pierres nécessaires

M Nos solutions permettent souvent la réutilisation des matériaux issus du chantier

M Nos produits sont transportés en fardeaux et assemblés sur le chantier, ce qui réduit le volume de transport

M Seuls des équipements légers sont nécessaires à l'installation

M La perméabilité de nos solutions favorise la croissance de la végétation, produisant de grandes quantités de biomasse qui, à leur tour, absorbe le CO₂. En se concentrant sur notre chaîne d'approvisionnement et nos usines de fabrication, nous avons réduit notre consommation d'énergie et avons installé un système solaire photovoltaïque dans nos usines.



M Une solution de protection de berges avec des Matelas Reno® représente 50% de moins de CO₂ qu'une solution en enrochement

M Un mur en gabion émet 80% de moins de CO₂ qu'un mur poids en béton

D'autres avantages peuvent être obtenus si le remplissage en pierre est localement possible.



REVÉGÉTALISATION SOLUTIONS VERTES & GÉNIE VÉGÉTAL

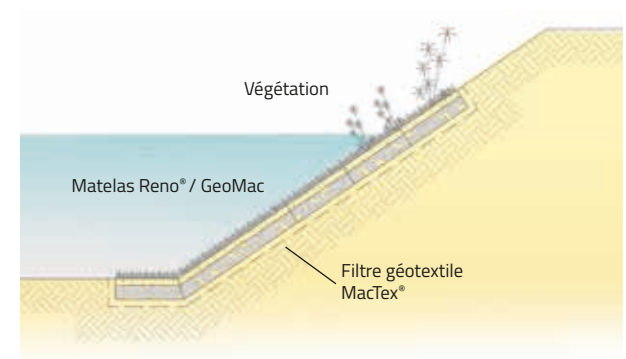
L'établissement de nos structures d'ingénierie est un avantage positif sur l'environnement.

Cette valeur écologique supplémentaire peut être obtenue à faible coût en intégrant la végétation et les techniques de plantation au stade de la conception.



Les recherches sur nos installations existantes ont montré que ces structures abritent de grandes populations de mammifères et de faunes macrobiotiques, montrant la qualité des écosystèmes régénérées.

Une sélection rigoureuse des solutions permet le développement de la végétation soit naturellement, comme l'envasement du volume vide des gabions et Matelas Reno®, soit pendant l'installation, par exemple avec le GeoMac, qui intègre des plantations.

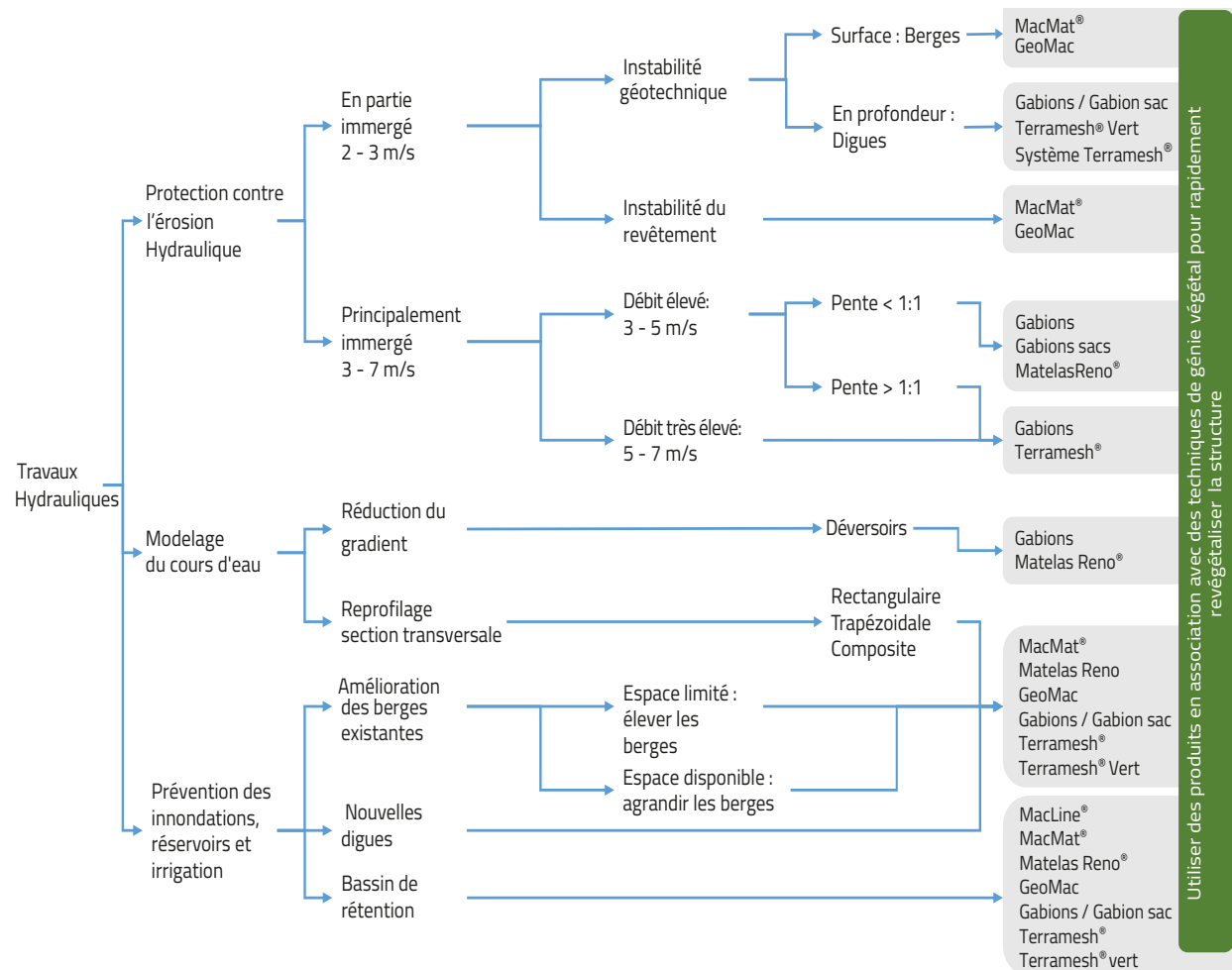


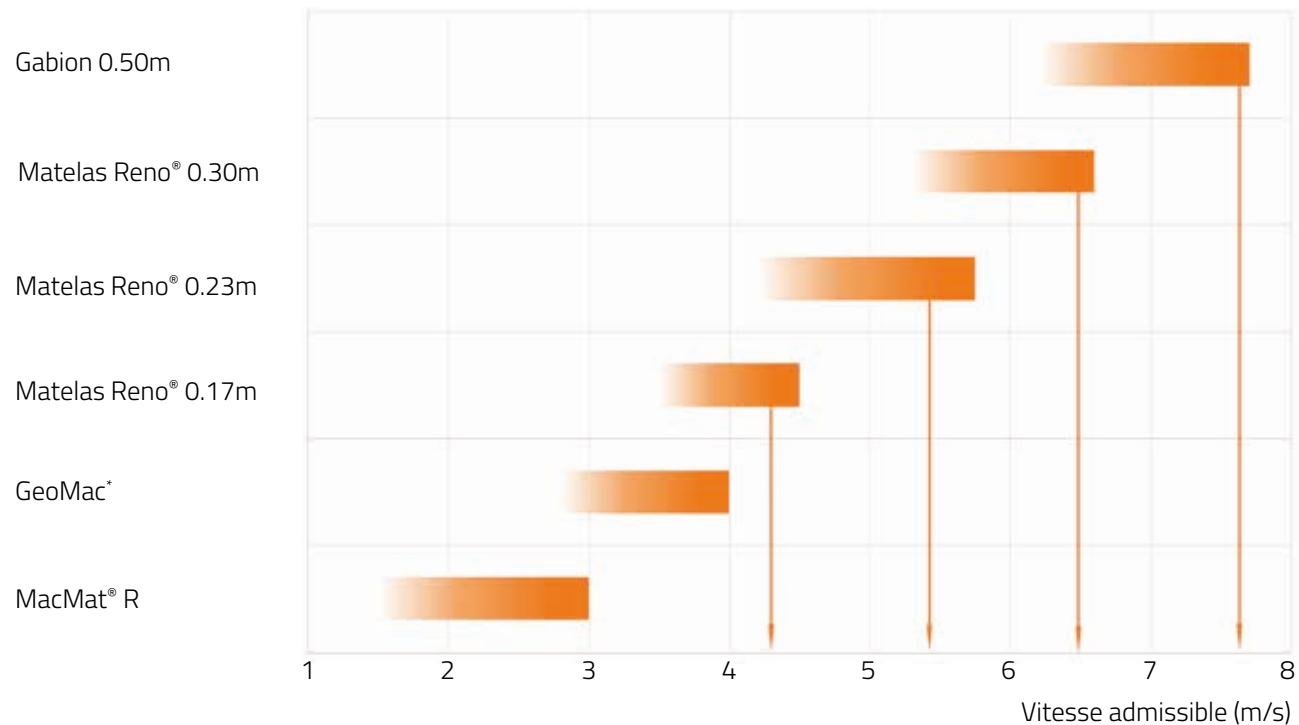
SÉLECTION ET DIMENSIONNEMENT DE SOLUTIONS

L'expérience que nous avons accumulée depuis 1879 constitue le noyau de notre connaissance que nous partageons avec nos clients afin de fournir des solutions de travaux hydrauliques durables et respectueuses de l'environnement.

La fréquence et la gravité des événements climatiques, y compris la pollution, semblent augmenter, ce qui entraîne des conditions d'exposition plus importantes que celles envisagées précédemment. Ces changements doivent être pris en compte dans le processus de sélection et de dimensionnement de la solution.

Pourquoi risquer l'intégrité de votre structure et l'infrastructure qui en dépend ?

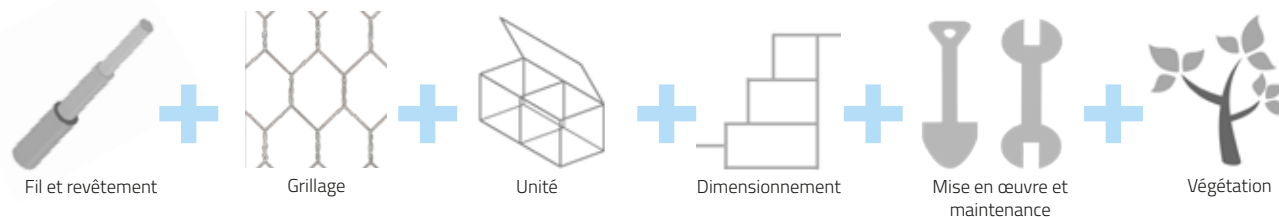




* - valeurs extraites des résultats des tests sur MacMat® R

Exposition légère Exposition extrême

La **fonctionnalité et la durée de vie** d'un ouvrage ne dépendent pas d'un seul composant, mais de plusieurs travaillant en harmonie :



Durabilité

La durabilité de la solution commence par une évaluation précise du problème, un bon dimensionnement en utilisant des paramètres appropriés et enfin, des produits de haute qualité fabriqués dans une usine avec des contrôles qualité et certifiés conformément aux normes reconnues.

Bien que notre grillage double torsion ait été utilisé et testé depuis plus de 70 ans, il a régulièrement évolué grâce à la R&D sur les revêtements de fils et les technologies de fabrication. Cela a conduit au développement de revêtements métalliques et polymères avancés :

M GalMac® - Galvanisation alliage Zn/Al

M PoliMac™ - Revêtement polymère hautement résistant à l'abrasion

Protection :

Les structures en grillage double torsion qui sont utilisées aux bords ou dans les cours d'eau doivent toujours avoir un revêtement polymère en plus d'un revêtement de fil hautement galvanisé. Notre revêtement PoliMac™ innovant offre une longévité et une excellente résistance à l'abrasion.

Consultez nos ingénieurs pour obtenir plus de renseignements.

DIMENSIONNEMENT

Notre expérience, acquise depuis près de 140 ans, constitue le cœur de nos connaissances que nous partageons avec nos clients afin de sélectionner des solutions hydrauliques durables et respectueuses de l'environnement.

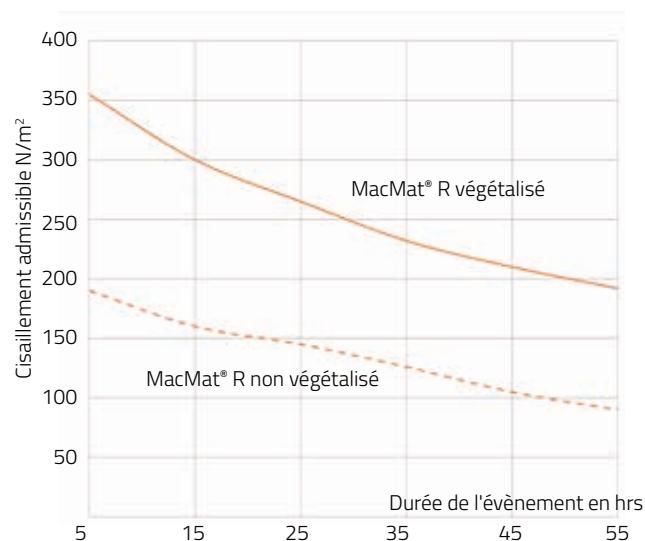
Plusieurs facteurs doivent être pris en compte lors de la conception:

- M** Niveau de risque
- M** Impact environnemental
- M** Durée de vie
- M** Performance technique
- M** Coût d'intervention
- M** Coût de la non exécution des travaux, comme par exemple des pertes de terres ou l'endommagement des infrastructures.

Le process de dimensionnement dépend du lieu de l'intervention, des conditions d'exposition et de l'évolution de la structure dans le temps.

	Épaisseur	Remplissage de pierre	Vitesse admissible	Résistance au cisaillement	
		D_{50} (m)	(m/s)	Non végétalisé (N/m²)	Végétalisé (N/m²)
MacMat® R	Couverture	-	1.5-3.0 (<60 hrs)	190 / 80*	350 / 200*
GeoMac	0.30	Sol / roche	3.0-4.0 (<60hrs)	250 / 120*	400 / 250*
Matelas Reno®	0.17	75-100	4.2	190-200	400
	0.23	75-125	5.5	224-250	450
	0.30	100-150	6.4	260-300	450
Gabion	0.50	100-250	7.6	450	500

* = 5hrs / 60hrs



Durée de l'évènement climatique

La prévision de la durée d'une inondation est essentielle à l'efficacité de la solution de protection hydraulique contre l'érosion sélectionnée.

Durées types :

- Petites rivières / canaux de drainage : 10 heures
- Rivières moyennes : 10-24 heures
- Grands fleuves : 24-120 heures

LOGICIEL MACRA

Les considérations essentielles dans le dimensionnement des ouvrages hydrauliques doivent inclure les effets de :

- M** La végétation
- M** La durée d'un évènement climatique

Au fil du temps, la végétation reprendra ses droits dans le cours d'eau, modifiant les caractéristiques de rugosité de celui-ci. Le dimensionnement doit donc vérifier deux conditions :

- M** Dimensionnement critique du cisaillement - en fin de mise en oeuvre
- M** Dimensionnement critique du débit - après la repousse de la végétation

Les avantages liés à la résistance au cisaillement de la végétation disparaissent lors d'un évènement climatique. Il faut sélectionner la solution qui offrira les performances adaptées à la durée d'un évènement climatique.

En collaboration avec l'équipe du projet, nos ingénieurs peuvent apporter leurs compétences lors du dimensionnement, du détail de la solution et de ses techniques d'installation.

Le logiciel de conception MacRA aide les ingénieurs dans le dimensionnement de solutions hydrauliques dans les canaux.

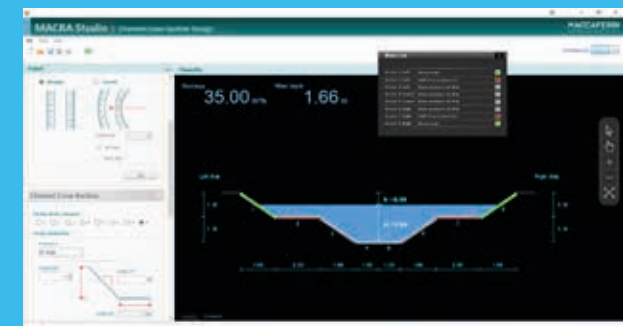
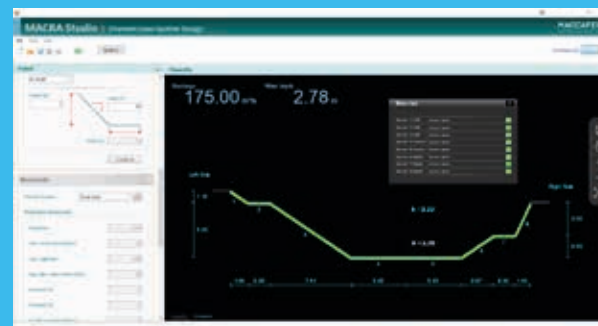
Les sections transversales sur mesure peuvent être modélisées selon la protection contre l'érosion hydraulique sélectionnée.

La performance du canal peut être vérifiée dans des conditions de végétalisation ou non, en alertant sur le risque potentiel de débordement de l'écoulement par manque de section hydraulique.

Une bibliothèque sur les types de sols des cours d'eau, les matériaux naturels, les techniques de génie végétal et les matériaux de protection contre l'érosion est incluse dans la base de données du logiciel.

Les critères de dimensionnement sont basés sur des tests à grande échelle et en taille réelle.

Le Centre d'innovation Maccaferri (MIC), basé à Bolzano, en Italie, est le centre de notre R&D, ce qui nous permet de faire avancer nos solutions au bénéfice de nos clients.



France Maccaferri S.A.S.

8 rue Pierre Méchain - CS80008

26901 Valence cedex 9 - France

T: +33 (0) 4 75 86 19 99

F: +33 (0) 4 75 86 09 19

E: info.fr@maccaferri.com

www.maccaferri.com/fr

Officine Maccaferri S.p.A.

Via J.F. Kennedy, 10

40069 Zola Predosa (Bologna) - Italy

T: +(39) 051 643 6000

F: +(39) 051 643 6201

E: info@hq.maccaferri.com

www.maccaferri.com

Engineering a Better Solution

La devise de Maccaferri est "Engineering a Better Solution". Nous ne fournissons pas seulement des produits, nous travaillons en partenariat avec nos clients, en leur offrant une expertise technique pour des solutions polyvalentes, économiques et respectueuses de l'environnement. Notre objectif est de tisser des relations bénéfiques pour tous par la qualité de nos services et de nos solutions.

DES INGÉNIEURS A TRAVERS LE MONDE

Dans la seconde moitié du XIXe siècle, nous avons inventé les gabions et changé radicalement le paysage du génie civil. Nous le changeons encore aujourd'hui. Nous travaillons chaque jour pour trouver de meilleures solutions pour nos clients partout dans le monde. Notre réseau mondial se développe grâce à l'innovation et à la diversification de nos secteurs d'activité et à une gamme croissante de produits et d'applications de haute qualité et respectueux de l'environnement.

PROFIL DU GROUPE OFFICINE MACCAFERRI

Fondé en 1879, Officine Maccaferri est rapidement devenu une référence mondiale dans la conception et le développement de solutions avancées, avec des filiales dans plus de 70 pays et 30 usines dans le monde. Notre mission est de rechercher l'excellence grâce à l'amélioration continue, tout en fournissant aux clients des solutions techniques innovantes, avancées et respectueuses de l'environnement. Nous nous engageons à garantir une sécurité, une qualité et une durabilité exceptionnelles afin d'apporter une réelle valeur ajoutée à tous nos interlocuteurs.

MACCAFERRI APPLICATIONS



MURS DE SOUTÈNEMENT
ET SOLS RENFORCÉS



STABILISATION DES SOLS
& RENFORCEMENT DES CHAUSSEES



DRAINAGE



CLÔTURE ET FILS



OUVRAGES HYDRAULIQUES



RENFORCEMENT SOUS REMBLAIS



TUNNELS*



FILETS/CAGES D'AQUACULTURE



PROTECTION CONTRE LES CHUTES
DE BLOCS ET FILETS PARE-AVA-
LANCHES



PROTECTION CÔTIÈRE ET
DES CONDUITES SOUS-MARINES



AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS ET
ARCHITECTURAUX



DALLAGES EN BÉTON,
PRÉFABRICATION ET AUTRES
UTILISATIONS*



ÉROSION SUPERFICIELLE



ENVIRONNEMENT, TRAITEMENT
DES BOUES ET ISD



BARRIÈRES DE SÉCURITÉ ET ANTI
BRUIT



FABRICATION
INDUSTRIELLE

