France Maccaferri S.A.S.
8 rue Pierre Méchain - CS80008
26901 Valence cedex 9 - France
T: +33 (0) 4 75 86 19 99
E: info.fr@maccaferri.com

Officine Maccaferri S.p.A.
Via del Faggiolo, 1/12
40132 Bologna – Italy
T: +(39) 051 643 6000
E: info.hq@maccaferri.com

maccaferri.com/fr

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 À 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 & SOLS RENFORCÉS*
- *OUVRAGES HYDRAULIQUES*
- *PROTECTION PARE BLOCS & BARRIÈRES PARE-AVALANCHES*
- *CONTRÔLE DE L'ÉROSION*
- *STABILISATION DES SOLS & RENFORCEMENT DES CHAUSSÉES*
- *RENFORCEMENT SOUS REMBLAIS*
- *PROTECTION CÔTIÈRE & DES CONDUITES SOUS-MARINES*
- *ENVIRONNEMENT, TRAITEMENT DES BOUES ET ISD*
- *DRAINAGE*
- *TUNNEL*
- *AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS & ARCHITECTURAUX*
- *BARRIÈRES DE SÉCURITÉ & ANTI BRUIT*
- *CLOTURE & GRILLAGE*
- *FILETS/CAGES D'AQUACULTURE*
- *DALLAGE EN BÉTON, PRÉFABRICATION & AUTRES UTILISATIONS*
- *FABRICATION INDUSTRIELLE*

© Officine Maccaferri S.p.A.

MACCAFERRI

MACCAFERRI



GABION130 ans

En 1894, Maccaferri a **révolutionné le génie civil** en introduisant les gabions pour **restaurer la Chiusa di Casalecchio di Reno** près de Bologne, en Italie, après une inondation dévastatrice.

Ces cages en grillages métallique remplies de pierres ont apporté une **solution innovante à un problème d'infrastructure critique**. La réussite du projet a mis en évidence l'efficacité et la polyvalence des gabions, marquant le début d'une nouvelle ère dans le domaine de la construction. Les gabions de Maccaferri ont non seulement transformé Casalecchio di Reno, **favorisant le développement et la prospérité de la communauté**, mais ils ont également acquis une reconnaissance mondiale, établissant leur rôle dans les projets d'infrastructure modernes dans le monde entier.



Depuis **1894**, nous avons réalisé des **projets en gabions dans le monde entier**. Nos efforts ont non seulement permis de renforcer les infrastructures, mais aussi de construire une communauté mondiale plus forte et plus résistante, marquant ainsi notre **héritage durable en matière de génie civil** et de développement social.

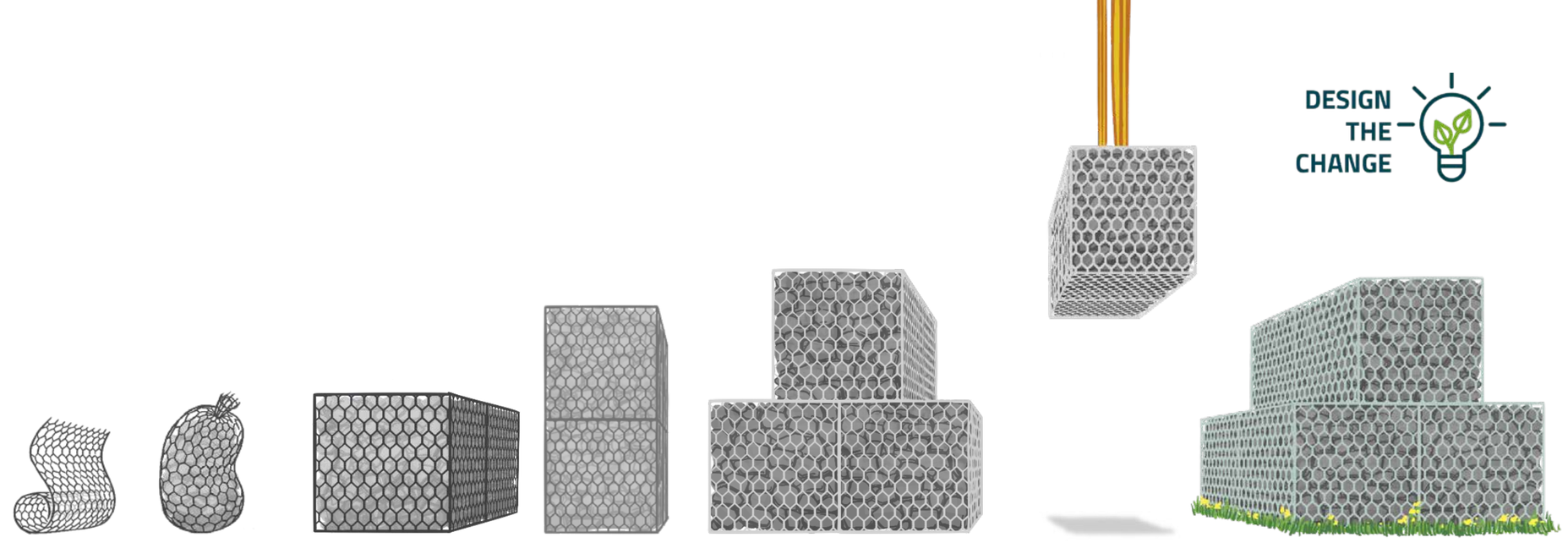


Depuis la Chiusa di Casalecchio di Reno, les gabions Maccaferri se sont répandus sur les cinq continents, améliorant les principales infrastructures routières et fluviales dans le monde entier.

L'ÉVOLUTION DU GABION

Comment en est-on arrivé au gabion moderne ? Tout comme l'espèce humaine qui s'est adaptée au fil du temps aux divers environnements, le **gabion a lui aussi évolué de manière significative**.

Initialement utilisés pour **restaurer la Chiusa di Casalecchio di Reno** avec de simples sacs en grillages métalliques tressés remplis de pierres, les gabions ont évolué grâce à de nouveaux matériaux tels que le fil d'acier galvanisé et les revêtements polymères. Ces innovations ont permis d'étendre leur utilisation à la stabilisation des berges, au contrôle de l'érosion et aux murs de soutènement. Aujourd'hui, les gabions modernes sont des **solutions sophistiquées** et **respectueuses de l'environnement**, conçues pour répondre aux diverses exigences des projets d'ingénierie et de construction contemporains.



1879
Le grillage du forgeron

1884
Le 1er gabion

1906
La forme rectangulaire

1950
Le 1er revêtement

2018
Le revêtement PoliMac®

AUJOURD'HUI

DESIGN THE CHANGE

ETA n. 15/0219

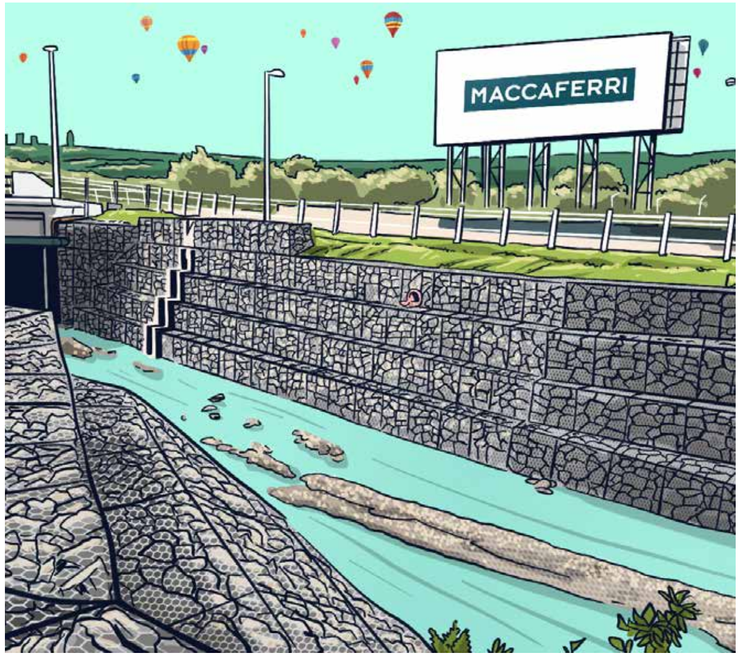
CE 1301-CPR-1229

LE GABION D'AUJOURD'HUI

Les gabions ne sont pas de simples cages métalliques remplies de pierres ; ils représentent l'**avenir de la construction durable**. Connus pour leur **flexibilité**, leur **perméabilité** et leur **respect de l'environnement**, les gabions sont parfaits pour les techniques de construction modernes.

Les gabions Maccaferri sont livrés à plat, ce qui les rend **faciles à assembler** et à remplir sur place. Ils sont **polyvalents** et conviennent parfaitement aux murs de soutènement, aux revêtements de canaux, aux structures de contrôle hydraulique, à la protection contre l'érosion et même aux applications architecturales.

Fabriqués à partir de fils d'acier fortement galvanisés et disponibles avec un revêtement polymère supplémentaire pour les environnements difficiles, les gabions Maccaferri garantissent une **qualité** et une **durabilité élevées**. Une grande variété de gabions est disponible, y compris des options pré-remplies et celles conçues pour les techniques de bio-ingénierie du sol, afin de répondre aux besoins uniques de votre projet. La **durabilité**, le **développement durable** et la conception innovante font des gabions Maccaferri des éléments parfaits pour tous les types de projets, quelle que soit leur envergure.



GABIONS RENFORCÉS

Pour optimiser les délais de construction, il est essentiel d'utiliser des **gabions renforcés** dotés de **fils plus résistants** et **plus épais**, ce qui permet de proposer des solutions pré-assemblées et prêtes à l'emploi. Les fils renforcés avec revêtement polymère réduisent considérablement les temps d'installation et garantissent une **efficacité** et une **rapidité accrues** dans les processus de construction. La gamme propose des mailles revêtues de polymère de 6x8 avec des diamètres de 2,7mm de diamètre (fil nu) / 3,7 mm de diamètre (fil revêtu) et de 8x10 avec des diamètres de 3,0mm de diamètre (fil nu) / 4,0 mm de diamètre (fil revêtu).



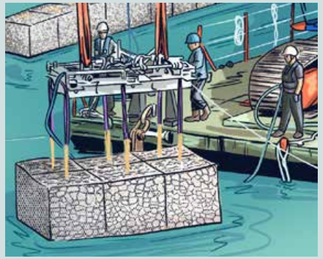


GABION STRONG FACE

Les gabions Strong Face sont des cages fabriquées à partir d'un grillage métallique hexagonal à double torsion, en fil d'acier revêtu de **PoliMac®**. Le panneau frontal (et/ou les panneaux latéraux) est fabriqué avec un **diamètre de fil plus important**, ce qui lui confère une **plus grande résistance**. Les gabions Maccaferri Strong Face sont une **excellente solution pour les murs en gabions** ou les ouvrages nécessitant une face plus solide. Ces unités sont idéales pour les structures qui doivent **résister** à des **charges plus élevées** ou lorsqu'une **résistance accrue à l'abrasion** est nécessaire sur la face ou un côté particulier du gabion.

CUBIMAC®

Les **CubiMac®** sont **préassemblés**, **solides** et **prêts à l'emploi**. Ils sont fabriqués à partir d'un grillage métallique durable de 3,4 mm de diamètre recouvert d'un revêtement spécial PoliMac®. Ils sont **parfaits** pour les chantiers de construction où le remplissage sur place est difficile, comme les **projets sous-marins**. Les **CubiMac®** peuvent être facilement remplis à l'aide d'un dispositif spécial qui secoue les pierres afin de s'assurer qu'elles sont bien tassées. Ils sont fournis avec de solides élingues en polyester, ce qui permet de les soulever facilement à l'aide de grues et d'autres équipements standard. Le CubiMac® offre une **solution fiable** et **sans problème** pour vos besoins de construction.



PERFORMANCE DU GABION

Au fil des années, Maccaferri a mené de **nombreuses campagnes d'essais** afin de déterminer les valeurs de résistance les plus représentatives à utiliser pour ses gabions.

ESSAI DE RÉSISTANCE À LA TRACTION ET ESSAI DE POINÇONNEMENT

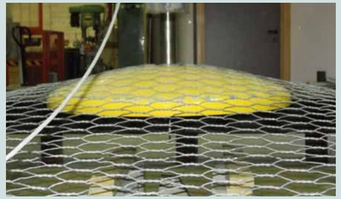
Les résistances à la traction et au poinçonnement des gabions sont **rigoureusement testées** en termes de **performances** et de **caractéristiques mécaniques**, ce qui les rend fiables pour des projets tels que les murs de soutènement et le contrôle de l'érosion.

TEST DE SOUPLESSE

Outre la résistance à la traction et au poinçonnement, la **flexibilité** est une autre **caractéristique essentielle** des gabions. Le test de flexibilité est essentiel pour comprendre comment les gabions **se comportent sous d'importantes charges** assurant ainsi leur fiabilité dans divers projets de construction.

ESSAI DE DÉFORMATION

Pour introduire des limites d'aptitude au service dans la conception des gabions, il est essentiel de définir les contraintes de compression et les déformations admissibles au moyen d'**essais de compression à échelle réelle**. L'objectif est d'accroître la durabilité et de **maintenir les caractéristiques de résistance des gabions à long terme**.







CSG

Coefficient de Service des Gabions

C'est un **coefficient expérimental** qui évalue la **performance des gabions dans le temps**, en tenant compte des **contraintes mécaniques et environnementales**.

Le CSG introduit la **performance à long terme** sur **120 ans de durée de vie** grâce aux facteurs de réduction (FR) suivants :

$$GSC_{120yrs} = \frac{GMC_{t=0}}{RF_{env} RF_{id} RF_{uv} RF_{d}}$$

- Effets chimiques et environnementaux [Corrosion] (RFenv)
- Dommages causés à l'installation (RFid)
- Intempéries + Dégradation par UV (RFuv)
- Extrapolation des données (RFd)

POLIMAC® PERFORMANCE

PERFORMANCES MÉCANIQUES

TEST À L'ABRASION
ASTM A975-21; EAD 20019-01-0102

TEST DE DURETÉ
ASTM D 2240

x12 Meilleure résistance à l'abrasion, y compris aux dommages causés par l'installation

+23% Plus dur que les revêtements polymères traditionnels



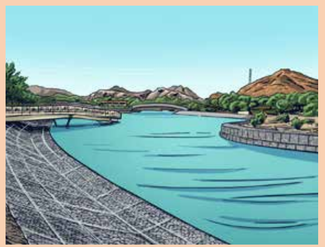
RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

PoliMac® n'est **pas seulement adapté aux environnements les plus agressifs**, il est également **exempt de métaux lourds** et **ne libère pas de polluants**, faisant ainsi corps avec l'environnement et sa faune.

TEST DE LIXIVIATION
EPA 1312

TEST D'INNOCUITÉ
M Geok E:2016

0 **Contaminants**



120 ANS DE DURÉE DE VIE

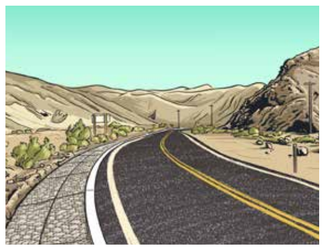
RÉSISTANCE AUX INTEMPÉRIES

RÉSISTANCE À BASSE TEMPÉRATURE
ASTM D 746

EXPOSITION AUX UV
ISO 4892-3; ISO 527-1

-35°C Conserve ses propriétés jusqu'à -35°C

x4 Élongation à la rupture 4 fois supérieur à celle des revêtements polymère



LOGICIEL GABION

Aujourd'hui, les **critères de conception** liés au **développement des structures de génie civil** ne prennent pas seulement en compte les considérations économiques, s'y ajoutent aussi les impacts environnementaux et sociaux de la structure.

Maccaferri a développé des **logiciels** pour concevoir des structures durables en harmonie avec la nature.

Il est possible d'y trouver des éléments spécifiques permettant de concevoir des murs de soutènement s'intégrant parfaitement dans l'environnement naturel.





GAWAC 3.0

GAWAC 3.0 est le **logiciel développé** pour la **conception** et l'**optimisation** des **murs en gabions** et qui prend en compte la **performance du mur dans le temps**.

Le comportement de la paroi est évalué par un coefficient expérimental appelé CSG (Coefficient de Service des Gabions).

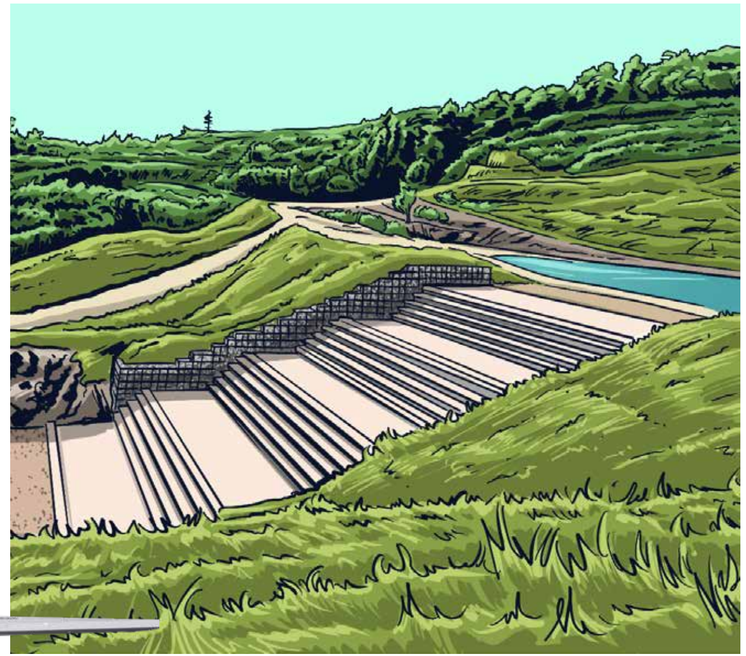
Le CSG prend en compte la performance à long terme du mur sur une durée de vie de 120 ans en tenant compte des conditions d'exposition à l'environnement.

MACSTARS

MacSTARS est un outil puissant qui permet de **concevoir des structures qualitative et complexes** sous diverses conditions. En tant qu'ingénieur, il est possible de sélectionner grâce à MacSTARS, les **produits les plus récents et les plus certifiés** (BBA et CE) permettant ainsi de garantir les **meilleures normes de sécurité et de qualité**.

Ce logiciel permet de **sélectionner** et d'**intégrer** avec **précision** des produits certifiés afin de **créer** des **murs de soutènement** en optimisant ainsi l'intégrité et les performances structurelles globales.





PIONNIER DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Maccaferri s'efforce d'aborder les aspects environnementaux, économiques et sociaux dans leur ensemble.

Maccaferri croit aux **approches durables** tout au long du cycle de vie d'un projet. **De la conception à la construction** jusqu'à la fin de vie de l'ouvrage, nos solutions d'ingénierie visent à créer des avantages à long terme au-delà du produit lui-même.

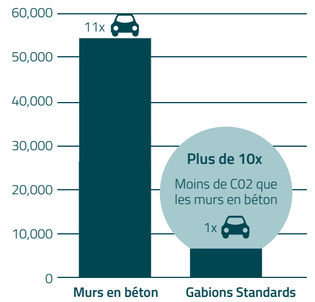
Les solutions Maccaferri avec les gabions **atténuent** les **risques naturels et humains**, respectent l'environnement, renforcent la sécurité et améliorent les conditions de vie. Inspirés par l'appel de l'ONU à réaliser les Objectifs de Développement Durable, nous nous sommes engagés à atteindre ces objectifs étape par étape.



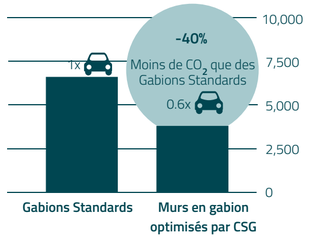
CERTIFICAT EPD

En intégrant le revêtement polymère PoliMac® au concept de CSG, nous **établissons de nouvelles normes** en matière de **développement durable** - en **réduisant** l'**utilisation de matériaux**, en **diminuant les émissions de CO2 de 40 %** et en **favorisant un environnement où la nature s'épanouit** aux côtés de l'**ingéniosité humaine**.

Murs en béton VS Gabions standards



Gabions standards et murs en gabions optimisés



Émissions annuelles de CO_2 d'un véhicule de tourisme

Empreinte carbone totale (kgCO2eq)

*Comparaison basée sur un mur de 8 m de haut, en supposant l'existence d'une carrière de pierre à moins de 100 km du chantier.

ECO PLATFORM EPD VERIFIED kiwa Ecobility Experts

BIO POLIMAC®

Le revêtement polymère PoliMac® est également disponible sous forme de **revêtement de fil plus durable**. **BIO PoliMac®** est composé de **bio-nafta dérivé de matières premières durables** provenant de **matières premières biosourcées**.

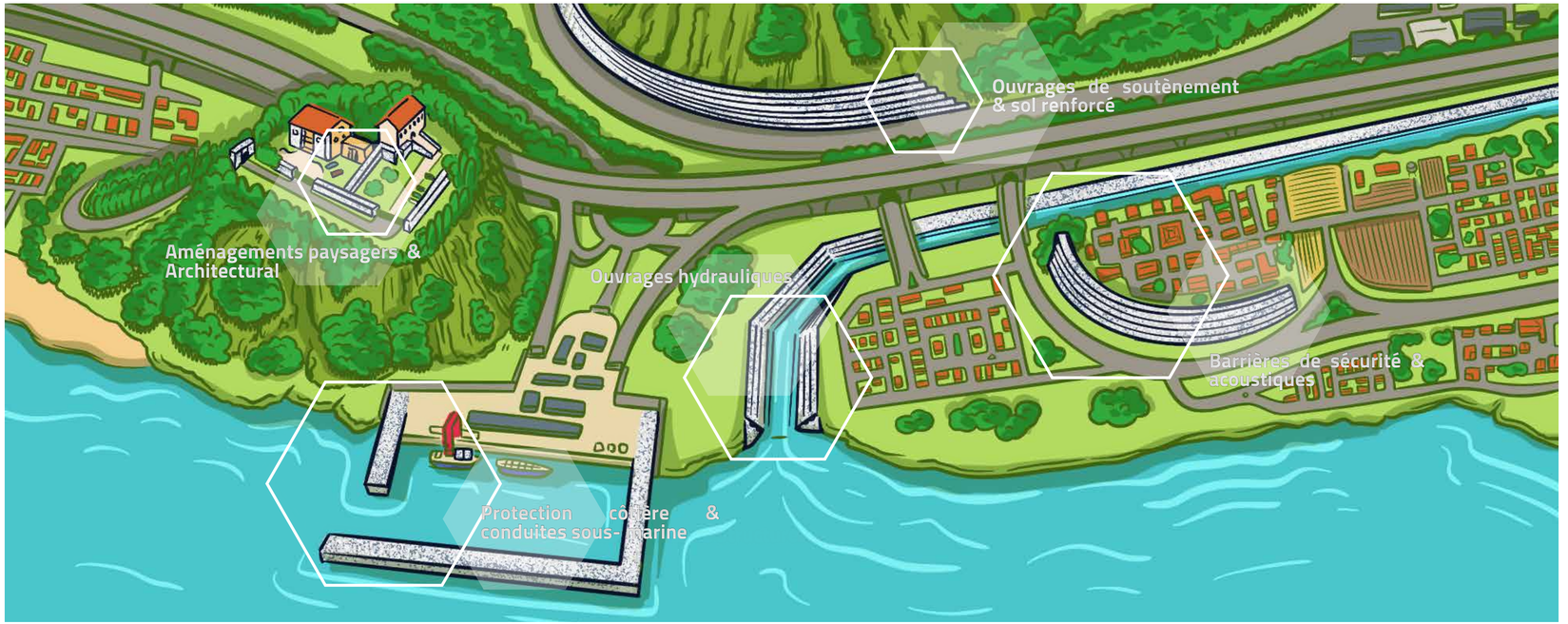


APPLICATIONS

Le gabion est plus qu'un simple maillage de fils ; c'est une **solution complexe qui se définit par sa simplicité**. Avec plus d'**un siècle d'expertise**, nous avons embrassé toutes les longitudes et latitudes, établissant une présence mondiale sur les cinq continents. Cependant, nous conservons une profonde connaissance locale, intimement liée au terrain et aux besoins précis de chaque marché spécifique.

Les gabions, constitués d'un **grillage métallique rempli de pierres**, sont une **solution polyvalente pour le domaine de l'ingénierie**. Ils permettent de contrôler l'érosion, de stabiliser les berges des rivières et de protéger les structures hydrauliques contre les inondations. En architecture, les gabions créent des **murs de soutènement** et des **façades attrayants**. Ils réduisent la pollution sonore sur les autoroutes et dans les zones industrielles.

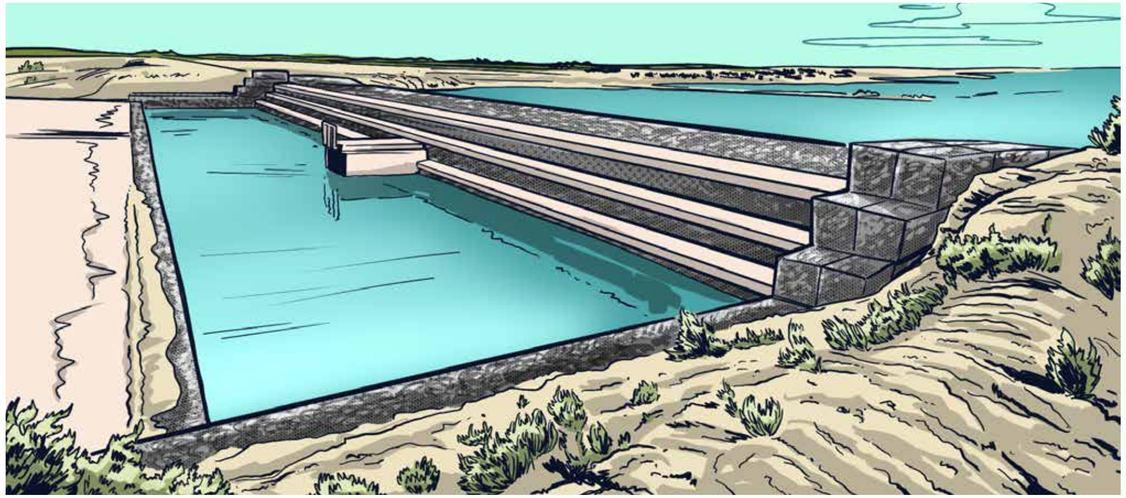
Pour les défenses côtières, les gabions **stabilisent les rivages** et **protègent contre l'érosion**. Dans les applications géotechniques, ils **stabilisent les talus et préviennent les glissements de terrain**. Grâce à leur **flexibilité et à leur intégrité structurelle**, les gabions sont essentiels pour répondre à divers besoins d'ingénierie dans le cadre de projets hydrauliques, architecturaux, acoustiques, côtiers et géotechniques.



EN SAVOIR PLUS

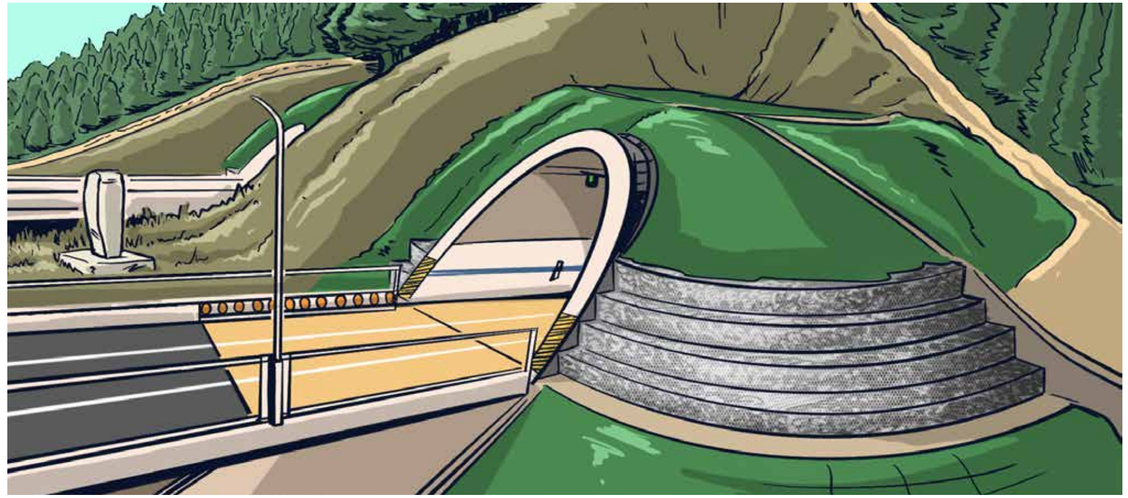
OUVRAGES HYDRAULIQUES

Les **gabions** sont largement utilisés dans l'ingénierie hydraulique, où ils **contribuent** de manière significative à la **construction et à l'entretien des structures liées à l'eau**, telles que les barrages, les canaux et les déversoirs. Leur robustesse **assure une stabilité** et un **contrôle de l'érosion** essentiels pour préserver l'intégrité des systèmes de gestion de l'eau. Les gabions sont particulièrement efficaces dans les zones sujettes aux fortes pluies et aux inondations, où ils **aident à gérer l'écoulement de l'eau et à prévenir l'érosion du sol au fil du temps**.



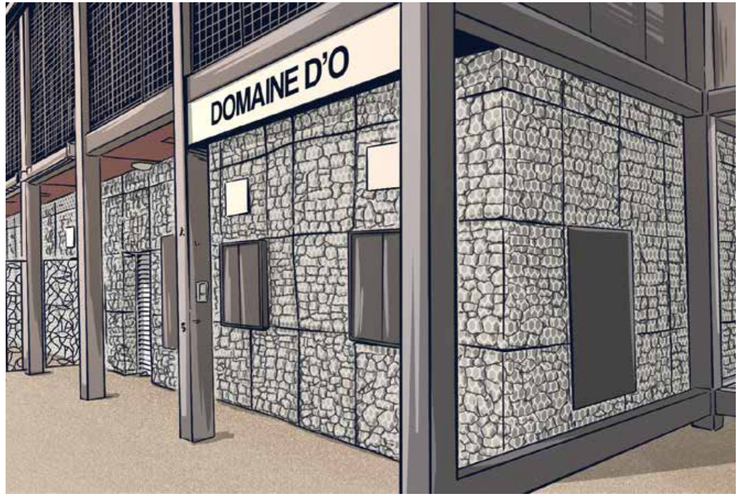
OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT & SOL RENFORCÉ

Dans le domaine de la géotechnique, la **résistance** et la **flexibilité des gabions** les rendent **parfaitement adaptés** pour les **murs de soutènement**. Ces structures sont particulièrement efficaces pour **maintenir la stabilité du sol** dans les **zones en pente** et gérer les pressions hydrologiques. Les **gabions s'adaptent** aux **mouvements du sol** et **facilitent** le **drainage** de l'**eau**, garantissant ainsi l'intégrité et la sécurité à long terme des constructions à flanc de colline et des remblais.



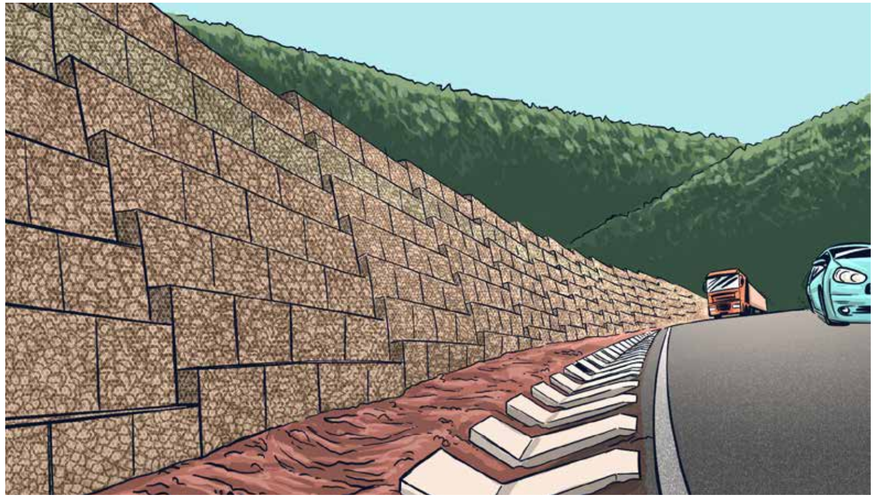
AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS & ARCHITECTURAL

Les gabions sont **esthétiques** et **fonctionnels**, les rendant populaires dans l'architecture moderne. Utilisés en **façade**, **bardage** ou comme **éléments décoratifs** distinctifs, ils offrent des avantages pratiques tels que la **durabilité** et la **facilité d'installation**. Les architectes les choisissent souvent pour leur **intégration naturelle dans l'environnement** et pour la liberté créative de la conception, permettant des **pratiques de construction dynamiques et respectueuses de l'environnement**.



BARRIÈRES DE SÉCURITÉ & ACOUSTIQUES

Dans les environnements urbains et routiers, les gabions ont une double fonction : ils constituent des **barrières sonores** et des **boucliers de sécurité** efficaces. Ces structures sont particulièrement utiles dans les **zones densément peuplées** ou à proximité de routes très fréquentées. Elles absorbent et **réduisent** la **propagation** des **ondes sonores** et constituent des **barrières physiques solides** qui **améliorent la sécurité routière**.



PROTECTION COTIÈRE & CONDUITES SOUS-MARINE

Les gabions jouent un rôle essentiel afin de **protéger les côtes** contre l'**érosion** et s**tabiliser les fronts de mer**. Ils sont conçus pour **résister aux environnements marins**, réduisant ainsi les phénomènes d'érosion. En outre, les gabions soutiennent les infrastructures marines en fournissant des **fondations** et des **renforcements** à la fois **perméables** et **robustes**, s'adaptant à la nature dynamique des écosystèmes marins.

