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 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 de créer de la valeur pour toutes les parties prenantes ainsi que pour nos communautés.

APPLICATIONS MACCAFERRI

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

Les images représentées ne le sont qu'à titre d'illustration et ne doivent pas être considérées comme des prescriptions techniques ou des instructions relatives aux produits concernés. © Officine Maccaferri S.p.A.

MACCAFERRI

MACCAFERRI



RENOMAC PLUS :

PROTECTION SUBAQUATIQUE CONTRE L'AFFOUILLEMENT

DÉFIS SOUS-MARINS

Dans un monde qui évolue rapidement, la demande de développement technologique et de solutions innovantes est devenue plus pressante que jamais.

Avec la multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes, la **demande** d'**ouvrages hydrauliques** et d'applications de **contrôle** de l'**érosion** ne cesse de **croître**, s'accompagnant de nombreux défis, notamment lorsqu'il s'agit d'installations subaquatiques.

Les solutions hydrauliques conventionnelles nécessitent souvent des installations subaquatiques complexes, difficiles à mettre en place pour les ouvriers et à fort impact environnemental dû à la quantité de ressources à mobiliser.

Pour relever ces défis, notre objectif premier est de **concevoir** des **solutions respectueuses** de l'**environnement** qui, en plus de rationaliser le processus d'installation, réduisent également de manière significative les déchets matériels, ce qui permet d'**économiser** du **temps** et de **précieuses ressources**.









Parmi les applications subaquatiques les plus complexes, il y a, pour ne citer quelles : la mise en place de structures de contrôle **longitudinales** et **transversales** dans les cours d'eau, la protection des **culées** et des **piles de ponts** contre l'**affouillement**, la protection contre l'affouillement des structures d'**accostage** dans les bassins portuaires et la protection des **structures** et des **câbles offshore**, tels que les parcs éoliens.

QUELS SONT LES ATOUTS DE NOS SOLUTIONS POUR RELEVER AVEC SUCCÈS LES DÉFIS DES APPLICATIONS SUBAQUATIQUES ?



EFFICACITÉ PROUVÉE
Excellentes performances, vérifiées par des **campagnes** d'**essais rigoureuses**

CONCEPTION RENTABLE
Économie pécuniaire et d'espace sans compromettre l'efficacité

DURABILITÉ
Prolonger le cycle de vie de la solution et réduire la maintenance

RAPIDITÉ
Simplifier les opérations d'**installation** pour gagner du temps

PRÉCISION
Éviter le **gaspillage** de matériaux et assurer une **installation efficace**

DURABILITÉ
Économie de **matériaux** et meilleure **intégration** dans l'**environnement naturel**

L'INNOVATION PAR LA COLLABORATION ET LES ESSAIS

Nous nous sommes toujours engagés à repousser les limites de la technologie et à **améliorer** continuellement nos **solutions** pour répondre aux besoins croissants du marché.

En alliant **innovation** et **durabilité**, notre objectif ultime est de développer des solutions de pointe qui non seulement répondent aux demandes actuelles, mais contribuent également à la protection de l'environnement au profit des générations futures.

Un aspect essentiel de l'accomplissement de cette mission réside dans notre étroite **collaboration** avec des instituts de recherche réputés, où nos solutions sont rigoureusement étudiées et minutieusement testées par une équipe d'experts diversifiée et qualifiée. Ce partenariat et cette approche multidisciplinaire nous encouragent à « sortir des sentiers battus », ce qui nous permet de réaliser des avancées très importantes.



MACCAFERRI

avec

COLORADO STATE UNIVERSITY

L'université du Colorado est un établissement public de recherche de premier plan qui compte plusieurs campus dans tout l'État.

Réputée pour son excellence académique et son sens de l'innovation, l'université encourage un engagement fort en faveur de la recherche, du développement durable et de l'engagement communautaire, ce qui en fait une plaque tournante pour les avancées de pointe.

1960 — Invention du matelas Reno®

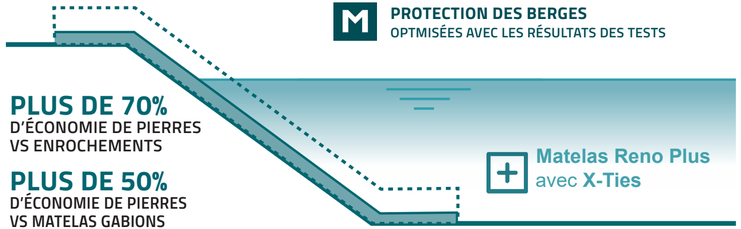
1984 — Campagne de test à l'Université de l'État du Colorado

1990 — Développement d'un matelas Reno® à double diaphragme

2019 — Campagne d'essais à l'Université de l'État du Colorado sur le matelas Reno® à double diaphragme

2020 — Développement du Matelas Reno® Plus

PROTECTION DES BERGES
OPTMISÉES AVEC LES RÉSULTATS DES TESTS



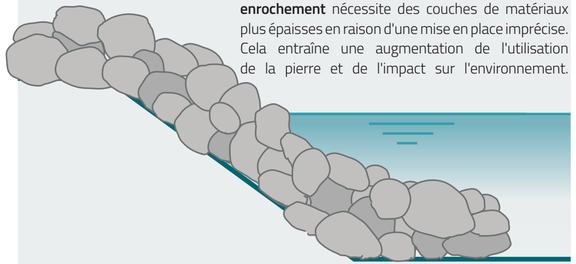
PLUS DE 70%
D'ÉCONOMIE DE PIERRES VS ENROCHEMENTS

PLUS DE 50%
D'ÉCONOMIE DE PIERRES VS MATELAS GABIONS STANDARDS*

En 2019, des recherches approfondies menées à l'Université de l'État du Colorado ont démontré que le **matelas Reno® Plus** offre une résistance exceptionnelle aux contraintes de cisaillement, grâce aux précieux enseignements tirés d'essais antérieurs. Cette conception améliorée garantit non seulement des **performances supérieures** et une **compétitivité** par rapport aux systèmes traditionnels, mais aussi des économies substantielles de matériaux, ce qui en fait une solution respectueuse de l'environnement pour la protection contre l'érosion.

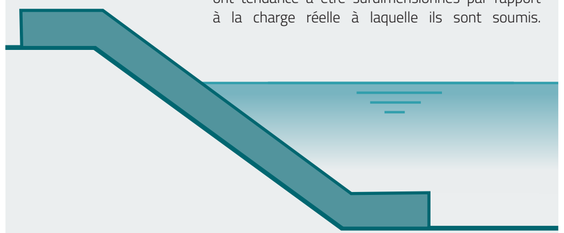
PROTECTION DE BERGES
ENROCHEMENTS

La protection traditionnelle des berges en **enrochement** nécessite des couches de matériaux plus épaisses en raison d'une mise en place imprécise. Cela entraîne une augmentation de l'utilisation de la pierre et de l'impact sur l'environnement.



PROTECTION DES BERGES
MATELAS STANDARDS

Les matelas standard offrent un confinement efficace pour la protection des berges, mais ils ont tendance à être surdimensionnés par rapport à la charge réelle à laquelle ils sont soumis.

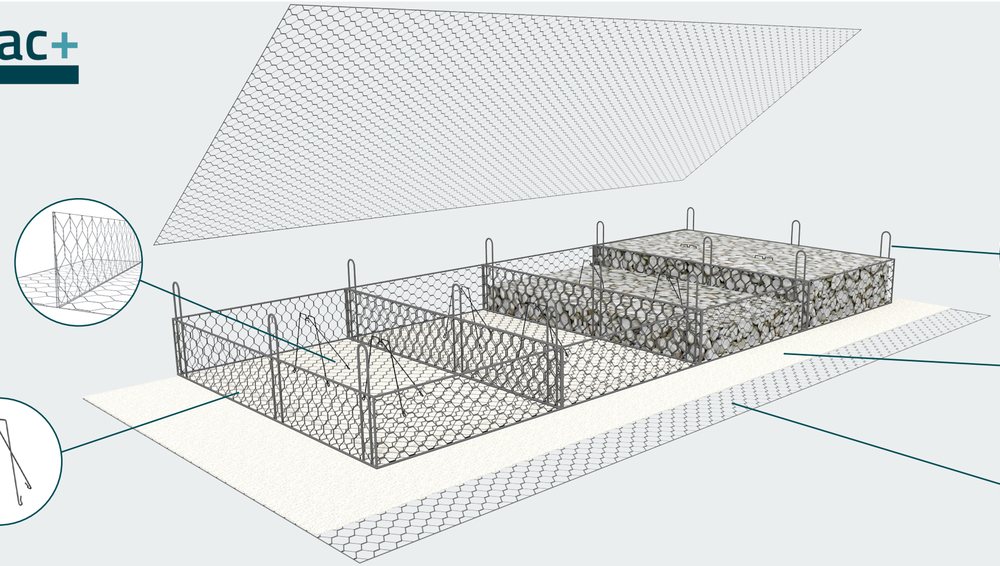


LE MATELAS PRÉ-REMPLI INNOVANT : LE RENOMAC PLUS

Forts des connaissances acquises lors de nos campagnes d'essais rigoureuses au Colorado, nous nous sommes lancés dans une démarche progressif pour développer une **solution innovante** qui **rationaliserait** le **processus** d'**installation** dans les environnements **subaquatiques**, tout en maintenant les performances exceptionnelles atteintes par notre célèbre Matelas Reno® Plus.

Le résultat de nos efforts est le **RenoMac Plus**, méticuleusement conçu pour offrir une efficacité inégalée, même dans les conditions les plus exigeantes en termes de ressources. Contrairement aux méthodes traditionnelles, le RenoMac Plus n'a pas besoin d'être rempli sur place, ce qui permet de le transporter facilement sur le site de construction, **déjà prêt** pour l'**installation**. Cette approche pré-remplie garantit une plus grande précision pendant le processus de pose, minimisant les pertes de temps et de ressources inutiles, tout en améliorant la durabilité globale du processus d'installation.

RenoMac+

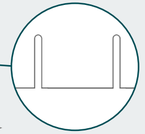


Le **double diaphragme** vertical, obtenu en pliant le grillage de base, confine les pierres, ce qui facilite les opérations de remplissage et de levage.

X-Tie est le tirant breveté et développé pour augmenter la résistance structurelle du matelas, augmentant encore plus le confinement de la pierre pendant la manipulation.



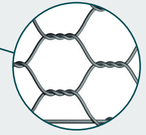
Notre palonnier, lorsqu'il est fabriqué conformément à nos directives, est **certifié CE** et dimensionné pour s'adapter à la fois à l'unité et à l'équipement de levage pour une manipulation optimale.



Les **suspentes de levage** ont une forme spécifique pour faciliter le levage par grue lors de la manutention. Elles sont assemblées au matelas et assurent une répartition uniforme des contraintes lors des opérations de levage.



Le **MacTex™** est le géotextile non tissé de haute qualité utilisé pour la séparation et la protection aux sédiments fins.



Un **grillage de base supplémentaire** en grillage métallique double torsion garantit la continuité de la protection entre les unités adjacentes.

1960 — Invention du matelas Reno®

1984 — Campagne d'essai à l'Université de l'État du Colorato

1990 — Développement d'un matelas Reno® à double diaphragme

2019 — Campagne d'essais à l'Université de l'État du Colorado sur le matelas Reno® à double diaphragme

2020 — Développement du Matelas Reno® Plus

2022 — Développement du RenoMac Plus



REVÊTEMENT AVEC PoliMac®
WIRE PROTECTION FOR A CHANGING WORLD

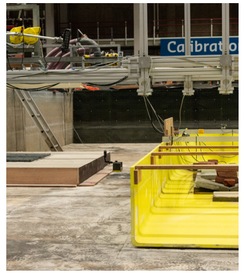
ÉVOLUTION DES CONNAISSANCES DANS LE DOMAINE DES DÉFIS SUBAQUATIQUES

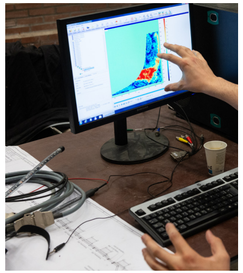
Grâce à une nouvelle collaboration avec le Deltares Water Institute, nous avons lancé un projet de recherche avancée pour tester et valider rigoureusement notre solution innovante : le RenoMac Plus.

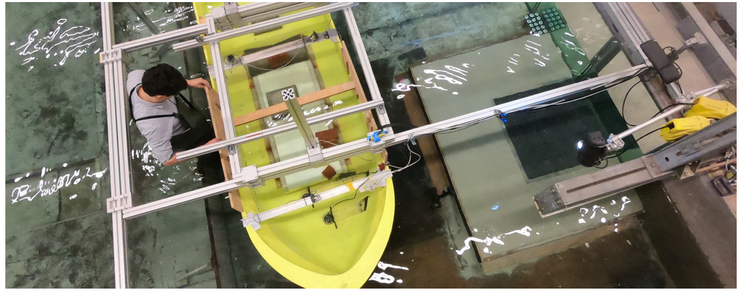
Au Deltares Water Institute, nous avons adopté une approche scientifique à un domaine unique des opérations subaquatiques qui fait face à des incertitudes significatives. La **recherche** a **validé** l'**efficacité** du **RenoMac** Plus en tant que solution de protection contre l'érosion, mettant en évidence ses avantages.

> “Grâce à une approche **collaborative** et à nos expériences, nous avons mis au point des solutions avant-gardistes et durables.”









1960 — Invention du matelas Reno®

1984 — Campagne d'essai à l'Université de l'État du Colorato

1990 — Développement d'un matelas Reno® à double diaphragme

2019 — Campagne d'essais à l'Université de l'État du Colorado sur le matelas Reno® à double diaphragme

2020 — Développement du Matelas Reno® Plus

2022 — Développement du RenoMac Plus

2023 — Campagne d'essais au Deltares Water Institute

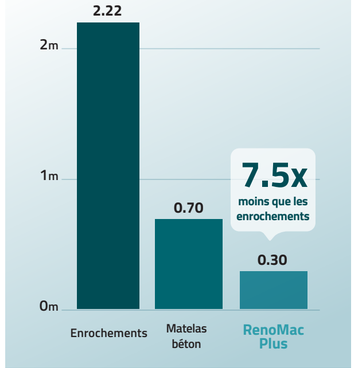
MACCAFERRI

avec

Deltares

Deltares est un **institut** de **recherche renommé** et **indépendant** qui se consacre à la gestion de l'eau, aux infrastructures et à la durabilité environnementale. Basé aux Pays-Bas, il se concentre sur la gestion durable des risques d'inondation, la résilience côtière et les ressources en eau. En collaboration avec les gouvernements, les industries et les institutions académiques, Deltares développe des solutions innovantes et scientifiques pour répondre aux défis mondiaux liés à l'eau pour un avenir plus résilient et durable.

L'**objectif** principal de cette **recherche** était de **valider** les **modèles numériques** utilisés dans la conception des systèmes de protection contre l'érosion pour les **structures** d'**accostage** exposées aux forces générées par les **hélices** à réaction. En s'assurant que ces modèles représentent fidèlement les conditions réelles rencontrées dans les ports, l'étude visait à confirmer la fiabilité et l'efficacité de ces systèmes de protection pour atténuer l'érosion.



Les **résultats** de l'étude, menée au Deltares Water Institute, ont non seulement **confirmé** la **solidité** des **critères** de **conception,** mais ont également apporté des **améliorations significatives**. Il s'agit notamment de réduire l'utilisation de matériaux et de simplifier les procédures d'installation. Ces avancées contribuent à une plus grande durabilité en minimisant à la fois l'impact sur l'environnement et les ressources nécessaires à la mise en œuvre.

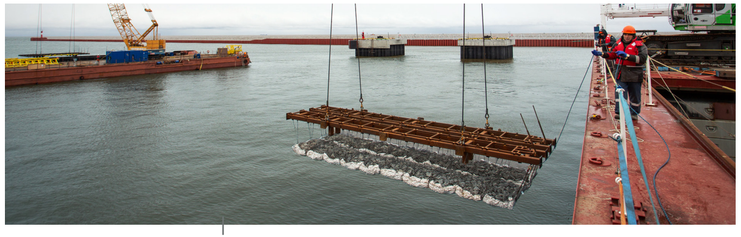
EN SAVOIR PLUS SUR LES RECHERCHES RÉALISÉES !

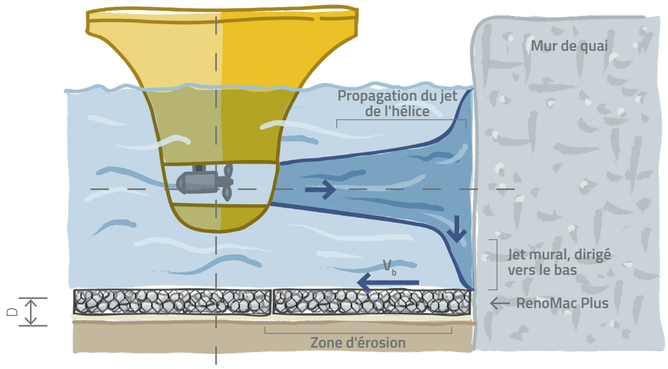
Scannez le QR code pour accéder à notre site internet et voir l'intégralité du webinaire sur le sujet ou regarder l'interview vidéo exclusive avec les experts de Deltares.

PROTECTION DES PORTS CONTRE LES JETS DES HÉLICES

En réponse à la demande croissante du marché mondial, les navires de transport maritime sont devenus plus grands et plus profonds. L'intensification des vitesses générées par ces grandes hélices peut entraîner une plus grande érosion du fond marin et une défaillance potentielle des murs de quai. Par conséquent, pour résister à ces vitesses extrêmes, une protection efficace du fond marins portuaires est devenue essentielle.

Notre matelas pré-rempli, RenoMac Plus, a été spécialement conçu pour relever de tels défis et a fait l'objet de tests approfondis au Deltares Water Institute afin d'établir de nouveaux critères de conception avec des paramètres de résistance accrus contre les actions turbulentes. Le RenoMac Plus est la seule solution testée exclusivement pour la déformation.





RenoMac Plus pour la protection du fond des ports contre les forces générées par l'hélice d'un bateau

Lors de la conception de la protection contre l'érosion des structures d'accostage affectées par les jets d'hélices, les lignes guides du rapport WG180 de l'AIPCN et l'approche néerlandaise sont prises en compte, cette dernière recommandant l'utilisation de la formule de Pilarczyk.

FORMULE DE PILARCZYK

$$D = f\left(\frac{V_b^2}{\psi_{cr}}\right)$$

Cette formule permet de déterminer l'**épaisseur minimale requise** pour la protection (D).

Jusqu'à 7.5X Réduction de l'épaisseur de la protection par rapport aux solutions d'enrochement

PLUS DE 2X Réduction de l'épaisseur de la protection par rapport aux matelas en béton

Vitesse du lit (Vb). La vitesse maximale du fond est la principale force motrice dans la conception et est calculée, sur la base de différents scénarios et types de quais, à partir de la vitesse en sortie d'hélice.

Le paramètre de Shields Critique dépend du type de matériau considéré et représente la résistance du matériau à l'écoulement.

Enrochement :	0.0035
Matelas béton :	0.07
RenoMac Plus :	0.19

Avec une résistance accrue, la couche de protection peut être réduite, ce qui nécessite moins de matériaux et crée de l'espace supplémentaire.

POURQUOI CHOISIR LE RENOMAC PLUS ?

RAPIDITÉ ET PRÉCISION

Le RenoMac Plus est une solution tout-en-un pour la filtration et la protection contre l'affouillement, simplifiant les opérations d'installation et garantissant la précision.

EFFICACITÉ PROUVÉE

Le RenoMac Plus est la seule solution sur le marché qui a été spécifiquement testée pour cette application et qui a obtenu d'excellentes performances.

CONCEPTION ÉCONOMIQUE

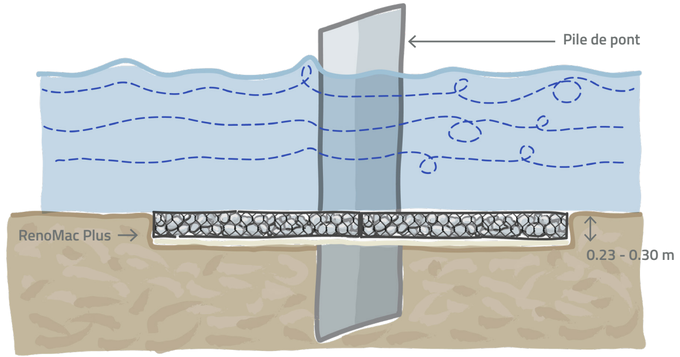
Le RenoMac Plus empêche l'affouillement tout en offrant de l'espace pour les grands navires, grâce à sa conception de faible épaisseur, et en réduisant les besoins de dragage.

PROTECTION DES CULÉES ET DES PILES DE PONT CONTRE L'AFFOUILLEMENT

L'affouillement dans les cours d'eau cause des dommages importants aux infrastructures d'ingénierie. Pour minimiser les coûts à long terme, des mesures de protection sont essentielles. L'**affouillement** total au niveau des **piles de pont** comprend trois composantes : la **dégradation** du **lit** de la rivière, l'**affouillement** lié à la contraction au niveau du **pont** et l'affouillement local au niveau des **piles**. La compréhension et la prise en compte de ces facteurs sont cruciales pour la pérennité des structures.

Pour ce type d'application, il faut une solution capable de s'adapter à la configuration du lit de la rivière et aux piles de pont, afin d'assurer une protection continue. Par conséquent, il faut un processus d'installation précis et rapide pour surmonter les défis potentiels posés par les marées et les courants rapides.





Aménagement du RenoMac Plus pour la protection des piles de pont contre l'affouillement

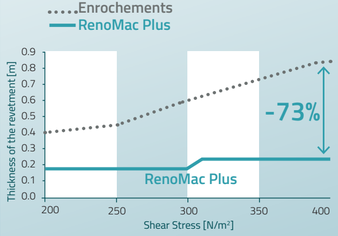
La **contrainte** de **cisaillement** de **conception** doit être comparée à la **contrainte** de **cisaillement admissible** afin de déterminer l'épaisseur de la protection. Les conditions hydrauliques à proximité d'une pile de pont sont plus exigeantes que les conditions d'approche en amont.

Les tests complets réalisés à l'université de l'État du Colorado ont permis d'évaluer la stabilité du matelas et ses propriétés anti-affouillement, conformément aux lignes directrices de l'ASTM D6460. Les résultats ont révélé que nos matelas peuvent supporter des contraintes de cisaillement très importantes tout en réduisant l'utilisation de matériaux de plus de 70 % par rapport aux solutions d'enrochement conventionnelles.

$\tau_{conception} < \tau_{admissible}$

Les équations de conception doivent intégrer la vitesse locale et la contrainte de cisaillement au niveau de la jetée. Comme le suggère le rapport NCHRP 593, la vitesse d'approche moyenne de la section doit tenir compte de la forme de la pile et de son emplacement dans le canal.

Les essais menés à l'Université de l'État du Colorado ont démontré que nos matelas peuvent résister à des contraintes de cisaillement véritablement élevées tout en conservant une épaisseur de protection minimale. Le RenoMac Plus s'avère donc être la solution idéale pour les conditions hydrauliques difficiles.



POURQUOI CHOISIR LE RENOMAC PLUS ?

CONCEPTION ÉCONOMIQUE

Le RenoMac Plus a une **structure flexible** qui peut suivre l'évolution de l'érosion tout en conservant sa fonction et en protégeant les piles et les fondations du pont.

PRÉCISION

Le panneau de base en grillage métallique à double torsion et le géotextile se prolongent au-delà du matelas pour créer un chevauchement qui assure une **protection continue**.

RAPIDITÉ

Le RenoMac Plus, solution pré-remplie prête à l'emploi, peut être installé avec une **grande précision**, même à des profondeurs élevées. Le **processus** d'**installation rapide** permet de l'appliquer même là où les conditions de travail sont difficiles.

LES GRANDS FLEUVES ET LES VOIES NAVIGABLES INTÉRIEURES

Les berges des rivières sont constamment menacées d'instabilité par l'**érosion** du **pied** pouvant créer des surfaces de ruptures potentielles. Cette instabilité est particulièrement prononcée dans les sections larges des rivières, que l'on trouve généralement dans les plaines alluviales, où les méandres peuvent être dangereux et conduire à un affouillement progressif à proximité d'infrastructures critiques.

Les voies navigables intérieures connaissent généralement des vitesses d'écoulement modérées, les impacts hydrodynamiques sur les berges provenant principalement du batillage généré par le passage des navires. Les vagues primaires, en particulier les vagues de poupe, constituent les menaces les plus graves pour la stabilité des berges des voies navigables.

Dans les scénarios où l'installation à sec n'est pas possible, la solution idéale réside dans la mise en œuvre du RenoMac Plus, qui préserve la stabilité et l'intégrité de l'infrastructure environnante tout en facilitant une installation sous-marine sécurisée.

La **Hauteur de la vague** (H_d) est un facteur crucial pour déterminer l'épaisseur et l'extension de la protection.

$$D \propto H_d$$

L'**épaisseur minimale requise** pour la protection (**D**) est déterminée.

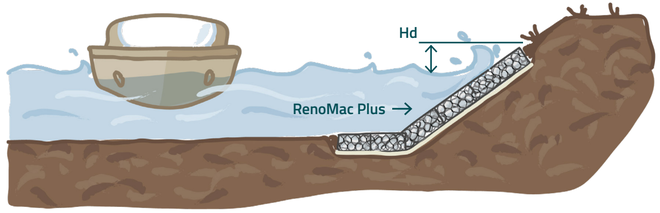
POURQUOI CHOISIR LE RENOMAC PLUS ?

CONCEPTION ÉCONOMIQUE

Le RenoMac Plus protège efficacement ce qui est nécessaire, permettant de réduire les coûts.

DURABILITÉ

Le RenoMac Plus utilise moins de matériaux, réduit les émissions et s'intègre aux milieux aquatiques, préservant ainsi la biodiversité.



Aménagement du RenoMac Plus pour la protection des berges contre la houle générée par les navires.

STRUCTURES DE SOUTIEN OFFSHORE ET PROTECTION DES CÂBLES

Les structures offshore subissent souvent un **affouillement** à l'**interface** avec le fond marin, ce qui peut abaisser le niveau du **fond marin** et affecter leur stabilité.

La protection contre l'affouillement est utilisée pour prévenir ce phénomène, et des **économies** peuvent être réalisées en sélectionnant le **bon système** de **protection** et en **optimisant** sa **conception**. Les différents types d'affouillement comprennent l'affouillement local autour des structures individuelles, l'affouillement global dans l'empreinte des structures multi-composants, l'affouillement des bords en dehors de la zone de protection et les variations du niveau du fond marin sans rapport avec les structures.

Nous nous sommes associés au Deltares Water Institute dans le cadre du projet JIP HaSPro pour tester et valider nos solutions dans ces conditions uniques. Notre objectif était de proposer une solution de protection contre l'érosion respectueuse de l'environnement qui s'intègre à l'écosystème marin tout en réduisant les coûts du projet grâce à une installation simple, même dans des environnements dynamiques avec des changements fréquents. Les résultats du projet sont présentés dans le « Handbook of Scour and Cable Protection Methods » (2023), qui inclut des considérations de conception pour l'utilisation de RenoMac Plus dans les applications offshore.

POURQUOI CHOISIR LE RENOMAC PLUS ?

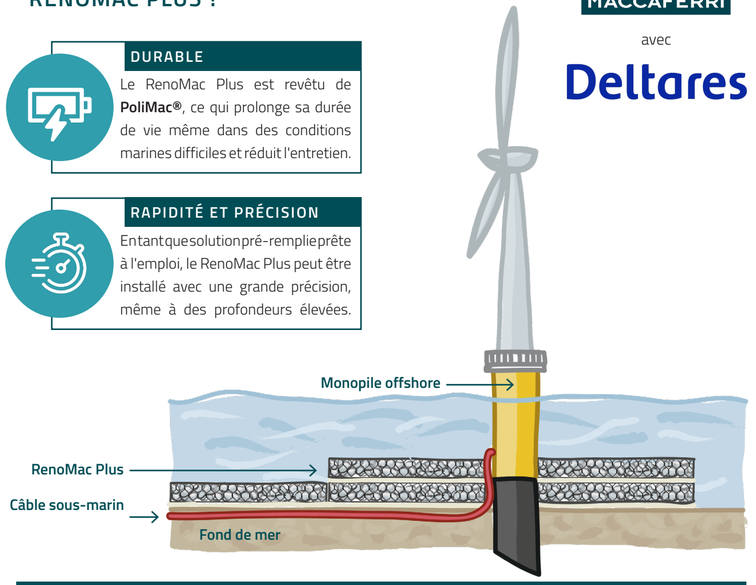
DURABLE

Le RenoMac Plus est revêtu de **PoliMac®**, ce qui prolonge sa durée de vie même dans des conditions marines difficiles et réduit l'entretien.

RAPIDITÉ ET PRÉCISION

En tant que solution pré-remplie prête à l'emploi, le RenoMac Plus peut être installé avec une grande précision, même à des profondeurs élevées.

MACCAFERRI
avec
Deltares



Le RenoMac Plus pour la protection des fondations des monopieux offshore et des câbles sous-marins

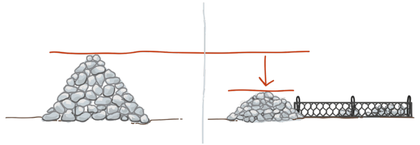
CONCEVOIR POUR UN AVENIR DURABLE

La durabilité est au cœur de nos innovations. Le RenoMac Plus incarne cet engagement en offrant une solution qui réduit considérablement l'impact sur l'environnement à toutes les étapes.

Le RenoMac Plus ne se contente pas de préserver les écosystèmes naturels, il contribue également à **réduire** les **émissions**, à **préserver** la **biodiversité** et à s'aligner sur les normes de durabilité les plus élevées.

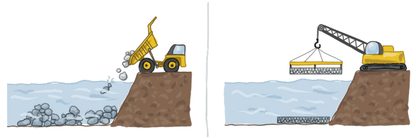
La structure en pierre confinée permet de **réduire** considérablement la **quantité** de **matériau** nécessaire et sa conception pré-remplie garantit une installation précise réduisant ainsi les excès et les déchets. En outre, l'utilisation de matériaux respectueux de l'environnement, tels que les pierres naturelles et le revêtement polymère PoliMac®, garantit la sécurité dans les milieux aquatiques et favorise la responsabilité environnementale.

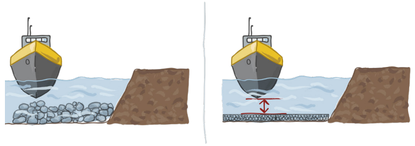
INSTALLATION EFFICACE, IMPACT RÉDUIT



PLUS DE 70% D'ÉCONOMIES DE PIERRES VS ENROCHEMENT

PLUS PRÉCIS, MOINS DE DÉCHETS





UTILISATION D'ESPACE EFFICACE

CONÇU POUR ÊTRE DURABLE ET EN HARMONIE AVEC LA NATURE

DESIGN THE CHANGE

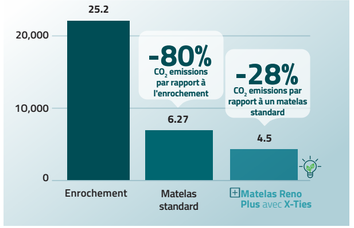
AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX
Économiser les matériaux et éviter les déchets pour réduire les émissions polluantes

BIODIVERSITÉ
Fournir un habitat naturel aux espèces vivantes

DURABILITÉ
Économiser les matériaux et éviter les déchets pour réduire les émissions polluantes

EXCELLENCE CERTIFIÉE ET FIABILITÉ ÉPROUVÉE

RÉDUIRE LES ÉMISSIONS POUR PLUS DE DURABILITÉ



Les économies d'émissions de CO2 indiquées sont basées sur des campagnes d'essais menées à l'Université de l'État du Colorado.

UNLOCK THE FUTURE : PROTECTION HYDRAULIQUE

HYDRO HELLOMAC

Toutes nos solutions sont conçues pour améliorer la sécurité et l'efficacité dans le génie civil. En intégrant des systèmes d'alerte précoce connectés en temps réel, nous pouvons élever ces solutions à de nouveaux niveaux d'efficacité, contribuant ainsi à l'autonomisation des communautés et à leur bien-être.

La suite HELLOMAC englobe un large éventail de technologies IoT conçues pour soutenir l'ingénierie intelligente dans de multiples applications. Dans ce cadre, HELLOMAC Hydro a été spécifiquement développé pour les applications hydrauliques.

HELLOMAC Hydro offre une **surveillance polyvalente**, en suivant l'érosion à la fois pour l'évaluation et la protection, ainsi que la surveillance des niveaux d'eau et de la qualité de l'eau à travers des paramètres physiques et chimiques clés. Conçu avec la dernière technologie IoT, HELLOMAC Hydro fournit des données complètes en temps réel pour une prise de décision plus réactive et éclairée dans les applications hydrauliques.



CONCEPTION DE PROTECTIONS HYDRAULIQUES AVEC LE RENOMAC PLUS

MacQuay Design est notre nouveau logiciel en ligne, développé pour **simplifier** et **améliorer** la conception des systèmes de protection contre l'**affouillement** pour les structures d'accostage.

S'appuyant sur les résultats d'une vaste campagne d'essais avec le RenoMac Plus, ce logiciel en ligne permet de simuler plusieurs scénarios d'accostage et d'évaluer la stabilité de plusieurs solutions face aux forces générées par les hélices des navires.

En ajoutant MacQuay Design à nos logiciels, nous fournissons un moyen simple mais précis et fiable de concevoir avec nos solutions. Chez Maccaferri, nous nous efforçons d'offrir des outils innovants qui rendent la conception avec nos solutions innovantes plus accessible et plus efficace.

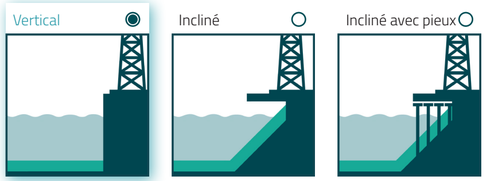
MacQuay Design est développé sur la base des **dernières directives** et sur la **littérature**, où nous avons ajouté notre expertise et les résultats de nos recherches sur le RenoMac Plus.

MacQuay Design

PROTECT YOUR BERTH STRUCTURE

Avec MacQuay Design, vous pouvez choisir le type de structure d'accostage pour votre projet

Découvrir MacQuay Design et les autres logiciels



Configurez votre simulation en sélectionnant le type de navire, l'orientation de l'hélice et le nombre d'hélices afin d'adapter la conception aux conditions réelles.

