



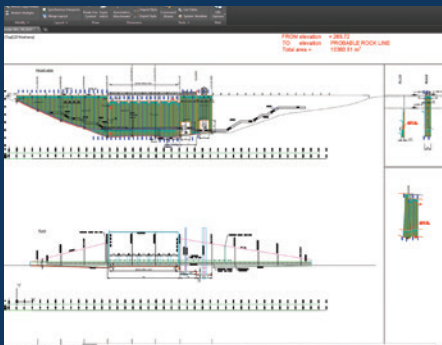
carpi

Entreprise spécialisée en étanchéité depuis 1963

***Construction et réhabilitation
d'ouvrages hydrauliques***



Entreprise spécialisée en étanchéité depuis 1963



Conception



Fourniture



Mise en œuvre

La mission de CARPI est la construction, aussi bien à sec que sous l'eau, de systèmes d'étanchéité sur tous types d'ouvrages hydrauliques, de génie civil, souterrains, et de structures de protection de l'environnement, en utilisant des géomembranes synthétiques imperméables.

CARPI fournit une offre clés en main : conception, fourniture et mise en œuvre.



Le groupe CARPI, établi en 1963, a ouvert la voie à de nouvelles techniques d'installation qui sont désormais des systèmes brevetés utilisés dans le monde entier pour la réhabilitation ou la construction neuve, et continue de développer et présenter sur le marché mondial de nouvelles techniques et solutions toujours plus performantes.

Entreprise spécialisée en étanchéité



QUI SOMMES- NOUS



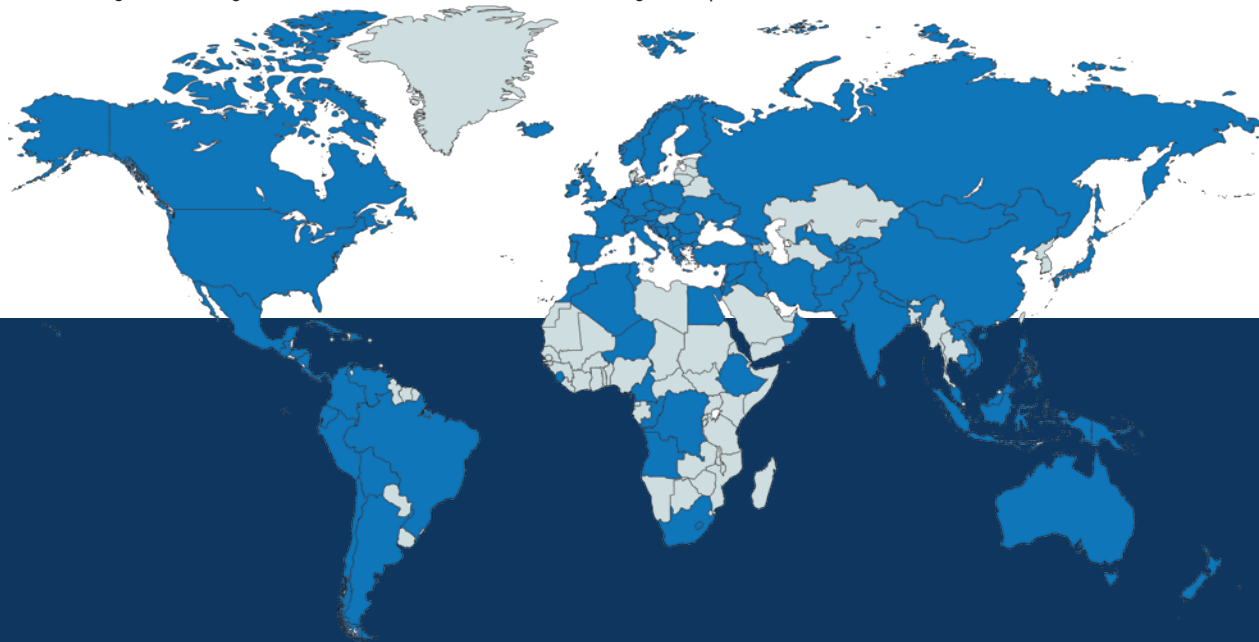
CARPI possède son propre bureau d'études et ses capacités de production. CARPI est le pionnier mondial pour l'utilisation de géomembranes synthétiques sur des structures hydrauliques.

CARPI DÉTIENT LE RECORD MONDIAL DE LONGEVITÉ ET DU NOMBRE D'INSTALLATIONS SUR STRUCTURES HYDRAULIQUES, AVEC SYSTÈMES D'ÉTANCHÉITÉ PAR GÉOMEMBRANES INSTALLÉS SUR PLUS DE 150 GRANDS BARRAGES, DE 50 CANAUX ET GALERIES HYDRAULIQUES, ET DE 30 RÉSERVOIRS (*).

CARPI fournit aux Maîtres d'Ouvrages et aux ingénieurs-conseils expertise et recommandations pour limiter les fuites ou parer aux problèmes d'infiltration pour tous types de structures hydrauliques. CARPI fournit une solution fiable et économiquement viable, clé en mains, incluant le diagnostic, la conception détaillée, la fourniture et la mise en œuvre sur toutes sortes de projets dans le monde entier.

() mis à jour en 2016*

CARPI fournit la conception du système, les matériaux et leur mise en œuvre, **avec une garantie globale**. CARPI a achevé plus de 1300 projets dans le monde entier, dans des environnements difficiles, allant des températures extrêmement chaudes et froides aux hautes altitudes des régions montagneuses, et à la chaleur et l'humidité des régions équatoriales.



Projets et présence

CE QUE NOUS RÉALISONS

CARPI fournit l'équipement et la main d'œuvre nécessaires à la mise en œuvre à sec ou sous l'eau, quelle que soit la profondeur et dans tous les environnements.

Dans un monde chaque jour plus conscient des valeurs de sécurité et de sûreté, CARPI considère comme une responsabilité majeure de fournir des solutions sûres, efficaces et durables.



Les géomembranes de CARPI, sous la marque déposée *SIBELON*®, ont des performances excellentes depuis plus de 40 ans

PROJETS CLÉS EN MAIN

Etanchement et protection avec géomembranes SIBELON® :



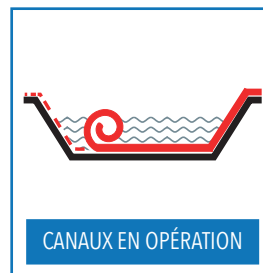
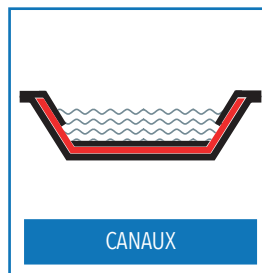
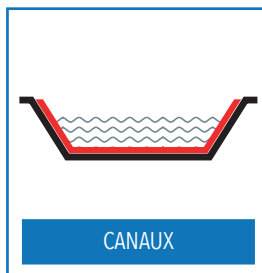
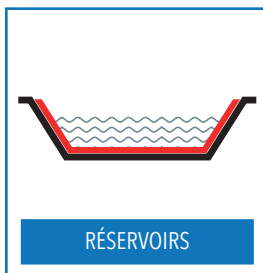
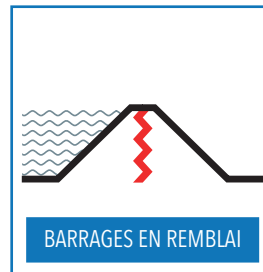
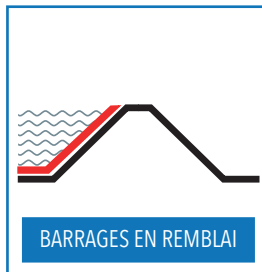
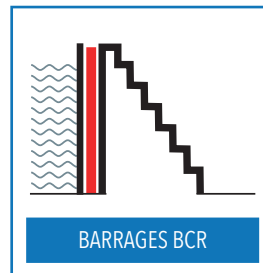
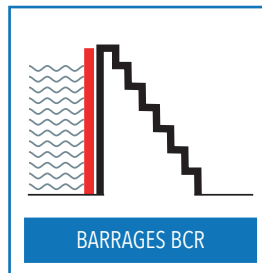
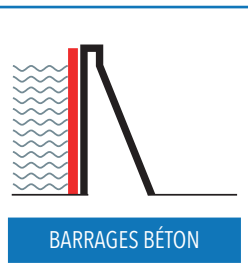
- Barrages de tous type (poids, contreforts, voûte, voûtes multiples, béton compacté au rouleau - BCR -, en remblais, batardeaux)
- Stations de pompage, réservoirs, bassins de stockage d'eau
- Canaux et galeries hydrauliques à écoulement libre
- Galeries hydrauliques et puits sous pression
- Alimentation en eau et systèmes d'eaux usées
- Ouvrages de génie civil (fondations et couvertures)
- Tunnels routiers, de chemin de fer et de métro
- Structures souterraines (cheminées d'équilibre, puits d'accès aux centrales électriques, structures de stockage d'eau potable)
- Couvertures flottantes pour éviter la pollution atmosphérique ou l'évaporation des liquides
- Diaphragmes synthétiques contre les polluants

INSTALLATIONS À SEC ET SOUS L'EAU

CARPI est le leader mondial des solutions d'imperméabilisation pour structures hydrauliques en exploitation (milieu immergé). Des technologies subaquatiques ont été développées par CARPI dès le début des années 1990. Ces solutions ont été validées par le US Army Corps of Engineers et appliquées à de nombreux projets de réparations sous l'eau.

GAMME D'APPLICATIONS

*Les systèmes d'imperméabilisation
CARPI permettent d'arrêter
les fuites dans les ouvrages
hydrauliques, de génie civil et de
protection de l'environnement*

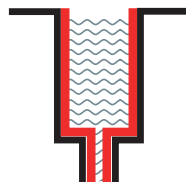




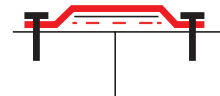
GALERIES HYDRAULIQUES



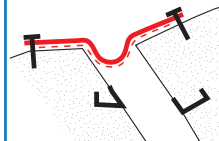
GALERIES HYDRAULIQUES



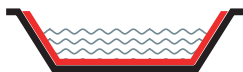
PUITS



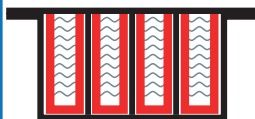
WATERSTOPS EXTERNES



WATERSTOPS EXTERNES



STOCKAGE D'EAU



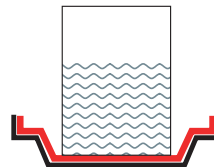
STOCKAGE
D'EAU SOUTERRAIN



STOCKAGE D'EAU



COUVERTURES FLOTTANTES



CONFINEMENT



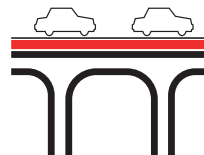
GESTION DES DÉCHETS



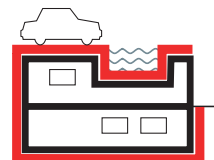
STRUCTURES
SOUTERRAINES



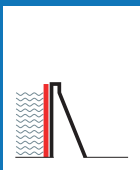
TUNNELS ROUTIERS



TABLIER DE PONTS



FONDACTIONS
ET COUVERTURES



BARRAGES EN BÉTON RÉHABILITATION

Parement amont/Traitement des joints
et fissures

Les agressions environnementales, et dans certains cas les agressions chimiques des bétons comme la réaction alcali-granulats (RAG), mènent à des **infiltrations d'eau** avec formation de **fissures et d'écailles dans le béton**, obstruction des drains, augmentation des **pressions internes** et accélération de la détérioration générale de l'ouvrage.

Les avantages des systèmes avec géomembranes SIBELON® :

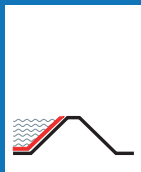
- Arrêt de l'infiltration d'eau, pontage des joints et fissures
- Résistance aux événements sismiques
- Réduction / prévention de l'augmentation des pressions internes
- Protection contre le phénomène de gel/dégel
- Réduction de la quantité d'eau dans le corps du barrage en contribuant au retardement de la RAG
- Installation possible à sec ou sous l'eau
- Préparation de surface minime avant mise en œuvre
- Longue durée de vie, sans entretien





Les géomembranes SIBELON® stoppent l'infiltration d'eau et offrent une protection contre le phénomène de gel / dégel





RÉHABILITATION DES BARRAGES EN REMLAI

Les parements béton ou béton bitumineux des barrages en remblai **se détériorent** dans le temps et avec le tassement de l'ouvrage, favorisant les **infiltrations d'eau** dans la structure. Avec l'âge et les infiltrations d'eau croissantes, les pressions augmentent, favorisant une **érosion interne** précoce et la formation de **renards**.

Les avantages des systèmes avec géomembranes **SIBELON®** :

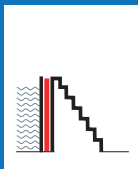
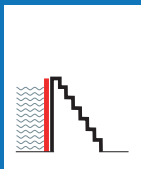
- Arrêt des infiltrations d'eau
- Etanchéité efficace même en cas de tassements
- Résistance aux événements sismiques
- Réduction/prévention de la formation de pressions internes
- Prévention de la migration des éléments fins du noyau
- Prévention de l'érosion interne et de la formation de renards
- Installation possible à sec ou sous l'eau





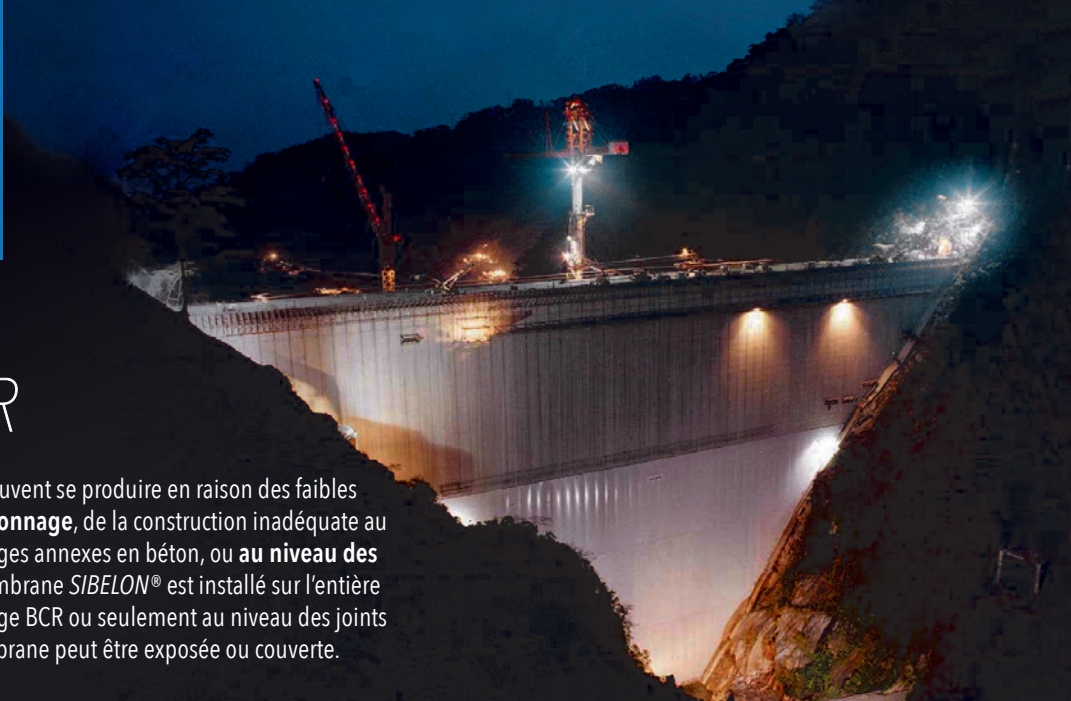
Les géomembranes *SIBELON*® fournissent une étanchéité à l'eau même en cas de tassements importants et de phénomènes sismiques





BARRAGES NEUFS EN BCR

Dans les barrages BCR, **des fuites** peuvent se produire en raison des faibles connections lors des **reprises de bétonnage**, de la construction inadéquate au niveau du contact entre BCR et ouvrages annexes en béton, ou **au niveau des joints verticaux**. Le système géomembrane **SIBELON®** est installé sur l'entière surface du parement amont du barrage BCR ou seulement au niveau des joints de construction/fissures. La géomembrane peut être exposée ou couverte.

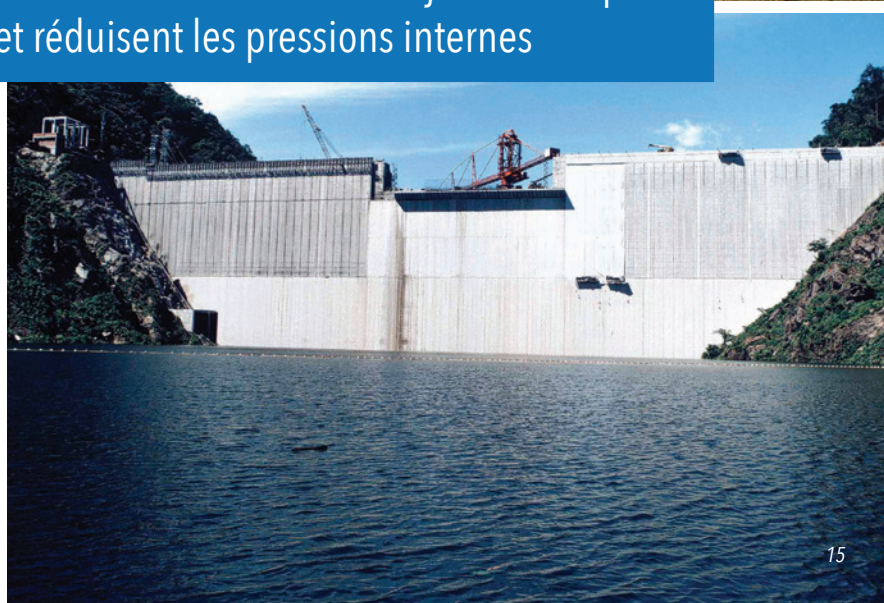


Les avantages des systèmes avec géomembranes **SIBELON®** :

- Prévention de l'infiltration d'eau et présence d'un système de drainage au niveau du parement amont
- Possibilité de minimiser la teneur de ciment dans le mélange constitutif du BCR et d'utiliser des agrégats et du ciment de moindre qualité.
- Etanchéité des joints de reprise et des connexions entre le BCR et les éléments en béton
- Réduction/prévention des pressions internes grâce au système de drainage
- Protection du parement vis-à-vis du phénomène de gel/dégel
- Possibilité de rendre plus facile et fiable l'entière procédure de construction de l'ouvrage



Les géomembranes drainées *SIBELON*® étanchent les joints de reprise et les joints secs, et réduisent les pressions internes





BARRAGES EN REMBLAI, BARRAGES DE STÉRILES, BATARDEAUX CONSTRUCTION NEUVE



Les masques amont en géomembranes *SIBELON®* **substituent** avantageusement les **masques amont en béton ou en béton bitumineux**. La géomembrane est ancrée par bandes de géomembrane noyées dans des bordures extrudées ou encastrées dans des tranchées, ou ancrée par ancrages profonds, ou lestée. Une géomembrane utilisée comme noyau central étanche peut **remplacer un noyau en argile ou en béton bitumineux**.

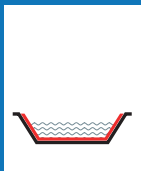
Les avantages des systèmes avec géomembranes *SIBELON®* :

- Barrière étanche capable de résister à des tassements qui causeraient la ruine des parements traditionnels
- Connexions étanches et fiables entre le corps déformable du barrage et les ouvrages annexes en béton
- Possibilité de rendre un projet réalisable lorsque d'autres matériaux appropriés ne sont pas facilement disponibles





Les géomembranes *SIBELON*® fournissent une étanchéité même en cas de tassements importants et de phénomènes sismiques



RÉSERVOIRS, STATIONS DE POMPAGE CONSTRUCTION NEUVE

Dans les nouveaux réservoirs, les géomembranes **SIBELON®** remplacent les revêtements en béton ou en **béton bitumineux**, fournissant une protection durable. La géomembrane peut être laissée exposée et ancrée comme décrit pour les barrages en remblai, ou être lestée.

Les avantages des systèmes avec géomembranes **SIBELON®** :

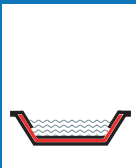
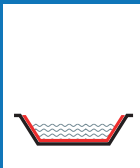
- Prévention des fuites
- Résistance aux tassements différentiels
- Connexions étanches avec les ouvrages annexes en béton
- Réduction du temps d'installation permettant une exploitation en avance
- Protection des détériorations
- Réduction de la formation d'algues, minimisation de l'entretien
- Possibilité d'installation sur des pentes très raides, permettant une augmentation de la capacité du réservoir





Les géomembranes *SIBELON*® empêchent les fuites, l'évaporation et la contamination





CANAUX

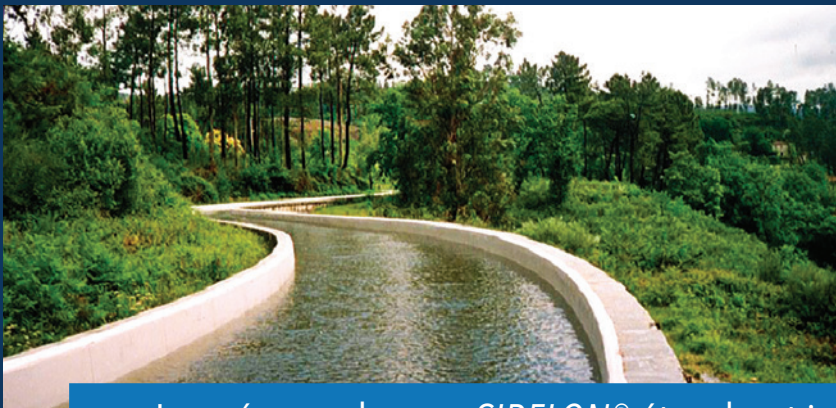
Les avantages d'une géomembrane synthétique **SIBELON®** à basse rugosité :

- Arrêt des fuites
- Etanchement des joints et grandes fissures
- Protection du canal de la détérioration
- Augmentation considérable du débit du canal
- Réduction de la formation de végétation et d'algues
- Minimisation de l'entretien

L'environnement et l'**action dynamique** de l'eau **détériorent** les canaux. La fissuration / détérioration du revêtement et des joints permet à l'eau de s'infiltrer dans le sol environnant et augmente la rugosité de la surface.

La stabilité du canal peut être compromise, le **débit diminue**, et une **perte d'eau et la croissance de végétation se produisent**.

Augmentation prouvée du débit jusqu'à 90%. Si, pour la réhabilitation structurelle de vieux canaux, une nouvelle couche de béton est nécessaire, l'installation d'une géomembrane lisse sur cette nouvelle couche permet de compenser la réduction de section.



Les géomembranes *SIBELON*® étanchent joints de reprise et fissures
et augmentent le débit



SIBELONMAT®

INSTALLATION SOUS L'EAU AVEC CANAL EN EXPLOITATION



SIBELONMAT® est un tout nouveau concept élaboré pour l'imperméabilisation de canaux **sans en arrêter le fonctionnement et le débit**. SIBELONMAT® consiste en **deux géomembranes connectées pour former un matelas imperméable** qui est déployé sous l'eau et injecté avec un coulis de remplissage et de lestage. Les matelas SIBELONMAT® sont connectés sous l'eau par des fermetures éclair imperméables pré-montées sur ces matelas. Toutes les opérations d'installation sont effectuées avec des véhicules télécommandés type ROV ou avec des plongeurs.

Applications :

- Canaux
- Barrages en remblai
- Tapis amont

Avantages :

- Étanchéité totale
- Aucun arrêt d'exploitation ou perte de production
- Pas d'impact sur le débit





SIBELONMAT® fournit une étanchéité sans réduire le flux de l'eau

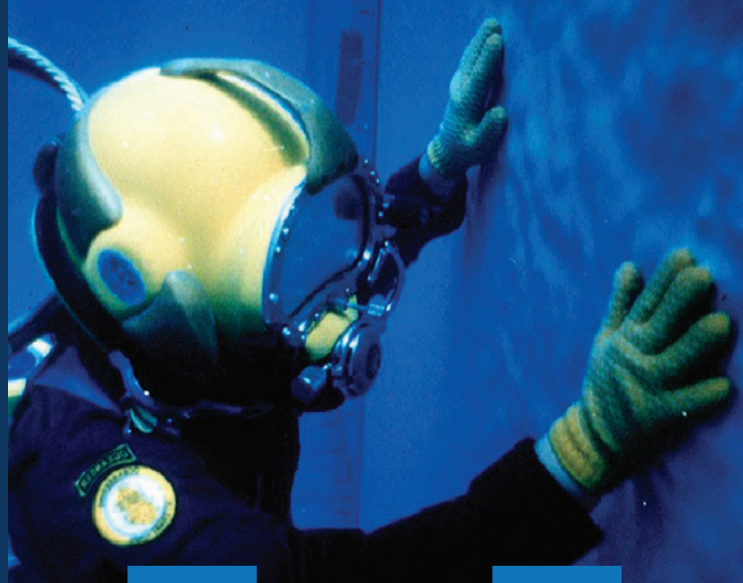
INSTALLATIONS SOUS L'EAU

CARPI installe ses systèmes d'imperméabilisation sous l'eau.

Avantages :

- Mêmes avantages que les systèmes installés à sec
- Pas d'arrêt d'exploitation et de production, pas de perte de volume d'eau significatif, pas de vidange ou de remplissage à prévoir
- Impact environnemental minimal
- Pas d'impact sur les populations en aval et les zones de loisirs, sur la faune et la flore
- Solution envisageable sur des ouvrages pour lesquels une vidange n'est pas réalisable à cause des contraintes de planning du projet
- Prévention des problèmes liés au chargement et déchargement de la structure

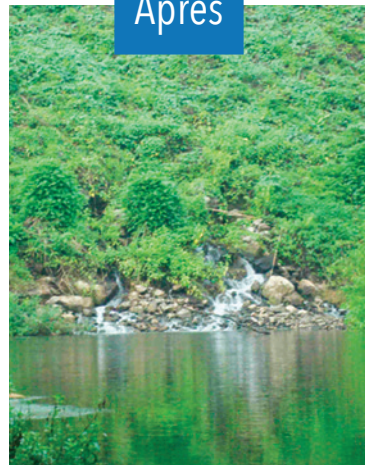
L'installation peut être réalisée à n'importe quelle profondeur, sur le parement du barrage, du canal ou du réservoir, ainsi que sur des zones critiques plus localisées, des joints problématiques ou des fissures.



Avant



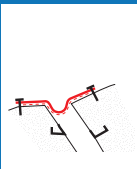
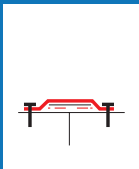
Après





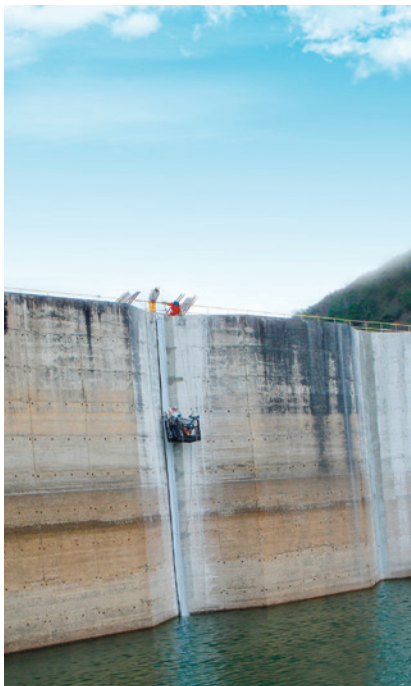
L'installation sous l'eau n'affecte pas l'exploitation de l'ouvrage ni l'environnement





WATERSTOPS EXTERNES

Les waterstops externes CARPI sont conçus pour résister à de grands mouvements différentiels



L'étanchéité au niveau des joints est primordiale pour le bon fonctionnement général des barrages. L'étanchéité doit être maintenue malgré les déplacements des joints.

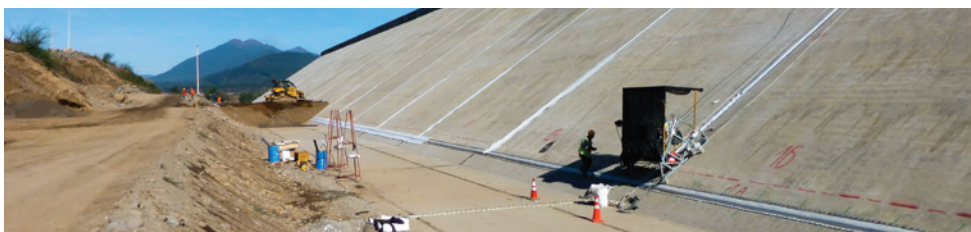
Les **waterstops noyés** conventionnels permettent la déformation seulement dans leur partie centrale et **ne résistent pas à grands mouvements des joints**.

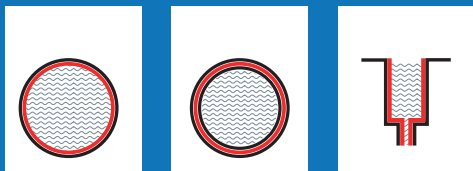
Les **waterstops externes CARPI** sont conçus pour fournir une seule ligne de défense **capable de résister** aux mouvements potentiels en prenant en compte un grand facteur de sécurité.

Applications : construction neuve de barrages en BCR et en remblai avec masque amont en béton, réhabilitation à sec et sous l'eau de barrages en BCR, barrages en remblai avec masque amont en béton, barrages en béton.



Les waterstops externes CARPI sont installés aussi bien à sec que sous l'eau





GALERIES HYDRAULIQUES ET PUIITS

Les galeries hydrauliques sont soumises à de grandes charges hydrostatiques et vitesses d'eau qui peuvent causer des **dégradations** parfois sévères au béton. La fissuration et l'écaillage du béton favorisent les infiltrations d'eau dans la structure et peuvent remettre **en cause la stabilité de l'ouvrage**. La **rugosité** accrue par la dégradation réduit le débit.

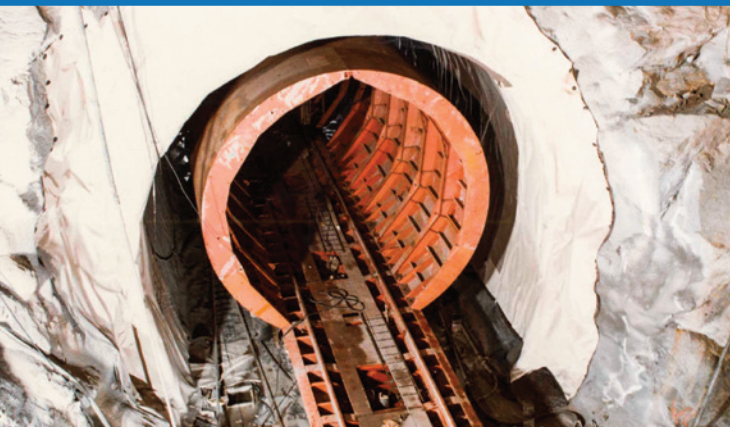
Les avantages d'une géomembrane synthétique *SIBELON®* à basse rugosité :

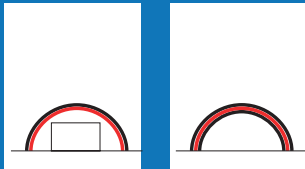
- Arrêt des fuites
- Réduction des pertes de charge, écoulement efficace de l'eau
- Etanchéité même sur des structures fissurées
- Protection de la structure de nouvelles détériorations
- Optimisation considérable du débit
- Réduction de l'accumulation de sédiments
- Réduction des opérations d'entretien

Dans le domaine de la réhabilitation, la géomembrane *SIBELON®* est laissée exposée même avec des vitesses d'eau de plusieurs mètres par seconde. Pour la construction neuve, la géomembrane *SIBELON®* est insérée entre la surface d'excavation et la couche intérieure en béton. Dans cette configuration, le béton fournit la stabilité structurelle tandis que la géomembrane fournit l'étanchéité. Le système CARPI est aussi très utile pour protéger les eaux souterraines dans les cas de fuites des tunnels d'eaux usées.



Les géomembranes *SIBELON*® stoppent les fuites, augmentent la capacité de débit et minimisent les opérations d'entretien





TUNNELS ROUTIERS STRUCTURES SOUTERRAINES

Tunnels d'autoroutes, métro et ferroviaires, structures souterraines de génie civil (centrales électriques, parkings, fondations, structures de stockage d'eau potable) doivent être protégés contre les **infiltrations d'eau**, qui causent des **dégâts** aux systèmes électriques, **l'écaillage des bétons**, la formation de **stalactites de glace**, etc.

Les avantages d'un système avec géomembrane *SIBELON*® :

- Etanchéité
- Prévention des dégâts au niveau des installations électriques et électroniques
- Barrière à l'infiltration de gaz ou de produits chimiques dangereux provenant du sol environnant
- Si équipés d'un système de drainage, possibilité de contrôler les effets négatifs de la pression sur la structure



Les géomembranes *SIBELON*® évitent les infiltrations d'eau e les dégâts à la structure

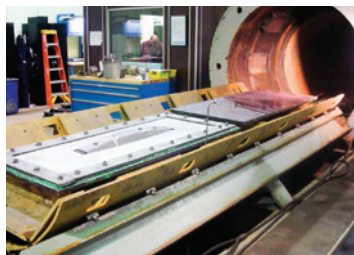


CONCEPTION, RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

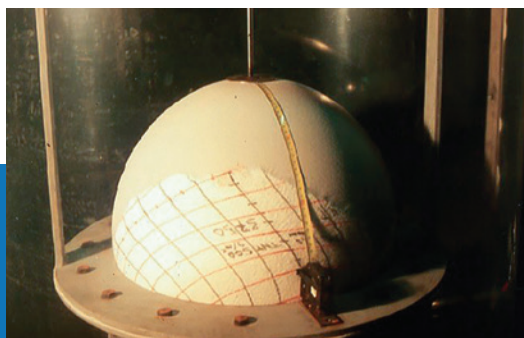
CARPI améliore constamment ses matériaux, ses technologies et ses techniques d'installation. Les laboratoires de CARPI exécutent des tests à grande échelle simulant les conditions réelles de contrainte dans des cloches hydrauliques, afin de mesurer la résistance à la perforation, à l'éclatement et aux tassements différentiels. Les équipements incluent des appareils permettant de tester la résistance aux phénomènes sismiques, la capacité de drainage, et les angles de frottement. Les tests de vieillissement accélérés sont effectués dans des laboratoires indépendants.

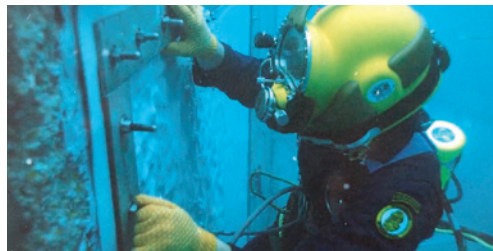
Les matériaux et systèmes utilisés par CARPI ont fait l'objet de recherches approfondies par :

- TUM- Université Technique de Munich
- USACE - US Army Corps of Engineers
- IREQ - Institut de Recherche de Hydro Québec



CARPI fournit des solutions brevetées
novatrices et rentables





carpi

*Imperméabilisation
des Structures Hydrauliques
dans le Monde*

www.carpitech.com



Siège social :
CARPI TECH
Via Passeggiata 1
6828 Balerna - Suisse
+41 91 6954000
info@carpitech.com



CT GEN 17