

❖ ÎLES FLOTTANTES - RADEAUX VÉGÉTALISÉS

EMBELLISSEZ VOS LACS AVEC NOS RADEAUX VÉGÉTALISÉS...



- Pose facile toute l'année
- Installation sans moyen de levage
- Refuge pour la faune piscicole et aquatique
- Amélioration de la biodiversité
- Atténuation de l'érosion

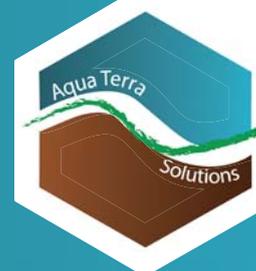
- Sans travaux de génie civil
- Installation sans moyen de levage
- Résultats immédiats
- Très compétitif
- Esthétique



... ET REDONNEZ VIE À VOS LAGUNES AVEC NOS ÉCOSYSTÈMES ÉPURATOIRES FLOTTANTS



AQUATERRA SOLUTIONS®



AQUATERRA SOLUTIONS®, leader de la lutte contre l'érosion et de l'aménagement du territoire, notre groupe se caractérise par sa capacité à innover et à proposer des solutions techniques fiables, de qualité et respectueuses de l'environnement. AquaTerra Solutions conçoit, produit et propose une large gamme de solutions pour vos travaux de bio-ingénierie et techniques végétales.



Les radeaux végétalisés d'AquaTerra Solutions® s'installent facilement sur les lacs ou en bord de cours d'eau. Grâce à un système modulaire souple, ils sont manportables et ne nécessitent pas de moyens de levage. Pour garantir la biodiversité, de nombreuses combinaisons de végétaux, évoluant au gré des saisons, sont proposées.

Simplicité de mise en œuvre, fiabilité et compétitivité. Ces radeaux végétalisés (îles flottantes) sont utilisés pour l'aménagement du paysage, l'atténuation des vagues, l'épuration des eaux, l'embellissement des lacs et cours d'eau, la création d'aire de nidification des anatidés ou de refuges des poissons. Ils sont également employés pour végétaliser les lacs ou berges abruptes, améliorer la diversité biologique et permettre le développement des espèces piscicoles.

Moyen simple et naturel de dénitrification et de lutte contre l'eutrophisation, ce système apporte également une touche esthétique et naturelle dans un milieu artificiel. Ce nouveau type de radeau végétalisé apporte une solution fiable, durable, esthétique et peu coûteuse.

❖ Îles flottantes avec plantes de zone humide (hélophytes)

Ce nouveau concept, modulaire, intéresse très vivement tant les paysagistes que les pêcheurs et les chasseurs et apporte en outre une touche "verte et esthétique" recherchée par les responsables des aménagements de lacs, bassins et traversées urbaines.

Structure flottante mince et affleurante, ce sanctuaire pour les poissons permet aussi, en surface, la nidification de l'avifaune. Ancrés au fond, ces radeaux peuvent néanmoins se déplacer légèrement au gré des variations des hauteurs d'eau et des courants.

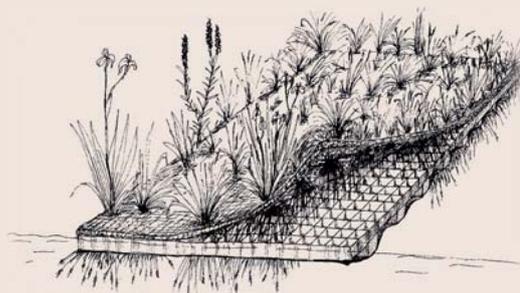
DOMAINES D'APPLICATIONS

- ❖ Aménagements paysagers,
- ❖ Végétalisation de traversées urbaines, quais
- ❖ Atténuation des vagues (contrôle de l'érosion),
- ❖ Aire de repos et de nidification pour les cygnes et canards,
- ❖ Création d'habitats, amélioration de la biodiversité,
- ❖ Réaménagement de gravières,
- ❖ Épuration des eaux,
- ❖ Refuges piscicoles.

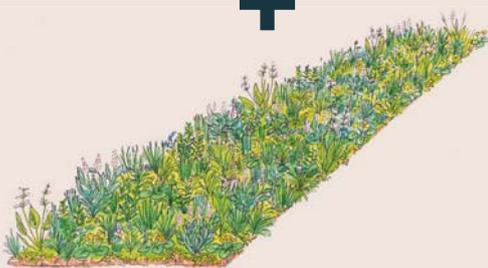


AVANTAGES DE NOS RADEAUX VÉGÉTALISÉS (îles flottantes) :

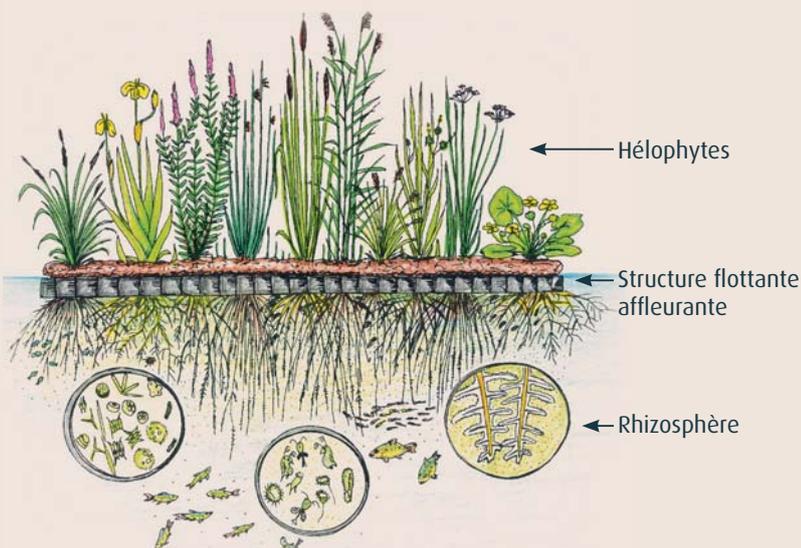
- ✦ Système autonome modulaire « manuportable » ne nécessitant ni moyens de levage lourd (grue ou palonnier), ni réalisation d'accès au site.
- ✦ Compétitifs, sans entretien, flottaison garantie. Imputrescibles et non polluant.
- ✦ Facilité d'installation de clôtures périphériques sous l'eau (pour créer des refuges pour les poissons) ou sur la structure (pour empêcher l'installation des anatisés : canards, cygnes, ...).
- ✦ Renouvellement permanent de la végétation et possible déplacement des îles du plus bel effet au gré des vents et variation du niveau de l'eau.
- ✦ Peuvent être livrés et installés toute l'année.
- ✦ Modulaires, permettant la réalisation de toutes les formes.
- ✦ Supportent les mouvements des vagues, les atténuent et limitent ainsi l'érosion des berges.



Structure flottante



Végétation de zone humide (géonatte prévégétalisée)



Écosystème flottant végétalisé

CONCEPT

Les radeaux végétalisés constituent des aménagements originaux et esthétiques. Ils permettent la formation d'un nouvel écosystème et, en sous-face, grâce aux racines des hélophytes, la création d'un réseau alimentaire complexe.

Les radeaux végétalisés utilisent le principe de la culture en hydroponie : les plantes palustres (hélophytes) installées sur la structure flottante développent leur racinaire dans l'eau et viennent y prélever les éléments nutritifs nécessaires à leur développement, participant ainsi au processus d'épuration des eaux. À terme, le développement de la vie microbienne au sein de la rhizosphère complète le processus.

De plus, les radeaux végétalisés, en couvrant les plans d'eau, diminuent la température de l'eau, font obstacle aux UV et donc conduisent à une réduction du développement algal.



INNOVATION
ET PROCESSUS
CONTINU
D'AMÉLIORATION
POUR VOUS OFFRIR
LE MEILLEUR.

LES SOLUTIONS DE RADEAUX VÉGÉTALISÉS

Précurseur dans les structures flottantes végétalisées et fort de son expérience et de diverses études, AQUATERRA SOLUTIONS® propose deux types de radeaux végétalisés :

- **structure modulaire semi-rigide articulée** en polyéthylène recyclé et recyclable basse densité pour les canaux et plans d'eau y compris ceux subissant une charge éolienne.
- **structure souple** pour les petits étangs subissant une très faible charge éolienne.

Nous ne proposons plus les radeaux réalisés à partir de structures tubulaires métalliques ou en bois car leur poids nécessite d'importants moyens de manutention et de levage qui imposent un accès d'engins au bord de l'eau et renchérissent considérablement le coût du projet.

En outre, leur manque de souplesse et les matériaux employés provoquent un vieillissement accéléré des structures et leur submersion. Les traitements utilisés contre le pourrissement ou la corrosion de ces matériaux sont toxiques et nocifs pour l'environnement.

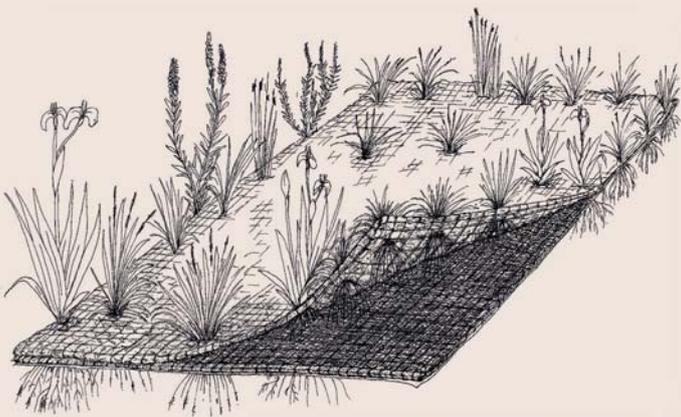
Végétation :

Nos radeaux sont habillés de géonattes coco prévégétalisées avec 18 à 20 héliophytes par m². En fonction des besoins, des configurations spécifiques peuvent être réalisées.

Les principales héliophytes retenues sont : *Carex acutiformis*, *lacustris*, *riparia* et *gracilis*, *Caltha palustris*, *Scirpus sylvaticus* et *lacustris*, *Iris pseudoacorus*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima*, *Acorus calamus*, *Veronica beccabunga*, *Lysimachia vulgaris*, *Butomus umbelatus*, *Sparganium erectum*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Juncus effusus*, mais d'autres espèces peuvent être rajoutées.

LA SOLUTION ÉCO LES RADEAUX VÉGÉTALISÉS SOUPLES

Ce type de radeau végétalisé est une version légère et très souple d'îles flottantes végétalisées. Cette solution ne peut être utilisée qu'avec des contraintes hydrauliques et éoliennes faibles.



❖ Caractéristiques techniques

- Structure flottante modulaire composée d'éléments souples de 5 x 1 m, recouverte de géonattes coco prévégétalisées d'héliophytes.
- Les modules sont constitués d'une nappe synthétique flottante renforcée et enveloppée par un filet en polyéthylène imputrescible permettant la liaison des éléments entre eux et la fixation des lests.
- Pour protéger les racines et rhizomes du stress des vagues, permettre leur développement et surtout favoriser le renouvellement de la végétation, un géotextile synthétique percé est disposé en sous-face.
- Structure insensible au gel, à la corrosion et au pourrissement.

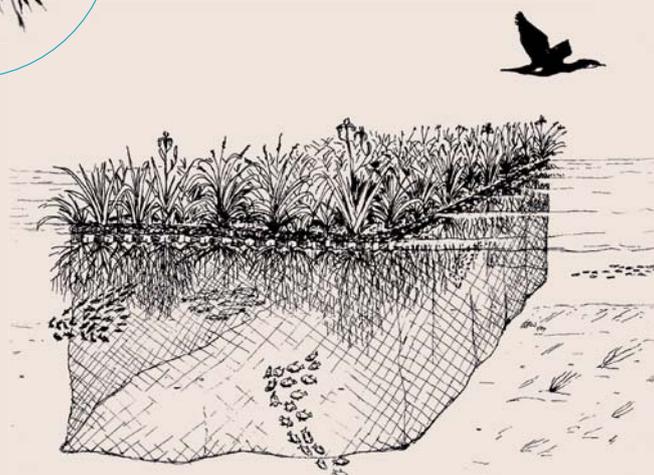
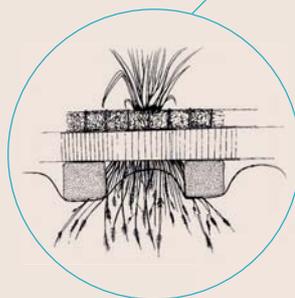
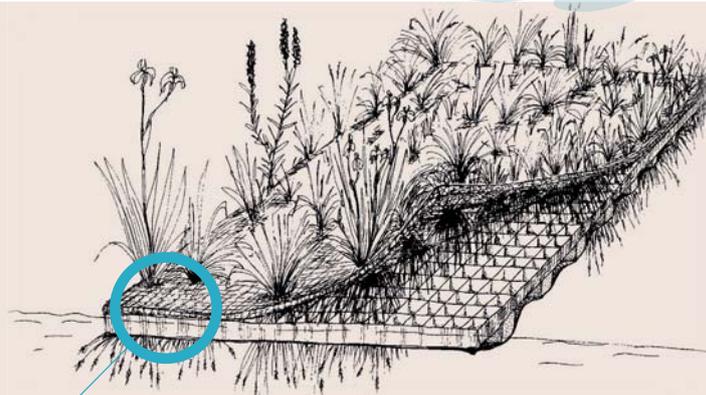
D'AQUATERRA SOLUTIONS®

LA SOLUTION STANDARD LES RADEAUX SEMI-RIGIDES ARTICULÉS

LES RADEAUX VÉGÉTALISÉS

❖ Caractéristiques techniques

- ❖ Structures flottantes modulaires de 2 x 1 m, articulées (système d'attache tenon-mortaise breveté), faciles à fixer entre elles.
- ❖ En polyéthylène basse densité recyclé (et recyclable), semi-rigides, résistantes au gel, imputrescibles et neutres pour l'environnement, les îles flottantes affleurantes sont recouvertes d'une géonatte coco plantée d'hélophytes.
- ❖ Flottaison garantie par des éléments imputrescibles à cellules fermées et intégrés dans les modules.
- ❖ Pour protéger les racines et rhizomes du stress des vagues, permettre leur développement et surtout favoriser le renouvellement de la végétation, un géotextile synthétique percé est disposé en sous face.
- ❖ Structure insensible au gel, à la corrosion et au pourrissement.
- ❖ La périphérie des îles peut être munie en sous face de grillages empêchant le passage des cormorans.
- ❖ De la même manière, pour empêcher le nichage des canards et cygnes une clôture de faible hauteur peut être disposée en partie aérienne, sur la périphérie de l'île.
- ❖ Modulaires, manportables.

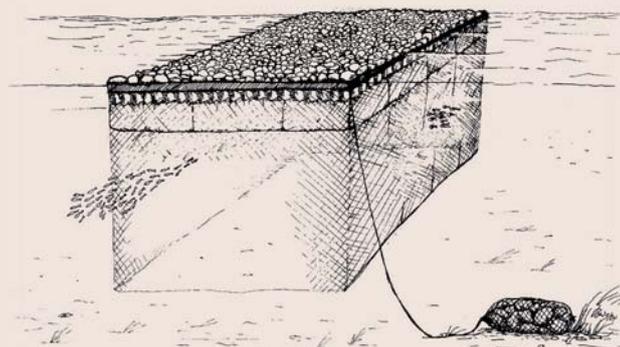


LES RADEAUX À STERNES

Pour les Sternes, il est possible de réaliser des îles recouvertes de gravillon ou sable, en association ou non avec des parties végétalisées. Ces radeaux peuvent aussi servir d'aire de repos pour l'avifaune.

❖ Caractéristiques techniques

- ❖ Similaires à celles ci-dessus sans végétation et avec système de flottaison renforcé.
- ❖ Possibilité de planches de rives pour maintenir sable ou gravillon.



❖ EMBELLISSEMENT DES LACS

Les radeaux végétalisés d'AQUATERRA SOLUTIONS® permettent d'agrémenter les plans d'eau d'une touche végétale et colorée, tout en améliorant leur biodiversité.

Leur structure modulaire permet, par assemblage ou découpe, de créer toutes sortes de formes.

INSTALLATION DE RADEAUX VÉGÉTALISÉS EN MILIEU NATUREL



Pose toute l'année, même en hiver



Radeaux au moment de la floraison des salicaires, Royaume-Uni



Îles flottantes végétalisées en périphérie d'une zone de baignade



Création de zones humides flottantes sur un plan d'eau naturel

ET PLANS D'EAU

INSTALLATION DE RADEAUX VÉGÉTALISÉS EN MILIEU URBAIN OU ARTIFICIEL



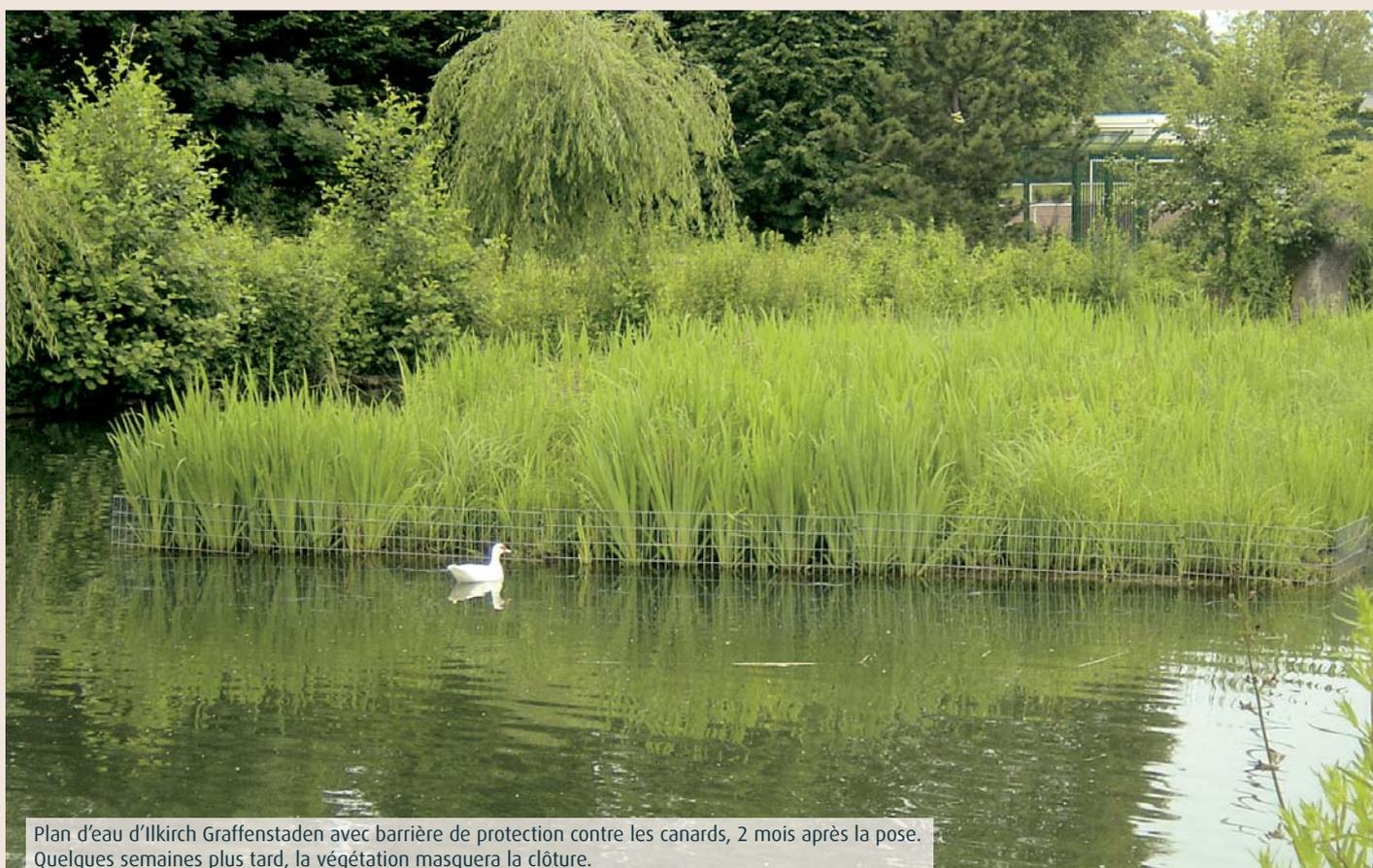
Valorisation paysagère d'un canal en milieu urbain. Sécurité en cas de chutes d'enfants ou d'animaux.



Radeaux végétalisés avec brise-vagues sur un bassin en Allemagne



La structure modulaire permet de créer toutes sortes de formes



Plan d'eau d'Illkirch Graffenstaden avec barrière de protection contre les canards, 2 mois après la pose. Quelques semaines plus tard, la végétation masquera la clôture.

❖ CRÉATION D'HABITAT -

Les radeaux végétalisés améliorent la biodiversité de manière directe par l'introduction d'espèces végétales de milieux humides, et indirecte grâce à la création d'un écosystème riche autour de ces plantes.

Un nouvel écosystème avec une chaîne alimentaire complète s'installe. La présence de plus de 5000 individus (colonisation hétérotrophique) par cm^3 de rhizosphère confirme la très haute activité biologique. Des résultats similaires sont obtenus pour le macrozoobenton.



PLAN D'EAU DU DOMAINE DE CHANTILLY (PARC ET CHATEAU DU XIV^e, CLASSÉS MONUMENTS HISTORIQUES)



Installation possible toute l'année, même sur plan d'eau gelé !



... Résultat 2 mois après l'installation

AMÉLIORATION DE LA BIODIVERSITÉ D'UN BASSIN ET CRÉATION D'UNE AIRE DE NICHAGE DES CYGNES - SARRALBE



BIODIVERSITÉ

RADEAUX VÉGÉTALISÉS ASSOCIÉS À DES RADEAUX COUVERTS DE GRAVILLONS POUR LES OISEAUX



AMÉNAGEMENT PAYSAGER AVEC FORMES SPÉCIFIQUES – VILLE D'ALBI



PHYTO-ÉPURATION PAR MODULES

Les radeaux végétalisés filtrants d'AquaTerra Solutions constituent une solution simple et facile à mettre en œuvre pour améliorer la qualité des eaux.

Constatant que de nombreux lagunages sont en surcharge avec les problématiques suivantes :

- Rejet non conforme,
- Besoin de finition des eaux en sortie de station...,
- Développement algal,
- Pas de place pour les agrandir,
- Coût de génie civil très élevé,

nos radeaux végétalisés rendent à nouveau efficaces ces lagunages, de manière très compétitive (économique).



❖ Actions

- Mobilisation des nutriments,
- Augmentation de la biodiversité,
- Réduction de la turbidité,
- Contrôle du développement algal.

❖ Avantages

- Autonome, modulaire, très compétitif,
- Installation facile sans terrassement ou moyens de manutention,
- Efficacité immédiate, continue et croissante,
- Robuste, sans entretien,
- Couverture végétale, apporte esthétique et biodiversité.

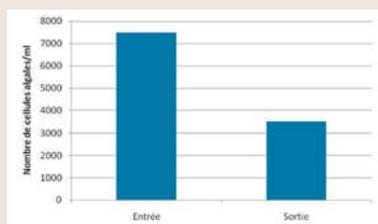
Grâce à la mobilisation des nutriments par les plantes et la vie microbienne de la rhizosphère, la mise en œuvre de radeaux végétalisés ralentit le processus d'eutrophisation, réduit la nitrification (processus consommateur en oxygène) et limite le développement des plantes nuisibles. L'adjonction d'un tapis de fibres actives de Xylit®, en capturant très rapidement les nutriments, permet des résultats immédiats quelle que soit la saison.



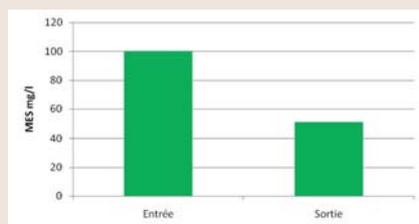
VÉGÉTALISÉS FILTRANTS

Retour d'expérience en conditions réelles de radeaux végétalisés installés en bassin de lagunage de stations d'épuration.

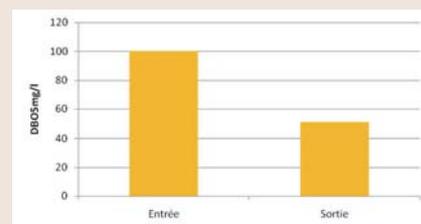
Les premiers résultats tant en Allemagne qu'au Royaume-Uni et en France sont très encourageants.



Diminution du rejet algal de 54 % au minimum



Diminution des Matières En Suspension (MES) de 38 %



Diminution de la pollution organique de 50 % (Demande Biologique en Oxygène, DBO 5)

Les résultats ci-dessus, obtenus dans le sud de la France, près de Montpellier, dans des conditions défavorables laissent espérer des perspectives très prometteuses*.

En plus d'agir sur la diminution de la pollution organique (DBO), des matières en suspension (MES), et du rejet algal, les radeaux végétalisés filtrants permettent aussi, de réduire significativement le taux de nitrate, d'ammonium et de phosphate présents dans les eaux.

* Lors d'essais menés en Allemagne et au Royaume-Uni en laboratoire et sur site-test, une diminution de 65 % à 70 % des MES et une réduction de 75 à 80 % de la DBO 5 ont été mesurées.

700 m² DE RADEAUX VÉGÉTALISÉS INSTALLÉS EN 2 JOURS SUR LA STATION D'ÉPURATION DE ST-VINCENT-DE-BARBEYRARGUES



PHYTO-ÉPURATION

Pour améliorer significativement les résultats, les radeaux végétalisés filtrants peuvent être utilisés en combinaison avec des aérateurs.



Radeaux végétalisés associés avec des aérateurs brasseurs autonomes (photovoltaïques) – France



Radeaux végétalisés sur étang eutrophe – Allemagne



Radeaux végétalisés en bassin d'eaux pluviales en Espagne



Radeaux végétalisés en bassin d'eaux pluviales à Stockholm – Suède

Une mise en œuvre facile, rapide, sans palonnier, grue ou matériels de manutention.

Même dans des sites d'accès difficile, la mise en œuvre se fait facilement à partir de la berge sans gros moyens de manutention.

LA SOLUTION STANDARD LES RADEAUX SEMI-RIGIDES ARTICULÉS

Modulaire et manuable, chaque élément est assemblé sur la berge. Les modules sont livrés nus avec les géonattes d'hélophytes séparées ou déjà assemblés (corps flottant, grilles alvéolaires et végétation). Grâce à un système de tenon mortaise breveté, les modules de 2 x 1 m sont solidarisés entre eux. Le radeau est poussé à l'eau au fur et à mesure de sa

construction et végétalisation. Une fois terminé, à l'aide d'une embarcation ou de cordes, il sera emmené à sa place définitive et relié à des sacs de pierres posés au fond. La longueur des élingues permettra à l'île de bouger légèrement et de suivre les variations du niveau d'eau.



Les modules peuvent être livrés végétalisés (solution réservée aux petites opérations)



Modules de 2 m² avec flotteurs et géotextile



Faciles à porter à la main



Clipsage des tenons-mortaises



Apport des géonattes prévégétalisées



Bâtir les radeaux au bord de l'eau. Dérouler et étirer les géonattes coco prévégétalisées. Les mettre bord à bord et les attacher entre elles.



Fixations à la structure porteuse. Bien fixer en périphérie.



Pousser à l'eau au fur et à mesure de la construction.

ET PRESCRIPTION



L'île est emmenée à son emplacement définitif, tirée par une embarcation ou au moyen de cordes à partir des berges.



Les clôtures pour les canards se font "à sec" alors que les barrières pour les cormorans se posent une fois l'île à l'eau.



Pour la fixation des îles, des sacs de pierres (0,7 à 1 m x 0,25 m) seront largués et reliés aux angles des radeaux.

LA SOLUTION ÉCO LES RADEAUX VÉGÉTALISÉS SOUPLES



Les nappes flottantes (modules de 5 x 1 m) et les géonattes coco prévégétalisées (5 x 1 m) sont livrées séparées, roulées sur elles-mêmes.

Les nappes flottantes sont déroulées en premier, puis les géonattes prévégétalisées sont mises en place sur celles-ci et fixées à l'aide de colliers plastiques.

Les différents modules flottants sont liés entre eux avec ce même type de colliers pour obtenir la forme désirée.

Une fois assemblé, le radeau flottant souple est tiré à l'eau après avoir retiré toutes aspérités ou objets susceptibles d'accrocher ou retenir le radeau au moment de sa mise à l'eau.

Le radeau végétalisé est ensuite positionné à sa place définitive et ancré à l'aide de sacs de pierres reliés par des cordes au radeau.



Grâce à leurs structures souples, les radeaux végétalisés éco sont parfaitement adaptés à l'habillage des bords des petits bassins.

PRESCRIPTION

Descriptif pour CCTP de la solution standard :

Radeaux végétalisés autostables, type AquaTerra Solutions® ou similaire, semi-rigides, en modules de 1 x 2 m, en polyéthylène basse densité recyclé, imputrescible, résistant aux U.V. et au gel avec flotteurs et géotextile en sous face. Les modules articulés se lient entre eux par système tenons-mortaises. Les éléments sont végétalisés par des géonattes coco plantées d'espèces héliophytes à raison d'une moyenne de 18/m².

Ces éléments seront assemblés entre eux pour former une (ou des) île de m². Chaque île sera reliée au fond par des élingues de 2 fois la profondeur d'eau et attachée à une ancre ou des sacs synthétiques de pierres (2 sacs de 50 à 100 cm ou ancres/30 m²). Ce système assemblé sur la berge ne nécessite pas de palonnier ni de moyens de levage.

LA GAMME D'AQUATERRA SOLUTIONS®

GÉNIE VÉGÉTAL

- Boudins de coco,
- Fascines coco prévégétalisées,
- Géonattes prévégétalisées,
- Radeaux végétalisés,
- Hélophytes,
- Boutures et branches de saule.



TAPIS ANTI-ÉROSIFS

- Géofilets coco et jute,
- Bionattes coco simples, renforcées ou pré-ensemencées,
- Géomats synthétiques,
- Géogrilles tridimensionnelles à remplissage de fibres,
- Géovalvéolaires.



GABIONS

- Gabions boîtes
- Gabions en panneaux électrosoudés
- Gabions en kits,
- Gabions matelas et à cellules multiples,
- Gabions tubulaires,
- Remblais renforcés.



PLUS D'INFOS SUR NOS SITES "RESSOURCE"



➢ www.genie-vegetal.eu

Pour tout savoir de la bio-ingénierie et des tapis antiérosifs



➢ www.gabions.fr

Pour tout savoir des gabions



AQUATERRA SOLUTIONS® est membre fondateur d'ESWEG (European Soil & Water Engineering Group) qui met en commun du nord au sud de l'Europe, les compétences et l'expérience de sociétés spécialisées en bio-ingénierie et en aménagement de lacs et cours d'eau. www.esweg.eu

AQUATERRA SOLUTIONS®

Les Vincentes - 26270 Cliusclat - FRANCE
 Tel : +33 (0) 475 638 465 - Fax : +33 (0) 475 638 468
contact@aquaterra-solutions.fr - genievegetal@aquaterra-solutions.fr

