
Radeaux végétalisés filtrants pour l'aménagement et l'assainissement des bassins de rétention d'eaux pluviales

Floating Islands for landscaping and sanitation of rainwater retention basin

B. Zilberman¹, S. Couret¹, V. Seidel²,

1. Aquaterra Solutions, 26270, Clionsclat, genievegetal@aquaterra-solutions.fr,
membre du groupe de recherche appliqué ESWEG, www.esweg.eu

2. Oekon Vegetationstechnik, Tangstedt, Germany, seidel@oekon-veg.de
membre du groupe de recherche appliqué ESWEG, www.esweg.eu

RÉSUMÉ

En milieu périurbain, les bassins de rétention des eaux pluviales peuvent être multifonctionnels (aire de jeu, zone de détente...). L'intégration paysagère est donc un axe majeur de réflexion. L'utilisation de radeaux végétalisés sur ces plans d'eau permettent de nombreuses applications tant sur le plan paysager, le contrôle de l'érosion (brise les vagues dû au battillage) et la vitalisation des plans d'eau (système racinaire épurateur, pouponnière pour l'avifaune, aire de nidification...). Cette communication présente les radeaux végétalisés, leurs fonctions dans les bassins de rétention d'eau pluviale ainsi que plusieurs cas illustrés.

ABSTRACT

In peri-urban area, rainwater retention basins are multifunctional (retention, recreation area). Therefore landscaping integration is a key principle design. Using floating Islands on these water bodies may have numerous applications as well as landscaping, erosion control, water bodies regeneration, nesting area... This paper introduces applied research led by members of ESWEG group toward floating islands and their function with several illustrated cases.

MOTS CLÉS

Assainissement, Contrôle de l'érosion, Eaux pluviales, Paysage, Radeaux végétalisés

1 INTRODUCTION ET CONTEXTE

En milieu périurbain, les bassins de rétention des eaux pluviales peuvent être multifonctionnels (aire de jeu, zone de détente...). L'intégration paysagère est donc un axe majeur de réflexion. Au delà de l'aspect paysager le développement de la biodiversité et de la faune aquatique est un enjeu majeur pour le bon état écologique des eaux. De plus les berges végétalisées peuvent être soumises à des problématiques d'érosion notamment du au battillage.

Le groupe de recherche appliqué ESWEG a développé un radeau végétalisé réalisé à partir de matières recyclées, modulables, facile à mettre en œuvre et économiquement abordable remplissant plusieurs fonctions tel que l'aménagement paysager, le contrôle de l'érosion, la protection des poissons, des oiseaux ou encore l'épuration des eaux.

Cette publication présente la conception des radeaux, leurs fonctions, ainsi que plusieurs cas illustrés.

2 CONCEPTION DES RADEAUX VEGETALISES

Les radeaux végétalisés ont été conçus avec pour objectifs d'être simple à mettre en œuvre, léger à transporter, résistants, modulables, et pouvant assurer une flottaison continue malgré le développement de la végétation. Ils sont constitués d'une structure flottante, couverte de géonattes prévégétalisées pour l'habillage végétal.

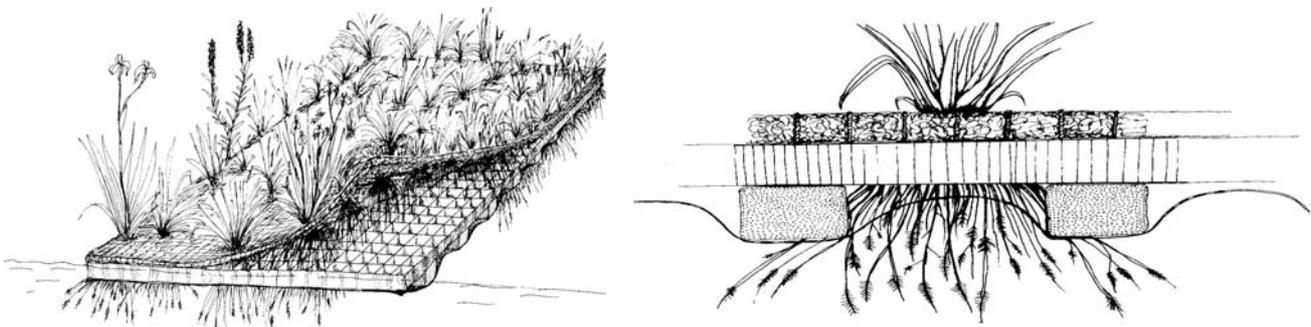
2.1 STRUCTURE FLOTTANTE

La structure flottante des radeaux végétalisés est réalisée à partir de modules (2 x 1 m), articulées (système d'attache tenon-mortaise breveté). Fabriqués en polyéthylène basse densité recyclé (et recyclable), les modules sont semi-rigides, imputrescibles, neutres pour l'environnement et résistent au gel.

Leur volume est suffisamment réduit pour en permettre la manœuvre lors d'opération de pose, d'entretien, de renouvellement ou d'enlèvement. Même lorsque le matériel est chargé au maximum par le développement des végétaux, la flottaison est assurée par des flotteurs imputrescibles à cellules fermées et intégrés dans les modules.

2.2 VEGETALISATION

Les modules sont végétalisés par un support de type géo-natte coco plantée d'espèces héliophytes bien développées à raison d'une moyenne de 18 plants/m² avec 10 espèces. Les espèces sont choisies en fonction de leur chevelu racinaire, de leur vigueur et de leur appétence pour les oiseaux. Une vingtaine d'espèces d'héliophytes présentant une amplitude écologique importante (permettant une reproductibilité de la technique à travers l'Europe) sont utilisés parmi lesquels on retrouve les plus connus : *Carex acutiformis*, *Carex gracilus*, *Scirpus sylvaticus*, *Iris pseudoacorus*, *Veronica Becabungia*, *Mentha aquatica*, *Acorus calamus*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*...

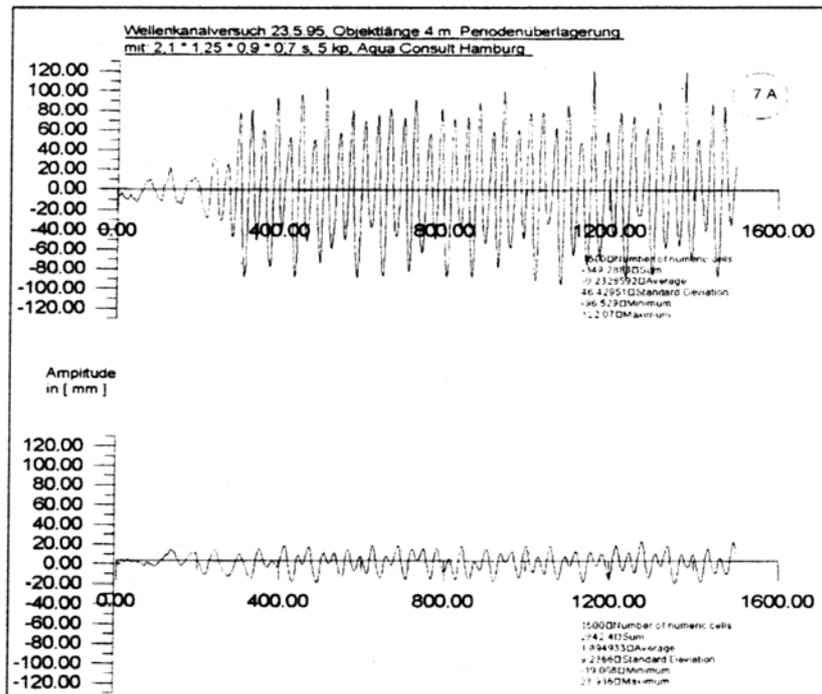


Structure flottante et végétalisation des radeaux végétalisés

3 FONCTIONS

3.1 Atténuation de l'érosion par limitation de l'amplitude des vagues

Les tests menés en collaboration avec l'institut für Schiffbau de l'université de Hambourg ont montré une diminution importante de l'amplitude des vagues et un potentiel intéressant. En limitant l'amplitude des vagues, ces îles flottantes réduisent l'érosion des berges et diminuent en outre la turbidité des eaux.



Diagramm, Ausschnitt

Amplitude des vagues (en mm) dans le temps devant et derrière les radeaux végétalisés

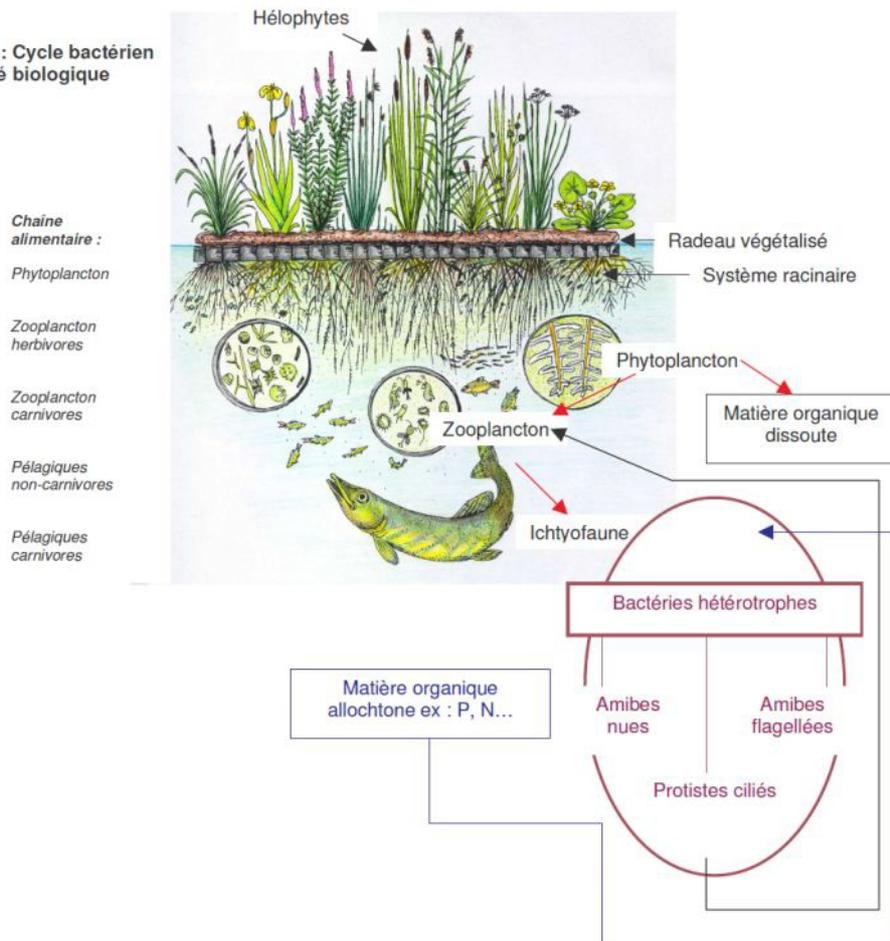
3.2 Refuges piscicoles et aire de repos et nidification des sternes et anatidés



Cage subaquatique

Les radeaux végétalisés créent un véritable écosystème et sont grâce à la présence des racines des plantes et aux apports biologiques qu'elles amènent, un moyen efficace de protéger et de nourrir les poissons. En effet, une étude menée par le docteur Krieg pour la société Oekon Vegetationstechnik a démontré une très forte activité biologique en dénombrant plus de 5000 individus/cm³ (zooplancton). Les radeaux végétalisés associés à des cages subaquatiques permettent la protection des poissons contre les cormorans. Le CEFAS (Center for Environment Fisheries and Aquaculture Science) a réalisé une étude en 2008. Ils ont obtenu en condition réelles une diminution de 77% de la présence de cormorans, une réduction de 67% sur la perte de poissons par la prédation.

Figure n° 186 : Cycle bactérien et activité biologique



Ecosystème crée par les radeaux végétalisés

Les radeaux végétalisés sont aussi une aire de reproduction abritée pour les anatidés (canard, cygnes) en les protégeant eux et leur couvaillon des prédateurs : renards, sangliers, chiens...

Recouvertes de sables, les îles flottantes peuvent servir d'aire de nidification pour les sternes.



Aire de repos pour les oiseaux



Radeaux à Sterne à la ballastière des boires

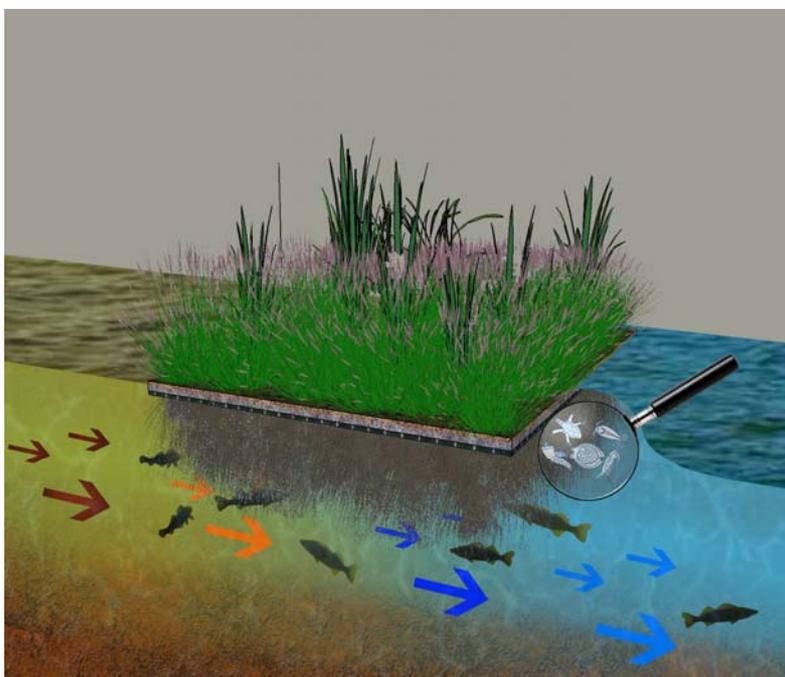
3.3 ASSAINISSEMENT DES EAUX

Grâce son chevelu racinaire bien développé les hélophytes abritent une population microbienne permettant d'assurer l'assainissement des eaux. Depuis les années 2000, plusieurs études ont été menées

Des systèmes pilotes réalisés en laboratoire par Stewart Engineering (Montana ; Etats-Unis) ont permis de démontrer un fort abattement des pollutions minérales notamment des nitrates avec des abattements supérieurs à 95 % pour une concentration de départ de 240 mg/l de NO₃-N.

Une étude sur 3 ans réalisée par le département de bioingénierie de l'université d'état de Caroline du Nord (Etats-Unis) a montré un abattement de l'azote et du phosphore de l'ordre de 30% avec une couverture de 20% des bassins de rétention par les radeaux végétalisés.

De 2011 à 2012, une étude menée par le conseil général de l'Hérault avec les radeaux végétalisés de la société AquaTerra Solutions a mis en évidence l'efficacité sur le rejet algal, du lagunage de Saint Vincent de Bareyrargues, permettant un abattement de 54% sur les microalgues en sortie de station



Principe d'assainissement des eaux par les radeaux végétalisés

4 CAS ILLUSTRÉS



GOWER, ROYAUME UNI



67 – Illkirch



76 - Mirville



57-Sarralbe

5 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Au sein des bassins de rétentions des eaux pluviales, les îles flottantes végétalisées présentent de nombreux avantages notamment sur le plan paysager, le contrôle de l'érosion des berges mais aussi sur le plan écologique grâce à la mise en place d'une biocénose permettant la création d'un écosystème complet : flore, faune et micro-organismes.

La partie aérienne visible composée de plusieurs espèces d'hélophytes engendre le développement d'un écosystème spécifique permettant la colonisation par de nouvelles espèces végétales ou animales. De la même manière, la partie immergée avec son réseau complexe de racines, dragons et rhizomes permet d'obtenir une surface spécifique importante pour la colonisation des micro-organismes qui en symbiose avec le phytoplancton et le zooplancton améliore la biodiversité aquatique.

Même dans des milieux complètement artificialisés et sans vie, la mise en place de radeaux végétalisés permet de recréer un biotope favorisant l'installation de la vie.

Outre leur esthétisme et la création de biodiversité, ces îles flottantes végétalisées contribuent à l'épuration des eaux et à l'atténuation de la turbidité et du développement algal.

L'innovation de ces îles flottantes réside dans la facilité de mise en œuvre (structure modulaire ne nécessitant aucun moyen de levage, ni compétences spécifiques pour leur installation), leur durabilité dans le temps (structure imputrescible), Leur utilisation permet un aménagement paysager sans terrassement, ni apport de terre. Ces radeaux végétalisés réalisés à partir de matière recyclés s'inscrivent dans une démarche de développement durable tant sur le plan de leurs fonctions, de leur production et de leur mise en œuvre.

Après avoir installé 5000 m² de ces radeaux végétalisés en France et 25000 m² en Europe en partenariat avec Oekon Vegetationstechnik et le groupe ESWEG, la société Aquaterra Solutions souhaite développer de nouveaux partenariats afin de pouvoir mettre en évidence de façon qualitative et quantitative la fonction épuratrice des radeaux végétalisés dans les bassins de rétentions des eaux pluviales et les zones humides sensibles. A ce jour une étude réalisée par le conseil général de l'Hérault a démontré l'impact positif des radeaux végétalisés sur la diminution du développement algal.

BIBLIOGRAPHIE

- H.-J. Krieg:1994, Untersuchung zur faunistischen Besiedlung des Wurzelraums (Interrhizon) eines "Schwimmenden Röhrchens", not submitted to publication
- I. RUSSELL, D. PARROTT, M. IVES, D. GOLDSMITH, S. FOX, D. CLIFTON-DEY, A. PRICKETT, T. DREW (2008). Reducing fish losses to cormorants using artificial fish refuges: an experimental study In: fisheries management and ecology, Vol.15, issue 3. Blackwell publishing ltd, New York, 189-198.
- JP Sambuco, JP Gosselin (2012). Evaluation de l'impact des radeaux végétalisés sur le développement algal de la station de Saint Vincent de Barbeyrargues. Conseil Général de l'Hérault. En cours de révision
- William F. Hunt, Ryan J. Winston, Shawn G. Kennedy (2012). Evaluation of Floating Wetland Islands (FWIs) as a Retrofit to Existing Stormwater Detention Basins, Biological and Agricultural Engineering Departement, North Carolina State University.
- T.R. Headley, C.C. Tanner, Application of Floating Wetlands for Enhanced Stormwater Treatment (2006). Auckland Regional Council
- Frank M. Stewart, Tim Mulholland, Alfred B. Cunningham, Bruce G. Kania and Mark T.Osterlund (2008) Floating islands as an alternative to constructed wetlands for treatment of excess nutrients from agricultural and municipal wastes – results of laboratory scales. Stewart Engeneering, Montana, USA
- Solutions douces pour l'aménagement des lacs et des cours d'eau. AquaTerra Solutions, editeur, 407 p.