



Actualisation du PCDN de Liège

Fiche technique « Bassins d'orage »



Bassins d'orage dans une friche ferroviaire de Liège. Source: bingmaps



Actualisation du PCDN de Liège

Introduction

Avec une trentaine de bassins d'orage, cet ensemble d'éléments offre une belle opportunité de développement et de valorisation des biotopes associés aux plans d'eau. Par des aménagements assez simples, les bassins d'orages ont le potentiel d'accueillir de nombreuses espèces végétales et animales, et ainsi de contribuer au maillage écologique du réseau hydrique de la ville.

Potentiel écologique

Les bassins d'orage servent principalement à stocker provisoirement les eaux de ruissellement. D'un point de vue écologique, il en existe deux grands types :

- les **bassins d'orage bétonnés**, généralement de forme géométrique;
- les **bassins d'orage « écologiques »**, avec des berges et un fond naturel, aménagés pour remplir à la fois la fonction de régulation hydrique et le rôle d'élément du réseau écologique; ceux-ci pouvant former un ensemble par la succession de plusieurs bassins sur le même site.

La mise en place du second type de bassin est cependant tributaire des polluants contenus dans les eaux de ruissellement.

Dans les deux cas, les bassins peuvent être « secs », c.-à-d. n'être submergés qu'en cas de fortes pluies, ou constamment sous eau. En ce qui concerne les bassins artificialisés, seuls les bassins sous eau participent réellement au réseau écologique.

Ils sont associés au **réseau thématique des eaux stagnantes**, caractérisé par un ensemble d'éléments (plans d'eaux, mares, étangs et bassins d'orage sous eau) de petite surface mais recelant une grande biodiversité. Le gradient de conditions abiotiques créé depuis le centre du plan d'eau (eau libre), jusqu'au abords secs, en passant par les berges, permet en effet d'accueillir une flore très diversifiée (des plantes aquatiques aux plantes terrestres, avec une large gamme dans la tolérance à l'humidité), entraînant un cortège faunistique tout aussi varié. On y retrouve nombre d'insectes liés aux milieux aquatiques (libellules, demoiselles), batraciens (dont l'alyte accoucheur, *Alytes obstetricans*, par exemple) et oiseaux d'eau. Les plans d'eau temporaires ou récents ont en outre la capacité d'accueillir le crapaud calamite, *Bufo calamita*, espèce à enjeu européen.



Améliorations possibles

Un aménagement plus naturel des bassins d'orage secs existants pourrait être réalisé. Cet aménagement devrait consister, pour les zones ouvertes, au maintien d'une fine lame d'eau, vidée sur base annuelle ou bisannuelle, qui permettrait la mise à disposition d'habitat de reproduction pour le crapaud calamite (*Bufo calamita*).

Dans les milieux boisés, on s'orientera vers des plans d'eau plus permanents avec un maintien d'une nappe de 10 à 20 cm en faveur du crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*). Hormis ces espèces, d'autres libellules et amphibiens pourraient profiter des conditions éphémères ou plus permanentes des plans d'eau. Une meilleure décantation des eaux permettra également de délivrer une eau de meilleure qualité en aval. Plusieurs options peuvent être envisagées pour le maintien d'une lame d'eau : la mise en place d'un **coude amovible** permettant de régler le niveau d'eau ; la mise en place d'un **muret** et d'un **moine** permettant une vidange facile ; ou encore, le **rehaussement de l'exutoire** du bassin d'orage.

Les opportunités devront être étudiées au cas par cas, en veillant à faciliter la vidange des sédiments. Dans le cas de la création d'un nouveau bassin, l'orientation systématique vers un bassin aménagé, qu'il soit sec ou sous eau, permettrait d'augmenter le nombre de zones d'intérêt biologique pour les espèces liées aux eaux stagnantes. Plusieurs sous-bassins successifs sont à préférer au bassin unique (entretien plus aisé, compartimentation de la sédimentation et de la décantation). Les berges et les fonds seront aménagés de manière la plus naturelle possible. Les bassins doivent être entretenus, par curage et fauchage de la végétation sur une base pluriannuelle (Legaille et al., 2002).

Les pages suivantes de la présente fiche technique donnent des conseils généraux à appliquer pour une approche plus écologique des bassins d'orage.



Bassin d'orage écologique aménagé en faveur du crapaud calamite dans le parc Créalys en Province de Namur. © IDEALYS. Source: <http://www.environnement-entreprise.be/biodiversité/actions-en-faveur-de-la-biodiversité>



Actualisation du PCDN de Liège

Conception de bassin d'orage écologique

Le substrat

La plupart des plantes aquatiques n'exigent pas un substrat spécifique pour leur croissance : elles peuvent se développer aussi bien sur des substrats caillouteux que vaseux. De plus, elles ne sont pas dépendantes d'un substrat riche en matières nutritives car elles prélèvent les éléments nutritifs nécessaires à leur croissance dans l'eau. Il n'est donc généralement pas utile d'ajouter un substrat au sol existant après excavation.

Certaines recommandations peuvent cependant être apportées pour concevoir des bassins d'orage efficaces :

- Privilégier les sols **limoneux** : ceux-ci sont les plus favorables à la propagation des macrophytes, plus particulièrement les sols contenant un pourcentage moyen de composés organiques dont la majeure partie est située à une profondeur d'environ 20 cm;
- Privilégier les sols à **granulométrie et minéralogie qui favorisent l'adsorption des nutriments** : les sols riches en argile, en fer et en aluminium par exemple (un sol limono-argileux ou argilo-limoneux est donc idéal);
- Eviter les sols à capacité d'infiltration trop importante, au risque de contaminer les eaux souterraines; si nécessaire, pour éviter l'infiltration des eaux polluées du bassin à travers un sous-sol poreux, des revêtements de géotextiles et d'argile peuvent être ajoutés au fond du bassin pour le rendre imperméable;
- Privilégier des **sols** suffisamment **stables** pour supporter la pression hydraulique, des couches d'argile sableuse compactée sont particulièrement adaptées;
- Eviter les sols riches en matériaux organiques, nutriments, métaux lourds ou éléments toxiques : ces particules risquent d'être mobilisées et libérées dans la colonne d'eau, augmentant ainsi la charge en contaminants et autres composés dans l'eau du bassin.

Le dimensionnement

Suggestions pour le dimensionnement d'un bassin d'orage efficace dans le contrôle de la qualité des eaux (adapté d'après Lawrence & Breen 1998).

Caractéristiques du bassin

Suggestions

Profondeur

- Privilégier des profondeurs de < 600 mm (dans le cas des bassins qui se basent sur l'absorption des particules par les espèces végétales pour le contrôle de la pollution)
- Profondeur maximale de 2.5 – 3 m car au-delà de ces profondeurs, le risque de stratification thermique de la colonne d'eau est élevé

Forme

- Privilégier des ratios Longueur:Largeur importants pour favoriser un « écoulement piston/continu » et ainsi une distribution uniforme du flux d'eau. Des ratios Longueur:Largeur importants permettent aussi de réduire le risque de court-circuitages et d'augmenter le volume effectif du bassin.
- Eviter les échancrures qui créent des zones de remous où l'eau ne subit pas suffisamment de mélange ; ces zones sont par conséquent susceptibles de dégrader la qualité de l'eau.

Profil

- Eviter les dépressions susceptibles de retenir de l'eau au niveau des pentes (ces poches d'eau isolées attirent potentiellement les moustiques)
- Concevoir des pentes qui résistent à l'action des vagues, sans trop s'éroder.

Orifices d'entrée d'eau

Les bassins qui présentent plusieurs orifices d'entrée d'eau tout le long du bord ont moins de risque de court-circuitage et un volume effectif plus important, comparé aux bassins possédant un seul orifice d'entrée d'eau

Iles

Certaines études ont démontré que placer une île face à l'orifice d'entrée du bassin (s'il existe) améliore la performance hydraulique

La végétation

La végétation influence l'interception des particules :

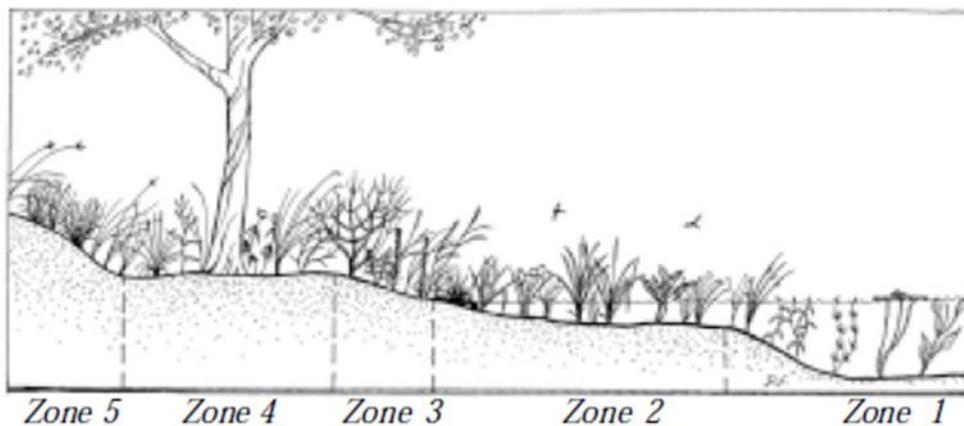
- directement par adhésion aux macrophytes et épiphytes;
- indirectement par une meilleure sédimentation au sein de communautés de macrophytes.

De plus, les bassins végétalisés réduisent significativement la turbidité de la colonne d'eau et retiennent de grandes quantités de particules argileuses par rapport à des infrastructures non végétalisées. La végétation favorise une répartition uniforme du flux d'eau dans le bassin et représente une source d'oxygène pour la croissance microbienne au niveau de la couche de sédiments. Les espèces végétales composant le bassin fournissent également le substrat nécessaire à la croissance algale et à la création d'un biofilm microbien ; ces deux éléments jouent un rôle majeur dans l'absorption et l'élimination des nutriments dissous et des éléments toxiques, ainsi que la dégradation de la matière organique.

En plus de fournir des habitats pour la faune (amphibiens, reptiles, oiseaux, insectes), les espèces végétales implantées (et plus spécifiquement leur système racinaire) dans un bassin augmentent la force et stabilité du sol constituant les berges.

5 zones de plantation :

Les bassins humides sont une succession de 5 zones qui se différencient par la profondeur et la disponibilité en eau. Ces caractéristiques déterminent les espèces végétales qui peuvent s'y implanter. Typiquement, pour sélectionner les plantes à installer dans un bassin d'orage, il est suggéré de s'inspirer d'habitats naturels tels que les marais et les zones humides.



Les 5 zones de végétation des zones humides. Source: Shaw, D. B., & Schmidt, R. (2003). Plants for stormwater design: species selection for the upper midwest (Vol. 1). Minnesota Pollution Control Agency.



Actualisation du PCDN de Liège

1: Zone d'eau profonde (environ 30 cm à 1,8 m de profondeur)

Elle correspond à la zone la plus humide et les espèces qui la composent flottent librement dans la colonne d'eau ou s'enracinent dans le fond du bassin. Les espèces végétales submergées ne peuvent survivre dans des conditions de sécheresse prolongée. Il est préférable d'y planter des espèces qui ont une bonne capacité d'oxygénation de l'eau et un potentiel de colonisation important pour freiner la croissance algale. Les dimensions du bassin (surface, profondeur,...) déterminent la taille, la localisation et le nombre d'espèces végétales susceptibles de croître dans l'infrastructure. La vitesse de croissance (ou encore la capacité de colonisation) des différentes espèces est également à prendre compte dans le choix de la densité des semis (ou plants) lors de la conception; sachant que certaines espèces s'étendent rapidement après quelques années, il faut veiller à limiter le nombre d'individus semés/plantés lors de la conception du bassin pour assurer le développement d'une diversité d'autres espèces. Pour les mêmes raisons, certaines fiches techniques¹ conseillent de ne semer/planter qu'une partie de la surface du bassin (environ 25 % de la surface), afin de favoriser la formation d'une communauté végétale diversifiée et équilibrée.

2: Zone émergente (environ 0 – 45 cm de profondeur)

Cette zone est caractérisée par des niveaux d'eau fluctuants selon la saison, et les espèces doivent donc pouvoir supporter aussi bien d'être inondées une partie de l'année que de faire face à des épisodes de sécheresse. Les espèces végétales émergentes présentent généralement des systèmes racinaires bien développés (par exemple, des grands rhizomes et tubercules), assurant une certaine résistance aux changements de niveau d'eau, aux vagues et au gel. Elles représentent également des habitats pour la microfaune. Le périmètre du bassin détermine le nombre d'individus à implanter : il est conseillé de planter un individu tous les 30 cm environ tout autour du bassin (juste contre le « rivage » du bassin).

3: Zone de prairie humide (humidité permanente)

Cette zone située entre la zone ouverte d'eau et le rivage du bassin est sujette à l'érosion et l'installation d'espèces à ce niveau est donc particulièrement importante pour réduire les risques liés à ce phénomène. Cette zone contribue grandement à l'aspect esthétique du bassin. Les espèces sont majoritairement exposées à des conditions humides au niveau de cette zone, mais elles doivent également supporter des flux importants d'eau lors d'évènements pluvieux intenses ou au contraire des quantités d'eau plus limitées dans le sol lors de la période sèche.

Il est conseillé de laisser une distance de 1 à 2 mètres entre la zone de prairie humide et la zone émergente pour y planter des espèces de graminées. Cette zone permet une filtration préalable de l'eau avant d'atteindre la zone émergente.

4: Zone supérieure/Zone de plaine inondable (inondée uniquement lors de la fonte des neiges et des grandes tempêtes)

Le sol de cette zone présente des conditions d'humidité faible à intermédiaire. Les plaines inondables ont généralement un profil de sol relativement plat (similaires aux terrasses plates le long des rivières et ruisseaux). Les bassins caractérisés par des pentes latérales raides ne possèdent pas toujours de zone de plaine inondable.

Les espèces à installer au niveau de cette zone doivent pouvoir supporter des conditions hydriques extrêmes : en effet, elles y subissent de longues périodes d'inondation (au printemps) alternées de périodes sèches (en été)⁵.

Il est conseillé d'y semer des espèces de prairie à raison d'environ 5-20 kg de graines par hectare (ratio de dicotylédones : graminées de 40 : 60). Des espèces annuelles indigènes assurent un recouvrement important de la zone.

Des arbres et arbrisseaux peuvent également être plantés mais leur nombre doit être limité car les feuilles en décomposition risquent d'atteindre le bassin et rajouter des nutriments à l'eau, réduisant sa qualité et susceptibles d'obstruer les exutoires (si présents dans le bassin).

5: Zone de hautes terres (Inondations rares ou absentes)

Cette zone est caractérisée par la présence de communautés prairiales et forestières. Elle peut accueillir une grande diversité d'espèces végétales qui seront sélectionnées en fonction des conditions du site.

La particularité des bassins secs :

Les espèces à planter sont également fonction du type de bassin (humide ou sec). Les bassins humides retenant l'eau de manière permanente, ils peuvent accueillir une plus grande diversité d'espèces végétales. Les bassins secs quant à eux sont conçus dans le but de retenir l'eau pendant une période limitée et ne peuvent assurer le développement d'espèces flottantes ou submergées. Les espèces d'un bassin sec doivent être capables de supporter des conditions extrêmes d'inondation et de sécheresse ultérieure, ce qui limite le nombre d'espèces adaptées à ces infrastructures. En effet, les pentes d'un bassin sec sont très faibles ou inexistantes, et l'eau qui y entre est directement utilisée par les plantes (une partie minimale infiltre également le sol). La surface d'un bassin sec est rythmée par une alternance d'inondations et de sécheresses, et les conditions hygrométriques rencontrées sont comparables à celles de la zone de prairie humide d'un bassin humide.

Quelques suggestions pour la couche de végétation (bassins de rétention et bassins secs) :

La période préférentielle de plantation et/ou d'ensemencement pour les différentes zones s'étend du printemps à l'automne. Plus spécifiquement pour les bassins de rétention, il est conseillé de planter dans l'ordre : les espèces de la zone profonde, suivi de la zone émergente, et finalement les zones de prairie humide, de plaine inondable et supérieure.

Dans les zones profondes et émergentes, la mise en terre de plants est suggérée, tandis que l'ensemencement est la méthode préférentielle pour les trois autres zones.

Afin d'assurer la germination des semences de la plupart des plantes aquatiques émergentes (qui exigent de l'oxygène), les niveaux d'eau doivent être faibles ou nuls (solution de gestion : élimination partielle ou complète de l'eau du bassin).

Bassins d'orage et habitats analogues

Comment combiner gestion des eaux pluviales et biodiversité au niveau des bassins d'orage à Liège ?

Les habitats sélectionnés et référencés pour les noues (voire fiche technique « noues ») peuvent être utilisés pour coloniser la **zone émergente** (palette végétale « Végétations de grands héliophytes »), la **zone de prairie humide** (palettes végétales « Prairies de fauche humides moyennement fertilisées », « Végétations de grands héliophytes », « Végétations de petits héliophytes du bord des eaux courantes lentes »), la **zone de plaine inondable** (palettes végétales « Prairies de fauche humides moyennement fertilisées », « Végétations de grands héliophytes », « Végétations de petits héliophytes du bord des eaux courantes lentes »), la **zone de hautes terres** (palettes végétales « Prairies de fauche humides moyennement fertilisées », « Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* », « Forêts riveraines mixtes des grands fleuves »).

En ce qui concerne la **zone submergée ou d'eau profonde**, 3 communautés végétales indigènes belges ont été sélectionnées (ces groupes végétaux sont retrouvés dans tous les districts belges):

- Végétation flottant librement des eaux mésotrophes et eutrophes
- Végétation enracinée submergée des eaux mésotrophes et eutrophes
- Végétation flottante enracinée des eaux mésotrophes et eutrophes



Actualisation du PCDN de Liège

Végétation flottant librement des eaux mésotrophes et eutrophes :

- Communautés d'espèces végétales flottantes, non enracinées dans le substrat, caractéristiques des eaux plus ou moins riches en substances nutritives. Les espèces sont généralement de taille modeste et visibles à la surface de l'eau;
- Zones de profondeur variable et sur tous types de substrats.

Espèces végétales conseillées

Famille	Espèce	Nom commun	Cycle de vie	Hauteur	Floraison (période et couleur)
Araceae	<i>Lemna trisulca</i>	Lenticule à trois lobes	A		Ja F Mar Av Mai Jui Juil Ao S O N D Pas de floraison
Ricciaceae	<i>Riccia fluitans</i>	Riccie des flots	V	1-5 cm	Pas de floraison
Hydrocharitaceae	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Morène	V	10-20 cm	
Araceae	<i>Lemna minor</i>	Petite Lenticule	A	2-5 cm	
Araceae	<i>Lemna gibba</i>	Lenticule bossue	A	2-5 cm	
Azollaceae	<i>Azolla filiculoides</i>	Azolla fausse filicule	A	2-5 cm	

Végétation enracinée submergée des eaux mésotrophes et eutrophes :

- Communautés végétales submergées, enracinées et généralement caractérisées par des épis de fleurs émergents;
- Communautés présentes dans des plans d'eau relativement peu profonds (généralement moins de 2-3 m de profondeur), à pH neutre à basique.

Espèces végétales conseillées

Famille	Espèce	Nom commun	Cycle de vie	Hauteur	Floraison (période et couleur)
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Potamot à feuilles perfoliées	V	40-60 cm	Ja F Mar Av Mai Jui Juil Ao S O N D
Primulaceae	<i>Hottonia palustris</i>	Hottonie des marais	V	15-30 cm	
Haloragaceae	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Myriophylle à feuilles alternes	V	jusqu'à 2 m	
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton lucens</i>	Potamot brillant	V	60-20 cm	
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton crispus</i>	Potamot à feuilles crépues	V	60-20 cm	
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Cératophylle immergé	V	40-90 cm	
Plantaginaceae	<i>Hippuris vulgaris</i>	Pesse	V	20-50 cm	
Haloragaceae	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Myriophylle à épis	V	1-2,5 m	
Haloragaceae	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Myriophylle verticillé	V	0.3-1 m	

Végétation flottante enracinée des eaux mésotrophes et eutrophes :

- Communautés végétales à dominance d'espèces aquatiques enracinées à feuilles flottantes et larges;
- Communautés présentes dans des plans d'eau relativement peu profonds (généralement moins de 2-3 m de profondeur), à pH neutre à basique.

Espèces végétales conseillées

Famille	Espèce	Nom commun	Cycle de vie	Hauteur	Intérêt	Floraison (période et couleur)
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton natans</i>	Potamot nageant	V			Ja F Mar Av Mai Jui Juil Ao S O N D
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea alba</i>	Nénuphar blanc	V	jusqu'à 2 m	N et P	
Nymphaeaceae	<i>Nuphar lutea</i>	Nénuphar jaune	V	20 cm	N et P	
Menyanthaceae	<i>Nymphoides peltata</i>	Faux Nénuphar	V	15 cm	N et P	
Polygonaceae	<i>Persicaria amphibia</i>	Persicaire amphibie	V	10-150 cm	N et P	

Légende des tableau

Cycle de vie : V = vivace ; A = annuelle ; B = bisannuelle ; A ou B = annuelle ou bisannuelle

Intérêt: N: nectarifère; P: pollinifère

Actualisation du PCDN de Liège

FICHES TECHNIQUES

RÉFÉRENCES POUR L'ACHAT DES PLENTES ET SEMENCES PROPOSÉES :

- ▶ <http://www.ecosem.be/fr/index.php>
- ▶ <http://www.ecoflora.be/FR/>
- ▶ <http://www.natur-im-vww.de/wildpflanzen/artenlisten/artenliste-2014/>
- ▶ <http://www.jardindupicvert.com/>

SOURCES & LIENS UTILES

- Wisconsin Department of Natural Resources. *Storm Water Basins: Using natural landscaping for water quality and esthetics.*
- Lawrence, I., & Breen, P. F. (1998). *Design guidelines: Stormwater pollution control ponds and wetlands.* Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology.
- Persson, J. (2000). *The hydraulic performance of ponds of various layouts.* *Urban Water*, 2(3), 243-250.
- Shaw, D. B., & Schmidt, R. (2003). *Plants for stormwater design: species selection for the upper midwest (Vol. 1).* Minnesota Pollution Control Agency.
- DEMNA et SPW/DGARNE/DNF. (s.d.) *Portail wallonie.be – La biodiversité en Wallonie.* En ligne <http://biodiversite.wallonie.be/fr/accueil.html?IDC=6>
- Jurries, D. (2003). *Biofilters (Bioswales, Vegetative Buffers, & Constructed Wetlands) for storm water discharge pollution removal.* State of Oregon Department of Environmental Quality (January).
- Healthy Waterways Organization. *Bridgewater Creek Wetland.* En ligne : <http://waterbydesign.com.au/bridgewater-creek-wetland/>
- Greenway, M. (2010). *Wetlands and ponds for stormwater treatment in subtropical Australia: their effectiveness in enhancing biodiversity and improving water quality?* *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 146(1), 22-38.
- Gledhill, D. G., James, P., & Davies, D. H. (2008). *Pond density as a determinant of aquatic species richness in an urban landscape.* *Landscape ecology*, 23(10), 1219-1230.
- Sustainable Urban Drainage Systems Network (2008). *Retention ponds.*
- En ligne : http://sudsnet.abertay.ac.uk/SUDSphotos-Retention_Ponds.htm
- AquaTerra Solutions. *Encyclopédie du génie végétal – Hélophytes, plantes palustres.* En ligne : <http://www.genie-vegetal.eu/page/56/helophytes--plantes-palustres.htm>