

MANUEL DE GESTION

RECOMMANDATION POUR LA GESTION DES MARES URBAINES POUR FAVORISER LA BIODIVERSITÉ

- Fiches techniques -

- 2015-

Hes·SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

hepia
Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève

Préambule

Ce manuel est dédié à toute personne en charge de la gestion de mares ou d'étangs urbains; il s'adresse autant au professionnel qu'au privé. Les diverses recommandations de cet ouvrage visent à optimiser les facettes positives et minimiser les facettes négatives des plans d'eau urbains tant pour la biodiversité que pour les citoyens. Les recommandations sont pour la plupart, directement en lien avec les résultats obtenus par l'étude Marville, réalisée dans le Canton de Genève. Quelques fiches reposent d'avantage sur de simples observations.

Le présent manuel se divise en trois parties: aménagement, entretien et aspects sociaux. Chaque partie regroupe plusieurs fiches qui précisent des modalités techniques qui peuvent être mises en place pour la gestion d'étangs urbains.

Auteurs

Pierre-André Frossard

Professeur HES filière Gestion de la Nature

Responsable du groupe Ecologie végétale appliquée (EVA)

Beat Oertli

Professeur HES filière Gestion de la Nature

Responsable de l'institut Terre-Nature-Environnement (inTNE)

Avec la participation de:

Christiane Ilg, adjointe scientifique
Victor Bovy, assistant HES
Olga Beguin, assistante HES
Mathieu Chevalier, assistant HES
Eliane Demierre, laborantine

Remerciements

Nous remercions particulièrement toutes les personnes et organismes qui ont participé à la relecture pour leurs remarques et commentaires constructifs notamment:

- Karch; ***J.Pellet et S. Zumbach***
- InfoFlora; ***L.Sager et S.Rometsch***
- Ville de Genève; ***G.Taramarcaz***
- DGNP; ***S. Evéquoz***

Soutiens et financements

Le projet Marville (2011-2014) a été réalisé avec les soutiens suivants:

- L'Office Fédéral de l'Environnement
- Le DGNP - Direction générale Nature et Paysage (Canton de Genève)
- Le DIM - Direction générale de l'eau (Canton de Genève)
- La Ville de Genève : Service des Espace Verts
- L'entreprise Jacquet SA

Page de couverture: bandeau © Swisstopo

Résumé de «MarVille»

un projet dans lequel, s'est intégré la production de ce manuel de gestion

« MarVille »
Mares et étangs urbains: hot-spots de biodiversité au cœur de la ville ?

La nature en ville est source d'innombrables services pour notre société urbaine, et c'est notamment le cas des nombreux plans d'eau qui parsèment la matrice urbaine. Ces mares, étangs et petits lacs sont précieux tant pour des aspects sociaux (cf. pédagogie, loisirs, esthétique) que ceux liés à l'hydrologie (régulation de l'écoulement et épuration des eaux). Leur rôle dans la conservation de la nature, en tant qu'habitat pour la biodiversité, est toutefois peu connu. L'objectif global est ici de produire des informations et finalement des outils de gestion afin de permettre l'optimisation du potentiel des mares et étangs urbains pour la conservation de la nature. Ce projet répond ainsi directement à la stratégie mise en place en Suisse pour la biodiversité, qui souligne le potentiel encore sous-exploité des milieux urbains en termes de biodiversité.

L'étude-pilote a été réalisée entre 2012 et 2013 dans le Canton de Genève, sur sélection de plans d'eau reflétant un gradient d'urbanisation : 40 mares urbaines, 13 suburbaines, 20 périurbaines, 29 rurales. L'échantillonnage de la biodiversité a été ciblée sur les groupes bénéficiant d'une liste rouge en Suisse (plantes aquatiques, Odonates, Coléoptères, Ephéméroptères, Trichoptères, Mollusques, Amphibiens) et (ii) sur les taxa non indigènes et ceux indésirables en milieu urbain. Il a été accompagné par un relevé des caractéristiques de la mare potentiellement sujettes à la gestion (physico-chimie de l'eau, morphométrie, variables de l'environnement).

La caractérisation des mares a permis de définir une mare urbaine « typique ». Celle-ci se distingue des mares moins urbanisées par sa plus petite taille, son fort degré d'artificialisation (substrat ou étanchéité), un linéaire de rives monotone, peu découpé et faiblement colonisé par les plantes émergentes (hélophytes), la présence de poissons et/ou de canards, un environnement largement construit où les forêts sont peu représentées, et une connectivité physique faible avec les autres milieux aquatiques. D'autres caractéristiques sont partagées avec les mares des milieux moins urbanisés : l'eau est de mauvaise qualité, et la densité de mares est assez élevée dans son environnement.

La biodiversité des mares s'est avérée faible en milieu urbain: une mare y atteint seulement le quart de son réel potentiel en termes de richesse taxonomique. La végétation aquatique s'écarte toutefois de cette tendance, en raison de l'introduction d'espèces par les gestionnaires. Les mares urbaines hébergent des espèces typiques, qui y sont rencontrées systématiquement (mais non-exclusives au milieu urbain) : cinq espèces de plantes aquatiques, sept espèces de libellules, trois d'amphibiens, et une d'Ephéméroptère. Concernant les espèces sur liste rouge, les mares urbaines constituent une opportunité pour une seule espèce animale : le Crapaud commun. Par contre, plusieurs espèces de plantes aquatiques sur liste rouge sont fréquemment représentées dans les mares urbaines, mais ont vraisemblablement toutes été introduites par les gestionnaires. Les espèces non-indigènes, représentées notamment par une dizaine de plantes aquatiques (incluant 3 néophytes) et une espèce d'Amphibien (Triton lobé), sont plus largement représentées dans les mares urbaines que dans les autres mares, vers lesquelles elles peuvent potentiellement se disperser. Parmi les espèces indésirables, les insectes piqueurs (dont les moustiques) sont présents en milieu urbain, mais sont peu abondants et ne constituent alors pas un problème.

Ces divers constats démontrent qu'actuellement, les mares urbaines du Canton de Genève ne sont pas des hotspots de biodiversité. Toutefois un potentiel en biodiversité a été identifié dans ces mares et pourrait facilement être exploité par une gestion appropriée. Les paramètres tout particulièrement favorables à la biodiversité sont : la morphométrie de la mare (grande surface, profondeur moyenne importante), l'absence de poissons, un fort recouvrement des rives par de la végétation émergente, un fort recouvrement du plan d'eau par de la végétation (submergée et émergente), un substrat naturel, une faible proportion de surfaces construites et la présence de forêts dans l'environnement des mares. Le guide de gestion présenté sous la forme de fiches pratiques, constitue l'outil mis à disposition du gestionnaire pour aller dans ce sens. Les mares urbaines, si leur potentiel est exploité, représentent collectivement une opportunité pour la biodiversité. Il est important également de promouvoir une politique de gestion « régionale » des mares, qui encourage une augmentation de la densité de mares (par de nouvelles créations), une diversification des types de mares, l'amélioration de la connectivité de ces milieux, entre eux et avec les autres milieux naturels (forêts et zones humides).

Table des matières

AMÉNAGEMENT

Morphométrie 1
Substrat 7
Végétalisation 11
Habitats terrestres 23
Connectivité 25

ENTRETIEN

Végétation 31
Vidange et curage 35
Qualité de l'eau 37
Espèces envahissantes 43

ASPECTS SOCIAUX

Espèces sources de nuisances 47
Animaux introduits 49
Sécurité 53
Pédagogie et valorisation 55

Légende

	*Très forte influence positive*		*Très forte influence négative*
	*Forte influence positive*		*Forte influence négative*
	*Influence positive*		*Influence négative*
	*Faible influence positive*		*Faible influence négative*
0	*Pas d'influence significative*		*Indice de biodiversité IBEM, variable de très forte influence négative (rouge) à très forte influence positive (vert).*

La symbologie s'applique à tous les groupes taxonomique pris en compte dans l'étude :		Libellules (Odonates)		Batraciens	 Végétaux aquatiques
		Coléoptères aquatiques		Gastéropodes aquatiques	

MORPHOMÉTRIE

A.1

A.1.1 Profondeur

Contexte

La surface et la profondeur que l'on veut donner à un étang à aménager sont très liées et dépendent notamment de l'emprise à disposition pour le projet. La profondeur est notamment limitée par la volonté de garder des berges en pente douce, favorables au développement de la végétation et à la sécurité (voir fiches A.1.3 et S 3.1). Mais une zone d'eau profonde (>100 cm) apporte certains avantages, notamment de maintenir un volume d'eau hors gel pendant l'hiver ainsi que de maintenir une surface du miroir d'eau non couverte par la végétation de type macrophytes émergents, donc de limiter son envahissement (voir fiche E 1.1).

Dans le Canton de Genève, les mares et étangs situés en milieu urbain sont en moyenne moins profonds (moins de 50 cm) qu'en milieu rural (72 cm), ce qui est en lien avec leur surface en moyenne plus réduite (voir fiche A 1.2).



Terrassements prévoyant des profondeurs variables dont une zone profonde.



Certains aménagements réalisés pour la conservation ciblée de certaines espèces (cf. amphibiens des milieux temporaires), sont volontairement de faible profondeur. Un substrat très minéral ralentit voire empêche un envahissement rapide par la végétation.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Une corrélation positive claire a été observée entre une profondeur moyenne plutôt importante (supérieure à 100 cm) des étangs urbains du Canton de Genève et la diversité en Odonates. Elle est également positive mais un peu moins marquée pour la végétation ainsi pour l'indice de biodiversité global (IBEM).

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
	0	0	0		

La diversité en Odonates ainsi que l'indice de biodiversité sont très clairement corrélés et de manière positive avec une profondeur maximale élevée. La diversité végétale est également clairement corrélée avec cette même variable de même que celle des Amphibiens.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
	0		0		

Remarques

Si la profondeur est favorable à la diversité au sens large (nombre d'espèces), elle ne l'est pas forcément pour certaines espèces menacées d'amphibiens, le plus souvent inféodées à des plans d'eau temporaires, donc de faible profondeur. Les aménagements ciblés pour la conservation de ces espèces particulières doivent donc présenter de faibles hauteurs d'eau. C'est notamment le cas d'aménagements voués à favoriser les espèces d'amphibiens à caractère pionnier que sont le crapaud calamite (*Epidalea calamita*), le crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*), ou encore le sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*). Les petits plans d'eau convenant à ces espèces peuvent n'être que temporairement en eau, ce qui comporte l'avantage de limiter les prédateurs potentiels (poissons, grenouille rieuse).

Recommandations

Si la surface de l'aménagement le permet, une ou plusieurs zones profondes (entre 100 et 250 cm) sur un plan d'eau sont globalement positives pour la biodiversité. Il est donc recommandé de les prévoir et les aménager dans de nouveaux projets. Ces zones profondes sont également souhaitables d'un point de vue ornemental (conservation d'un miroir d'eau libre) et de l'entretien (atterrissement moins rapide).

Sur des plans d'eau de faible profondeur, le problème de la vitesse d'atterrissement peut être partiellement résolu par un choix de substrat très minéral. Il peut aussi être géré par un entretien régulier : exportation de la matière organique accumulée (voir fiche E.2.1).

Si l'emprise à disposition est suffisante, il est également possible de créer de petites mares temporaires peu profondes (qui ne seront pas étanchées) qui accompagnent un étang principal toujours en eau.

MORPHOMÉTRIE

A.1

A.1.2 Surface

Contexte

Les plans d'eau urbains sont en majorité des objets de dimension plus modeste qu'en milieux suburbain, périurbain et rural. C'est notamment le cas des mares de jardins que l'on rencontre dans l'espace privé.

A Genève, par exemple, si on considère uniquement les plans d'eau strictement urbains, leur surface moyenne est inférieure à 300 m^2 alors qu'elle atteint 1500 m^2 en milieu rural. Une surface modeste constitue donc bien une spécificité des mares et étangs urbains.



Les étangs urbains sont en majorité des pièces d'eau de plutôt faible superficie, inférieure à 300 m^2.



Les plans d'eau de grande taille font souvent défaut dans le tissu urbain. Il est important d'encourager leur création.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Une grande surface est généralement associée à la présence d'une grande quantité de macro- et microhabitats, influençant favorablement la capacité d'acceuil donc favorables à la biodiversité. De plus, les populations des différentes espèces sont alors de grande taille, présentant donc une résilience assez forte face aux perturbations potentielles, notamment induites par certaines opérations d'entretien et de gestion.

Parmi les étangs inventoriés, il a été mis en évidence qu'avec une surface croissante, certains groupes d'organismes étudiés sont clairement favorisés. Des plans d'eau de grande taille sont notamment favorables aux odonates, à la végétation et à l'indice global de biodiversité. Une faible influence positive est perceptible pour les amphibiens jusqu'à une surface d'environs 700 m^2.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
			0		

Remarques

La valeur des grands plans d'eau n'enlève rien à celle des entités plus modestes, notamment certaines mares qui constituent l'habitat privilégié de bon nombre d'espèces (voir aussi fiche A.1.1, remarques).

Les petites pièces d'eau contribuent également à densifier le réseau des mares et étangs urbains, ce qui favorise les échanges entre les populations de bon nombre d'organismes (voir aussi fiche A 5.1).

Recommandations

Les plans d'eau de grande surface (>5000 m^2) font souvent cruellement défaut de beaucoup de tissus urbains. Ils favorisent pourtant une partie de la biodiversité, et il est donc important d'encourager leur création.

Evidemment, pour que l'effet surface soit le plus profitable possible, il faut exploiter au mieux les possibilités de varier les autres composantes morphométriques (pentes des berges et profondeur notamment).

Les grands plans d'eau sont très attractifs pour le public et leur taille permet de concilier plus facilement plusieurs types d'usages (conservation, détente, activités pédagogiques, etc.), leur donnant ainsi un caractère multifonctionnel.

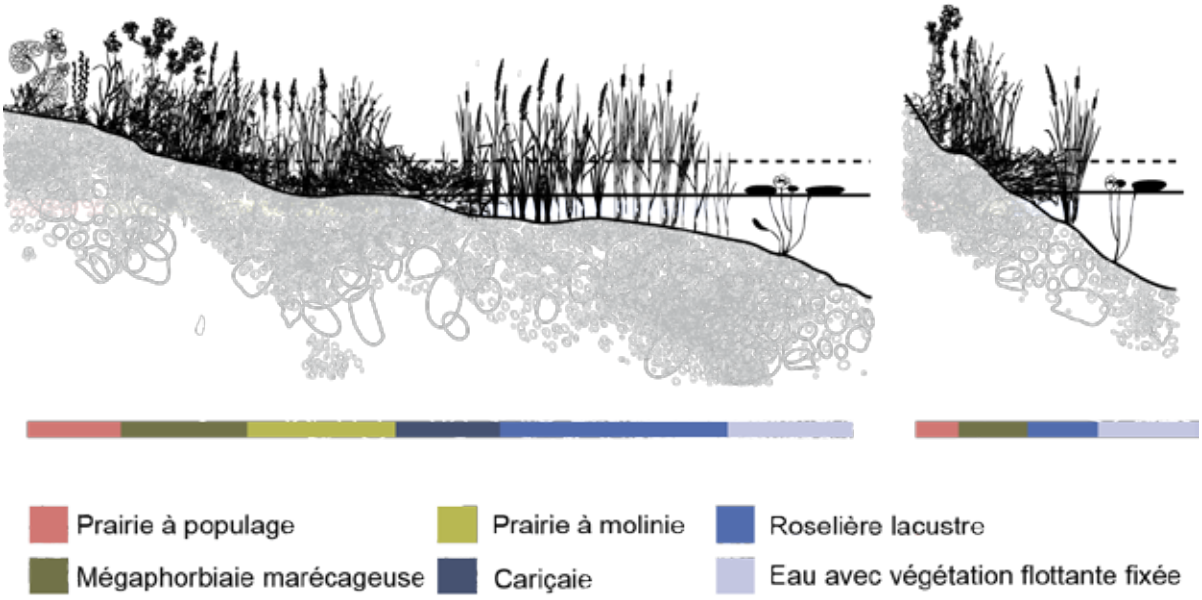
Ceci étant, cela n'enlève rien à la nécessité de multiplier également les petits plan d'eau en réseau.

A.1.3 Développement et pente des berges

Contexte

Autour d'un étang, la zone d'interface entre le milieu aquatique et le milieu terrestre est particulièrement riche en biodiversité. C'est notamment une zone privilégiée pour le développement des plantes semi-aquatiques et un lieu qui permet à de nombreuses relations entre biocénoses aquatiques et terrestres de se produire (p.ex. l'émergence des odonates sur les macrophytes entourant l'étang). Un contour sinueux de l'étang favorise positivement ce linéaire d'interface.

Des berges en pente douce favorisent un développement vaste et complet des ceintures de végétation, constitués de plantes, aquatiques, semi-aquatiques et terrestres hygrophiles.



Des pentes douces et développées permettent un développement complet des formations végétales typiques des étangs et des zones humides.

Ce même développement est tronqué dans le cas de berges présentant une pente abrupte. (Source : Oertli. & Frossard, 2013).

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Parmi les plans d'eau urbains inventoriés, il a été possible d'établir une relation positive entre biodiversité et développement des berges (un ratio entre la surface du miroir d'eau et le linéaire de berge) pour les odonates et, dans une plus faible mesure, pour la végétation. Les autres groupes n'ont pas permis de mettre en évidence une influence de ce facteur morphologique.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
	0	0	0	( )	

Remarques

De nombreuses études démontrent que le développement des berges est favorable aux batraciens, ce qui n'est pas clairement ressorti dans les résultats de Marville.

Bien que l'influence du développement des berges sur la biodiversité n'apparaisse que pour deux groupes et de manière modérée, il n'en demeure pas moins que la proportion de végétation dans le linéaire influence très clairement positivement la biodiversité (voir fiche A.3.1). Donc, il est important de permettre un certain développement de la végétation.

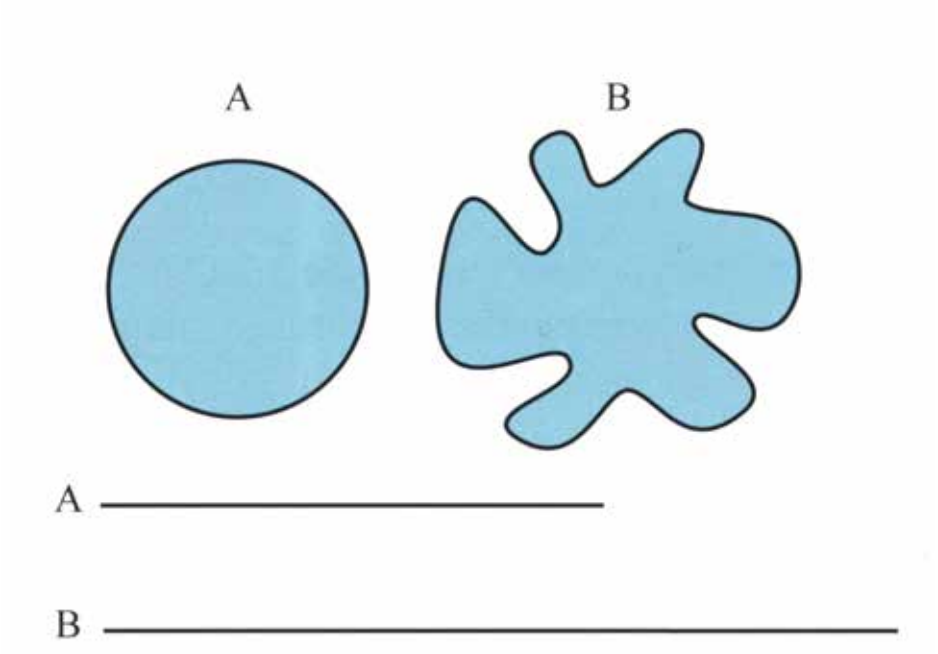
Un contour sinueux des berges peut également être recherché pour des raisons d'ordre esthétique.

Recommandations

Les caractéristiques morphologiques des berges de nouveaux plans d'eau doivent suivre les principes suivants:

1. il faut prioritairement favoriser les berges en pentes douce permettant notamment un développement diversifié de la végétation;
2. un découpage sinueux du linéaire de berge est également à favoriser, car il permet d'augmenter la longueur d'interface et de multiplier les microhabitats. Cette caractéristique morphologique et toutefois difficile à obtenir sur des plan d'eau de faible surface;
3. la création de plusieurs petites mares en lieu et place d'un seul plan d'eau permet de remplacer l'effet de sinuosité.

Attention toutefois avec les plans d'eau de petite taille qui sont très exposés à un recouvrement rapide par la végétation donc à un atterrissement rapide. Cette tendance peut être contrôlée en choisissant des substrats très minéraux.



Principe d'augmentation du linéaire d'interface par accentuation de la sinuosité du pourtour. (Source : Oertli. & Frossard, 2013).

SUBSTRAT

A.2

A.2.1 Type d'étanchéité

Contexte

Afin de garantir un niveau d'eau suffisant lorsque l'alimentation n'est pas régulière, bon nombre d'étangs sont pourvus d'un système d'étanchéité. On peut grossièrement distinguer trois types de fond d'étang qui auront une influence sur la vie aquatique :

- des fonds naturels constitués par le substrat du sous-sol en place, éventuellement recouvert par des matériaux étanches d'origine naturelle (argile);
- des fonds présentant une étanchéité artificielle de type bâche mais recouverts d'une certaine épaisseur de substrat (couche de protection et/ou de lestage);
- des fonds avec une étanchéité artificielle mais sans recouvrement par un substrat, si ce n'est des accumulations plus ou moins importantes de vase (par exemple les fonds d'étangs bétonnés).



Exemple de fond d'étang en béton.



Pose d'une étanchéité artificielle de type bâche contenant de l'argile expansée (bentonite).

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Un substrat artificiel du fond de l'étang (p.ex. béton), non recouvert par une couche soit de matériaux graveleux-terreux soit par une épaisseur suffisante de vases et limons, présente une corrélation négative pour l'ensemble des groupes ainsi que pour l'indice global de biodiversité. Elle est particulièrement marquée pour les coléoptères aquatiques et les mollusques.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
					

L'influence relativement faible sur la végétation s'explique par le fait que dans des milieux très artificiels, l'implantation de la végétation est souvent réalisée grâce à des systèmes de pots ou de conteneurs qui sont immergés et subsistent ainsi dans le fond de l'étang ou sur son pourtour.

Remarques

Le maintien d'un niveau d'eau permanent est le plus souvent justifié pour des motifs d'ordre ornemental. Du point de vue de la biodiversité, des variations de niveau ne sont pas négatives, bien au contraire.

Recommandations

Se passer d'étanchéité lorsque l'alimentation est assurée en permanence par une dérivation de cours d'eau ou par une nappe phréatique affleurante et accepter les variations saisonnières de niveau d'eau.

Si la dimension ornementale d'un aménagement prime sur les objectifs biologiques et de conservation, privilégier les types d'étanchéité dans l'ordre de priorité suivant:

1. étanchéité naturelle de type argile ;
2. systèmes d'étanchéité intégrant de la bentonite (argile), lesté avec 30-40 cm de sable ou graviers ronds ou autres substrats gravelo-terreux ;
3. étanchéité de type bâche également recouverte de matériaux inorganiques;
4. en dernier recours, si des contraintes ou des usages particuliers (bassin technique, baignade, …) interdisent les types précités, le recours au béton, aux produits bitumineux ou autres revêtements artificiels.



Cette bâche d'étanchéité mal posée empêche tout développement d'une végétation typique (hélophytes) sur son pourtour ; la zone d'interface qui présente le plus fort potentiel pour la biodiversité est rendue stérile et la qualité esthétique de l'aménagement est péjorée.



De mauvaises conditions pour l'expression de la biodiversité avec une bâche d'étanchéité non recouverte de substrat (visible au premier plan) et des berges entièrement minéralisées, rendant impossible toute implantation végétale.

A noter qu'une étanchéité en béton comporte toutefois un certain nombre d'avantages en terme de gestion:

- accès plus facile pour les machines et pas de risque de dégâts lors d'opération de curage, par exemple;
- limitation de l'envahissement par les plantes aquatiques et semi-aquatiques et contrôle facilité;
- surveillance et limitation des populations de poissons facilitées;
- maintient de conditions oligotrophes facilité.

Des résultats convaincants ont été obtenus avec des mares en béton visant la conservation d'espèces spécialisées comme le crapaud calamite (*Epidalea calamita*) et le sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*).

SUBSTRAT

A.2

A.2.2 Couche de protection ou de lestage

Contexte

La mise en place de certains types d'étanchéité nécessite leur couverture avec des matériaux de granulométrie plutôt fine afin de les protéger contre la déchirure, le poinçonnage voire le perçage, de même que pour lester cette étanchéité, lorsqu'il s'agit de bâches.



Substrat terreux recouvrant un géotextile contenant de la bentonite.



Graviers et petits galets destinés à recouvrir une bâche d'étanchéité plastique (à l'arrière-plan). Une couche de sable sépare encore la bâche des graviers.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Le type de substrat choisi et notamment sa teneur en éléments nutritifs va avoir une influence déterminante sur le fonctionnement de l'étang. Avec des substrats terreux trop riches en éléments nutritifs, on s'expose aux tendances suivantes :

- prolifération d'algues;
- croissance exubérante de la végétation ;
- accentuation du phénomène d'eutrophisation (avec désoxygénation de l'eau);
- accélération du phénomène d'atterrissement.

Ces phénomènes sont susceptibles de provoquer les désagréments suivants :

- détérioration de la qualité ornementale (prolifération d'algues ; plan d'eau recouvert de végétation, etc.);
- accumulation de matière organique putride (et mal-odorante).

Ceux-ci impliquent ensuite une intensification des travaux d'entretien ;

La relation avec la biodiversité n'est pas établie, mais des situations telles qu'énumérées ci-dessus ne parlent pas en faveur de la création de nouveaux plans d'eau, d'autant moins en milieu bâti où l'aspect et la qualité ornementale de l'aménagement revêt généralement une importance toute particulière.

Remarques

Il n'est pas toujours possible de valoriser sur place, les matériaux d'excavation provenant du terrassement de l'étang et le coût d'évacuation des matériaux gravelo-terreux est élevé. La volonté de limiter les coûts pousse parfois à utiliser ces matériaux d'excavation comme couche de protection et/ou lestage, ce qui idéalement, est à éviter.

La prolifération d'algues ou d'autres organismes (cf. escargots ou punaises d'eau) s'observe souvent sur des aménagements récents qui n'ont pas encore atteint une situation d'équilibre d'un point de vue biologique. Ces pullulations, typiques des stades pionniers, sont normales et ne nuisent pas à la vie de la mare.

Recommandations

La pratique montre qu'un substrat de fond d'étang est rarement trop minéral au point d'empêcher le développement des biocénoses aquatiques. On observe également que les substrats sont très généralement trop riches en éléments nutritifs.

Il est donc primordial de favoriser des substrats pauvres en éléments nutritifs qui, par définition, sont plutôt des substrats minéraux présentant une granulométrie grossière. L'usage de graviers lavés permet de limiter encore davantage les nutriments.



Avec la proximité de l'eau, les plantes même implantées dans un substrat grossier, trouvent toujours suffisamment de nutriments pour leur croissance. Les transports aériens (pollen, graines et autre matière organique) apportent largement assez de nutriments ; elles permettent le démarrage de la productivité végétale dès la première année d'existence de la mare.

VÉGÉTALISATION

A.3

A.3.1 Plantation ou végétation spontanée

Contexte

La végétation aquatique, semi-aquatique et terrestre (sur les berges) qui accompagne un étang joue un grand rôle dans son fonctionnement physico-chimique et biologique. Elle influence également fortement sa qualité ornementale.

Parmi la faune, bon nombre d'organismes utilisent la végétation pour remplir certaines fonctions vitales (ponte, affût, émergence de larves, accouplement, repos…).

Suite à la réalisation d'un étang, deux grandes options radicalement opposées sont possibles pour la végétalisation : soit laisser libre court à une végétalisation spontanée, soit mettre en place toutes les catégories de plantes précités, par plantation de mottes, épandage de rhizomes, plantation de boutures et ensemencement.



Ceintures de végétation largement développées sur la totalité du pourtour de l'étang.



Absence de ceintures de végétation due à un substrat trop grossier et trop peu favorable pour le développement d'un système racinaire.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Une corrélation positive très claire existe entre la proportion de berges végétalisées et la diversité des différents groupes fauniques étudiés. Cela met en évidence l'importance d'une interface terre-eau végétalisée, pour le développement d'un grand nombre d'organismes.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*
			

Remarques

Favoriser le développement de la végétation ne signifie pas que chaque étang aménagé doit être totalement entouré de végétaux. Des parties minérales, dans une proportion qui reste mesurée, peuvent avoir un intérêt notamment pour préserver des accès ou des vues sur l'étang. De même, elles contribuent à diversifier les types de structures sur les berges (blocs, galets, sable et graviers, etc.) et à créer de nouveaux types de microhabitats pour la faune.

Recommandations

Le substrat des berges et du pourtour de l'étang doit le plus possible permettre la végétalisation, qu'elle soit spontanée ou active. Cela ne signifie pas qu'il doit forcément s'agir de terre végétale ou d'un substrat très riche, même au contraire (voir fiche A.2.2), mais qu'il doit simplement permettre le développement d'un système racinaire.

En milieu urbain, les nouveaux plans d'eau sont généralement isolés et mal connectés avec des milieux naturels semblables. Les possibilités de colonisation par une flore adaptée et de qualité (plantes typiques, non envahissantes, etc.) sont donc réduites. Une végétalisation active est donc possible et accélérera les fonctionnalités d'un étang nouvellement aménagé. C'est d'autant plus pertinent dans un contexte où la dimension ornementale de l'aménagement revêt une importance particulière, car les espèces présentes auront été choisies par le gestionnaire et ne résulteront pas du « hasard » de la colonisation. Dans ce cas, il faut prioritairement utiliser des espèces indigènes, présentes à l'échelle régionale.

Les recommandations des fiches A.3.2 et A.3.3 sont également à considérer.



En milieu urbain, une végétalisation active par plantation prédomine dans les nouveaux aménagements.



La végétation, plantée en totalité, est ici très diversifiée en espèces et riche en structures. Elle offre ici de multiples habitats à la faune. Les espèces de libellules sont particulièrement diversifiées dans cette mare.

VÉGÉTALISATION

A.3

A.3.2 Choix des plantes

Contexte

Dans le cas d'une végétalisation active, qui généralement prédomine dans les aménagements de plans d'eau en milieu urbain, l'offre en végétaux est constituée de plantes aux statuts très divers :

- plantes indigènes à une échelle régionale (et donc nationale);
- plantes indigènes à une échelle nationale, mais absentes à l'échelle régionale concernée ;
- cultivars et variétés horticoles issus d'une sélection d'origine anthropique, mais dont l'origine est une souche indigène ;
- néophytes (plantes exotiques) adventices;
- néophytes naturalisée ;
- néophytes invasives.



Lythrum salicaire (Lythrum salicaria), une espèce indigène au niveau national et régional pour le Canton de Genève.



L'iris de Sibérie (Iris sibirica), une espèce indigène au niveau de la Suisse mais non présente spontanément sur territoire genevois, par exemple.



La baldingère (Phalaris arundinacea), une espèce indigène au niveau national et régional, courante sur les rives des cours d'eau.



Le ruban de la vierge (Phalaris arundinacea « Picta »), une variété horticole de la baldingère, au feuillage panaché ; à l'arrière plan, des nénuphars hybrides (Hybrides de Nymphea).



La fausse laiche des renards (Carex vulpinoidea), une cyperacée non indigène (néophytes) naturalisée dans le Canton de Genève.



La jussie à grandes fleurs (Ludwigia grandiflora), néophyte à comportement invasif, anciennement présente à Genève, a été combattue avec succès. Interdite selon l'Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE, RS 814.911).

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

La distribution géographique naturelle des plantes est la résultante de leur adaptation au contexte climatique et pédologique local. L'aménagement ne devrait donc pas modifier artificiellement cette distribution.

L'utilisation d'écotypes non régionaux dans les opérations de végétalisation conduit à des croisements qui banalisent la variabilité génotypique qui existe au sein de la population d'une même espèce. Cela se traduit par une forme d'érosion de la biodiversité.

Les néophytes envahissantes finissent par pulluler au point de faire régresser la végétation indigène et sa diversité. Dans le monde, ce phénomène est considérée comme étant la deuxième cause d'extinction la plus importante, après la disparition des milieux.

La relation avec la diversité faunistique n'est toutefois pas forcément négative. Les espèces végétales créent toutes des macro- et microhabitats exploités par la faune, indifféremment de l'origine de ces espèces végétales.

Remarques

Certaines espèces indigènes peuvent présenter un caractère envahissant, du moins temporairement. C'est le cas par exemple de la massette à large feuilles (*Typha latifolia*) qui est une plante à caractère pionnier qui colonise massivement de nouveaux sites favorables. Il s'agit d'un comportement normal et sa prédominance diminue avec le temps, au gré des successions végétales et de la colonisation par d'autres espèces. Son utilisation dans l'aménagement de plans d'eau, notamment de taille modeste, est à réaliser avec prudence ou même à éviter, selon les objectifs écologiques et/ou paysagers du gestionnaire.

Recommandations

En milieu urbain, une remise en question stricte d'utilisation de plantes non indigènes et de variétés cultivées est difficilement défendable. Les fonctions ornementales parfois prépondérantes et la diversité des goûts individuels notamment pour les propriétés privées, impose une certaine ouverture sur un choix étendu de végétaux.

Le bon sens impose donc qu'on se réfère à une marche à suivre qui tient compte non seulement du statut et de l'origine de la plante mais également du territoire dans lequel elle sera implantée.

Toutefois, selon InfoFlora, le principe de précaution s'impose et il n'est jamais admissible de recourir à des espèces exotiques pour une végétalisation artificielle.

Plantes indigènes à une échelle régionale (et nationale)

A utiliser et à favoriser dans tous les secteurs. En faire la promotion, y compris en milieu construit, surtout lorsque qu'elles présentent un intérêt ornemental (voir aussi fiche A.3.3). A Genève, la Direction générale de la nature et du paysage, consciente de l'offre limitée voire parfois inexistante de plantes d'écotypes régionaux dans le commerce, offre la possibilité de s'approvisionner directement dans les milieux naturels du canton, moyennant une autorisation.

Plantes indigènes à une échelle nationale, mais absentes à l'échelle régionale concernée

A éviter en milieu naturel et rural (et interdits à Genève). Utilisables éventuellement en milieux bâtis, isolés, non connectés aux milieux naturels.

Cultivars et variétés horticoles issus d'une sélection d'origine anthropique, mais dont l'origine est une souche indigène

A éviter en milieu naturel et rural (et interdites à Genève). Utilisable en milieux bâtis isolés, non connectés aux milieux naturels.

Néophytes (plantes exotiques) adventices et naturalisées

A éviter en milieu naturel et rural (et interdites à Genève). Utilisable en milieux bâtis isolés, non connectés aux milieux naturels.

Néophytes invasives

Utilisation interdite selon l'Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE, RS 814.911). Elles doivent faire l'objet de mesures de luttes visant leur éradication.

Toutefois l'ODE ne liste pas l'ensemble des espèces invasive non-indigènes mais uniquement celles qui sont interdites de commerce. La liste complète des néophytes invasives doit être prise en compte, par devoir de diligence et ces espèces ne doivent pas être employées.

Voir aussi :

Liste noire et Watch Liste (août 2014):

https://www.infoflora.ch/fr/assets/content/documents/neophytes/Liste%20Noire_Watch%20Liste_2014.pdf

VÉGÉTALISATION

A.3

A.3.3 Qualité ornementale

Contexte

En milieu urbain, les mares et étangs ont souvent une vocation ornementale importante, que ce soit dans des parcs publics ou des jardins privés. Le choix des plantes qui occupent le plan d'eau et ses berges a donc une importance toute particulière dans la valeur ornementale et paysagère attendue.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

L'utilisation de plantes indigènes dans les opérations de végétalisation augmente les fonctionnalités écologiques des aménagements, notamment dans les relations entre les plantes et l'entomofaune (plantes hôtes, source de nectar, etc.). Toutefois, les plantes indigènes sont relativement peu utilisées dans l'aménagement des mares urbaines. Plusieurs raisons expliquent cette situation parmi lesquelles on peut notamment mentionner :

- un déficit de connaissance de la flore indigène et de son utilisation dans l'ornement ;
- une disponibilité limitée et des sources d'approvisionnement restreintes dans le commerce ;
- un déficit d'image de la flore indigène par rapport à sa valeur ornementale.



La qualité ornementale d'un étang dépend notamment de la végétation qui s'y développe et ce sont souvent des espèces non-indigènes et des variétés horticoles qui sont utilisées à cet effet.



Bon nombre d'espèces indigènes offrent également une qualité ornementale intéressante, notamment par le floraison, à l'exemple de ce trèfle d'eau. Toutefois, cette dernière espèce, bien qu'indigène à l'échelle de la Suisse, ne fait pas partie de la flore genevoise. Son utilisation devrait donc se limiter au contexte purement urbain.



L'iris des marais, dont la floraison est remarquable, fait partie de la flore genevoise. Son utilisation en milieux périurbain et rural devrait toutefois être précédée d'un contrôle de l'origine, car de nombreuses variétés existent dans le commerce.

Remarques

La pertinence d'une utilisation exclusive de végétation indigène augmente au fur et à mesure de l'éloignement des centres urbains, dans lesquels, une certaine tolérance par rapport aux variétés horticoles et aux plantes non indigènes est admise (voir aussi fiche A.3.2), surtout s'il s'agit de sites isolés.

La présente fiche traite uniquement des plantes présentant une floraison colorée d'une certaine qualité ornementale. Il est bien clair que ces espèces seront souvent plantées en mélange avec des espèces de la famille des cyperacées, des joncacées ou encore des poacées, dont la floraison est beaucoup plus discrète.

Recommandations

L'utilisation des plantes indigènes ci-dessous, disponibles en qualité « écotype suisse » dans le commerce, devrait être privilégiée.

Pour que la plantation ne devienne pas un vecteur d'hybridation des écotypes régionaux, les individus utilisés devraient provenir de populations locales.

A Genève, la Direction générale de la nature et du paysage, consciente de l'offre limitée voire parfois inexistante de plantes d'écotypes régionaux dans le commerce, offre la possibilité de s'approvisionner directement dans les milieux naturels du Canton, moyennant une autorisation.

Espèces		Hauteur. [cm]	Période et couleur de floraison												Valeur indicatrice d'humidité	Répartition	Ecotypes CH
Latin	Français		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
Angelica sylvestris	Angélique des bois	50-150													4w	GE/CH	X
Aruncus dioicus	Reine des bois	100-200													4	GE/CH	X
Butomus umbellatus	Butome en ombelle	60-150													5w+	CH	
Caltha palustris	Populage	50													5	GE/CH	X
Cirsium oleraceum	Cirse maraîcher	50-150													4w	GE/CH	X
Cirsium palustre	Cirse des marais	40-150													4w	GE/CH	X
Eupatorium canabinum	Eupatoire chanvrine	50-150													4w	GE/CH	X
Filipendula ulmaria	Reine des près	50-200													4w	GE/CH	X
Geum rivale	Benoîte des ruisseaux	30-60													4w	GE/CH	X
Geranium palustre	Géraniume des marais	30-80													4w	CH	X
Iris pseudaccorus	Iris faux-accors	50-100													4+w+	GE/CH	
Iris sibirica	Iris de Sibérie	50-80													4w	CH	X
Mentha aquatica	Menthe aquatique	20-50													5w	GE/CH	X
Mentha longifolia	Menthe à longues feuilles	30-100													4w	GE/CH	X
Menyanthes trifoliata	Trèfle d'eau	15-30													4+w	CH	
Myosotis scorpioides	Myosotis des marais	15-50													4w	GE/CH	X
Lysimacchia vulgaris	Lysimaque vulgaire	40-130													4w	GE/CH	X
Lythrum salicaria	Lythrum salicaire	30-120													4w	GE/CH	X
Pulicaria dysenterica	Pulicaire dysentérique	30-80													4w	GE/CH	X
Ranunculus lingua	Renoncule langue	50-150													4+w	GE/CH	X
Sanguisorba officinalis	Sanguisorbe officinale	30-100													3w	GE/CH	X
Selinum carvifolia	Sélin à fe de cumin	40-80													4w	CH	X
Silaum silaus	Fenouille des chevaux	30-100													3w	GE/CH	X
Senecio paludosus	Séneçon des marais	60-180													5w	GE/CH	
Silene dioica	Silène dioïque	30-90													4	GE/CH	X
Silene flos-cuculi	Lychnis fleur de coucou	30-90													4w	GE/CH	X
Stachys palustris	Epiaire des marais	30-100													4w	GE/CH	X
Succisa pratensis	Succise des près	20-80													3w	GE/CH	X
Trollius europaeus	Trolle d'Europe	20-60													4w	GE/CH	X
Valeriana officinalis	Valériane officinale	40-150													4w	GE/CH	X
Veronica beccabunga	Véronique beccabunga	30-60													w4+fw+	GE/CH	

Légende :

Indicateur d'humidité :

3 : sommet de berge
4 : position en berge, pas en contact direct avec l'eau
5 : position à l'interface terre-eau
+ : entre 2 classes
W : tolère une variation de l'humidité
f : plante vivant dans l'eau courante

CH : indigène/naturalisé en Suisse
GE : indigène/naturalisé dans le Canton de Genève
Ecotype CH : disponible en écotype CH .

A.3.4 Structures paysagères proches

Contexte

En milieu urbain, l'environnement proche d'un étang peut être de nature extrêmement variable, de totalement construit à totalement « naturel ». L'environnement dans un rayon de 50 m peut être caractérisé ainsi que son influence sur la diversité des différents groupes.



Exemple d'environnement essentiellement construit.



Végétation qualifiée d'urbaine, à l'exemple des gazons entretenus de manière intensive ; le degré d'artificialité est encore renforcé par les berges en béton qui ne permettent aucune transition et aucun développement de végétation typique dans la zone d'interface.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Pour l'ensemble des étangs étudiés, l'environnement dans un rayon de 50 m à été caractérisé et son influence sur la diversité a été estimée pour les différents groupes.

La présence d'un **environnement essentiellement construit** à proximité de l'étang influence négativement la diversité dans tous les groupes étudiés. C'est la végétation aquatique, généralement implantée artificiellement dans ce type de contexte, qui est la moins influencée.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
					

Par rapport à un environnement construit, un **environnement agricole** constitué de terres cultivées est plus favorable pour l'ensemble des groupes. Là aussi, c'est la végétation aquatique qui est la moins influencée.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
					

Toujours par rapport à l'environnement construit, un ***environnement forestier*** est également plus favorable pour l'ensemble des groupes, bien que moins marqué pour la végétation.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
					

La présence d'une ***végétation typiquement urbaine,*** d'un faible degré de naturalité (gazons intensifs, massifs ornementaux, etc.) à proximité d'un étang, influence négativement tous les groupes étudiés. L'influence est toutefois moins marquée pour les mollusques et la végétation.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
					

La présence d'autres ***milieux aquatiques dans l'environnement proche*** d'une mare influence positivement les odonates et dans une moindre mesure, la végétation et l'indice de biodiversité.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
	0	0	0		

Remarques

Pour les aspects qualité d'eau se référer à la fiche E.3.1

Recommandations

D'avantage encore qu'en périphérie urbaine, en territoire rural ou en milieu naturel, il est nécessaire d'aménager judicieusement les rives et l'environnement, pour favoriser la capacité d'accueil d'un étang urbain. L'environnement proche de la mare est activement utilisé par la faune liée au milieu aquatique (p.ex. Amphibiens, Libellules, Coléoptères et autres insectes).

S'il est généralement impossible de modifier l'environnement construit, il est en revanche possible d'avoir une influence sur le type de végétation qui accompagne un étang dans son environnement proche. Ainsi, des formations d'aspect naturel comme des gazons fleuris, des prairies fleuries, des massifs de vivaces indigènes, des haies et bosquets denses doivent être privilégiées et remplacer les gazons intensifs, les plates bandes horticoles régulièrement renouvelées, les plantations diffuses de ligneux ornementaux, etc. (voir également fiche A.4.1). Il est également possible d'aménager des habitats terrestres, utilisés en hiver par les Amphibiens et Reptiles.

De même, si le choix est possible dans l'emplacement d'un futur étang à aménager, il faut privilégier un environnement végétal diversifié et richement structuré.

VÉGÉTALISATION

A.3

A.3.5 Végétation ligneuse

Contexte

La proximité de grands arbres (érables, frênes, tilleuls, chênes, etc.) avec un étang apporte son lot d'avantages et d'inconvénients. Les principaux effets induits par la végétation arborescente sont :

- l'ombrage a un effet bénéfique sur la température ce qui permet de tamponner les variations thermiques,
- l'ombre portée sur le milieu aquatique ralentit la croissance végétale et l'eutrophisation, ce qui peut être bénéfique;
- cette ombre portée peut toutefois empêcher la pénétration de la lumière au point de limiter fortement ,voire totalement, le développement des plantes aquatiques et semi-aquatiques ;
- l'apport excessif de feuilles mortes et autres débris végétaux peut conduire à la formation d'une épaisse couche de matière organique anoxique accélérant le phénomène d'atterrissement.



Absence de ceinture d'hélophytes en raison d'un couvert forestier trop dense



Accumulation dans le fond d'un étang, de débris végétaux provenant des arbres.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Sur les étangs échantillonnés, une corrélation négative de l'ombrage sur la biodiversité a été clairement établie pour le groupe des odonates et dans une moindre mesure chez les mollusques et la végétation. Aucune influence particulière n'est à signaler pour les groupes des coléoptères et amphibiens, ni pour l'indice de biodiversité globale.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
	0	0			

Une accumulation excessive de débris végétaux peut conduire à augmenter fortement la fréquence des entretiens et plus particulièrement des opérations de curage. En plus des surcoûts engendrés par l'entretien, des opérations de curage trop fréquentes provoquent des perturbations sur le milieu aquatique.

Remarques

La présence de grands arbres est souvent motivée pour des raisons de qualité ornementale.

Si l'impact de l'ombrage est généralement et globalement plutôt négatif, certaines espèces préfèrent des étangs ombragés, c'est notamment le cas de certains coléoptères et de quelques espèces d'odonates. Mais beaucoup d'espèces à cycle de vie amphibiotique (aquatique et terrestre) sont dépendantes de la présences de végétation ligneuse sur les rives de mares et étangs. Les arbres peuvent constituer un habitat privilégié et permettre bon nombre de fonctions vitales: repos (diurne ou nocturne), maturation de subadultes (odonates), nourrissage, reproduction (ponte par exemple).

Recommandations

La plantation d'arbres au bord d'un étang ou l'implantation d'un étang aux abords d'arbres existants est possible mais ne doit pas être excessif, tout est question de mesure. On peut considérer qu'une occupation jusqu'à 25% du pourtour de l'étang par des arbres est tolérable, sans que cela n'occasionne trop d'effets indésirables.

Tout en gardant dans une certaine mesure les avantages de la végétation arborescente, la végétation buissonnante et arbustive minimise les principaux problèmes provoqués par les arbres. C'est également le cas, par exemple, pour les arbres taillés en têtard.

Les arbres de grandes taille peuvent aussi être plantés à une certaine distance des rives (environ 25 m), minimisant alors leur impact négatif sur le plan d'eau et apportant des habitats terrestres utilisés par les stades terrestres de la biodiversité aquatique.

AUTRES HABITATS TERRESTRES

A.4

A.4.1 Aménagements et structures favorables à la petite faune

Contexte

La fiche A 3.4 a montré l'importance de la qualité de l'environnement terrestre pour la diversité d'un étang. Au-delà de la simple caractérisation de cet environnement, à une échelle plus réduite, des aménagements particuliers, parfois de détail, sont susceptibles d'accroître la capacité d'accueil d'un étang.



Etang bordé d'une prairie fleurie.



Blocs au premier plan, souches à droite, murs de pierres sèches en arrière-plan sont autant d'éléments du « décor » , susceptibles d'être des supports importants pour la petite faune.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Parmi les organismes qui peuplent un étang, bon nombre ont des phases de développement aquatique et terrestre, à l'exemple des amphibiens et des libellules. La qualité de l'habitat est ainsi aussi importante pour les milieux aquatique que terrestre, qui doivent fournir les différentes structures nécessaires permettant l'accomplissement des fonctions vitales (abris, accès à la nourriture, reproduction,...). Mais le fonctionnement de l'écosystème étang lui-même, notamment sa chaîne alimentaire, est également tributaire de la qualité de l'environnement terrestre proche. Ainsi, par exemple, une formation végétale attirant une entomofaune abondante en bordure d'étang, permettra un apport trophique plus important, pour les organismes se nourrissant de ces insectes.

Recommandations

Comme déjà mentionné dans la fiche A3.4, les formations d'aspect naturel comme des **gazons fleuris**, des **prairies fleuries**, des **massifs de vivaces indigènes,** des **haies et bosquets denses** doivent être privilégiées et remplacer les gazons intensifs, les plates-bandes horticoles régulièrement renouvelées, les plantations diffuses de ligneux ornementaux, etc. En plus de ces formations végétales, d'autres structures comme des blocs, des tas de pierres et de sable, des souches, des tas de bois, des murs en pierres sèches sont également à favoriser dans l'environnement proche de l'étang.

Voir aussi :

Les petits plus pour la nature en ville - **Direction générale de la nature et du paysage & ECOTEC Environnement S.A., 2013.**

http://ge.ch/nature/media/nature/files/fichiers/documents/les_petits_plus_pour_la_nature_en_ville_2014.pdf

CONNECTIVITÉ

A.5

A.5.1 Choix du site et densification du réseau

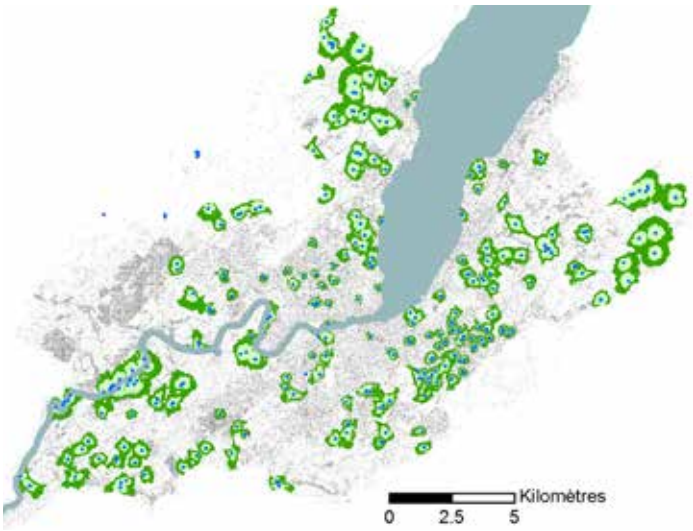
Contexte

Dans le tissu urbain, les milieux naturels sont dans une position insulaire, plus ou moins isolés les uns des autres. Or, il se trouve que les populations animales et végétales ont besoin d'échanges pour accomplir certaines de leurs fonctions vitales et que des populations connectées sont plus saines et présentent de meilleures facultés de résilience. En d'autres termes, l'isolement fragilise les populations.

La sensibilité par rapport à la fragmentation de l'habitat est toutefois variable en fonction des groupes considérés et de leur mode de déplacement. Il n'existe donc pas une connectivité mais des connectivités en fonction des comportements et des modes de déplacements des différents groupes d'espèces.



En milieu urbain, la densité et les caractéristiques du bâti isolent plus ou moins les populations animales et végétales.



Une discontinuité trop marquée peut créer des barrages empêchant toute communication, comme représenté sur cette carte qui concerne la connectivité des amphibiens dans le Canton de Genève. Une carte concernant un autre groupe donnerait un résultat différent.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

L'influence sur la biodiversité, d'une proximité plus ou moins marquée entre les étangs a pu être mise en évidence sur le périmètre d'étude. La présence d'autres points d'eau dans l'environnement proche (rayon de 50 m) d'un étang influence positivement les odonates et dans une moindre mesure, la végétation et l'indice de biodiversité.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*

La présence d'autres points d'eau dans un rayon plus large (500 m) permet d'identifier une influence positive sur les odonates et l'indice de biodiversité. Les autres groupes étudiés ne semblent pas influencés par cette proximité relative. Dans le contexte genevois, on trouve une densité élevée de plans d'eau, à savoir 4 pièces par km^2 contre 2 en moyenne en Suisse. Les effets barrière se font donc moins ressentir.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
	0	0	0		

Remarques

Les espèces qui dans leur comportement normal font preuve d'une grande mobilité, sont évidemment les plus avantagées par une situation de bonne connectivité. C'est ce qui explique que c'est avant tout le groupe des odonates qui répond favorablement à la présence d'autres pièces d'eau dans un rayon plus ou moins proche d'un étang.

Recommandations

Malgré l'influence toute relative sur la biodiversité de la présence de pièces d'eau rapprochées, il paraît opportun, si le choix est possible, d'étendre prioritairement le réseau à partir de zones déjà pourvues en étangs.

Voir aussi :

Des complément d'information sur les réseaux biologique à Genève:

http://ge.ch/nature/information-nature/corridors-biologiques/corridors-biologiques

CONNECTIVITÉ

A.5

A.5.2 Gestion des obstacles

Contexte

Le déficit en connectivité dû à la densité du bâti (déjà évoqué dans la fiche A.5.1) peut être accentué par des structures mineures (clôtures, trottoirs, fossés,...) qui empêchent le passage de la faune. Tous les groupes ne sont pas impactés de la même manière, c'est avant tout la petite faune qui effectue des déplacements terrestres qui en soufre et notamment les amphibiens. Parfois, alors même que les structures paysagères seraient suffisamment connectées, ce sont ces aménagements de détails qui perturbent fortement la connectivité.



Les clôtures entourant les étangs urbains pour des impératifs de sécurité peuvent, suivant le mode d'installation, constituer des barrages infranchissables pour la petite faune terrestre.



Une berge verticale bétonnée perturbe les échanges entre milieux terrestre et aquatique.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Un certain nombre d'organismes doivent effectuer des déplacements entre différents milieux pour accomplir l'ensemble de leurs fonctions vitales (reproduction, nourrissage, abri, dispersion,...). C'est notamment le cas des amphibiens qui effectuent des déplacements saisonniers entre site de reproduction et zone d'hivernage. La pérennité de ces populations n'est possible que si ces déplacements demeurent réalisables.

Recommandations

Lors d'aménagements il est recommandé de:

- préférer les structures perméables (clôtures) aux structures en dur (murs et palissades);
- toujours laisser un espace entre le sol et la clôture. Si ce n'est pas possible, prévoir des interstices ou des passages à intervalles réguliers;
- préférer des structures de séparation végétales (haies, palissades de saules, …) à des structures en dur;
- éviter les pentes verticales longeant les cunettes, fossés et autres rigoles.

Voir aussi :

Amélioration des déplacements de la petite faune en zone urbaine et périurbaine **- Direction générale de la nature et du paysage & ECOTEC Environnement S.A., 2013.**

http://ge.ch/nature/media/nature/files/fichiers/documents/passage_a_petite_faune_2014.pdf

A.5.3 Aménagements de corridors

Contexte

En milieu urbain densément bâti, densifier un réseau biologique avec de nouveaux aménagements naturels est souvent difficile. Ce d'autant que la tendance actuelle des politiques d'urbanisme prône la densification. Dans ce contexte, C'est logiquement vers l'amélioration de la qualité des structures existantes et la multifonctionnalité des nouveaux aménagements qu'il faut s'orienter.



Exemple de structure linéaire de qualité de par la nature et la diversité des substrats ainsi que par le type de végétation (source : Gillig 2008). Toutefois la qualité de cet aménagement est limitée par son étroitesse.



Bien que de dimension supérieure à l'exemple de gauche, ce bassin de rétention des eaux de surfaces pourrait présenter une meilleure capacité d'accueil, par exemple avec une prairie fleurie de type humide ou mieux encore, avec un fond composé de substrats minéraux grossiers dans lesquels sont creusées des mares temporaires.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

La pérennité d'une flore et d'une faune diversifiée en milieu urbain dépend de la qualité de la richesse des milieux « naturels » situés en périphérie et des possibilités d'échanges entre les ceintures périurbaines et les centres urbanisés. Ces échanges ne sont possibles que si le réseau d'espaces verts et de milieux à haute valeur biologique est suffisamment dense et développé.

Recommandations

Favoriser les aménagements multifonctionnels, à savoir que bon nombre d'ouvrages à vocation prioritairement technique peuvent être aménagés de manière à présenter une capacité d'accueil pour certains organismes. Par exemple:

- les bassins d'infiltration ou de tamponnage de crue peuvent accueillir une zone humide ou des mares temporaires ;
- l'évacuation des eaux de surfaces de nouveaux quartiers ou de nouvelles zones industrielles peut se faire à ciel ouvert, par des fossés ou ruisseaux aménagés naturellement ;
- toujours dans la gestion des eaux de surface, de nouveaux points d'eau peuvent être aménagés pour stocker les eaux de ruissellement, favoriser l'infiltration et retarder le retour aux exutoires (atténuation des pics de crue);
- les bassins techniques de décantation ou d'épuration, peuvent être pourvus de berges végétalisées ;
- les plans d'eau existants, de conception ancienne, peuvent être restaurés de manière à augmenter leur capacité d'accueil ;
- des stabilisations de talus ou de berges peuvent se faire à l'aide de techniques de génie végétal, offrant ainsi des abris pour la faune.
- etc.

Viser une haute qualité biologique dans tout nouvel aménagement non construit de type « espace vert ». Par espace de qualité il faut comprendre une surface qui de part les structures et les substrats qu'elle comporte, mais également la qualité de la végétation qui l'occupe (espèces indigènes, diversité, ...), est en mesure de présenter une certaine capacité d'accueil pour la faune et la flore.

Enfin, il est primordial de conserver les structures « semi-naturelles » existantes qui font un lien entre la périphérie et les centres urbains. Le développement de plans de gestion garantissant la pérennité de leurs fonctions écologiques tout en conciliant leur maintien avec les activités anthropiques doit être favorisé.



Les structures linéaires qui font un lien entre les milieux semi-naturels en périphérie et le tissu urbain construit, sont des objets fondamentaux en termes de réseau biologique.

ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION

E.1

E.1.1 Gestion des plantes aquatiques émergentes et à feuilles flottantes

Contexte

Différents types de végétaux structurent l'écosystème au sein et à la périphérie d'un étang. Cette matière organique végétale participe à la production primaire autochtone (matière vivante et détritus), à la base de la pyramide trophique. Elle offre également de multiples habitats nécessaires à la faune pour la réalisation des cycles de vie (reproduction, ponte des œufs, croissance de juvéniles, émergence, protection contre les prédateurs, etc.). Les **macrophytes émergeants** sont représentés par les **hélophytes** (plantes semi-aquatiques) comme les roseaux, les massettes, les laiches ou encore les joncs, qui colonisent prioritairement le pourtour d'un plan d'eau mais également toutes les zones d'une profondeur d'eau inférieure à environ 0.5 - 1 mètre. Les **hydrophytes** à feuilles flottantes, sont notamment représentés par les nénuphars, de certains potamots ou encore les lentilles d'eau. En fonction des caractéristiques morphologiques de l'étang, mais également et surtout des conditions biologiques et physico-chimiques en présences, ces macrophytes prolifèrent plus ou moins. Ils participent à l'atterrissement du plan d'eau, phénomène naturel qui conduit, à terme, à la transformation du plan d'eau en marais (puis à sa disparition).



Exemple d'étang présentant un recouvrement important par les macrophytes émergeants et par les macrophytes à feuilles flottantes.



Exemple d'étang sans aucun recouvrement par les macrophytes

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Parmi les mares et étangs urbains inventoriés, le recouvrement de la surface en eau par les macrophytes induit une influence favorable pour la faune aquatique. C'est notamment le cas en ce qui concerne les hélophytes qui favorisent clairement tous les groupes étudiés.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*
			

Pour les coléoptères, un optimum de recouvrement par les **hélophytes** se situe à environ 70%, après quoi l'influence positive diminue.

L'influence de la **végétation à feuilles flottantes** est moins marquée mais malgré tout positive pour les amphibiens, avec un recouvrement optimal de 50%.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*
0	0		0

Remarques

Il s'avère que la fonction ornementale des mares et étangs urbains repose souvent sur un miroir d'eau bien visible et qu'un recouvrement par la végétation, avoisinant les 50%, est souvent déjà perçu comme excessif et consécutif d'un supposé manque d'entretien. C'est toutefois dans cette dernière situation que la biodiversité peut pleinement s'exprimer.

Recommandations

La présence de macrophytes émergeants doit être perçue comme un point positif, favorisant la biodiversité. Toutefois, les plans d'eau de petite taille, s'ils sont dépourvus de zone « profonde » (>1m), ce qui est le cas de la majorité d'entre eux en milieu urbain, sont rapidement envahis puis sujets au phénomène d'atterrissement. Avant de devoir procéder à un curage (voir aussi fiche E2), intervention qui doit rester occasionnelle car assez perturbante pour le milieu, un entretien régulier de la végétation peut contribuer à freiner ces phénomènes. Les actions consistent à :

- faucher et exporter en fin de période de végétation (automne), les tiges et hampes florales desséchées des hélophytes, avant qu'elles ne finissent dans l'eau et s'y décomposent. Maintenir sur pied un quart de la surface d'hélophytes pendant la période hivernale est toutefois favorable et offre des refuges à la faune.;
- faucarder (fauche dans l'eau) et exporter les plantes aquatiques, en automne. Ici aussi, conserver un quart de la surface pendant la période hivernale;
- prélever par fractionnement des mottes ou rhizomes (à l'aide d'une bêche par exemple), en priorité sur les espèces dominantes. Dans ce cas, une attention particulière est nécessaire afin de ne pas perforer l'étanchéité. Une étanchéité béton est plus pratique et conciliable avec ce type d'intervention. A noter que ce matériel peut être utilisé pour végétaliser de nouveaux aménagements s'il s'agit d'espèces indigènes et adaptées.
- Dans le cas de plan d'eau de petite surface, l'arrachage manuel est également possible et peu chronophage.

Afin de minimiser les perturbations sur les biocénoses, ces interventions doivent être réalisées entre octobre et fin janvier.

ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION

E.1

E.1.2 Gestion des plantes aquatiques submergés

Contexte

Les **macrophytes submergés** comprennent des espèces **à feuillage submergé**. Ils croissent dans les tranches d'eau les plus profondes des mares et étangs à savoir la position généralement la plus interne de la zonation de la végétation. Ces communautés sont par exemple constituées de myriophylles, d'élodées ou de certains potamots.



*Exemple de mare fortement colonisée par les **macrophytes submergés** (et quelques macrophytes à feuilles flottantes).*



*Mare dépourvue de ceinture d'hélophytes mais fortement colonisée par les macrophytes submergés ainsi que quelques **macrophytes à feuilles flottantes**, en l'occurrence ici des nénuphars.*

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Un recouvrement important des mares et étangs urbains par la végétation submergée influence positivement tous les groupes fauniques inventoriés.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*
			

Le « recouvrement » optimum est de 50% pour les Coléoptères. Les autres groupes ne réagissent pas négativement à des taux de recouvrement plus élevés.

Remarques

Une prolifération de macrophytes submergés est presque invariablement perçue comme une situation de déséquilibre qui traduirait un dysfonctionnement de l'écosystème et qui devrait être traité. L'abondance des macrophytes submergés péjorerait la qualité ornementale d'un étang, du moins c'est la perception qu'en a une partie du grand public.

Les mares de création récente, sont souvent fortement colonisées par les algues, qui ne doivent pas être confondues avec les trois types de macrophytes cités précédemment.

Recommandations

La présence de macrophytes submergés doit être perçue comme un point positif pour la biodiversité.

A la base, les caractéristiques de l'aménagement peuvent avoir une influence sur le développement des macrophytes submergés. Une situation très ensoleillée ou des berges ne permettant pas le développement d'une ceinture de macrophytes émergents (substrat stérile, étanchéité mal posée, etc.), vont favoriser le développement des macrophytes submergés.

Les hydrophytes à feuillage submergé peuvent être faucardées et exportées. Dans la plupart des situations, il y a nécessité de descendre dans l'eau avec des cuissardes. Ce type d'intervention doit se faire hors période de reproduction des amphibiens. Il faut donc éviter la période qui va de février à juin et qui concerne les espèces potentiellement présentes dans les mares urbaines.

Toutefois, l'éradication des macrophytes submergés ne doit en aucun cas constituer un objectif de gestion. Une sensibilisation du public à l'esthétisme de cette flore particulière et peu visible peut même être envisagée (à l'aide d'aquascope par exemple).

Les algues filamenteuses, qui ne doivent pas être confondues avec les 3 catégories de macrophytes abordés ici (submergées, à feuilles flottantes, ou émergeantes), se développent parfois en excès et finissent par se déposer sur le fond, asphyxiant le milieu lors de leur décomposition. Elles peuvent être rassemblées à l'aide d'un râteau et exportées.

VIDANGE ET CURAGE

E.2

E.2.1 Vidange et curage

Contexte

La mise en assec fait partie des mesures d'entretien courantes des mares et étangs vidangeables. Elle permet :

- d'exporter plus facilement une partie des sédiments hors de l'étang, limitant ainsi sa vitesse d'atterrissement ;
- de stopper la fermentation anaérobie de la matière organique accumulée dans la vase et les odeurs putrides qu'elle accompagne ;
- de diminuer l'extension des formations végétales aquatiques et palustres et d'en faciliter l'entretien ;
- de contrôler visuellement l'état des berges, digues, étanchéité ou autres éléments constitutifs de l'étang et d'effectuer les éventuelles réparations nécessaires.

La dynamique naturelle d'un étang se traduit avant tout par son atterrissement donc son comblement, lequel résulte d'une dynamique végétale plus ou moins forte. Cette dernière n'est pas toujours souhaitée par le gestionnaire qui peut se trouver confronté à un plan d'eau excessivement atterri. Dans ce cas, une intervention sous forme de curage sera nécessaire. A noter que plus les plans d'eau sont de petite taille, ce qui est le cas pour la majorité d'entre eux en contexte urbain, plus ils sont sujets à un atterrissement rapide.



Plan d'eau mis à sec pour un nettoyage complet du fond.



Pratiquement au stade ultime de l'atterrissement, cette mare a presque disparu, faute d'entretien régulier. Un curage peut faire revenir cette mare à son stade initial.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

La mise en assec et le curage sont des actions qui induisent inévitablement une perturbation forte sur le milieu et, à court terme, un impact négatif sur les biocénoses. En effet, un grand nombre d'organismes aquatiques sont détruits par l'absence d'eau et/ou exportés avec la masse des matériaux curés. Ces opérations doivent êtres espacées dans le temps et non régulières. Par contre, le phénomène d'atterrissement peut être ralenti par des mesures d'entretien régulier (voir fiches E.1.1 & E1.2).

Avec le phénomène d'atterrissement, la composition des biocénoses se modifie, sans qu'il soit toujours possible de donner la préférence à un stade plutôt qu'à un autre. Tout stade d'atterrissement apporte potentiellement une spécificité.

C'est avant tout des critères liés à la qualité ornementale d'une mare ou d'un étang et la volonté de maintenir le plus grand miroir d'eau possible, qui dictent au gestionnaire la nécessité d'intervention par vidange et/ou curage.

Remarques

Dans un contexte artificiel, la mise en assec peut constituer une mesure de gestion favorable à certaines espèces, notamment en restaurant des conditions pionnières.

Si plusieurs plans d'eau se côtoient, il peut être intéressant, par des interventions échelonnées dans le temps, de les maintenir à des degrés d'atterrissement différents, complémentaires. Leurs caractéristiques physico-chimiques seront ainsi différentes ce qui offrira des conditions de vie différentes, donc favorisera la biodiversité. Ce mode de gestion permet également de procéder par rotation et donc d'épargner totalement certaines entités, lors d'interventions. Le plan d'eau impacté sera d'autant plus rapidement recolonisé si d'autres, totalement épargnés, sont à proximité.

Recommandations

Les opérations de curage doivent être réalisées avec soins et précautions, d'une part pour préserver le mieux possibles les organismes aquatiques, d'autre part pour ne pas porter atteinte à l'étanchéité, dont sont pourvus la majorité des plans d'eau urbains.

Il faut éviter de curer la totalité du plan d'eau à chaque intervention. Le curage d'au maximum 2/3 de la surface et le maintien d'un tiers de la surface non curé permettra la survie des biocénoses en place (œufs, larves, adultes, spores, graines, fragments de végétaux,...) ainsi qu'une reconstitution rapide des populations après la remise en eau.

L'entreposage des matériaux curés pendant quelques jours sur les berges, dans l'attente d'une évacuation définitive, permet également à bon nombre d'organismes « piégés » dans la masse, de rejoindre l'étang.

Pour limiter les impacts négatifs, une opération de curage doit s'effectuer entre octobre et fin janvier (les années précoces, les premiers amphibiens pondent déjà en février).

QUALITÉ DE L'EAU

E.3

E.3.1 Pollution par ruissellement

Contexte

Les eaux de ruissellement participent pour une part à l'alimentation des plans d'eau se situant dans le même bassin versant. Le ruissellement apporte à la mare ou à l'étang de l'eau plus ou moins chargée en éléments minéraux et organiques dissous ou en suspension. La qualité de ces eaux dépend fortement de l'occupation des sols et des modes de gestion appliqués dans le bassin versant.



Les mesures d'entretien et de gestion des espaces verts situées à proximité d'un plan d'eau ou ailleurs dans le même bassin versant, ont une influence sur la qualité de ses eaux.



Les gazons font souvent l'objet d'amendements et de traitements phytosanitaires ; une gestion intensive jusqu'au bord de l'eau doit être évitée.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Le niveau trophique d'une mare ou d'un étang peut-être évalué d'après la concentration en nutriments (azote et phosphore, principalement) présente dans le milieu. La concentration en chlorophylle a, indicatrice de la présence de ces nutriments, peut aussi être mesurée pour indiquer le niveau trophique.

Quatre stades successifs sont ainsi définis, d'un niveau trophique faible à élevé : oligotrophe, mésotrophe, eutrophe et hypertrophe.

L'évolution d'un niveau faible à élevé va s'accompagner d'une productivité plus importante du milieu, notamment au niveau des producteurs primaires (algues et plantes), en lien avec l'enrichissement en nutriments (eutrophisation). La composition des biocénoses va ainsi évoluer.

Pour une mare ou un étang, contrairement à un lac, un état eutrophe, ou même hypertrophe, peut être normal et pas néfaste à la biodiversité. Seules les situations extrêmes peuvent l'être, par exemple lors d'apports d'intrants (cf. engrais chimiques, nourriture pour poisson ou matière organique).

Remarques

Les caractéristiques physico-chimiques de l'eau des mares et étangs peuvent varier à une vitesse étonnement rapide. Ainsi le passage d'un stade « oligotrophe », caractérisant une mare fraichement construite, à un stade «eutrophe », s'effectue souvent en quelques mois. Les apports aériens de matière organique (pollen, graines, feuilles, et autres débris végétaux) suffisent à enrichir des petits volumes d'eau, comme ceux caractérisant les mares.

Il est généralement admis que plus un plan d'eau est de dimension modeste plus son équilibre est fragile (= faible résilience).

Recommandations

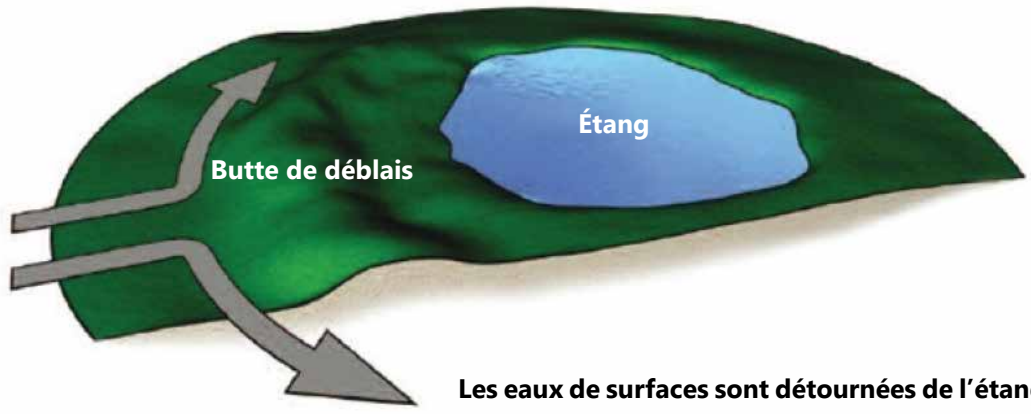
Afin de minimiser les apports d'élément nutritifs et de substances polluantes dans une mare ou un étang, il est recommandé de gérer extensivement leurs abords desquels, tout amendement et traitement phytosanitaire devraient être exclus.

Des zones tampon peuvent être installées sous forme de prairies, de groupement de hautes herbes (mégaphorbiaies), de massifs de vivaces indigènes ou encore de plantations de buissons et arbustes. Ces aménagement sépareront la pièce d'eau des secteurs gérés plus intensivement (gazons, potagers, roseraies, etc.).

La rugosité offerte par ces formations végétales intercepte l'eau contenant des éléments minéraux en suspension et les plantes de ces mêmes formations absorbent les éléments infiltrés. A noter que, pour les formations herbacées du moins, une à trois fauches annuelles avec exportation du produit de la fauche renforcent d'autant l'effet tampon vis-à-vis des nutriments. Lors des opérations de fauchage aux abords immédiats d'un étang et si elles sont réalisées mécaniquement, une hauteur de coupe de 15 cm doit être respectée pour éviter la mortalité de la petite faune émergente. Une fauche manuelle est dans tous les cas préférable.

Il est aussi possible de dévier mécaniquement les ruissellements suspects vers l'aval de l'étang. Ceci peut être réalisé par des aménagements topographiques (buttes ou rigoles). L'eau de pluie est suffisante sous notre climat pour assurer l'alimentation de la mare.

Enfin, certaines précautions sont à prendre lorsque des poissons et/ou des canards peuplent l'étang et que leur nourrissage est fréquent (voir fiches S 2.1 & S 2.2).



La création d'une simple butte permet de dévier les eaux de ruissellement. (schéma : © Pond Conservation)

QUALITÉ DE L'EAU

E.3

E.3.2 Oxygénation de l'eau

Contexte

Dans les eaux des mares et étangs, la concentration en oxygène dissous évolue sans cesse, du fait des processus physique (diffusion entre l'air et l'eau), chimique (réactions entre les différentes molécules présentes dans l'eau) et biologique (consommateurs : respiration des organismes vivants; producteurs : photosynthèse par les organismes végétaux). La solubilité de l'oxygène dans l'eau dépend principalement de la température et elle diminue lorsque cette dernière augmente.

Toutefois la nécessité d'une oxygénation de l'eau ne concerne que les cas graves d'hypertrophisation (voir aussi fiche E 3.1) ainsi que les cas où le problème n'a pas pu être traité à la source.





Différentes formes de circulation d'eau sont possibles pour permettre une meilleure oxygénation de l'eau.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Les mares et étangs urbains, plutôt de petite taille et situés dans un microclimat généralement plus chaud qu'en milieu rural, ont tendance à se réchauffer rapidement, ce qui n'est pas favorable à la teneur en oxygène de l'eau.

De plus, la décomposition de la matière organique (processus bactérien) implique des réactions d'oxydation et exigent de l'oxygène (minéralisation de la matière organique, nitrification). Là aussi, les plans d'eau de petite taille qui comportent beaucoup de végétation aquatique et semi-aquatique, sont exposés à un phénomène d'eutrophisation intense, consommant beaucoup d'oxygène.

En absence d'oxygène, ne subsistent que les espèces adaptées à ces conditions difficiles: des espèces qui consomment peu d'oxygène (par exemple: vers ou larves de moucherons) ou qui viennent respirer à la surface (par exemple: moustiques, punaises d'eau et coléoptères).

Remarques

Dans les eaux eutrophes et hypertrophes, respiration et photosynthèse sont responsables de variation très importantes de la teneur en oxygène de l'eau, même à l'échelle de la journée, qui peuvent varier de 10% (en fin de nuit) à 200% (après-midi ensoleillé).

Recommandations

L'oxygénation d'un plan d'eau est une méthode efficace pour freiner le processus d'eutrophisation.

Cette oxygénation peut se faire par injection permanent de microbulles au fond de l'eau, pour oxygéner l'ensemble de la pièce d'eau.

Elle peut aussi se faire par un brassage continu de l'eau, par création d'un courant à l'intérieur de la masse d'eau, circulation éventuellement complétée par une chute d'eau (cascade ou rapide) ou un jet d'eau, en boucle fermée.

Ces deux procédés consomment de l'énergie qui peut éventuellement être produite sur place, d'origine éolienne ou solaire si le site s'y prête.

Lors de l'utilisation de pompes, il s'agit de porter attention à leur puissance ainsi qu'à la structure et la position des crépines, le risque d'aspirer des larves n'étant pas exclu.

Sur un plan d'eau alimenté en permanence, il peut être intéressant, si le relief alentour le permet, de faire passer l'eau par une cascade ou un petit rapide enroché. L'émissaire de la même pièce d'eau peut aussi être traité de la même façon, avant de renvoyer l'eau dans le milieu récepteur.

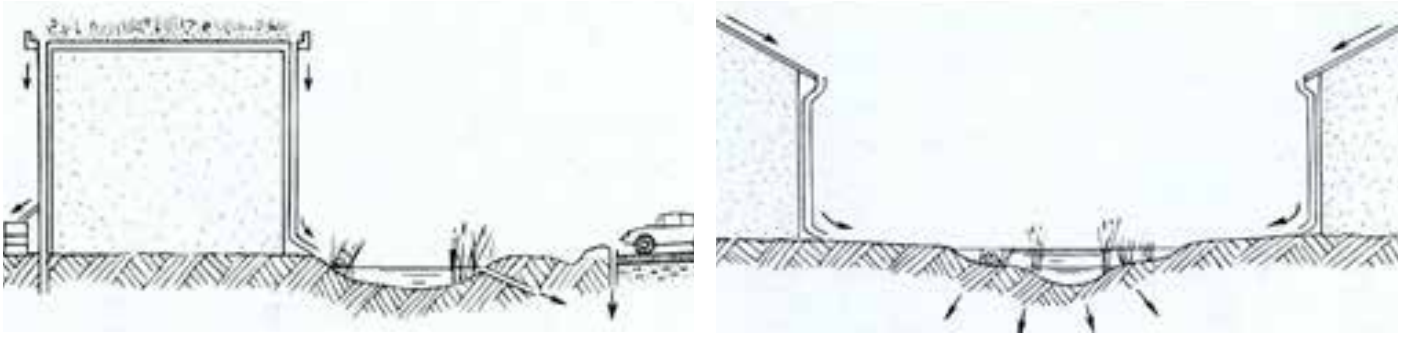
Les mesures décrites ci-dessus, relevant plutôt de l'aménagement, peuvent être combinées avec un traitement par des bactéries qui se nourrissent de la matière organique. Des produits sont disponibles dans le commerce. Toutefois, ce dernier type de mesure est à utiliser en dernier recours. Les solutions visant à limiter à l'amont, les sources d'eutrophisation sont à privilégier dans tous les cas.

Un apport d'ombrage par la végétation haute, visant à contrôler des températures excessives peut être d'une certaine utilité (voir fiche A 3.5)

E.3.3 Apports d'eau du réseau

Contexte

En milieu urbain et notamment dans les propriétés privées, un apport complémentaire d'eau du réseau est une pratique courante, permettant notamment de maintenir le niveau de plein bord des étangs, notamment en période de déficit hydrique. C'est avant tout des motifs d'ordre esthétique qui sont à l'origine de ces compléments d'alimentation.



Les possibilités d'utiliser les eaux de ruissellement pour l'alimentation des mares et étangs urbains, doivent être exploitées au mieux (Source : OFEV).

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Un niveau d'eau variable au cours des saisons n'est en aucun cas un facteur limitant pour la capacité d'accueil et de la biodiversité d'un étang. En milieu naturel, la plupart des plans d'eau connaissent des fluctuations de niveau. La zone de marnage qui est l'espace dans lequel les minima et maxima varient, peut offrir des conditions de vie intéressantes à des espèces animales et végétales spécialisées, comme les espèces pionnières ou certaines plantes annuelles. Le battement du niveau d'eau à des périodes bien précises de l'année est même nécessaire pour la germination hors de l'eau de certaine plantes semi-aquatiques.

Remarques

Même si l'eau potable du réseau n'est pas forcément exempte de toute trace d'éléments polluants, la question de son utilisation pour remplir un étang relève plutôt d'un problème éthique (utilisation d'une ressource précieuse qui pourrait être mieux valorisée) que d'un problème de qualité physico-chimique.

Aucune analyse des eaux des étangs urbains inventoriés dans le Canton de Genève, dont la majorité connait des apports avec l'eau du réseau, n'a mis en évidence de gros problèmes de qualité.

Recommandations

Les plans d'eau urbains à vocation ornementale peuvent également endosser la fonction de régulation et gestion des eaux pluviales. Les eaux de toiture notamment, peuvent constituer une source d'alimentation importante pour les mares et étang, cette multifonctionnalité doit être favorisée. Les maîtres mots pour la gestion des eaux de ruissellement, dont les volumes et les débits ont tendance à s'accroître fortement en zone urbaine, avec la proportion de surfaces imperméables, sont respectivement:

1. infiltrer,
2. retenir
3. ralentir.

A noter qu'il existe des systèmes d'exclusion des premières pluies (les plus polluées) adaptables aux eaux de toitures (systèmes «à flotteurs» ou «à bacs»). Les eaux de ruissellement des chaussées sont moins favorables car susceptibles de contenir trop de polluants (sels de déneigement, métaux lourds, micropolluants, etc.).

ESPÈCES ENVAHISSANTES

E.4

E.4.1 Néophytes invasives et variétés horticoles

Contexte

Parmi les plantes exotiques ou néophytes, un certain nombre présentent un comportement envahissant et constituent une menace pour la biodiversité. D'autre part, des sélections de plantes indigènes aboutissant à des variétés horticoles sont susceptibles de modifier le patrimoine génétique des espèces natives, par hybridation. Dans les deux cas, une menace d'érosion de la biodiversité existe.

Les deux catégories de plantes sont généralement favorisées par l'influence anthropique (plantation volontaire ou transport involontaire de semences ou autres propagules) qui est évidemment d'autant plus forte pour les plans d'eau urbains.



Les variétés horticoles de nénuphars sont très répandues dans les étangs urbains.



L'élodée du Canada (Elodea canadensis), néophyte invasive classée dans la liste noire, est largement répandue dans les mares du milieu urbain au rural.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Compte tenu de l'influence anthropique forte et évidente qui s'exerce sur les mares et étangs urbains, il est légitime de se questionner sur leur rôle dans la propagation des plantes indésirables. A ce titre, les résultats des mares et étangs inventoriés dans le Canton de Genève sont les suivants:

4 espèces néophytes ont été recensées dans des mares urbaines, il s'agit de :

- *Eleoda canadensis* Elodée du Canada (Liste noire)
- *Stratiotes aloides* Stratiotès aloès
- *Saururus cernuus* Queue de lézard
- *Pontederia cordata* Pontédérie à feuilles cordées

En comparaison, 6 autres taxons non souhaitables ont été trouvés en périphérie urbaine.

Le néophyte ***Pontedaris cordata*** est présent dans 10% des mares urbaines genevoises.

Concernant les variétés horticoles, les taxons les plus représentés sont les ***Nymphea*** , présents dans près de 50% des mares urbaines et les ***Iris***, présents dans 5 % des mares urbaines, mais également dans les mares suburbaines et périurbaines.

Remarques

Le néophyte *Elodea canadensis* est déjà largement présent et avec une plus grande fréquence dans le milieu rural. Les mares urbaines ne semblent pas constituer un vecteur de propagation particulier de ce néophyte invasif. Subsiste toutefois la problématique des variétés horticoles.

Recommandations

Bien que les mares et étangs urbains ne représentent pas des milieux particulièrement propices à l'expansion de néophytes invasifs, au même titre que les friches industrielles, les terrains vagues ou les autres milieux à caractère rudéral, certaines précautions sont malgré tout nécessaires, car ils représentent un réservoir pour beaucoup d'espèces non désirables.

Leur plantation et propagation, par transplantation dans d'autres étangs, doivent être évitées à tout prix. Lorsque leur présence a été identifiée, des mesures d'éradication doivent être entreprises. Ces dernières ont donné de bons résultats pour certaines espèces, à l'exemple de la jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*), espèce sud-américaine qui semble avoir disparu du territoire genevois.

L'Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE, RS 814.912) interdit l'utilisation des néophytes invasifs.

A Genève, le règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore du 25 juillet 2007 (RPPMF; L 4 05.11) prévoit une lutte pour l'ensemble des plantes néophytes. Outre l'interdiction d'utilisation, le devoir de diligence, le contrôle autonome et le devoir d'information figurent parmi les obligations des gestionnaires.

Concernant les variétés horticoles, leur utilisation doit se limiter aux milieux bâtis des centres urbains, non connectés aux milieux naturels (voir aussi fiche A.3.2).

Toutefois, l'achat et l'utilisation de plantes du commerce en général n'est pas sans risque, certaines espèces comme par exemple les lentilles d'eau exotiques pouvant être contenues dans certains pots et se propager par la suite.

Voir également :

Espèces exotiques envahissantes animales et végétales. Etat des lieux des acteurs, des actions menées et des besoins sur le territoire du Grand Genève. *Cahier n° 13-91, avril 2014.*

Néophytes, listes et fiches d'information - InfoFlora: https://www.infoflora.ch/fr/flore/neophytes/listes-et-fiches.html

E.4.3 Espèces animales

Contexte

Bon nombre d'espèces animales non indigènes exercent une concurrence qui constitue une menace pour les espèces autochtones. Cette concurrence peut se manifester par des comportements de prédation, par des exigences écologiques moins élevées qui les favorisent ou encore par hybridation, qui modifie le patrimoine génétique. Certaines de ces espèces peuvent être favorisées par l'initiative de privés qui effectuent des lâchers « sauvages », mais elles peuvent également coloniser spontanément certains plans d'eau.



Parmi les espèces animales non-indigènes, seul la sous-espèce méridionale du triton lobé semble constituer une spécificité urbaine, dans le Canton de Genève.



La grenouille rieuse est plus répandue en milieu rural qu'urbain. Elle constitue toutefois, dans le Canton de Genève, une espèce typique des mares urbaines.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Parmi les **Amphibiens**, trois espèces des mares urbaines du Canton de Genève ont le statut d'espèces indésirables, il s'agit de la sous-espèce méridionale du triton lobé (*Lissotriton vulgaris meridionalis*), du triton crêté italien (*Triturus carnifex*) et de la grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*).

Le triton lobé méridional se rencontre avant tout dans les plans d'eau urbains avec une présence dans 10% d' entre eux. Il est ponctuellement présent en milieu périurbain.

La grenouille rieuse et le triton crêté italien sont largement représentés dans le milieu rural et même avec une fréquence supérieure au milieu urbain.

Les espèces exotiques de **Gastéropodes** rencontrées à l'occasion des échantillonnages sont présentes du milieu urbain au milieu rural et sont même nettement plus fréquentes et nombreuses en milieu rural.

En ce qui concerne les **Crustacés** (Ecrevisses et Gammaridés), aucune espèce exotique n'a été capturée dans les échantillons prélevés, alors qu'elles sont fréquentes dans les cours d'eau du Canton et dans le Léman.

Remarques

Les mares et étangs urbains ne semblent pas particulièrement favoriser les espèces animales non-indigènes telles que le triton lobé, le triton crêté italien ou encore la grenouille rieuse. Ils constituent toutefois des réservoirs pour ces espèces.

Recommandations

Il faut éviter l'introduction d'espèces animales exotiques dans un étang, la colonisation s'effectuant spontanément et de manière assez rapide. A noter que le prélèvement d'amphibiens dans leur milieu naturel est interdit.

Le transfert d'animaux d'un étang de jardin à l'autre comporte également le risque de participer à la propagation des espèces indésirables suivantes :

Le **triton lobé** (*Lissotriton vulgaris*) est une espèce indigène rare qui n'a plus été observée à Genève depuis les années 1980. La présence de la **sous-espèce méridionale du triton lobé** est par contre liée à une introduction par des privés, qui date du début du siècle. Des campagnes d'éradication ont déjà eu lieu, mais certains privés ont la fâcheuse tendance de « distribuer » un certain nombre d'individus afin de peupler d'autres étangs urbains. Actuellement la population semble stable et contenue dans le milieu urbain. Il faut toutefois éviter que l'espèce se disperse en périphérie urbaine, ce qui pourrait amener à sa propagation dans les milieux « naturels ».

Le **triton crêté italien** (*Triturus carniflex*), longtemps considéré comme une sous-espèce du triton crêté autochtone (*Triturus cristatus*), a été élevé au rang d'espèce. Sa répartition initiale couvre la péninsule italienne et l'ouest des Balkans, il est entré en Suisse par le Canton de Genève où il a été introduit. Il colonise spontanément de nouveau milieux et se trouve dans une plus grande diversité de biotopes que le triton crêté autochtone. Les deux espèces s'hybrident et on considère aujourd'hui que le triton crêté autochtone à disparu du territoire genevois.

La **grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*), est une espèce invasive à l'échelle de la Suisse mais elle est particulièrement répandue en suisse romande, où elle menace les espèces indigènes. L'origine de sa présence s'explique par l'importation massive de cette espèce à des fins de recherche mais également pour la production de cuisses de grenouilles. Des individus se sont alors échappés pour former par la suite des populations viables qui aujourd'hui, sont établies bien au-delà du milieu urbain ou périurbain.

A noter que des espèces animales indésirables peuvent être apportées dans un étang par de la végétation achetée ou transplantée, sur lesquelles des œufs se seraient fixés.

Voir également :

Espèces exotiques envahissantes animales et végétales. Etat des lieux des acteurs, des actions menées et des besoins sur le territoire du Grand Genève. Cahier n° 13-91, avril 2014.

ESPÈCES SOURCES DE NUISANCES

S.1

S.1.1 Insectes piqueurs

Contexte

Une mare ou un étang sans circulation d'eau constitue un lieu de ponte possible pour les insectes piqueurs (moustiques et Cératopogonidés). Toutefois, une grande quantité de prédateurs (par ex : tritons, dytiques, notonectes, larves de libellules,...) consomment abondamment les larves, qui n'ont que peu de chance d'arriver au stade adulte, du moins dans un milieu qui présente une bonne capacité d'accueil et où les organismes vivants sont diversifiés.



Un étang accueillant pour une faune diversifiée constitue un lieu de détente privilégié où les nuisances liées à la présence de moustiques sont minimisées.



Des résidus d'eau stagnante dans divers contenants dépourvus de vie animale (et de prédateurs) constituent des lieux idéaux pour la ponte et le développement de larves de moustiques.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Les mares et étangs endossent la mauvaise réputation de constituer des foyers propices au développement de moustiques. Si ces derniers peuvent causer des désagréments dans les marais et aussi dans certains jardins privés et parcs publics, ce sont rarement les étangs naturels, foisonnant de vie, qui sont la cause de leur développement et de leur abondance. En effet, dans un milieu équilibré où la vie aquatique et terrestre est favorisée, les prédateurs, aussi bien des œufs, des stades larvaires que des adultes, sont suffisants pour contrôler les populations de moustiques et les maintenir avec des effectifs faibles.

Par contre, des eaux stagnantes qui s'accumulent, souvent par négligence, dans divers récipients (pots de fleurs, brouettes, arrosoirs, vases, bâches de piscines, etc.), entrepôts de matériaux, décharge temporaire de matériaux encombrants (bidons, tonneaux, vieux pneus, etc.), constituent des foyers où la ponte et le développement des larves de moustique sont favorisés.

Il en va de même pour des pièces d'eau anoxiques, comportant des berges et des fonds minéraux, dépourvu de toute végétation et de faune.

Remarques

Les investigations menées sur 102 mares et étangs du Canton de Genève ont montré que la fréquence des insectes piqueurs est inférieure en milieu urbain qu'en milieu rural. De plus, leur fréquence est faible (ainsi que leur abondance) et ils ne peuvent être considérés comme espèces typiques des plans d'eau urbains.

Recommandations

Des principes d'aménagement et de gestion assez simples et généraux suffisent à écarter tout risque de prolifération de moustiques dans une pièce d'eau.

Pour les stades larvaires :

- Aménager et gérer les plans d'eau et leurs abords d'une manière qui soit propice au développement d'une vie aquatique riche et diversifiée. La diversité de la faune est garante de la présence de prédateurs, qui vont affaiblir les populations de moustiques.
- Éviter de laisser traîner des récipients ou autres objets, susceptibles d'accumuler de l'eau de pluie ou de ruissellement.
- Éventuellement favoriser une circulation d'eau, mais cela n'aura un effet que sur de petits plans d'eau.

Pour les stades adultes :

- Favoriser la vie terrestre autour de l'étang par des aménagements diversifiés, en espèces végétales et structures. Oiseaux insectivores, chauves-souris, libellules, sont par exemple des consommateurs réguliers.

ANIMAUX INTRODUITS

S.2

S.2.1 Oiseaux d'eau

Contexte

Dans les parcs publics urbains, les étangs sont fréquemment peuplés d'oiseaux d'eau (essentiellement canards et oies) provenant le plus souvent d'élevage. Des individus « sauvages » ou du moins non introduits viennent parfois s'y ajouter (notamment le canard colvert). Ces oiseaux contribuent à renforcer l'attractivité des plans d'eau pour le public. Le nourrissage y est presque systématique, si ce n'est par les gestionnaires du moins par le public.



La présence de canards sur les berges contrarie le développement de la végétation. Ici, la partie basse de la berge a été pavée afin d'éviter la formation de boue induite par le piétinement des palmipèdes.



La présence d'oiseaux d'eau renforce l'attractivité des mares et étangs urbains.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Les plans d'eau inventoriés à Genève n'ont pas montré d'influence significative entre la présence d'oiseaux d'eau et la diversité des principaux groupes fauniques étudiés. Une influence négative sur la végétation est toutefois identifiée.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
0	0	0	0		

Toutefois, un certain nombre de dysfonctionnement consécutifs à la présence d'oiseaux d'eau sont susceptibles de survenir, d'autant plus lorsque leur effectif est trop important et n'est pas adapté à la taille du plan d'eau, ce qui est souvent le cas:

- le nourrissage et les déjections en excès contribuent à renforcer le phénomène d'eutrophisation, avec l'apparition potentielle des algues toxiques (cyanobactéries);
- les oies et certains canards sont herbivores, ils consomment donc la végétation submergée et celle bordant l'étang. Il peut en résulter la disparition des espèces ne supportant pas l'abroutissement et une simplification de la composition botanique des ceintures de végétation, voire la disparition de ces dernières. L'aspect ornemental de l'étang peut également être affecté;
- le piétinement des oiseaux sur certaines portions des rives, notamment là où ils se reposent et sur les lieux de nourrissage est également une cause de la disparition de la végétation. Cette dernière est alors remplacée par des plages boueuses inesthétiques et peu intéressantes pour la biodiversité.
- De plus de nombreuses observations relatent que le présences d'oiseaux d'eau (canards) peut être négative pour les amphibiens (en particuliers les tritons) et peut, selon les densités, éradiquer une population en moins de deux ans, notamment par prédation.

Remarques

Il arrive que des oiseaux piscivores (martin-pêcheur ; héron cendré ; harle bièvre ;...) visitent sporadiquement les étangs, du moins en zone périurbaine. En principe, cela ne doit pas être considéré comme un problème, les quelques prélèvements qu'ils effectuent participent à la régulation des populations de poissons (voir fiche 5.2.3) qui sinon, mis à part les alevins, n'ont que très peu de prédateurs en milieu construit.

Recommandations

Une limitation de l'apport excédentaire de matière nutritive peut être obtenue par les mesures suivantes :

- limiter les effectifs d'oiseaux ;
- ne pas placer les lieux de nourrissage à proximité de l'eau et les éloigner même des berges ;
- interdire le nourrissage par le public, ou du moins informer que le nourrissage directement dans l'eau est néfaste pour l'équilibre de l'étang.

Pour limiter la pression sur la végétation, les mesures relèvent d'avantage de l'aménagement et plus particulièrement de la ségrégation des espaces :

- aménager un parc qui ne laisse l'accès qu'à une portion de l'étang ;
- aménager un étang entièrement dévolu aux oiseaux à côté de l'étang principal et le clôturer.

Evidemment, ces deux dernières mesures ne sont possibles que pour des oiseaux qui ne volent pas. C'est souvent le cas des oies et canards volontairement introduits dans les parcs publics.

ANIMAUX INTRODUITS

S.2

S.2.2 Poissons

Contexte

Naturellement et à moins qu'il ne soit alimenté par un cours d'eau ou géré pour la pisciculture ou la pêche, un étang compte rarement des peuplements de poissons, à l'exception des plans d'eaux situés en zones alluviales inondables. Les plans d'eau urbains, que ce soit en espace privé ou public, sont fréquemment peuplés de grandes quantités de poissons, le plus souvent d'espèces exotiques et d'élevage. Leur présence est généralement le fait d'une introduction volontaire, le plus souvent pour des motifs ornementaux (poissons rouges, carpe coï,...). Des lâchers « sauvages », en vue de se débarrasser d'animaux devenus encombrants ou en effectifs excédentaires, sont également fréquents.



Poissons rouges, carpes et carpes coï figurent parmi les espèces le plus fréquemment rencontrées dans les plans d'eau urbains. Une trop grande abondance de poissons nuit à l'équilibre d'un étang.



Jeunes perches soleil (espèce exotique) qui deviendront de redoutables prédateurs pouvant former des bancs importants et perturber l'équilibre écologique de la mare.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

Différents dysfonctionnements sont inhérents à la présence de poissons :

- la présence de poisson déséquilibre la chaine alimentaire et conduit à une artificialisation du milieu;
- le nourrissage souvent excessif, les déjections et la mortalité de certains individus constituent une biomasse souvent trop importante en relation aux dimensions de la mare, ce qui contribue à accélérer le phénomène d'eutrophisation ;
- les poissons carnivores et omnivores ont une action de prédation sur d'autres organismes composant la faune aquatique (œufs et larves d'amphibiens voire des individus adultes, larves de libellules, divers insectes, zooplancton ...). Dans des cas extrêmes, cela peut conduire à terme, à la disparition des amphibiens;
- une trop forte action de prédation sur le zooplancton entraine la prolifération du phytoplancton, qui nuit à la transparence de l'eau et en conséquence à la croissance des macrophytes submergés ;
- les poissons qui ont un comportement fouisseur (la carpe en est le meilleur exemple) à savoir qu'ils remuent constamment les fonds pour trouver leur nourriture (mollusque, vers, larves d'insectes, débris végétaux), mettent en suspension de la vase et des sédiments fins. Il en résulte une eau très turbide, ce qui péjore considérablement la valeur ornementale d'un plan d'eau, et ce qui freine la croissance de la végétation submergée. Cette dernière est également directement consommée par ces poissons.

Sur les mares inventoriées dans le Canton de Genève où la présence de poissons a été identifiée, une influence négative a été mise en évidence sur les amphibiens et les mollusques. Par contre, les résultats d'inventaire ne montrent pas d'influence sur les coléoptères ni sur l'indice global de biodiversité. Une relation positive est même observée avec les libellules. Ce résultat faiblement positif tient au fait qu'on trouvera prioritairement des poissons dans de grandes pièces d'eau, généralement les plus favorables aux odonates.

Odonates	*Coléoptères*	*Amphibiens*	*Mollusques*	*Végétation*	*IBEM*
	0			0	

Remarques

Les têtards de crapaud commun, l'espèce d'amphibien la plus représentée en milieu urbain, survivent assez bien à la présence des poissons, ces derniers ne semblant pas s'y intéresser (toxicité).

Des berges et fonds d'étangs très végétalisés offrent beaucoup de caches aux amphibiens.

Recommandations

Si l'objectif du gestionnaire est de favoriser les amphibiens (enjeux importants de conservation de certains étangs), il est nécessaire d'exclure les poissons des plans d'eau.

Si la présence de poissons est absolument souhaitée, il faut alors éviter des populations trop denses. Contrôler et gérer l'effectif des poissons et maintenir des effectifs réduits.

En cas de présence de poissons, limiter le nourrissage au strict nécessaire voire l'abolir. Éviter l'accumulation sur le fond de nourriture non consommée.

En cas de nouveaux aménagements et lorsque la place est suffisante, deux ou plusieurs plans d'eau peuvent être prévus à la place d'un seul. Les poissons n'en occuperont qu'un seul. Pour diversifier les milieux et s'assurer qu'aucune population de poisson ne puisse s'installer, un des plans d'eau peut être semi-permanent voire temporaire.

En cas de nouveaux aménagements, voire de restauration, il faut éviter une structure simplifiée du fond et des berges et au contraire, rechercher un milieu richement structuré qui offre des zones de retrait et des caches à la faune (notamment aux amphibiens). Des secteurs d'eau peu profonds richement pourvus en hélophytes, sont à ce titre très favorable.

ASPECTS SÉCURITAIRES

S.3

S.3.1 Aspects sécuritaires

Contexte

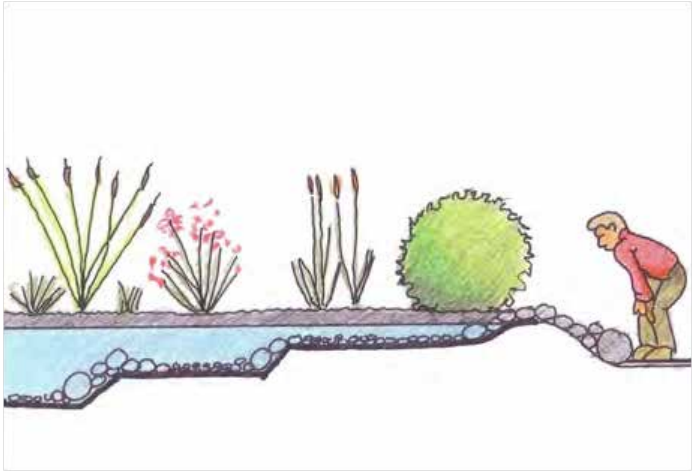
Les plans d'eau, où qu'ils soient, exercent une attraction particulière sur l'être humain. A plus forte raison lorsqu'ils sont aménagés en milieu urbain, donc à la portée du public. Ces aménagements aquatiques sont d'ailleurs la plupart du temps conçus et créés pour le public, notamment pour leur valeur ornementale et de délassement. Ils constituent également des supports pédagogiques privilégiés pour l'apprentissage du vivant et des sciences naturelles (voir fiche S 4.1).

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève

L'attraction des plans d'eau s'exerce à plus forte raison sur les enfants qui y trouvent une source de jeux et de découverte inépuisable. Malheureusement, mares et étangs peuvent également représenter une source de danger, notamment pour les enfants en bas âge (préscolaire) qui ne savent pas nager. Si tout doit être fait pour assurer la sécurité, il est toutefois regrettable que dans certains cas, des projets de mares et d'étangs ne se réalisent pas ou que des milieux aquatiques existants soient supprimés ou banalisés, pour des raisons de sécurité.



Exemple de petites mares entièrement clôturées par mesure de sécurité. Les enfants n'y ont accès qu'accompagnés.



L'aménagement de berges en gradins et tout aussi favorable à la sécurité qu'à la biodiversité (Source : BPA).

Remarques

Certaines mesures sécuritaires peuvent avoir une incidence négative sur la qualité ornementale d'un plan d'eau, voir sur sa qualité biologique. D'autres sont par contre compatibles.

Recommandations

Parmi les mesures de sécurité fréquemment évoquées, certaines sont totalement compatibles avec la promotion de la biodiversité :

- L'aménagement de **berges en pente douce ou mieux encore en gradins**, par palier de 20 cm pour une largeur de minimum 1 m à chaque palier, est très favorable à un développement complet des ceintures de végétation. Des zones d'eau peu profondes sont également très bénéfiques à la faune aquatique, par exemple pour le développement des stades larvaires (têtards) qui ont besoin d'eau plus chaude.
- L'aménagement d'une **clôture sous l'eau** (préservant ainsi l'aspect esthétique), sur une ligne bathymétrique donnée, par exemple à 40 cm, empêchant un accès aux zones les plus profondes. Cette mesure peut compléter la mesure précédente.
- L'aménagement de **plusieurs pièces d'eau** en lieu et place d'une seule, dont la moins profonde est accessible et les autres clôturées, contribue à diversifier les milieux.

L'aménagement de ponton ou de passerelles sécurisées (en fonction de la taille du plan d'eau) permettent un accès privilégié sur une partie de l'étang et laissant le reste de la surface à l'abri de toute perturbation.

D'autres mesures sont partiellement ou conditionnellement compatibles avec la biodiversité :

- La pose de **clôture sur tout le pourtour d'un étang** peut avoir un effet inesthétique qu'il est possible de gommer avec certaines plantations. Par contre, il faut veiller à ne pas contrarier le déplacement de la petite faune (amphibiens notamment) et choisir des clôtures ou des modes de pose qui leur laissent des possibilités de passage.
- **Garder une visibilité sur les rives** pour permettre une bonne surveillance en tout temps peut avoir un effet banalisant, notamment sur les structures végétales qui se développent en berge. Cette mesure devrait être limitée aux berges accessibles.
- A l'inverse, **des plantations denses** sur l'ensemble du pourtour de l'étang afin d'en interdire l'accès peuvent également avoir un effet banalisant. Des berges ouvertes et peu végétalisées sont également intéressantes. Cette mesure devrait être réservée pour les secteurs les plus profonds.
- **Limiter la profondeur maximale** de l'étang à 60 ou 80 cm se justifie pour de petits plans d'eau ; mais pour de grands étangs, il est dommage de limiter la profondeur qui est une variable qui favorise la biodiversité (voir fiche A2).
- Aménager les rives avec **des matériaux stables et antidérapants** peut également avoir un effet banalisant sur la structure des berges. Cette mesure devrait se limiter aux zones accessibles.

Voir aussi :

Des compléments d'information sont disponibles auprès du bureau pour la prévention des accidents (BPA) :

http://www.hausinfo.ch/content/dam/hausinfo/fr/documents/home/recht/haftung/pieces_et_cours_deau.pdf

ASPECTS PÉDAGOGIQUES ET VALORISATION

S.4

S.4.1 Aspects pédagogiques et valorisation

Contexte

Les mares et étangs urbains comportent cet avantage qu'ils sont souvent de taille réduite et qu'ils permettent de ce fait d'être appréhendés aisément et de manière globale. De plus, ils sont très accessibles pour une grande majorité de la population. Il est donc assez facilement possible d'envisager des activités pédagogiques intégrant différents niveaux de complexité. En milieu construit, ils font certainement partie des milieux les plus riches et les plus attractifs. Il est ainsi très fréquent de les rencontrer dans les collèges où ils sont valorisés dans le cadre des cours de biologie et de sciences naturelles.

Relation avec la biodiversité des étangs urbains du Canton de Genève



Par sa petite taille, la mare est un « modèle réduit » d'écosystème qui comporte toutefois une grande richesse biologique, illustrant la complexité du monde vivant (Source: Oertli & Frossard, 2013).



Les plans d'eau exercent une attraction toute particulière et sont très favorables à l'observation de la nature.

Remarques

Une mare créée sur le site d'un établissement de formation peut servir de base à l'élaboration de différents enseignements en lien avec les programmes scolaires qui intègrent la connaissance des milieux naturels et des activités d'éducation à l'environnement.

Recommandations

Les mares et étangs permettent de réunir des approches scientifiques, émotionnelles ou sensitives, ou encore ludiques. La manière de transmettre les connaissances peut être facilement adaptée au public concerné, qu'il soit jeune, adulte, professionnel ou grand public.

La création d'une mare par exemple, peut servir de base à la mise en œuvre d'un projet pédagogique complet, plusieurs disciplines pouvant être mobilisées :

- les mathématiques et la géométrie (des calculs d'aires, périmètres et volumes) ;
- les sciences naturelles (identification des organismes, classification des êtres vivants, chaîne alimentaire et relations biotiques, répartition des végétaux en fonction des caractéristiques physiques, colonisation par différents organismes, évolution du milieu,...) ;
- la physique (cycle de l'eau, calcul de bilan hydrique, évapotranspiration ...) ;
- la chimie (analyses d'eau, ...) ;
- la technique (développer des plans, connaître les matériaux, décoder la documentation technique d'un fournisseur, réaliser des estimations de coûts,...).
- la pratique (travaux d'aménagements et d'entretien,...) ;
- la gestion des ressources (gestion des eaux de surface) ;
- Etc.

La mare peut être associée à d'autres éléments ponctuels du paysage tel que les haies, par exemple, pour aborder la question du maillage écologique du paysage et des corridors biologiques.

La mare apparaît donc comme un support idéal pour aborder des notions variées à différents niveaux d'apprentissage.

Voir aussi :

http://www.globe-swiss.ch/fr/Themes/Bioindication_etang/

Références Manuel de gestion

Centre de Coordination pour la Protection des Amphibiens et des Reptiles de Suisse (karch).
http://www.karch.ch/

ECOTEC Environnement S.A. 2012. Mares et petits étangs urbains.
http://ge.ch/nature/media/nature/files/fichiers/documents/mares_et_petits_etangs_urbains_2014.pdf.

European Pond Conservation Network (EPCN).
http://www.europeanponds.org/

European Pond Conservation Network (EPCN). 2009. Manifeste pour les mares et les étangs.
http://campus.hesge.ch/epcn/pdf_files/manifesto/EPCN-manifesto-french.pdf

Freshwater habitats Trust.
http://www.freshwaterhabitats.org.uk/

Indermühle N., Angélibert S., Oertli B. 2008. IBEM: Indice de Biodiversité des Etangs et Mares. Un outil pour l'évaluation biologique des étangs et mares.
http://campus.hesge.ch/ibem/

Oertli, B. and P.-A. Frossard. 2013. Les mares et étangs : écologie, conservation, gestion, valorisation. Presses Polytechniques Universitaires Romandes, Lausanne.

Pôle-relais mares, zones humides intérieures et vallées alluviales.
http://www.pole-zhi.org/

Pond conservation. 2009. The Pond Creation Toolkit.
http://www.freshwaterhabitats.org.uk/projects/million-ponds/pond-creation-toolkit/

Pro Natura. Projet « Cités d'eau » De nouveaux habitats pour les batraciens.
http://www.pronatura.ch/projet-cites-deau

Pro Natura. 2013. Réaliser des plans d'eau temporaires pour les amphibiens menacés. Guide pratique.
http://www.pronatura.ch/tl_files/dokumente_fr/2_nos_themes/protection_des_especes/campagne_grenouilles_et_co/cites_deau/GP_Pro-Natura_Realiser_des_plans_deau_temporaires_pour_les_amphibiens_menaces.pdf

Glossaire

Amphibiotique — Un cycle de vie amphibiotique est caractérisé par une partie se déroulant dans l'eau (de la mare ou de l'étang) et une autre sur le milieu terrestre. Exemple: les amphibiens ont des têtards aquatiques et des adultes vivant sur le milieu terrestre.

Anoxique — Se dit d'un milieu dont la concentration en oxygène est faible.

Atterrissement — Processus caractérisant la lente transformation d'un écosystème aquatique (cf. mare, étang) en milieu terrestre (cf. marais, praire, forêt). L'atterrissement résulte généralement de l'accumulation de la productivité primaire (allochtone et autochtone) mal décomposée, mai aussi parfois de l'apport allochtone de sédiments.

Biocénose — Ensemble des êtres vivants coexistants dans les conditions abiotiques d éfinies (biotopes). On distingue encore la phytocénose, comprenant les espèces végétales, de la zoocénose, comprenant les espèces animales.

Eutrophisation — Concentration de substance nutritive dans un milieux aquatique, ce qui génère le plus souvent une biocénose dominée par le plancton végétal.

Hélophyte — Végétal herbacé semi-aquatique dont les bourgeons de renouvellement se situent sous l'eau et dont les tiges, feuilles et fleurs sont aériennes et disparais-sent en période hivernale. On appelle hélophytes sociales les espèces qui, généralement par multiplication végétative, constituent des groupements denses presque monospécifiques d'un très grand nombre d'individus ; ce sont généralement des graminées s'étendant par rhizomes tels les phragmites et massettes.

Hydrophyte — Plante aquatique dont les tiges et les feuilles sont majoritairement situées sous l'eau de la mare ou de l'étang (plantes submergées) ou sur sa surface (plante à feuille flottantes).

Macrophyte — Végétaux de grande taille, tant cyptogames que phanérogames, qui croissent dans la zone littorale des écosystème aquatiques.

Niveau trophiques — Désigne les diverses étapes caractérisant la circulation de la matière dans les biocénoses. On distingue de façon usuelle le niveau des producteurs autotrophes, les végétaux, dont les nutriments sont les éléments minéraux nutritifs, le niveau des herbivores, qui se nourrissent strictement que de végétaux, les carnivores de premier ordre, qui consomment strictement les herbivores, les carnivores de deuxième ordre, consommateurs des précédents.

Pionnier — Se dit d'une espèce ou d'une végétation à forte capacité de dispersion et croissance rapide colonisant les substrats ou sols nus. Les végétaux pionniers structurent les stades initiaux des séries de végétations.

Résilience — Capacité d'un système (ou d'une communauté) à revenir à son état initial, par exemple après une perturbation.

Crédits photos et illustrations

Lorsque les sources ne sont pas spécifiées, les clichés ont été pris par les auteurs et collaborateurs au projet. La majorité des clichés proviennent du site d'étude (Canton de Genève).



Juin 2015

hepia - Lullier