

Gestion des eaux en surface

Les options de gestion des eaux pluviales en surfaces sont nombreuses. Elles dépendent notamment de caractéristiques telles que le type de bâtiment et la surface à disposition. De nombreux exemples sont réunis dans le fascicule OÙ ÉVACUER L'EAU DE PLUIE (OFEV, 2000).

Concernant les aspects biologiques, le document FLAQUES ET MARES (ASPO, 2003) donne des précisions sur les principes constructifs favorables aux espèces animales et végétales appréciant les zones humides.

Annexes suivantes :

- 5.2 Fiche nature en ville : « Mares et petits étangs urbains » (DGNP 2012)
- 5.3 Fiche mesure ponctuelle : « Création de mares temporaires » (DGNP 2012)

Annexes à consulter sur internet :

Adresse : <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00352/index.html?lang=fr>

- Où évacuer l'eau de pluie?

Informations complémentaires :

Adresse : http://etat.geneve.ch/dt/eau/a_votre_service-lien_vers_directives_domaine_eau-1860.html

Cette page de la Direction générale de l'eau comprend toutes les directives cantonales en matière de gestion des eaux. Elle présente également des fiches techniques relatives à la rétention de l'eau à la parcelle (7 fiches traitant de 7 exemples).

Mares et petits étangs urbains



Aussi surprenant que cela puisse paraître, même en milieu urbain les mares ou petits plans d'eau apportent une grande diversité biologique : plantes, insectes aquatiques (libellules, notonectes etc.) et amphibiens y trouvent refuge pour se reproduire ou accomplir une partie de leur cycle vital. Les oiseaux et chauve-souris profitent aussi de ces milieux, où ils viennent se nourrir et s'abreuver.

En remplaçant quelques mètres carrés de gazon par une mare, le jardin devient à la fois un site d'accueil pour la vie sauvage et un lieu pédagogique donnant l'occasion d'observer la nature au quotidien. Ces mares et petits étangs urbains peuvent également être aménagés à l'échelle d'un quartier avec récolte des eaux de pluie et de toiture.

L'aménagement et l'entretien de ces petits plans d'eau représentent peu de travail au regard de la valeur biologique et esthétique qu'ils apportent.

La multiplication de mares en ville permet de densifier le réseau de petits biotopes et facilite ainsi le déplacement des organismes tels que les amphibiens, les libellules par exemple jusqu'aux autres milieux aquatiques (cours d'eau, étangs périurbains).



Fiches en relation avec « Mares et petits étangs urbains » :

- « Les petits plus pour la nature en ville »



Mare de jardin, Genève

ECOTEC



- Centre de coordination pour la protection des amphibiens et reptiles de Suisse : www.karch.ch
- Petits biotopes fiche pratique n°7 – Flaques et mares, 2003. Association Suisse pour la Protection des Oiseaux (ASPO) (www.birdlife.ch).
- Brochure – Créer une mare naturelle dans son jardin, 1991. Branquart.E et Ronveaux.F, Ministère wallon de l'environnement (www.environnement.wallonie.be). *Document intéressant pour découvrir les différents techniques d'étanchéification.*
- Sécurisation d'étangs et de biotopes aquatiques, 2004. Bureau suisse des préventions des accidents (BPA) (www.bfu.ch).



La mare peut être naturellement alimentée par les eaux de pluies et/ou de ruissellement. Pour les plus grandes mares, des eaux de toitures, de ruissellement de terrasse ou de drainage de jardin peuvent y être acheminées pour autant qu'un simple calcul de dimensionnement soit réalisé. Dans l'idéal, prévoir un système de vidange.

Au cours de l'année, le niveau d'eau varie et la mare peut s'assécher durant la période estivale. Ces fluctuations saisonnières ne doivent pas être nécessairement compensées. Elles font partie de la dynamique naturelle du milieu et participent à son équilibre biologique.



L'étanchéité de la mare dépend directement de la nature du sol. Il existe deux possibilités :

- Le terrain est sec et perméable, nécessitant des travaux d'étanchéification ;
- Le sol est argileux et donc naturellement imperméable.



Dans un jardin ou dans un parc public, les plans d'eau constituent de véritables îlots de nature sauvage. Ces lieux de vie diversifient le paysage urbain et péri-urbain.



Sans entretien, une mare se comble progressivement par accumulation de matière organique. Ce phénomène dit d'atterrissement est un processus lent qui s'accompagne d'un envahissement de la végétation, du fait de la diminution des niveaux d'eau.



Offrir un habitat pour la faune et la flore locale.



Favoriser la colonisation et le développement d'une flore diversifiée dans la mare en variant les profondeurs d'eau.



Permettre la reproduction des invertébrés aquatiques tels que les odonates (libellules et demoiselles) en évitant un assèchement complet du plan d'eau avant fin juillet.



Instaurer des conditions permettant la reproduction et l'accomplissement du cycle larvaire des amphibiens indigènes (de mars à août, se référer au tableau ci-dessous).



Espèce	Reproduction / Période de ponte	Développement larvaire	Mare en eau (mois)
Crapaud commun	février - mars	mi-avril - août	mars - août
Grenouille rousse	février - mars	avril - août	mars-août
Triton alpestre	mars-juin	juillet - septembre	mars - septembre

Biologie de reproduction des amphibiens indigènes potentiellement présents dans les plans d'eau urbains



Aucune introduction de poissons (prédateurs des invertébrés aquatiques et des larves d'amphibiens) et d'espèces exotiques comme les tortues de Floride dans le plan d'eau.



Grenouille rieuse : ponte d'avril à juin, développement larvaire de mai à septembre. Cette espèce invasive et indésirable peut, dans une certaine mesure, être limitée en pratiquant des périodes d'assec en automne-hiver.



Le prélèvement de plantes dans leur milieu naturel, pour les introduire dans le plan d'eau créé, est soumis à une demande d'autorisation auprès de la Direction générale de la nature et du paysage.



Eviter la création de bassin avec imperméabilisation en béton. Ce type de revêtement artificialise le milieu et peut altérer la qualité de l'eau.

Dans le cas de nouvelles constructions, la planification d'un plan d'eau doit être prévue le plus tôt possible afin d'intégrer au mieux l'aménagement dans le projet de construction (notamment dans le cas de récupération d'eaux de surface).



Pour aménager une mare ou un étang, il est nécessaire d'effectuer une demande d'autorisation auprès du département des constructions et des technologies de l'information. Dans un environnement fréquenté par des enfants, les normes de sécurité des plans d'eau et étangs du Bureau suisse des préventions et accidents devront être respectées.



CONSEILS PRATIQUES POUR UN AMÉNAGEMENT RÉUSSI

Choix de l'emplacement

Il est préférable de creuser la mare :

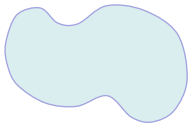

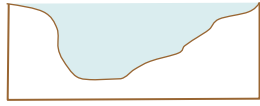
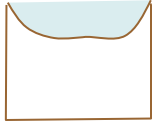
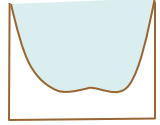
- dans une dépression ou sur une zone marécageuse préexistante dans le jardin;
- dans un endroit ensoleillé ou de mi-ombre favorable au bon développement de la flore aquatique et à l'équilibre biologique de la mare;
- à l'écart des arbres afin d'éviter un ombrage trop important et l'accumulation de feuilles mortes dans le milieu, qui risque d'accélérer l'envasement naturel du point d'eau;
- en périphérie du jardin, connecté avec d'autres éléments naturels (haies, mur en pierres etc.).

Profil de la mare

Surface	De 4 à 30 m ² , selon l'espace disponible (<i>même de petite taille, une mare présente un intérêt biologique</i>).
Forme	Variable suivant l'espace disponible, avec des contours sinueux, asymétriques et une partie des berges profilées en pentes douces.
Profondeur	70 cm à 1,20 m de profondeur pour maintenir une lame d'eau durant les périodes de gel et d'assèchement estival.

- Créer différents niveaux de profondeur entre les berges et le fond du plan d'eau pour favoriser l'installation d'une flore diversifiée. Prendre garde aux arbres (système racinaire) et aux canalisations!
- Aménager une partie des berges en pentes douces (< 10 °) pour faciliter l'accès des animaux à l'eau et permettre la sortie de ceux-ci.

Aménagement du profil et choix des contours de la mare

	À favoriser	À éviter
Vue en plan de la mare		
Vue en profil de la mare	 Différents niveaux de profondeur sur toute la surface de la mare.	  Faible profondeur (figure gauche) ou profondeur élevée (figure droite) sur toute la surface de la mare.

Dans un environnement fréquenté par des enfants, creuser par paliers successifs pour sécuriser la mare en cas de chute (cf. normes de sécurité des plans d'eau et étangs du Bureau suisse des préventions et accidents (BPA)).



Terrassement de la mare

- *Mode d'intervention*

Terrassement manuel ou mécanique selon la superficie du plan d'eau.

- *Période d'intervention*

De septembre à mars (sur sol praticable et non gelé) pour permettre la colonisation par la faune au printemps suivant.

- *Valorisation des déchets*

Création d'une butte en périphérie du plan d'eau (diversification du milieu terrestre environnant).

Imperméabilisation du plan d'eau

Si le sol est perméable, il est nécessaire de poser un revêtement permettant d'imperméabiliser la mare. Il existe différents systèmes pour étanchéifier le terrain dont les plus courants sont :

- l'utilisation d'argile naturelle, qui peut être commercialisée sous forme de poudre (ex.: bentonite) ou entre des couches de géotextile (ex.: bentofixe) ;
- la pose d'une bâche EPDM (Ethylène, Propylène, Diène Monomère). Il s'agit d'une opération délicate à réaliser avec beaucoup de précautions.

Les documents cités dans les références bibliographiques décrivent les différentes techniques d'installation et présentent d'autres systèmes d'imperméabilisation.

Une fine couche de terre (20-40cm) peut être déposée sur l'étanchéité afin de constituer un premier substrat pour la végétation. La terre apportée ne doit pas être trop riche en matière organique (terreau).

Remplissage du plan d'eau

Une fois les étapes de terrassement et d'étanchéification réalisées, le plan d'eau peut être rempli par le réseau d'eau potable. Cette mesure est à envisager uniquement pour le premier remplissage et ne doit pas être répétée dans le temps. L'eau du robinet est riche en éléments minéraux et risque d'altérer la qualité biologique du milieu.

Il n'est pas nécessaire de compenser les variations saisonnières du niveau de la mare. Ces fluctuations s'inscrivent dans la dynamique naturelle du plan d'eau.

Végétaliser la mare

Une fois la mare creusée, la colonisation par les plantes aquatiques et palustres (des marais, sols humides) est un processus lent. Pour l'agrémenter et la valoriser, il est possible de la végétaliser dès sa création.

Par contre, **il est fortement déconseillé d'introduire des animaux dans la mare.** Le nouveau plan d'eau va naturellement être colonisé par la faune. Les amphibiens, les libellules et également les insectes aquatiques vont rapidement adopter le milieu.

- *Choix des plantes et emplacement*

Un grand nombre de plantes exotiques sont disponibles dans les commerces mais pour améliorer la qualité écologique du plan d'eau il est préférable de planter des espèces locales présentes sur le canton de Genève.

La liste proposée à la page suivante exclut les plantes rares et menacées sur le canton de Genève, dont les formes horticoles peuvent modifier le patrimoine génétique des populations sauvages.

Choisissez des plantes qui n'ont pas les mêmes préférences quand à la hauteur d'eau (plantes immergées, flottantes, etc.) pour obtenir une flore diversifiée. Sélectionner uniquement deux à trois espèces dans la liste proposée et prévoir un à trois plants par espèce.

Il est conseillé de réserver les plantes à grande capacité de colonisation (massettes, roseaux) et/ou couvrantes (nénuphars) pour des plans d'eau de grandes dimensions ou alors prévoir d'intervenir chaque année sur les souches pour limiter leur développement.

Les plantes peuvent être achetées auprès de pépinières spécialisées en plantes indigènes ou prélevées dans une mare naturelle avec l'accord du propriétaire, en évitant les sites et espèces protégés.



- *Période de plantation*

De préférence au printemps ou en automne

- *Matériel*

Une bêche, un plantoir et éventuellement une brouette et des paniers aquatiques.

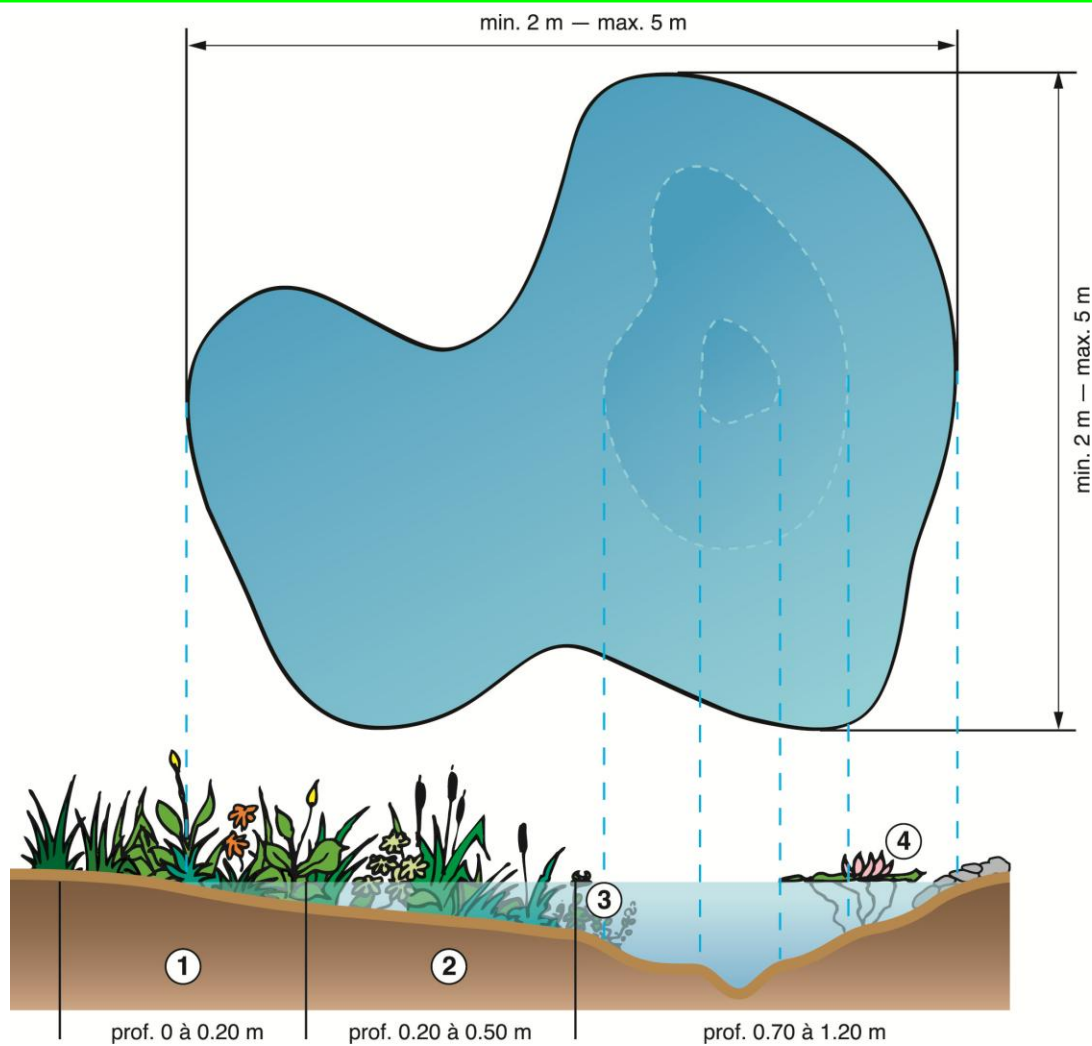
- *Principes de plantation*

Installer 2 à 3 plants / m² (espèces en godets de 10 cm x 10 cm) selon les préférences de la plante quant à la hauteur d'eau.

Les plantes peuvent être plantées directement dans le substrat recouvrant le plan d'eau ou en pot, à l'aide d'un panier aquatique adapté contenant le substrat favorable au développement de la plante.

Maintenir des zones non plantées pour permettre une colonisation spontanée d'espèces locales.

ELEMENTS TECHNIQUES



1	2	3
Plantes des berges humides (0 – 20 cm)	Plantes semi-aquatiques des zones peu profondes (20 – 50 cm)	Plantes flottantes enracinées dans les zones profondes (à partir de 70 cm)
Reine-des-Prés (<i>Filipendula ulmaria</i>)	Iris faux-acore (<i>Iris pseudacorus</i>)	Nénuphar jaune (<i>Nuphar lutea</i>)
Populage (<i>Caltha palustris</i>)	Sagittaire (<i>Sagittaria sagittifolia</i>)	Nénuphar blanc (<i>Nymphaea alba</i>)
Lysimaque vulgaire (<i>Lysimachia vulgaris</i>)	Menthe aquatique (<i>Mentha aquatica</i>)	4 Plantes submergées des zones profondes* (à partir de 70 cm)
Salicaire (<i>Lythrum salicaria</i>)		
Eupatoire (<i>Eupatorium cannabinum</i>)		
Epilobe hirsurte (<i>Epilobium hirsutum</i>)		
Laïche des marais (<i>Carex acutiformis</i>)		
Angélique sylvestre (<i>Angelica sylvestris</i>)		
Jonc épars (<i>Juncus effusus</i>)		Myriophylle en épi (<i>Myriophyllum spicatum</i>)
		Potamot pectiné (<i>Potamogeton pectinatus</i>)
		Potamot luisant (<i>Potamogeton lucens</i>)

* Ces plantes peuvent également se développer à 10 cm de profondeur.

ELEMENTS TECHNIQUES

Quelques gestes simples pour favoriser la biodiversité dans la mare

- Réaliser un entretien extensif aux abords du plan d'eau en maintenant une bande herbeuse d'une largeur de 2-3 m jusqu'en juin sur une partie du périmètre. L'autre partie des rives peut être tondue à ras dès le mois de mars. L'entretien doit être effectué avant le printemps, période où l'herbe haute héberge des amphibiens et insectes. Il est important de bien dissocier les deux secteurs d'entretien.
- Déposer un banc de graviers et/ou de sable, de faible surface, sur les berges pour favoriser l'accès à la mare pour les oiseaux et les insectes et permettre l'installation de nouvelles plantes associées aux zones pionnières.
- Poser des pierres plates ou des galets sur les berges ensoleillées pour fournir aux libellules des sites sur lesquels elles peuvent se poser pour se chauffer les ailes.
- Aménager des tas de bois empilés ou de pierres entre le plan d'eau et une haie voisine afin de former un relais de zones refuges pour la faune comme les amphibiens et les hérissons (cf. : fiche générale « Petits plus pour la nature en ville »).
- Installer une planche en bois sur les berges abruptes pour permettre aux petits mammifères comme les hérissons de ressortir du plan d'eau en cas de chute.



- Terrassement et imperméabilisation : variable selon la taille du plan d'eau, de CHF 500-.(petite mare) à CHF 2000-.
- Fourniture de plants en godet : de CHF 5- à CHF15- pièce.

ENTRETIEN

**Quelques règles importantes**

- Réaliser les interventions d'entretien entre octobre et février pour éviter de perturber la reproduction printanière et estivale des animaux de la mare.
- Dans un plan d'eau de grande surface, intervenir uniquement sur une partie de l'étang afin de préserver des zones refuges pour la petite faune.
- Une période de faible niveau d'eau voire d'assec n'est pas problématique. Au contraire, elle permet de lutter efficacement contre l'envahissement par les grenouilles rieuses.
- Ne pas utiliser d'engrais ni d'herbicides dans le jardin, susceptibles de s'écouler dans la mare et d'altérer la qualité de l'eau.



Accumulation de débris végétaux (plantes fanées et feuilles mortes)

Des feuilles mortes ou autres débris végétaux se déposent et s'accumulent au fond du plan d'eau accélérant le processus d'envasement. Un entretien régulier permet de limiter la quantité de végétaux qui se décomposent dans le milieu.

- *Opération*

Ratissage des feuilles mortes et des débris de plantes accumulées à la surface. Si nécessaire, couper les parties fanées des plantes aquatiques et palustres.

Fauche des berges à une hauteur de coupe minimum de 10 cm. Pour les étangs supérieurs à 50 m², maintenir une zone refuge non fauchée pour les animaux.

Les débris tombés dans le plan d'eau durant les travaux d'entretien sont retirés et exportés.

- *Fréquence*

Ratissage annuel après la chute des feuilles des arbres voisins.

Fauche annuelle pour les mares de faibles surfaces. Pour les plans d'eau supérieurs à 50m², fauche annuelle alternée sur la moitié des berges.

- *Matériel*

Râteau et sécateur. Fauchage à l'aide d'une débroussailleuse à lame.

- *Evacuation*

Laisser la végétation retirée sur les berges durant quelques jours afin que les animaux piégés puissent regagner le milieu aquatique, puis évacuer ensuite les débris végétaux.

Envahissement des plantes aquatiques

Au fil des années, la végétation aquatique risque d'envahir l'ensemble de la mare, provoquant une réduction de la surface d'eau libre. Maintenir une zone d'eau libre et ensoleillée permet de garantir une bonne qualité de l'eau et la survie des organismes dans la mare.

- *Opération*

Arracher les pieds d'une partie des plantes aquatiques pour limiter leur développement.

- *Fréquence*

Variable selon le développement des plantes. Intervenir dès que la végétation occupe plus de la moitié du volume du plan d'eau.

- *Matériel*

Pelle et râteau

- *Evacuation*

Laisser la végétation retirée sur les berges durant quelques jours afin que les animaux piégés puissent regagner le milieu aquatique, puis évacuer ensuite les débris végétaux.

Prolifération des algues filamenteuses

Les algues filamenteuses forment des amas filandreux, verts ou bruns, flottants dans l'eau ou accrochés aux autres plantes. Leur apparition est courante en été, pendant les périodes de grande chaleur. Elles périssent dès les redoux de septembre.

Si cette prolifération persiste, il est nécessaire d'intervenir car les algues empêchent le développement des autres plantes aquatiques.

- *Opération*

Ratissage d'une grande partie des algues en veillant à ne pas arracher les plantes aquatiques.

- *Fréquence*

Variable selon le développement la vitesse de prolifération. Intervenir dès que les algues recouvrent plus de la moitié de la surface du plan d'eau.

- *Matériel*

Pelle, râteau et époussette.

- *Evacuation*

Laisser les algues retirées sur les berges durant quelques jours afin que les animaux piégés puissent regagner le milieu aquatique, puis évacuer ensuite les débris végétaux.



Envasement du plan d'eau

- *Opération*

Prélever une partie de la vase accumulée. Curer 2/3 du plan d'eau afin de préserver une zone refuge pour la faune,

- *Fréquence*

Variable selon l'évolution du plan d'eau. A renouveler tous les 5 à 10 ans, pour des mares de faibles surfaces et tous les 20 à 30 pour les étangs de grandes dimensions.

- *Matériel*

Curage manuel ou mécanique selon la superficie du plan d'eau et le type de revêtement imperméable.

- *Evacuation*

Avant d'exporter la vase, la laisser quelques jours sur les berges pour permettre aux organismes piégés de rejoindre l'eau.

QUELQUES HABITANTS DES MARES ET PETITS PLANS D'EAU URBAINS

AMPHIBIENS



Crapaud commun (*Bufo bufo*)



Grenouille rousse (*Rana temporaria*)



ESPÈCES TYPIQUES



Triton alpestre (*Mesotriton alpestris*)

QUELQUES HABITANTS DES MARES ET PETITS PLANS D'EAU URBAINS

ODONATES



Libellule déprimée (*Libellula depressa*)



Anax empereur (*Anax imperator*)



Agrion jouvencelle (*Coenagrion puella*)

Nature en ville

Structure et contenu des fiches

Légende des pictogrammes et codes couleurs utilisés

ELEMENTS GENERAUX



Information générale, contexte



Lien vers d'autres fiches



Photographies, schémas ou coupes



Sélection de références bibliographiques



Hydrologie



Pédologie



Paysage



Evolution du milieu sans intervention / Milieu naturel



Orientation



Public

ELEMENTS TECHNIQUES



But



Contraintes



Description générale des travaux



Estimation des métrés



Coûts de la mesure

ENTRETIEN



Gestion de la strate herbacée (végétation comprise entre 0 et 1.5 m)



Gestion de la strate arbustive (végétation comprise entre 1.5 et 6 m)



Gestion de la strate arborescente (végétation ligneuse supérieure à 6 m)

ESPECES TYPIQUES



Plantes vasculaires



Bryophytes (mousses)



Lépidoptères (papillons)



Orthoptères (sauterelles, criquets et grillons)



Odonates (libellules)



Coléoptères terrestres



Amphibiens



Reptiles



Oiseaux



Chiroptères (chauves-souris)



Poissons



Hérissons / Mammifères

Création de mares temporaires

Les mares temporaires sont des zones humides de petite taille et de faible profondeur caractérisées par des alternances de phases sèches et inondées ce qui leur confère un grand intérêt écologique et permet de lutter contre l'expansion de la grenouille rieuse.

Elles se forment dans des dépressions naturelles ou résultent des activités humaines (passages de véhicules, chantiers) sur des sols imperméables ou rendus imperméables par déstructuration.



Lorsqu'elles sont en eau, ces mares sont colonisées essentiellement par des espèces pionnières, notamment des amphibiens mais aussi des invertébrés et des végétaux. Sans entretien, ces mares évoluent naturellement et d'autres espèces viennent alors les coloniser.

Ces milieux pionniers, autrefois répandus, se font de plus en plus rares en raison du contrôle et de la régulation de la dynamique naturelle des cours d'eau et des normes de protections des sols lors des chantiers qui réduisent la création d'ornières. C'est pourquoi il est essentiel d'en recréer afin de permettre aux espèces liées à ces milieux de subsister.

ELEMENTS GENERAUX



Mares temporaires en réseau, Les Raclerets, 2011



- Les amphibiens et reptiles de Suisse, Haupt, MEYER et al., 2009
- Notices pratiques pour la conservation du crapaud calamite, du sonneur à ventre jaune et de la grenouille agile, KARCH, 2011 (www.karch.ch)



Il existe deux types d'alimentation hydrique :

- Les dépressions sur sol imperméable alimentées par les eaux de pluies ou de ruissellement.
- Les dépressions sur sol perméable en connexion directe avec la nappe phréatique.



Il existe trois cas de figure :

- Le substrat est argileux et donc naturellement étanche;
- Une nappe phréatique affleurante est présente, il n'est pas utile d'étanchéifier;
- Le sol est perméable et une étanchéification est nécessaire. Celle-ci peut être réalisée de plusieurs façons (déstructuration par tassement, pose d'une couche d'argile).



Les réseaux de mares temporaires offrent une structure de milieux intéressante qui permet de diversifier le paysage naturel.



L'évolution naturelle du milieu conduit à un comblement par accumulation de matière organique (atterrissement) voire un envahissement progressif par la végétation.



Création de mares présentant des variations annuelles de niveau d'eau : alternance de périodes d'assec et de périodes en eau, durant la période de reproduction.



Instauration de conditions permettant la reproduction et l'accomplissement du stade larvaire des amphibiens indigènes (d'avril à août, se référer au tableau ci-dessous), mais limitant les possibilités de colonisation par les espèces invasives (grenouille rieuse) par une période d'assec.

Espèce	Période de ponte	Développement		Mare en eau (mois)
		Des œufs	Des larves	
Crapaud calamite	avril-août	2-12 jours	1 - 3 mois	avril-août, min 8 semaines
Sonneur à ventre jaune	avril-juillet	2-8 jours	1.5 - 2 mois	
Grenouille agile	mars	2-3 semaines	2-4 mois	mars-mi juillet
Triton palmé	mars-juin	1-3 semaines	1.5 - 2.5 mois	mars-septembre
Triton alpestre	mars-juillet	2-4 semaines	2 - 4 mois	

Biologie de reproduction des amphibiens visés par la mesure



Aménagement de milieux propices aux orthoptères et odonates pionniers liés aux plans d'eau temporaires. Permettre notamment leur reproduction en évitant l'assèchement complet des mares avant fin juillet.



Travaux d'aménagement à réaliser dans de bonnes conditions atmosphériques, hors période de pluie et de gel, afin de limiter l'impact négatif sur le sol (déstructuration) en périphérie des mares.



S'assurer de la présence de populations d'espèces cibles à proximité du site aménagé et en connexion avec celui-ci (pas d'obstacles à la migration) permettant d'assurer la colonisation des nouvelles mares.



PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT ET CHOIX DES EMPLACEMENTS

- Créer des réseaux de minimum 5 mares en variant les paramètres de surface, profondeur et exposition afin d'optimiser le taux de succès de reproduction.
- Choisir des lieux ensoleillés (crapaud calamite et sonneur à ventre jaune), voire de mi-ombre (grenouille agile, tritons, recouvrement de la strate arbustive de 0 à 40%), où l'eau se réchauffera vite afin de permettre aux larves de se développer rapidement. Au besoin, créer des éclaircies (se référer à la législation pour les abattages).
- Idéalement, choisir des lieux naturellement humides (zones de suintement, présence d'une nappe phréatique, zone d'accumulation d'eau...).
- Respecter les distances de colonisation des espèces cibles (cf. tableau ci-dessous) mais rester à minimum 300 mètres des grands plans d'eau déjà existants pour éviter la colonisation par la grenouille rieuse.
- Adapter la profondeur et la superficie des mares en fonction des espèces cibles (cf. tableau ci-dessous).
- Aménager les berges en pente douce (entre 1 et 10) et créer des rives les plus irrégulières possibles.
- Aménager des zones surcreusées (refuge en cas d'assèchement précoce de la mare).

Espèce	Distance de dispersion	Profondeur des mares	Superficie des mares
Crapaud calamite	0.5 à 3 - 4 km	10 à 40 cm	minimum 10 m ²
Sonneur à ventre jaune	0.5 à 2 km	10 à 60 cm	0.5 à 20 m ² (total 100 m ²)
Grenouille agile	1 km	20 à 100 cm	Env. 50 m ²
Tritons palmés et alpestrés	0.5 à 1 km	Ubiquistes	

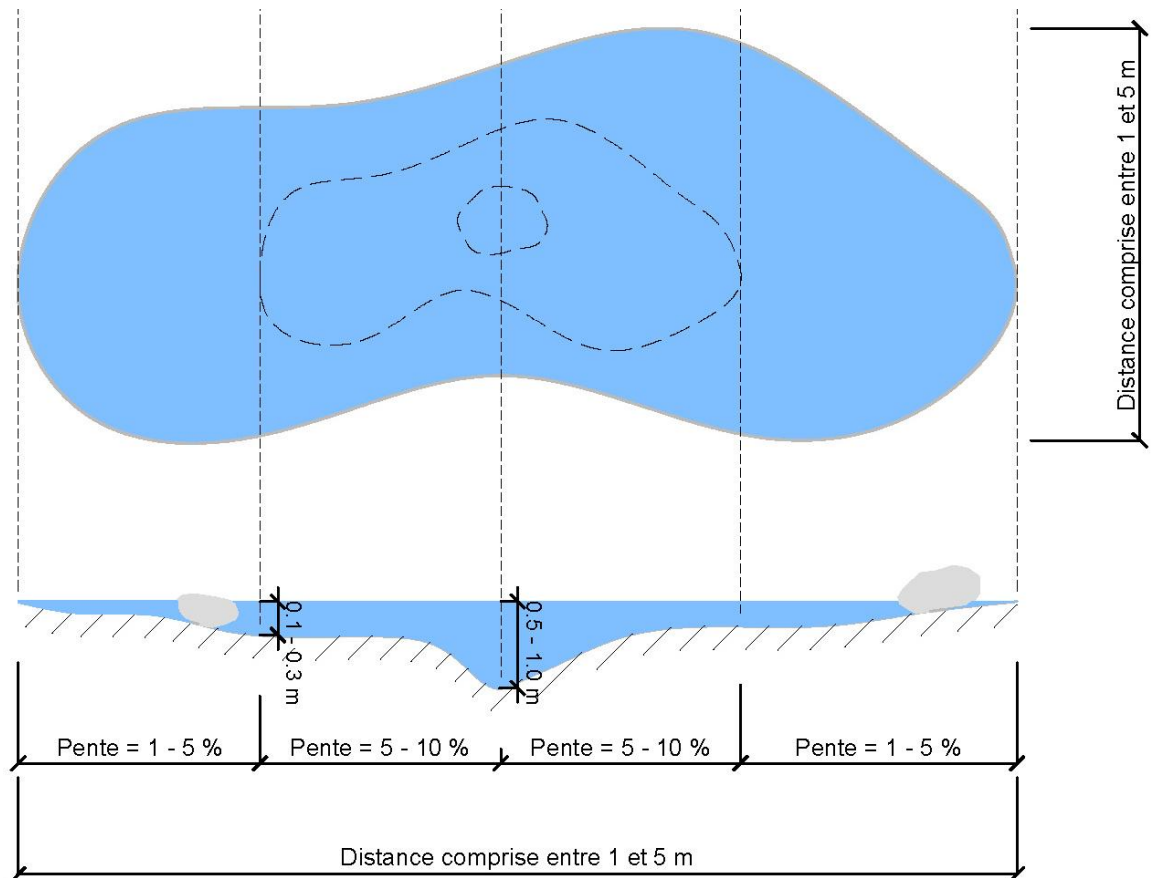
Distance de dispersion des amphibiens cibles et caractéristiques des mares temporaires à aménager



Mares en réseau, Bois de Bay, 2010



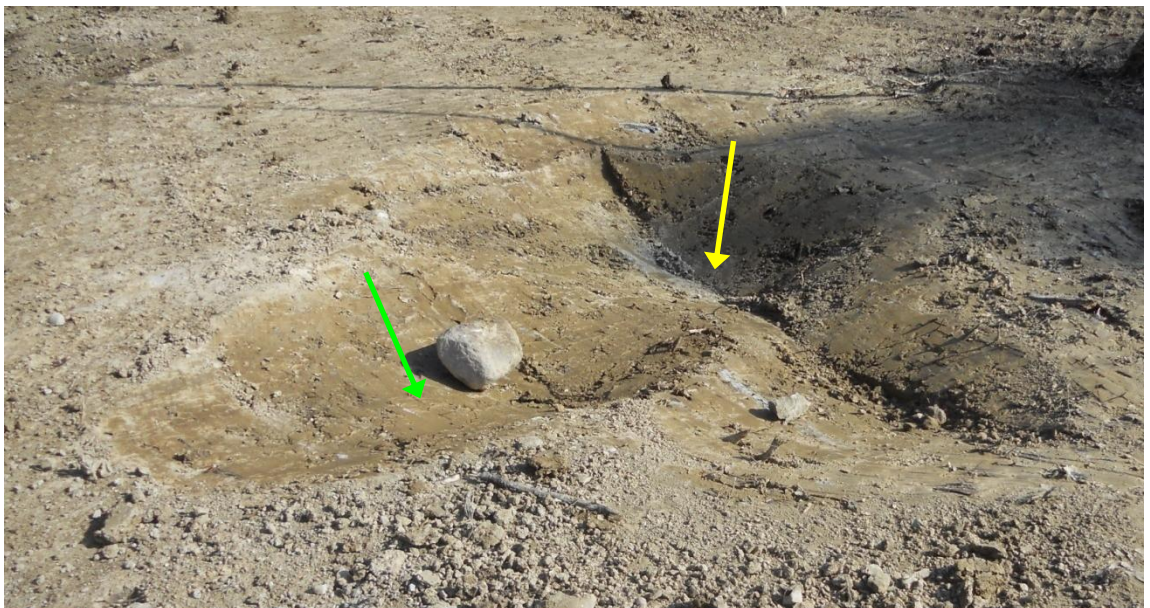
Schéma type de mare temporaire



CHOIX DE L'ÉTANCHÉITÉ

• Sol à forte teneur en argile (imperméable)

↳ Etanchéification pas nécessaire



Mare réalisée sur sol argileux sans étanchéification (Bois de Jussy, 2010)

Combinaison de zones à pentes très faibles (vert) et de zones plus profondes (jaune)



• Présence d'une nappe phréatique affleurante

- ↳ Aménagement de mares dans la zone de battement de la nappe (se référer à la législation), étanchéification pas nécessaire.
- ↳ Connaître la profondeur de la nappe ainsi que son fonctionnement pour garantir la fonctionnalité de la mare et son assèchement.



Mare avec nappe affleurante, Teppes, 2010

• Sol perméable

- ↳ Etanchéification nécessaire (prévoir l'épaisseur de l'étanchéité lors du creusement des mares)
- ↳ Mise en place d'une couche d'argile d'environ 40 cm, en 2 couches lissées dans des directions différentes. Par exemple, pour une mare de 10m², prévoir 4m³ d'argile. Recouvrir de 5 à 10 cm de graviers pour éviter le craquelage de l'argile au soleil.



Mare sur sol perméable avec pose d'argile lissée au godet, Raclerets, 2011



CRÉER DES MARES TEMPORAIRES EN AMÉNAGEANT DES STRUCTURES EXISTANTES

• Comblement de fossés

↪ Création d'un barrage avec un bouchon d'argile afin de provoquer une accumulation d'eau.

↪ Surcreuser le fossé de manière irrégulière pour obtenir la profondeur désirée (réutiliser les matériaux pour créer le barrage).

↪ Si nécessaire, tasser le fond du fossé pour le rendre étanche.

Remarque: Un fossé déficient du point de vue hydraulique peut être très intéressant d'un point de vue écologique!

Création de mare temporaire par l'aménagement de fossé (Bois de Jussy)

Le fossé est élargi et la sinuosité est augmentée (jaune)



• Ornières

↪ Tassement du fond d'ornières existantes. Si nécessaire, surcreuser ces dernières pour obtenir la profondeur désirée.

↪ Créations d'ornières lors de travaux forestiers avec les machines en place (porteur forestier).

• Prairie inondable

↪ Surcreuse et étanchéification par tassement de dépressions inondables dans les prairies et pâturages.

↪ Prévoir une zone tampon (contre les engrais et les pesticides) autour des aménagements.



Prairie inondable,
Teppes, 2010



Mode d'intervention	Pelle, dameuse, pelle mécanique 5 ou 8 T
Période d'intervention	<ul style="list-style-type: none"> • Dès août-septembre jusqu'au 1^{er} février pour la création de mares. Il s'agit de la période la plus propice pour permettre une colonisation printanière par les amphibiens du milieu nouvellement créé. • Entre le 15 octobre et le 1^{er} février pour les interventions d'entretien. • Intervention tous les 1 à 5 ans pour recréer des milieux pionniers. À adapter en fonction des conditions locales et de l'évolution des mares.
Valorisation des matériaux terreux	Réutilisation directe des matériaux de terrassement pour la rétention de l'eau (barrage de fossé). Sinon valorisation dans un projet proche ou création d'une butte en périphérie des mares.
Entretien	<p>Dynamique naturelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution naturelle des mares (atterrissement). Intervention par création régulière de nouvelles mares. <p>Gestion alternée:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas d'intervention simultanée sur l'ensemble des mares. • Selon besoins: débroussaillage des berges, fauche, désherbage des mares, création de nouvelles mares, curage des mares existantes. • Maintien de l'offre en mares temporaires: <ul style="list-style-type: none"> - Création régulière de nouvelles mares. - Si nécessaire, recréer dans des anciennes mares pour recréer des milieux pionniers. • Vérifier l'étanchéité des mares <ul style="list-style-type: none"> - Si nécessaire, réparer l'étanchéité (en compactant le sol ou en apportant une nouvelle couche d'argile)

Attention : Les espèces pionnières (sonneur à ventre jaune, crapaud calamite) désertent les mares dès que de la végétation s'y établit. Il est donc important de recréer régulièrement de nouvelles mares ou d'en retirer la végétation.

En milieu forestier, il est important de laisser quelques mares se végétaliser naturellement afin de permettre la colonisation par la grenouille agile.

Récapitulatif des dimensions optimales des mares temporaires

- Profondeur: 0.1 à 0.6 m.
- Surface: 0.5 à 25 m²
- Nombre min. de mares: 5
- Surface totale en eau: 100 m² (au minimum)



- Mare temporaire sur substrat argileux (5 à 8 m², 20 à 60 cm de profondeur), coût moyen estimé : 400.- CHF
- Mare temporaire avec étanchéification par 2 couches d'argile (5 à 8 m², 20 à 60 cm de profondeur), coût moyen estimé : 800.- CHF

ESPÈCES TYPIQUES



Crapaud calamite (*Bufo calamita*)



Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*)



Grenouille agile (*Rana dalmatina*)



Triton alpestre (*Mesotriton alpestris*)



Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)



ESPÈCES TYPIQUES



H. Venables

Agrion nain
(*Ischnura pumilio*)

D. Baertschi

Libellule déprimée
(*Libellula depressa*)

B. Oertli

Sympétrum rouge sang
(*Sympetrum sanguineum*)

ESPÈCES CIBLES MENACEES A GENEVE



D. Leclerc

Sympétrum jaune d'or
(*Sympetrum flaveolum*)

B. Oertli

Leste dryade
(*Lestes dryas*)

ELEMENTS GENERAUX

ESPÈCES CIBLES MENACEES A GENEVE



E. Wermeille

Oedipode émeraude
(*Aiolopus thalassinus*)

E. Wermeille

Tétrix des vasières
(*Tetrix cepero*)