

REX EAU

FICHE N°2

Minimiser, réutiliser et traiter les eaux usées

Une étude réalisée par

**COLLECTIF
DES
DEMARCHES
QUARTIERS
BATIMENTS
DURABLES**

Avec le soutien de



Relecture par



Préambule

Cette fiche fait partie d'un ensemble de cinq documents traitant de la ressource en eau.

Cette étude a été initiée en 2020 et mise au point au sein du Collectif des Démarches Quartiers et Bâtiments Durables (QBD - [en savoir plus](#)). Elles s'adressent aux accompagnateurs, aux instructeurs, aux assistants à maîtrise d'ouvrage et aux bureaux d'études et plus largement à la communauté QBD.

A l'origine de ces fiches, il y a le constat partagé sur la faiblesse de la thématique de l'eau au sein de nos référentiels respectifs Bâtiments et Quartiers Durables. L'étude a consisté à repérer les points clés de la thématique de l'eau en termes d'objectifs, de moyens et les axes d'intervention possible en fonction des échelles et d'y associer des exemples inspirants issus des démarches QBD et au-delà.

DÉCLINAISON DES FICHES :

FICHE 1 : GÉRER, COLLECTER ET VALORISER LES EAUX PLUVIALES

FICHE 2 : MINIMISER, RÉUTILISER ET TRAITER LES EAUX USÉES

FICHE 3 : CONCEVOIR POUR LIMITER L'USAGE DE L'EAU DANS LES AMÉNAGEMENTS

FICHE 4 : CONCEVOIR POUR LIMITER L'USAGE DE L'EAU DANS LES BÂTIMENTS

FICHE 5 : CONNAÎTRE LES CONSOMMATIONS POUR CONCEVOIR, AGIR ET CONSEILLER

Ont participé à la rédaction Ekopolis (Sylvain Gabion) , Envirobat BDM (Maxime Barbi, Coline Morin), Envirobat Occitanie (Sandrine Castanié), Odéys (Benjamin Leroux). Elisa Cabley de Urban Water, bureau d'étude hydraulique, en a fait la relecture.

Introduction

L'une des sources de dégradation des eaux superficielles (cours d'eau, plans d'eau) et des eaux souterraines (nappes) est la pollution chimique ou physico-chimique provenant pour partie des eaux usées domestiques. Ces pollutions peuvent avoir des effets néfastes sur les écosystèmes aquatiques et sur la santé humaine.

« En juin 2020, 21% des 1 372 espèces aquatiques évaluées en métropole et en outre-mer sont éteintes ou menacées. Considérés comme les principaux réservoirs d'importance écologique, 38% des 132 sites humides emblématiques évalués se sont dégradés sur la période 2000-2020 » (1).

Les eaux usées comprennent les eaux vannes (eaux des sanitaires : eaux jaunes et eaux noires) et les eaux grises (évier, machine-à-laver, lave-vaisselle, douche, baignoire, lavabo, lave-linge). L'enjeu est donc en amont de minimiser la production d'eaux usées, de les réutiliser le plus possible en les valorisant sur site avant de les envoyer en cycle d'assainissement.

Cette fiche traite des eaux usées collectées en sortie des bâtiments à usage domestique (logements, bureaux, commerces,...) pas des eaux industrielles ou agricoles (dénommées effluents) ni des eaux pluviales (cf. Fiche 1).



OBJECTIFS

- La maîtrise des risques de pollution
- L'optimisation des investissements et de l'entretien
- L'aménagement de l'espace et l'amélioration du cadre de vie
- Le déploiement de la biodiversité

MOYENS DU RÉFÉRENTIEL BÂTIMENT DURABLE CONCERNÉS

- Limiter les besoins en eau potable
- Limiter les besoins en eau des toilettes
- Éviter la pollution
- Mettre en place des systèmes alternatifs de dépollution
- Intégrer des systèmes paysagers

AXES D'INTERVENTION POSSIBLES

- Diminuer les intrants polluants et les flux
- Piéger et traiter la pollution
- Dépolluer à moindre impact

ÉCHELLES D'APPLICATION DE LA FICHE

- Quartier
- Îlot
- Parcelle

(1) eaufrance.fr - Rapport Eau et milieux aquatiques - Les chiffres clés - Édition 2020

1

MINIMISER LE VOLUME DES EAUX USÉES À TRAITER

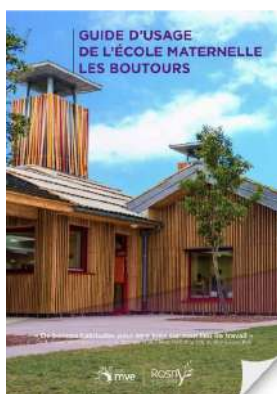
La minimisation des quantités d'eau à traiter répond à un objectif premier de sobriété.

1.1. Séparer les eaux pluviales

Les eaux de pluie sont peu polluées. Il n'y a donc aucune raison qu'elles viennent s'ajouter au volume des eaux usées à traiter. La première des actions consiste à séparer les flux d'eaux pluviales dans le système de collecte (réseau séparatif à la place d'un réseau unitaire), et plus encore, à les déconnecter (cf. Fiche 1).

1.2. Réduire ses consommations d'eau

Il s'agit de réduire ses consommations d'eau autant que possible pour ne pas produire d'eaux grises, et/ou alléger la charge polluante à traiter (cf. Fiches 4 et 5, qui présentent des gestes simples et des méthodes de suivi de consommation pour limiter l'utilisation de l'eau potable).



École Les Boutours 2
Rosny-sous-Bois (93)

Production d'un guide d'usage à l'attention du personnel et des élèves, et affichage des bonnes pratiques de l'utilisation de l'eau potable près des points d'usages (sanitaire et cantine).

© Guide d'usage de l'école maternelle Les Boutours - [Démarche BDF phase usage](#)



Le défi éco-minots
Montpellier (34)

Partant du constat que les écoles représentent 20% de la consommation d'eau des communes, la métropole de Montpellier avec l'appui de l'ALEC a mis en place l'opération «éco-minots». Depuis 2013 ce sont plus de 90 groupes scolaires ou centres de loisirs qui ont relevé le défi de réaliser des économies d'énergie et d'eau, au travers essentiellement d'écogestes. En moyenne 16% d'économie d'eau ont été réalisés, l'équivalent de 2.5 piscines olympiques.

© ALEC Montpellier - [Défi éco'minots](#)

1.3. Réduire la pollution

Utiliser des produits d'entretien sains à faible impact sanitaire et les moins transformés possible (vinaigre blanc, bicarbonate de soude, citron, savon noir...). Proscrire les produits nocifs pour l'environnement et la santé humaine (javel, ammoniac que l'on retrouve souvent dans les nettoyeurs à vitres, formaldéhydes présents dans 91% de produits ménagers du commerce testés par l'Ademe...).



*Centre de loisirs Jacques Chirac
Rosny-sous-Bois (93)*

Rédaction d'un cahier des charges d'achat et d'utilisation de produits d'entretien à très faible toxicité. Un rappel doit être effectué régulièrement auprès des personnels qui assurent l'entretien et le renouvellement des stocks.

© Ekopolis - [Démarche BDF phase usage](#)



*Guide technique à l'attention des collectivités
Agence de l'eau Loire et Bretagne*

Guide dédié aux collectivités et aux administrations du bassin Loire et Bretagne afin de faire évoluer les pratiques de nettoyage et d'entretien de leurs bâtiments (connaissance des produits conventionnels, écologiques et conseils).

© Eaux & Rivières de Bretagne
- [Guide technique Utiliser des produits d'entretien écologiques](#)

2

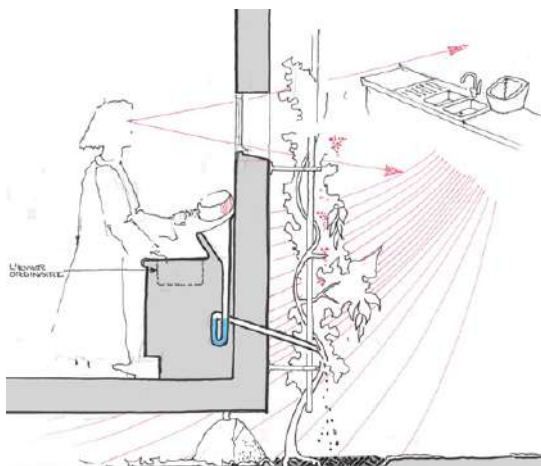
RÉUTILISER LES EAUX GRISES DU BÂTIMENT

La réutilisation des eaux grises visait principalement jusqu'ici des usages extérieurs (arrosage, nettoyage des équipements et véhicules). Désormais elle englobe les usages intérieurs (alimentation des toilettes, nettoyage des sols) avec une précaution supplémentaire dans le cadre d'une expérimentation ou d'un accord préfectoral depuis 2015 (des travaux réglementaires sont en cours sur cette question).

La partie des eaux grises mobilisable est celle issue des salles d'eau (baignoires, douches, lavabos et lave-linge). Celle de la cuisine plus chargée en matières organiques est généralement écartée. Les eaux grises collectées ne peuvent pas forcément être réutilisées telles quelles et doivent subir un traitement plus ou moins conséquent.

2.1. Sans dispositifs spécifiques

Il s'agit d'initiatives plutôt individuelles qui prévoient la récupération des eaux grises en cuisine, à condition de séparer les eaux grasses des eaux plus claires (lavage des mains, légumes).



Habitat participatif Geckologis

Sanilhac-Sagries (30)

Un évier double-bac (bac eaux grasses/bac eaux claires) permet d'orienter les eaux claires directement vers l'extérieur par un simple tuyau pour une infiltration à proximité dans les espaces plantés extérieurs (jardinière, plate bande...).

© Atelier d'architecture Yves Perret et Inextenso - [Démarche BDO phase réalisation](#)



Maison Thierry Martinet

Saint-Pons-la-Calm (30)

Sur le même principe que l'exemple précédent, installation d'un évier double-bac, mais ici les eaux claires sont dirigées vers une cuve de récupération collectant également les eaux pluviales.

© Thierry Martinet architecte - [Site Envirobat Occitanie](#)



2.2. Avec dispositifs de traitement léger

Pour des usages autres que l'arrosage, un traitement léger est nécessaire.



Maison de Village rue Baudin Aigues-Mortes (30)

Le circuit d'évacuation des eaux grises issues des douches, du lavabo et du lave linge est séparé de celui des eaux grasses (évier et lave-vaisselle). Elles sont envoyées dans une micro station de traitement par filtrage d'une capacité de 100 litres. Ces eaux permettent d'alimenter un WC à hauteur de 14 chasses d'eau journalières (appoint possible en eau claire). Face à l'intermittence des eaux pluviales, ce dispositif démontre un certain intérêt.

© Sylvain Gabion



Maison individuelle Cossus-Bay Montpellier (34)

Les eaux de toiture et une partie des eaux de douche sont acheminées vers une citerne souple de 12 m³ enterrée dans le jardin pour divers usages (arrosage, alimentation WC, rafraîchissement des panneaux PV...). Une pompe remonte l'eau récupérée dans une deuxième cuve plus petite située sous la toiture. De là l'eau s'écoule gravitairement vers les points de puisage.

Photos - de g. à d. : Jardinières de collecte / Regard sur cuve enterrée / Robinet de puisage extérieur pour arrosage avec mention obligatoire

© Envirobat Occitanie – [Démarche BDO phase réalisation](#)

2.3. Des dispositifs plus conséquents



Lycée Polyvalent François Manzard Thizy (69)

Les eaux grises issues des douches de l'internat (75 élèves) sont collectées, traitées par bioréacteur à membrane (MBR) et renvoyées vers les sanitaires et urinoirs du restaurant scolaire. Dispositif installé en 2014 à titre expérimental dans le bâtiment existant, sur volonté de l'Académie Rhône-Alpes avec l'aval de l'ARS locale pour une économie d'eau potable de 2000 L /j.

© Ecofilae

3

TRAITER LES EAUX USÉES

Lorsque toutes les solutions possibles pour limiter l'utilisation d'eau potable et réemployer au maximum les eaux grises ont été mises en place, les eaux résiduelles polluées doivent être traitées avant d'être relâchées dans le milieu naturel. Selon la réglementation, pour tout bâtiment à usage domestique, si un réseau d'assainissement collectif est présent, il y a obligation de s'y raccorder. [En savoir plus](#)

Par ailleurs, une distinction réglementaire existe à partir d'un seuil de pollution correspondant à 20 Equivalent Habitant (EH) indiquant soit une obligation de moyens, soit une obligation de résultat :

- en deçà de 20 EH : installation d'un système de traitement agréé figurant parmi une liste de 900 références environ (moyens)
- au-delà de 20 EH : toute technique qui permet obtenir des rendements d'épuration suffisants démontrés par analyses (résultat)

À l'échelle du bâtiment ou de la collectivité, on distingue deux filières d'assainissement.

3.1. De manière conventionnelle

Cette approche nécessite des travaux de génie civil et une forte technicité de maintenance de l'équipement. Il induit une consommation énergétique importante et un impact sanitaire lié aux produits physico-chimiques utilisés.

Le traitement communément réalisé dans les Stations de Traitement des Eaux Usées (STEU) collectives s'articule en étapes :

- Le prétraitement : dégrillage et tamisage, dessablage, dégraissage
- Le traitement primaire : décantation pour éliminer les matières en suspension
- Le traitement secondaire par organismes biologiques : floculation et coagulation pour éliminer les éléments dissous (matière organique, composés azotés, phosphatés, nitrates, ammoniac, polluants biodégradables...) qui génèrent les boues (généralement destinées à l'épandage)
- Des traitements physico-chimiques optionnels si d'autres types de polluants sont présents.

Le fonctionnement d'une station d'épuration

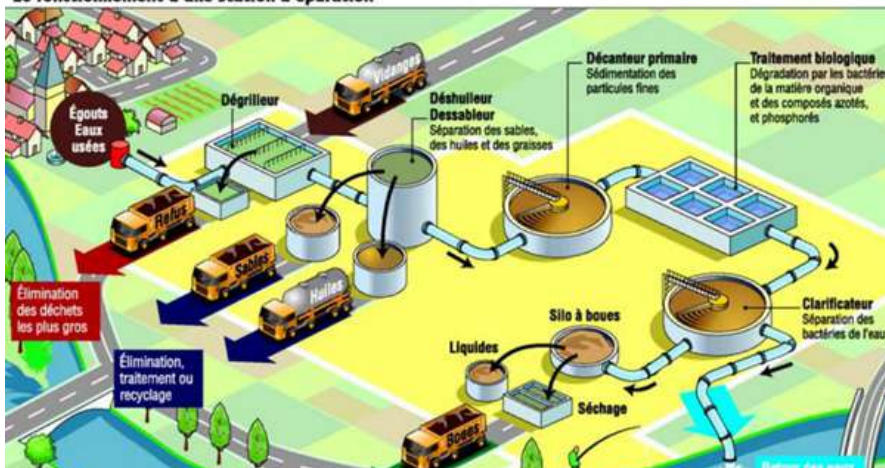


Schéma du traitement conventionnel des eaux usées.

Pour la réutilisation, il y a généralement un traitement complémentaire après le traitement classique en station.

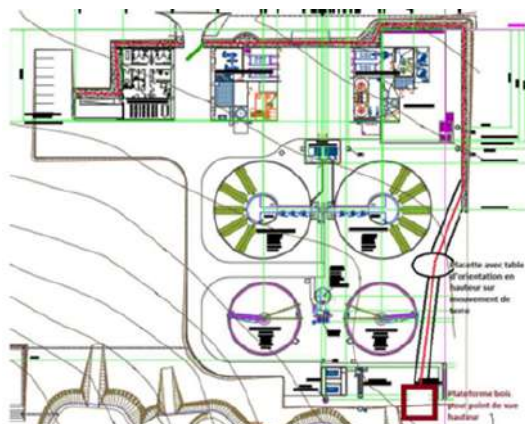
Le schéma montre une station de traitement mais n'illustre pas la réutilisation.



Station d'épuration des eaux usées Saint-Gilles (30)

La nouvelle station d'épuration conventionnelle d'une capacité de 24 000 EH (pouvant atteindre à terme à 36 000 EH) vise à augmenter la capacité de traitement de la métropole de Nîmes et à améliorer la qualité de l'eau du Canal du Rhône à Sète. Livrée en 2019, elle a été associée à la création d'un parcours pédagogique et des mesures de compensation de l'impact des travaux sur les espèces pendant 30 ans. Ces mesures portent notamment sur la gestion de la roselière proche et sur l'amélioration globale de la biodiversité du site.

© Groupement Aqualter/ EGIS/MV architecture - [Démarche BDO phase usage](#)



3.2. En phytoépuration

La phytoépuration, ou épuration par le vivant, est soumise aux règles communes d'obligation de raccordement en cas de présence d'un système collectif, et de seuil sur les charges à traiter (pour mémoire 20 EH).

Un traitement en phytoépuration est intéressant pour sa simplicité de mise en œuvre et d'entretien, une consommation énergétique faible voire nulle, l'absence d'intrants chimiques, la faible production de boues d'épuration, et l'installation de végétaux favorables à la biodiversité. Ce procédé permet de traiter des volumes d'eaux usées allant de la maison individuelle, jusqu'à plusieurs milliers d'EH. Il est particulièrement adapté aux petites communes ou aux ensembles collectifs qui disposent d'un foncier suffisant.

L'épuration par le vivant fonctionne grâce :

- aux micro-organismes qui dégradent les particules organiques pour les rendre assimilables par le milieu naturel,
- aux plantes qui stimulent l'activité bactérienne grâce à leurs racines (rhizosphère) et décolmatent les filtres,
- au substrat de graviers ou granulats qui offrent un support de fixation aux micro-organismes et d'enracinement pour les plantes. La granulométrie du substrat permet également de retenir les éléments les plus gros tout en laissant passer l'eau.

La phytoépuration se décline en trois modes principaux qui peuvent s'associer entre eux ou avec des parties de processus conventionnels.

3.2.1. Le filtre planté à écoulement vertical (FV)

Les eaux usées sont admises sans traitement préalables et alimentent de manière homogène le filtre en surface et par séquence à partir d'un réservoir de chasse.

- **Éléments constitutifs** : les terrassements, l'installation de regards de branchement amont et aval, une membrane d'étanchéité (EPDM), des couches de graviers, gravillons et sable, la plantation (en général des roseaux dits phragmites australes)
- **Dimensionnement** : 10 m²/EH
- **Capacité** : de 10 à 1 000 EH
- **Principaux avantages** : système adapté aux variations de charges ; aucun besoin d'évacuation des boues pendant 10 à 15 ans, exploitation facile (accessible à un agent communal), coûts de fonctionnement réduits, entretien limité à une fauche annuelle
- **Précautions** : attention accrue lors de la prise des végétaux

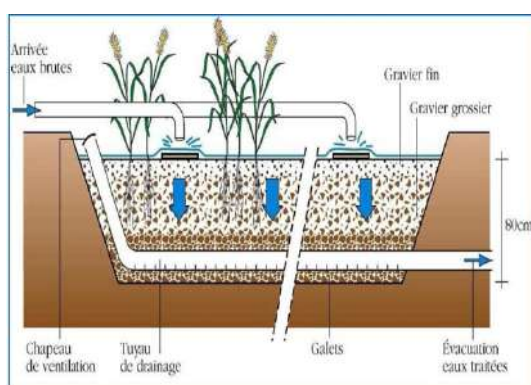


Schéma d'un filtre vertical



Filtre planté de roseaux en phase d'alimentation

© Épuration des eaux usées par filtres plantés de macrophytes - Agence de l'eau RMC (2005)



Le bassin avec 3 casiers à la livraison

© Envirobat Occitanie - [Démarche BDO phase réalisation](#)

Pôle agri-alimentaire

Saint-Julien-des-Points (48)

Le syndicat intercommunal des Vallées Cévenoles a accompagné ce projet au cœur des Cévennes. Ce pôle agroalimentaire abrite depuis fin 2021 quatre ateliers agricoles : découpe et transformation de viande, abattage de volaille, transformation de châtaignes, brassage de bière.

La phytoépuration y a été préférée plutôt qu'un système classique car :

- elle permet de s'extraire des besoins en énergie et en produits réactifs,
- elle n'impose qu'une maintenance simple et régulière pour ce site isolé,
- elle est adaptée à une charge polluante assimilable à une pollution domestique estimée à 65 EH

3.2.2. Le filtre planté à écoulement horizontal (FH)

Ce type de filtre doit être associé à un traitement primaire pour se débarrasser des matières en suspension. Ce premier traitement est soit un filtre à écoulement vertical (voir ci-dessus) soit une fosse toutes eaux ou un décanteur-digester (filiales conventionnelles).

Le filtre horizontal, phase de traitement secondaire, fonctionne en saturation d'eau avec une alimentation continue. A sa surface, les réactions s'opèrent en phase aérobie (présence d'oxygène) et en profondeur, les réactions s'opèrent en phase anaérobie (absence d'oxygène) qui permet un abattement plus important des polluants tels que l'azote.

- Éléments constitutifs : de même nature que le filtre vertical avec la plantation la plus courantes, les roseaux
- Dimensionnement : 2 à 10 m²/EH (avec les installations complémentaires)
- Capacité : de 10 à 1500 EH
- Principaux avantages et précautions : cumulent ceux liés au dispositif amont et au filtre vertical planté

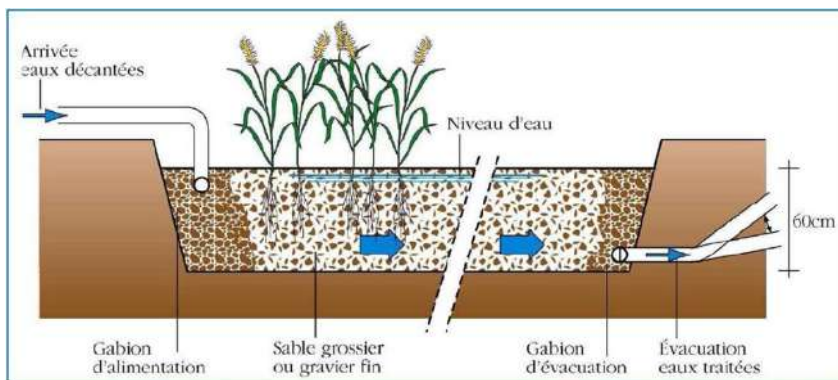
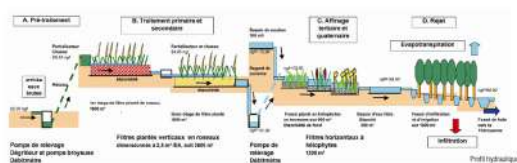


Schéma d'un filtre horizontal
© Épuration des eaux usées par des filtres plantés de macrophytes - Agence de l'eau RMC (2005)



Bassins dans la perspective du château inscrit à l'inventaire des monuments historiques | plantes phytoépuration | Séverine



Jardins filtrants du Lycée Gué Congis-sur-Thérouanne (77)

L'originalité de ce projet tient à la fois à sa nature (une station d'épuration écologique traitant eaux vannes et eaux usées) et à son implantation au sein d'un lieu de vie : le lycée professionnel de Tresmes-de-Congis-sur-Thérouanne.

Ce « paysage technique » apporte une réponse esthétique à de nombreuses contraintes et paramètres environnementaux : épuration, économie, renforcement de la biodiversité, empreinte carbone, santé publique et sensibilisation des usagers du site. C'était aussi l'opportunité de redessiner et d'entretenir le parc d'un château du 18^e siècle, laissé à l'abandon depuis de nombreuses années. Affinage tertiaire de ces jardins filtrants, les plantes héliophytes (plantes de marais) sont organisées en jardin à la française dans la perspective du château inscrit à l'inventaire des monuments historiques. Ces jardins en plusieurs strates permettent d'épurer à hauteur de 1400 EH.

© Architecte & Développement Sonia Cortesse - OFF du DD 2015

3.2.3. Procédés apparentés

Le lagunage naturel

Le lagunage naturel est un procédé qui s'apparente au procédé d'épuration des rivières. Il fait intervenir des végétaux le plus souvent microscopiques (les microphytes). Les macrophytes quant à eux occupent les rives. Le procédé consiste en une suite de bassins artificiels (en général trois) garantissant un long temps de séjour des effluents (60 à 70 jours).



Naturoptère

Sérignan-du-Comtat (84)

La mare devant la façade sud apporte à l'écosystème une composante humide tout en assainissant les eaux grises. En été, le bâtiment baigne dans un cocon de fraîcheur : les arbres les plus hauts forment un bouclier solaire et toutes les plantes participent au rafraîchissement par évapotranspiration.

© Architecte Yves Perret et Dominique Farhi - [OFF du DD 2019](#)

La phytoépuration appliquée aux piscines



Piscine municipale

avec traitement en phytoépuration

Montagny-lès-Beaune (21)

La piscine peut accueillir jusqu'à 1500 personnes par jour. Elle n'est pas chlorée. Le traitement des eaux se fait à l'aide de la phytoépuration. Implantés entre le plan d'eau de la gravière et la nouvelle zone de baignade, les bassins de régénération contribuent à l'esthétique du projet. Accessible aux baigneurs, un platelage en bois situé au-dessus donne l'impression de marcher sur l'eau.

© BioNova

4

UTILISER D'AUTRES RESSOURCES

Les eaux grises ou les eaux usées ne sont pas les seules eaux pouvant être réutilisées et réintégrées dans le grand cycle de l'eau. En effet, les eaux d'équipements de type piscine peuvent être valorisées. Les eaux souterraines pompées en faible quantités peuvent aussi être mobilisées en ponction mesurée. Ce contenu est à compléter avec la fiche 4 (toilettes sèches)

4.1. Réutiliser les eaux d'équipements

Les eaux des piscines sont des ressources disponibles en période estivale. En effet, une piscine rejette quotidiennement 10l par personne. De plus, une piscine est vidangée une fois par an. Ces eaux ayant un faible niveau de chlore, elles peuvent être réutilisées pour l'entretien voire l'arrosage des espaces verts et participer à la création ou au maintien d'ilots de fraîcheur.



Recyclage des eaux de la piscine Alfred-Nakache

Toulouse (31)

En septembre 2022, lors de l'opération annuelle de vidange des bassins, les eaux de la piscine Alfred-Nakache, d'un volume de 6 100 m³, ont été réutilisées pour l'arrosage des parcs, notamment des jeunes plantations qui ont souffert de la sécheresse estivale, l'entretien des voiries et la mise en eau de fontaines.

©AFP

4.2. Réutiliser les eaux usées traitées (REUT)

Il s'agit d'une piste non négligeable qui doit faire l'objet d'une fiche additionnelle. Il existe en effet des exemples intéressants en région, tel que celui de Négrepelisse (82).

Ressources documentaires

Génériques

R1

Rapport : [Eau et milieux aquatiques Les chiffres clés Édition 2020](#)

- Eaufrance.fr, 2020

R2

Portail : [L'assainissement des eaux usées domestiques | Eaufrance](#) traitement conventionnel

R3

Plan Bleu du Val-de-Marne : [L'utilisation des eaux non potables \(cadre juridique\)](#) - 2014

Guides et fiches techniques

R3

CEREMA - [Réutilisation des Eaux Usées Traitées](#) - 2020

R4

Guide : [Épuration des eaux usées domestiques par filtres plantés de macrophytes, recommandations techniques pour la conception et la réalisation](#)

- Agence de l'eau Rhône méditerranée et Corse, 2005

R5

Fiches synthétiques :

[Technique Filtres plantés de roseaux](#)

[Fiche technique Lagunage](#)

- Eau Seine et Marne, 2020

R6

Ouvrage : "La phyto épuration, assainissement collectif et individuel, dépollution - A. & G. Lazardin - Terre vivante, 2017