

Lumière sur le véritable rôle des végétaux dans le traitement des eaux usées

Filtres plantés de roseaux, lagunages, zones de rejets végétalisées... Ces dispositifs extensifs destinés aux eaux usées domestiques ont un point commun : mettre en jeu des végétaux.

Bien que parfois indispensables, les végétaux ne jouent qu'un rôle indirect dans l'épuration des eaux usées. Les particules sont retenues par filtration ou sédimentation, la pollution dissoute est dégradée par des microorganismes. Ces deux actions conjuguées correspondent au procédé de traitement biologique des eaux usées.

Les végétaux de toutes tailles (algues microscopiques, végétaux aquatiques, arbres...) rencontrés en milieu humide favorisent la mise en place de tout un écosystème nécessaire au développement de microorganismes. Selon les filières, ils contribuent notamment à répartir les effluents de façon homogène, oxygéner le milieu, et infiltrer l'eau au sein de ces dispositifs.

⇒ Cette fiche a pour vocation de clarifier certaines idées reçues sur le rôle des végétaux dans les filières d'épuration des eaux usées domestiques.

LES VÉGÉTAUX N'ÉLIMINENT PAS DIRECTEMENT LES POLLUANTS

■ Absorption faible et saisonnière de l'azote et du phosphore

Même si les végétaux absorbent effectivement de l'azote et du phosphore pour se développer, cette absorption se révèle négligeable, au regard des quantités de nutriments entrants dans le système. De plus, seule la récolte des parties aériennes des végétaux permet d'exporter ces faibles quantités d'azote et de phosphore captées.

■ Absorption négligeable des métaux lourds

Des végétaux sont utilisés pour extraire des métaux en vue d'une dépollution ciblée des sols contaminés par des polluants identifiés (phytoremédiation).

Or l'objectif du traitement des eaux usées domestiques porte sur la pollution organique et non pas sur les métaux. De plus, dans ces eaux usées, les métaux sont présents mais en très faible concentration. C'est pourquoi les quantités de métaux pouvant être absorbées sont négligeables.



Filtre Planté de Roseaux

Ordres de grandeurs

- Quantités annuelles absorbées par m^2 de surface plantée :
20 à 250 g d'azote/ m^2 /an
3 à 25 g de phosphore/ m^2 /an
- Rejet annuel d'un habitant :
4 000 à 5 000 g d'azote/an
800 à 900 g de phosphore/an
- Si récolte des végétaux, 30 à 300 m^2 /hab sont nécessaires pour exporter la pollution phosphorée d'un habitant
(considérant 2,2gP/hab/j par exple.)



Lagunage naturel



Zone de Rejet Végétalisée

■ Conditions limitant la photodégradation des micropolluants

De nombreux micropolluants organiques sont éliminés par photodégradation sous réserve d'un temps de passage de l'eau au moins supérieur à 30 jours. Cette photodégradation ne peut s'installer qu'en absence de couvert végétal de surface.

■ Pas d'absorption de la pollution carbonée

Les végétaux n'absorbent pas la pollution carbonée. Ils utilisent le gaz carbonique de l'air pour se développer par photosynthèse. La pollution carbonée est dégradée par les microorganismes présents dans le substrat et/ou fixés aux racines des végétaux.

■ Diminution saisonnière des volumes d'eau

L'évapotranspiration des végétaux est un phénomène saisonnier lié à leur développement végétatif et il contribue effectivement à une réduction des volumes. Toutefois, les volumes perdus sont quasiment nuls en hiver.

Sauf cas exceptionnel de sols très imperméables, les quantités d'eaux infiltrées sont largement supérieures à celles consommées par évapotranspiration et évaporation.

MAIS LES VEGETAUX RESTENT INDISPENSABLES DANS CERTAINS SYSTEMES EXTENSIFS D'EPURATION !

Rôle physique d'un végétal enraciné

■ Faciliter le passage et cheminement de l'eau !

Dans le cas de massifs filtrants, de petits orifices se créent à la base des végétaux qui oscillent sous l'action du vent, permettant ainsi à l'eau de s'écouler au travers de toute la surface. Au sein du massif, les racines des végétaux créent des chemins préférentiels. L'eau est ainsi répartie de manière homogène sur tout le volume du dispositif.

Nota : Les végétaux peuvent ainsi favoriser la percolation de l'effluent (décolmatage), mais n'améliorent pas la perméabilité d'origine.



Algues filamenteuses

Ordres de grandeurs

- Infiltration suivant le type de sol : de plusieurs dizaines de mm/j à plusieurs m/j
- Evapotranspiration par les plantes : quelques mm/jour
- Evaporation : quelques mm/jour



Développement des roseaux au printemps



Rôle mécanique des roseaux sur la couche de dépôt (photo H. Brix)



Développement racinaire

Rôle biologique

- **Le végétal augmente la surface de support aux microorganismes**

Les racines et les tiges des végétaux représentent une surface de support de développement pour les microorganismes.

- **Le végétal enraciné offre des conditions thermiques optimales aux microorganismes**

En été, les végétaux assurent un ombrage, limitant la pénétration des UV, et favorisant le maintien de conditions appropriées de fraîcheur et humidité.

En hiver, l'activité des microorganismes est moins affaiblie grâce à une isolation thermique par une couverture végétale si celle-ci est laissée en surface.

Les végétaux rejettent également des exsudats racinaires (sels minéraux, enzymes...), substances stimulant l'activité des microorganismes.

- **Le végétal, par sa photosynthèse, a un rôle variable dans l'oxygénation du dispositif extensif**

Les algues microscopiques, en eau libre, sont les seuls végétaux à fournir l'oxygène nécessaire aux microorganismes assurant la dégradation des polluants.

A l'inverse, même si les végétaux enracinés rejettent de l'oxygène dans l'environnement immédiat de leurs racinelles, cet apport est négligeable vis-à-vis de celui par diffusion atmosphérique depuis la surface et celui par convection lié à la circulation des eaux.

LES EXPRESSIONS "VEGETAUX EPURATEURS" ET
"PHYTOEPURATION" SONT DONC **SCIENTIFIQUEMENT FAUSSES.**



Couverture végétale en été (ombrage)



Couverture végétale en hiver
(isolation thermique)



Bâchée envoyée sur roseaux faucardés



Massettes



Saules

Autres avantages...

- Favoriser la biodiversité aussi bien végétale qu'animale,
- Intérêt esthétique, paysager.

L'ENTRETIEN DES VÉGÉTAUX

Il ne faut pas négliger les **contraintes (et coûts) d'exploitation** qu'engendre la présence des végétaux (interventions d'entretien régulières) :

- Faucardage des végétaux et exportation des parties aériennes ;
- Contrôle du développement de la végétation invasive, selon besoin ;
- Désherbage non chimique des plantes indésirables, selon besoin et selon la filière (ex : liserons en filtres plantés de roseaux).

Référence bibliographique

Norme AFNOR, Rôle potentiel des végétaux lors du traitement et du rejet des eaux usées, FD P16-004, mars 2011.

Auteurs : membres de l'atelier ZRV du groupe de travail EPNAC

Jean-Marc BEC	SATESE 81
Lauriane BOULP	Ag. de l'Eau Adour-Garonne
Catherine BOUTIN	Irstea, animatrice de l'atelier
Jean-Philippe CHANSEAU	SATESE 16
Jean-Marc CHOUBERT	Irstea
Jocelyne DI MARE	Ag. de l'Eau Adour-Garonne
Nadine DIMASTROMATTEO	Ministère en charge de l'Ecologie
Sandrine GAUBIAC	SATESE 30
Claudia GERVASI	Irstea
Cyrille GONNORD	SATESE 79
Amélie HEUZE	
puis Nicolas VENANDET	Ag. de l'Eau Rhin-Meuse
Céline LACOUR	Onema
Hélène LAPRUNE	SATESE 61
Gilles MALAMAIRE	ARPE
Ronan PHILIPPE	MAGE 42
Stéphanie PROST-BOUCLE	Irstea
Jérôme REBEL	DDT 77
Jean-Pierre SAMBUCCO	SATESE 34
Alain VACHON	Ag. de l'Eau Loire-Bretagne
Estérelle VILLEMAGNE	Onema

Le groupe a travaillé sur la base de propositions fournies par Estérelle VILLEMAGNE.

Crédit photographique : photos Irstea (sauf mention spéciale)



Groupe de travail national sur l'Évaluation des Procédés
Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes
Collectivités

EN BREF

Rôle des végétaux dans le traitement des eaux usées

▪ Parfois indispensables

Les végétaux enracinés facilitent la répartition et le passage de l'eau

▪ Éléments favorables

Stimuler l'activité des micro-organismes

Augmenter la surface de support aux microorganismes

Biodiversité et paysage

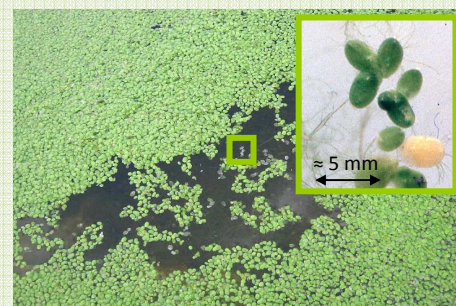
▪ MAIS

Pas d'absorption du carbone

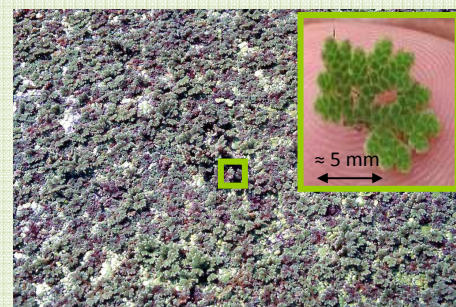
Absorption faible d'azote, de phosphore et de métaux lourds

Frein à la photodégradation et au maintien de conditions oxygénées (végétaux flottants)

Entretien régulier des végétaux, et tout particulièrement des adventices ou envahissants



Lentilles d'eau (*Lemna*)



Fougères d'eau (*Azolla*)