

Le roseau *Phragmites australis* est adapté aux filtres plantés pour le traitement des eaux usées : pour quelles raisons ?

Préambule

Le roseau commun *Phragmites australis* est l'espèce recommandée en filtres plantés pour le traitement des effluents et des boues d'épuration. Ce végétal est donc très largement implanté sur plus de 5 000 stations en fonctionnement en France, depuis plus de 30 ans. Toutefois, son usage n'est parfois pas possible ou pas unique.

Epnac fait le point sur l'intérêt de cette plante et les éventuelles substitutions possibles.

Table des matières

1.	Pourquoi est-il nécessaire de planter un filtre pour le traitement des eaux usées ?	. 2
2.	Quels sont les critères de sélection des végétaux ?	. 2
3.	Le roseau <i>Phragmites australis</i> répond aux critères de sélection	. 3
4.	Limites du roseau et comparaison avec d'autres plantes	. 4
5	Conclusion	6







1. Pourquoi est-il nécessaire de planter un filtre pour le traitement des eaux usées ?

La présence des végétaux assure plusieurs fonctions primordiales :

FACILITE L'INFILTRATION DES EFFLUENTS A TRAITER

La densité des tiges est très importante et les mouvements des roseaux créent une zone aréolaire autour de chaque tige, ce qui assure de façon homogène une infiltration et un drainage en profondeur.

FACILITE LE SECHAGE ET LA MINERALISATION DE LA COUCHE DE DEPOT (BOUES)

Le couvert végétal dense assure une stabilité des températures et de l'humidité, ce qui facilite le maintien d'une activité bactérienne aérobie favorisant la minéralisation du dépôt de surface. De plus, l'évapotranspiration agit comme une pompe à eau en saison estivale, nécessaire pour assécher les boues.



ASPECT ESTHETIQUE ET SOLUTION DE TRAITEMENT FONDEE SUR LA NATURE

La végétalisation facilite la bonne intégration paysagère de la filière et une meilleure acceptation de la station par les riverains.

2. Quels sont les critères de sélection des végétaux ?

Les plantes peuvent être utilisées si elles présentent les critères de sélection suivants [Lombard-Latune et Molle, 2016] :

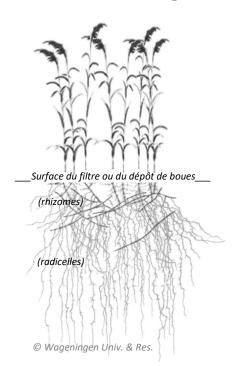
Critères intrinsèques

- ✓ Plante pérenne
- ✓ Développement rapide et homogène
- √ Rhizomateuse
- ✓ Non ligneuse
- √ Hauteur à maturité > 60 cm, diamètre des tiges de 0,5 à 2 cm
- ✓ Organes aériens (feuilles) qui ne retiennent pas l'eau de pluie, pour éviter tout risque sanitaire lié aux moustiques notamment
- ✓ Sans risque d'irritation ou d'intoxication lors de la plantation ou du faucardage

Critères liés au fonctionnement des filtres plantés

- ✓ Développement dans un substrat sablograveleux non saturé et bien drainant
- √ Résistance à des apports conséquents de matières organiques et à un milieu anoxique transitoire
- ✓ Résistance au stress hydrique (alternance alimentation/repos)
- Résistance au plein soleil (exposition directe prolongée)

3. Le roseau Phragmites australis répond aux critères de sélection



REPOUSSE AISEE

- ✓ Après faucardage chaque année à l'automne (à 20-30 cm de la surface du filtre), repousse spontanée des tiges et feuilles à chaque printemps
- ✓ Replantation non nécessaire après curage des boues tous les 10 à 15 ans
- Repousse possible à partir de rhizomes

BONNE RESISTANCE

- Aux surcharges hydrauliques, apprécie aussi les filtres saturés en eau
- ✓ Au stress hydrique passager lié aux périodes de repos des filtres (grâce aux réserves dans les rhizomes)...
- ... mais le roseau souffrira en cas de forte sous-charge et de sécheresse prolongée
- ✓ Au froid et au gel : acceptable en altitude et en climat froid...
- ... mais son développement sera alors ralenti
- ✓ A la chaleur : adaptable aux zones désertiques, tropiques et pourtour méditerranéen

CROISSANCE RAPIDE

- ✓ Culture facile en pots en pépinière à partir de graines, pour produire des plants âgés de 6 mois à 1 an à planter dans les filtres
- ✓ Développement complet après 2 cycles végétatifs

SYSTEME RACINAIRE OPTIMAL POUR L'INFILTRATION DES EAUX ET LA FRAGMENTATION DU SUBSTRAT

- ✓ Plante rhizomateuse dont le système racinaire est peu serré (espacé): petits rhizomes, nombreuses racines secondaires épaisses, radicelles clairsemées
- Développement en profondeur (> 40 cm)

PARTIES AERIENNES FACILITANT L'INFILTRATION ET LE SECHAGE DES BOUES

- ✓ Forte densité de tiges : plus de 300 tiges/m², espacées les unes des autres (pas de développement en touffe) lorsqu'utilisée en traitement des eaux usées brutes ou en traitement des boues
- ✓ Isole la surface du filtre par un couvert végétal dense : stabilité des températures et de l'humidité, pour faciliter la minéralisation



FACILITES D'EXPLOITATION

- ✓ Faucardage facile :
 - tiges droites, verticales
 - tiges fines : coupe à la débroussailleuse
 - végétal léger (peu de biomasse)
- √ Valorisations possibles: compostage, broyage pour paillage d'espaces verts

ASPECT ESTHETIQUE Correct

NON DANGEREUX

- ✓ Non toxique, non urticant, non irritant
- ✓ Non envahissant dans les abords, s'il est endémique du territoire et si l'espèce Phragmites australis est respectée
- N'attire pas les parasites (sauf certains pucerons mais cette situation est rare)

4. Limites du roseau et comparaison avec d'autres plantes

- Dans le cas d'une compétition avec des plantes non aquatiques (adventices tels que liserons ou orties), des solutions existent :
 - ✓ entretien régulier des filtres pour éliminer les adventices dès leur apparition, surtout en début de vie de la station ou en cas de sous-charge organique;
 - ✓ ennoyage ponctuel des filtres par exemple [Epnac atelier Guides d'exploitation, 2018].
- En cas de risque de stress hydrique lié à de fortes variations de charges saisonnières (campings, résidences secondaires...) :
 - ✓ mise en place d'une zone saturée en fond (filtre à écoulement vertical non saturé/saturé) pour créer une réserve hydrique ;
 - ✓ mise en place d'une recirculation.
- Dans le cas d'une compétition avec des plantes aquatiques locales (cas possible dans certaines régions géographiques du monde où le roseau *Phragmites australis* est classé « espèce exotique envahissante (EEE) », exemples des Amériques et îles du Pacifique dont Nouvelle-Calédonie) mise en place de plantes alternatives (en filtres plantés pour le traitement de l'eau ; Lombard-Latune et Molle, 2016) :

✓ Heliconia psittacorum (Oiseau de paradis)



√ Cyperus alternifolius (Papyrus)



Cana indica – non validée : tests en cours (Attention ! EEE sur plusieurs territoires d'outre-mer notamment)

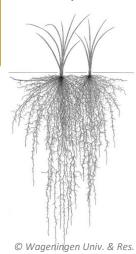


Hymenachne amplexicaulis – non validée : tests en cours



• Pour certains types d'effluents particuliers, ou lorsqu'il s'agit de filières brevetées, ou encore pour des tests à vocation expérimentale, d'autres végétaux ont été utilisés voire sont encore proposés :

Genres Scirpes, Carex...



- Développement en touffes : réduit la surface du filtre réellement active pour le traitement
- Racines fines et denses (pour certaines espèces) : limitent l'aération et l'infiltration
- Tiges fines et non rigides : non optimales pour la création de zones aréolaires grâce au mouvement du vent et l'infiltration
- ✓ Davantage adaptés à la technologie des radeaux flottants [Chen et al., 2016; Schierano et al., 2020] (technologie non recommandée en France pour l'épuration des eaux usées)

Genre Iris (Iris pseudacorus)



© Wageningen Univ. & Res.

- Croissance lente: entretien nécessaire chaque année pour enlever les adventices
- Surtout des gros rhizomes.
 Radicelles peu profondes, fines et denses: limitent l'aération et l'infiltration
- √ Aspect esthétique au printemps (fleurs)
- √ Faucardage non nécessaire

Orties (Urtica dioica)

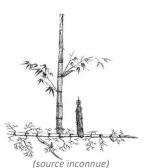


- Racines denses: limitent l'aération et l'infiltration
- Plante endémique non envahissante

© Wageningen Univ. & Res.

- ✓ Plante à croissance rapide dont la valorisation des parties aériennes en purin d'ortie est possible (plusieurs récoltes possibles par an), en présence d'une filière de valorisation locale existante
- ✓ Retours d'expérience : tests d'implantation d'orties sur des FPR dans le département de la Meuse (communes de Montiers-sur-Saulx et Saudrupt)

Bambous (Bambusoideae)



- Nécessite des filtres très bien drainés et de faibles charges hydrauliques : intolérance à rester dans l'eau en permanence donc non résistant en cas de flaquage prolongé ou en filtres saturés (anoxie)
- Non spontané en Europe et invasif (EEE) en dehors de son aire de répartition
- Rhizomes traçants avec risques de perforation des géomembranes
- Risques de gites larvaires dans les tiges et souches après faucardage
- Difficultés d'exploitation, temps passé important :
 - tiges ligneuses très dures : une tronçonneuse est nécessaire
 - coupe différenciée des tiges âgées (> 4 ans) de celles qui sont jeunes : repérage et marquage des tiges chaque année
- √ Croissance rapide et valorisation des tiges possible mais pas de filière dédiée en France actuellement

5. Conclusion

Le roseau commun Phramites autralis est la plante à privilégier pour les filtres plantés en assainissement.

S'il est considéré comme invasif et que son usage n'est pas autorisé (c'est le cas dans certaines régions du monde), d'autres plantes sont sélectionnées : elles doivent être de préférence endémiques, respecter les critères de sélection (mentionnés en partie 2) et être validées par des expérimentations.

Bibliographie

- Chen Z., Cuervo D. P., Müller J. A., Wiessner A., Köser H., Vymazal J., [...] Kuschk P. (2016) Hydroponic root mats for wastewater treatment A review. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, pp 15911-15928.
- Epnac atelier Guides d'exploitation (2018) La gestion des végétaux en filtres plantés de roseaux Etat des lieux national. Epnac, 32p. https://www.epnac.fr/exploitation
- Epnac atelier ZRV (2014) Lumière sur le véritable rôle des végétaux dans le traitement des eaux usées. *Epnac*, 4p. https://www.epnac.fr/zrv
- Lombard-Latune R., Molle P. (2016) Quelles plantes pour les filtres plantés de végétaux dans les DOM ? *Irstea*, 76 p. https://www.epnac.fr/outre-mer
- Schierano M. C., Panigatti M. C., Maine M. A., Griffa C. A., Boglione R. (2020) Horizontal subsurface flow constructed wetland for tertiary treatment of dairy wastewater: removal efficiencies and plant uptake. *Journal of Environmental Management*, 272, 111094.

Auteur(s)

Stéphanie Prost-Boucle et Swann Maeder-Pras (INRAE REVERSAAL)

Les auteurs remercient Rémi Lombard-Latune et Pascal Molle (INRAE REVERSAAL) et Nicolas Venandet (Agence de l'eau Rhin-Meuse) pour leur participation à la relecture détaillée du document.

Date du document

Juin 2024



