

Point sur les Zones de Rejet Végétalisées : mécanismes et premières tendances

La mise en place d'ouvrages de traitement complémentaire (ou traitement tertiaire) en aval de filières d'épuration afin de répondre à un objectif précis de traitement : désinfection, nitrification, ... n'est pas nouvelle. En revanche, depuis quelques années s'installent des ouvrages d'un type nouveau, dont l'objectif est moins précis et dont la conception ne provient pas d'une culture « génie civil » mais plutôt d'une culture « écologique ». L'un des points communs de ces nouveaux ouvrages tient au fait qu'ils utilisent tous des végétaux, le plus souvent aquatiques mais éventuellement aussi terrestres. L'autre point commun concerne leur implantation, à proximité de la station d'épuration, dans l'espace restant disponible après la construction de la station d'épuration. Dans la plupart des cas, ces ouvrages reçoivent les eaux usées traitées ; parfois, ils reçoivent aussi, ou uniquement les eaux excédentaires de la station d'épuration et/ou les eaux transitant par le réseau pluvial.

Objectifs attendus

L'objectif principal consiste en une protection supplémentaire du milieu récepteur de surface par une réduction des flux via une réduction des volumes d'eaux usées rejetées. Cette attente est encore plus forte en période d'étiage, souvent en été, lorsque les végétaux sont en plein développement.

Plusieurs autres objectifs directs ou indirects sont attendus et concernent de nombreux paramètres :

- hydraulique : réduction immédiate ou différée, lissage ;
- économique par réduction du coût de pose de canalisation avec une meilleure protection des berges ;
- amélioration de la qualité du rejet : MES, phosphore, azote, micro-polluants, germes témoins de contamination fécale... ;
- production de biomasse : bois-énergie par exemple ;
- valorisation écologique et aspect paysager ;
- etc.

Tous ces objectifs peuvent être combinés. Ils ne sont généralement pas explicités dans le cahier des charges. Les seuils fixés par arrêté sur la qualité du rejet de la station d'épuration portent bien sur le rejet issu de la station d'épuration proprement dite et la réduction attendue grâce à ces ouvrages de dissipation n'est que très rarement intégrée dans les contraintes réglementaires imposées au rejet.

Classification des ouvrages

Type de zone	Origine des matériaux constitutifs	Définition		Éléments discriminants
Prairie		Surface de pente douce		
Bassin	Sol en place (remanié ou non)	Bassin(s) formé(s) par creusement du sol		Par rapport au type « Prairie » Surcreusement, différence de niveau
Fossé/ Noue		Fossé(s) formé(s) par creusement du sol		Par rapport au type « Bassin » Longueur très supérieure à largeur
Autres	Matériaux rapportés	Tout ouvrage comprenant des matériaux rapportés		Exemple de matériaux : Géomembrane, gravier, sable

Cette classification s'appuie sur des éléments purement descriptifs du **cœur de la zone** qui reçoit les eaux et non pas sur ses éventuels éléments constitutifs (ouvrage d'apport, tuyaux de distribution, ...). Elle est indépendante des végétaux présents. Elle reprend 2 aspects principaux :

- l'origine des matériaux utilisés: sol en place ou matériaux rapportés ;
- la description physique de la géométrie de la zone pour les ouvrages utilisant le sol.

Une ZDV peut être décrite à l'aide d'un seul type ou de plusieurs types.

Principes de fonctionnement pour atteindre l'objectif prioritaire de protection du milieu superficiel

Les mécanismes prépondérants permettant d'expliquer les éventuelles réductions de flux polluants rejetés sont au nombre de 3 :

- La **réduction des volumes déversés** directement dans les eaux superficielles est immédiate par infiltration dans le sol et conduit à une réduction des flux polluants correspondants. Cette réduction peut être renforcée par des mécanismes d'évapotranspiration.
- Une fonction **d'assimilation de nutriments** par le végétal constitue le deuxième mécanisme mis en jeu.
- De plus, les ouvrages utilisent les principes d'épuration (**conversion des matières** en composés moins polluants) caractéristiques des stations d'épuration classiques. Elles s'apparentent au fonctionnement des cultures fixées pour ce qui concerne le sol en place ou les matériaux rapportés pour la partie des eaux qui s'infiltrent. S'y ajoutent les mécanismes épuratoires en cultures libres pour la tranche d'eau superficielle. A noter que le périphyton de la végétation pourrait contribuer, en tant que culture fixée, à des processus de conversion.

L'identification des mécanismes majeurs permet de lister les 3 compartiments clés du procédé :

1. Le sol et le sous-sol, dont il convient de connaître les propriétés pédologiques, géologiques, hydrogéologiques afin de s'assurer des bonnes conditions d'écoulement souterrain des eaux. Il est mis en jeu dans les mécanismes d'infiltration et de conversion des matières.

L'exemple du calcul de surface nécessaire pour réduire 150 L d'eau à un rejet superficiel

Exemple	Sol très peu perméable	Evapotranspiration
Hypothèse	2 mm/h	10 mm/j en été
Surface	3 m ² /hab	15 m ² /hab

nul illustre pleinement l'intérêt de réaliser des études de sol et sous-sol ; il permet également de relativiser l'impact de l'évapotranspiration par le végétal.

2. Le végétal sachant que ses capacités d'assimilation sont liées à l'espèce végétale. Ces capacités dépendent pleinement des activités végétatives, le souvent nulles en période hivernale.

On estime à 3 à 15 g de P/m² et 100 à 250 g de N/m² la quantité annuelle assimilable par les plantes (données uniquement bibliographiques). A l'aval d'une filière boues activées, déjà très performante tant sur l'azote que sur le phosphore, il faudrait encore une surface minimale de 2 m²/hab et 1 m²/hab pour retenir respectivement 90 % du phosphore et 90 % de l'azote.

A défaut de disposer de surfaces non négligeables, et sous réserve d'exporter mécaniquement les végétaux, il n'est pas possible de compter sur eux pour réduire les nutriments de façon notable pendant leur période végétative.

3. L'éventuelle eau superficielle en ruissellement dont le temps de passage peut servir d'indicateur à une première évaluation de l'efficacité de ce compartiment.

En traitement des eaux usées par **cultures libres**, à partir de ces bases appliquées classiquement pour un traitement complémentaire, il semble envisageable d'approcher les performances probables sous réserve de quantifier le temps de passage des eaux en surface. Si ce temps de passage reste inférieur à quelques jours, il ne semble pas raisonnable d'afficher un rôle quelconque de conversion et dégradation de matière.

Une transposition des mécanismes peut également s'envisager en **cultures fixées**, si la dégradation se poursuit effectivement en conditions insaturées; la réduction attendue dépendra principalement de la texture/granulométrie du sol et de sa hauteur effective. En conditions de saturation, ce qui est souvent le cas pour l'instant, la transposition n'est guère possible.

Quelques recommandations

Tous les espoirs énoncés et attribués aux zones de rejet végétalisées militent en faveur de leur implantation. Pourtant les visites d'installation montrent un paysage très varié ce qui doit susciter à une certaine prudence. Pour toute nouvelle installation, il serait précieux que :

- les objectifs qui lui sont assignés soient clarifiés ;
- les études préalables du sol et sous sol soient conduites ;
- l'hydraulique soit parfaitement contrôlée afin de ralentir la circulation des eaux en utilisant la totalité de la surface disponible ;
- les surfaces soient effectivement accessibles pour l'entretien.

On conseille également que la plantation, plutôt clairsemée, se limite aux espèces naturellement présentes localement.

Conclusion

Les zones de rejet végétalisées sont désormais très nombreuses sur le territoire français puisqu'on en compte plus de 300 réparties dans 50 départements. Le plus souvent, leur construction est peu coûteuse et représente une part très modeste de l'investissement global. Le rapport très favorable entre les bénéfices attendus et leur coût de construction explique cet engouement.

L'atelier ZRV du Groupe EPNAC s'est fixé comme objectif à moyen terme d'élaborer un cahier des charges des études préalables, d'éclaircir le positionnement réglementaire des ZRV tout en élaborant un état des lieux à partir de la classification élaborée.

Pour lever les nombreuses zones d'ombre, des travaux de recherche conduits sur plusieurs périodes végétatives sont nécessaires pour cerner les mécanismes principaux. L'objectif est d'évaluer le rôle respectif des trois compartiments sol-végétal-eau permettant ainsi une hiérarchisation de leurs effets directs sur les paramètres qualifiant les objectifs attendus.

Le but ultime consiste en la rédaction d'un guide de choix et de dimensionnement des différents ouvrages potentiels.

Contactes scientifiques et techniques

Catherine Boutin > catherine.boutin@cemagref.fr

Cemagref, UR Milieux Aquatiques, Ecologie et Pollutions (MALY), Lyon

Stéphane Garnaud > stephane.garnaud@onema.fr

Onema, Direction de l'Action Scientifique et Technique, Vincennes

En savoir plus

Boutin C., Iwema A., Lagarrigue C. (2010) « Point sur les Zones de Dissipation Végétalisées : Vers une protection supplémentaire du milieu récepteur de surface ? », 12 p.

ARPE (Agence Régionale Pour l'Environnement), (2009), Les Zones de Rejet Intermédiaires : des procédés naturels pour réduire l'impact des stations d'épuration sur les milieux aquatiques, Disponible en ligne.