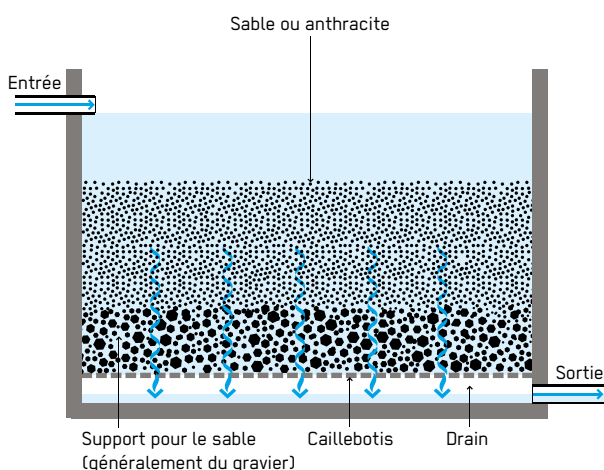
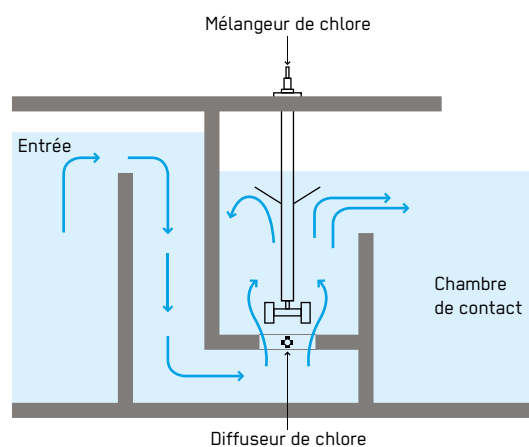


Filtration tertiaire et désinfection

Phase de l'urgence	Niveau d'application	Niveau de gestion	Caractéristiques clés
<ul style="list-style-type: none"> ★ Réponse aiguë ★ Stabilisation ★★ Relèvement 	<ul style="list-style-type: none"> Ménage ★ Voisinage ★★ Ville 	<ul style="list-style-type: none"> Ménage ★ Partagé ★★ Public 	Élimination des matières résiduelles en suspension et des agents pathogènes
Espace requis	Complexité technique	Produits entrants	Produits sortants
<ul style="list-style-type: none"> ★ Faible 	<ul style="list-style-type: none"> ★★ Moyenne 	<ul style="list-style-type: none"> ● Effluent 	<ul style="list-style-type: none"> ● Effluent traité



Filtration tertiaire (par exemple filtration en profondeur)



Désinfection (par exemple chloration)

Selon l'utilisation finale prévue de l'effluent ou les standards nationaux de rejet et de valorisation, une étape de post-traitement peut être nécessaire pour éliminer les agents pathogènes, les matières résiduelles en suspension et/ou les éléments dissous. Les procédés de filtration et de désinfection tertiaires sont fréquemment utilisés pour y parvenir.

Le post-traitement n'est pas toujours indispensable et il est conseillé d'adopter une approche pragmatique. La qualité de l'effluent doit correspondre à l'utilisation finale envisagée, à la qualité du plan d'eau récepteur ou à la réglementation locale en matière de rejet d'effluents. Les Directives de l'OMS apportent des informations utiles sur l'évaluation et la gestion des risques associés aux dangers microbiens et aux produits chimiques toxiques. Une solution de chlore peut être utilisée pour la désinfection d'un effluent à faible teneur en matières organiques et pour supprimer les agents pathogènes présents dans

les boues de vidange. Cependant, le chlore est piégé par l'oxydation des matières organiques et son utilisation dans de tels cas n'est donc pas optimale. La désinfection des boues de vidange ne fait pas partie des technologies de post-traitement. Elle peut être réalisée par la fermentation lactique (S.19), le traitement à l'urée (S.18) et le traitement à la chaux (S.17).

Considérations sur la conception : Les procédés de filtration tertiaire sont la filtration en profondeur (ou sur lit de garnissage) ou la filtration en surface (sur membranes). La filtration en profondeur consiste à éliminer les matières résiduelles en suspension en faisant passer le liquide à travers un matériau filtrant granulaire comme du sable ou du charbon actif. Dans ce dernier cas, le processus dominant est l'adsorption qui élimine de nombreux composés organiques et inorganiques, ainsi que le goût et l'odeur. La filtration en surface permet d'éliminer les particules par tamisage mécanique lorsque le liquide passe à travers

un diaphragme mince (couche filtrante). La filtration en profondeur est utilisée pour éliminer les kystes de protozoaires et les oocystes, tandis que les membranes d'ultrafiltration éliminent les bactéries et les virus. Des procédés de filtration sur membrane à basse pression (filtres gravitaires à membrane) sont en cours de développement. La désinfection comprend la destruction ou l'inactivation des micro-organismes pathogènes par des moyens chimiques, physiques ou biologiques. Le chlore a toujours été le désinfectant de choix pour le traitement des eaux usées, en raison de son faible coût, de sa disponibilité et de sa facilité d'utilisation. Celui-ci oxyde les matières organiques, y compris les micro-organismes et les agents pathogènes. Les systèmes de désinfection alternatifs sont notamment les rayons ultraviolets (UV) présents dans la lumière du soleil et l'ozonation. La désinfection peut donc avoir lieu dans des bassins peu profonds. Le rayonnement UV peut également être généré par des lampes spéciales, installées dans un canal ou une conduite. L'ozone est un puissant oxydant et est généré à partir de l'oxygène par un processus à forte intensité énergétique. Il dégrade les polluants organiques et inorganiques, y compris les agents responsables de la production d'odeurs.

Matériaux : Les technologies de post-traitement nécessitent des matériaux spéciaux. L'accès au chlore, aux lampes à UV, aux matériaux filtrants tels que le charbon actif ou les membranes peut être difficile, surtout pendant une phase de réponse aiguë.

Contexte : La décision d'installer un dispositif de post-traitement dépend principalement des exigences de qualité pour l'utilisation finale souhaitée et/ou des normes nationales. Il faut aussi prendre en compte les caractéristiques des effluents, le budget, la disponibilité des matériaux et la capacité d'exploitation et de maintenance. Le post-traitement ne peut être appliqué efficacement qu'après un traitement secondaire. Le chlore ne doit pas être utilisé si l'eau contient de grandes quantités de matières organiques, car il peut se former des sous-produits de désinfection. Le post-traitement est rarement prioritaire lors des phases d'intervention aiguë mais on peut envisager de le mettre en œuvre pendant la phase de rétablissement afin de réduire au minimum les risques pour la santé publique.

Fonctionnement et entretien : Les méthodes de post-traitement nécessitent une surveillance continue (qualité de l'influent et de l'effluent, perte de charge des filtres, dosage des désinfectants, etc.) pour assurer des performances élevées. En raison de l'accumulation de matières solides et de la croissance microbienne, l'efficacité des filtres à sable, à membrane et à charbon actif diminue

avec le temps. Un nettoyage fréquent (rétrolavage) ou le remplacement du matériau filtrant est obligatoire. Il est nécessaire de disposer de ressources spécialisées, notamment pour éviter d'endommager les membranes et pour déterminer le bon dosage de chlore et assurer un mélange adéquat. L'ozone doit être produit sur place, car il est chimiquement instable et se décompose rapidement en oxygène. Pour la désinfection par UV, la lampe à UV doit être nettoyée régulièrement et remplacée une fois par an.

Santé et sécurité : Un équipement de protection individuelle doit être porté en permanence. Si du chlore (ou de l'ozone) est appliqué sur un effluent mal traité, des sous-produits de désinfection tels que les trihalométhanes peuvent se former et représenter un danger pour l'environnement et la santé humaine. La manipulation et le stockage du chlore liquide posent également des problèmes de sécurité. L'adsorption sur charbon actif et l'ozonation peuvent faire disparaître les couleurs et les odeurs désagréables, ce qui augmente l'acceptation de la réutilisation de l'eau recyclée. Les médias filtrants sont contaminés après utilisation et doivent être traités ou éliminés correctement.

Coûts : Les filtres à sable et les bassins sont relativement bon marché (mais ces derniers ont une grande emprise au sol), tandis que les filtres à charbon actif et à membrane sont coûteux. Dans le cas de l'adsorption sur charbon actif, le matériau filtrant doit être régulièrement remplacé. Les coûts d'ozonation sont généralement plus élevés que ceux des autres méthodes de désinfection.

Aspects sociaux : Des professionnels sont nécessaires pour exploiter et gérer ces technologies.

Forces et faiblesses :

- ⊕ Élimination des agents pathogènes et/ou des contaminants chimiques
- ⊕ Permet la réutilisation directe des eaux usées traitées
- ⊖ Les compétences, la technologie, les pièces de rechange et les matériaux ne sont pas toujours disponibles localement
- ⊖ Nécessité d'une source constante d'électricité et/ou de produits chimiques
- ⊖ Les matériaux du filtre doivent être régulièrement lavés ou remplacés
- ⊖ La chloration et l'ozonation peuvent former des sous-produits de désinfection toxiques

→ **Les références bibliographiques et suggestions de lectures sur cette technologie sont en page 205**