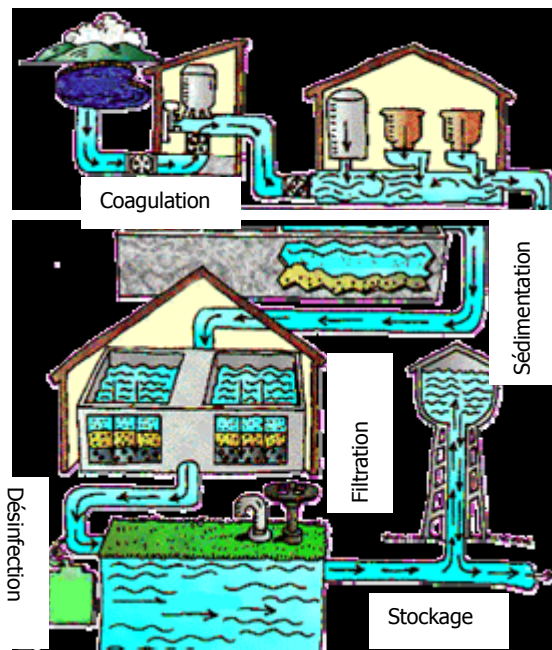


TRAITEMENT DES EAUX CONVENTIONNEL : COAGULATION ET FILTRATION

Quelle est la méthode conventionnelle pour traiter l'eau?

Beaucoup d'installation de traitement des eaux utilise la coagulation, la sédimentation, la filtration et la désinfection pour fournir de l'eau potable sûre au gens. Dans le monde entier, une combinaison de coagulation, sédimentation et filtration est la technologie la plus utilisée pour le traitement de l'eau et est employée depuis le 20^{ème} siècle. Pour plus d'information sur la partie de désinfection du processus de traitement, consultez les fiches d'information Chloration, [Traitement des eaux usées](#) et Qualité de l'eau.

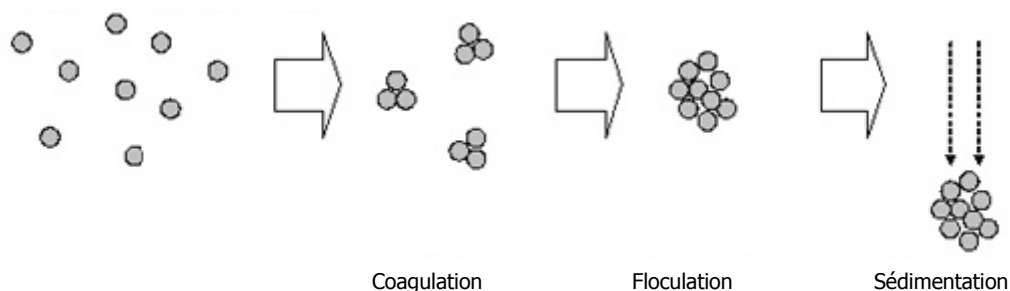


Traitement des eaux conventionnel typique ;
<http://www.epa.gov/safewater/kids/watertreatmentplant/index.html>

Qu'est-ce que la coagulation?

Le processus de coagulation implique d'ajouter du fer ou de l'aluminium à l'eau comme du sulfate d'aluminium, sulfate ferrique, chlorure ferrique ou des polymères. Ces produits chimiques s'appellent des coagulants et ont une charge positive. La charge positive du coagulant neutralise la charge négative des particules dissoutes et suspendues dans l'eau. Quand cette réaction se produit, les particules se lient ensemble ou se coagulent (se processus peut également s'appeler floculation). Les particules plus grosses ou plus lourdes se retrouvent rapidement au fond de l'approvisionnement en eau. Ce processus s'appelle la sédimentation. Le diagramme suivant illustre les réactions et les processus de bases qui se produisent durant la coagulation.

Composantes produisant de la turbidité



Processus de coagulation, floculation et de sédimentation

Le diagramme ci-dessous illustre la durée qui est exigée pour que des particules de différentes tailles se lient ensemble.

Diamètres des particules	Type de particules	Temps de liaison pour 1 m. d'eau
10mm	Gravel	1 seconde
1mm	Sable	10 secondes
0.1mm	Sable fin	2 minutes
10 micron	Protozoaires, algues et argile	2 heures
1 micron	Bactéries, algues	8 jours
0.1 micron	Virus, colloïdes	2 ans
10 nm	Virus, colloïdes	20 ans
1 nm	Virus, colloïdes	200 ans

Temps de liaison de plusieurs particules selon le diamètre;

Peterson, H. G. 2001. Rural Drinking Water and Waterborne Illness. In: Maintaining Drinking Water Quality, Lessons from the Prairies and Beyond, Proceedings of the Ninth National Conference on Drinking Water. Regina, Saskatchewan, Canada. May 16-18, 2000. Canadian Water and Wastewater Association. W. Robertson (Editor).

Dans une usine de traitement des eaux, lorsque qu'un coagulant est ajouté à l'eau il est rapidement mélangé de sorte qu'il soit distribué partout dans l'eau. L'eau coagulé peut être directement filtré à l'aide d'un filtre moyen (tel que sable et gravier), une microfiltration ou une membrane d'ultrafiltration ou elle peut être passé dans un bassin de décantation. Dans un bassin de décantation, les particules lourdes se déposent au fond et elles sont enlevées.

Qu'est-ce qui est enlevé durant la coagulation? Qu'est-ce qui est ajouté?

La coagulation peut enlever un grand nombre de particules organiques. La coagulation peut également enlever les particules suspendues, y compris les précipités inorganiques, tel que le fer. Le carbone organique dissout peut donner une odeur et un goût à l'eau désagréable. Tandis que la coagulation peut enlever des particules et des matières dissoutes, l'eau peut encore contenir des microbes pathogènes. Dans un rapport international édité en 1998, on a constaté que la coagulation et la sédimentation peut enlever entre 27 et 84% des virus et entre 32 et 87% des bactéries. Habituellement, les microbes pathogènes sont enlevés à l'eau parce qu'ils sont attachés aux substances dissoutes qui sont enlevées par coagulation. Dans

l'image ci-dessous, les coagulants ont été ajoutés à l'eau et les particules commencent à se lier ensemble pour finalement se déposer au fond.



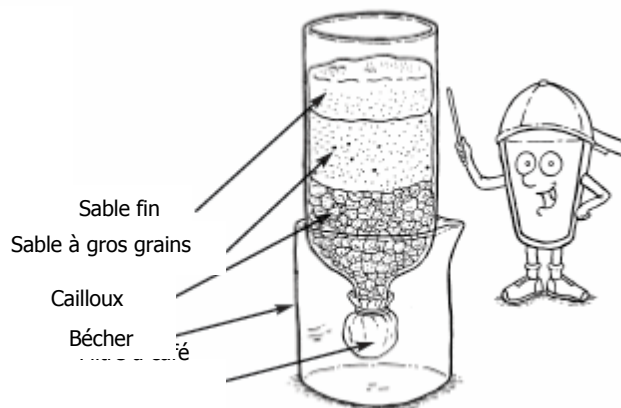
Essai de coagulation dans une usine de traitement

La coagulation n'enlève pas tous les virus et bactéries dans l'eau, elle ne peut pas produire de l'eau potable sûre. C'est, cependant, une étape primaire importante dans le processus de traitement de l'eau parce qu'elle enlève des particules, telle que le carbone organique dissout. Ainsi, moins de chlore est nécessaire pour désinfecter l'eau.

Avec des dosages précis et des applications appropriées, les résidus de produits chimiques supplémentaires ne causent généralement pas de problème. Les résidus sont les sous-produits qui restent dans l'eau après que des substances soient ajoutées. Certains résidus dépendent du coagulant qui est ajouté. Si du sulfate ferrique est employé, du fer et du sulfate sont ajoutés à l'eau. Si du chlorure ferrique est ajouté à l'eau, du fer et du chlorure sont ajoutés à l'eau. Si du sulfate d'aluminium est employé, de l'aluminium et du sulfate sont ajoutés. La majorité des installations de traitement utilisent du sulfate d'aluminium comme produit chimique de coagulation. Généralement, les équipements de traitement des eaux ont un procédé de coagulation installés de sorte que les produits chimiques de coagulation soient enlevés avec la floculation. Cependant, on accepte que les usines de traitement qui utilisent comme coagulant de l'aluminium aient des niveaux plus élevés d'aluminium dans leur eau traitée, mais pas beaucoup. Au Canada, Santé Canada a différentes directives pour les équipements de traitement qui n'utilisent pas comme coagulant l'aluminium (0,1 mg/L).

Qu'arrive-t-il à l'eau durant la filtration?

La deuxième étape lors du traitement de l'eau conventionnel est la filtration. Le système de filtration est composé de filtres avec des tailles différentes et se compose la plupart du temps de gravier, sable et de charbon de bois. Le diagramme ci-dessous illustre un filtre fait maison qui se compose de particules de diverses tailles. Le diamètre d'un grain de sable fin est d'approximativement 0,1 millimètre, ainsi seulement les particules ayant un diamètre de moins de 0,1 millimètre passeront à travers le filtre. Ce filtre ne pourrait pas produire de l'eau potable sûre car beaucoup de contaminants sont beaucoup plus petits que 0,1 millimètre de diamètre (tel que les virus qui peuvent être aussi petits que 0,000001 millimètre de diamètre!).



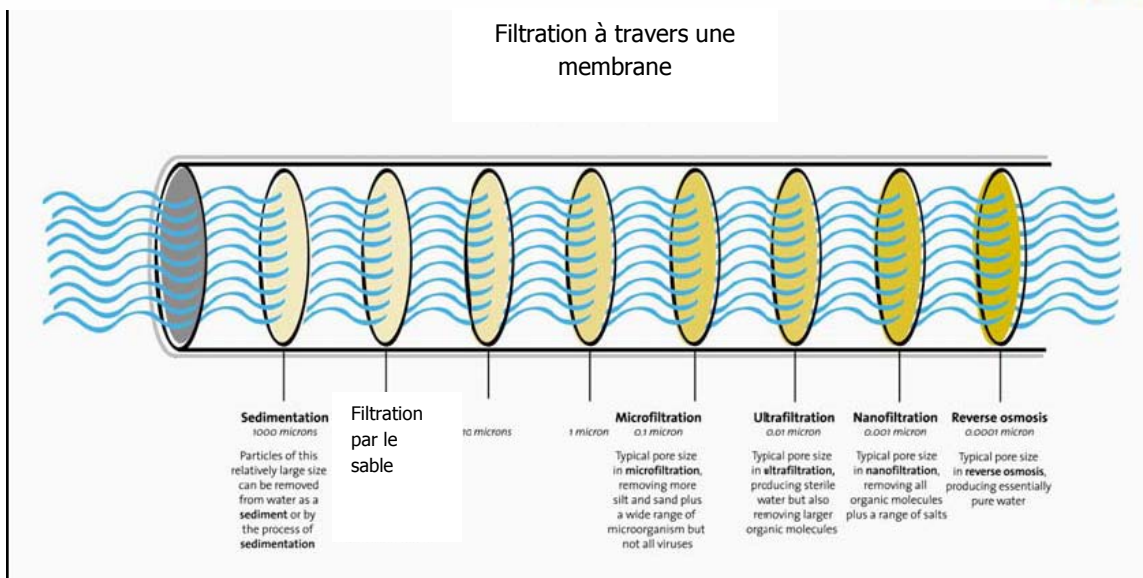
Filtre fait maison

Il y a deux types de filtration de base par le sable : la filtration lente par le sable et la filtration rapide par le sable. La filtration lente par le sable est un processus biologique parce qu'elle emploie des bactéries pour traiter l'eau. Les bactéries forment une couche sur la partie supérieure du sable et nettoie l'eau pendant qu'elle traverse, en digérant les contaminants dans l'eau. La couche de bactéries s'appelle le biofilm. Des systèmes de filtration lente de sable ont été employés pendant beaucoup d'années. Les premiers systèmes sont apparus à Londres au 19^{ème} siècle. Cependant, ces systèmes exigent des vastes zones de terre pour fonctionner, parce que le débit de l'eau est de 0,1 à 0,3 mètre par heure. En raison de la grande région qui est exigée et le temps de nettoyage, qui ont été développés durant le 20^{ème} siècle, les systèmes de filtration rapide par le sable sont beaucoup plus répandus.

La filtration rapide par le sable est un processus physique qui enlève les solides en suspension dans l'eau. Cette filtration rapide est beaucoup plus répandue parce que les filtres de sable rapide ont des débits assez élevés et exigent peu d'espace pour fonctionner. Durant la filtration, le taux d'écoulement de l'eau peut aller jusqu'à 20 mètres par heure. Les filtres sont généralement nettoyés 2 fois par jour.

La technologie moderne a permis à l'efficacité de la filtration lente par le sable d'être employée avec la filtration rapide sur des espaces nécessaires moins importantes. Après que les méthodes de traitement de l'eau conventionnel pour traiter avec succès l'eau de Saddle Lake, le Dr. Hans Peterson a constaté qu'un processus biologique de traitement de l'eau (filtration lente et rapide) pourrait avec succès traiter l'eau et respecter les directives canadiennes pour la qualité de l'eau potable. Pour plus d'information sur comment l'eau de Saddle Lake a été traitée, consultez la fiche d'information [Ultrafiltration, Nanofiltration et l'Osmose Inverse](#).

La capacité du traitement conventionnel tel la filtration et la sédimentation par le sable est comparée ci-dessous à différents types de filtration, y compris la microfiltration, l'ultrafiltration, la nanofiltration et l'osmose inverse. Un système de filtration utilisant une membrane peut également s'appeler un filtre de particules. Des particules plus grandes qu'un millimètre de diamètre, comme le gravier et le sable, sont enlevés par le processus de sédimentation. Des particules ayant un diamètre plus grand que 0,1 millimètre, comme le sable fin, sont enlevés par la filtration par le sable. Plus la taille des filtres diminue, une plus grande proportion de matériel est gardé pendant que l'eau traverse le filtre. Une combinaison de plusieurs tailles de filtre est employée. Pour plus d'information sur les méthodes de filtration, consultez la fiche d'information [Ultrafiltration, Nanofiltration et l'Osmose Inverse](#).



Système de filtration à travers une membrane

Qu'est-ce qui est enlevé durant la filtration?

Les particules qui sont enlevées dans l'eau durant la filtration dépendent de la taille des filtres qui sont utilisés. La filtration lente enlève les bactéries, les virus et les protozoaires et produit essentiellement de l'eau propre. Il est recommandé d'employer un désinfectant comme mesure conservatoire.

La filtration rapide enlève les particules suspendues, comme les bactéries, les virus et les protozoaires. Dans les installations de traitement, la filtration enlève un grand nombre de contaminants, mais exige toujours la désinfection pour produire de l'eau potable sûre. Même si la filtration rapide ne puisse pas enlever toutes les bactéries et les virus, c'est une étape importante dans le processus de traitement. La coagulation et la filtration peuvent enlever les matières en suspensions et dissoutes, de sorte que la désinfection soit plus réussie avec une quantité réduite de chlore. Pour plus d'information sur la filtration de l'eau au Népal, consultez la fiche d'information [Filtres pour les Familles au Népal](#).

La Fondation de l'Eau Potable Sûre a des programmes éducatifs qui peuvent enrichir les informations trouvés dans cette fiche. Le programme Opération goutte d'eau étudie les polluants chimiques et est offert en cours de science. Le programme Opération d'écoulement d'eau étudie comment l'eau est utilisée, d'où elle vient et comment elle coûte est offert en cours de science social, math, biologie, chimie et science. Le programme Opération de l'esprit d'eau présente la situation des premières nations et de l'eau en plus de toutes les questions environnantes il est offert en classe d'étude amérindiennes et de sciences sociales. Le programme Opération de l'eau saine étudie toutes les questions entourant la santé par rapport à l'eau potable au Canada et dans le monde entier. Le programme se consacre entièrement à la santé et est offert en cours de science et science sociale qui collaborent ensemble pour le programme. Finalement, le programme Opération de la pollution de l'eau étudie comment l'eau devient polluer et comment on l'a dépollue et est conçu pour les cours de science et science social qui collaborent ensemble pour le programme. Pour avoir accès à plus d'information sur l'un ou l'autre de nos programmes éducatifs ou pour des fiches d'informations supplémentaires visitez le site web de la Fondation de l'Eau Potable Sûre au www.safewater.org.

Sources :

Agriculture and Agri-Food Canada. November 2006. Agricultural Water Quality.
http://www.agr.gc.ca/pfra/water/quality_e.htm

Cooperative Research Centre for Water Quality and Treatment. December 2006. Consumer's Guide to Drinking Water. http://www.wqra.com.au/_dyn/media/r396/system/attrib/file/337.

Health Canada. August 2009. Water Quality. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/water-eau/index-eng.php>.

United States Environmental Protection Agency. October 1999. EPA Drinking Water and Health: What You Need to Know! <http://www.epa.gov/safewater/dwh/dw-health.pdf>.

United States Environmental Protection Agency. 2007. Water & Health Series: Filtration Facts.
http://www.epa.gov/safewater/faq/pdfs/fs_healthseries_filtration.pdf.

World Health Organization. 1996. Water Sanitation and Health: Coagulation, flocculation and clarification.
http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/emergencies/fs2_13.pdf.

World Health Organization. 1996. Water Sanitation and Health: Pre-filtration.
http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/emergencies/fs2_11.pdf.

World Health Organization. 1996. Water Sanitation and Health: Rapid sand filtration.
http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/emergencies/fs2_14.pdf.

World Health Organization. 1996. Water Sanitation and Health: Simple sedimentation.
http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/emergencies/fs2_10.pdf.

World Health Organization. 1996. Water Sanitation and Health: Slow sand filtration.
http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/emergencies/fs2_12.pdf.

World Health Organization. 2007. Water Treatment.
http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/S12.pdf