



# LES FILTRES À EAU BIO-SABLE

Une méthode de traitement de l'eau domestique ayant gagné en popularité ces dernières années est le filtre à eau bio-sable. Il s'agit d'une technologie relativement simple de traitement de l'eau qui peut être mise en œuvre en utilisant des matériaux locaux et qui fonctionne au sein des habitations.

Le filtre bio-sable devrait être considéré comme une partie de la réponse apportée au problème de l'eau salubre pour les familles qui n'ont pas accès à d'autres sources. Il doit être adopté conjointement avec d'autres traitements. L'approche générale est d'envisager le traitement de l'eau en suivant les étapes suivantes:

- Protection de la source de l'eau
- Sedimentation
- Filtration
- Propreté du stockage



Filtre bio-sable à usage domestique utilisé au Bangladesh. Source: Practical Action Bangladesh.

Cette méthode rationnelle est expliquée plus loin dans la rubrique technique de Practical Action portant sur les Systèmes de Traitement de l'Eau Domestique.

Cette rubrique se concentre sur les filtres bio-sable au sein des habitations.

Practical Action a utilisé des filtres bio-sable au Pérou et au Bangladesh et d'autres organisations ont fait la publicité de cette technologie dans beaucoup d'autres pays. Ce type de filtre bio-sable à usage domestique est une innovation assez récente au Bangladesh et au Pérou, mais il a fait l'objet de tests extensifs à l'Université de Calgary au Canada depuis sa création par le Dr David Manz. Le filtre est une petite adaptation à l'usage domestique de la filtration lente à sable, ce qui lui permet de fonctionner par intermittence.



Filtre bio-sable à usage domestique utilisé au Pérou. Source : Soluciones Prácticas.

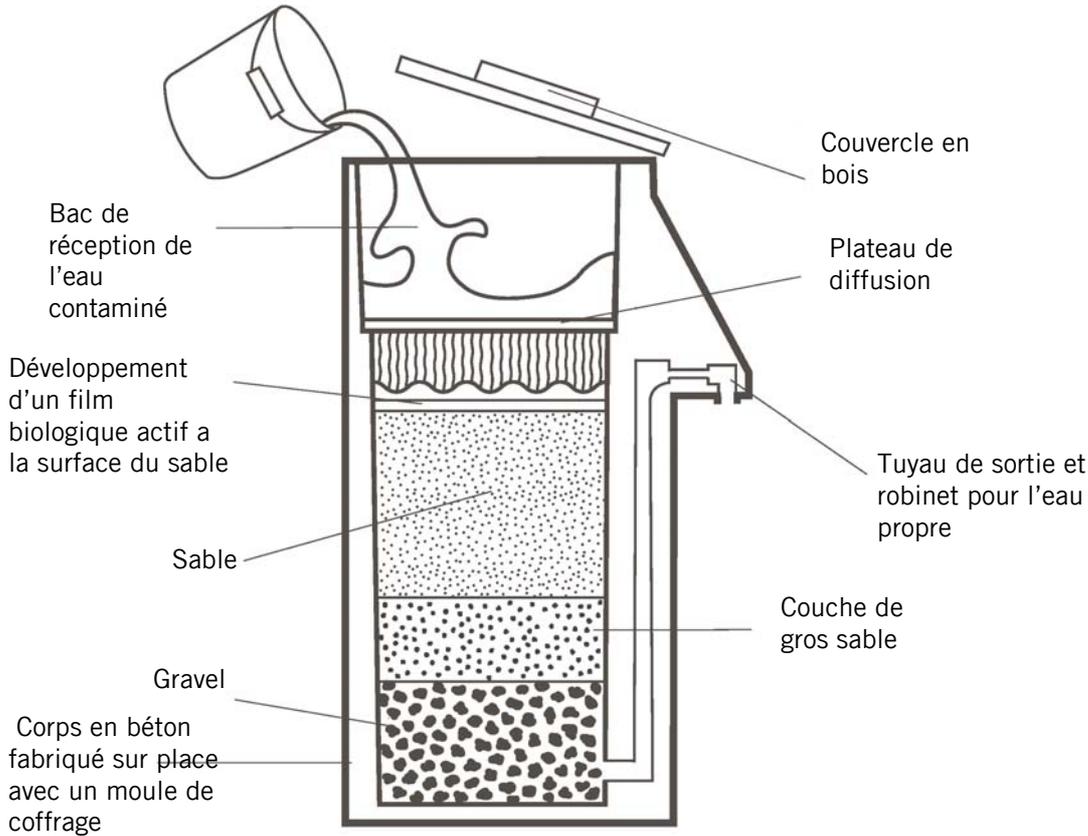
Les filtres ont tout d'abord fait leur apparition en Haïti en 1999 et leur utilisation continue encore à se répandre

Practical Action, The Schumacher Centre for Technology and Development, Bourton on Dunsmore, Rugby, Warwickshire, CV23 9QZ, UK

T +44 (0)1926 634400 | F +44 (0)1926 634401 | E [infoserv@practicalaction.org.uk](mailto:infoserv@practicalaction.org.uk) | W

[www.practicalaction.org](http://www.practicalaction.org)

dans tout le pays lorsque les gens prennent conscience du faible coût et de leur efficacité. La description qui suit porte sur le filtre bio-sable destiné aux habitations et utilisé par Practical Action.



La simplicité de la technologie du filtre bio-sable, son efficacité prouvée et la disponibilité des matériaux de fabrication sont les critères qui en font une solution valable pour les ménages isolés. Dans les régions où l'éducation est limitée, les personnes de tout âge, y compris les enfants, ont la possibilité d'utiliser le filtre et de comprendre comment il fonctionne.

Le système a prouvé son efficacité et il est devenu l'une des techniques les plus largement diffusées pour le traitement de l'eau domestique dans les pays en développement.

La différence entre un filtre lent à sable de fabrication traditionnelle et le filtre bio-sable plus récent est que l'alimentation en eau se situe entre 1 et 8 cm au-dessus du niveau du sable, ce qui permet d'avoir une petite quantité d'eau sur le dessus du sable, là où le film biologique (schmutzdecke) se crée. Cela assure que le sable présent dans le dispositif est constamment recouvert d'eau, même lorsque



# note technique

l'on n'en rajoute pas. Les résultats expérimentaux ont prouvé que l'oxygène atteindra quand même les organismes présents dans le sable.

Les filtres bio-sable peuvent être fabriqués localement parce qu'ils nécessitent des matériaux ordinaires. Le filtre consiste en une couche de gravillons recouverts d'une préparation de sable le tout contenu dans une boîte ou un récipient comprenant un filtre. Une des toutes premières choses à faire est de sélectionner et de préparer le sable et les gravillons qui sont utilisés dans le filtre bio-sable. Cette étape est importante pour que le filtre fonctionne correctement et efficacement. Choisir du sable ou des gravillons de mauvaise qualité et effectuer une mauvaise préparation peut résulter en un mauvais fonctionnement du filtre et donne plus de travail pour régler le problème,



Le corps est souvent élaboré en ciment à l'aide d'un moule en métal. Il est possible de s'en procurer les indications sur [www.cawst.org](http://www.cawst.org) et [www.biosandfilter.org](http://www.biosandfilter.org). Cependant, d'autres dispositifs sont réalisés avec des bidons d'huile ou des récipients en plastique et il n'est donc pas nécessaire d'utiliser un moule. L'utilisation d'un moule peut réduire le coût pour les opérations à petite échelle mais il est alors difficile de produire les filtres en grande quantité.

### Fonctionnement du filtre

- Enlever le couvercle
- Verser un seau d'eau ou tout autre récipient sur le dessus du filtre.
- Le plateau de diffusion freine la force d'arrivée de l'eau.
- L'eau progresse ensuite lentement au travers de la couche biologique en haut du sable.
- L'eau continue lentement sa progression au travers de la couche de sable.
- Après avoir traversé les deux couches de gravier, l'eau est expulsée vers le haut.
- L'eau traitée est ensuite récupérée dans un récipient propre.

### Quantité d'eau traitée

Les filtres bio-sable domestiques fournissent généralement 30 à 60 litres d'eau par heure, ce qui est assez pour une famille de cinq à dix personnes. Le débit peut se ralentir à la longue lorsque le filtre s'engorge, mais il est possible d'y remédier par un nettoyage.

### Élimination des polluants

Il a été démontré que les filtres bio-sable peuvent éliminer plus de 90 pour cent des coli formes fécaux, 100 pour cent des protozoaires et des helminthes, 95 à 99 pour cent du zinc, du cuivre, du cadmium et du fer, ainsi que tous les sédiments en suspension. Ils peuvent aussi éliminer 76 à 91 pour cent de l'arsenic, le ramenant ainsi à une concentration acceptable. Ces filtres n'éliminent pas suffisamment les composants dissous comme le sel et le fluorure ou les produits chimiques organiques comme les pesticides et les engrais. L'efficacité de la couche biologique dépend de la température.

note technique

L'oxydation de l'ammoniaque cesse au-dessous de 6° Celsius et il faut avoir recours à d'autres méthodes de traitement en-dessous de 2° Celsius. De plus, les filtres peuvent s'engorger et s'avérer inefficaces lors de la mousson ou de la saison des pluies car ils supportent mal les fortes turbidités.

### Facilité d'utilisation

Les filtres bio-sable doivent être remplis tous les jours pendant les deux à trois semaines de culture de la couche biologique. Les utilisateurs bio-sable doivent également être régulièrement nettoyés, c'est-à-dire qu'il faut agiter l'eau présente au-dessus de la couche biologique. Le filtre ne devra pas être utilisé pendant une à deux semaines après agitation de l'eau pour permettre la régénération de la couche biologique.

De temps en temps, il faudra également nettoyer le sable contenu dans le filtre.

Il existe plusieurs méthodes différentes de nettoyage du sable, bien que toutes exigent beaucoup de travail, une formation importante ou représentent un coût élevé. Une erreur d'utilisation peut aussi affecter l'efficacité du filtre, surtout pendant les deux ou trois semaines de non-utilisation nécessaires à la régénération de la couche biologique. Les utilisateurs du filtre doivent posséder une notice d'entretien (par exemple, une fiche plastifiée). Cette notice peut être collée sur le filtre ou bien il est possible de l'afficher sur le mur près du filtre.

### Avantages & inconvénients

#### Les avantages

- Élimination de la turbidité, de la couleur, de l'odeur
- Bonne élimination des microbes
- Débit élevé
- Élaboration possible avec des matériaux locaux
- Source de revenus
- Durabilité
- Entretien réduit au minimum

#### Les inconvénients

- Il n'y a pas 100 pour cent d'élimination microbienne, ce qui peut obliger à une seconde désinfection
- Limitation du transport à cause du poids
- La turbidité ne doit pas excéder 100 TU (Unité de Turbidité Néphélométrie)

#### Les coûts

- Les coûts en capital: environ de 20 à 26 Dollars Américains (US\$) (1 450 à 1 900 Taka du Bangladesh)
- Fonctionnement et entretien : coût minimum.

Il peut y avoir des frais de formation ou d'éducation pour apprendre aux utilisateurs comment entretenir correctement leur filtre. Les coûts varient selon les régions, en fonction de la disponibilité des matériaux et de la main-d'œuvre.



note technique

## Élimination de l'arsenic par les filtres bio-sable

Les filtres bio-sable peuvent être utilisés pour éliminer l'arsenic présent dans l'eau des puits en se basant sur les principes de la méthode de co-précipitation et de filtration.

Toutes sortes de technologies ont été utilisées pour traiter l'arsenic présent dans l'eau, y compris la co-précipitation conventionnelle avec du chlorure de fer, un adoucissement à la chaux, une filtration à base de résines échangeuses et des absorbants.

La concentration bivalente de fer se situe entre 0,2 et 12 mg/l et elle est corrélée de manière positive avec la concentration d'arsenic présent dans la nappe phréatique. Il faut des ratios Fe/ As supérieurs à 40 (mg/mg) pour réduire l'arsenic à moins de 50 mg/l dans les eaux des puits au Bangladesh. L'élimination de l'arsenic par le procédé de filtration bio-sable se fait par une précipitation d'arsenic, en mettant un paquet de clous en fer dans la chambre supérieure.

Après avoir mélangé l'eau au fer pendant quelques minutes, le fer s'oxydera pour former un hydroxyde ferrique qui traverse la couche de sable par gravité en éliminant les précipités ; l'eau propre est récupérée à la sortie du filtre de manière conventionnelle.

### D'autres informations (en anglais)

- [Household Water Treatment Systems](#) Note technique d'Action Pratique
- [A Small-scale Arsenic and Iron Removal Plant](#) Note technique d'Action Pratique
- [Water Treatment Systems](#) Note technique d'Action Pratique

### CAWST - Centre for Affordable Water & Sanitation Technology

12 - 2916 5th Avenue NE

Calgary, Alberta

T2A 6K4

Canada

Tél: +1 403 243-3285

Fax: +1 403 243-6199

<http://www.cawst.org/fr>

Filtres bio-sable

<http://www.cawst.org/en/resources/pubs/category/23-technical-updates>

Le dossier de construction complet pour filtres bio-sable

<http://www.cawst.org/en/resources/pubs/category/12-biosand-filter-project-implementation>

### Manz Water Info

David Manz, PhD.

Université de Calgary

<http://www.manzwaterinfo.ca/>

Concrete Bio-Sand Water Filter Construction Manuals, Dr. David H. Manz, P. Eng., P. Ag. (May 2008)

ACAD Drawings of BSF Steel Mould, Dr. David H. Manz, P. Eng., P. Ag. (April 2010)

BioSand Water Filter Guidance Manuals, Dr. David H. Manz, P. Eng., P. Ag. (January 2009, updated July 2010)

### Bio Sand Filters

Établie par ceux qui possèdent [BushProof](#), une compagnie enregistrée au Royaume-Uni qui fournit des produits qui rendent avantages sociaux et services adaptés pour utiliser en pays en développement.

Adresse électronique: [info@biosandfilter.org](mailto:info@biosandfilter.org)

note technique

Site internet: <http://www.biosandfilter.org/>  
[\*BSF testing concept\*](#)  
[\*Field sand sieve analysis instructions\*](#)  
[\*Bio-sand filter Construction guidelines\*](#)  
[\*Bio-sand filter Mould Construction guidelines\*](#)

Practical Action  
The Schumacher Centre for Technology and Development  
Bourton-on-Dunsmore  
Rugby, Warwickshire, CV23 9QZ  
Royaume-Uni  
Tel: +44 (0)1926 634400  
Fax: +44 (0)1926 634401  
Adresse électronique: [inforsev@practicalaction.org.uk](mailto:inforsev@practicalaction.org.uk)  
Site internet: <http://practicalaction.org/practicalanswers/>

Practical Action - Bangladesh  
Jessore Road, Badarpur  
Faridpur  
Bangladesh  
Adresse électronique: [ipa3.faridpur@practicalaction.org](mailto:ipa3.faridpur@practicalaction.org)

Practical Action est une organisation caritative de développement avec une différence. Nous savons que les idées les plus simples peuvent avoir le plus profond effet de changement de vie sur les personnes les plus pauvres à travers le monde. Depuis 40 ans, nous travaillons en étroite collaboration avec certains de ces plus pauvres – en utilisant la simple technologie pour combattre la pauvreté et transformer leur vie pour le meilleur. Nous travaillons actuellement dans 15 pays d’Afrique, Asie du Sud et Amérique Latine.

note technique