

# Fiche Technique – Traitement et stockage de l'eau à domicile: Elimination de l'Arsenic : Oxydation

## L'oxydation passive

### Efficacité

Très efficace contre:	Assez efficace contre:	Inefficace contre:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsenic</li> <li>• Turbidité</li> <li>• Agents pathogènes</li> <li>• Goût, odeur, couleur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produits chimiques</li> </ul>

### Qu'est-ce que l'oxydation passive ?

L'oxydation passive est basée sur des mécanismes d'oxydation de composés du fer qui réduisent naturellement la teneur en arsenic des eaux souterraines. Le fer  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  normalement dissous dans les eaux souterraines est soumis à un processus chimique naturel, appelé oxydation (lorsque un élément perd des électrons), qui produit une forme solide ou précipité de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Celui-ci attire l'arsenic et le capture, un processus appelé adsorption (Ahmed, 2002). Cette adsorption entraîne la formation d'un co-précipité de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  et d'arsenic qui se dépose au fond du récipient, éliminant ainsi l'arsenic de l'eau. Cette technologie ne requiert pas de produit chimique, et est plutôt basée sur le processus d'oxydation passive et la sédimentation subséquente.

L'oxydation passive est vue comme une technologie simple, en raison de l'habitude naturelle des populations rurales de stocker leur eau dans des cruches avant de la boire. Cependant, sa capacité à réduire la présence de l'arsenic à des niveaux non dangereux n'a pas été prouvée.

### Comment élimine-t-elle l'arsenic ?

Les précipités de fer  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  naturellement produits par l'oxydation du  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  dissous dans les eaux souterraines sont de bons adsorbants de l'arsenic (Ahmed, 2002). La

méthode est basée sur la co-précipitation avec le fer par oxydation et sur la sédimentation. Elle ne requiert pas l'utilisation de produits chimiques, mais l'aération et la décantation des eaux riches en fer.

La quantité d'arsenic éliminée dépend de la concentration de fer dans l'eau.

### Fonctionnement

- Remuer l'eau pendant 2 minutes
- Laisser l'eau reposer toute une nuit dans un récipient ouvert.



(Photo : Ngai)

### Informations clés

Efficacité du traitement	Production	Coût
Elimination de 30 à 50% de l'arsenic habituellement	Illimitée	Coût minimal

# Fiche Technique – Traitement et stockage de l'eau à domicile: Elimination de l'Arsenic : Oxydation

## Oxydation solaire

### Efficacité

Très efficace contre:	Assez efficace contre:	Inefficace contre:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsenic</li> <li>• Agents pathogènes</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbidité</li> <li>• Produits chimiques</li> <li>• Goût, odeur, couleur</li> </ul>

### Qu'est-ce que l'OSEA ?

La méthode OSEA (Oxydation Solaire et Elimination de l'Arsenic) est similaire à la méthode SODIS mais elle utilise du jus de citron. La lumière du soleil, source d'UV, entraîne l'oxydation (perte d'électrons) de l'As(III) en As(V). L'As(V) qui en résulte est fortement attiré par les particules d'hydroxyde de fer présentes dans l'eau et s'y attache. Le co-précipité As(V)/Fe(OH)<sub>3</sub> sédimente ensuite au fond du récipient.

### Comment élimine-t-elle l'arsenic ?

OSEA élimine l'arsenic lors d'une procédure en deux étapes.

- Première étape : As(III), qui n'adsorbe que faiblement les hydroxydes de fer, s'oxyde en As(V) qui est très adsorbant.
- Seconde étape : les précipités d'hydroxyde de Fe(III), formés à partir du fer naturellement présent, peuvent sédimenter au fond du récipient avec l'As(V) adsorbé, et l'eau ainsi claire est décantée.

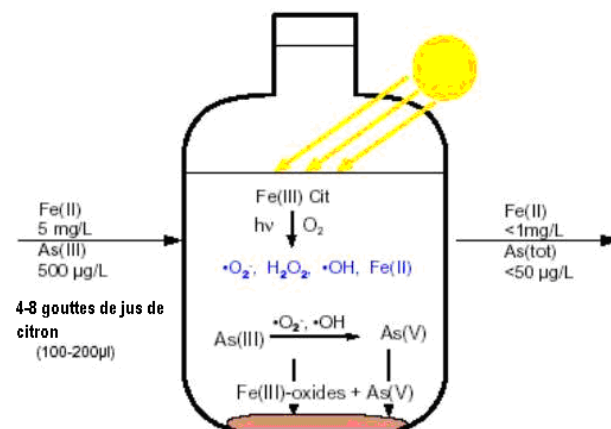
Au lieu d'ajouter des oxydants chimiques tels le chlore ou le permanganate, des oxydants réactifs sont produits de manière photochimique grâce à la lumière du soleil.

### Fonctionnement

- Remplir d'eau des bouteilles transparentes en PET (ou autre matériau perméable aux UV-A)
- Ajouter du jus de citron
- Exposer les bouteilles au soleil durant 1 ou 2 jours
- Pendant la nuit, mettre les bouteilles à la verticale

- L'eau peut ensuite être filtrée dans un tissu ou un filtre en argile.

### Photo-oxydation et élimination de l'As



(Photo: Ngai)

### Informations Clés

Efficacité du traitement	Production	Coût
Si le fer > 8 ppm, élimination de 75-90% de l'arsenic. Si le fer < 5 ppm, < 50% d'élimination de l'arsenic. Excellente élimination microbienne (99+%)	Illimitée	Minimal

# Fiche Technique - Traitement et stockage de l'eau à domicile: Elimination de l'Arsenic : Oxydation

## Filtre du réseau Asie Arsenic

### Efficacité

Très efficace contre:	Assez efficace contre:	Inefficace contre:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsenic</li> <li>• La plupart des agents pathogènes</li> <li>• Turbidité</li> <li>• Goût, odeur, couleur</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virus</li> <li>• Produits chimiques</li> </ul>

### Qu'est-ce que le filtre du réseau Asie Arsenic ?

Le filtre du réseau Asie Arsenic consiste en un seau en plastique supérieur avec un couvercle et un robinet et de deux cruches en argile (ou trois seaux en plastique), positionnés de sorte que l'eau coule d'un récipient au suivant. Le procédé consiste en une aération manuelle, l'oxydation du fer présent dans l'eau et la formation du co-précipité d'arsenic et de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . L'élimination de l'arsenic dépend des concentrations en  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  dans l'eau. Le processus est finalisé en filtrant l'eau à travers du sable.

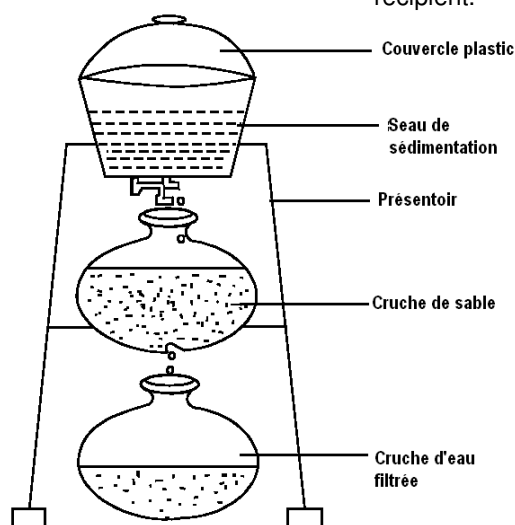
### Comment élimine-t-il l'arsenic ?

L'eau ajoutée au seau supérieur est remuée puis on la laisse sédimenter. Durant ce processus, le composé du fer  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  dissous dans les eaux souterraines est soumis à un processus chimique naturel, appelé oxydation (lorsque un élément perd des électrons), qui produit une forme solide ou précipité de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Celui-ci attire l'arsenic et le capture, un processus appelé adsorption (Ahmed, 2002). Cette adsorption entraîne la formation d'un co-précipité de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  et d'arsenic qui se dépose au fond du récipient, éliminant ainsi l'arsenic de l'eau.

### Fonctionnement

- Verser l'eau brute dans le seau du haut la remuer pendant 2 minutes
- Laisser l'eau reposer pendant 6 heures
- Transférer au moyen du robinet l'eau dans le récipient du milieu, contenant 2 Kg de sable grossier.

- Enfin, l'eau filtrée passe dans le troisième et dernier récipient.



(Image : Asia Arsenic Network, 2001)

### Informations Clés

Efficacité du traitement	Production	Coût
Généralement 70-80% d'élimination de l'arsenic	20 litres/6h	coût d'investissement \$15-20

# Fiche Technique - Traitement et stockage de l'eau à domicile: Elimination de l'Arsenic : Oxydation

## Références

Roberts, L.C., S.J. Hug, T. Ruettimann, MD.M. Billah, A.W. Khan, and M.T. Rahman, (2003). Arsenic removal with iron(II) and iron(III) in waters with high silicate and phosphate concentrations (2003). Environmental Science & Technology, Web Published November 18, 2003, VOL 38 NO.1, 2004  
Disponible sur : <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es0343205>

Sutherland D, (2001). Rapid assessment of household level arsenic removal technologies: Phase II Executive Summary. Water Aid Bangladesh, Bangladesh Arsenic Mitigation Water Supply Project.  
Disponible sur : [www.wateraid.org/documents/phs2execsum.pdf](http://www.wateraid.org/documents/phs2execsum.pdf).  
Phase I Report [www.wateraid.org/documents/phs1report.pdf](http://www.wateraid.org/documents/phs1report.pdf)  
Phase II Report: [www.wateraid.org/documents/phs2fullrpt.pdf](http://www.wateraid.org/documents/phs2fullrpt.pdf)

World Bank, Water and Sanitation Program (2005). Towards a more effective operational response: Arsenic contamination of groundwater in South and East Asia countries, Volume II, Paper III. World Bank.  
Disponible sur :  
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/SOUTHASIAEXT/EXTSAREGTOPWATERES/0,,contentMDK:20450010~pagePK:34004173~piPK:34003707~theSitePK:494236,00.html>

## Informations supplémentaires

*Oxydation Solaire et Elimination de l'Arsenic – OSEA (Solar Oxidation and Removal of Arsenic - SORAS) :*

[www.jalmandir.com/arsenic/solar/soras.html](http://www.jalmandir.com/arsenic/solar/soras.html)

[http://phys4.harvard.edu/~wilson/arsenic/remediation/sodis/SORAS\\_Paper.html](http://phys4.harvard.edu/~wilson/arsenic/remediation/sodis/SORAS_Paper.html)

[www.cnea.gov.ar/xxi/ambiental/iberoarsen/docs/presentationAs2006litter.pdf](http://www.cnea.gov.ar/xxi/ambiental/iberoarsen/docs/presentationAs2006litter.pdf)

[www.sandia.gov/water/Arsenic2005/2005tech\\_session/Murcott\\_pres.pdf](http://www.sandia.gov/water/Arsenic2005/2005tech_session/Murcott_pres.pdf)

*Filtre du Réseau Asie Arsenic (Asia Arsenic Network Filter) :*

[www.scialert.net/pdfs/jas/2006/2193-2200.pdf?sess=jJghHkjfd76K8JKHgh76JG7FHGDredhgJgh7GkjH7Gkjg57KJhT&userid=jhfqJkH78Jgh7GkjH7Gkjg57KJhT68JKHgh76JG7Ff](http://www.scialert.net/pdfs/jas/2006/2193-2200.pdf?sess=jJghHkjfd76K8JKHgh76JG7FHGDredhgJgh7GkjH7Gkjg57KJhT&userid=jhfqJkH78Jgh7GkjH7Gkjg57KJhT68JKHgh76JG7Ff)

[www.wrc.org.za/archives/watersa%20archive/2003/april/7.pdf](http://www.wrc.org.za/archives/watersa%20archive/2003/april/7.pdf)

[www.unu.edu/env/Arsenic/Pal.pdf](http://www.unu.edu/env/Arsenic/Pal.pdf)

---

CAWST (Centre for Affordable Water and Sanitation Technology)

*Wellness through Water.... Empowering People Globally*

Calgary, Alberta, Canada

Site Web: [www.cawst.org](http://www.cawst.org)

Email : [cawst@cawst.org](mailto:cawst@cawst.org)

Dernière mise à jour: october 2009, traduit en français en juin 2010