

Purifier l'eau

Les procédés mécaniques ou chimiques

- Le rayonnement ultra-violet



Ce procédé utilise les rayons ultra-violet qui neutralisent les organismes présents dans l'eau en les empêchant de se reproduire.

Des systèmes de purification UV (lampe UV portable) ont été récemment développés et traitent l'eau grâce à l'émission de rayons ultraviolets. Ils ressemblent généralement à un stylo, que l'on plonge dans un récipient rempli d'eau. Il suffit ensuite de l'activer et de l'agiter pendant quelques minutes pour purifier l'eau.

Avantages :

- Peu encombrant.
- Léger.
- Pratique.
- Efficace – élimine 99,9% des organismes pathogènes.
- Rapide – 1 à 2 minutes pour 1 litre d'eau.



Inconvénients :

- Nécessite des piles – ce qui n'est pas pratique en randonnée, surtout pour les grandes randonnées ou les treks.
- Nécessite une eau assez claire.
- Prix élevé.
- Fragile.
- Ne tue pas les organismes mais empêche leur reproduction. Après traitement UV, il faut donc éviter d'exposer l'eau traitée à la lumière du jour pendant une période prolongée – ce qui pourrait permettre à certains organismes de se réactiver.
- N'élimine pas les polluants chimiques.

A savoir :

Certaines personnes utilisent le soleil pour faire cela. L'eau à purifier est contenue dans une bouteille plastique (PET) qui a été secouée pour oxygéner l'eau et éliminer certains organismes. Elle est ensuite placée au soleil pendant 6 à 24h en fonction de l'ensoleillement. Bien évidemment, cette méthode est longue, discutable et nécessite qu'il y ait du soleil. Mais c'est mieux que rien et **bon à savoir dans une situation d'urgence**.

- L'ébullition

Le principe de cette méthode est simple. Il suffit de faire bouillir de l'eau pendant un certain temps pour tuer les organismes pathogènes. C'est sûrement la première chose à laquelle la plupart des gens pensent pour se débarrasser des contaminants présents dans l'eau. Le problème de cette méthode est qu'elle a beaucoup d'inconvénients et peu d'avantages pour les randonneurs.

Avantages :

- Pratique pour faire la cuisine.
- Élimine la plupart des bactéries, virus et micro-organismes.
- Pas de matériel supplémentaire nécessaire (si vous avez déjà un réchaud) à part du combustible.

Inconvénients :

- Utilise du combustible supplémentaire.
- Procédé long – encore plus long en altitude.
- L'eau purifiée est chaude. Ce n'est pas l'idéal si vous voulez la boire et vous rafraîchir.
- Mauvais goût – après ébullition, l'eau a un goût fade.
- N'élimine pas les particules.
- N'élimine pas les polluants chimiques.



Combien de temps faut-il faire bouillir l'eau ?

Le temps d'ébullition nécessaire est difficile à déterminer car il dépend du type d'organismes pathogènes présent dans l'eau ainsi que de l'altitude à laquelle vous êtes.

Au niveau de la mer, l'eau bout à **100°C**. La majorité des contaminants biologiques sont tués en **moins d'une minute** à cette température. Pour le même résultat, il faut que l'ébullition dure **quelques minutes quand l'eau est à 85°C** (température d'ébullition de l'eau à 4500 m d'altitude) et environ 30 minutes quand l'eau est à 70°C (température d'ébullition de l'eau au sommet de l'Everest).

- Les filtres

Le principe d'un filtre est simple : l'eau passe à travers des pores de petite taille qui retiennent les organismes et particules – exactement comme une passoire pour égoutter les pâtes.

Il existe énormément de types différents de filtres. Certains sont à membrane, d'autres à cartouche, certains en fibre de verre, d'autres en céramique. La taille des pores varie – plus les pores sont petits plus le filtre est efficace.

La plupart des filtres de randonnée actuels ont des pores d'une taille de 0.1 à 0.3 microns (micromètres) et retiennent tout ce qui a une taille supérieure à cela. Certains vont jusqu'à 15 nanomètres.

Certains filtres utilisent uniquement un filtre mécanique, et d'autres y associent des traitements chimiques, du charbon actif, des particules d'argent ou autres, pour une meilleure efficacité et une plus grande polyvalence.

Je ne rentrerai pas trop dans ces détails ici, mais il est important pour vous de savoir quels sont les avantages et inconvénients des filtres d'une manière générale.



Avantages :

- Procédé rapide – permet de purifier une grande quantité d'eau assez rapidement (suivant les filtres). Plus les pores sont petits, plus le débit est faible et plus le procédé est long.
- Possibilité de boire l'eau directement après la filtration.
- Éliminent les particules et les sédiments.
- Certains éliminent une partie des contaminants chimiques – quand les pores sont assez petits.
- Éliminent la plupart des bactéries et micro-organismes – c'est le cas des filtres classiques de 0.1 à 0.3 microns ou plus petits.

Inconvénients :

- Prix élevé.
- Entretien – il faut nettoyer les filtres, sinon ils se bouchent et les contaminants biologiques s'y développent. C'est d'ailleurs ce qu'empêchent le charbon actif ou les particules d'argent présents dans certains filtres.
- Poids – qui varie suivant les filtres mais qui est généralement plus élevé que les autres moyens de purification.
- La plupart des filtres n'éliminent pas les virus (en tout cas les plus petits) – c'est le cas des filtres classiques de 0.1 à 0.3 microns. Cependant, il existe des filtres qui permettent d'éliminer presque 100% des virus, soit grâce à des pores très petits, soit grâce à un traitement chimique associé.
- Il faut pomper pour la plupart des filtres – ce qui peut être fatiguant. C'est un peu comme utiliser une pompe à vélo. Certains filtres utilisent la gravité ou l'aspiration et n'ont pas cet inconvénient.
- Ils peuvent s'encrasser ou se boucher. Le débit d'eau peut alors devenir très faible ou même nul.
- Ils peuvent se fissurer ou s'abîmer à cause du gel, de chocs ou autre. Dans ce cas ils deviennent inefficaces ou inutilisables.

A savoir :

Certaines bactéries ne sont pas éliminées par des filtres de 0.2 microns ou plus. C'est le cas de la bactérie responsable de la leptospirose par exemple qui a une taille de 0,1 à 0,2 microns.

Le charbon actif

Certains filtres sont pourvus de charbon actif. Le charbon actif rend l'eau plus claire, améliore l'odeur et le goût, et surtout absorbe une grande quantité de produits chimiques comme le chlore, l'iode, certains métaux lourds, les pesticides, etc. qui ne se retrouvent donc pas dans l'eau filtrée. Quand il est associé à un filtre, il diminue par contre le débit d'eau filtrée.

Astuce :

Il peut être difficile de filtrer l'eau directement à partir d'un cours d'eau ou d'une flaqué d'eau en gardant l'embout dans l'eau et en évitant le fond, là où sont toutes les particules. Dans ce cas, il est **pratique d'avoir un récipient** avec lequel on peut prélever l'eau et la faire décanter si nécessaire. On filtre ensuite l'eau de ce récipient.

- **Les purificateurs chimiques**

Le principe est le même que pour tout désinfectant. Il consiste à introduire un produit chimique dans l'eau et attendre un certain temps pour se débarrasser des contaminants biologiques. La différence est que l'eau doit être

ensuite potable. Il existe une multitude de purificateurs chimiques différents. Pour la randonnée, **les plus courants sont les pastilles de purification.**

Avantages :

- Légers – avec quelques grammes vous pouvez purifier des dizaines de litres d'eau.
- Peu encombrants.
- Peu coûteux.
- Éliminent la plupart des bactéries et des virus.
- Certains éliminent les micro-organismes – en fonction des produits chimiques utilisés.



Inconvénients :

- Mauvais goût – impression de boire l'eau de la piscine.
- Péréemption – les pastilles de purification ont une date de péremption au-delà de laquelle il n'est pas conseillé de les utiliser.
- Procédé long – temps d'attente (temps de contact) de ½ heure à 2 heures suivant la marque et le degré de désinfection que vous souhaitez. Encore plus long quand l'eau est froide ou trouble.
- Doivent être utilisés avec une eau claire.
- Il faut respecter la température d'efficacité.
- Certains purificateurs chimiques n'éliminent pas tous les types de micro-organismes – certains n'éliminent pas giardia et cryptosporidium par exemple.
- N'éliminent pas les particules.
- N'éliminent pas les polluants chimiques.
- Ne pas utiliser trop régulièrement – peut endommager la flore intestinale.
- Non recommandés pour les personnes souffrant de maladies sanguines ou glandulaires et les femmes enceintes.

Les caractéristiques de tous les purificateurs chimiques sont très différentes. Voici par exemple celles de **deux très couramment utilisés** :

- [Micropur \(Forte\)](#) est efficace après 30 min pour les bactéries et virus, et 2 h pour la plupart des micro-organismes (dont giardia et cryptosporidium) et les amibes. Il contient des ions d'argent, ce qui permet de conserver l'eau traitée pendant 60 jours.
- [Aquatabs](#) est efficace après 30 minutes pour les bactéries, les virus et certains micro-organismes (giardia par exemple mais pas cryptosporidium). L'eau peut être conservée pendant 24h uniquement.

Astuces :

- Pour éliminer « le goût de piscine », il est possible d'ajouter du jus de fruit en poudre ou de la vitamine C à l'eau traitée. Faites cela une fois que la désinfection est terminée car la vitamine C peut neutraliser l'effet de l'iode ou du chlore.
- Étant donné qu'il faut attendre pour que les purificateurs chimiques soient efficaces, je vous conseille de **prendre au moins deux récipients pour alterner**. De cette manière l'un d'eux contiendra l'eau purifiée, et l'autre l'eau en cours de purification.

<http://www.randonner-malin.com/quel-systeme-choisir-pour-purifier-leau-en-randonnee/>

Prévoir également un flacon d'alcool iodé (vente en pharmacie) pour purifier fortement l'eau qui sert à laver fruits et légumes (env. 6 gouttes/l)

- les différents types de filtre selon utilisation

http://www.katadyn.com/fileadmin/user_upload/katadyn_products/Downloads/Selection_Card_Filter_Technologie_Vergleich_FR.pdf

Tout ce qui porte le nom de « filtre à eau » n'en est pas forcément un !

Des filtres à eau pour votre voyage : ayez toujours de l'eau potable à disposition
 De plus en plus d'adeptes des loisirs de plein air et de voyageurs pensent à prendre avec eux des produits de purification de l'eau lorsqu'ils préparent leur départ. Cependant, la grande diversité de systèmes de purification disponibles dans les rayons des magasins rend le choix difficile pour le consommateur. De nombreux voyageurs se retrouvent bien embourbés lorsqu'ils doivent faire leur achat. La recherche d'informations peut s'avérer compliquée et demander du temps. Pourtant, les produits de traitement de l'eau transportables représentent une sécurité supplémentaire pour les voyageurs et devraient faire partie de toute trousse de premiers secours. Méfiez-vous de la publicité et vérifiez ! Le type de protection varie selon les produits, c'est pourquoi le tableau ci-dessous vous aidera à trouver celui qui sera le plus adapté à vos besoins.

	Technologie	Charbon actif	Échange d'ions	Système de traitement UV	Chlore + ions d'argent	Fibres creuses	Filtre ViruPur Katadyn	Fibres de verre de 0,3 micron Katadyn	Céramique de 0,2 micron Katadyn
Caractéristiques									
Efficace contre les protozoaires (ex. Giardia)		✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Efficace contre les bactéries		✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Efficace contre les virus		✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Utilisation en plein air									
Adapté aux eaux de surface claires sans particules solides en suspension		✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Adapté aux eaux de surface légèrement turbides		✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Adapté aux eaux de surface turbides à très turbides		✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Rend l'eau claire (filtre les particules)		✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Utilisation à l'intérieur (bouteilles, etc.)									
Adapté à une eau du robinet de qualité douteuse		✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Adapté à une eau du robinet soignée (qualité eau potable)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Réduit la teneur en produits chimiques et améliore le goût de l'eau (chlore)		✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Nécessite des piles		✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Catégorie de produits									

Les systèmes de purification des eaux de surface sont des dispositifs sanitaires, pas des accessoires de camping. Ils sont efficaces dans certaines conditions bien définies. Attention aux produits qui sont adaptés à certaines conditions, mais qui sont présentés comme adaptés à toutes les situations. La plupart des voyageurs ont besoin de produits efficaces pour traiter différentes qualités d'eau. Ce qui compte pour nous, c'est votre santé - choisissez votre système de purification d'eau avec le plus grand soin.

Le principal atout de Katadyn = efficace même avec une eau de surface turbide
 ⇒ Conseil : si vous suspectez la présence de virus, associez l'utilisation de MicroPur Forte avec un filtre à eau.

MAKING WATER DRINKING WATER

Page No. 80289012 © 2012 Katadyn Products Inc. All rights reserved. Subject to change without notice.

- Taille des organismes présents dans l'eau

Family	Known germs	Size range
Bacteria	E-coli (Escherichia coli), Salmonella (Salmonella typhimurium), Cholera (Vibrio cholerae)	0.2 - 5 microns
Viruses	Hepatitis A, Norwalk Virus, Rotavirus, Poliovirus	~0.02 - 0.2 microns
Protozoans	Amoebiasis (Entamoeba histolytica), Giardia lamblia (Giardia intestinalis), Cryptosporidium (Cryptosporidium parvum)	1 - 15 microns

Les procédés naturels à base de plantes ou fruits

- Du soleil et du citron

L'exposition de l'eau au soleil, dans des bouteilles en plastique posées sur de la tôle, est une des méthodes de décontamination reconnues par l'OMS. Ce procédé, connu sous le nom de SODIS, est actuellement employé en Tanzanie, en Angola ou au Togo, par exemple. Le temps requis est de 6 heures au moins et 24 heures en cas de couverture nuageuse. Mais cette durée peut être ramenée à 30 minutes, selon les chercheurs, en ajoutant du jus de citron (30 ml pour 2 litres d'eau) ou de la pulpe.

«Une quantité faible de citron associée au soleil suffit à réduire de manière significative les taux de E. coli et de bactériophage MS2, concluent les scientifiques. Par contre, le taux de norovirus n'est pas considérablement réduit, ce qui en fait une technique imparfaite. Des études devront par ailleurs être menées pour évaluer l'utilisation de citron ou d'autres agrumes, le citron vert étant difficile à obtenir dans certaines régions».

<http://www.sante24.ma/medecine/actualite-generale/politique-de-sante/item/404-du-soleil-et-du-citron-pour-purifier-leau.html>

- Moringa Oleifera

Non seulement ils clarifient facilement l'eau polluée mais de plus ils sont antibactériens, antifongiques et antiviraux. Des travaux récents (4) ont permis d'isoler la fraction protéique active, un peptide antimicrobien dénommé FLO, qui, semble-t-il, agit directement sur la membrane des bactéries à la manière des peptides antimicrobiens du système immunitaire inné (qui agit en première ligne dans la protection du corps humain contre les agressions bactériennes). Comme c'est un peptide relativement simple, des chercheurs essaient d'améliorer son pouvoir antibiotique en modifiant la séquence des acides aminés et ils tentent aussi de le produire par génie génétique.

Comment utiliser simplement la graine de Moringa ou le tourteau après extraction de l'huile ? A la manière des populations indigènes de l'Afrique de l'Est : en mélangeant la graine écrasée ou le tourteau avec l'eau turbide, en remuant pendant quelques minutes pour bien tout mélanger, et en laissant reposer le tout. L'eau qui surnage est claire et en partie désinfectée.

Exemple 1 : Pulvériser 50 grammes de graines de Moringa Oleifera pour un litre d'eau douce à traiter. Laisser en contact 30 minutes en agitant de temps en temps et filtrer.

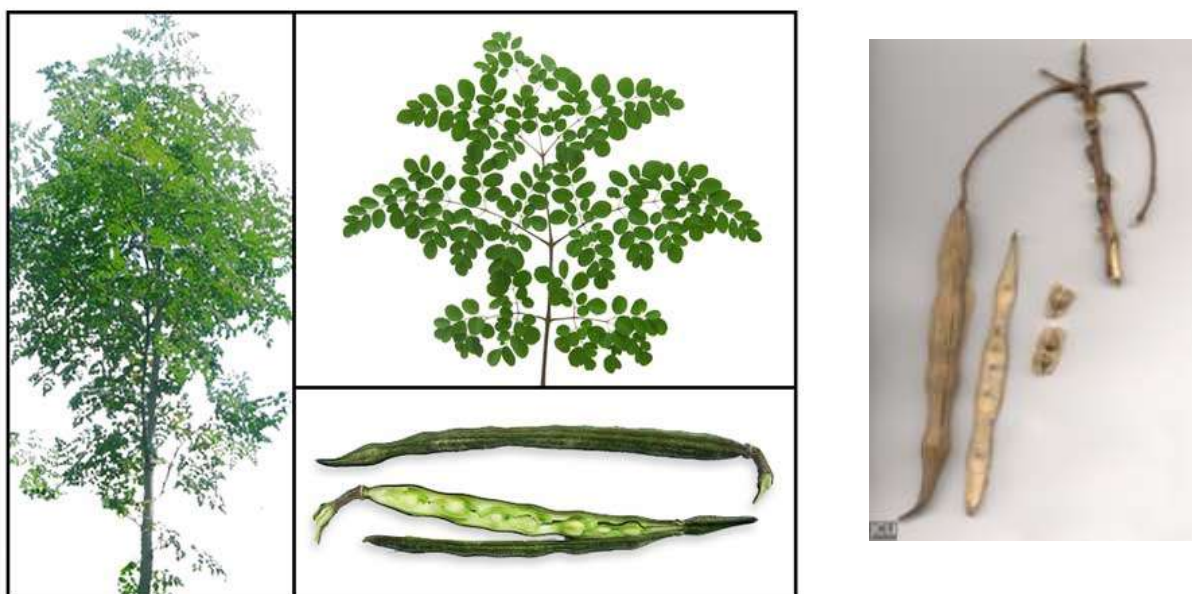
Exemple 2 : préparer d'abord une suspension de 2 cuillerées à café de poudre de graines sèches de Moringa dans 1/4 de litre d'eau claire ou bouillie, bien homogénéiser, filtrer. Ajouter le filtrat à 20 litres d'eau à traiter en remuant l'eau pendant une dizaine de minutes, puis laisser reposer.

En effet, une fois écrasées, celles-ci peuvent être mélangées sous forme de poudre avec de l'eau de surface. L'intérêt de cette manipulation tient à une réduction de 90 à 99 % des bactéries de l'eau, permettant ainsi de rendre potable une eau non traitée.

Aussi, la technique de purification par les graines de Moringa s'avère efficace pour traiter l'eau de surface, telle que les rivières, les ruisseaux, les lacs et les eaux stagnantes, mais ne convient pas pour les sources d'eau souterraine. Comme le souligne l'expert, cette plante ne représente donc pas le remède miracle mais pourrait grandement améliorer la qualité de vie des populations pauvres, sans recours pour traiter l'eau qu'ils boivent. Cette restriction pourrait, en outre, s'avérer un mal pour un bien, en restreignant la plus-value de cette plante et préservant, par là-même, cet atout local pour ceux qui en ont vraiment besoin.

C'est du moins les conclusions d'une étude publiée en 2010 par Michael Lea, auteur et chercheur à Clearinghouse, une organisation canadienne spécialisée dans la recherche sur les technologies à faible coût de purification de l'eau

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780471729259.mc01g02s16/pdf>



Fiche d'information

Etapes de la filtration par les graines

- Cueillir et faire sécher les graines
- Ecraser les graines pour en faire une poudre
- Mélanger la poudre avec un peu d'eau pour obtenir une pâte
- Ajouter cette pâte à l'eau sale
- Mélanger
- Mettre le récipient de côté pour laisser reposer
- Au bout d'une heure ou deux, verser l'eau dans un récipient propre

<http://miracletrees.org/Purificationdeau.html>

Techniques de traitement de l'eau par le Moringa Oleifera Lam.

- Choisir des graines bien mûres et grosses ; environ 30 à 200 mg/litre selon la qualité et la quantité d'eau à traiter.
- Nettoyer les graines en enlevant les ailes et les côtés.
- Piler les graines de Moringa oleifera au mortier jusqu'à obtenir une poudre.
- Mettre la poudre dans un récipient contenant un peu d'eau propre et remuer soigneusement pendant 30 min pour obtenir une solution concentrée.
- Verser cette solution dans le récipient contenant l'eau à traiter et laisser reposer pendant trois à quatre heures. Après la décantation, incliner le récipient doucement et recueillir l'eau décantée en laissant les impuretés coagulées qui vont se déposer au fond du récipient.
- Le résultat est comparable à l'œil nu.

N.B : D'autres variétés de Moringa comme Stenopetala, Peregrina, Drouhardii, Longituba peuvent aussi être utilisées.

Tableau récapitulatif

Nom	Type	Quantité d'eau traitée	prix	temps	
Filtre céramique	Appareil filtre céramique de 0,2 micron (nettoyable)	20 000l	50€ à 70€	5l/h	http://www.inuka.com/traitement-de-l-eau-les-filtres-0.htm#kat1120070b
Purificateur d'eau Uv	Appareil/batterie	3 000l à 8 000l	60€	60l/h (1l/min)	http://www.inuka.com/traitement-de-l-eau-purificateur-d-eau-uv-0.htm#steadorpefb
Micropur forte	Comprimés boîte de 100	1 comprimé/l	15 à 20€ la boîte	30 min	http://www.ilapharm.com/traitement-de-l-eau/micropur-forte-comprimes.html
Aquatabs	Comprimés boîte de 60	1 comprimé/l	8 à 11€ la boîte	30 min	http://www.santediscount.com/aquatabs-60-comprimes-effervescents-f-3764.html
Alcool iodée	Bouteille (pour traiter l'eau pour le lavage des fruits et légumes)	6g/l			
Citron	30ml	2l		30 min	
Moringa Oleifera	Graines ou poudre	10 graines/5l	2.6€	2 h	http://www.priceminister.com/offer/buy/147497496/10-graines-seeds-moringa-oleifera-baton-mouroungue-arbre-de-vie-caudex.html