



Filtres de traitement des eaux à usage domestique

Guide des produits

Table des matières

Introduction	1
Paramètres clés	2
Catégories de filtres	4
Méthodes de validation	22
Approvisionnement local	24

Deuxième édition, décembre 2021

Avis de non-responsabilité : Ce guide des produits est strictement réservé à un usage interne au Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) et en aucune façon il ne garantit, n'affirme ou ne sous-entend qu'il représente une évaluation complète et approfondie d'aucun des produits mentionnés. Ce guide ne constitue pas une certification des produits cités, et ne doit pas être considéré comme tel. Les modèles et les produits présentés dans ce guide ne le sont qu'à des fins informatives. Les listes ne sont pas exhaustives et ne constituent pas un catalogue préférentiel des produits.

Ce guide ne doit pas être utilisé à des fins commerciales ni ne doit être utilisé d'une manière qui laisserait entendre, ou qui pourrait être perçue comme, une approbation des produits d'un fournisseur, une préférence envers ceux-ci ou une promotion de ces produits, de la part de l'UNICEF ou des Nations Unies. L'UNICEF décline toute responsabilité en cas de réclamations, de dommages ou de conséquences découlant de, ou liés au guide des produits ou à l'utilisation d'un des produits par une quelconque tierce partie.

Introduction

L'approvisionnement en eau potable pour toute la population et en quantité suffisante constitue une priorité majeure pour l'UNICEF et d'autres acteurs du secteur de l'eau, de l'hygiène et de l'assainissement (EHA, WASH en anglais), que ce soit dès le début d'une situation d'urgence ou bien lors d'une crise prolongée. En ce qui concerne le traitement des eaux au niveau des ménages, un large éventail de solutions (tablettes de chlore, sachets purificateurs d'eau, systèmes de désinfection solaire et filtres, entre autres options) a déjà été appliqué, et ce dans des contextes différents.

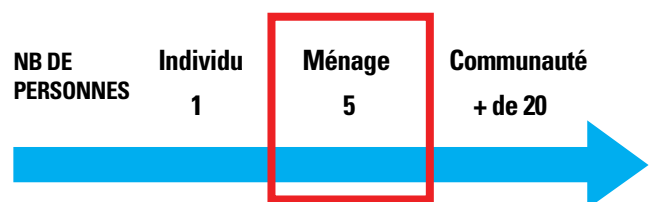
Il est nécessaire de trouver une solution à bas coût et durable au niveau des ménages et c'est dans cette perspective que, parmi d'autres produits, l'UNICEF a ciblé les filtres à eau à usage domestique. Cependant, il existe une grande variété de filtres sur le marché, que ce soit au niveau local ou mondial, et il s'avère souvent difficile de choisir le produit le plus adapté à une situation donnée. Il est parfois difficile d'évaluer la véracité des déclarations des fournisseurs car la performance des produits (élimination efficace des bactéries, des protozoaires et des virus dans l'eau) n'a pas été testée dans des laboratoires indépendants ou bien ces produits n'ont pas fait l'objet d'essais sur le terrain pour vérifier leur pertinence et leur acceptabilité dans des conditions réelles. Dans la mesure où les filtres à eau à usage domestique ont bénéficié d'un nombre limité d'essais sur le terrain, l'UNICEF pourrait conduire de nouveaux essais de ce type, comme précisé au chapitre 4.

Un guide des produits est nécessaire afin d'aider les collègues présents sur le terrain à identifier les produits les plus adaptés à une situation donnée en matière de performance, de facilité d'utilisation, de robustesse, d'acceptabilité, d'accessibilité en termes de prix, de durabilité, de logistique et de risques. Aucune des technologies de filtrage existantes ne constitue une solution parfaite et universelle, chacune présentant des avantages et des inconvénients qui doivent être évalués, en tenant compte des considérations locales.

Ce guide des produits porte sur les filtres à eau au niveau des ménages, en partant de l'idée qu'un

ménage moyen abrite une famille constituée de cinq personnes. La désinfection solaire est présentée dans ce guide en tant qu'autre principale méthode non chimique de traitement de l'eau (avec l'ébullition). Les besoins en termes de consommation d'eau se basent sur les standards Sphère compris entre 2,5 et 3 l par personne par jour (besoins élémentaires de survie), ce qui implique un besoin en capacité de filtrage à hauteur de 5 m³ pour une année d'utilisation (voir Figure 1).

Figure 1. Champ d'application du guide des produits



Les filtres classés dans ce guide des produits sont tous connus de la Division des approvisionnements de l'UNICEF au 4^e trimestre 2021. Ce guide ne présente pas une vue d'ensemble de tous les produits disponibles sur le marché, mais se penche sur les catégories représentant la majorité des filtres disponibles, mettant en avant quelques-uns des produits de chaque catégorie. **Les produits mis en avant ne sont que des exemples et peuvent nécessiter des essais et une validation supplémentaires sur le terrain.**

L'objectif de ce guide des produits est d'attirer l'attention des bureaux régionaux, de pays et/ou de terrain sur les différents produits disponibles sur le marché ainsi que leurs spécificités, dans le but de faciliter l'approvisionnement local en produits de filtration de l'eau partout où cela sera possible. La première partie du guide (du chapitre 2 au chapitre 4) est destinée à aider les confrères travaillant à l'unité technique dédiée à l'EHA à évaluer les différents types de filtres présents sur le marché, tandis que la deuxième partie (chapitre 5) vise à fournir aux confrères gérant les achats une vue d'ensemble de l'approvisionnement local pour ces produits.

Paramètres clés

Avant d'examiner les différents types de filtres, il est important de comprendre les différents paramètres à prendre en considération lorsque l'on évalue les possibilités en termes de filtres à eau à usage domestique. La façon de valider ces paramètres et de les prendre en compte au moment de l'approvisionnement local est décrite de façon plus détaillée dans les chapitres suivants.

Ces paramètres ont été élaborés par le Centre for Affordable Water and Sanitation Technology¹ en 2017 dans le contexte de l'Humanitarian Innovation Fund Emergency Household Water Filter Challenge, permettant ainsi de définir un cadre de comparaison des filtres. Ces mêmes paramètres ont été adoptés par le Dépôt de réponse humanitaire des Nations Unies² (en anglais, The United Nations Humanitarian Response Depot (UNHRD)), dans le cadre de ses évaluations en laboratoire des filtres, axés sur la facilité d'utilisation et certains aspects liés à la performance. Une bonne compréhension des différents critères sous-jacents à ces paramètres permet de mener une évaluation complète des solutions disponibles.

Les paramètres se répartissent en trois grands groupes :

Performance

Il s'agit de la pure performance du filtre, sans prendre du tout en compte les facteurs environnementaux ou humains. Cette partie inclut bien évidemment la protection, qui est directement liée à la qualité de l'eau à la sortie du robinet, dans le but de se conformer à l'Objectif de développement durable 6 visant à assurer un accès universel et équitable à l'eau potable. Mais cette partie étudie également d'autres

paramètres liés à la performance, tels que la capacité en termes de débit et la capacité générale en termes de traitement, le type d'eau brute pouvant être traitée par tel filtre donné (en prenant en compte la turbidité et la résistance aux eaux troubles), ou bien le fait de savoir si un stockage sécurisé est prévu pour éviter la recontamination de l'eau traitée. Ces paramètres sont généralement testés en laboratoire avant d'être validés, et sont expliqués de façon plus détaillée ci-dessous.

- **Protection** : Les appareils devraient assurer une protection efficace à 99,9 % contre les virus (élimination de 3 logs) et à 99,99 % contre les bactéries et les protozoaires (élimination de 4 logs). Il s'agit là des performances à atteindre dans l'idéal, les exigences à remplir au niveau de la protection dépendant des conditions, du contexte et des besoins. Par exemple, dans certaines régions, les maladies virales sont moins répandues que les maladies bactériennes et kystiques. C'est la raison pour laquelle une protection ciblée sur ces deux derniers types de maladie peut être acceptée. Dans des cas d'urgence ou des conditions spécifiques, la protection ciblée (élimination de certaines catégories d'agents pathogènes, mais non de toutes) peut également être acceptée, dans la mesure où la présence d'un certain niveau de protection est toujours préférable à l'absence totale de protection. C'est à partir de ces éléments que le Programme de l'OMS pour évaluer les technologies de traitement des eaux à domicile³ donne une note d'1 étoile aux filtres qui fournissent une protection ciblée (élimination de 2 logs de bactéries et de protozoaires), qui sont par conséquent considérés comme acceptables.

En ce qui concerne ce critère, les résultats d'essais indépendants doivent avoir la priorité sur les déclarations des fabricants. Pour plus

1 Centre for Affordable Water and Sanitation Technology, <www.cawst.org/>, consulté le 22 décembre 2021.

2 Le Dépôt de réponse humanitaire des Nations Unies (UNHRD) est un réseau de plateformes placées de façon stratégique pour entreposer et pré-positionner des articles de première nécessité et du matériel de soutien humanitaire : The United Nations Humanitarian Response Depot, <<https://unhrd.org/>>, consulté le 22 décembre 2021.

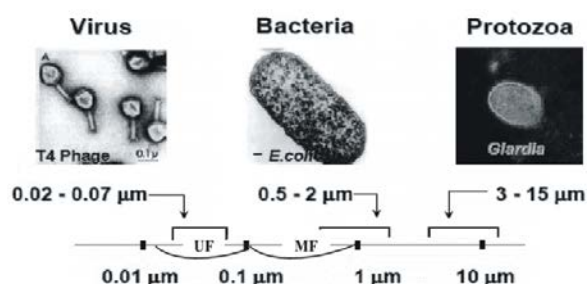
3 Organisation mondiale de la Santé, International Scheme to Evaluate Household Water Treatment Technologies : Results of Round 1, 2016, <<https://www.who.int/tools/international-scheme-to-evaluate-household-water-treatment-technologies>>, consulté le 22 décembre 2021.

d'informations sur l'élimination des logs, les agents pathogènes et les dimensions de ces derniers, veuillez vous référer au Tableau 1 et à la Figure 2.

Tableau 1. Élimination des logs et équivalence

Élimination des logs	Équivalent
Élimination d'1 log	Élimination de 90 %
Élimination de 2 logs	Élimination de 99 %
Élimination de 3 logs	Élimination de 99,9 %
Élimination de 4 logs	Élimination de 99,99 %
Élimination de 5 logs	Élimination de 99,999 %
etc.	etc.

Figure 2. Les différents agents pathogènes et leurs dimensions



- **Débit :** Le débit du filtre (ou temps de traitement) devrait être d'au moins 20 l toutes les 12 heures (soit 1,7 l par heure), le rendement idéal étant de 0,5 l/min (soit 30 l par heure), ce qui permet à l'eau d'être versée directement dans un gobelet plutôt que dans un réservoir de stockage, dans lequel une recontamination peut se produire.
- **Capacité de traitement (durée de vie) :** La capacité de traitement devrait atteindre un minimum de 4 500 à 5 000 l, ce qui correspond à la satisfaction des besoins élémentaires de survie (de 2,5 à 3 l par personne par jour selon les standards Sphère) pour une famille de cinq personnes sur une période d'une année.
- **Turbidité :** Le filtre devrait être en mesure de traiter une eau ayant une turbidité de plus de 50 unités de turbidité néphélométrique (UTN) (un préfiltre peut être inclus dans le produit) et de réduire cette turbidité à moins de 5 UTN à la sortie du robinet.

Facilité d'utilisation et acceptabilité

Le produit doit être facile à utiliser et acceptable pour être efficace, et ce, quelles que soient ses performances. Une étude a démontré que l'utilisation d'un filtre à eau pour 90 % de l'eau consommée et non pour 100 % (par exemple en raison de problèmes d'utilisabilité) réduit les gains en matière de santé de 96 %, annulant ainsi les bénéfices apportés par le filtre.⁴

Les paramètres en termes de facilité d'utilisation peuvent être testés en laboratoire et peuvent fournir des indications au sujet de l'acceptabilité. Cependant, seuls des essais sur le terrain dans des conditions appropriées permettent de donner une idée précise de l'acceptabilité d'un produit donné.

Ces paramètres comprennent la configuration du filtre, la simplicité de son installation, de son utilisation et de son entretien, lesquels devraient nécessiter un niveau de formation réduit au minimum (dans l'idéal, les utilisateurs doivent pouvoir se former de façon autonome par le biais d'instructions visuelles claires) et ont un impact direct sur l'acceptabilité du produit par les utilisateurs finaux. L'appareil doit lui-même être aussi léger et transportable que possible : son transport ne doit nécessiter aucun démontage, il ne doit dépendre d'aucune source extérieure d'énergie et devrait comprendre un mécanisme de sécurité intégré pour éviter la poursuite de l'utilisation du filtre dès lors que celui-ci ne fonctionne plus (une indication visuelle ou, de préférence, un mécanisme empêchant l'eau de s'écouler à travers le filtre une fois que ce dernier a atteint la fin de sa durée de vie).

Durabilité

Cette partie concerne les qualités « externes » du filtre, telles que : la durabilité des filtres (ils doivent être durables et avoir des effets minimes sur l'environnement au niveau des matériaux utilisés, du recyclage, de la réutilisation de pièces du filtre, etc.), et nécessiter aussi peu de consommables que possible, voire aucun dans l'idéal, leurs capacités en matière d'emballage afin de limiter le volume des cargaisons et leur empreinte écologique, ainsi que leur accessibilité en termes de prix, le coût d'investissement visé par filtre pour une famille étant inférieur à 20 dollars américains (USD).

4 Brown, Joe, et Clasen, Thomas. High Adherence Is Necessary to Realize Health Gains From Water Quality Interventions. *PLoS One*, vol. 7, n° 5, 7 mai 2012, e36735. DOI : 10.1371/journal.pone.0036735.

Catégories de filtres

Il existe une grande variété de filtres, qui peuvent se distinguer par les matériaux filtrants utilisés, leurs procédés de filtration ainsi que leur forme/ conception/utilisabilité. Les principales catégories de filtres disponibles sur le marché au niveau mondial sont fournies et décrites en détail (*voir Tableau 2*). La désinfection solaire a également été incluse, et est présentée comme étant l'autre principale méthode non chimique de traitement de l'eau (avec l'ébullition).

Il n'y a pas de solution générique à toutes les situations, et la technologie la plus appropriée en matière de filtre dépendra des caractéristiques locales et des besoins du programme, au sein duquel l'acceptabilité par les utilisateurs ciblés constituera un élément clé (*voir Tableau 3*).

Filtration céramique

Les filtres en céramique sont les filtres les plus couramment utilisés au niveau des ménages et présentent l'avantage d'être produits dans le monde entier à bas coût, et sont largement acceptés dans

beaucoup de pays à faible revenu. Les filtres en céramique peuvent disposer de pores d'une taille n'excédant pas 0,2 micromètre, permettant ainsi d'éliminer les bactéries et les protozoaires (mais n'éliminant les virus que partiellement), avec une efficacité généralement comprise entre 2 et 3 logs, tout en permettant un débit allant de 2 l/h à 15 l/h, selon le type et le nombre d'éléments filtrants (de 2 l/h à 4 l/h pour chaque élément). Les filtres en céramique disposent parfois de charbon actif dans leur noyau afin de ne pas laisser de goût ni d'odeur, et/ou peuvent être enduits ou imprégnés d'argent pour éviter le développement des bactéries sur la surface en céramique.

Certains filtres en céramique contiennent des additifs, comme du brome, qui sont libérés dans l'eau filtrée dans le but affiché d'éliminer également les virus, mais cette pratique devrait être considérée avec précaution. En effet, ces additifs ont généralement une efficacité limitée dans le temps (sans mécanisme de sécurité intégré) et les preuves de cette efficacité ne sont en réalité pas encore suffisantes.

Tableau 2. Principales catégories de filtres disponibles sur le marché au niveau mondial

Groupe	Sous-groupe
Filtration céramique	Seau + pot
	Seau + cartouche(s) à installer en position verticale/horizontale
	Filtre en céramique à siphon
Filtration et ultrafiltration membranaire	Filtres par gravité
	Filtres de pompage
	Filtres à bouchon
Autres filtres	Filtres multiétapes
	Filtres biosable
Désinfection solaire	Bouteilles en plastique à base de polytéréphtalate d'éthylène (PET) (pour la désinfection solaire)
	Sacs solaires

Le tableau ci-dessous compare les différentes méthodes en se basant sur les paramètres clés. Il n'existe pas de solution générique à toutes les situations, et la technologie la plus appropriée en matière de filtre dépendra des caractéristiques locales et des besoins du programme, au sein duquel l'acceptabilité par les utilisateurs ciblés constituera un élément clé.

Tableau 3. Comparaison des différentes méthodes en se basant sur les paramètres clés

Type de filtre/ traitement	Contexte	Transportabilité	Prix	Protection	Débit	Capacité/ Durée de vie	Installation	Fonctionnement et Entretien (F&E)	Stockage de sécurité
Seau + pot en céramique	Développement	☹️	😊	☹️	😐	😐	😊	😐	😊
Seau + cartouche(s) en céramique	Développement	☹️	😊	😊	😐	😊	😐	😊	😊
Filtre en céramique à siphon	Développement	☹️	😊	😐	😊	😐	😐	☹️	☹️
Filtres par gravité à membrane	Développement	😐	😐	😊	😐	😊	😐	☹️	😐
Filtres de pompage à membrane	Les deux	😐	☹️	😊	😊	😊	☹️	☹️	☹️
Filtres à membrane à bouchon	Urgence	😊	☹️	😐	😊*	☹️	😊	😐	☹️
Filtration multiétape	Développement	☹️	😊	☹️	😐	😐	😐	😊	😊
Filtres biosable	Développement	☹️	😐	☹️	😊	😊	☹️	😐	☹️
Bouteilles en plastique PET (méthode SODIS)	Développement	😊	😊😊	😐	☹️	☹️	😊	☹️	😊
Sacs solaires	Urgence	😊	😐	😐	☹️	😐	😊	☹️	😊

*Sans succion, le débit est faible

Remarque : Il est important de faire la distinction entre les produits enduits/imprégnés d'argent (qui peuvent avoir un impact positif sur le traitement de l'eau en tant que produit secondaire) et les produits à base d'argent qui s'appuient uniquement sur l'argent colloïdal pour désinfecter l'eau. L'utilisation de ces derniers en tant que solution de traitement de l'eau n'est pas recommandée depuis leur échec lors de la procédure de certification par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). De tels produits pourraient donner aux utilisateurs un faux sentiment de sécurité concernant la qualité de l'eau potable, tout en les exposant à des niveaux de risque inacceptables.

La casse d'un filtre en céramique annulerait l'efficacité du dispositif puisque l'eau contaminée coulerait du récipient d'eau du dessus jusque dans le réservoir du bas. Cette situation ne peut être détectée que par une inspection visuelle ou par la présence d'un débit anormalement élevé. Dans ces cas-là, la pièce en céramique doit être remplacée. Dans certaines régions, les utilisateurs finaux plongent les éléments filtrants en céramique dans une eau portée à ébullition afin de nettoyer ces derniers. Cela crée des fissures dans l'élément filtrant, ce qui peut provoquer des

risques pour la santé et doit donc être évité. Dans ces régions, les filtres en céramique devraient être évités ou bien fournis avec une formation destinée aux bénéficiaires du filtre.

FILTRES EN CÉRAMIQUE (SEAU + POT)

Description : Un pot en céramique est fixé dans un récipient au-dessus d'un réservoir. L'eau est versée dans le pot et est filtrée par l'action de la gravité jusque dans le réservoir du bas, qui est équipé d'un robinet pour la distribution. Les pots en céramique sont parfois enduits d'argent colloïdal pour éviter le développement ou la régénération d'agents pathogènes sur la surface du pot.



Le débit estimé pour ce type de filtre est généralement compris entre 3 l/h et 4 l/h.

ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **FILTRE PURIFAAYA**

Description : Fabriqué en Ouganda à partir de produits locaux, il se compose d'un seau de 20 l équipé d'un couvercle, d'un robinet et d'une anse, ainsi que d'un pot en céramique enduit d'argent de 10 l fixé dans le seau. L'eau à traiter est versée dans le pot en céramique, filtrée par l'action de la gravité et l'eau potable est recueillie dans la partie inférieure du seau (d'une capacité de 10 l), prête à la distribution par l'utilisation du robinet.

Performance : Le filtre Purifaaya a été évalué par l'OMS, qui a certifié l'efficacité du filtre en termes de protection ciblée (note d'1 étoile, élimination d'un minimum de 2 logs de bactéries et de protozoaires, élimination moindre dans le cas des virus). Son débit est compris entre 2,5 l/h et 5 l/h et sa durée de vie est estimée à deux ans, après quoi son débit diminue.

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Le filtre est facile à installer, à utiliser et à entretenir. L'entretien consiste à nettoyer toutes les deux semaines le pot, avec un chiffon et de l'eau, ainsi que le seau, avec de l'eau et du savon.

Durabilité : Le coût indicatif d'un filtre est de 22,6 USD (soit 0,0015 USD/l). Aucun consommable n'est requis pour le fonctionnement de ce filtre. De plus, le volume des cargaisons peut être limité grâce au caractère empilable des seaux (ce volume reste élevé malgré tout). S'il n'est pas cassé, le seau peut être réutilisé après la fin de la durée de vie du filtre.

Avantages par rapport à d'autres filtres : Simple d'installation et d'utilisation, fonctionne également avec de l'eau trouble.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Élimination limitée des virus et volume de transport élevé.

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://spouts.org>



Les pots en céramique sont la plupart du temps produits localement – le risque de casser des pots étant élevé dans le cadre d'un transport international – à un faible coût et dotés d'un débit et d'une durée de vie acceptables (au moins deux ans). En comparaison avec les cartouches, les pots en céramique ne présentent aucun risque de fuite à la suite d'une mauvaise installation. Aucun consommable n'est requis pour son fonctionnement ou son entretien, et le seau peut être réutilisé une fois la durée de vie du filtre terminée.

Il est nécessaire de nettoyer régulièrement le filtre avec une brosse ou un chiffon afin d'éviter l'obstruction des pores, et de nettoyer le seau par mesure d'hygiène. L'élimination des agents pathogènes est généralement inférieure à celle observée avec les cartouches ou les plaques, mais reste compris entre 2 et 3 logs (à l'exception des virus, qui ne sont pas éliminés par ce type de filtre).

Coût total sur un cycle de vie : le coût moyen pour un filtre de ce type sur une durée de deux ans est de 23,5 USD (fourchette comprise entre 18 et 30 USD).

Exemples de modèles : filtre Purifaaya de Spouts, filtre Filtron Nica.

FILTRES EN CÉRAMIQUE (SEAU + CARTOUCHE(S))

Description : Le/les cartouche(s) en céramique est/sont fixée(s) au fond du récipient (qui doit être totalement étanche) pour filtrer l'eau dans un réservoir propre et sécurisé grâce à l'action de la gravité. L'élément filtrant en céramique existe sous différentes formes : cartouche(s) verticale(s)/ horizontale(s), en forme de dôme, ou sous forme de plaque. Dans certains cas, la sortie d'eau reliant la cartouche en céramique au réservoir du bas est munie d'un tuyau afin d'accroître le débit, qui est estimé à environ 4 l/h.



ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **FILTRE KATADYN RAPIDYN**

Description : Similaire aux filtres à cartouches traditionnels accompagnant les seaux, mais avec une seule cartouche, à installer à l'horizontale. Fourni sans les réservoirs à eau, qu'il faut se procurer localement. Existe également dans une version siphon, dans ce cas le filtre est relié à un tuyau qui alimente un réservoir d'eau potable séparé.

Performance : Le filtre de microfiltration (taille des pores égale à 0,2 micromètre) en céramique a été testé au cours du processus de certification de l'OMS et a obtenu la note d'1 étoile en termes de protection ciblée, affichant une élimination de 4 logs de bactéries et de protozoaires. Ce filtre a un débit de 4 l/h et une capacité de 20 000 l. Le stockage sécurisé a lieu dans le seau du bas.

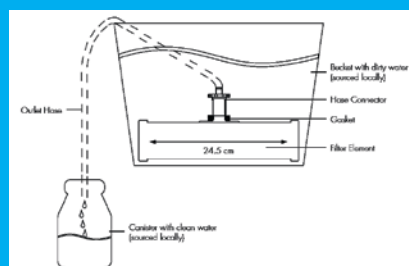
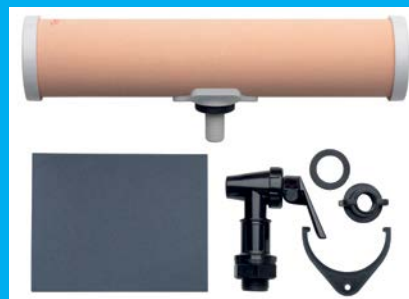
Facilité d'utilisation/acceptabilité : Très facile d'utilisation, l'entretien consiste à nettoyer régulièrement la cartouche, qui sert en même temps de mécanisme de sécurité intégré. L'installation doit être correctement effectuée, sans quoi le filtre ne fonctionnera pas (fuite d'eau entre le récipient et le réservoir).

Durabilité : Coût unitaire indicatif de 19 USD (soit 0,001 USD/l) L'utilisation de seaux fournis localement accroît la durabilité, en permettant de transporter 600 unités par palette. Aucun consommable n'est requis pour son fonctionnement.

Avantages par rapport à d'autres filtres : L'installation d'une cartouche à l'horizontale en bas du récipient permet à celle-ci d'être soumise à une plus forte pression, et ce pendant plus longtemps, ce qui accroît le débit sur une plus longue période.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Le nettoyage de la cartouche, dans le cadre de l'entretien, est plus difficile (en particulier la partie inférieure). N'est pas adapté à tous les types de seaux, le diamètre du fond devant être supérieur à 25 cm.

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://www.katadyngroup.com/int/en/item~p6739>



ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **FILTRES NAZAVA**

Description : Les filtres Nazava utilisent une ou deux cartouches en céramique, qui sont fixées sur la structure spécialement conçue à cette fin et constituée d'un récipient et d'un réservoir, ou sur des seaux achetés localement. La cartouche en céramique en forme de dôme, qui est imprégnée d'argent et remplie de charbon actif, peut être fixée en position verticale ou horizontale dans le cas du modèle Riam.

Performance : Les filtres Nazava ont été testés dans le cadre du Programme de l'OMS pour évaluer les technologies de traitement des eaux à domicile et ont obtenu une note d'1 étoile (élimination d'un minimum de 2 logs de bactéries et de protozoaires, élimination limitée dans le cas des virus). Ils sont en outre dotés d'un débit de 2 l/h et d'une capacité de 7 000 l.

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Facile d'utilisation, l'entretien consiste à nettoyer le filtre de façon régulière en utilisant la brosse fournie. Les filtres sont assortis d'un voyant de durée de vie, qui sert de mécanisme de sécurité intégré. L'installation doit être réalisée avec soin (en particulier quand elle est effectuée sur des seaux achetés localement) afin d'éviter toute fuite d'eau vers le réservoir d'eau potable.

Durabilité : Le prix unitaire indicatif est de 14 USD, structure comprise (3 USD pour un filtre seul/un filtre de rechange, soit 0,0015 USD/l). Peut être utilisé avec des seaux achetés localement pour une durabilité accrue. Aucun consommable n'est requis pour son fonctionnement (sauf pour le changement de la cartouche).

Avantages par rapport à d'autres filtres : Filtre à très bas prix et pouvant être utilisé avec des seaux achetés localement. La structure complète est également à très bas prix.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Faible débit et durée de vie plus courte (7 000 l).

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : www.nazava.com/en/



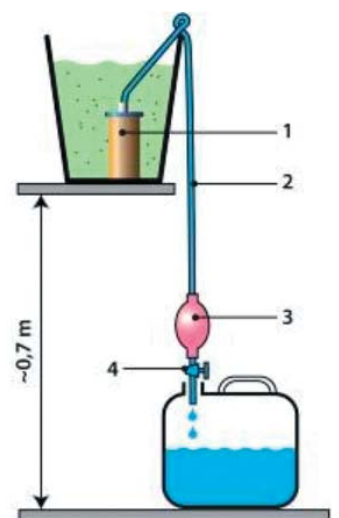
Cette solution présente l'avantage d'être très économe en volume si les seaux sont achetés localement (ceux-ci doivent bien correspondre à la taille des cartouches), ce qui réduit les coûts de transport. La durée de vie du produit peut atteindre cinq ans s'il est correctement entretenu grâce à un nettoyage régulier. De plus, il n'y a pas besoin d'utiliser de consommables pour le faire fonctionner, et la fin de vie peut parfois être suivie en mesurant le diamètre de la cartouche. Le niveau de performance est supérieur à celui des pots en céramique pour les bactéries et les protozoaires, mais l'élimination des virus reste limitée. Les principaux risques sont de casser l'élément filtrant (en particulier si celui-ci a une forme de plaque) ainsi que d'effectuer une mauvaise installation, ce qui peut provoquer des fuites.

Coût total sur un cycle de vie : Le coût moyen pour un filtre de ce type sur une durée de deux ans est de 27,3 USD (fourchette comprise entre 8,5 et 65 USD).

Exemples de modèles : kits de filtre Katadyn Rapidyn et Ceradyn, filtre à eau par gravité Rainfresh, filtres à eau à cartouche Berkey, filtres Nazava, filtre Imerys ImerPure, filtre Tulip Table Top.

FILTRES EN CÉRAMIQUE À SIPHON

Description : Un filtre comportant une pièce en céramique est placé dans un récipient d'eau (contenant de l'eau contaminée) relié à un tuyau de siphon qui conduit à un réservoir d'eau potable placé entre 50 cm et 1 m plus bas et équipé d'une pièce destinée au pompage afin de lancer le processus de siphonnage (poire de gonflage ou équivalent). Débit estimé à travers l'élément filtrant compris entre 4 et 5 l/h. Les filtres en céramique équipés d'un tuyau « à débit rapide » reliant le réservoir du haut et celui du bas ne font pas partie de cette



catégorie et sont rassemblés dans le groupe des filtres à cartouches en céramique.

ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **FILTRE TULIP SIPHON**

Description : Le filtre Tulip est composé d'un élément filtrant en céramique (entouré d'un préfiltre lavable) et d'un tuyau assorti d'une poire gonflable en caoutchouc et d'un robinet. L'élément filtrant est plongé dans un réservoir d'eau contaminée, placé environ 70 cm au-dessus d'un récipient couvert destiné à recevoir l'eau potable. L'utilisation de la poire et la pression du siphon drainent l'eau à travers le tuyau et dans le récipient destiné à l'eau potable.

Performance : Le filtre Tulip Siphon utilise la même pièce en céramique que le filtre Tulip Table Top, qui a fait l'objet d'une évaluation par l'OMS, laquelle a certifié l'efficacité du filtre en termes de protection ciblée contre les bactéries et les protozoaires (élimination d'un minimum de 2 logs) et lui a attribué une note d'1 étoile. Le débit est de 4 à 5 l/h, et il dispose d'une capacité totale de filtration de 7 000 l avant remplacement de l'élément filtrant.

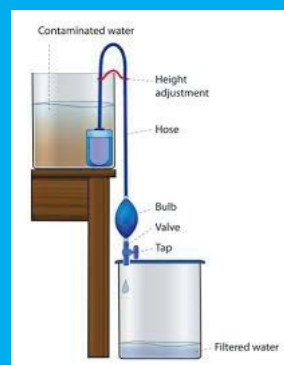
Facilité d'utilisation/acceptabilité : L'utilisation de ce filtre nécessite un certain degré de formation (les 20 premiers litres traités doivent être jetés, la poire en caoutchouc requiert un niveau opérationnel particulier avant qu'un débit acceptable ne soit atteint, le filtre nécessite un contre-lavage). L'entretien consiste à nettoyer le préfiltre et à frotter le filtre avec l'éponge grattante fournie. Un mécanisme de sécurité est intégré sous la forme d'un capteur en plastique mesurant le diamètre du filtre.

Durabilité : Le coût de ce filtre est de 24,5 USD en moyenne (soit 0,003 USD/l). L'utilisation de seaux fournis localement accroît la durabilité, en permettant de réduire le volume des cargaisons. Aucun consommable n'est requis pour son fonctionnement.

Avantages par rapport à d'autres filtres : Faible volume de cargaison et débit élevé en comparaison avec les filtres en céramique par gravité. Peut être utilisé avec n'importe quel seau/récipient.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Courte durée de vie et facilité d'utilisation limitée nécessitant une formation avant la distribution. Les aspérités dans le tuyau au niveau de la poire peuvent potentiellement favoriser une régénération des agents pathogènes.

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : www.basicwaterneeds.com/tulip-siphon/



En plus d'être léger et facilement transportable, ce type de filtre peut être utilisé avec n'importe quel récipient, à partir du moment où il y en a deux (ce qui supprime les contraintes en termes d'installation), et évite le risque de fuites entre ces récipients. Le débit est légèrement plus élevé que celui des pots/cartouches, même si les niveaux de protection sont comparables.

Le risque de casser le filtre reste présent et bien qu'aucun consommable ne soit nécessaire pour le fonctionnement et l'entretien, la procédure de nettoyage n'est pas aussi simple que pour les autres filtres en céramique, dans la mesure où il est nécessaire de pratiquer un contre-lavage de façon régulière.

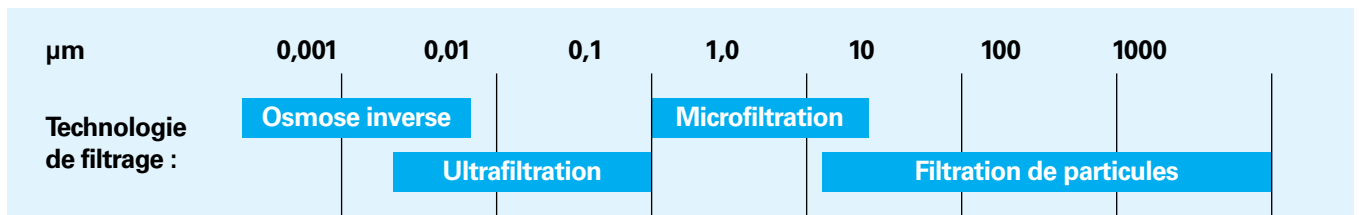
Coût total sur un cycle de vie : Le coût moyen pour un filtre de ce type sur une durée de deux ans est de 22,7 USD (fourchette comprise entre 14 et 35 USD).

Exemples de modèles : filtre Tulip Siphon, filtre Katadyn Siphon.

Filtration et ultrafiltration membranaire

La filtration membranaire est, avec la filtration céramique, la méthode la plus utilisée pour la filtration domestique. Le processus de cette méthode repose sur les pores présents sur la surface de la membrane. La taille de ces derniers permet de laisser passer l'eau tout en bloquant les agents pathogènes qui dépassent cette taille. La filtration membranaire se divise en deux grandes catégories, la filtration et l'ultrafiltration. La classification dans l'une ou l'autre de ces catégories dépend de la taille des particules pouvant être bloquées. La filtration (y compris la microfiltration) bloque les particules d'une taille égale ou supérieure à 0,1 micromètre, tandis que l'ultrafiltration bloque des particules dont la taille descend jusqu'à 10 nm (voir Figure 3).

Figure 3. Technologies de filtrage et taille des particules



Plus les particules pouvant être bloquées par le filtre sont petites, plus celui-ci sera efficace pour éliminer les agents pathogènes de toutes tailles, y compris les virus, de l'eau filtrée (l'élimination des virus et des bactéries les plus petites est le principal avantage des membranes de filtration par rapport aux filtres en céramique). Même si l'ultrafiltration élimine la plupart des agents pathogènes, elle peut quand même laisser passer les particules les plus petites, comme le sel dissous ou les virus aux dimensions les plus minimales. D'un autre côté, plus le filtre est fin, plus l'eau aura du mal à passer à travers celui-ci. Dans ce type de cas, une pression supplémentaire est souvent nécessaire pour que le processus de filtration arrive à fournir un débit acceptable, ce qui n'est pas le cas dans les filtres fonctionnant uniquement par gravité. La filtration au niveau des ménages n'élimine pas les minéraux de l'eau. En effet, il est nécessaire d'effectuer une osmose inverse pour arriver à ce résultat.

Quelle que soit leur taille, les filtres à membrane tendent à s'encrasser au bout d'un moment (en particulier lorsqu'ils sont utilisés avec des eaux troubles), ce qui provoque la réduction puis l'arrêt du débit d'eau. Ces filtres doivent donc faire l'objet d'un contre-lavage régulier afin de maintenir un niveau de performance suffisant, jusqu'à ce qu'ils soient remplacés.

FILTRE PAR GRAVITÉ À MEMBRANE

Description : Les filtres par gravité à membrane sont disponibles dans un grand nombre de modèles. Certains présentent une structure comparable à celle des filtres de table en céramique, avec un récipient et un réservoir à eau sécurisé, l'élément filtrant se trouvant dans le réservoir du haut (avec ou sans tuyau). D'autres sont raccordés à une extrémité d'un tuyau d'environ 1 m de long, en utilisant parfois l'effet siphon et en étant raccordés à un réservoir en dur ou à un sac (faible volume de cargaison). La plupart des versions ne disposent pas d'un stockage sécurisé intégré. Certains sont équipés d'un préfiltre et/ou sont enduits de charbon actif. La taille des pores est comprise entre 0,1 µm au maximum (limite supérieure

pour l'appellation « ultrafiltration ») et 0,02 µm au minimum (élimination d'au moins 4 à 5 logs de l'ensemble des agents pathogènes), ce qui permet d'éliminer les virus de façon efficace, contrairement aux filtres en céramique.

Un contre-lavage est nécessaire (encore plus en cas d'eaux troubles) et est soit intégré à la pompe, soit effectué par une injection dans le tuyau ou l'élément filtrant à l'aide d'une seringue. L'installation et l'entretien des filtres à membrane étant plus compliquée que dans le cas des filtres en céramique, il est nécessaire d'envisager une formation pour les utilisateurs finaux. Ce type de filtre ne requiert généralement aucun consommable et dispose d'une durée de vie plus élevée que celle des filtres en céramique, s'il est utilisé de façon correcte et que les cartouches de rechange sont disponibles sur le marché.

Le débit de ce type de filtre est compris entre 2,5 et 12 l/h, selon la configuration du filtre et la taille des pores de la membrane.

Le risque de fuite existe sur certains modèles, dans le cas où l'élément filtrant ou bien le tuyau ne sont pas correctement raccordés au réservoir contenant l'eau non traitée. Hormis un débit anormalement élevé, il n'y a pas de mécanisme de sécurité intégré en cas de rupture de la membrane.

Coût total sur un cycle de vie : Le coût moyen pour un filtre de ce type sur une durée de deux ans est de 28,9 USD (fourchette comprise entre 15,8 et 46 USD).



ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **FILTRE LIFESTRAW FAMILY 1.0**

Description : Ce filtre par ultrafiltration (taille des pores égale à 0,02 µm) à membrane est composé d'un réservoir de 2 l accompagné d'un préfiltre afin d'éliminer les particules grossières de son fond, et relié à un tuyau menant à la cartouche d'ultrafiltration à membrane à fibre creuse et à un robinet. L'eau est drainée à travers la cartouche du filtre par gravité et sort au niveau du robinet. Le réservoir de 2 l doit être accroché ou suspendu au-dessus d'un réservoir de stockage. Il est assorti d'une poire pour le contre-lavage de la cartouche. Le filtre LifeStraw Family 2.0 est une version de table du même élément filtrant.

Performance : L'OMS a certifié que ce filtre fournissait une protection complète, et lui a donné une note de 3 étoiles (élimination d'un minimum de 4 logs de bactéries, de protozoaires et de virus). Le débit estimé est de 12 l/h pour un filtre neuf et la capacité totale prévue est de 18 000 l. Un stockage sécurisé doit être acheté séparément.

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Ce filtre ne présente ni une utilisation ni un entretien faciles (le mode d'emploi compte 10 pages), et une formation des utilisateurs finaux est nécessaire pour une utilisation correcte. Le nettoyage et le contre-lavage du préfiltre sont nécessaires. Il n'y a pas de mécanisme de sécurité intégré mais la filtration s'arrête à la fin de la durée de vie du filtre.

Durabilité : Le coût indicatif d'un filtre LifeStraw Family 1.0 est de 20,6 USD (prix d'achat pour les ONG), soit 0,0015 USD/l. Aucune source de courant ni aucun consommable ne sont requis. De plus, ce filtre bénéficie d'un faible volume de cargaison.

Avantages par rapport à d'autres filtres : Le niveau de protection, le débit et la durée de vie du filtre sont élevés.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Difficile d'utilisation et d'entretien, ce qui peut entraîner une mauvaise utilisation.

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : www.lifestraw.com/



ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **FILTRE UZIMA 2.0**

Description : Le filtre Uzima 2.0 est un système de table à microfiltration (taille des pores égale à 0,1 µm) par gravité à membrane. Une fois assemblé, le set de filtre est composé de deux seaux de 20 l empilés l'un sur l'autre, celui du dessus étant destiné à recevoir l'eau brute et celui du dessous stockant l'eau propre, la cartouche du filtre étant vissée au fond du seau du dessus. L'eau passe à travers le filtre par gravité et s'écoule dans le seau du dessous, qui est équipé d'un robinet.

Performance : Ce filtre a fait l'objet d'une évaluation par l'OMS, laquelle a certifié l'efficacité du filtre en termes de protection ciblée (note d'1 étoile, élimination d'un minimum de 2 logs de bactéries et de protozoaires, élimination limitée dans le cas des virus). Le débit du filtre est de 60 l/h lorsque le seau du dessus est rempli, et sa durée de vie est estimée à 10 ans.

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Le filtre a une utilisation simple et comparable à celle d'autres filtres de table. Dans les cas où l'installation n'a pas été effectuée avant la distribution du filtre à l'utilisateur final, celle-ci nécessite beaucoup d'attention, afin d'éviter toute fuite. L'entretien nécessite un contre-lavage régulier de la cartouche du filtre à l'aide du nettoyant pour filtre fourni. Une formation est nécessaire pour savoir quand et comment effectuer ce contre-lavage.

Durabilité : Le coût indicatif d'un filtre Uzima 2.0 est de 35 USD, soit 0,0001 USD/l. Aucun consommable n'est requis pour le fonctionnement du filtre. La cartouche du filtre occupe un faible volume, contrairement aux seaux, qui sont en revanche empilables. Le seau du dessous peut être réutilisé une fois la durée de vie du filtre terminée.



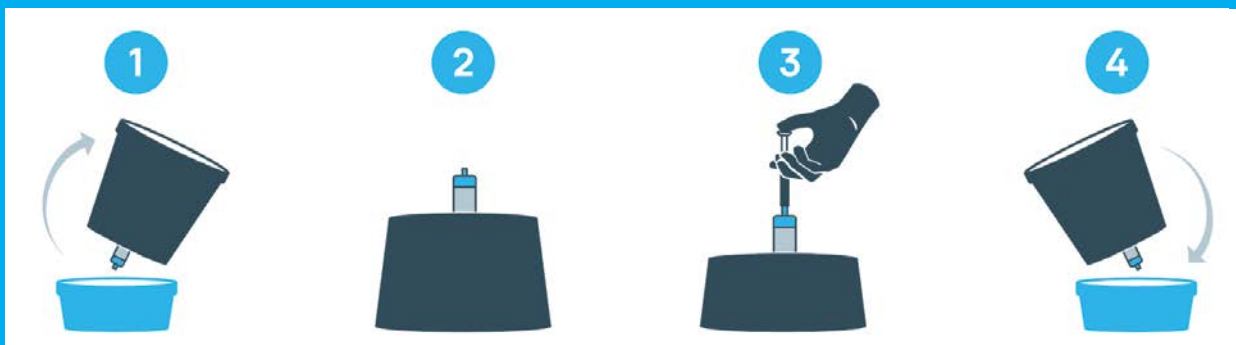
(suite à la page suivante)

(suite de la page précédente)

Avantages par rapport à d'autres filtres : Débit très élevé (celui-ci diminue au cours de l'utilisation du filtre). Longue durée de vie affichée pour un prix relativement faible. Adapté aux eaux troubles. La procédure de contre-lavage est assez simple (voir image ci-dessous).

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Le niveau de protection est faible en comparaison avec les autres filtres à membrane (il est comparable à celui des filtres en céramique, dans la tranche supérieure de la gamme correspondant à la microfiltration).

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://uzimafilters.org/our-products/uz-2/>



Exemples de modèles : filtre LifeStraw Family 1.0 et 2.0, filtres à eau Uzima (UZ-1, UZ-2 et UZ-BP), filtre Katadyn Gravity BeFree, les filtres Village Water VF 100, Innologic Siphon-C-Ultra, filtre Sydney 905.

FILTRES DE POMPAGE À MEMBRANE

Description : Les filtres à membrane équipés de pompes se déclinent en deux grandes catégories. Dans la première catégorie, les filtres recueillent l'eau à partir d'un récipient (qu'il s'agisse d'un seau ou d'une source), et ce à l'aide d'un tuyau. L'eau est pompée à travers le filtre et sort dans un réservoir au moyen d'un tuyau ou d'un robinet. Les filtres de la deuxième catégorie stockent l'eau dans un réservoir interne à partir duquel il est possible de pomper l'eau de façon manuelle et à n'importe quel moment via un robinet de sortie qui inclut l'élément filtrant. Ces réservoirs peuvent éventuellement être réutilisés une fois la durée de vie du filtre terminée.

La configuration de ces filtres permet aux membranes de disposer de pores d'une taille plus petite (entre 0,01 et 0,02 μm) et accroît l'élimination de l'ensemble des agents pathogènes (y compris des virus) jusqu'à 5 logs, tout en garantissant un débit plus élevé, qui peut aller de 75 à 240 l/h dans des conditions optimales, une performance bien supérieure à celle de tout autre type de filtre domestique. L'inconvénient est qu'ils nécessitent un effort physique plus conséquent pour obtenir de l'eau traitée. Selon le modèle, la durée de vie est comprise entre 5 000 l et 10 000 l par cartouche de filtre. Aucun consommable n'est requis.



La durée de vie totale dépend de la disponibilité des filtres de recharge au niveau local.

Les considérations à prendre en compte pour les filtres par gravité à membrane s'appliquent également aux filtres de pompage à membrane (nécessité d'effectuer un contre-lavage régulier, risque de rupture de la membrane et absence de mécanisme de sécurité intégré, etc.). Un autre risque présenté par ce type de filtres réside dans le fait qu'un pompage trop fort peut percer la membrane, annulant ainsi l'efficacité du filtre. C'est ce qui est arrivé au filtre Grifaid lorsqu'il a été testé par l'OMS au cours de sa procédure de certification (le produit a depuis été modifié).

Coût total sur un cycle de vie : Le coût moyen pour un filtre de ce type sur une durée de deux ans est de 149,5 USD (fourchette comprise entre 39 et 275,7 USD).

ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **FILTRE ROAMFILTER PLUS**

Description : Ce filtre est à la limite entre l'utilisation domestique et l'utilisation communautaire. Cependant, au vu de sa légèreté et de son faible volume, il a été décidé de l'inclure dans ce guide. Le filtre ROAMfilter Plus est un filtre à membrane doté du design intuitif d'une pompe à vélo et assorti d'une cartouche de filtre disposant de pores d'une taille égale à 0,02 µm. On le fait fonctionner grâce aux repose-pieds et à la poignée, qui pompent l'eau depuis sa source jusqu'au robinet intégré en passant à travers le filtre. Il peut également être utilisé dans une configuration utilisant la gravité. L'appareil pèse 4,2 kg avec l'emballage.

Performance : Le filtre ROAMfilter Plus a fait l'objet d'une évaluation par l'OMS, laquelle a mis en avant ses performances à tous les niveaux, affichant une élimination de 8 logs de bactéries et de protozoaires et de 4 logs de virus. Le Dépôt de réponse humanitaire des Nations Unies (UNHRD) a évalué le débit à 216 l/h et la durée de vie est estimée à deux ans. Le stockage sécurisé n'est pas inclus.

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Grâce à sa forme, l'utilisation du filtre est intuitive. Son installation se fait en plusieurs étapes, parmi lesquelles l'amorçage de la pompe. Un effort physique conséquent est nécessaire pour le fonctionnement du filtre et son entretien requiert de le rincer, d'effectuer un nettoyage chimique et de procéder au remplacement du préfiltre. Un test spécifique doit être effectué pour connaître l'état de la sécurité du filtre.

Durabilité : Le prix d'achat indicatif pour les ONG du filtre ROAMfilter Plus est de 250 USD, soit 0,0005 USD/l. Des consommables sont nécessaires au fonctionnement du filtre (nettoyage chimique). Il s'agit d'un appareil durable et à faible volume de transport.

Avantages par rapport à d'autres filtres : Débit très élevé en comparaison avec d'autres filtres. Sa capacité totale est également élevée. Le niveau de protection est dans la gamme supérieure des filtres à membrane.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Difficile à monter et à entretenir. Le coût d'investissement est élevé (mais le prix au litre est faible). Des consommables sont nécessaires pour une utilisation correcte.

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : www.wateroam.com/



ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **FILTRE ORISA**

Description : Le filtre ORISA est un filtre compact qui utilise des membranes d'ultrafiltration à fibre creuse (0,01 µm) associées à un préfiltre de 50 micromètres. Ce filtre utilise un système de pompage qui aspire l'eau à travers le filtre et la dirige dans le tuyau de sortie. L'appareil a un poids à sec de 2,1 kg. Certains kits en option permettent de relier le filtre à un système de conduites et de pomper l'eau jusqu'à 1,5 m de distance. Ils disposent également de trousse de réparation et d'entretien.

Performance : Grâce à la petite taille de ses pores, ce filtre a obtenu la note la plus élevée du Programme de l'OMS, qui a certifié qu'il fournissait une protection complète, avec une élimination de 8 logs de bactéries et de protozoaires et de 5 logs de virus. Il a un débit de 180 l/h avec une cartouche de filtre neuve et une capacité d'au moins 15 000 l par cartouche. Le stockage sécurisé n'est pas inclus.

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Le fonctionnement du filtre ORISA est relativement simple. Le filtre doit être installé et amorcé avant usage. Un contre lavage doit également être régulièrement effectué. Un test de sécurité peut être réalisé afin de vérifier l'intégrité de la membrane. Une formation minimale à destination des utilisateurs finaux sera très probablement nécessaire lors de la distribution des filtres.



(suite à la page suivante)

(suite de la page précédente)

Durabilité : Le coût indicatif de ce filtre est de 105 USD, soit 0,007 USD/l. Aucun consommable n'est nécessaire pour son fonctionnement, mais une petite quantité de chlore est requise pour un entretien régulier. Certaines pièces de rechange sont fournies (joints de rechange). De plus, pour une durée de vie prolongée du filtre ORISA, la cartouche du filtre devrait être changée au bout de 15 000 l environ.

Avantages par rapport à d'autres filtres : Solution fiable en cas d'urgence, débit élevé, excellent niveau de protection et faible volume de transport.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : L'installation et l'entretien requièrent un certain niveau de formation des utilisateurs finaux. Le coût d'investissement est également plus élevé (ce produit est plus adapté à une programmation à long terme).

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://www.fontodevivo.fr/orisa-purificateur-eau/>



Exemples de modèles : filtre ROAMfilter Plus, filtre LifeSaver Cube et Jerrycan, filtre Grifaid Family Filter, filtre Orisa.

FILTRES À MEMBRANE À BOUCHON

Description : Ce type de filtre utilise des membranes d'ultrafiltration, fixées à des bouchons. Dans certains modèles, ces bouchons peuvent être utilisés sur n'importe quelle bouteille. Dans d'autres en revanche, ils ne peuvent être utilisés que sur certaines bouteilles spécialement conçues pour cet usage. Les bouchons ne sont donc pas interchangeables entre les modèles. Il existe également un nouveau modèle dans lequel les bouchons se vissent sur des jerricanes de 25 l. La filtration s'effectue facilement grâce à la succion de l'eau à travers le filtre, dans le cas des bouteilles, ou par la gravité, dans le cas des jerricanes de 25 l. Il convient de noter que les filtres à bouchon pour bouteilles sont considérés comme des solutions individuelles (qui pourraient potentiellement être partagées entre membres d'une même famille dans une situation d'urgence).

La taille des pores de la membrane est généralement de 0,1 µm, ce qui permet d'obtenir une élimination efficace des bactéries et des protozoaires. L'élimination des virus n'est, en revanche, pas toujours aussi efficace. Elle permet cependant d'obtenir un débit élevé qui peut atteindre 2 l/min en buvant à même la bouteille. La capacité standard est quant à elle de 1 000 l avant d'avoir besoin de remplacer le filtre – un chiffre peu élevé par rapport à la moyenne des filtres à membrane – ce qui accroît les coûts à long terme et l'impact environnemental.



Les filtres à bouchon bénéficient d'un faible volume, ce qui en fait la solution idéale pour le transport facile de grandes quantités de cargaisons.

Coût total sur un cycle de vie : Le coût moyen pour un filtre de ce type sur une durée de deux ans est de 105 USD (fourchette comprise entre 51 et 139 USD).

Exemples de modèles : système de filtration Katadyn BeFree Tactical, filtre Faircap, filtre à jerrycane Nanomaji, filtre à eau Sawyer MINI, filtre LifeStraw Flex, gourde nkd Pod.

ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **FILTRE FAIRCAP**

Description : Filtre à membrane disposant de pores d'une taille égale à 0,1 µm et s'adaptant à une grande majorité des bouteilles de différentes tailles sur le marché. Le filtre Faircap est un filtre individuel. L'eau est expulsée de la bouteille en passant à travers le filtre sous l'effet de la succion. Un bouchon protège la sortie d'eau. Le but du projet Faircap est de finir par atteindre un coût de production de 5 USD par filtre, grâce à l'utilisation de technologies d'impression 3D.



Performance : Les bactéries et les protozoaires sont éliminés à un bon rythme, mais pas forcément tous les virus (le filtre Faircap prendra part à la prochaine étape de la procédure de certification de l'OMS). Le débit est élevé grâce à la succion (testé à 0,67 l/min par le Dépôt de réponse humanitaire des Nations Unies (UNHRD)) et la capacité totale du filtre est de 1 000 l.

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Le filtre est facile à installer (on le visse sur une bouteille) et à utiliser (il faut aspirer l'eau à travers le filtre, comme lorsqu'on boit avec une paille). Aucun mécanisme de sécurité n'est intégré, même si l'encrassement du filtre peut empêcher l'utilisation une fois la durée de vie du filtre terminée.

Durabilité : Le coût de production actuel est de 7 USD, soit 0,007 USD/l. Aucun consommable n'est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement du filtre Faircap. Le filtre dispose d'un volume de cargaison très faible.

Avantages par rapport à d'autres filtres : Débit élevé, économe en volume et d'utilisation intuitive.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Solution individuelle qui ne peut pas s'appliquer à l'échelle d'un ménage entier, faible capacité totale en comparaison avec les filtres domestiques, protection limitée contre les virus.

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://faircap.org/>

Autres types de filtration

FILTRES MULTIÉTAPES

Description : Ce type de filtres est très répandu et on le trouve sur les petits marchés locaux de la plupart des pays, et ce à un prix assez bas. Ces filtres reposent sur une filtration par étapes, qui débute généralement par une filtration céramique classique (pores d'une taille égale à 0,3 micromètres). Après cela, l'eau passe à travers différents éléments recouverts par la cartouche en céramique, jusque dans le réservoir du bas. Au cours de ces étapes on peut entre autres retrouver du charbon actif, du sable de silice, des zéolithes, du sable minéral et de la résine échangeuse d'ions. Nous ne disposons à ce jour d'aucune preuve permettant d'affirmer que ces étapes supplémentaires, en dehors du charbon actif, peuvent avoir un effet bénéfique durable sur l'eau traitée, ou bien un effet bénéfique sur la santé. Dans le cas de ces filtres, il est par conséquent recommandé de se concentrer en priorité sur la pièce en céramique du filtre (taille des pores, débit estimé, etc.) et de ne pas prendre en compte les autres étapes de la filtration, car celles-ci n'apporteraient que peu, voire aucune

valeur ajoutée, sauf en termes d'attractivité. Le nombre de fabricants de ce type de filtres étant très élevé (en particulier en Asie du Sud-Est) et la qualité des différents modèles pouvant fortement varier, il est recommandé de procéder à une certification par un laboratoire tiers – (il peut s'agir d'une certification internationale, ou d'une certification par un laboratoire reconnu au niveau national) – avant tout achat.

Aucun consommable n'est nécessaire pour son fonctionnement (sauf pour le changement de la cartouche en céramique, si celle-ci est disponible au niveau local). Le volume de cargaison est supérieur à celui de la plupart des filtres, chaque filtre individuel étant fourni dans



sa propre boîte. Cependant, les deux réservoirs sont emboîtables.

Coût total sur un cycle de vie : Le coût moyen pour un filtre de ce type sur une durée de deux ans est de 15,4 USD (fourchette comprise entre 5,9 et 23,6 USD).

Exemples de modèles : Filtre Korea Queen.

FILTRES BIOSABLE

Description : En dehors des filtres à pot en céramique, les filtres biosable constituent la méthode de filtration à bas coût la plus courante et la plus répandue (la technologie utilisée pour la filtration biosable est une technologie open source). Le filtre biosable se compose d'un réservoir (généralement en plastique, en béton ou en acier) qui est rempli de sable, ainsi que de gravier (du gravier fin tout comme du gravier grossier) à sa base, et pré-nettoyé à l'eau courante. Un récipient d'eau (ou diffuseur) fixé au sommet du réservoir diffuse l'eau sur le sable, et un tuyau de sortie part du fond du réservoir pour remonter à un niveau dépassant celui du sable de quelques centimètres. En conservant la plus grande partie de l'eau du réservoir à la surface du sable, la partie qui a été filtrée à travers le corps du filtre ressort et coule par le tuyau de sortie grâce à un phénomène purement hydrostatique (pas besoin de robinet) à un bon rythme de 15 l/h en moyenne.

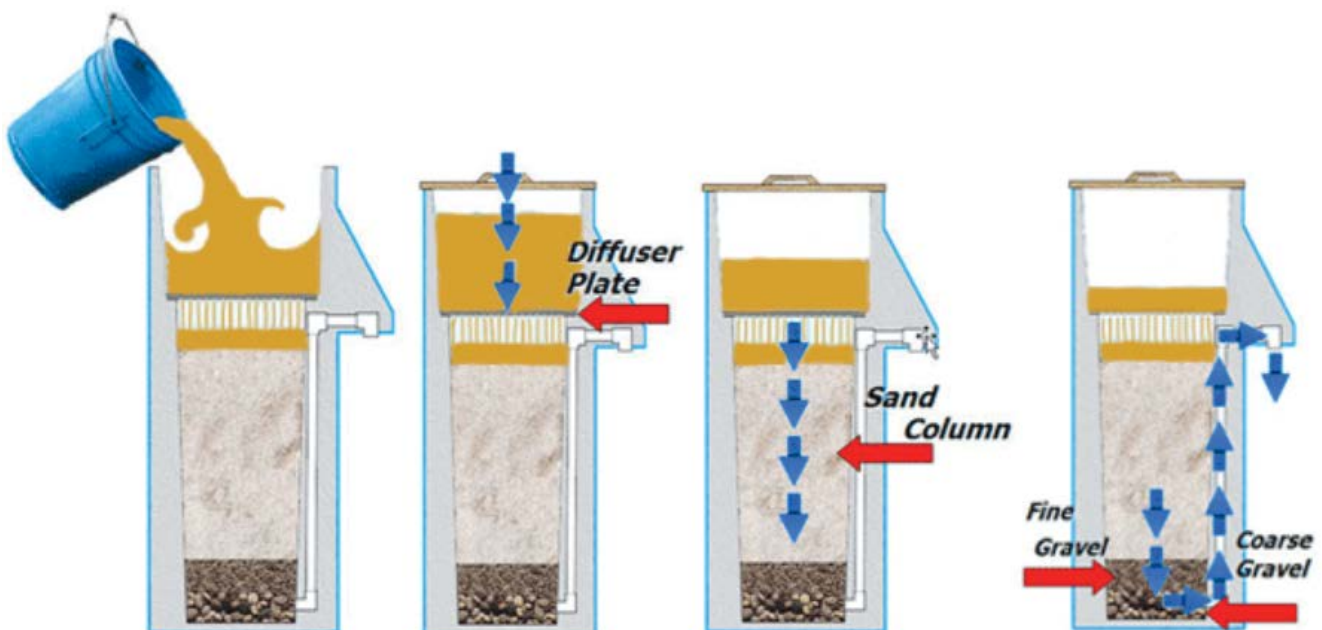
Il est important que de l'eau non traitée soit utilisée pour qu'une couche de micro-organismes se forme au-dessus du sable. Cette couche permet en effet à une partie de l'eau de couler à travers le sable tout en bloquant et en inactivant les agents pathogènes.

Les filtres biosable sont principalement efficaces contre les protozoaires (élimination comprise entre 3 et 4 logs) mais moins contre les bactéries (élimination de 2 logs) et les virus (élimination d'1 log), et sont par conséquent globalement moins efficaces que la plupart des autres types de filtres. Une eau présentant une turbidité supérieure à 50 UTN peut être filtrée. On constate cependant que plus la turbidité est élevée plus il faut nettoyer régulièrement le sommet du filtre, tout simplement en remuant manuellement la partie supérieure du tas de sable puis en vidant l'eau présente à la surface de celui-ci. Cette action est nécessaire pour éviter l'encrassement dû à l'accumulation de particules fines et de biofilm à la surface du sable (qui agit comme un mécanisme de sécurité).

Ce type de filtre peut être fabriqué localement par n'importe quel habitant à l'aide d'un matériel obtenu au niveau local. De plus, son fonctionnement ne nécessite l'utilisation d'aucun consommable. Seul du savon sera nécessaire pour nettoyer correctement le diffuseur et le couvercle de façon régulière, une fois le sommet du tas de sable nettoyé. Le filtre peut être réutilisé aussi longtemps que les éléments en plastique/acier/béton continuent de fonctionner.

Coût total sur un cycle de vie : Le coût moyen sur le marché pour un filtre de ce type sur une durée de deux ans est de 40 USD. Cependant, la plupart du temps il est fabriqué individuellement dans chaque ménage. Son coût peut donc ne pas dépasser les 10 USD.

Exemples de modèles : [filtre biosable Hydrad](#), [filtre biosable Grosche](#).



Description : Hydraid est l'un des rares filtres biosable disponibles sur le marché. Il s'agit d'un filtre possédant un corps en plastique et rempli de colonnes de sable, sur lesquelles l'eau est versée de façon régulière. Le biofilm constitué de micro-organismes ainsi créé filtre et élimine les agents pathogènes de l'eau, qui est ensuite dirigée vers un récipient d'eau potable par l'action d'un siphon. Le sable et le gravier doivent être trouvés par le biais d'un approvisionnement local.

Performance : Les résultats d'essais indépendants montrent que le filtre est efficace dans son élimination des protozoaires (entre 3 et 4 logs), mais moins efficace en ce qui concerne l'élimination des bactéries (2 logs) et celle des virus (1 log). Le débit est de 14 l/h, et la durée de vie peut être prolongée indéfiniment en remplaçant le sommet de la colonne de sable (tant que le corps du filtre tient).

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Le filtre est très facile à utiliser, mais moins à installer (le sable et le gravier à utiliser doivent avoir une taille et des caractéristiques spécifiques pour que le filtre fonctionne correctement) et à entretenir. Il faut ainsi régulièrement remuer le sommet du tas de sable et vider l'eau présente à la surface de celui-ci pour nettoyer le filtre et éviter que celui-ci ne s'encrasse.

Durabilité : Le coût indicatif de ce filtre est de 37,5 USD (sans le sable, qui doit être trouvé par le biais d'un approvisionnement local), soit 0,002 USD/l. Aucun consommable n'est nécessaire (à l'exception d'une petite quantité de sable). Le filtre est facile à transporter, grâce à son seau empilable, qui peut être réutilisé une fois la durée de vie du filtre terminée.

Avantages par rapport à d'autres filtres : Les filtres biosable peuvent fonctionner avec des eaux d'une grande turbidité. Ils disposent également d'un bon débit et d'une grande longévité.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Peut être compliqué à installer (nécessite un sable et un gravier spécifiques) et à entretenir. Niveau de protection moins élevé.

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : www.hwts.info/products-technologies/07e65cbc/hydraid-biosand-filter



Désinfection solaire de l'eau

Ce guide cible principalement les filtres à eau au niveau des ménages, mais il prend également en compte la méthode non chimique de traitement de l'eau la plus couramment utilisée au niveau domestique (en dehors du tamisage et de l'ébullition), à savoir la désinfection solaire (méthode SODIS). Plusieurs procédés de désinfection solaire de l'eau sont décrits ci-dessous. Même si la méthode change, le processus de traitement reste le même : les agents pathogènes présents dans l'eau et responsables de la diarrhée sont inactivés sous l'effet du rayonnement solaire, en particulier de la gamme des rayonnements ultra-violetts (UV). En effet, les rayons UVA et UVB dégradent les protéines ainsi que l'ADN/l'ARN des agents pathogènes, que ce soit de façon directe ou indirecte. La pasteurisation solaire, qui a trait au traitement de l'eau par l'utilisation de la puissance d'irradiation à des fins de chauffage, est également mentionnée, même si la plupart des solutions sont produites localement.

BOUTEILLES EN PLASTIQUE À BASE DE POLYTÉRÉPHTALATE D'ÉTHYLÈNE (PET) (POUR LA DÉSINFECTION SOLAIRE)

Description : C'est la méthode la plus traditionnelle et la plus ancienne (elle est utilisée depuis une vingtaine d'années) de désinfection solaire de l'eau. Elle est déjà largement utilisée dans les pays d'Afrique, d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud et d'Asie, principalement en raison de sa simplicité.

Cette méthode nécessite l'utilisation et la réutilisation de bouteilles transparentes d'origine locale en polytéréphtalate d'éthylène (PET), dont la capacité ne doit pas dépasser 2 l pour garantir l'efficacité du traitement. Les bouteilles en plastique contenant de l'eau et des boissons gazeuses sont presque exclusivement faites à base de PET et sont censées arborer le symbole suivant. Le traitement n'a pas d'effet négatif sur le goût de l'eau.



Dans certains cas, les bouteilles en plastique peuvent être faites à base de polychlorure de vinyle (PVC) (généralement utilisé pour les produits pétroliers) ou bien à base de polycarbonate. Les bouteilles contenant ces matières ne doivent pas être utilisées dans le cadre de la méthode SODIS, car elles peuvent potentiellement libérer du bisphénol A, un composé cancérigène, dans l'eau au cours du traitement. Les bouteilles en verre présentent généralement un taux de transmission des UV comparable à celui des bouteilles à base de PET et peuvent donc également être utilisées, même si elles ne sont pas aussi pratiques.

Toutes les étiquettes présentes sur les bouteilles doivent être enlevées avant de remplir les bouteilles avec de l'eau non trouble (le traitement n'est pas efficace avec de l'eau présentant une turbidité supérieure à 30 UTN, celle-ci devant être tamisée/décantée avant le traitement). Les bouteilles sont ensuite exposées à la lumière directe du soleil, si possible dans une position en biais, pour que la surface de la bouteille forme un angle de 90° avec le rayonnement solaire (dans une position calquant l'inclinaison des panneaux solaires : orientées face au sud dans l'hémisphère Nord, et orientées face au nord dans l'hémisphère Sud). La bouteille est laissée au soleil pendant un certain temps, conformément à la règle suivante :

- une journée entière dans le cas d'une journée globalement ensoleillée (au moins six heures à la suite, dont le midi)
- deux journées si le ciel présente une couverture nuageuse de plus de 50 %

- la méthode SODIS ne doit pas être utilisée les jours de pluies continues

Le processus est facile à comprendre et à mettre en œuvre et ne nécessite qu'une formation minimale. En revanche, il peut être fastidieux et des efforts physiques ainsi qu'un laps de temps conséquents sont nécessaires pour le traitement de l'eau. De même, il faut attendre un certain temps avant que l'eau refroidisse. Cette méthode peut également pâtir d'un biais technologique : en effet, les bouteilles d'eau en plastique ne bénéficient pas d'une image particulièrement prestigieuse, au contraire des filtres de table ou d'autres méthodes.

Selon des études réalisées à la fois en laboratoire et sur le terrain, voici les performances que l'on peut attendre de la méthode SODIS en termes d'élimination des agents pathogènes :

- Bactéries : élimination comprise entre 2 et 5 logs
- Protozoaires : élimination inférieure à 1 log pour la plupart des agents pathogènes
- Virus : élimination supérieure à 2 logs pour la plupart des agents pathogènes

Pour plus de détails concernant la désinfection solaire, veuillez consulter l'adresse suivante : https://www.sodis.ch/index_FR.html

Produits associés : WADI – appareil mesurant l'efficacité de la SODIS.

ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **APPAREIL WADI MESURANT L'EFFICACITÉ DE LA MÉTHODE SODIS**

Description : L'appareil WADI est un outil destiné à assurer le suivi de la désinfection de l'eau grâce à la méthode SODIS. L'appareil WADI est placé à côté des bouteilles à base de PET exposées au soleil dans un but de désinfection. À partir d'une mesure des rayons UV, il affiche ses résultats d'une façon simple et intuitive (un smiley souriant apparaît) lorsque le processus est terminé et que l'eau peut être bue.

Performance : L'OMS a certifié que l'appareil WADI utilisé avec des bouteilles à base de PET fournissait une protection ciblée contre les bactéries et les protozoaires (élimination supérieure à 2 logs) et une certaine protection contre les virus (élimination de 2,5 logs).

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Étanche à la poussière et résistant à l'eau, l'appareil WADI ne nécessite aucun entretien ni aucune pièce de rechange.

Par ailleurs, il ne nécessite qu'une formation minimale et fonctionne uniquement à l'énergie solaire. Il dispose d'un mécanisme de sécurité intégré : une fois sa durée de vie terminée, l'appareil cesse
(suite à la page suivante)



(suite de la page précédente)

de fonctionner. Les problèmes en termes d'acceptabilité se poseront probablement plus au niveau du processus de la méthode SODIS qu'à celui de l'appareil lui-même.

Durabilité : Un appareil WADI coûte 38,4 USD (coût indicatif), est garanti deux ans, et sa durée de vie est estimée à plus de deux ans. L'appareil bénéficie d'un faible volume de cargaison et ne nécessite l'utilisation d'aucun consommable (hormis les bouteilles à base de PET utilisées dans le cadre de la méthode SODIS).

Avantages par rapport à d'autres filtres : Le coût des bouteilles étant presque nul, l'appareil WADI peut évaluer une grande quantité d'eau en même temps. Il est facile de comprendre le fonctionnement de l'appareil et d'utiliser celui-ci.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : La méthode SODIS et l'appareil WADI dépendent de l'ensoleillement et ne peuvent donc pas fonctionner dans n'importe quelle situation ou à n'importe quelle saison. Le processus de la méthode SODIS peut être vu comme chronophage et fastidieux. L'élimination appropriée des déchets créés par l'appareil une fois sa durée de vie terminée peut poser des problèmes.

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://www.helioz.org/en/wadi>

SACS SOLAIRES

Description : Les sacs solaires suivent le même principe que la méthode SODIS, mais ont l'avantage de pouvoir chauffer l'eau à une température suffisamment élevée pour éliminer un plus grand nombre d'agents pathogènes. Les sacs peuvent contenir entre 3,5 et 5 l d'eau et sont faits à base de polyéthylène ou d'autres matériaux équivalents sans bisphénol A. Ils sont remplis d'eau et sont exposés au soleil pour atteindre la température de 40 °C ou plus (dans cette optique, les sacs sont généralement de couleur foncée). Ils reçoivent alors le rayonnement UV, pendant un temps plus court que celui exigé dans le cadre de la méthode SODIS (dans le cas des sacs, ce temps est compris entre deux et quatre heures). Ce processus aboutit à une élimination des bactéries, des protozoaires et des virus égale ou supérieure à 4 logs, atteignant ainsi le niveau de certification le plus élevé du Programme de l'OMS pour évaluer les technologies de traitement des eaux à domicile. Chaque modèle de sac a ses propres particularités : certains sont capables de piéger les particules métalliques dans l'eau, d'autres disposent d'un préfiltre, mais dans tous les cas l'eau non trouble est privilégiée, pour ne pas provoquer une baisse de l'efficacité. L'un des sacs solaires existants (AquaPak) fonctionne principalement sur le principe de la pasteurisation solaire, reposant sur le chauffage de l'eau et évitant le contact direct entre les rayons UV et l'eau (le sac n'est pas du tout transparent), ce qui accroît le temps nécessaire à un traitement de l'eau à des niveaux comparables à ceux des autres sacs. La plupart des modèles disposent

d'un mécanisme permettant d'avertir l'utilisateur lorsque le traitement de l'eau est terminé et que celle-ci est donc prête à la consommation.

Le processus est facile à comprendre et à mettre en œuvre, et ne nécessite qu'une formation minimale. En revanche, des efforts physiques ainsi qu'un laps de temps conséquents sont nécessaires pour le traitement de l'eau. De même, il faut attendre un certain temps avant que l'eau refroidisse. Ce processus est également très dépendant de l'ensoleillement et ne peut donc pas fonctionner tous les jours ni à toutes les saisons.

Les sacs sont très légers (avec un poids allant de 100 à 150 g) et ont un très faible volume lorsqu'ils sont repliés, ce qui permet de transporter de grandes quantités à un coût réduit. La durée de vie annoncée va de un an et demi à trois ans, permettant le traitement de 2 000 l d'eau (quantité inférieure à celle requise pour un foyer). Aucun consommable ni aucun entretien ne sont nécessaires. Tous les sacs qui ont été examinés sont recyclables, même si ce processus nécessite la présence d'infrastructures adaptées, sous peine d'accroître l'impact environnemental.

Coût total sur un cycle de vie : Le coût moyen sur le marché pour un filtre de ce type sur une durée de deux ans est de 39 USD (fourchette comprise entre 10 et 80 USD).

Exemples de modèles : [sac AquaPak](#), [sac SolarBag](#), [sac SaWa](#).

ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **SAC AQUAPAK**

Description : Le sac AquaPak est un système de pasteurisation portatif associant énergie solaire et énergie thermique. Il est constitué d'un sac de 5 l à base de polyéthylène assorti d'une couche de papier bulle en plastique transparent sur la face avant et une couche de plastique noir sur la face arrière. Le sac est exposé à la lumière directe du soleil, contexte dans lequel la pasteurisation est obtenue grâce au rayonnement reçu par la partie en plastique noir. Comparable à l'appareil WADI, le sac AquaPak dispose d'un indicateur à l'intérieur du bouchon qui prévient l'utilisateur lorsque le traitement est terminé, et ce à l'aide d'une cire qui fond et prend une couleur claire une fois arrivée à 65 °C, quand l'eau a été suffisamment traitée.



Performance : Le sac AquaPak a fait l'objet d'une évaluation par l'OMS, laquelle a certifié que ce produit fournissait une protection complète, et lui a donné une note de 3 étoiles (élimination égale ou supérieure à 4 logs de bactéries, de protozoaires et de virus). Le sac AquaPak traite 5 l d'eau en même temps et a une durée de vie de trois ans. Le stockage sécurisé se fait dans le sac même. Un tissu de préfiltration est fourni pour le traitement d'eaux troubles.

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Le sac devrait être rempli d'eau par deux personnes. Le processus est simple, mais nécessite un minimum de formation avant d'être mis en œuvre, en particulier en ce qui concerne l'indicateur. Le processus requiert une bonne organisation de façon générale.

Durabilité : Le coût indicatif d'un sac AquaPak est de 26,99 USD, soit 0,003 USD/l. Son utilisation ne nécessite aucun consommable ni aucune pièce de rechange. De plus, grâce à son faible volume, il est facilement transportable.

Avantages par rapport à d'autres filtres : Sa performance en termes de protection est très élevée. De plus, sa légèreté lui permet de s'adapter à des transports en urgence.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Le processus général peut être fastidieux, et comprend un temps d'attente pour rendre l'eau potable (5 l) et pour que celle-ci refroidisse. En cas d'utilisation pour le stockage sécurisé, chaque foyer devrait disposer d'au moins deux exemplaires pour s'assurer un accès ininterrompu à l'eau potable.

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://www.solarcleanwatersolution.com/>

ÉTUDE DE CAS D'UN PRODUIT **SAC SAWA**

Description : Le sac SaWa est un sac destiné au traitement de l'eau qui fonctionne principalement grâce à l'action des rayons UV du soleil ainsi que de la chaleur. L'eau est versée dans le sac, qui est exposé au soleil pendant quatre heures environ. Une fois cette durée écoulée, l'eau peut être consommée. Le processus constitue une version accélérée/optimisée de la méthode SODIS. Il utilise du plastique de couleur bleue dont le taux de pénétration par les UV est élevé (afin d'atteindre une température d'environ 45 °C, sous la température de pasteurisation). Deux soudures au milieu du sac maintiennent la hauteur de l'eau à un niveau assez bas, condition nécessaire pour une bonne pénétration des UV.

Performance : Comparable à la méthode SODIS mais plus performant que celle-ci, le sac SaWa protège contre les bactéries (élimination allant jusqu'à 5 logs) et les protozoaires, mais moins contre les virus. Il est actuellement évalué dans le cadre de la procédure de certification de l'OMS. Un sac traitera 4 l d'eau en quatre heures, et pourra effectuer 500 cycles (capacité totale de 2 000 l). Le stockage sécurisé se fait dans le sac même et un robinet est inclus pour distribuer l'eau traitée.

Facilité d'utilisation/acceptabilité : Bien que le processus soit très simple, la présence de deux personnes peut être nécessaire pour remplir le sac avec l'eau. Seule une formation minimale est nécessaire, étant donné qu'un indicateur au fonctionnement intuitif indique à l'utilisateur à quel moment l'eau peut être bue.

Durabilité : Le coût indicatif d'un sac SaWa est de 5 USD, soit 0,0025 USD/l. Aucun consommable ni aucune pièce de rechange ne sont nécessaires pour le fonctionnement du sac et celui-ci est très léger et économe en volume, ce qui facilite le transport. Un réseau d'entreprises de recyclage est en train de se développer en Afrique autour des sacs SaWa dans le but d'encourager les utilisateurs à retourner les sacs usagés une fois leur durée de vie terminée, afin de transformer ces derniers en parpaings en plastique.

Avantages par rapport à d'autres filtres : Prix très bas en comparaison avec d'autres solutions. De plus, appareil très léger.

Inconvénients par rapport à d'autres filtres : Moins efficace que la pasteurisation solaire en termes de protection et fastidieux à utiliser (nécessite de l'organisation et potentiellement deux sacs en même temps pour disposer d'un accès ininterrompu à l'eau potable).

Pour plus d'informations, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://4lifesolutions.com/>



Parmi les autres produits de désinfection solaire de l'eau, on peut citer le bidon Solvatten (un jerricane de 10 l que l'on ouvre en le dépliant une fois rempli, et qui traite l'eau en associant rayonnement UV et chauffage afin d'inactiver les agents pathogènes). Il existe d'autres projets en cours de développement, tels que le jerricane solaire transparent ou une combinaison entre filtre et système de désinfection solaire.

En dehors du sac AquaPak, les solutions de pasteurisation solaire sont généralement conçues et

préparées localement, et comprennent un réservoir à eau de couleur sombre ou foncée, ainsi que des feuilles contenant des matériaux réfléchissants afin de diriger le rayonnement solaire vers le réservoir (voir Figure 4).

Figure 4. Comparaison du sac AquaPak avec les dispositifs locaux de pasteurisation solaire



Méthodes de validation

Plusieurs initiatives ont été lancées par des acteurs du secteur pour pallier le manque de données disponibles au sujet des filtres à eau à usage domestique et créer un cadre de comparaison/de validation des produits en suivant des protocoles spécifiques :

- **le Programme de l’OMS** pour évaluer les technologies de traitement des eaux à domicile se focalise sur différentes solutions en termes de traitement, dont les filtres, et évalue leur performance en laboratoire au moyen de notes allant de « Défaillant » à « 3 étoiles ». Cependant, à l’heure actuelle tous les fournisseurs de filtres n’ont pas postulé pour participer à ce programme, tandis que d’autres ont reçu une certification équivalente de la part de laboratoires reconnus.
- **l’Humanitarian Innovation Fund Emergency Household Water Filter Challenge** se concentre spécifiquement sur les filtres dans des situations d’urgence et examine plusieurs paramètres à l’aide de tests, d’observation et de retours de la part des utilisateurs finaux. Ces paramètres sont la performance, la facilité d’utilisation, la durabilité et la robustesse. Malheureusement, cette procédure n’a été menée que sur cinq filtres, laissant de nombreux modèles non étudiés pour l’instant. De nouveaux essais sur le terrain de produits intéressants pourraient être conduits à la demande des bureaux de pays et en collaboration avec la Division des approvisionnements afin d’élargir les connaissances sur l’adaptabilité de ces produits au terrain. L’initiative menée par l’Humanitarian Innovation Fund a mis au point un court protocole d’évaluation pouvant être utilisé par l’UNICEF et d’autres partenaires dans le cadre d’essais standardisés.
- l’initiative de test du Dépôt de réponse humanitaire des Nations Unies (UNHRD) : en se fondant sur les paramètres du Centre for Affordable Water and Sanitation Technology, le Dépôt de réponse humanitaire des Nations Unies effectue des tests personnalisés des échantillons des filtres envoyés

par les fournisseurs, en collaboration avec l’UNICEF. L’évaluation se concentre principalement sur les questions d’utilisabilité, tandis que le Dépôt de réponse humanitaire des Nations Unies envisage une collaboration avec une université pour mener les tests de performance.

La liste des filtres testés est loin d’être complète, ce qui montre bien à quel point il est important que plus de produits soient soumis à ces évaluations afin de dresser une liste exhaustive des résultats représentatifs et comparables. La Division des approvisionnements tient à jour un tableau qui répertorie les produits présents sur le marché ainsi que leur situation par rapport aux processus d’évaluation/de validation. Ce tableau, ainsi que les données collectées par l’OMS, le Dépôt de réponse humanitaire des Nations Unies ou les initiatives menées par l’Humanitarian Innovation Fund peuvent être demandées à tout moment en envoyant un mail à l’adresse suivante : washsupply@unicef.org.

Il existe un large éventail de normes et de certifications établies pouvant être utilisées pour l’évaluation des filtres à eau à usage domestique. Voici celles qui sont le plus couramment utilisées :

- la norme 53 de la National Sanitation Foundation et de l’American National Standards Institute (NSF/ANSI) « Dispositifs de traitement de l’eau potable – effets sur la santé » (se concentre sur la réduction des contaminants/des agents pathogènes, en particulier dans le cas des filtres)
- la norme NSF/ANSI 42 « Dispositifs de traitement de l’eau potable – effets esthétiques » (se concentre sur la réduction de la concentration en chlore et/ou du goût et de l’odeur, en particulier dans le cas des filtres)
- l’Agence de protection de l’environnement des États-Unis (United States Environmental Protection Agency, en anglais), « Guide standard and protocol for testing microbiological water purifiers » (se

concentre sur l'inactivation des agents pathogènes dans une eau de test, destinée à éprouver les limites des purificateurs d'eau)

- le Programme de l'OMS pour évaluer les technologies de traitement des eaux à domicile, déjà mentionné à plusieurs reprises dans ce guide des produits
- il est possible que chaque pays dispose de son propre processus de certification. Ceux-ci doivent

être comparables à celui de la National Sanitation Foundation et de l'American National Standards Institute, celui de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis et/ou celui de l'OMS en termes de méthodologie. La plupart du temps, les normes portent sur l'eau potable (par exemple la norme « Indian Standard 10500 » en Inde) et non sur l'appareil lui-même.

Approvisionnement local

La Division des approvisionnements a conclu des accords à long terme concernant les filtres à cartouche à usage domestique. Cependant, comme c'est également le cas pour une majorité des approvisionnements effectués par l'UNICEF, il est recommandé que l'approvisionnement des filtres à eau à usage domestique se fasse localement, et ce tant que le marché le permet.

La disponibilité des filtres dépendra de la production locale comme de l'importation de produits. Cette disponibilité doit être évaluée avant de lancer le processus d'achat. La disponibilité des filtres au niveau local peut être accrue en encourageant le développement de solutions locales, comme cela a récemment été le cas au Vietnam, où l'UNICEF a aidé des acteurs locaux dans la production de filtres à seau en céramique. Pour plus d'informations, veuillez vous reporter à la section « Liens utiles » à la fin de ce guide.

La sélection d'un filtre adapté qui réponde aux critères du programme se fera par le biais d'un processus d'appel d'offres conformément aux lignes directrices du [Manuel des achats de l'UNICEF](#), et doit prendre en compte les considérations suivantes :

- Pour l'évaluation de la performance, le paramètre clé est l'efficacité du traitement (protection), au sujet de laquelle une certification sera exigée de la part des fournisseurs, en utilisant la formulation suivante : « Le produit doit répondre aux exigences des normes 42 et 53 de la National Sanitation Foundation et de l'American National Standards Institute (ou d'une certification équivalente) ». Dans le cas où une certification nationale est disponible au niveau local, cette certification doit être mentionnée dans les caractéristiques techniques et peut être acceptée, en particulier dans les cas d'urgence. Pour un approvisionnement/une programmation à plus long terme, il est cependant recommandé d'exiger une certification internationale ou une vérification par un organisme tiers. Un soutien

de la part de la Division des approvisionnements peut être demandé. L'évaluation se fait en vérifiant les certificats présentés par les fournisseurs. Le niveau de protection (taux d'élimination des différentes catégories d'agents pathogènes) dépendra du contexte/des conditions ainsi que des critères du programme. Cependant, on peut établir comme règle générale qu'une élimination égale ou inférieure à 1 log (soit 90 %) des virus ne devrait être acceptée que si le taux d'élimination des bactéries et des protozoaires est égal ou supérieur à 2 logs (soit 99 %). Une élimination des protozoaires et/ou des bactéries inférieure à 2 logs n'est pas acceptable.

- En ce qui concerne la facilité d'utilisation, c'est la simplicité d'installation et d'utilisation du filtre qui importe le plus. Celle-ci se répercutera sur le degré de formation nécessaire (le cas échéant) lors de la distribution à l'utilisateur final. De plus, elle aura un impact direct sur les ressources affectées au programme (ressources humaines comme financières). Le processus doit être décrit de façon précise par les fournisseurs et des instructions claires, comprenant des pictogrammes, doivent accompagner les filtres.
- Les cahiers des charges doivent demander aux fournisseurs de préciser si des consommables sont nécessaires au fonctionnement du filtre. Les filtres nécessitant des consommables à court et/ou moyen terme devraient être évités, à moins que ces consommables ne soient toujours disponibles sur le marché local, et ce à un prix raisonnable. Il n'y a besoin de filtres de rechange (en céramique ou à membrane) qu'après un an d'utilisation ou plus. Cependant, la disponibilité locale de ces pièces devrait également être prise en considération.
- Pour finir, dans le but d'atteindre une mise en œuvre durable, les bonnes pratiques énoncées ci-dessous doivent être appliquées par l'acteur chargé de la distribution des filtres à eau à usage domestique : 1. Mener une enquête sur les

pratiques locales en matière de traitement de l'eau pour s'assurer que la technologie proposée soit adaptée aux pratiques des communautés ciblées ;

2. Encourager la collaboration entre le fournisseur et les communautés dans le but d'installer un point de vente de filtres et de pièces de rechange, ainsi que pour fournir une assistance technique ;
3. À l'occasion de la formation sur l'utilisation du filtre, donner aux utilisateurs finaux l'emplacement du point de vente le plus proche et leur expliquer comment s'y rendre, et donner les prix des pièces de rechange à l'unité ;
4. Mener des enquêtes après distribution au cours de la semaine suivant la livraison du filtre afin d'adapter l'intervention en cas de mauvaise utilisation des produits ainsi que six mois après la distribution pour rendre compte des enseignements tirés pouvant être partagés avec les autres professionnels du secteur EHA.

Bien que les informations fournies sur le papier puissent aider à identifier les produits adaptés, ce n'est qu'au cours des essais sur le terrain que l'acceptabilité des filtres ne peut être véritablement évaluée. Il en va de même pour la performance des filtres, qui est évaluée en laboratoire et non sur le terrain. Ces précautions ont été prises en compte à petite échelle par l'Humanitarian Innovation Fund, mais le manque de connaissances sur le sujet reste important. Dans le cas où un bureau de pays serait intéressé par un filtre en particulier, et afin d'accroître les données sur l'acceptabilité des filtres, des essais sur le terrain peuvent être menés de façon ponctuelle avec l'aide de la Division des approvisionnements.

L'UNICEF a mis en place une procédure d'autorisation d'achat local de produits de traitement des eaux à domicile, afin d'éviter l'achat de produits qui pourraient : (a) avoir des effets nocifs sur les consommateurs ; et/ou (b) ne pas atteindre les niveaux appropriés en matière de désinfection de l'eau, exposant ainsi les utilisateurs à des risques

sanitaires. Les autorisations d'achat local sont accordées par l'unité technique de la Division des approvisionnements dédiée à l'EHA à condition que les produits ne soient pas nocifs et qu'ils soient assez simples d'utilisation pour que l'utilisateur puisse correctement procéder à la purification de l'eau.

Ce système a été mis en place face à la hausse des demandes des bureaux de pays concernant l'achat de produits de désinfection à base d'argent qui n'ont pas été validés lors des tests de l'OMS. Malgré cette absence de validation, ces systèmes continuaient d'être présentés comme efficaces et posaient ainsi un risque d'un niveau inacceptable pour la sécurité des utilisateurs finaux.

En cas de demande d'autorisation d'achat local, l'unité technique dédiée à l'EHA au sein de la Division des approvisionnements pourra procéder de deux façons. Si l'appel d'offres peut être évité (dans des cas d'achat de faible montant, de standardisation, etc.), elle examinera le produit sélectionné afin d'étayer sa décision concernant l'octroi de cette autorisation. Si un processus d'appel d'offres est nécessaire en revanche, l'unité technique apportera son aide au bureau de pays ayant fait la demande, en particulier afin de garantir que les paramètres clés de sélection du bon filtre (mentionnés précédemment) sont bien pris en considération dans les dossiers de réponse à l'appel d'offres.

Pour recevoir une assistance concernant l'approvisionnement locale en filtres à eau à usage domestique, notamment en termes d'identification des solutions adaptées, de partage ou d'examen du cahier des charges en préparation d'un appel d'offres, d'aide à la recherche de fournisseurs, de certification, etc., l'unité technique dédiée à l'EHA au sein de la Division des approvisionnements peut être contactée par mail à tout moment à l'adresse suivante : washsupply@unicef.org.

Liens utiles

Centre for Affordable Water and Sanitation Technology, « Conservation et traitement de l'eau à domicile – Produits & Technologies », www.hwts.info/products-technologies, consulté le 22 décembre 2021.

Engineering for Change, « Solutions Library », www.engineeringforchange.org/solutions/products, consulté le 22 décembre 2021.

Organisation mondiale de la santé (OMS), « Results of Rounds I, II and III » et autres documents connexes, <https://www.who.int/tools/international-scheme-to-evaluate-household-water-treatment-technologies/resources/>, consulté le 22 décembre 2021.

Elrha, « Evaluating household water filters in emergency contexts », www.elrha.org/project/evaluating-household-water-filters-emergency-contexts/, consulté le 22 décembre 2021.

UNICEF Viet Nam, WASH Field Note, Manufacturing and distributing ceramic filters for use in emergencies: An example from Viet Nam, <https://unicef.sharepoint.com/sites/PD-WASH/Strategy> (accès limité au personnel de l'UNICEF)

Pour plus d'informations au sujet de cette publication et de l'approvisionnement en filtres à eau à usage domestique, veuillez contacter l'unité dédiée l'EHA au sein de la Division des approvisionnements à l'adresse suivante washsupply@unicef.org



pour chaque enfant