



CIR
Centre International de l'Eau
et de l'Assainissement

255.1 88 FI

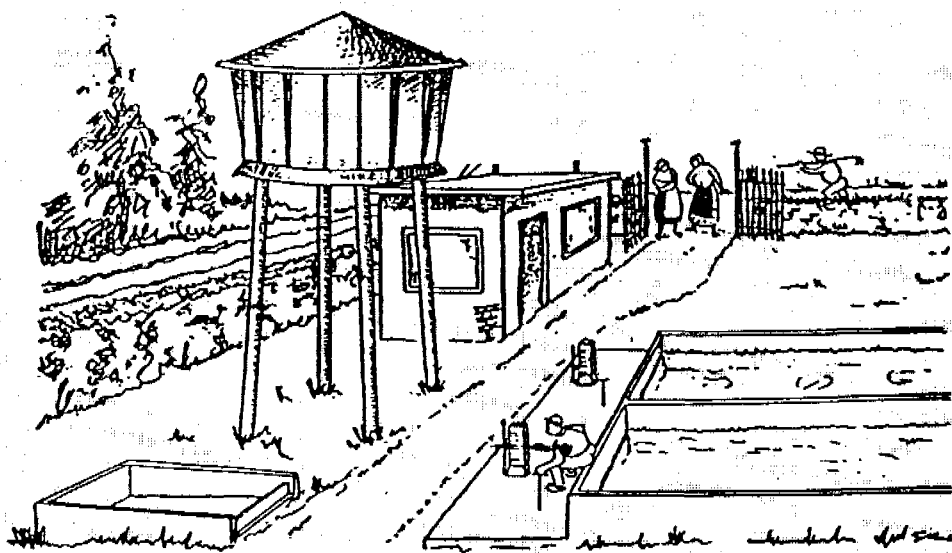
Centre Collaborant de l'OMS

Mars 1988

La Haye, Pays-Bas

La Filtration Lente sur Sable

Manuel d'Entretien



1

Série des Guides de Formation

255.1-88 FI-8662

**Droits d'auteur du Centre International de l'Eau et de
l'Assainissement.**

Le CIR Jouit de la protection du droit d'auteur en vertu du protocole No.2, annexe à la Convention Universelle pour la protection du droit d'auteur. Toutefois, l'autorisation de reproduction complète ou partielle de ces documents (à l'exception de la vente commerciale), utilisée à des fins éducatives, scientifiques ou pour le développement est permise, à condition que (a) leur source soit dûment mentionnée et (b) qu'une lettre informant le CIR soit adressée au **CIR, P.O. Box 93190, 2509 AD La Haye, Pays-Bas.**

LA FILTRATION LENTE SUR SABLE

Manuel d'Entretien

J.T. Visscher & S. Veenstra

Mars 1988

LIBRARY OF THE INTERNATIONAL CENTRE FOR
CLEAN WATER AND SANITATION
AND SEWERAGE (CIR)
P.O. Box 1400, 2500 AD The Hague
Tel. (070) 314911 ext. 141/142

DN: ion 0662
LO: 255.1 08 FI

CIR, Centre International de l'Eau et
de l'Assainissement
La Haye, Pays-Bas

Le CIR s'intéresse à la génération et au transfert de connaissances ainsi qu'à l'échange d'informations techniques concernant l'amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement dans les pays en voie de développement. Il se concentre sur le transfert d'information concernant les expériences en cours, ainsi que sur la promotion d'approches et de nouvelles techniques s'appliquant aux problèmes prédominants des pays en voie de développement. Ses utilisateurs s'occupent de la planification, de la mise en oeuvre et du suivi des installations d'eau potable et d'assainissement en zone rurale et péri-urbaine. Ceux-ci se composent aussi bien de responsables de gestion que d'agents d'exécution s'occupant de l'utilisation des installations d'eau et des systèmes sanitaires dans les banlieues rurales et urbaines.

Le Centre travaille en collaboration avec ses partenaires des pays en voie de développement, les organisations des Nations Unies, les organisations de coopération bilatérale et non-gouvernementales. Le CIR est formé de spécialistes en plusieurs disciplines celles-ci se composent du soutien aux projets de développement et de démonstration, des évaluations et conseils, de la formation, des publications et de l'échange d'information en général.

Les activités concernent des thèmes d'actualité tels que la participation communautaire, en particulier le rôle des femmes, l'enseignement de l'hygiène, la technologie appropriée, le fonctionnement et l'entretien, la gestion financière communautaire et le développement de l'échange de l'information technique.

Le CIR est une organisation indépendante et non-commerciale. Elle est subventionnée par et associée au gouvernement néerlandais, au PNUD, à l'UNICEF et à la Banque Mondiale. Elle agit en tant que Centre Collaborant de l'OMS pour l'approvisionnement en eau et l'assainissement communautaire.

Pour des renseignements supplémentaires:

CIR

P.O.Box 93190

2509 AD La Haye

Pays-Bas

Téléphone: (0)70-814911

Télex 33296 irc nl

Télégramme: Worldwater, The Hague

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
PREFACE	(iv)
1. INTRODUCTION	1
2. LE SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	3
2.1 La source: Les eaux de surface	3
2.2 Pourquoi traiter l'eau	4
2.3 L'installation de filtration lente sur sable	5
2.4 Le processus de traitement dans un filtre lent sur sable	7
3. L'ORGANISATION DE L'ENTRETIEN AU NIVEAU DU VILLAGE	9
3.1 Le responsable d'entretien	9
3.2 L'assistance au responsable de la part de la communauté	14
3.3 Comment organiser le travail du responsable d'entretien	18
3.4 Les outils nécessaires pour l'entretien	21
4. ENTRETIEN DE LA PRISE D'EAU	22
5. MISE EN ETAT D'UN NOUVEAU FILTRE	27
6. LE FONCTIONNEMENT D'UN FILTRE LENT SUR SABLE	31
6.1 Mise en service d'un filtre	31
6.2 Entretien quotidien	37
6.3 Contrôle de la qualité de l'eau	43
6.4 Tenir le cahier de suivi	46
7. NETTOYAGE OU RECHARGE DU FILTRE	48
7.1 Procédure d'arrêt	48
7.2 Nettoyer le lit de sable	51
7.3 Laver le sable au jet d'eau	57
7.4 Recharge du filtre	62
8. LA MAINTENANCE DES POMPES, DES MOTEURS ET DES VANNES	67
ANNEXES	
I Les mesures sanitaires	69
II L'hygiène corporelle	71
III Chloration	72

PREFACE

Ce manuel en langue française est la traduction du document en anglais "Slow Sand Filtration - Manual for Caretakers". Cette traduction a été rendue possible grâce à une contribution financière de la part de la Commission des Communautés Européennes.

Le manuel est destiné aux responsables de l'entretien des filtres lents sur sable. Il vise à fournir des informations pratiques, dont on a le plus souvent besoin pour le travail en zone rurale.

Le travail d'un responsable d'entretien consiste à assurer une alimentation en eau continue et fiable. Cela concerne à la fois la quantité et la qualité de l'eau. Pour pouvoir assumer cette responsabilité, le responsable doit bien connaître les principes du fonctionnement des installations, mais aussi savoir exécuter tous les travaux pratiques qui font partie de sa tâche. Il appréciera mieux l'importance de son travail en ayant une connaissance suffisante des aspects sanitaires. Des informations élémentaires à ce sujet sont incluses en annexe.

Le responsable ne travaille pas tout seul. Il doit collaborer avec la communauté utilisatrice du réseau d'alimentation. Il lui est souvent plus facile d'établir cette collaboration si les utilisateurs participent également à la conception du système d'alimentation en eau.

Le manuel fournit toutes les données utiles pour la plupart des tâches quotidiennes du responsable d'entretien. Par contre, il faudra qu'il se réfère à son supérieur (appelé surveillant dans ce document) pour résoudre des problèmes spéciaux, et pour des travaux d'entretien qui dépassent ses compétences. Il pourrait s'agir aussi bien d'une accumulation d'algues dans le système, que d'une panne nécessitant l'intervention d'une équipe de techniciens et l'apport de pièces de rechange.

Ce manuel peut aider le responsable dans son travail. Cependant, avant de savoir comment appliquer les procédures indiquées, il aura besoin d'une formation pratique. Le CIR a également préparé un guide pour la formation des

responsables de l'entretien de façon à compléter le présent document. Par ailleurs, le CIR publie des documents techniques concernant la conception des filtres lents sur sables, et leur mise en oeuvre.

Le présent document est basé en partie sur un document technique intitulé "Guidelines for Operation and Maintenance of Slow Sand Filtration Plants in Rural Areas of Developing Countries". Ce document du CIR fut élaboré dans le cadre du projet de démonstration concernant la filtration lente sur sable, réalisé avec le soutien de la Section des Recherches et des Techniques Appropriées du Ministère des Affaires

Etrangères des Pays-Bas, à partir des contributions de M. R. Paramasivam (NEERI, Indes), M.A. Raman (NEERI, Indes), M. Mugele (Thames Water Authority, Royaume Uni), et M.J.K. Densham (Industrial Training Services Ltd., Royaume Uni).

Les commentaires sur ce dernier document ont indiqué qu'il était important de s'adresser aux responsables au niveau du village, et de développer des outils pratiques de formation.

Les auteurs du présent manuel remercient Mme. Marieke Boot, M. Robert Brasseur, M. Ebbo Hofkes, et Mme. Christine van Wijk-Sijbesma pour avoir passé en revue le concept de ce document, et M. Teun Bastemeyer pour l'avoir traduit de l'anglais et Mme. Brigitte Guillalet qui a contribué à sa rédaction finale.

1. INTRODUCTION

La responsabilité du responsable de l'entretien est grande. Il doit garantir l'approvisionnement en eau des villageois en quantité suffisante, tout en surveillant que la qualité soit adéquate. L'exécution correcte des tâches d'entretien est une condition essentielle pour un bon service d'eau.

Le rôle important du responsable local d'entretien n'est pas toujours apprécié à sa juste valeur au sein des agences responsables de l'eau. On néglige souvent sa formation, et dans beaucoup de cas on ne lui fournit pas les outils dont il a besoin pour faire son travail. Heureusement ces outils sont très simples. Souvent, on peut même les fabriquer sur place.

Les travaux d'entretien sont décrits dans les chapitres 4 à 8. Cela ne concerne que les filtres, mais étant donné que le responsable s'occupe souvent du réseau de distribution, il est important de lui donner une formation complémentaire, notamment au sujet de la réparation de fuites. Réparer des fuites est très important pour limiter les pertes d'eau, pour assurer la qualité de l'eau, et pour le bon fonctionnement de l'ensemble du système.

Si l'eau est contaminée au cours du transport ou à la maison, l'effet bénéfique du traitement de l'eau sur la santé des utilisateurs est perdu. Un aspect du travail du responsable est de promouvoir les mesures sanitaires pouvant limiter la contamination de l'eau et pouvant contribuer à l'amélioration des conditions hygiéniques.

La communauté peut aider le responsable à garder le système en bon état, en l'utilisant correctement, et en indiquant des fuites ou d'autres problèmes. Cela demande bien sûr que les rapports entre le responsable et les membres de la communauté soient bons. Une bonne communication entre le responsable et la communauté est également importante en cas de pannes ou de réparations. Si la communauté est informée suffisamment tôt, elle peut faire une provision d'eau de bonne qualité pour la période prévue.

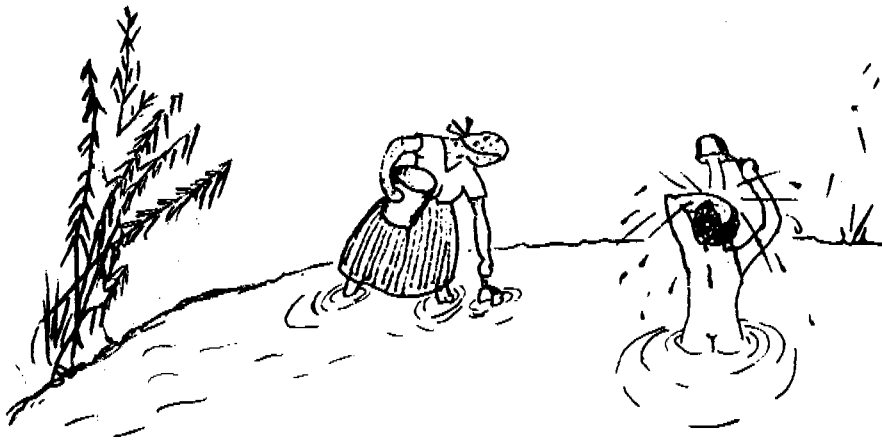
Ce manuel contient donc des suggestions pour établir la communication avec les villageois, et pour organiser la participation communautaire. Si le responsable réussit à établir des relations de confiance, la communauté lui demandera conseil sur d'autres points qui la concernent. Pour cette raison des informations simples concernant l'assainissement et l'éducation sanitaire sont présentées en annexe.

2. LE SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

2.1 La source: Les eaux de surface

L'eau de surface est généralement polluée. Il est donc risqué d'en boire. Cela paraît évident en saison de pluie, quand l'eau contient beaucoup de sédiments. Mais même si l'eau est transparente, elle est souvent très contaminée par des micro-organismes causant des maladies, qui ne peuvent être distinguées à l'oeil nu. Ces micro-organismes pathogènes proviennent

- de la décharge d'ordures et d'eaux sales;
- des selles des enfants et des adultes qui choisissent un lieu d'aisance près de l'eau;
- des excréments des animaux.



D'habitude il est risqué de boire de l'eau de surface, car elle est contaminée de différentes façons. Cette eau n'est pas potable.

2.2 Pourquoi traiter l'eau?

L'eau qui contient des pathogènes n'est pas potable. On peut détruire ces micro-organismes en faisant bouillir l'eau pendant dix minutes, mais cela demande beaucoup de combustible. C'est aussi un travail fastidieux. Au lieu de bouillir l'eau, on peut aussi bien la traiter. La filtration lente sur sable est l'une des méthodes de traitement. Cette méthode simple peut être utilisée au niveau des ménages, ou bien au niveau de la communauté villageoise. Il est préférable de traiter l'eau pour toute la communauté à la fois afin que tous les ménages puissent en profiter. La filtration lente sert non seulement à détruire les organismes causant les maladies, mais aussi à enlever d'autres impuretés.



L'eau de surface doit être traitée: la bouillir est une méthode fastidieuse; la filtration lente sur sable est souvent beaucoup plus pratique.

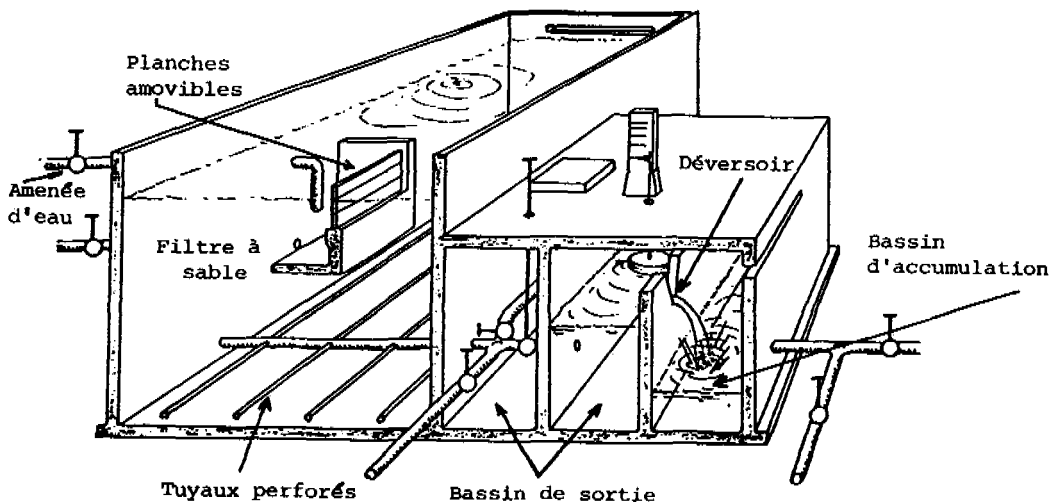
2.3 L'installation de filtration lente sur sable

2.3.1 Les composantes d'un filtre lent

Un filtre lent sur sable se compose d'un bac, le plus souvent en béton, dans lequel un lit de sable filtrant est superposé à une couche de gravier recouvrant des tuyaux perforés. Ces tuyaux font écouler l'eau filtrée.

Les autres parties importantes d'une installation de filtration lente sur sable sont:

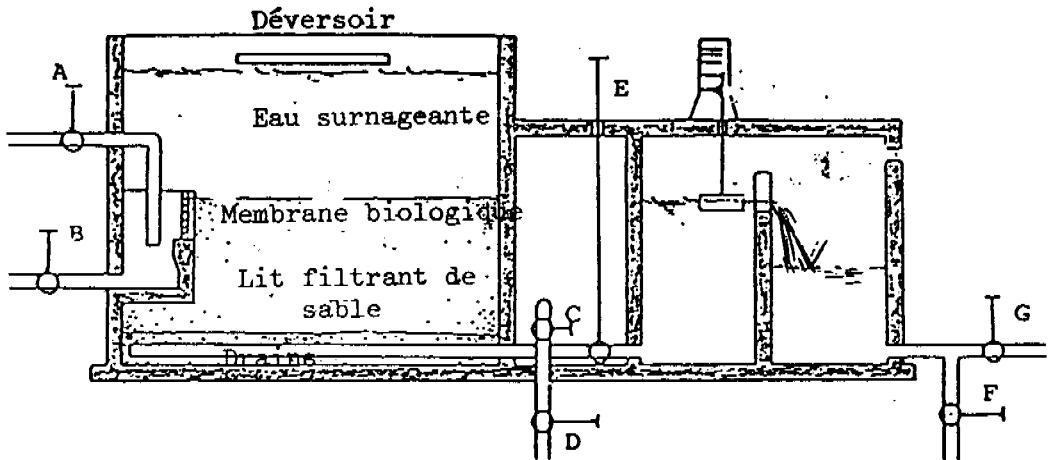
- La prise d'eau: une construction servant à capter l'eau brute d'une rivière ou d'un lac.
- L'ouvrage de sortie: Chambre où l'eau filtrée est collectée à partir des drains (Tuyaux perforés), et amenée au réservoir de stockage de l'eau épurée.
- Le bassin d'accumulation: l'eau traitée venant de l'ouvrage de sortie est déversée et stockée.
- Le réservoir surélevé dans lequel l'eau traitée est pompée et distribuée vers le réseau de distribution.



La filtration lente sur sable est une méthode très efficace de traitement des eaux de surface.

2.3.2 Les vannes principales du filtre

Le responsable d'entretien doit pouvoir manoeuvrer les différentes vannes de l'installation. Il doit donc savoir exactement à quoi elles servent. La fonction des vannes les plus importantes est expliquée ci-dessous. Le réglage de l'ouverture de ces vannes est une opération d'une importance primordiale, car elle détermine dans une large mesure l'efficacité de la filtration.



- La vanne d'amenée: contrôle la quantité d'eau brute admise dans le filtre (Vanne A).
- La vanne de chasse: permet d'évacuer très rapidement l'eau surnageante (non filtrée) du filtre (Vanne B).
- La vanne de reflux: permet de remplir le filtre dans le sens inverse de l'écoulement, en particulier après le nettoyage du filtre (Vanne C).
- Vanne de décharge: sert à évacuer les eaux pendant la période de mise en service (Vanne D).
- Vanne de réglage: sert à contrôler la vitesse d'écoulement du filtre (Vanne E).
- Vanne de vidange: sert à vidanger le bassin d'accumulation (Vanne F).
- Vanne de sortie: permet de contrôler le débit de sortie (Vanne G).

Certaines installations n'ont pas toutes ces vannes. Les vannes B, C, D et F sont parfois remplacées simplement par des bouchons.

2.4 Le processus de traitement dans un filtre lent sur sable

Dans le filtre, l'eau s'écoule lentement à travers un lit de sable. Le traitement s'effectue par une combinaison de plusieurs processus.

Les sédiments dans l'eau brute se posent sur le lit de sable. Après quelques jours ces sédiments forment une couche très mince à la surface du lit de sable. Cette couche s'appelle la membrane filtrante. Elle retient les petites particules et beaucoup de micro-organismes. Ces micro-organismes restent actifs tant que l'eau continue de s'écouler. Ils sont très importants pour la qualité de l'eau, car ils retiennent des organismes pathogènes, et d'autres impuretés, notamment des matières organiques.

L'accumulation de micro-organismes actifs à la surface du lit filtrant s'appelle processus de maturation. Lors de ce processus leur nombre s'accroît à un niveau qui interdit le passage de presque tous les organismes pathogènes. Le processus de maturation peut durer environ deux semaines pour un nouveau filtre, mais seulement quelques jours après la remise en service d'un filtre après son nettoyage.

La méthode la plus appropriée pour aider les micro-organismes de la membrane biologique à absorber les organismes pathogènes est de maintenir une vitesse de filtration constante. Si la vitesse de l'écoulement dans le filtre, ou si la qualité de l'eau brute change trop brutalement l'efficacité de la filtration baisse considérablement.

Les particules se posent d'une façon continue sur le lit de sable, et colmatent progressivement la membrane filtrante. La diminution de la vitesse d'écoulement qui en résulte, peut être compensée en ouvrant progressivement la vanne de réglage. Après un ou deux mois cette vanne ne pourra s'ouvrir plus, et la vitesse d'écoulement diminuera sans qu'on ne puisse y faire quelque chose. A ce moment le filtre doit être nettoyé. La couche de sable colmatée doit être enlevée. Ce nettoyage peut être effectué après qu'on ait

fait écouler l'eau surnageante. Le nettoyage consiste à enlever environ deux centimètres du lit de sable. Le filtre peut être remis en eau après ce travail. Après quelques jours une membrane biologique sera reconstituée, et l'eau filtrée sera devenue potable.

3. L'ORGANISATION DE L'ENTRETIEN AU NIVEAU DU VILLAGE

3.1 Le responsable d'entretien

L'entretien d'un système d'alimentation en eau est toujours important. Souvent une ou plusieurs personnes sont responsables de l'exécution des tâches d'entretien. On les appelle généralement "les responsables d'entretien". Pour la filtration lente sur sable il est primordial qu'un responsable fasse bien son travail. Ce responsable doit faire en sorte que le filtre soit opéré correctement. Il doit bien saisir le principe de fonctionnement du filtre, et bien connaître les routines d'entretien. Dans la plupart des cas il surveillera aussi le réseau de distribution, et effectuera des petites réparations aux points d'eau. La communauté peut aider le responsable dans son travail, s'il entretient des bons rapports avec les utilisateurs. Son attitude envers son travail est la clé d'une bonne relation avec la communauté utilisatrice. En principe, il doit considérer son travail comme un service important qu'il rend à la communauté (et plus particulièrement aux femmes).

Par exemple, le responsable peut demander aux utilisateurs si le service leur convient. Il peut aussi les informer en cas de pannes. Des excursions peuvent être organisées pour des femmes et des hommes de la communauté utilisatrice, ou bien pour des écoliers.

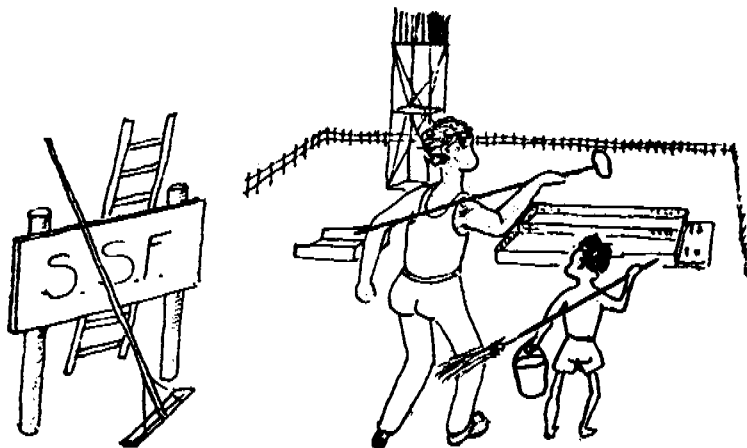
Le responsable d'entretien doit participer parfois à des discussions de caractère formel avec des responsables locaux, ou bien avec le comité d'eau. Il doit être capable d'expliquer les problèmes concernant les risques de santé, et de motiver l'achat de pièces de rechange. Il est préférable d'organiser ce genre de réunion en consultation avec un Agent de Santé.

Certaines tâches du responsable sont décrites dans ce chapitre. Les travaux d'entretien concernant la filtration lente sur sable sont expliqués dans les chapitres 4, 5, 6 et 7.

3.1.1 Assurer le bon fonctionnement de l'ensemble du système

Pour que les utilisateurs puissent disposer d'un service fiable et constant, il faut surveiller et entretenir toutes les parties d'un système d'alimentation. Ces parties comprennent la prise d'eau, les pompes, l'unité de traitement, le réseau de distribution, et les points d'eau.

Il est essentiel que les bornes fontaines endommagées et les tuyaux cassés soient réparés immédiatement. Des fuites causent non seulement une perte d'eau dont le traitement a coûté cher, mais aussi une perte de charge. Quand la pression descend trop, l'eau dans le réseau risque d'être contaminée. Des flaques d'eau à l'endroit des ruptures créent des mauvaises conditions d'hygiène, et un habitat pour les insectes. Dans les zones arides, les flaques autour des points d'eau peuvent causer une augmentation de l'incidence du paludisme et du ver de guinée. Ces maladies se propagent plus rapidement s'il y a de l'eau stagnante.



Il est primordial d'assurer le bon fonctionnement par l'entretien des filtres et des autres parties du système d'alimentation en eau potable.

3.1.2 Surveiller la bonne utilisation des points d'eau

Quand les robinets des points d'eau ne sont pas correctement utilisés, ils finissent souvent par ne plus bien se fermer, et beaucoup d'eau est gaspillée. Pour parer à cela, il faut trouver pourquoi les utilisateurs utilisent mal leurs points d'eau. On peut envisager d'organiser une réunion avec eux afin de discuter du problème, et d'identifier des solutions éventuelles. Par exemple, dans le cas de points d'eau publiques ou semi-publiques, un comité de point d'eau ou un responsable de point d'eau pourraient être élus pour chaque point d'eau.

Il est très important de demander régulièrement aux utilisateurs, s'ils sont satisfaits de l'alimentation en eau. S'ils ne sont pas satisfaits il est utile de trouver des solutions en consultation avec eux.



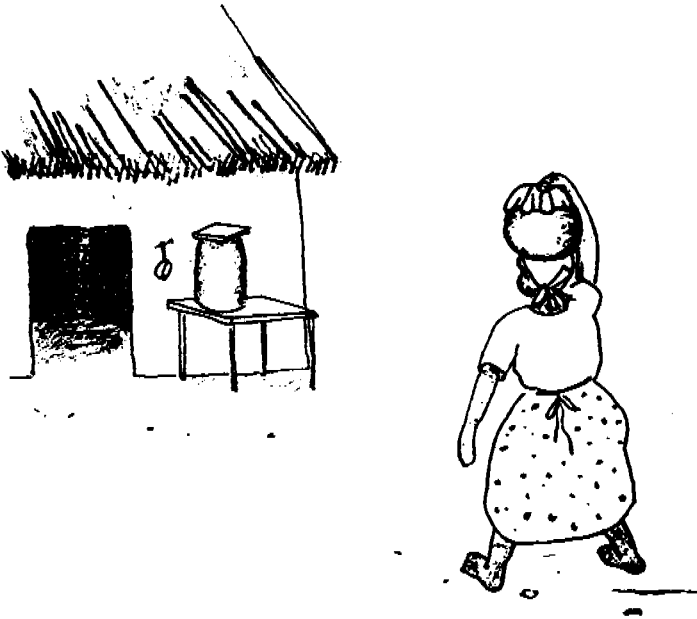
Si les points d'eau ne sont pas utilisés correctement, il faut trouver pourquoi. Ensuite, en concertation avec les utilisateurs, il faut trouver une solution.

3.1.3 Assurer l'eau potable à domicile

Les récipients qu'on utilise pour aller chercher l'eau, et pour la garder à la maison doivent être nettoyés à fond avant usage afin d'éviter la contamination de l'eau.

De la poussière et des saletés peuvent tomber dans les récipients si on ne les couvre pas. Il est donc préférable de garder l'eau dans une cuve pourvue d'un couvercle. En prenant de l'eau il faut éviter de la toucher. Pour prendre de l'eau dans le récipient il convient d'employer un bol propre.

Tout effort pour assurer une bonne qualité de l'eau en la filtrant est vain si elle est polluée entre le moment où on la récupère et le moment où on la consomme. Le comité d'eau d'un village, et l'agent de santé au village doivent, par des discussions informelles avec la population, notamment avec les femmes et les enfants d'âge scolaire, encourager les villageois à prendre des mesures d'hygiène.

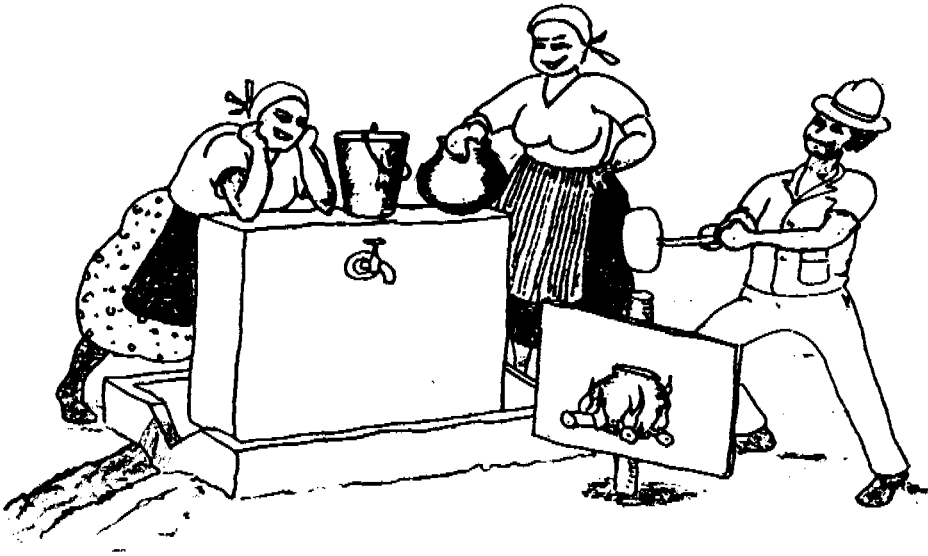


Des discussions avec les utilisateurs du système peuvent les aider à éviter de polluer l'eau après être allé la chercher au point d'eau.

3.1.4 Informers le public au sujet des pannes

Si le système de traitement tombe en panne, il faut en informer les utilisateurs en indiquant qu'ils doivent faire bouillir l'eau avant de la boire, ou bien boire seulement du thé jusqu'à ce que l'installation de traitement soit réparée.

Il est également très important de prévenir la communauté, et plus particulièrement les femmes, quand le service doit être interrompu pendant quelque temps. Cela leur permettra de faire une petite réserve d'eau propre.



Avertissez les utilisateurs au plus vite quand la filtration s'arrête. Dès ce moment il faut bouillir l'eau avant de la consommer.

3.2 L'assistance au responsable de la part de la communauté

La communauté utilisatrice doit aider le responsable d'entretien de la manière suivante:

- Eviter de polluer la rivière à l'amont de la prise d'eau; dans le cas d'un lac il faudrait éviter toute contamination dans les environs de la prise d'eau.
- Employer les robinets avec soin, informer immédiatement le responsable en cas de fuites.
- Rapporter au responsable tout changement de qualité de l'eau de surface, par exemple si l'eau devient plus trouble ou si l'on trouve des poissons morts flottant à la surface de l'eau.
- Aider le responsable d'entretien en effectuant des travaux simples.
- Informer le responsable si le service n'est pas satisfaisant.



Un responsable d'entretien qui écoute bien, et qui informe bien la communauté est mieux apprécié. Il sera mieux aidé dans ses travaux, et le système marchera mieux.

3.2.1 Eviter la pollution

Plus l'eau de la rivière est polluée, plus elle est difficile à traiter. Il faut donc éviter des activités polluantes à l'amont de la prise d'eau, par exemple se baigner, laver du linge, abreuver des animaux, déféquer.

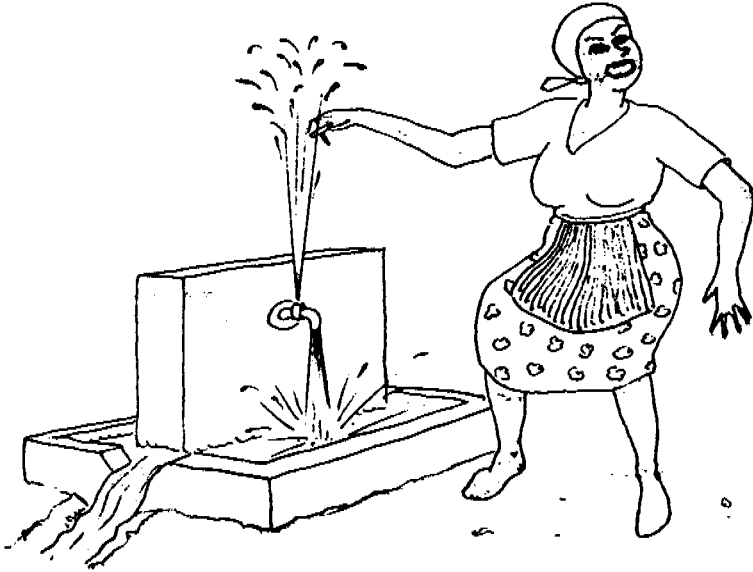


Évitez toute pollution de la rivière à l'amont de la prise d'eau.

3.2.2 Avertir le responsable en cas de fuites

En réparant au plus vite les fuites dans les canalisations et les robinets défectueux, on évite de perdre de l'eau qu'on a si soigneusement traitée.

La communauté peut beaucoup aider le responsable en le mettant au courant dès qu'une fuite se produit. Elle sera plus motivée, si les plaintes concernant la qualité du service sont suivies d'une explication de la part du responsable, et d'une action adéquate.

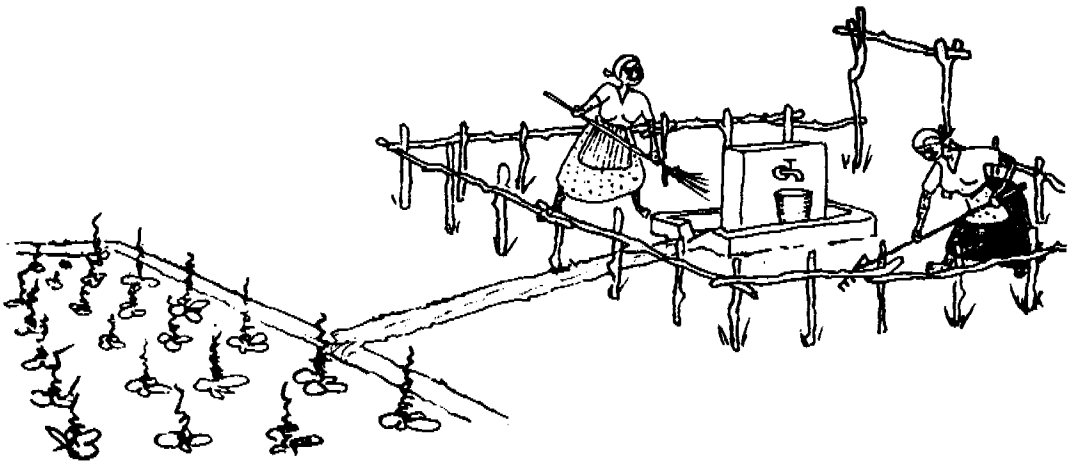


Les villageois peuvent aider à éviter les pertes d'eau en avertissant le responsable dès qu'une fuite se produit.

3.2.3 Réduire le risque de re-contamination

Si les environs du point d'eau sont insalubres, cela augmente le risque de re-contamination de l'eau, et peut inciter les gens à retourner vers leurs points d'eau traditionnels.

Il est inévitable que des petites quantités d'eau soient gaspillées autour des points d'eau, mais cela ne devrait pas se transformer en boue ou en flaques. Il faut donc aménager les environs des points d'eau et prévoir une rigole pour drainer l'eau gaspillée vers un puits perdu ou vers un jardin potager.



Les villageois peuvent réduire le risque de contamination en nettoyant les alentours du point d'eau, et en aménageant un système d'évacuation.

3.3 Comment organiser le travail du responsable d'entretien

Les tâches du responsable doivent être exécutées suivant un calendrier fixé en consultation avec le superviseur. Une liste indicative de tâches, indiquant la fréquence avec laquelle elles devraient être exécutées, est donnée à la page 17. Il faut distinguer les tâches quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles ou annuelles.

Tâches quotidiennes. Il faut visiter les installations une ou deux fois par jour pour vérifier si tout marche bien, et si la prise d'eau n'est pas bouchée. La vitesse de l'écoulement 'taux de débit' dans le filtre doit être chaque fois contrôlée, et au besoin ajustée pour assurer que le traitement biologique par la membrane filtrante ne soit pas dérangé. Il faut toujours contrôler les pompes, et toutes les pièces mécaniques, et noter dans le cahier de suivi quels contrôles ont été effectués. Cela permet de voir à temps quand certains travaux tels que le nettoyage du filtre doivent être exécutés.

Tâches hebdomadaires. Une fois par semaine il faut contrôler à fond les pompes, moteurs, et toutes les parties mécaniques des installations. Serrer des boulons et lubrifier les machines augmentent leur durée de vie. Les installations doivent être propres, et facilement accessibles. Une inspection du réseau de distribution permet de voir quels points il faut réparer ou surveiller plus fréquemment. Les fuites doivent être réparées au plus vite. A l'occasion d'une tournée d'inspection le responsable doit s'informer auprès des utilisateurs pour savoir s'ils sont satisfaits du service. Cela peut également donner lieu à des discussions concernant l'entretien du point d'eau, et le stockage de l'eau au domicile.

Tâches mensuelles (tâches à exécuter une fois par mois ou moins fréquemment suivant la situation). Le filtre doit être nettoyé dès qu'on ne peut plus ajuster le débit. La fréquence de ce travail dépend de la qualité de l'eau brute, et de la période de l'année. Le nettoyage s'effectue en grattant deux centimètres de sable. Ensuite, ce sable doit être rincé pour éviter des odeurs désagréables.

Tâches annuelles (tâches à exécuter une fois par mois ou moins fréquemment suivant la situation). Une fois par an il faut contrôler l'étanchéité du bac du filtre, de l'ouvrage de sortie, et du bassin d'accumulation. S'il y a des fentes, il faut trouver un moyen pour les réparer.

Après un an, un dépôt s'est peut-être formé dans le bassin d'accumulation d'eau propre. Il faut enlever ce dépôt avant qu'il ne devienne trop épais. Après deux ans environ, à force de le gratter, le lit de sable devient trop mince. C'est alors, qu'il faut remettre du nouveau sable en dessous de la couche en place. C'est un travail fastidieux, qui ne doit être fait que peu souvent.

Schéma pour les travaux d'entretien *

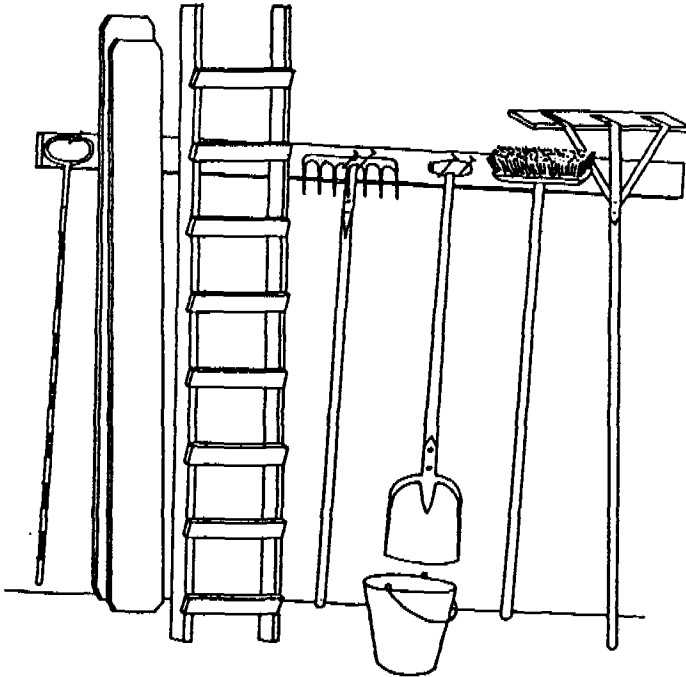
	<u>Voir chapitre</u>
<u>Chaque jour</u>	
- Contrôle de la prise d'eau	4
- Visite des installations de filtration lent	6.2
o contrôle et ajustement de la vitesse de l'écoulement	
o contrôle du niveau de l'eau surnageante du filtre	
o contrôle du niveau d'eau dans le bassin d'accumulation	
o échantillonnage et contrôle de la qualité	6.3
- Contrôle des pompes	8
- Remplissage des fiches de suivi, et du cahier	6.4
<u>Chaque semaine</u>	
- Contrôle et graissage de toutes les parties mécaniques	8
- Vérification des stocks de combustible, et au besoin commande de nouvelles quantités	8
- Contrôle du réseau de distribution, y compris les points d'eau. Au besoin réparation des robinets etc.	3.1
- Contacts avec les utilisateurs	3.2
- Nettoyage du terrain où se trouvent les installations	
<u>Chaque mois</u>	
- Nettoyage du filtre et grattage de la couche de sable superficielle	7.2
- Rinçage du sable venant du filtre	7.3
<u>Chaque année</u>	
- Nettoyage du bassin d'accumulation	5
- Contrôle d'étanchéité	
<u>Tous les deux ans</u>	
Remplacer le sable dans les filtres	7.4

* Ce schéma peut servir de guide pour établir un schéma précis. Il doit être modifié selon les circonstances, et selon le nombre de filtres.

3.4 Les outils nécessaires pour l'entretien

Des outils, et un équipement approprié facilitent le travail du responsable d'entretien. Il faut réparer les outils endommagés au plus vite afin de les avoir à sa disposition à tout moment.

Le responsable a seulement besoin de quelques outils simples, qui peuvent le plus souvent être fabriqués localement. Il s'agit des outils suivants: un mètre gradué, des planches en bois, une échelle, un râteau, un seau, une pelle, un balai-brosse et un outil servant à égaliser le sable (Poussoir).

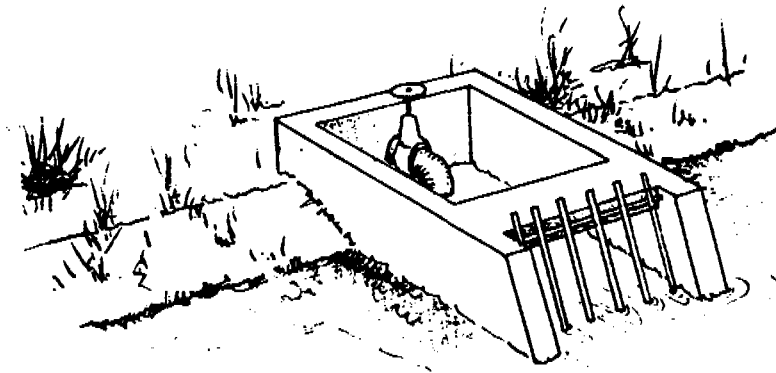


Du bon travail ne peut être fait sans de bons outils

4. ENTRETIEN DE LA PRISE D'EAU

La prise d'eau est une partie essentielle d'un système de traitement. Si la prise d'eau est utilisée et réglée comme il faut, cela peut contribuer considérablement au bon fonctionnement du filtre. Si la prise d'eau est loin des installations de filtration, il faudrait chercher un riverain, qui serait prêt à aider le responsable d'entretien.

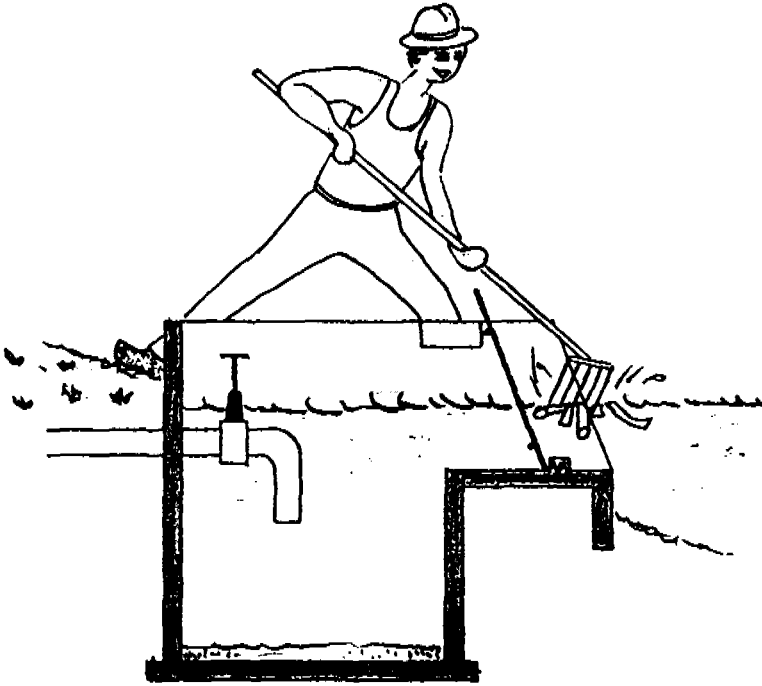
La prise d'eau se compose en général d'un puisard en maçonnerie ou en béton dans lequel se dépose le sable. Cet ouvrage est protégé par une grille, qui empêche les matières flottantes d'entrer.



Pour bien faire fonctionner la prise d'eau il faut:

- libérer la grille quotidiennement;
- contrôler la profondeur l'eau dans le puisard;
- nettoyer le puisard quand le dépôt a une épaisseur de plus que 50 cm;
- fermer la prise quand la qualité de l'eau de la rivière est mauvaise;
- entretenir la pompe de la prise, s'il y en a une (voir chapitre 8).

Nettoyer la grille tous les jours est indispensable.

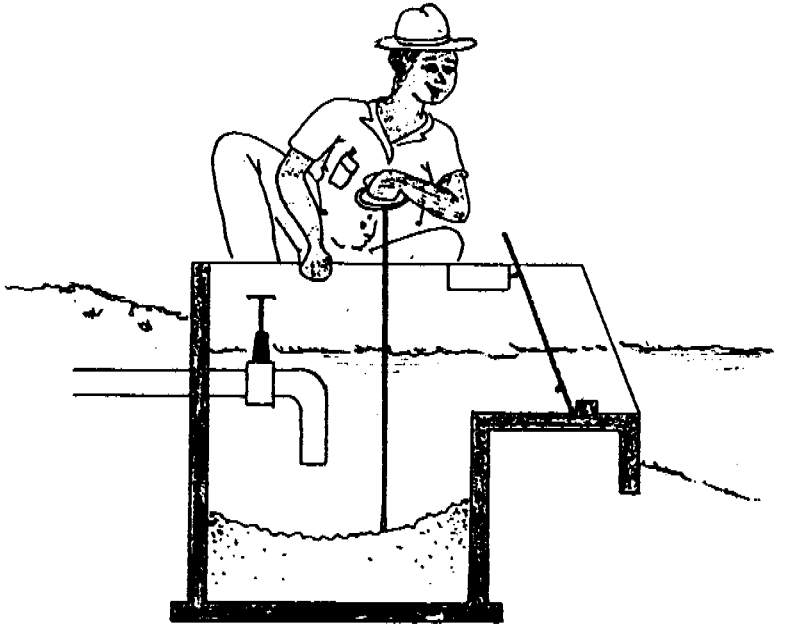


Si la grille n'est pas nettoyée tous les jours, la prise d'eau risque d'être bouchée. La quantité d'eau coulant vers l'installation de filtration diminuera, les pompes s'il y en a, marcheront à sec et seront endommagées.

Afin d'éviter que la prise ne soit bouchée, les matières retenues par la grille devront être enlevées chaque jour, et même plus souvent s'il y a beaucoup de matières flottantes dans la rivière.

Les matières ramassées doivent être séchées, et ensuite brûlées. Sans cela, elles pourraient commencer à pourrir, causer une odeur désagréable, et attirer des mouches et des rats.

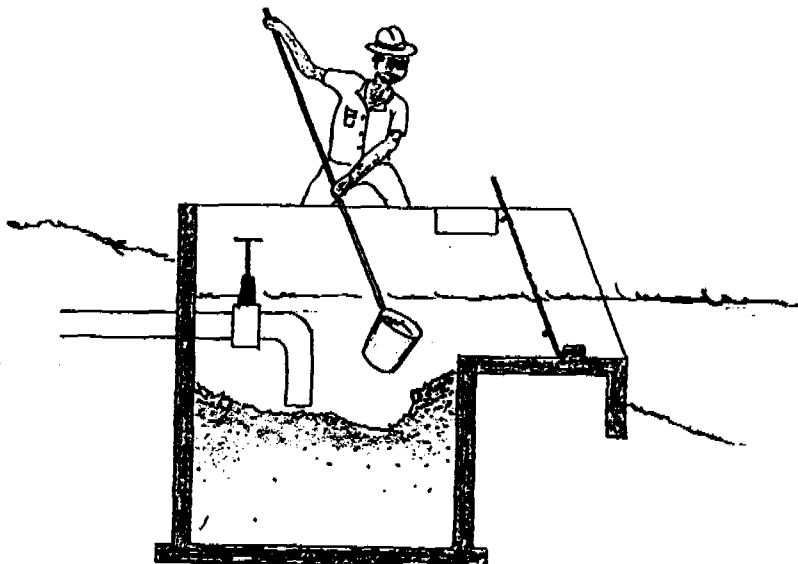
Il faut contrôler la profondeur du puisard tous les jours.



Le sable se dépose dans le puisard. Chaque fois que la prise d'eau est contrôlée, il faut vérifier le niveau du dépôt à l'aide d'un mètre gradué.

Il faut effectuer cette vérification régulièrement, surtout en saison des pluies.

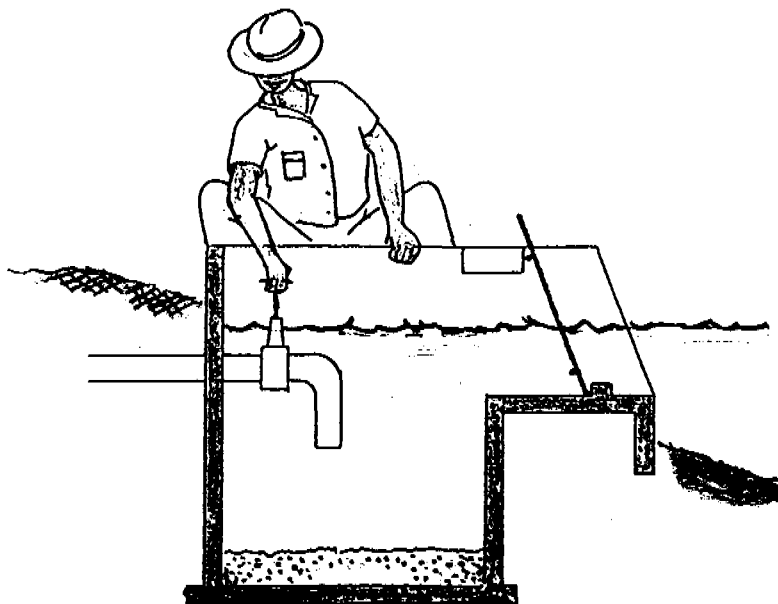
Quand l'épaisseur du dépôt excède 50 cm, il faut enlever le dépôt de sable.



Si le dépôt n'était pas enlevé à temps, le sable pourrait entrer dans la canalisation et les pompes pourraient être endommagées. Pour nettoyer le puisard il faut :

- Arrêter la pompe, s'il y en a une.
- Fermer la vanne de la prise.
- Enlever le dépôt avec un seau à manche.
- Laisser les particules agitées par le travail se déposer.
- Finalement réouvrir la vanne.

Si l'eau de la rivière devient très trouble, ou si elle contient des poissons morts, il faut fermer la prise d'eau pendant quelque temps.



Quand la turbidité de l'eau devient intolérable, les filtres se colmatent très rapidement et doivent être nettoyés incessamment. Il faut alors arrêter de prendre de l'eau brute. C'est une mesure qui doit parfois être prise après des fortes pluies.

Quelquefois des produits chimiques et toxiques sont déversés dans la rivière. Ces produits, notamment des insecticides et des pesticides, sont dangereux pour l'homme. Il tue aussi les poissons dans l'eau. La présence de beaucoup de poissons morts est une indication que l'eau a été empoisonnée. Dans ce cas il vaut mieux fermer la prise d'eau. S'il y a une pompe il faut l'arrêter (voir aussi chapitre 8).

5. MISE EN ETAT D'UN NOUVEAU FILTRE

Le bac d'un filtre lent sur sable doit être étanche. Cela doit être vérifié avant sa mise en service. On doit bien nettoyer le bac avant de mettre le sable. Des saletés attachées au mur ou au fond risqueraient de nuire à la qualité de l'eau pendant les premiers mois du fonctionnement du filtre. Après le nettoyage du bac, on doit y mettre le gravier et le sable. Il est préférable que ces matériaux soient préalablement rincés.

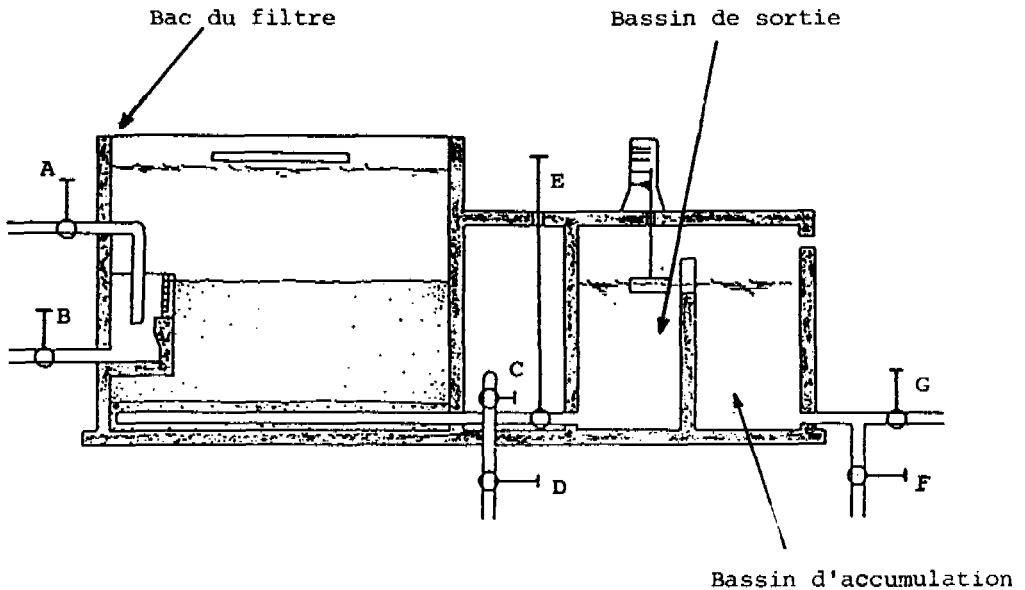
La préparation d'un nouveau filtre comporte les démarches suivantes:

1. Contrôle de l'étanchéité du bac du filtre. Cela peut se faire en le remplissant, et en vérifiant de combien le niveau d'eau est descendu pendant la nuit.
2. Nettoyage du bac à la brosse et au jet d'eau (ou à l'aide d'un seau).
3. Nettoyage de l'ouvrage de sortie (cet ouvrage doit être tout aussi propre que le bac du filtre).
4. Rinçage du gravier.
5. Pose du gravier autour les drains du filtre.
6. Rinçage et tamissage du sable pour le filtre.
7. Répartition du sable sur le gravier jusqu'à la hauteur requise.

Cette démarche est décrite en plus de détails aux pages suivantes.

1er travail: Contrôle de l'étanchéité

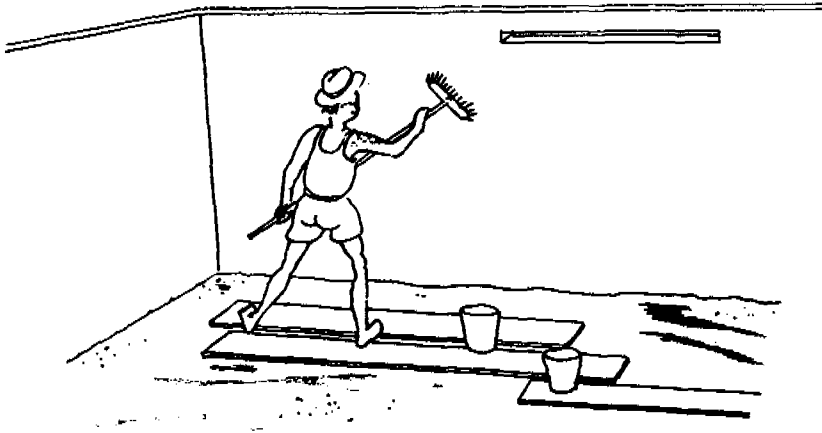
Si l'on vérifie l'étanchéité du bac du filtre avant de mettre le gravier et le sable, il est plus facile de réparer les fuites éventuelles.



Afin de contrôler l'étanchéité, il faut :

- Enlever tous les outils et les matériaux.
- Fermer toutes les vannes sauf la vanne A.
- Ouvrir la vanne A pour remplir le bac.
- Fermer cette vanne quand l'eau déborde.
- Vérifier le niveau de l'eau dans le bac après 24 heures. Si la baisse est infime, on peut considérer le bac comme étanche.
- Ouvrir la vanne E pour remplir l'ouvrage de sortie.
- Fermer la vanne E quand l'eau déverse dans le bassin d'accumulation.
- Vérifier le niveau d'eau dans l'ouvrage de sortie après un jour ; si la baisse est infime, l'ouvrage est étanche.
- Vider le bac du filtre et l'ouvrage de sortie en ouvrant les vannes D et E.

2ème travail: Nettoyage du bac du filtre



Pour nettoyer le bac il faut:

- Brosser le fond et les côtés, tout en rinçant le tout.
- Drainer l'eau de rinçage par la vanne D (voir chapitre 5.1).

Il faut être prudent, car il ne faut pas endommager les drains.

3ème travail: Nettoyage de l'ouvrage de sortie

En général, pour nettoyer l'ouvrage de sortie il faut:

- Entrer par le trou d'homme.
- Brosser et rincer le fond et les côtés.
- Drainer l'eau de lavage par les vannes D et E.

4ème travail: Rinçage du gravier sur la plate-forme

Cette activité est décrite dans le chapitre 7.3.

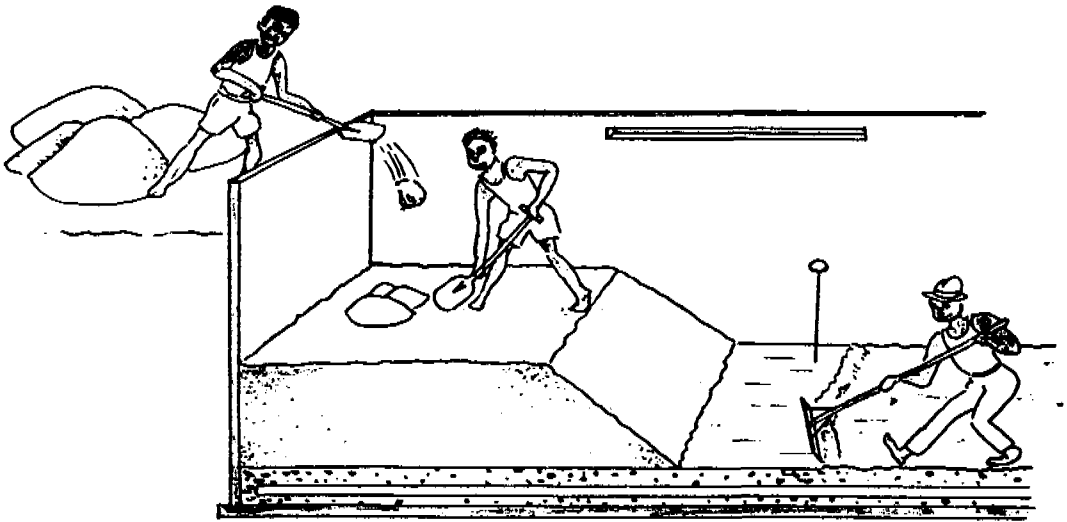
5ème travail: Pose du gravier

En posant le gravier il faut éviter d'écraser les drains en posant de trop lourdes charges dessus. Le gravier doit être posé en petites quantités, et reparti dans le bac jusqu'à la hauteur voulue.

6ème travail: Rinçage du sable sur la plate-forme

Cette activité est décrite dans le chapitre 7.3.

7ème travail: Répartition du sable dans le filtre



Il faut mettre du sable lavé dans le filtre, et le répartir sur la couche de gravier. L'épaisseur du sable doit être d'au moins 80 cm.

6. LE FONCTIONNEMENT D'UN FILTRE LENT SUR SABLE

6.1 Mise en service du filtre

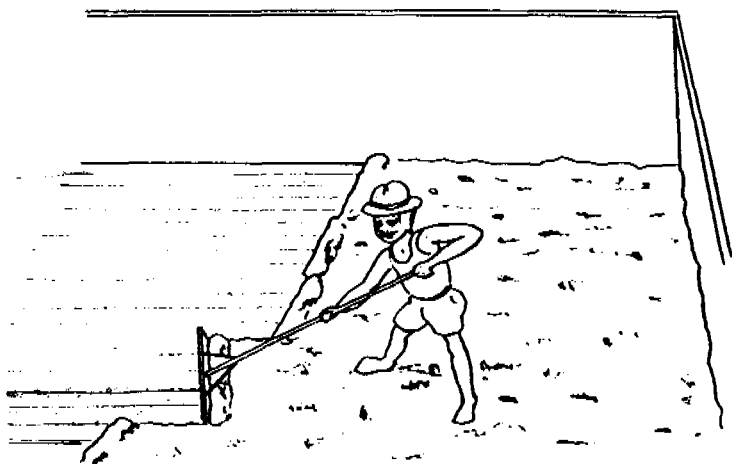
Les travaux préparatoires de la mise en service doivent être exécutés avec précision. Sans cela le filtre ne fonctionnera pas bien. Les travaux suivants doivent être exécutés :

Pour le schéma du filtre, se référer à la page 27.

1. Egaliser la surface du lit de sable.
2. Commencer la mise en eau par le bas en ouvrant partiellement la vanne de reflux (C).
3. De nouveau égaliser la surface, si cela s'avère nécessaire.
4. Rouvrir la vanne de reflux (C) pour permettre à l'eau de monter d'environ 20 cm au dessus de la surface du sable. Ouvrir la vanne d'amenée (A) pour finir la mise en charge.
5. Commencer le processus de filtration en ouvrant graduellement la vanne de réglage (E). Dès que la vitesse de l'écoulement dans le filtre atteint 0.02 m/h, il faut arrêter d'ouvrir la vanne de réglage. Ensuite, il faut ouvrir la vanne de vidange (F) pour évacuer l'eau filtrée, mais non-potable.
6. Augmenter la vitesse d'écoulement du filtre en plusieurs étapes de 0.02 m/h jusqu'à 0.1 m/h en ouvrant davantage la vanne E.
7. Régler la vitesse d'écoulement tous les jours.
8. Contrôler la qualité de l'eau filtrée tous les jours.
9. Quand l'eau devient potable, il faut fermer la vanne F, et ouvrir la vanne de sortie (G). L'eau écoulera alors dans le réseau.

Ces travaux sont décrits en plus de détails ci-après.

1er travail: Egaliser la surface du lit de sable



Faire attention de ne pas salir le sable; ne pas y rentrer pas avec des chaussures sales, et nettoyer le poussoir avant usage.

2ème travail: Commencer la mise en eau par en-dessous, en ouvrant la vanne C.

La mise en eau se fait par le bas pour éviter que le sable ne soit emporté. Ce phénomène se produirait si le filtre était chargé tout de suite, et cela ensablerait les drains. Il faut donc:

- Vérifier que toutes les vannes soient fermées.
- Ouvrir petit à petit, et partiellement, la vanne de reflux (C).

L'eau entrera ensuite par les drains. Le niveau de l'eau montera très doucement pendant plusieurs heures pour atteindre la surface du lit de sable.

3ème travail: De nouveau égaliser le sable si nécessaire

L'arrivée de l'eau à la surface du sable peut perturber l'équilibre dans le sable, et causer des bosses. Le filtre fonctionnera mieux si le lit de sable est bien égalisé. Il faut donc dans ce cas de nouveau égaliser la surface du sable:

- Fermer la vanne de reflux (C).
- Ouvrir la vanne de décharge jusqu'à ce que l'eau soit à 10 cm en-dessous de la surface du lit de sable. Ensuite, la fermer.
- Egaliser le sable (voir aussi ci-dessus).

4ème travail: Mise en charge du filtre

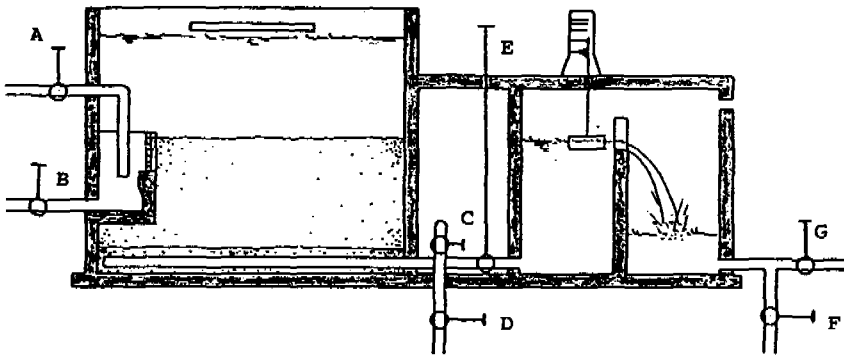
Après l'égalisation du lit de sable, le filtre peut être mis en charge, c'est-à-dire rempli. Cela se fait comme suit:

- Vérifier que toutes les vannes soient fermées.
- Ouvrir la vanne de reflux (C) graduellement pour faire monter l'eau par le bas.
- Fermer cette vanne (C) quand l'eau est à 10 à 20 cm au-dessus du niveau de la surface du sable.
- Ouvrir la vanne d'amenée (A) très lentement, et en plusieurs étapes. Eviter de perturber la surface du sable en ouvrant la vanne trop rapidement. Le niveau montera jusqu'au niveau du déversoir.

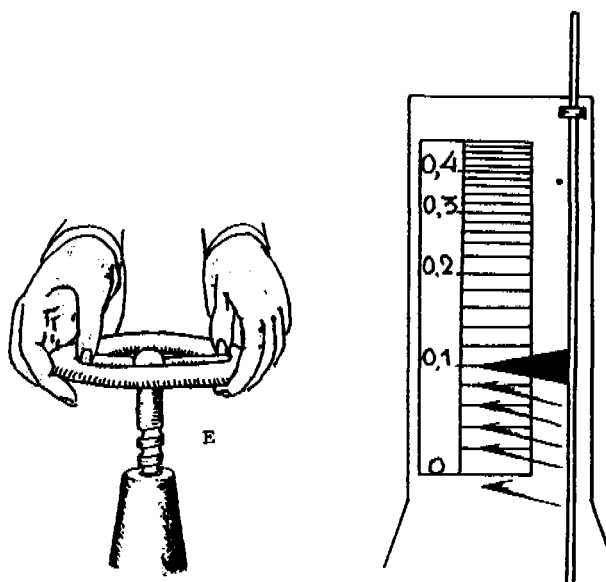
5ème travail: Commencer le processus de filtration

Quand l'eau atteint le niveau du déversoir, la filtration peut commencer:

- Ouvrir la vanne de vidange (F). L'eau doit passer par cette vanne parce que l'eau n'est pas potable jusqu'à ce que la membrane biologique se soit constituée.
- Ouvrir la vanne de réglage (E) graduellement, en surveillant le débit. Régler la vanne pour fixer la vitesse d'écoulement à 0.02 m/h. Ce débit est indiqué sur l'échelle de l'indicateur débit.



6ème travail: Augmenter la vitesse d'écoulement de 0.02 m/h à chaque fois avec des intervalles d'une demi-heure, jusqu'à ce que la vitesse atteigne 0.1 m/h.

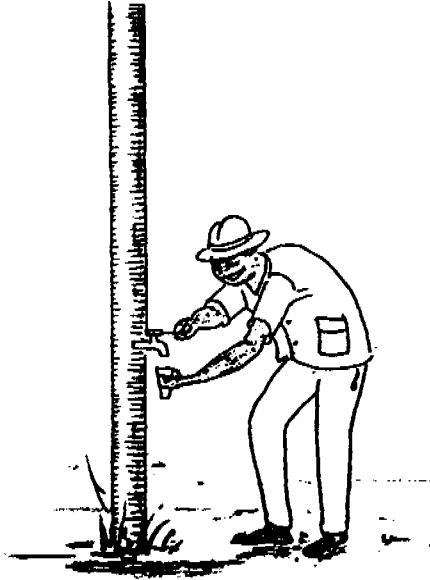


La vitesse d'écoulement doit être augmentée graduellement au début du processus de filtration. A noter, que l'indicateur de débit réagit avec environ 5 minutes de retard. Après manipulation de la vanne de réglage le nouveau débit sera donc indiqué après ce temps de retard.

7ème travail: Ajuster la vitesse d'écoulement tous les jours

Un ou deux jours après la mise en service d'un filtre, une couche très mince composée de matières d'origine organique et d'argile se sera formée à la surface du sable. Cette couche continuera à se développer plus ou moins vite selon la qualité de l'eau de surface, qui contient toujours des matières argileuses en suspension, et des micro-organismes. Chaque jour la couche contiendra plus de micro-organismes actifs. Cette couche forme une sorte de membrane, cette membrane augmente la résistance hydraulique du filtre. En conséquence, il faut ouvrir la vanne de réglage (E) un peu plus tous les jours pour maintenir la vitesse d'écoulement.

8ème travail: Contrôler tous les jours, si l'eau est déjà potable



La qualité de l'eau filtrée s'améliorera au fur et à mesure que la membrane biologique se développera. Ce processus s'appelle la maturation du filtre. Après la maturation de la membrane l'eau devrait être potable. On peut obtenir une bonne indication de la qualité de l'eau en mesurant la turbidité, et en comptant les bactéries (voir chapitre 6.3).

- Pour un nouveau filtre, il faut contrôler la qualité de l'eau une fois par semaine pendant les deux premières semaines, et ensuite tous les jours.
- Pour des filtres qui sont remis en service il faut contrôler la qualité de l'eau dès le début, car la maturation sera plus rapide que pour un nouveau filtre.

9ème travail: Faire couler l'eau dans le réseau

A partir du moment où la turbidité de l'eau filtrée et le nombre de bactéries correspondent aux critères locaux, l'eau peut être admise dans le réseau de distribution. Dans certains cas l'eau peut être admise dans le réseau de distribution, même si elle ne répond pas aux critères. Ces exceptions sont décrites à la page suivante.

Première exception: Il y a une pénurie d'eau.

S'il y a une pénurie d'eau, l'eau du filtre sera distribuée, même si la maturation du filtre n'est pas terminée. Cette solution est acceptable à condition que la communauté utilisatrice soit informée du fait que l'eau n'est pas potable et doit être bouillie avant consommation.

Deuxième exception: On ne peut pas compter les bactéries.

Si on ne dispose pas des moyens pour compter les bactéries, la turbidité devient le seul critère. Dans ce cas il est important de contrôler la turbidité quotidiennement. L'eau filtrée peut être distribuée deux semaines après le moment où la turbidité répond aux critères de qualité locaux.

Pour des filtres remis en service (voir chapitre 7.2) l'eau peut être distribuée après quelques jours. Cette période doit être déterminée en consultation avec le surveillant.

Troisième exception: Si l'eau est chlorée après filtration, elle peut être distribuée à partir du moment où les degrés de turbidité et de concentration du chlore sont acceptables (Voir Annexe III).

6.2 Entretien quotidien

La filtration lente sur sable est un processus biologique. Pour être efficace il faut que la vitesse d'écoulement soit la plus constante possible. Il faut surtout éviter des fluctuations brutales du taux de débit.

Pour contrôler le processus de la filtration il convient de:

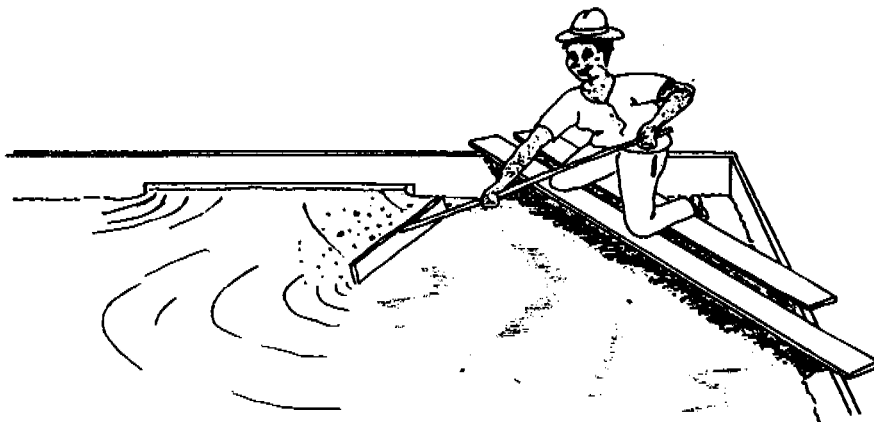
1. Maintenir l'eau surnageante à un niveau constant en ajustant régulièrement la vanne d'amenée.
2. Enlever de temps en temps les matières flottantes et l'écume en ouvrant à fond la vanne d'amenée pour une courte durée de façon à faire déborder l'eau par le trop-plein.
3. Contrôler la vitesse d'écoulement sur l'indicateur de débit.
4. Ajuster la vitesse d'écoulement en manipulant la vanne de réglage (E).
5. Contrôler si le filtre a besoin d'être nettoyé.

Ces activités sont décrites en plus de détails ci-après.

1er travail: Contrôle du niveau de l'eau surnageante

Le niveau de l'eau surnageante peut être réglé en manipulant la vanne d'amenée (A). Il faut éviter d'augmenter le débit trop brutalement, car cela peut perturber la membrane filtrante.

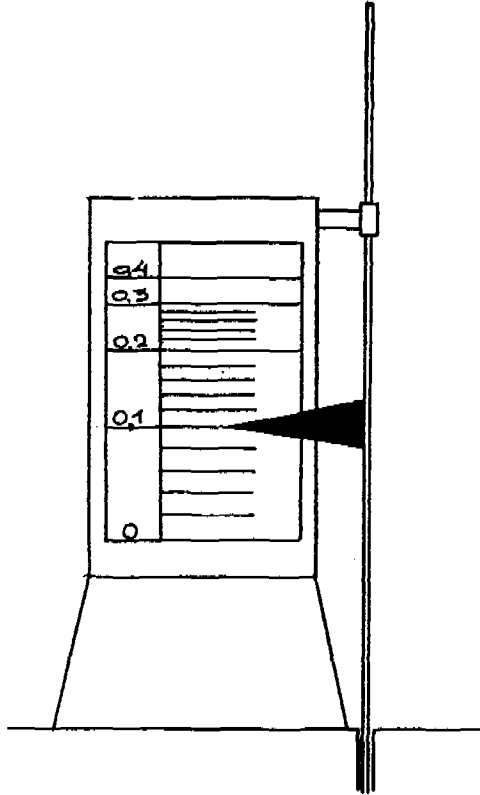
2ème travail: Enlever les matières flottantes et l'écume



L'écume sur la surface de l'eau et des algues filamenteuses doivent être enlevées, car elles peuvent déranger le traitement de l'eau. Pour enlever ces matières, il faut:

- Ouvrir la vanne d'amenée un peu plus. Cela fera monter l'eau, qui débordera par le trop-plein.
- Nettoyer à la brosse les côtés du bac du filtre sans perturber le sable.
- Repousser l'écume, les algues, et d'autres déchets par le trop-plein.
- Fermer légèrement la vanne d'amenée (A) pour que l'eau ne déborde plus.

3ème travail: Contrôler la vitesse d'écoulement



Il faut contrôler la vitesse d'écoulement une ou deux fois par jour. Cette vitesse est indiquée sur l'échelle graduée de l'indicateur de débit.

4ème travail: Ajuster la vitesse d'écoulement

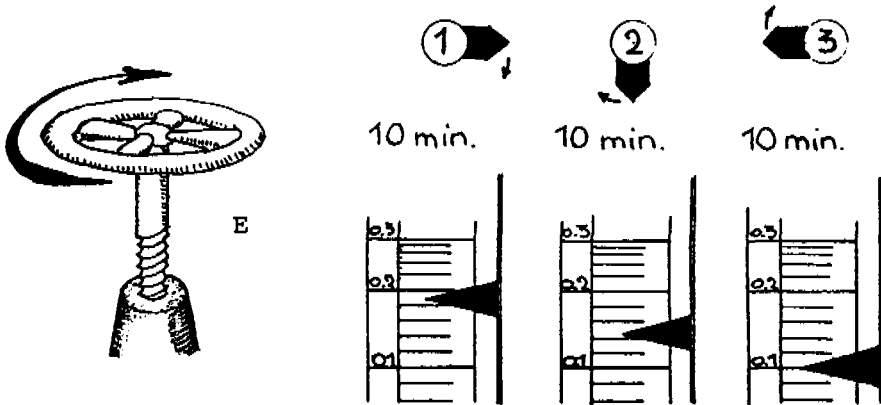
Il est important que la filtration se poursuive au même taux. La vitesse d'écoulement prévue dans la conception des filtres tient compte à la fois de la quantité d'eau nécessaire pour la communauté, et des conditions optimales pour le processus biologique de traitement. Il faut donc respecter cette vitesse d'écoulement. Des ajustements peuvent être faits en manipulant la vanne de réglage (E) comme indiqué aux pages suivantes.

Comment diminuer la vitesse d'écoulement

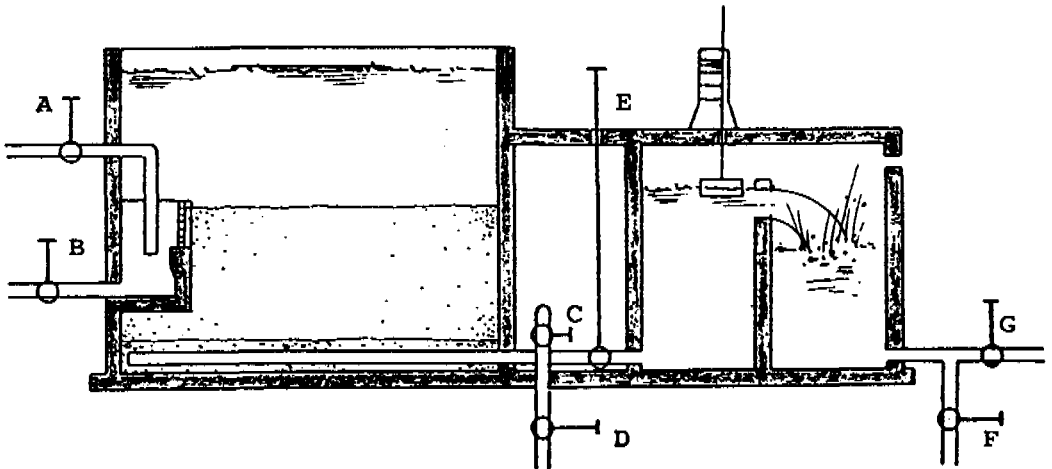
Si la vitesse est trop élevée, le filtre se colmate rapidement.

Dans ce cas il faut le nettoyer fréquemment.

Fermez la vanne de réglage un peu plus afin d'arriver à la vitesse d'écoulement prévue en diminuant le débit.



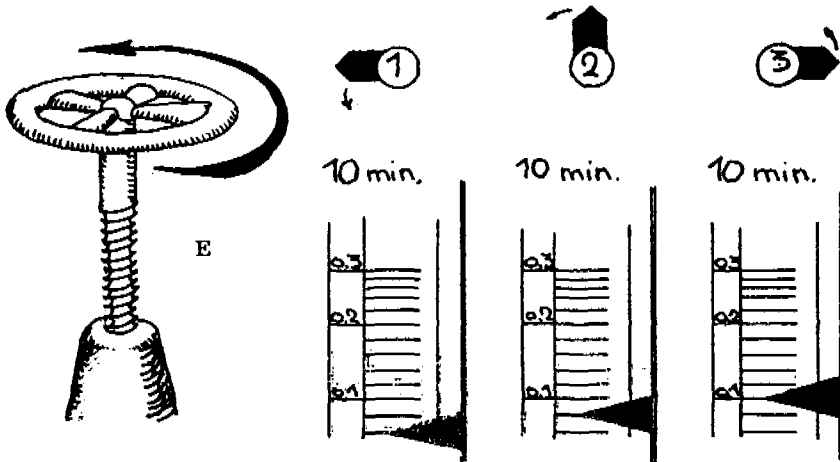
Il faut tourner la vanne (E) dans le sens des aiguilles d'une montre pour diminuer le débit.



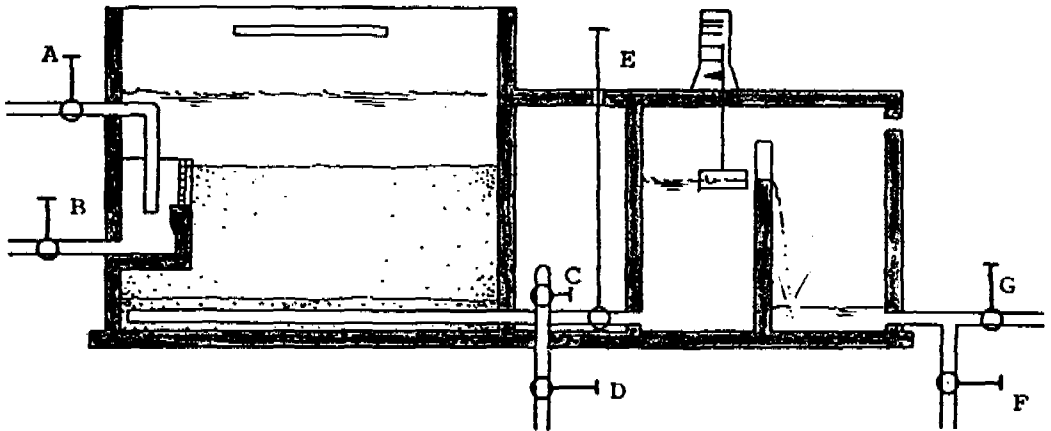
Eviter des débits trop élevés.

Comment augmenter la vitesse d'écoulement.

Quand la vitesse d'écoulement n'est pas assez élevée, la quantité d'eau filtrée est insuffisante. Pour augmenter le débit il faut légèrement ouvrir la vanne de réglage (E).



Tourner la vanne (E) dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre pour augmenter le débit.



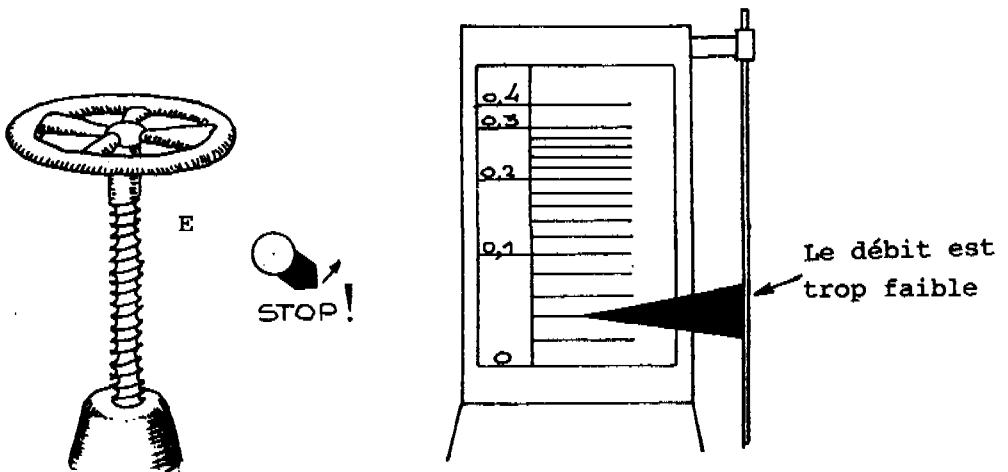
Ajuster la vitesse d'écoulement quand le débit devient insuffisant.

5ème travail: Nettoyer le filtre dès qu'il n'est plus possible de rajuster la vitesse d'écoulement en ouvrant la vanne de réglage (E)

Pendant le fonctionnement du filtre la membrane filtrante se colmatara progressivement. La résistance hydraulique qui en résulte peut être compensée en ouvrant chaque fois un peu plus la vanne de réglage (E). En général, on n'a pas besoin de rajuster beaucoup la vitesse d'écoulement au début de cette période. Après quelques semaines le colmatage commence à se sentir. Quand les rajustements deviennent trop importants, il faut envisager le nettoyage du filtre. Tenir le cahier de suivi aide à prévoir le moment où le nettoyage sera nécessaire.

Le nettoyage est indispensable à partir du moment où la vanne de réglage est complètement ouverte et on n'arrive plus à corriger la vitesse d'écoulement. Nettoyer veut dire: Enlever de la surface du sable une couche de sable colmaté d'environ 2 à 3 cm.

Le nettoyage du filtre doit être prévu à l'avance, car le filtre sera hors-service pendant plusieurs jours.



La résistance de la membrane biologique ou la membrane filtrante augmente progressivement. Quand la résistance devient trop forte (c'est à dire qu'on ne peut plus régler le débit), il faut nettoyer le filtre.

6.3 Contrôle de la qualité de l'eau

Le suivi quotidien et l'enregistrement des données concernant la qualité de l'eau fournit des informations importantes pour la gestion des installations. Il y a deux types de contrôle, qui donnent une bonne indication de la qualité de l'eau, et, par conséquent, de l'efficacité du système de filtration. Ces deux indicateurs sont le nombre de bactéries dans l'eau, et le niveau de turbidité.

6.3.1. Détermination du nombre de bactéries

Le nombre de bactéries indique le risque de contamination de l'eau par des organismes pathologiques. Malheureusement les tests bactériologiques sont difficiles à exécuter en zones rurales. On y manque souvent de personnel compétent et il y a peu de laboratoires. Quelquefois le responsable d'entretien peut prendre des échantillons, mais cela demande beaucoup de surveillance et de contrôle.

6.3.2 Test de turbidité

Le test de turbidité consiste à déterminer la quantité de particules suspendues dans l'eau. Ce test demande un matériel spécial. Si ce matériel n'est pas disponible, une comparaison entre la turbidité de l'eau brute, et celle de l'eau traitée fournira déjà des informations utiles concernant le fonctionnement du filtre. Le responsable a besoin d'être formé pour pouvoir faire une estimation raisonnable du niveau de turbidité.

Pour mesurer la turbidité, il faut:

1. Nettoyer le récipient utilisé pour l'échantillonnage.
2. Prendre un échantillon de:
 - . l'eau brute (venant des eaux de surface près de la prise);
 - . l'eau surnageante;
 - . l'eau filtrée à la sortie du filtre.
3. Mesurer ou bien comparer la turbidité des trois échantillons.
4. Noter les résultats, et prendre des mesures correctives si cela est nécessaire.

La démarche à suivre est expliquée ci-dessous en détails:

1er travail: Nettoyer le récipient d'échantillonnage (l'éprouvette)



Utiliser une éprouvette sale conduit à une différence entre la qualité de l'échantillon et celle de l'eau contrôlée. Si l'eau est propre, le test indique qu'elle est sale. Il ne faut donc pas contaminer l'échantillon.

2ème travail: Prendre un échantillon de:

- . l'eau brute vers la prise d'eau;
- . l'eau non-traitée sur le filtre;
- . l'eau filtrée.

Quand il y a plusieurs filtres qui fonctionnent il faut prendre ces trois échantillons pour chacun de ces filtres.

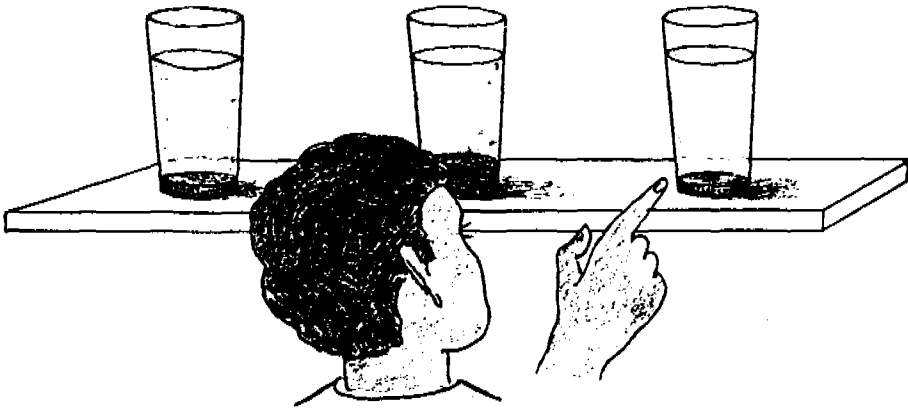
Prendre trois échantillons à la prise d'eau avec des intervalles de deux ou trois minutes entre chaque échantillon. Mélanger ces échantillons dans un seau propre. Prendre ensuite un échantillon du mélange préparé dans le seau. De cette façon la fiabilité du résultat sera plus grande.

Il est donc préférable d'utiliser la même méthode d'échantillonnage pour l'eau filtrée, et pour l'eau surnageante.

3ème travail: Mesurer et comparer la turbidité

La turbidité peut être mesurée à l'aide d'un turbidimètre. Si on ne dispose pas d'un tel appareil, la turbidité doit être estimée.

Versez les trois échantillons dans des verres. Les trois verres doivent avoir la même dimension. Comparez la turbidité dans les trois verres. Ensuite laissez reposer les verres pendant une demi-heure, et mesurez le dépôt au fond du verre.



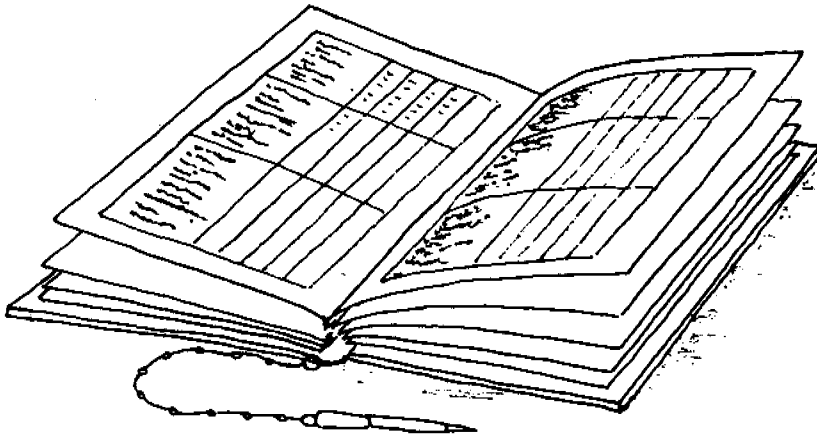
4ème travail: Noter les résultats et prendre les mesures nécessaires

Notez les valeurs mesurées dans le cahier de suivi.

- Si la turbidité de l'eau brute est très élevée, il est recommandé de fermer temporairement la prise d'eau.
- Si la turbidité de l'eau filtrée est considérable (il y a un dépôt), la vitesse d'écoulement est probablement trop élevée. Il est possible que l'indicateur de débit ne marche plus. Si la vitesse est normale, et l'eau continue à être trouble, il faut appeler le surveillant immédiatement. Au même temps il faut avertir les utilisateurs et leur annoncer que le filtre est hors-service. Cela peut signifier qu'il faut réduire la consommation d'eau jusqu'au moment où l'installation sera de nouveau en état de marche.
- Si la turbidité de l'eau brute augmente au fil des années, il faut le signaler au surveillant.

6.4 Tenir le cahier de suivi

Il faut remplir le cahier tous les jours. En enregistrant tous les événements et tous les résultats d'essais, on met au point un outil pratique de programmation. Par exemple, les notes concernant la performance du filtre et les changements de la qualité de l'eau indiqueront après combien de temps il faut de nouveau nettoyer le filtre. Un exemple de l'enregistrement des résultats de certaines mesures est donné à la page suivante.



Tenir le cahier est indispensable pour bien programmer les travaux d'entretien, et pour la gestion du système.

Exemple de l'enregistrement de données

jour	1	2	3	4	5	6	7
Fermeture de la prise	-	-	-	-	-	-	-
Nettoyage de la prise (libérer l'entrée)	x	x	x	x	x	x	x
Curage et nettoyage du puisard de la prise d'eau	-	-	-	-	-	x	-
Turbidité de l'eau brute (UTN)	5	15	10	5	20	5	5

Filtre numéro 1

Evacuation de l'écume sur l'eau surnageante par le déversoir	-	-	-	-	-	x	-
Vitesse d'écoulement avant ajustement	0.1	0.2	0.2	0.2	0.19	0.1	0.1
Nettoyage du filtre	-	-	-	-	-	-	-
Epaisseur du lit après nettoyage	-	-	-	-	-	-	-
Production (m ³ /jour) *	20	40	40	40	39	20	20
Turbidité de l'eau filtrée (UTN)	1	1	2	1	1	1	1

Filtre numéro 2

Evacuation de l'écume sur l'eau surnageante par le déversoir	x	-	-	-	-	-	-
Vitesse d'écoulement avant ajustement	0.07	Filtre hors service pour nettoyage			0.1	0.1	0.1
Nettoyage du filtre	-	x	x	-	-	-	-
Epaisseur du lit après nettoyage	-	-	80	-	-	-	-
Production (m ³ /jour)	17	-	-	-	-	20	20
Turbidité de l'eau filtrée (UTN)	1	-	-	5	1	1	1

x = Travail exécuté; inutile de prendre d'autres mesures

* = Après le deuxième jour le filtre numéro 2 est hors service. En conséquence la production du filtre numéro 1 doit être doublée

7. NETTOYAGE OU RECHARGE DU FILTRE

Quand un filtre a fonctionné pendant plusieurs semaines, ou même plusieurs mois, il arrive qu'on ne puisse plus rajuster le débit en manipulant la vanne de réglage (E) car celle-ci est complètement ouverte. Il faut alors nettoyer le filtre.

Nettoyer le filtre veut dire, qu'il faut fermer la prise, drainer l'eau surnageante, et arrêter le filtre pendant au moins trois jours, dont un pour le nettoyage et deux pour la reconstitution de la membrane biologique.

Si le cahier de suivi indique que deux filtres devraient bientôt être nettoyés au même temps, il faut nettoyer un des deux plus tôt. Sinon, deux filtres seraient hors-service en même temps et l'eau ne pourrait pas être filtrée pendant plusieurs jours.

7.1 Procédure d'arrêt

Avant de nettoyer le filtre il faut suivre la démarche suivante:

1. Enlever les matières flottantes par le trop plein en ouvrant au maximum la vanne d'amenée (A).
2. Nettoyer les côtés du bac du filtre avec un balai-brosse.
3. Drainer l'eau surnageante en fermant la vanne d'amenée (A), en ouvrant la vanne de chasse (B). Quand le niveau de l'eau est à la surface du sable, fermer la vanne de réglage (E), et ouvrir la vanne de décharge (D).
4. Fermer toutes les vannes quand l'eau est à 20 cm en-dessous de la surface du sable.
5. Augmenter doucement le débit des autres filtres afin de maintenir la production de la station de traitement.

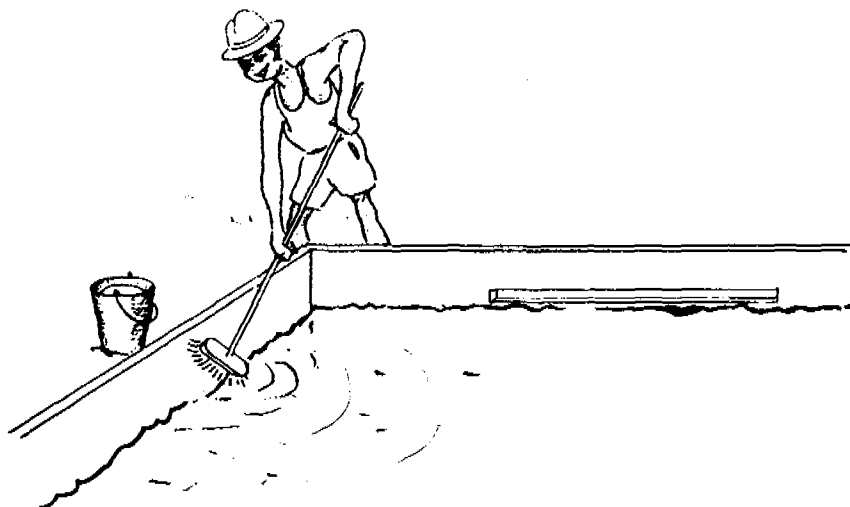
La démarche à suivre est expliquée ci-dessous en détails:

1er travail: Enlever les matières flottantes

Il faut d'abord enlever tout ce qui flotte sur l'eau. Si on ne fait pas cela, des matières, telles que les algues, forment un dépôt sur le sable. Cela rend difficile le nettoyage du filtre. Pour enlever les matières flottantes il faut rehausser le niveau de l'eau surnageante. Ouvrir complètement la vanne d'amenée (A). L'eau se déversera par le trop-plein, et emmènera les déchets et l'écume.

2ème travail: Laver les côtés du filtre

En brossant les murs, il faut continuer à faire couler l'eau par le trop-plein.



Les saletés venant des côtés du filtres seront emmenées par l'eau.

3ème travail: Drainer l'eau surnageante

Fermer la vanne d'amenée (A) et ouvrir la vanne de chasse (B). L'eau descendra. La vanne de réglage étant encore ouverte (E), le filtre continuera pendant quelques temps à produire de l'eau filtrée. Toutefois, la plupart de l'eau sera drainée par la vanne de chasse (B).

Pendant que l'eau est drainée, continuer de broser les côtés du filtre à l'aide d'un balai-brosse. Fermer la vanne de réglage (E). Ouvrir la vanne de décharge (D), et fermer la vanne de chasse (B) quand l'eau est au niveau de la surface du lit de sable.

4ème travail: Fermer tout quand l'eau est arrivée à 20 cm en-dessous de la surface de lit de sable

Fermer la vanne de décharge (D) quand l'eau atteint le niveau de 10 à 20 cm au-dessous de la surface du sable. Vérifier que les autres vannes soient bien fermées. A noter que dans la plupart des cas l'amenée d'eau se trouve au même niveau que la surface du sable grâce à un système de planches amovibles. Le puisard qui s'y trouve peut donc également servir à déterminer le niveau d'eau dans le filtre, étant donné que le système de planches n'est pas étanche.

5ème travail: Augmenter le débit des autres filtres

Compte tenu de la demande en eau potable, il faut maintenir le niveau de la production de la station de traitement. On peut temporairement augmenter le débit des autres unités, en ouvrant plus fort les vannes de réglage en deux ou trois étapes.

Il ne faut surtout pas excéder la vitesse maximum d'écoulement prévue dans les plans du filtre (le plus souvent 0.3 m/h).

7.2 Nettoyer le lit de sable

Nettoyer le lit de sable veut dire: gratter prudemment environ deux centimètres de la surface. La fréquence de cette intervention dépend de la qualité de l'eau brute de la source. L'intervalle entre les nettoyages peut varier entre 3 et 10 semaines. Si le travail de nettoyage est exécuté assez rapidement, certains micro-organismes actifs de l'ancienne membrane filtrante survivront, et la nouvelle membrane aura atteint sa maturité en un ou deux jours.

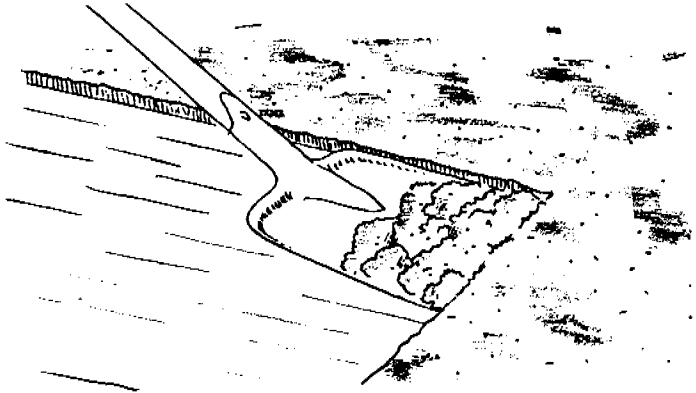
Pour nettoyer le lit de sable il faut suivre la démarche suivante:

1. Laver les outils, ainsi que ses bottes avant d'entrer.
2. Mettre des planches en bois sous les pieds de l'échelle.
3. Mettre l'échelle et les autres outils sur ces planches.
4. Diviser la surface du filtre en plusieurs carrés en faisant des marques sur le sable.
5. Enlever une couche de 2 à 3 centimètres en avançant d'un carré à un autre, évacuer le sable usagé.
6. Vérifier la fermeture de la vanne d'amenée (A) et de la vanne de chasse (B).
7. Enlever tous les outils, et égaliser le sable.
8. Contrôler et noter l'épaisseur du lit de sable. Cette information aidera à prévoir quand il faudra recharger le filtre.
9. Réajuster la position des planches amovibles de l'ouvrage d'entrée.
10. Commencer la mise en service du filtre.
11. Laisser la membrane biologique le temps d'atteindre sa maturité.

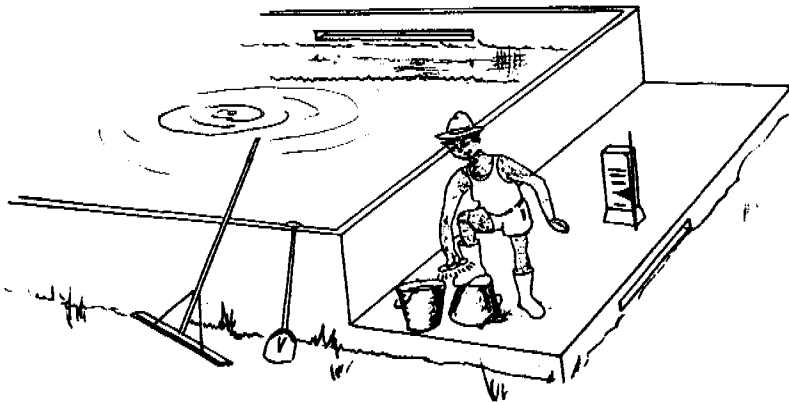
12. Brancher le filtre sur le réseau, et réduire la production des autres filtres.

Cette démarche est décrite en détails ci-dessous.

Le filtre est nettoyé en grattant la couche supérieure du sable, qui est colmatée. Seuls les deux ou trois premiers centimètres à la surface contiendront des matières argileuses. Cette couche peut être distinguée par sa couleur. Pour l'enlever on utilisera de préférence une pelle plate.

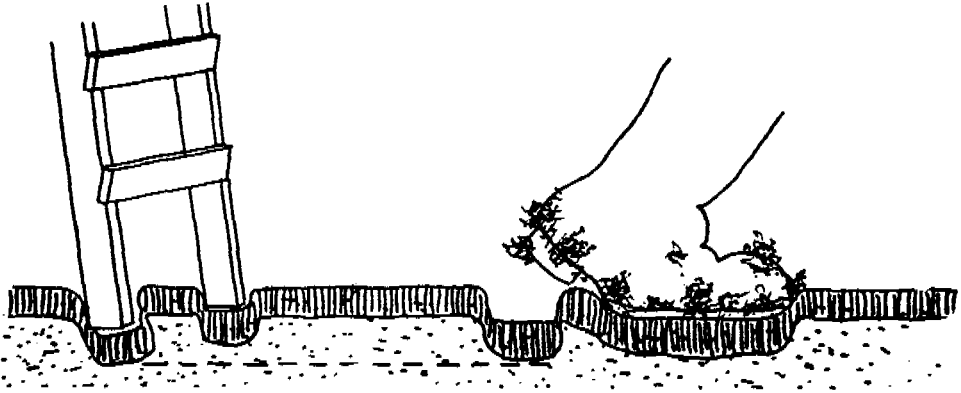


1er travail: Laver ses outils et ses bottes avant d'entrer dans le filtre.



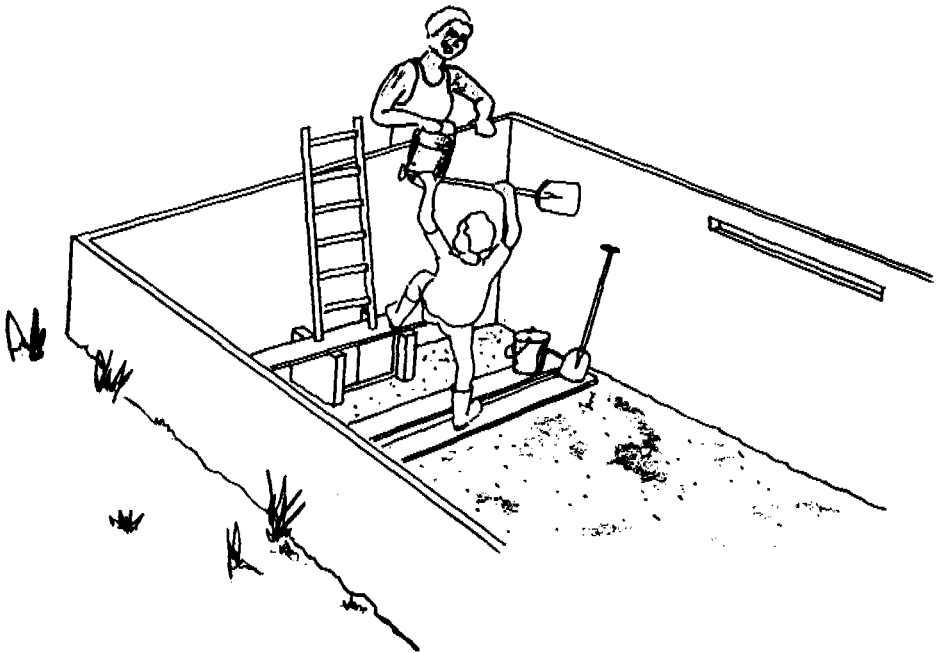
Les saletés sur les bottes ou sur les outils seraient transportées dans le filtre, et ensuite enfoncées dans le sable. Cela présente un risque de contamination après la remise en service. Par ailleurs cela peut rendre nécessaire l'enlèvement d'une couche plus épaisse.

2ème travail: Poser des planches sur le lit de sable



Si on ne met pas des planches, les pieds des ouvriers et le poids de l'échelle enfonceront la membrane filtrante dans le sable propre. Cela rendra le travail plus difficile, et une couche plus épaisse devra être enlevée.

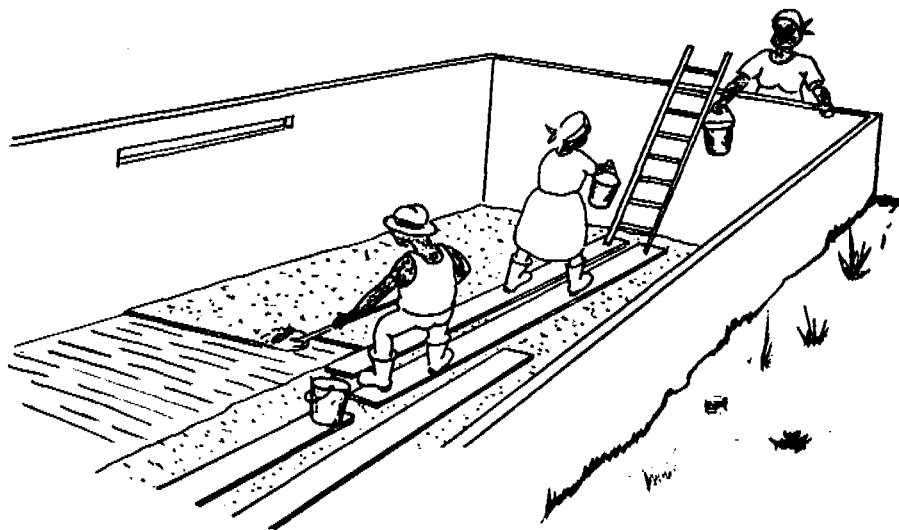
3ème travail: Poser les outils sur les planches



4ème travail: Délimiter des carrés d'environ 3 x 3 m

Il est plus commode d'enlever la couche colmatée en avançant carré par carré. Ne pas oublier de déplacer des planches à chaque fois.

5ème travail: Enlever une couche de 2 à 3 centimètres, et évacuer les déchets



Normalement on ne jette pas les déchets par dessus le bord du filtre. Il vaut mieux les transporter dans des seaux jusqu'à l'endroit où on lave le sable.

6ème travail: Vérifier le fonctionnement de la vanne d'amenée (A) et de la vanne de chasse (B)

Lorsque le filtre est mis à sec, ces vannes sont facilement accessibles, et peuvent donc être réparées. Il faut que les vannes s'ouvrent et se ferment correctement.

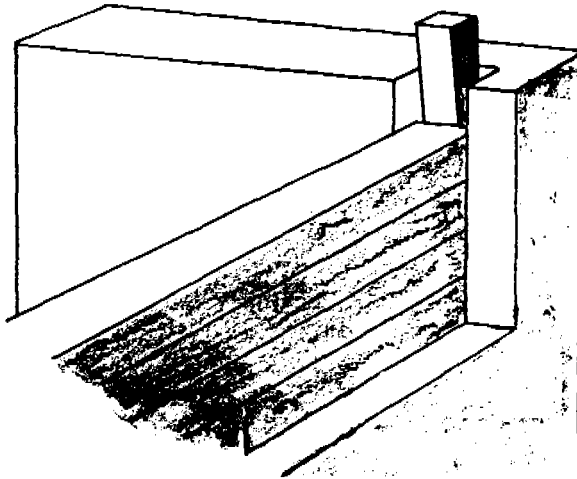
7ème travail: Enlever tous les outils et égaliser le sable

Quand toute la couche colmatée a été enlevée, la plupart des outils peut être enlevée. En égalisant le sable, il faut continuer à utiliser les planches. On peut les enlever une par une pendant ce travail.

8ème travail: Contrôler et enregistrer l'épaisseur du lit de sable restant qui ne devrait pas mesurer moins de 50 cm

Si l'épaisseur du lit de sable est insuffisante (moins que 50 cm), il faut recharger le filtre. On peut marquer le niveau minimum sur les côtés. Il est très important de savoir à l'avance quand il faudra recharger le filtre, car il sera hors-service pendant assez longtemps. Il est donc nécessaire de bien tenir le cahier de suivi.

9ème travail: Réajuster la position des planches amovibles. (voir schéma page 5).



La hauteur de la barrière en bois devrait toujours correspondre au niveau de la surface du sable. De cette façon l'amenée d'eau brute ne perturbe pas le sable. Ainsi, il est également possible de drainer l'eau surnageante sans emporter le sable. Quand les planches en bois ont été mises en position, celle du dessus doit être retenue avec une cale en forme de coin pour empêcher qu'elle ne commence à flotter.

10ème travail: Remettre en marche le processus de filtration

La remise en service du filtre doit s'effectuer le plus rapidement possible afin d'éviter au maximum la destruction des micro-organismes actifs dans le sable. La présence de ces organismes dans les différentes couches du lit filtrant facilite le processus de maturation de la membrane biologique, et raccourcit la période de remise en service.

La procédure de mise en service est décrite dans le chapitre 6.1.

11ème travail: Laisser la membrane biologique atteindre sa maturité

Pendant la période de maturation, l'eau filtrée doit être évacuée. Cette période dure environ deux jours, à condition que le nettoyage soit effectué en un jour. Si le nettoyage prend plusieurs jours, la période de maturation sera beaucoup plus longue.

12ème travail: Brancher le filtre sur le réseau de distribution

On peut rebrancher le filtre à partir du moment où la qualité de l'eau est à nouveau bonne, après la reconstitution complète de la membrane filtrante. Après cela, la vitesse d'écoulement des autres filtres peut être diminuée. Normalement ces filtres seront équilibrés à leur taux de filtration normal prévu d'environ 0.1 m/h.

7.3 Laver le sable au jet d'eau

Les déchets provenant de la couche supérieure du lit de sable sont transportés à l'endroit où on lave le sable et les graviers. En rinçant on sépare le sable des parties argileuses. Le sable rincé peut être réutilisé pour recharger le filtre. Il faut rincer le sable rapidement, car il peut rapidement commencer à dégager des odeurs, et à attirer des mouches.

Pour laver le sable il faut suivre la procédure suivante:

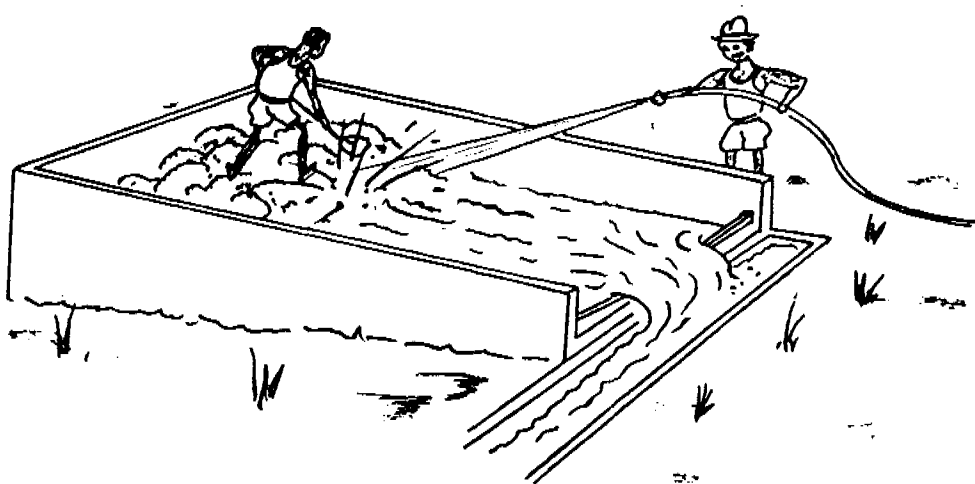
1. Mettre le sable colmaté sur la plateforme de rinçage.
2. Rincer le sable en l'agitant avec une pelle, ou avec un bâton.
3. Vérifier si le sable est propre.
4. Drainer l'eau.
5. Sècher le sable.
6. Enlever les gravillons.
7. Mettre à l'abri le sable séché et lavé.
8. Nettoyer les outils et la plate-forme.

La démarche à suivre est expliquée en détails ci-après.

1er travail: Mettre les déchets de sable sur une plate-forme

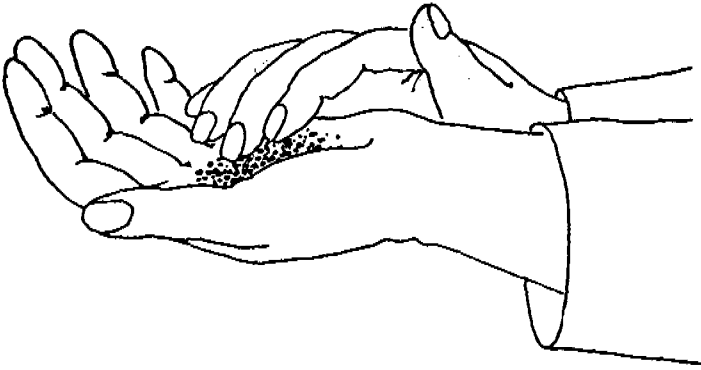
Ne pas mettre plus d'un mètre cube environ à la fois. Cette quantité correspond au contenu de 100 seaux. Une quantité trop grande rend le travail plus difficile.

2ème travail: Rincer en agitant le sable



Le jet d'eau fera bouger le sable et les parties argileuses. Le sable se déposera à nouveau, tandis que l'argile sera emportée par l'eau. La vitesse de l'eau est limitée par un seuil devant la plate-forme. Le fait d'agiter le sable accélère ce processus.

3ème travail: Vérifier si le sable est propre



Pour vérifier si le sable est propre il suffit de prendre une poignée de sable, et de rouler le sable entre deux mains. Si l'on distingue des saletés, le sable n'est pas suffisamment propre.

Une autre méthode est de verser un peu de sable dans une bouteille; Rajouter ensuite de l'eau propre, secouer et ensuite laisser reposer la bouteille pendant trente minutes. Si le dépôt est négligeable, le sable est suffisamment propre.

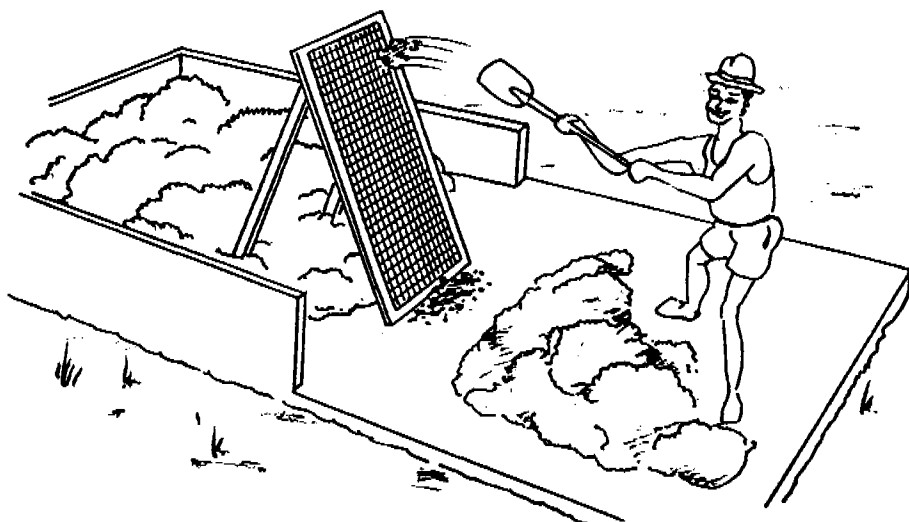
4ème travail: Drainer l'eau

Après une heure de rinçage le sable est suffisamment lavé. Après vérification (voir schéma ci-dessus), on peut enlever le seuil, et drainer toute l'eau.

5ème travail: Sècher le sable

Répartir le sable sur la plate-forme pour le laisser sècher au soleil. Retourner le sable de temps en temps pour mieux le faire sècher.

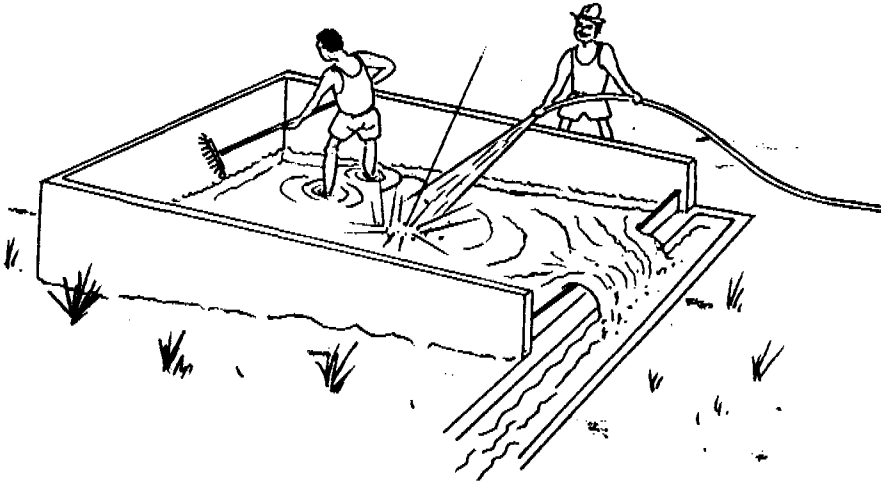
6ème travail: Enlever les impuretés les plus grosses.



Après sèchage, tamiser le sable (trous de 6 mm) pour enlever les gravillons, débris de bois, et autres impuretés.

7ème travail: Mettre le sable sèché et tamisé à l'abri.

8ème travail: Nettoyer les outils et la plate-forme



Quand le rinçage du sable est terminé, il faut nettoyer les outils et la plate-forme. Cela facilitera le travail pour la fois suivante.

7.4 Recharge du filtre

En nettoyant le lit de sable on enlève chaque fois une couche de quelques centimètres. La recharge du filtre est nécessaire quand l'épaisseur du lit de sable atteint un minimum de 50 cm.

Pour recharger correctement, il faut mettre la nouvelle couche de sable au-dessous de celle déjà en place parce-que le lit de sable en place contient toujours un peu d'argile. Une accumulation d'argile dans les couches du fond du lit de sable empêcherait à la longue le filtre de fonctionner correctement.

Pour des filtres de petite dimension on peut envisager d'enlever tout le sable avant de mettre le nouveau sable. Quand le filtre est plus grand, il est préférable de recharger par bande transversale. Dans ce cas il suffit d'enlever le sable de la première bande. Ensuite on peut poser le sable de chaque bande en place sur le nouveau sable de la bande précédente.

La décision de recharger le lit de sable doit être prise bien à l'avance, car le filtre en question sera hors-service pendant au moins une semaine. Il est donc préférable de réaliser ce travail quand la demande en eau est faible. Il faut de toutes façons éviter qu'un filtre ne soit rechargé au moment ou un autre est nettoyé. Notons que la recharge d'un filtre ne doit se faire que tous les deux ou trois ans.

Pour recharger le filtre on suit la procédure suivante:

1. Fermer et nettoyer le filtre (voir 7.1 et 7.2).
2. Drainer toute l'eau du lit de sable.
3. Enlever le sable complètement ou par bande.
4. Mettre du sable propre sur le gravier.
5. Bien répartir cette nouvelle couche de sable.
6. Reposer le sable (déjà utilisé mais nettoyé).
7. Egaliser la surface du sable.
8. Réajuster la position des planches en bois vers l'amenée d'eau brute.

9. Commencer la remise en service.
10. Laisser mûrir la membrane filtrante.
11. Brancher le filtre sur le réseau, et réajuster le débit des autres filtres.

La démarche à suivre est expliquée ci-dessous en détails:

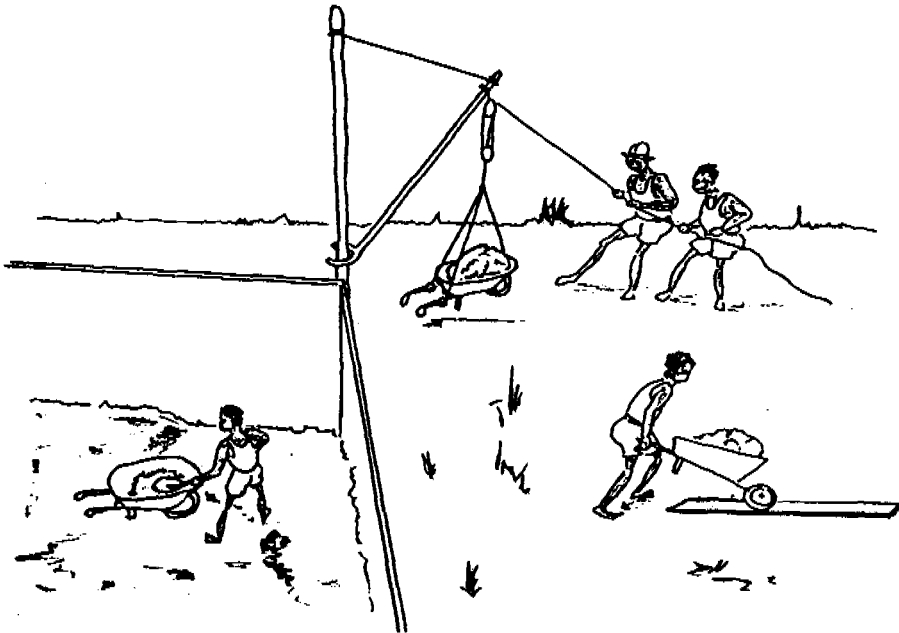
1er travail: Fermer et nettoyer le filtre

Voir les sections 7.1 et 7.2 de ce chapitre. le filtre doit être nettoyé pour pouvoir réutiliser le sable restant.

2ème travail: Drainer toute l'eau du filtre

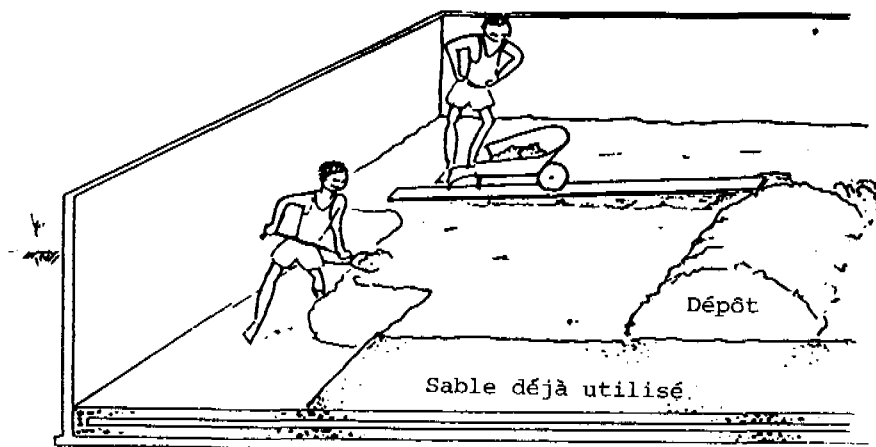
Pour drainer l'eau il faut ouvrir la vanne de décharge (D).

3ème travail: Enlever le sable, et le mettre à côté du filtre

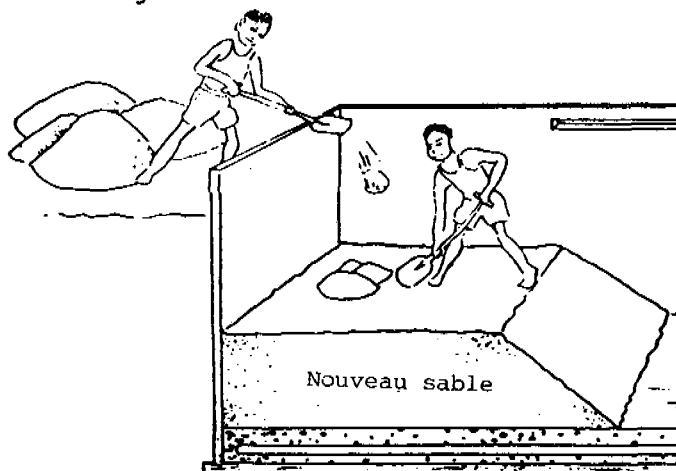


Le sable peut être enlevé complètement, ou bien par bande. On peut ensuite déposer le sable à côté du filtre, ou bien sur une partie du filtre, qui sera traitée plus tard. Il faut faire attention de ne pas perturber la couche de gravier. Pour transporter le sable on peut utiliser une brouette et un treuil.

Ce travail doit être fait à plusieurs.



4ème travail: Déposer une couche de sable propre sur le gravier

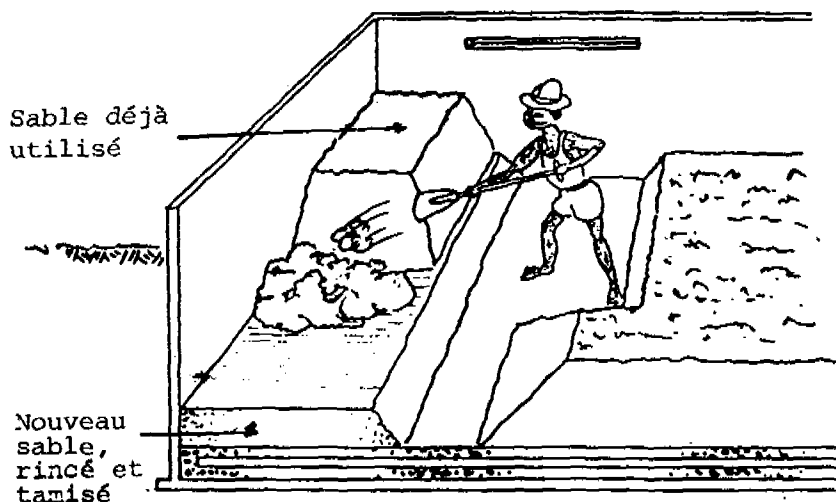


Déposer du sable rincé et tamisé dans la partie où le sable ancien a été enlevé. Le nouveau sable est donc posé directement sur la couche drainante de gravier. Normalement l'épaisseur de la nouvelle couche de sable est de 30 cm. Lorsqu'on aura rajouté le sable ancien on aura reconstitué un lit de sable d'une épaisseur d'environ 80 cm. Le "nouveau" sable peut provenir des couches enlevées auparavant à condition que ce sable soit bien rincé et tamisé.

5ème travail: Bien répartir le nouveau sable

Répartir le sable sur le gravier, et contrôler l'épaisseur de la couche de nouveau sable.

6ème travail: Reconstituer le lit de sable en mettant le sable ancien sur la nouvelle couche



Le sable ancien contient des micro-organismes, qui sont importants pour le processus biologique dans le filtre. Ce sable qui avait été mis à part est à nouveau utilisé. Maintenant, l'avantage de la méthode qui consiste à recharger bande par bande devient évident. Le sable restant d'une bande à recharger est enlevé pour le mettre directement sur le nouveau sable de la bande précédente. Cette procédure est appliquée pour toutes les bandes.

7ème travail: Egaliser la surface du lit de sable

Ce travail peut être fait dès que le filtre est entièrement rechargé de sable.

8ème travail: Réajuster la position des planches en bois de l'ouvrage d'entrée

Il faut réajuster la hauteur de la barrière par rapport au niveau du sable. Normalement il faut arriver au même niveau, et ensuite mettre encore une planche et la fixer avec des cales en forme de coins.

9ème travail: Commencer la remise en service

La procédure est décrite dans le chapitre 6.1.

10ème travail: Laisser se développer la membrane biologique

Le sable ancien contient encore de nombreux micro-organismes. En utilisant ce sable la maturation dure moins longtemps que dans le cas d'un nouveau filtre. Pour profiter des micro-organismes dans le sable ancien, il faut terminer le travail de recharge assez rapidement. La maturation du filtre durera environ 3 à 7 jours sous les tropiques, et environ deux semaines dans les zones tempérées.

11ème travail: Brancher le filtre sur le réseau

On peut brancher le filtre à partir du moment où la membrane a atteint sa maturation. En branchant le filtre, on peut commencer à réduire le débit des autres filtres.

8. LA MAINTENANCE DES POMPES, DES MOTEURS ET DES VANNES

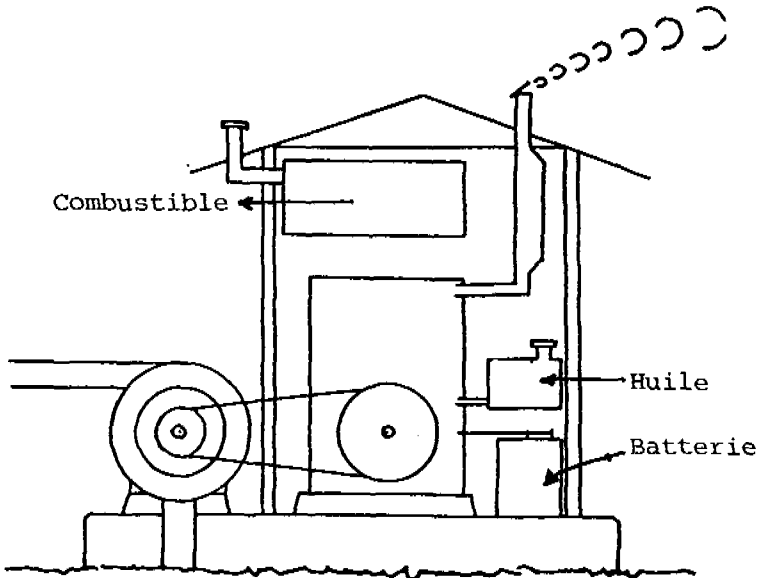
Les pompes, les moteurs et les vannes demandent plus d'entretien que les filtres. Toutes les parties mécaniques doivent être contrôlées, et lubrifiées chaque semaine.

Pour les pompes actionnées par un moteur-diesel, il faut contrôler:

- Le niveau d'eau dans le puisard de la prise d'eau
- Le niveau d'huile dans le moteur
- Le niveau d'eau dans le radiateur
- Le niveau d'eau dans la batterie
- Le niveau de gas-oil dans le réservoir

Il faut contrôler et éventuellement serrer tous les écrous et tous les boulons une fois par semaine.

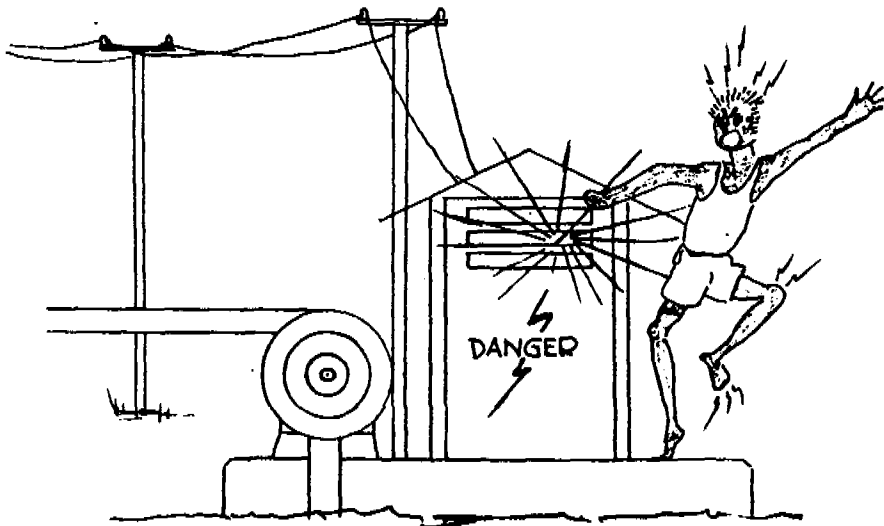
Il faut toujours respecter les directives du manuel d'entretien du matériel en place (par exemple, le renouvellement des filtres à air, et des filtres à huile, la vidange de l'huile).



Une bonne maintenance du matériel rallonge sa durée de vie, et empêche les pannes.

La où il y a une pompe électrique, la protection du site est très importante. Beaucoup de gens ne connaissent pas bien les dangers de l'électricité, et peuvent causer des accidents. Il faut donc interdire l'accès aux installations.

Tous les six mois, un électro-mécanicien doit contrôler le système électrique pour assurer la sécurité et le bon fonctionnement de la pompe.



L'électricité peut être fatale. Il ne faut pas admettre des personnes non-expérimentées auprès des installations.

ANNEXE I

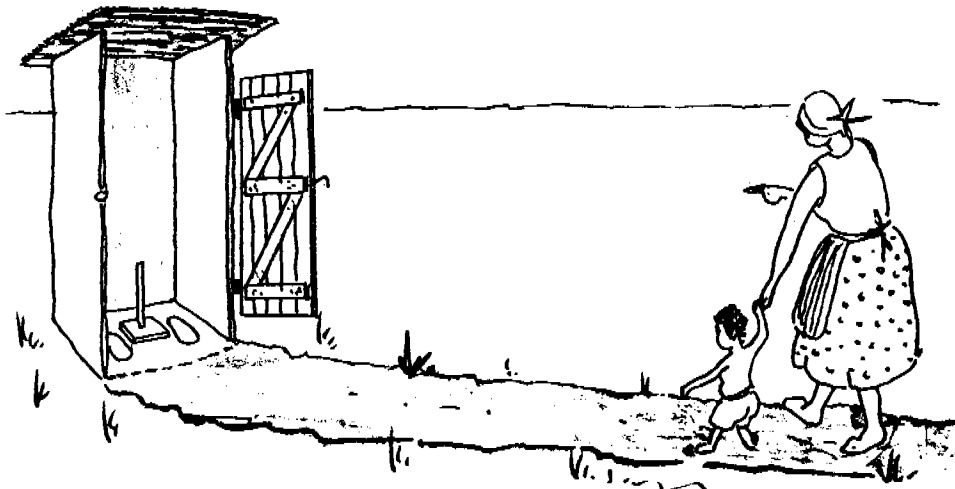
MESURES SANITAIRES

La communauté acceptera d'autant plus facilement la responsabilité du responsable d'entretien, si les effets d'une bonne alimentation en eau sur la santé sont généralement bien compris. Dans ce cas il est probable qu'elle demandera souvent conseil à d'autres sujets. Il est important que la communauté apprenne comment prendre des mesures sanitaires pour augmenter ces effets. Cela concerne notamment l'hygiène corporelle, et domestique. L'introduction de latrines, ou d'autres systèmes d'évacuation de déchets et de selles, est parfois essentielle pour l'amélioration de la santé.

La propagation des maladies ne peut être évitée qu'à condition que tous les gens de la communauté utilisent l'eau du réseau, et prennent des mesures sanitaires adéquates.

On trouve des latrines dans beaucoup de villages. Certaines latrines sont plus hygiéniques que d'autres, parce-qu'elles sont bien construites, et nettoyées tous les jours. Souvent des bonnes latrines ont un couvercle sur le trou.

Une latrine qui est sale, et qui dégage des odeurs désagréables entraîne un risque pour la santé de ceux qui l'utilisent. Une telle latrine offre un abri pour des insectes (Mouches, moustiques), et peut causer des maladies. Souvent, les gens ne veulent plus l'utiliser. Des améliorations simples peuvent rendre les latrines plus propres, et plus efficaces.



Quand l'alimentation en eau est assurée des mesures
sanitaires appropriées peuvent contribuer à l'amélioration
des conditions de santé,

ANNEXE II

L'HYGIENE CORPORELLE

Les enfants peuvent apprendre à éviter les maladies en imitant le comportement de leurs parents. Malheureusement, ils peuvent aussi de cette manière prendre des habitudes comportant des risques pour la santé. Il faut donc convaincre les parents de l'importance de bonnes habitudes sanitaires.

Il est très important de se laver le corps assez souvent. Se laver les mains après les selles est absolument essentiel. Les enfants devraient apprendre à utiliser les latrines, pour ensuite se laver les mains à chaque fois. Verser de l'eau sur les mains ne suffit pas. Il faut se laver les mains au savon. Mais si le savon est trop cher, ou si il y a une pénurie, on peut envisager d'autres moyens, comme du sable propre, ou bien des cendres.

Ensemble, le responsable de l'entretien et l'agent de la santé, devraient organiser un programme d'éducation sanitaire pour sensibiliser la population en matière de santé, et aussi pour promouvoir les latrines. Ce programme peut également viser à engager les villageois à contribuer à l'aménagement du réseau d'alimentation en eau potable. Il est essentiel, que les enfants adoptent des habitudes plus saines, car c'est eux qui courent le plus grand risque.



L'hygiène corporelle est essentielle pour l'amélioration de la santé.

ANNEXE III

CHLORATION

On peut envisager de chlorer l'eau filtrée comme mesure de sécurité. Le chlore tue les micro-organismes, et présente une barrière de sécurité supplémentaire s'il est rajouté à l'eau potable.

La quantité requise est assez réduite, et il faut bien contrôler le dosage. Si on met trop peu de chlore, les organismes pathologiques ne sont pas tués. Si on en met trop, l'eau devient imbuvable à cause de son goût. Beaucoup de gens refuseront d'en boire.

Dans la plupart des installations de filtration lente sur sable le chlore est introduit dans le réservoir d'accumulation, après le déversoir de l'ouvrage de sortie (Voir schéma ci-dessous). L'eau retenue dans ce réservoir y reste pendant une période définie par le débit, et le volume du réservoir. En attribuant de façon continue du chlore à petite dose, on peut obtenir le mélange voulu du chlore avec l'eau. La période de retention donne au chlore le temps d'agir contre les organismes pathologiques.

L'eau filtrée, et ensuite chlorée, peut être bue sans aucun risque.

