



Organisation
mondiale de la Santé

WEDC

FICHES TECHNIQUES EAU, HYGIENE, ET ASSAINISSEMENT EN SITUATION D'URGENCE

Série Editeur : Bob Reed

Illustrated par Rod Shaw et Ken Chatterton

- 1** Nettoyage et réhabilitation des puits
- 2** Nettoyage et réhabilitation des forages
- 3** Nettoyage et désinfection des réservoirs et camions-citernes
- 4** Réhabilitation d'un petit système d'approvisionnement en eau courante
- 5** Traitement de l'eau de boisson dans les situations d'urgence
- 6** Réhabilitation des ouvrages de potabilisation après une urgence
- 7** Gestion des déchets solides en situation d'urgence
- 8** Gestion des dépouilles mortelles en situation d'urgence
- 9** Quelle est la quantité d'eau nécessaire en situation d'urgence
- 10** Promotion de l'hygiène en situation d'urgence
- 11** Les niveaux de chlore dans les systèmes d'approvisionnement en eau
- 12** Distribution d'eau potable par camion-citerne
- 13** Planifier l'élimination des excréments en situation d'urgence
- 14** Options pour l'élimination des excréments en situation d'urgence
- 15** Nettoyage des puits suite à une inondation par l'eau de mer

Nettoyage et réhabilitation des puits

Les inondations, séismes, troubles civils et autres catastrophes d'origine naturelle ou humaine provoquent souvent la détérioration des puits. Cette fiche technique décrit les actions à entreprendre pour réparer et réhabiliter ces puits de façon à ce qu'ils soient remis en service. Les mesures de réparation et de réhabilitation d'urgence proposées ici sont temporaires et devraient être, par la suite, renforcées par des mesures de réhabilitation permanentes.

Étapes à suivre pour le nettoyage

La figure 1.1 détaille une stratégie en quatre étapes pour nettoyer les puits à la suite de catastrophes d'origine naturelle ou humaine. Il s'agit d'une approche d'urgence conçue pour réhabiliter les puits afin qu'ils puissent produire une eau de qualité similaire à celle disponible avant la catastrophe.

La fiche technique n°15 offre davantage d'informations sur la contamination des puits par l'eau saumâtre.

Étape 1 : Inventaire des puits existants

Une catastrophe peut avoir endommagé ou contaminé un grand nombre de puits. La première étape doit être de sélectionner les puits à réparer en priorité. Il s'agit des puits qui étaient le plus souvent utilisés et qui sont les plus simples à réparer. Les actions suivantes devraient pouvoir vous aider à faire une sélection appropriée.

- Rencontrer les représentants de la communauté et leur demander quels puits alimentent chaque section de la communauté.

- Sélectionner les puits qui étaient les plus utilisés comme source d'eau de boisson et qui fournissaient un volume d'eau important.
- Vérifier qu'il n'y ait pas de source de contamination évidente provenant de latrines, mares ou eaux de surface à proximité. Il faut également créer une carte des zones d'élevages (porcheries, étables, poulaillers) qui sont aussi des sources potentielles de contamination par le biais des déjections animales.
- Evaluer la nature et l'étendue des dommages sur l'aménagement extérieur du puits et sur son revêtement interne.
- Se renseigner auprès de la communauté sur la profondeur initiale du puits et utiliser cette information pour estimer la quantité de particules fines et de débris tombés dans le puits.
- Tester la pompe (s'il y en a une) pour vérifier qu'elle fonctionne toujours. Si la pompe ne fonctionne pas, déterminer les réparations à faire.
- Estimer les ressources nécessaires pour les réparations (main d'œuvre, équipement, matériel et durée d'intervention).

Encadré 1.1. Qualité de l'eau dans les puits

L'eau provenant des puits est souvent de qualité médiocre, principalement à cause d'une mauvaise construction de l'aménagement de surface du puits, mais également en raison des pratiques peu hygiéniques de collecte d'eau.

Les étapes décrites ici ne résoudre pas ces problèmes car elles sont conçues pour réhabiliter le puits afin qu'il recouvre son état initial. Pour plus d'information sur l'amélioration et la modernisation des puits, voir dans la section «Pour plus d'information» p.1.4.

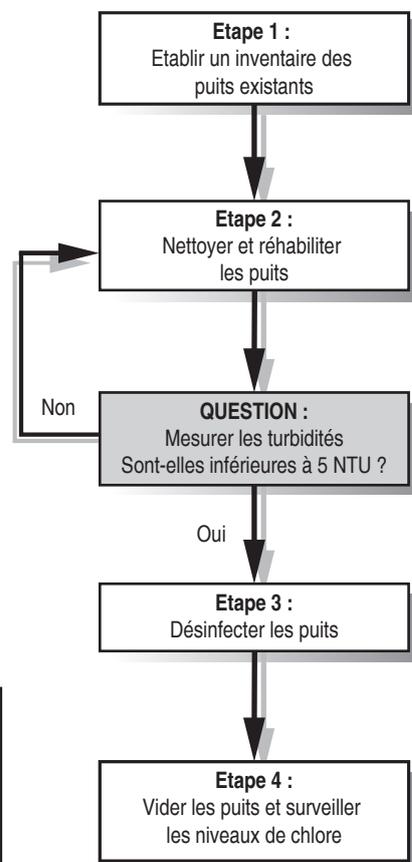


Figure 1.1. Étapes à suivre pour nettoyer et désinfecter les puits

Etape 2 : Réhabilitation et nettoyage des puits

L'étendue des travaux de réhabilitation et de nettoyage nécessaires va dépendre de l'ampleur des dommages causés par la catastrophe. Le plus souvent, cela comprend les mesures suivantes :

1. Sortir et réparer/remplacer le mécanisme de pompage ou le dispositif d'exhaure de l'eau.
2. Vider les eaux polluées et retirer les débris en utilisant des seaux ou une pompe. Des précautions doivent être prises lors de l'utilisation d'une pompe pour l'évacuation de l'eau dans les puits contaminés par de l'eau de mer. (Voir la fiche technique n°15 pour plus de détails).
3. Réparer/refaire le cuvelage du puits pour réduire les risques de contamination par l'infiltration d'eau de surface.
4. Nettoyer le cuvelage du puits en utilisant une brosse et de l'eau chlorée (voir Encadré 1.2).
5. Déposer une couche de 150 mm de graviers au fond du puits pour le protéger des perturbations.
6. Etanchéifier la partie supérieure du puits en utilisant un joint d'étanchéité en argile (Figure 1.2).
7. Construire une plateforme de drainage et un muret autour du puits pour empêcher les eaux de surface, insectes et rongeurs d'entrer dans les puits. Mettre en place un système pour couvrir le puits.

Vérifier la turbidité et le pH

Après le nettoyage et les réparations, il faut laisser à l'eau du puits le temps de retrouver son niveau normal. Mesurer la turbidité et le pH pour s'assurer que la chloration sera efficace. Cela peut être fait en utilisant une méthode simple décrite dans l'encadré 1.3.

Ne jamais chlorer de l'eau turbide car les particules en suspension peuvent protéger les micro-organismes. Le tableau 1.1 (p. 1.4) présente les raisons pour lesquelles le pH et la turbidité sont importants, et explique ce qui peut être fait pour s'assurer que les niveaux recommandés soient respectés.

Si la turbidité du puits est supérieure à 5 NTU après l'étape de nettoyage et de réhabilitation, vider le puits de toute son eau une fois de plus.

Encadré 1.2. Calcul du dosage de chlore pour la désinfection d'un puits en utilisant de l'hypochlorite de calcium concentré (HTH)

Equipement

- Seau de 20 litres
- Chlore HTH granulé ou en poudre

Méthode

- Calculer le volume d'eau présent dans les puits en utilisant la formule suivante :

$$V = \pi D^2 h / 4$$

Où

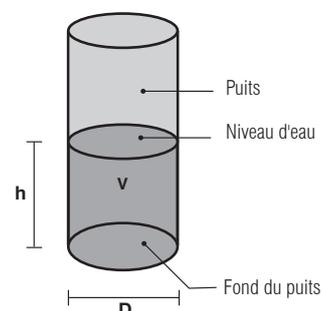
V = volume d'eau dans les puits (m³)

D = diamètre du puits (m)

h = hauteur d'eau dans les puits (m)

$\pi = 3,142$

- Remplir le seau avec de l'eau claire provenant du puits.
- Ajouter environ 300 g de HTH et mélanger jusqu'à dissolution.
- Pour chaque mètre cube (m³) d'eau dans le puits y verser 10 litres (un demi seau) de cette solution chlorée.
- Doubler la quantité de HTH ajoutée dans la solution si elle doit être utilisée pour le nettoyage des revêtements internes ou la dalle de surface.



Le HTH et l'eau de javel libèrent du chlore gazeux qui est dangereux pour la santé. Il faut donc essayer de nettoyer le cuvelage du puits en restant à l'extérieur de celui-ci et en utilisant une brosse à manche long. Dans le cas où il faudrait absolument entrer à l'intérieur du puits, il est impératif de porter une combinaison protectrice et un système de protection respiratoire. Il faudra aussi faire circuler l'air dans le puits afin d'évacuer le chlore gazeux.

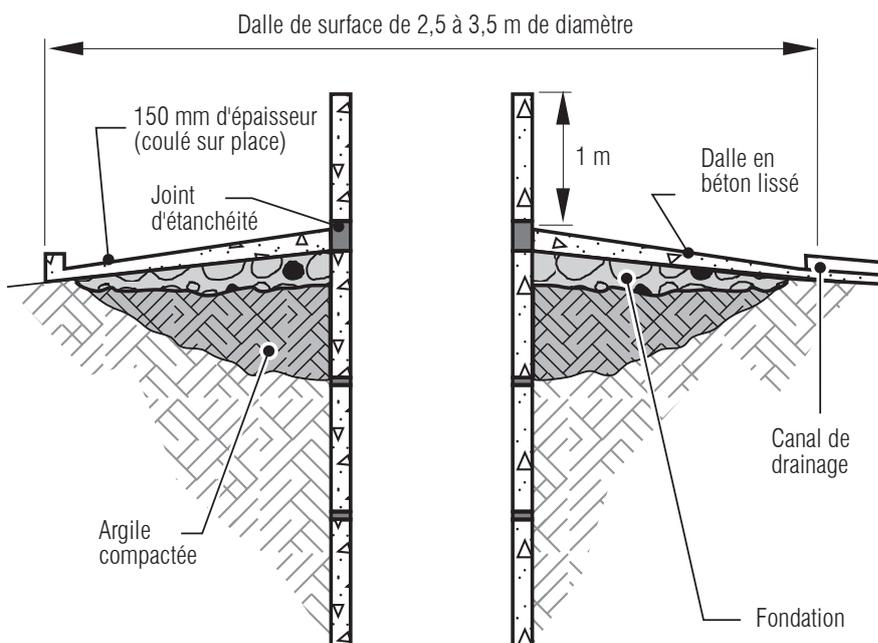


Figure 1.2. Etanchéifier la partie supérieure du puits

Laisser le puits se remplir d'eau et tester la turbidité à nouveau.

Si l'eau est toujours turbide, cela est sûrement dû :

- au dysfonctionnement du filtre gravier au fond et autour du puits ; ou – plus certainement –
- à la mauvaise protection du puits en surface qui peut entraîner la contamination de l'eau à l'intérieur.

Aucun de ces problèmes ne peut être réglé immédiatement. Cependant, il est possible de laisser la communauté recommencer à utiliser le puits car la qualité de l'eau devrait être au minimum aussi bonne qu'avant la catastrophe.

Etape 3 : Désinfection des puits

Avant que l'eau ne soit extraite du puits pour la consommer, une désinfection est recommandée afin de s'assurer que tous les éléments du puits sont propres et désinfectés. Une telle désinfection ne procurera pas de protection résiduelle et par conséquent, il est important de prendre les mesures nécessaires pour une collecte, un transport et un stockage de l'eau aussi hygiéniques que possible. Ces mesures peuvent inclure le traitement de l'eau à domicile. Merci de se référer à la fiche technique n°5 pour plus de détails.

Le chlore a pour avantage d'être disponible un peu partout, il est simple à mesurer et à utiliser, et se dissout rapidement dans l'eau. En contrepartie, il s'agit d'une substance dangereuse (à stocker et manipuler avec prudence) et il n'élimine pas tous les pathogènes (par exemple, le chlore n'élimine pas le cryptosporidium, un protozoaire qui est responsable d'une grande partie des maladies diarrhéiques à travers le monde).

Le composé chloré le plus souvent utilisé est l'hypochlorite de calcium en poudre ou granulé contenant 60-80 % de chlore actif, communément appelé HTH. L'hypochlorite de sodium est aussi utilisé sous la forme de javel liquide ou en poudre. Chaque composé chloré contient une quantité différente de chlore actif selon le temps de stockage qu'il a subi, les conditions d'exposition à l'air et la façon dont il a été produit. L'encadré 1.2 présente les méthodes de calcul de dosage de chlore pour l'hypochlorite de calcium en granulés (HTH). Il faut ensuite mélanger l'eau dans le puits à l'aide d'une longue perche et laisser l'eau reposer pendant au moins 30 minutes.

Encadré 1.3. Mesurer la turbidité et le pH de l'eau

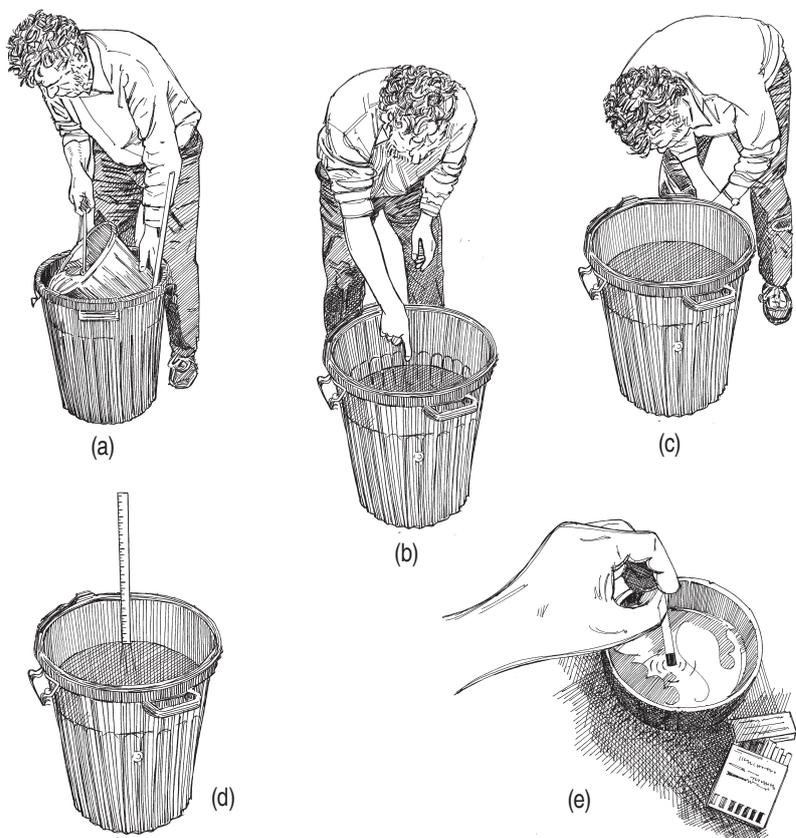
La turbidité est la teneur d'un fluide en matières et particules qui le troublent. Par conséquent, la mesure de la turbidité est importante dans l'évaluation de la qualité de l'eau. Un laboratoire spécialisé ou un équipement de terrain spécial (néphélomètre) est nécessaire pour mesurer la turbidité en Unité de Turbidité Néphélométrique (NTU). Si l'accès à ce type de matériel est difficile, il est tout de même possible d'estimer la turbidité en utilisant des matériaux locaux comme nous le démontrons plus bas.

Équipement

- Un récipient propre avec une surface intérieure de couleur foncée – tel qu'un bidon d'huile ou une poubelle – et avec au minimum 50 cm de profondeur
- Un seau
- Une pièce de monnaie en cuivre d'environ 2,5 cm de diamètre
- Un long bâton gradué ou un mètre en acier

Méthode

1. Placer la pièce au fond du récipient.
2. Ajouter de l'eau du puits petit à petit (a). À intervalles réguliers, attendre que la surface de l'eau s'immobilise et vérifier que la pièce est toujours visible (b). Quand la pièce n'est plus visible (c), mesurer la profondeur de l'eau (d).
 - Si la hauteur de l'eau est inférieure à 32 cm, alors la turbidité est probablement supérieure à 20 NTU
 - Si la hauteur de l'eau est comprise entre 32 et 50 cm, alors la turbidité de l'eau est probablement entre 10 et 20 NTU.
 - Si la hauteur de l'eau est supérieure à 50 cm, alors la turbidité est probablement inférieure à 10 NTU.
3. Mesurer le pH de l'eau en utilisant des bandelettes pH (en papier) (e).



Etape 4 : Vider les puits

Après la période de désinfection, il faut vider le puits de toute son eau en utilisant une pompe ou un seau.

Une fois que le puits s'est à nouveau rempli, patienter 30 minutes et mesurer la concentration en chlore. Si la concentration résiduelle en chlore est inférieure à 0,5 mg/l, le puits est probablement revenu à son état initial.

Cependant, cela ne signifie pas forcément que l'eau est potable. Si la concentration est supérieure à 0,5 mg/l, il faut à nouveau vider le puits de son eau et recommencer l'étape 4.

Il est important de porter une attention particulière aux deux éléments suivants lors de la vidange du puits :

- 1) Une eau à forte concentration en chlore ne doit pas être déversée dans les cours d'eau ou les zones marécageuses ;
- 2) Si la vidange du puits se fait dans une zone côtière, il faut éviter l'intrusion d'eau de mer dans le puits (voir la fiche technique n°15).

Tableau 1.1. Paramètres physico-chimiques

Paramètre	WHO GDWQ*	Pourquoi?	Action correctrice
pH	6-8	Un pH entre 6,8 et 7,2 est requis pour réduire le niveau de chlore nécessaire	Si le pH est inférieur à 6, ajouter de la chaux hydratée (hydroxyde de calcium) pour augmenter le pH avant la chloration
Turbidité	< 5 NTU	Une turbidité élevée nécessite une quantité plus importante de chlore pour oxyder les matières organiques	Vérifier la turbidité de l'eau s'infiltrant dans le puits, à travers les parois et le fond S'assurer qu'il n'y ait pas de contamination provenant de la surface

*Directives pour la qualité de l'eau de boisson de l'OMS

Il faut interdire à toute personne d'utiliser les puits lors du processus de nettoyage.
L'eau aura une forte concentration en chlore ce qui lui donnera un mauvais goût et une mauvaise odeur. Une forte concentration en chlore peut aussi être une source de danger.



Pour plus d'information

CDC (Undated) *Disinfection of wells following an emergency*. Centre for Disease Control and Prevention. USA.

<http://emergency.cdc.gov/disasters/wellsdisinfect.asp>

Collins, S. (2000) *Hand dug wells*. Series of Manuals on Drinking Water Supply Vol. 5.

Godfrey, S. (2003) 'Appropriate chlorination techniques for wells in Angola', *Waterlines*, Vol. 21, No. 5, pp 6-8, ITDG Publishing, UK.

OXFAM (Undated) *Repairing, cleaning and disinfection of hand dug wells*.

<http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/repairing-cleaning-and-disinfecting-hand-dug-wells-126709>

SKAT: St Gallen <http://www.rwsn.ch/documentation/skatdocumentation.2005-11-14.6529097230/file>

WHO (2011) *WHO Guidelines for Drinking-water Quality*, 4th edition. World Health Organization, Geneva.

WHO (2013) 'Measuring chlorine levels in water supplies'. Technical Note 11

WHO (2013) 'Cleaning wells after seawater flooding'. Technical Note 15



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Sam Godfrey et Bob Reed. Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

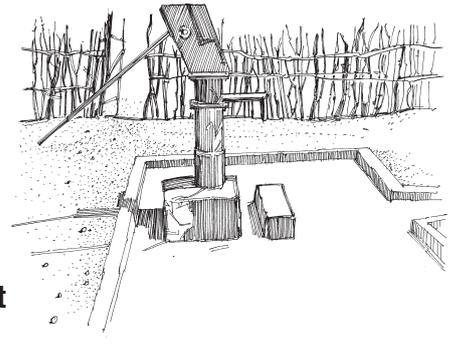
Traduit en français par :



SOLIDARITÉS INTERNATIONALE

Nettoyage et réhabilitation des forages

Les forages peuvent résister à beaucoup de catastrophes, que celles-ci soient d'origine naturelle ou humaine. Même lorsque les aménagements de surface sont endommagés, le faible diamètre des forages est un facteur de protection contre la contamination des sources d'eau qui les alimentent ou contre la dégradation de leurs pompes en profondeur. La principale exception à cette règle est celle des dommages causés par les séismes, qui peuvent être plus intenses en sous-sol qu'à la surface. Cette fiche technique présente les actions à entreprendre pour réparer et réhabiliter un forage à la suite de tout type de catastrophe.



Forage avec ou sans tubage

Les forages destinés à recevoir des pompes à motricité humaine (PMH) sont classés en deux catégories distinctes illustrées sur la page suivante : forage sans tubage (Figure 2.3) et forage avec tubage (Figure 2.4). En général, il est plus facile et moins onéreux de remplacer un forage sans tubage que de le réhabiliter. Par contre, pour les forages avec tubage, qui sont beaucoup plus chers à équiper et qui nécessitent l'utilisation d'équipement de forage, il est souvent préférable de réhabiliter. Par conséquent, cette fiche couvre la réhabilitation des forages avec tubage.

Une attention particulière est nécessaire pour la réhabilitation de forages en bord de mer ou en zone de mangroves à cause de l'intrusion potentielle d'eau de mer.

La figure 2.1 détaille une stratégie en trois étapes pour réhabiliter les forages avec tubages endommagés. Il s'agit d'une approche d'urgence conçue pour permettre la production d'une eau de qualité similaire à celle produite avant la catastrophe.

Etape 1 : Evaluer les dégâts

- Rencontrer les représentants de la communauté et leur demander quelles pompes à motricité humaine desservent chaque zone de la communauté. Obtenir tous les documents disponibles sur le forage et la pompe, notamment les matériaux utilisés pour le tubage, la profondeur totale, et la profondeur jusqu'à la crépine.
- Sélectionner les pompes qui étaient utilisées le plus souvent pour l'eau de boisson, qui fournissaient une grande quantité d'eau avant la catastrophe et qui seront les plus faciles à réparer.
- Dans les zones urbaines, vérifier qu'il n'y a pas de contamination ou de pollution des eaux souterraines. Les fosses septiques endommagées, les fuites dans les installations industrielles et les égouts fissurés peuvent devenir des sources de contamination ou de pollution en s'infiltrant dans le sol. S'il existe le moindre doute sur une contamination ou pollution possible des nappes d'eau, il est préférable

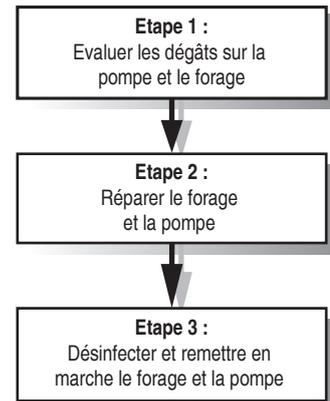


Figure 2.1. Etapes à suivre pour le nettoyage et la désinfection des forages et des pompes (PMH)

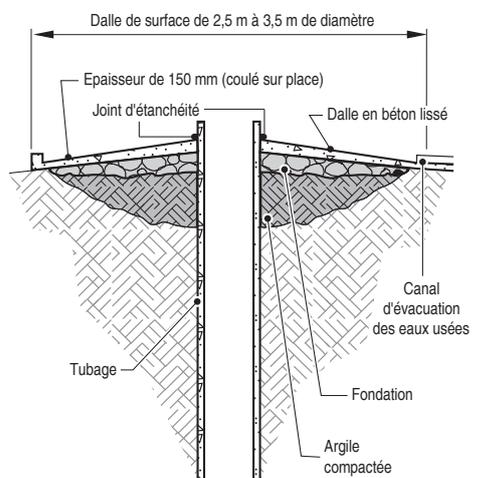


Figure 2.2. Dalle de surface et joint d'étanchéité (voir Encadré 2.1)

Encadré 2.1. Forages : qualité de l'eau

En général, les eaux souterraines ne contiennent pas ou peu de pathogènes. Cependant, elles peuvent être contaminées par des éléments chimiques naturellement présents dans les sols. Malheureusement, la qualité de l'eau puisée à l'aide des pompes (PMH) installées sur des forages peut varier. La contamination de l'eau peut être causée par une mauvaise protection à la surface du forage. L'installation d'un joint d'étanchéité et d'une dalle de surface peut considérablement réduire les risques de contamination par les eaux de surface (Figure 2.2). D'autres sources d'information sur l'amélioration et la modernisation des forages sont disponibles p. 2.4.

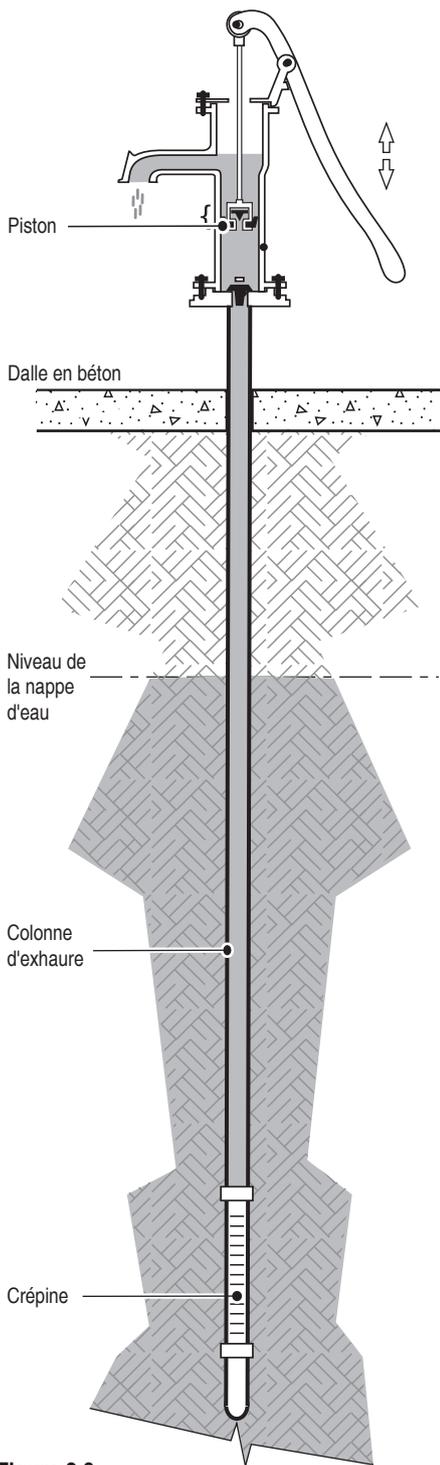


Figure 2.3.
Pompe à action directe sur un forage sans tubage

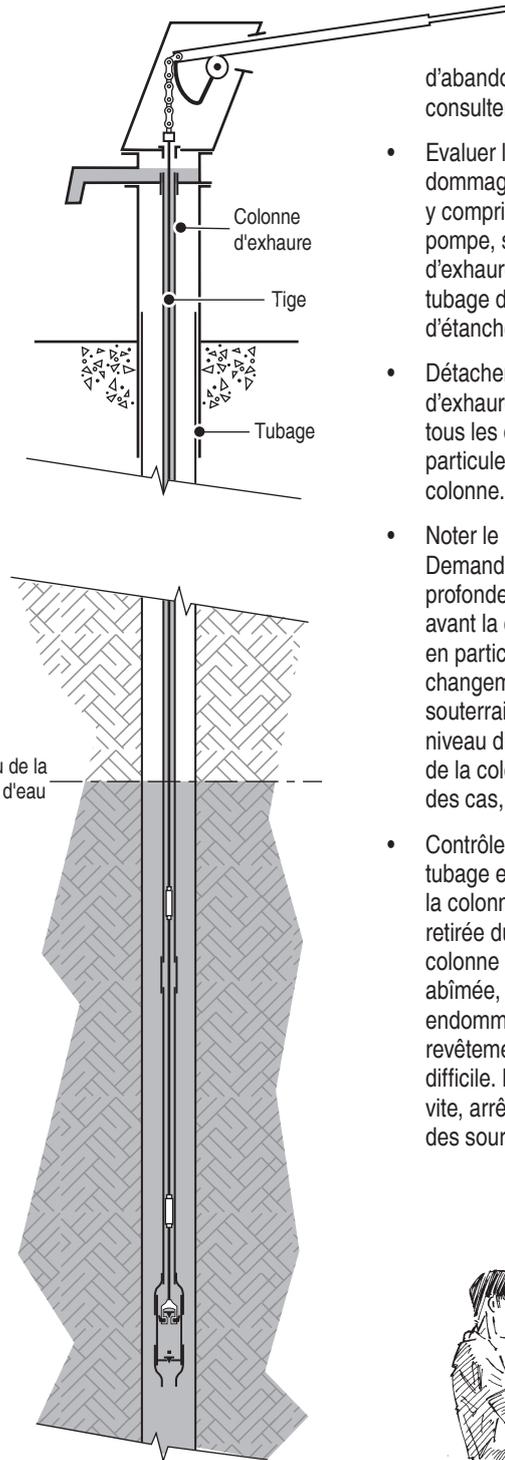


Figure 2.4.
Pompe sur forage avec tubage

d'abandonner la réhabilitation et de consulter un expert.

- Evaluer la nature et l'étendue des dommages subis à la surface du forage, y compris les dégâts au niveau de la pompe, sa connexion à la colonne d'exhaure (colonne montante) et au tubage du forage. Vérifier l'état du joint d'étanchéité et de la dalle de surface.
- Détacher la pompe et retirer la colonne d'exhaure du forage (Figure 2.5). Identifier tous les dommages et repérer si des particules fines sont présentes dans la colonne.
- Noter le niveau d'eau dans le forage. Demander à la communauté à quelle profondeur se trouvait le niveau de l'eau avant la catastrophe. Les séismes, en particulier, peuvent causer de gros changements de niveau des eaux souterraines. Une baisse importante du niveau d'eau peut nécessiter l'extension de la colonne d'exhaure, et dans le pire des cas, l'abandon du forage.
- Contrôler l'étendue des dégâts sur le tubage et la crépine du forage. Examiner la colonne d'exhaure après l'avoir retirée du forage. Si l'extraction de la colonne est difficile ou si la colonne est abîmée, le tubage est sûrement lui aussi endommagé. La réparation du tubage (ou revêtement) d'un forage est une tâche difficile. Pour améliorer la situation au plus vite, arrêter le diagnostic et rechercher des sources d'eau alternatives.

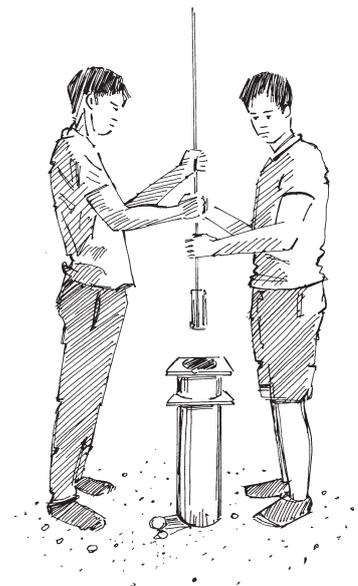


Figure 2.5. Retrait du tube d'eau

Encadré 2.2. Injection d'eau sous haute pression

Les sédiments au fond d'un forage peuvent souvent être éliminés en utilisant un jet d'eau sous haute pression. Mettre en place un système similaire à celui illustré sur la figure 2.6. L'eau sous pression fera remonter les sédiments à la surface au fur et à mesure que l'eau remplira le trou. Continuer à injecter de l'eau jusqu'à ce que l'eau qui sort du forage soit claire. De temps en temps il faudra peut-être faire descendre le tuyau d'injection d'eau vers le fond du forage pour s'assurer qu'il reste proche de la couche de dépôts.

- Faire une estimation de la quantité de dépôts et de débris présents dans le forage. Examiner le bas de la colonne d'exhaure de la pompe pour voir si elle est couverte de sédiments. Un tube propre indique que si des sédiments sont entrés dans le forage, ceux-ci sont logés sous la partie inférieure de la colonne d'exhaure.
- Démontez la pompe et la colonne d'exhaure pour identifier toutes les parties endommagées.
- Faire une estimation des ressources nécessaires pour les réparations (main d'œuvre, équipement, matériel et durée d'intervention).

Etape 2 : Réparation du forage et de la pompe (PMH)

1. Evacuer les sédiments du forage. Il existe plusieurs façons d'évacuer les sédiments, mais la plus simple reste l'injection d'eau sous haute pression (voir Encadré 2.2, p. 2.2). D'autres méthodes peuvent être utilisées, mais

elles demandent des compétences et un équipement spécifiques.

2. Vérifier le haut du tubage du forage et la présence de dégâts à ce niveau. Si le tubage est plié ou tordu, il sera impossible d'installer la pompe correctement. Dans ce cas, il faudra certainement couper la partie endommagée du tubage et y souder une nouvelle section.
3. Réparer toute détérioration subie par la pompe ou la colonne d'exhaure. Profiter de cette occasion pour remplacer les parties usées.
4. Remonter la pompe et réinstaller les éléments du forage. Vérifier que la pompe fonctionne, que l'eau pompée est bien claire et sans particules (Figure 2.7), et que le débit de l'eau est acceptable. Si l'eau contient toujours des sédiments, retirer la pompe et nettoyer le forage à grande eau une nouvelle fois. Si après deux nettoyages la situation ne change pas, cela signifie que la partie crépinée du forage est sûrement endommagée, dans ce cas des efforts supplémentaires de réparation sont vains.



Figure 2.7. Vérification de la présence de dépôts dans l'eau

5. Réparer le joint d'étanchéité en argile en haut du forage ainsi que le canal d'évacuation afin d'éviter une contamination par l'intrusion d'eau de surface (Figure 2.2, p. 2.1).

Etape 3 : Désinfection et remise en marche du forage et de la pompe (PMH)

Suite à sa réhabilitation, le forage et toutes ses composantes doivent être désinfectés pour assurer un approvisionnement en eau potable. Faire fonctionner la pompe pendant environ une heure afin d'éliminer toute contamination de l'eau souterraine causée par la catastrophe ou par le processus d'injection d'eau sous haute pression.

La méthode de désinfection la plus répandue est celle de la chloration. Le composé chloré le plus souvent utilisé est l'hypochlorite de calcium concentré (HTH) en poudre ou granulé contenant 60-80 % de chlore actif. L'hypochlorite de sodium est aussi utilisé sous forme de javel liquide mais ce produit ne contient que 5 % de chlore actif.

L'encadré 2.3 p. 2.4 présente une méthode de désinfection de forage en utilisant de l'hypochlorite de calcium (HTH).

Verser la solution chlorée dans le forage (il faudra peut-être retirer une partie de la pompe). Remettre la pompe en place et pomper jusqu'à ce que l'eau pompée ait une odeur de chlore.

Laisser l'eau reposer dans le forage pendant 12 à 24 heures puis pomper jusqu'à ce que toute l'eau chlorée ait été évacuée. Si un kit testeur de chlore est disponible, on peut mesurer la concentration de chlore dans l'eau.

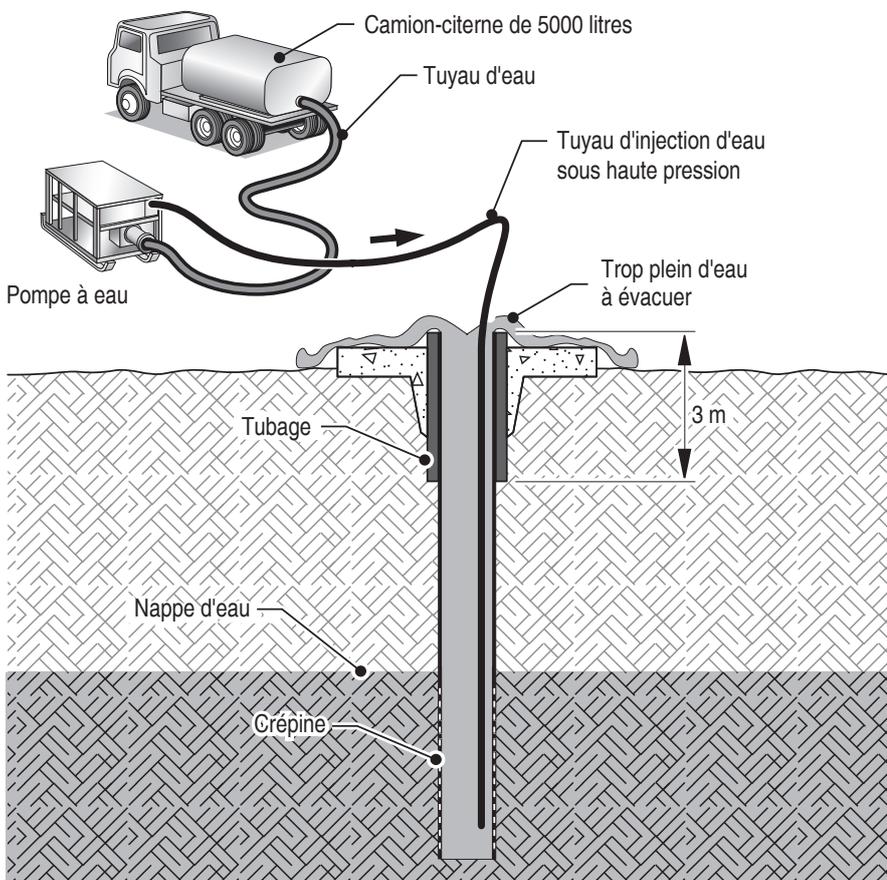


Figure 2.6. Nettoyage à grande eau d'un forage en utilisant la méthode d'injection d'eau sous haute pression

Encadré 2.3. Calcul du dosage de chlore pour la désinfection d'un forage en utilisant de l'hypochlorite de calcium concentré (HTH)

Equipement

- Un seau de 20 litres
- Chlore HTH granulé ou en poudre

Méthode

- Calculer le volume d'eau présent dans le forage en utilisant la formule suivante :

$$V = \pi D^2 h/4$$

Où

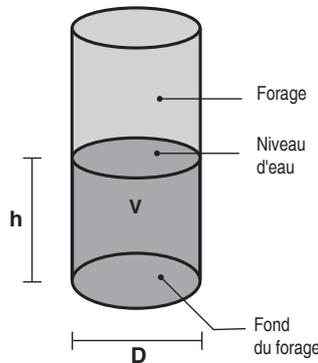
V = volume d'eau dans le forage (m³)

D = diamètre du forage (m)

h = hauteur d'eau dans le forage (m)

$\pi = 3,142$

- Multiplier le résultat par 1000 pour convertir le résultat en litres.
- Diviser le volume d'eau (en litres) dans le forage par le volume du seau pour déterminer combien de seaux remplis de désinfectant seront nécessaires pour remplacer le volume total d'eau dans le forage.
- Remplir le seau avec de l'eau propre.
- Ajouter 1 g de HTH en poudre et mélanger jusqu'à dissolution (0,5 g pour 10 litres d'eau dans le seau).
- Verser le désinfectant dans le forage.
- Préparer assez de seaux de désinfectant pour remplacer le volume total d'eau dans le forage.



Sinon, il faut pomper jusqu'à ce que l'eau perde son odeur de chlore. La fiche technique n°11 offre davantage de détails sur les tests de chlore.

La procédure de désinfection n'apporte pas de protection résiduelle. Par conséquent, il est important de prendre les mesures nécessaires pour que la collecte, le transport et le stockage de l'eau à domicile soient aussi hygiéniques que possible. Pour cela, un système de traitement de l'eau à domicile sera peut-être nécessaire. Merci de vous référer à la fiche technique n°5 pour plus de détails.

ATTENTION: Le HTH et l'eau de javel libèrent du chlore gazeux qui est dangereux pour la santé. Il faut toujours ajouter les substances chlorées à l'eau et non ajouter de l'eau à une substance chlorée. Il est conseillé de travailler dans une zone aérée ce qui permettra une bonne évacuation des gaz. Il faut aussi porter une combinaison protectrice, et, en particulier un masque pour le visage, des lunettes protectrices et des gants. Personne ne doit utiliser la pompe lors du processus de nettoyage.

Pour plus d'information

Godfrey, S. and Ball, P. (2003) 'Making Boreholes Work: Rehabilitation strategies from Angola', *29th WEDC Conference Proceedings*, WEDC, Loughborough, UK.

Ball, P. (1999) *Drilled Wells*, SKAT Publications, Switzerland.

EPA (2006) *Private Drinking Water Wells: What to do after the flood*, <http://water.epa.gov/drink/info/well/whatdo.cfm>

Agriculture and Agri-food Canada (Undated) *Water Well Disinfection Using the Simple Chlorine Method*, Water Stewardship Information Series. British Columbia. http://www.env.gov.bc.ca/wsd/plan_protect_sustain/groundwater/wells/factsheets/PFRA_simple_chlorification.pdf

Skinner, B. H. (2003) *Small-scale Water Supply: A Review of Technologies*. Practical Action Publishing, Rugby, UK



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Sam Godfrey et Bob Reed. Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

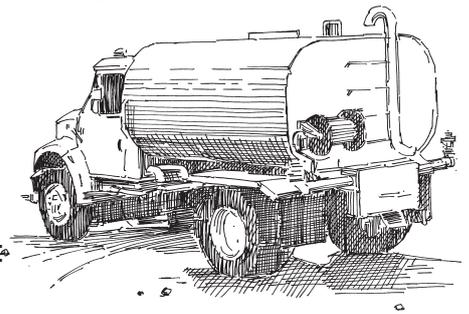
Traduit en français par :

SOLIDARITÉS INTERNATIONALE



Nettoyage et désinfection des réservoirs et camions-citernes

Lors d'une situation d'urgence, il est souvent indispensable de mettre en place un système d'approvisionnement en eau pour la population touchée car le système habituel peut être endommagé ou détruit. En général, le moyen le plus rapide d'approvisionner la population en eau est de louer des camions-citernes et des réservoirs (habituellement utilisés à d'autres fins), ou recourir aux réservoirs souples d'un stock d'urgence. Dans tous les cas, les réservoirs et camions-citernes doivent être nettoyés et désinfectés avant de pouvoir être utilisés. Cette fiche technique présente un système en quatre étapes pour nettoyer et désinfecter les camions-citernes et les réservoirs.



Etapes à suivre

Dans le cadre d'une situation d'urgence, l'utilisation, pour le transport et le stockage sûr de l'eau, de réservoirs souillés ou non-utilisés est tolérée si ceux-ci sont désinfectés. La figure 3.1 présente un système en quatre étapes pour nettoyer et désinfecter les réservoirs.

N.B. : Des quantités importantes d'eau potable seront nécessaires pour nettoyer et traiter les réservoirs et les camions-citernes avant qu'ils puissent être utilisés pour stocker de l'eau.

Etape 1 : Sélectionner les réservoirs à utiliser

Les réservoirs doivent être sélectionnés sur trois critères : utilisation habituelle, facilité de nettoyage et niveau d'hygiène pour le stockage de l'eau.

Les réservoirs sélectionnés doivent avoir été utilisés uniquement pour le transport de liquides alimentaires, comme du lait, des huiles de cuisine, du jus de fruit, du vin, des liqueurs ou du vinaigre. Les réservoirs qui ont été utilisés pour le transport de liquides non-alimentaires, tels que l'essence et les eaux usées, ne doivent pas être sélectionnés. Les réservoirs qui étaient utilisés pour le stockage d'eau mais qui n'ont pas été utilisés depuis

longtemps, doivent toujours être nettoyés et désinfectés comme indiqué dans les étapes 2 et 3.

Les réservoirs doivent être faciles à nettoyer. On doit pouvoir y entrer facilement, et il ne doit pas y avoir de recoins pouvant retenir les saletés et ainsi empêcher l'élimination des résidus alimentaires.

L'eau ne restera propre que si elle est stockée dans de bonnes conditions. Par conséquent, les réservoirs doivent être fermés et équipés d'un point d'accès avec un couvercle muni d'un verrou.

Etape 2 : Le Nettoyage Vider le réservoir

Ouvrir la vanne de sortie ou le robinet et vider le reste des liquides présents dans le réservoir. Récupérer les liquides en question pour qu'ils puissent être traités ou éliminés en toute sécurité (voir Etape 4).

Dans le cas des camions-citernes, les vannes de sortie d'eau sont souvent situées à l'arrière ; il est donc utile de garer le camion en pente pour faciliter l'écoulement de tous les liquides (voir Figure 3.2 sur la page suivante).

Les réservoirs permanents de stockage sont souvent équipés d'une vanne de vidange qui permet de purger les liquides à partir de la base du réservoir. Utiliser cette vanne pour les vider plutôt que la vanne de sortie.

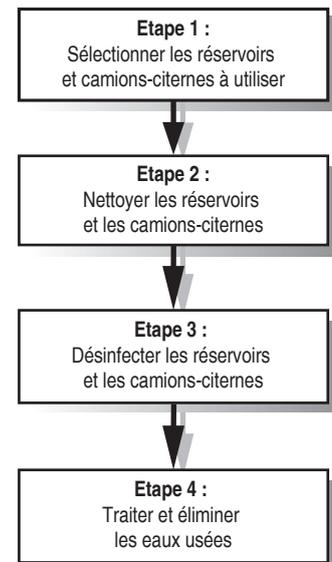


Figure 3.1. Etapes à suivre pour le nettoyage et la désinfection des réservoirs et camions-citernes

Nettoyer les surfaces intérieures du réservoir

Utiliser un mélange de détergent (de la lessive en poudre suffira) et d'eau chaude pour nettoyer toutes les surfaces du réservoir. Ceci peut être fait avec une brosse dure ou un jet d'eau à haute pression. Il est possible d'attacher la brosse à un long bâton pour nettoyer le réservoir sans avoir à y entrer. Attention à bien nettoyer les recoins et les joints pour s'assurer que toute trace de liquide

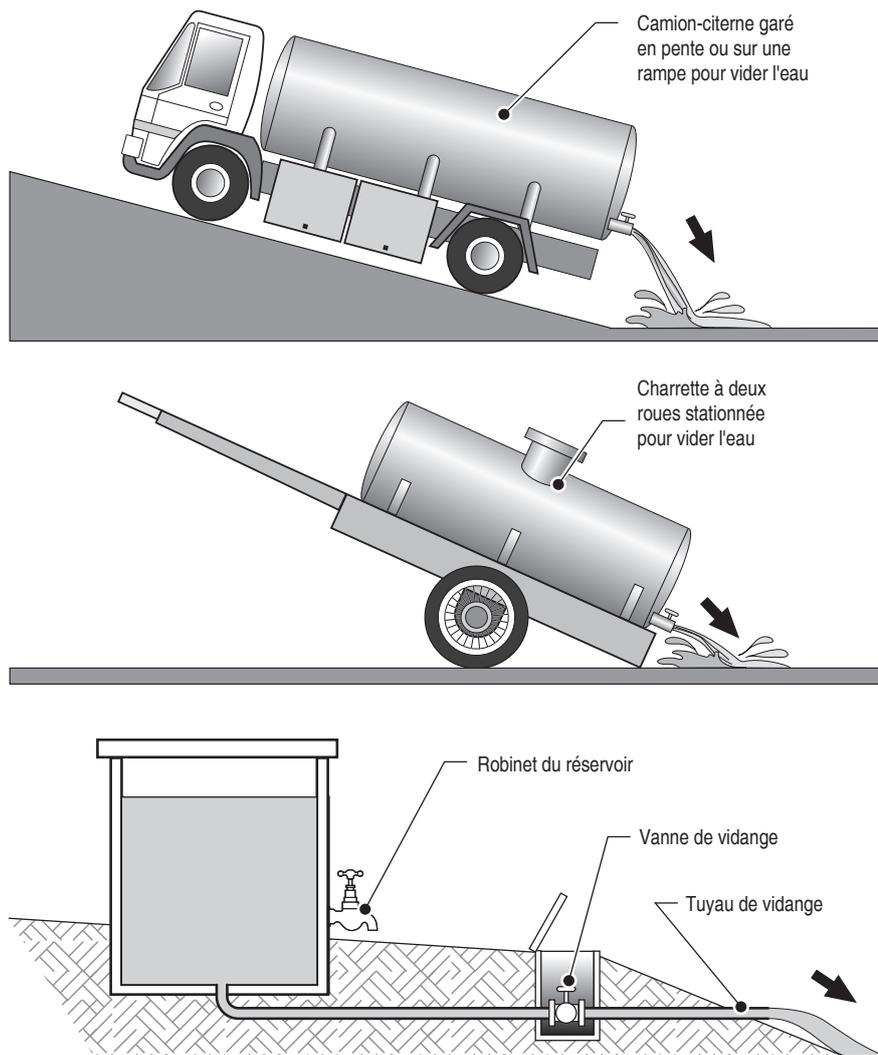


Figure 3.2.
Déversement des liquides de réservoir ou de camion-citerne

soit éliminée. Certains liquides, même en infime quantité, peuvent donner un mauvais goût à l'eau et les usagers pourront refuser de la boire.

Laisser la vanne de sortie ouverte pendant le nettoyage et récupérer le liquide de nettoyage pour qu'il soit éliminé en toute sécurité.

Laver et rincer le réservoir

Ceci se fait plus facilement avec un jet d'eau sous pression, mais si ces équipements ne sont pas disponibles, il est possible de remplir le réservoir d'eau (de préférence avec de l'eau chaude) et de laisser agir pendant quelques heures. Vider ensuite toute cette eau du réservoir et la récupérer afin de l'évacuer en toute sécurité comme cela est indiqué plus haut. Continuer à rincer le réservoir jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucune trace de détergent dans l'eau.

Attention :

Le nettoyage des réservoirs doit être fait loin des habitations et dans un espace ouvert afin d'éviter tout problème sanitaire dû à l'élimination et au traitement des eaux usées.

Des tuyaux propres

Les tuyaux flexibles, les pompes et les canalisations utilisés pour remplir le réservoir doivent aussi être nettoyés. Verser un mélange d'eau chaude et de détergent dans les canalisations et les pompes pour éliminer tous les dépôts ou débris à l'intérieur.

Une fois que cet ensemble sera nettoyé, il faudra le rincer avec de l'eau propre pour en évacuer le détergent.

Etape 3 : Désinfection

La méthode la plus répandue pour la désinfection des réservoirs d'eau est la chloration. Le chlore existe sous de nombreuses formes mais le composé chloré le plus souvent utilisé est l'hypochlorite de calcium concentré (HTH), qui, quand il est mélangé à l'eau, libère 60 à 80 % de son volume en chlore actif.

Calcul du volume du réservoir

La quantité de chlore nécessaire pour désinfecter le réservoir d'eau dépendra de son volume. L'encadré 3.1 explique comment calculer le volume des réservoirs de forme classique.

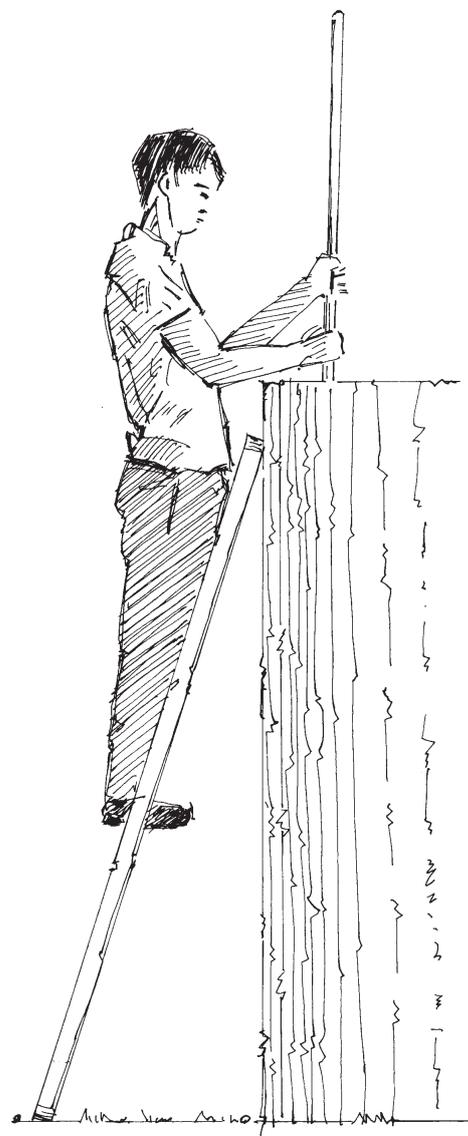


Figure 3.3.
Nettoyage de l'intérieur du réservoir avec une brosse

Ajouter le désinfectant

Remplir le réservoir au quart avec de l'eau propre. Ajouter le HTH en granulés, en mettant 80 g pour chaque 1000 litres de capacité totale du réservoir. Remplir complètement le réservoir avec de l'eau propre, refermer le couvercle et laisser agir pendant 24 heures.

Si le réservoir doit être utilisé immédiatement, il faut doubler la quantité de chlore à utiliser pour désinfecter le réservoir. Cela permet de diminuer le temps d'action de la désinfection de 24 à 8 heures.

Désinfecter les pompes et les tuyaux flexibles

Si le réservoir est équipé d'une pompe, connecter les tuyaux flexibles de façon à ce que l'eau circule en circuit fermé de la sortie du réservoir vers son entrée (Figure 3.4).

Une fois le réservoir rempli d'eau et de liquide désinfectant, démarrer la pompe de façon à ce que le mélange circule en circuit fermé à travers les tuyaux flexibles et la pompe elle-même. Laisser la pompe en marche pendant environ une heure. Répéter ensuite cette étape, en remplissant cette fois le réservoir d'eau propre.

Si le réservoir n'est pas équipé d'une pompe, remplir les tuyaux avec un peu de liquide désinfectant prélevé depuis le réservoir. Pour cela, il faut boucher une des extrémités du tuyau et verser le liquide par l'autre côté. Laisser agir pendant 24 heures.

Vider les tuyaux flexibles, les raccorder à la vanne de sortie du réservoir pour que l'eau y circule lorsque le réservoir est vidé. Les tuyaux flexibles (ainsi rincés) seront prêts à être utilisés.

Préparer le réservoir à l'utilisation

Vider entièrement le réservoir et collecter l'eau utilisée pour la désinfection. Il faut traiter cette eau avec précaution car elle aura une forte concentration en chlore. Remplir le réservoir avec de l'eau potable, et laisser reposer environ 30 minutes, puis vider le réservoir à nouveau. Il est maintenant prêt à être utilisé.

Figure 3.4. (à droite) Circulation de l'eau chlorée en circuit fermé pour désinfecter les pompes et les tuyaux

Encadré 3.1. Calcul du volume d'un réservoir

Les réservoirs se présentent le plus souvent sous ces trois formes : rectangulaire, cylindrique, ou ovale. Si le réservoir a une autre forme, il est possible de calculer le volume approximatif en utilisant la formule qui correspond le plus à la forme du réservoir.

Réservoirs rectangulaires

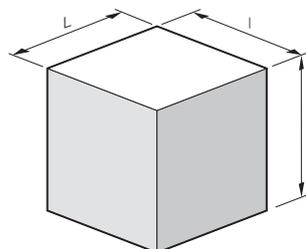
$$\text{Volume (litres)} = L \times l \times h \times 1000$$

Où

h = hauteur du réservoir (m)

l = largeur du réservoir (m)

L = longueur du réservoir (m)



Réservoirs cylindriques

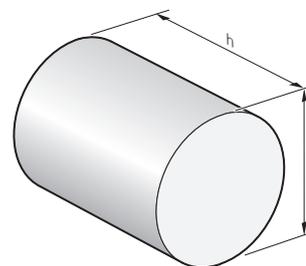
$$\text{Volume (litres)} = \frac{\pi D^2 h}{4} \times 1000$$

Où

D = diamètre du réservoir (m)

h = hauteur du réservoir (m)

$\pi = 3,142$



Réservoirs ovales

$$\text{Volume (litres)} = (\pi \times (h + l)^2 / 16) \times L \times 1000$$

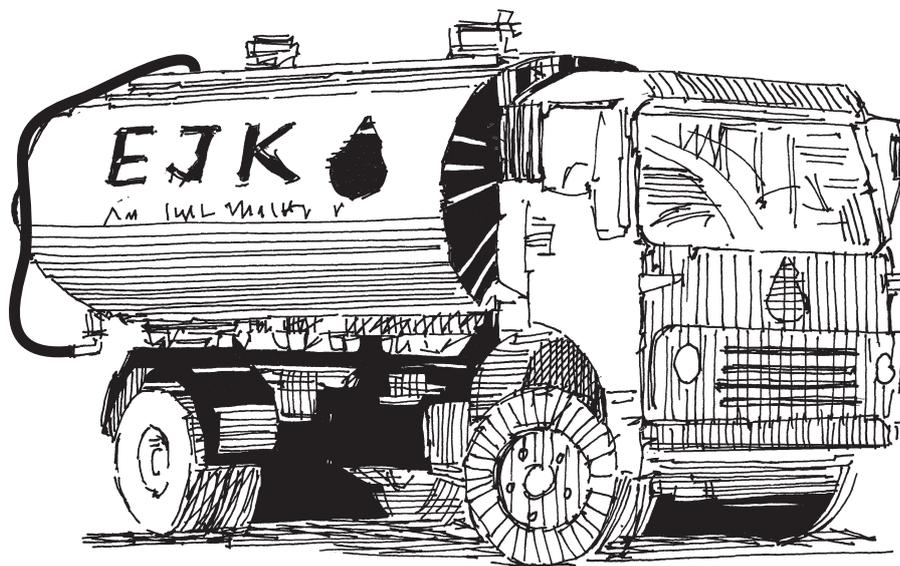
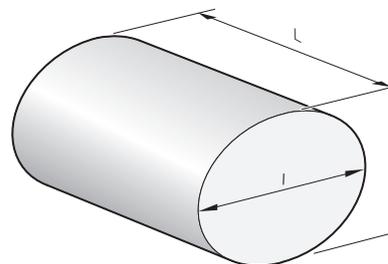
Où

h = hauteur du réservoir (m)

l = largeur du réservoir (m)

L = longueur du réservoir (m)

$\pi = 3,142$



Etape 4 : Traiter et éliminer les eaux usées en toute sécurité

Le traitement ou l'élimination de tous les liquides utilisés pour le nettoyage et la désinfection des réservoirs doit être fait avec précaution. Un déversement brusque d'eau peut causer une érosion locale des sols ou voire une inondation. Il faut donc s'assurer que les eaux usées s'écoulent le long d'un canal jusqu'à un point final d'évacuation.



Figure 3.5.
Port d'une combinaison de protection pour le nettoyage

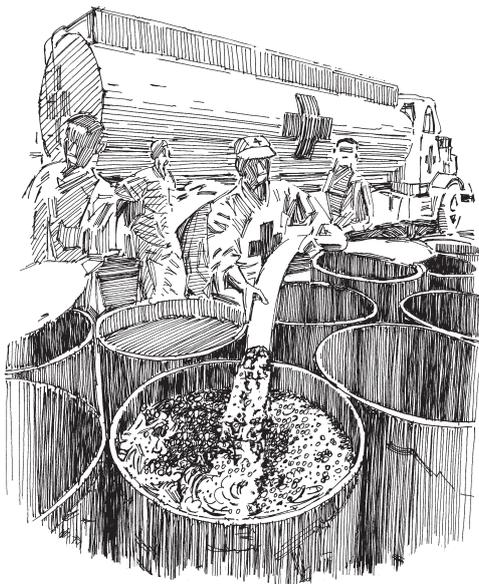


Figure 3.6.
Livraison d'eau potable par un camion-citerne

Les eaux usées ne doivent jamais être déversées dans des rivières ou des mares car les matières organiques et les fortes concentrations en chlore peuvent nuire à la vie aquatique. Ces eaux usées doivent plutôt être déversées dans un réseau d'égouts, transportées par camion vers une station de traitement des eaux usées ou versées dans une fosse septique équipée d'un système d'infiltration souterrain.

Encadré 3.2. Les autres risques liés à l'hygiène et la sécurité

Pénétrer et travailler à l'intérieur d'un réservoir peut être une tâche difficile et dangereuse. Le plus souvent, il n'y a qu'une petite trappe de visite au sommet du réservoir par laquelle on peut entrer et sortir. Les agents de nettoyage doivent savoir que certains liquides contenus dans les réservoirs peuvent libérer des gaz toxiques qui restent dans le réservoir même après la vidange. Les liquides peuvent présenter un danger supplémentaire en rendant les surfaces glissantes. De plus, les liquides corrosifs peuvent causer des brûlures.

Afin de réduire ces risques, il faut toujours faire circuler de l'air dans le réservoir pendant un certain temps avant d'autoriser quiconque à y entrer. L'agent de nettoyage doit porter une combinaison de protection, des gants, des bottes, un chapeau et des lunettes de protection (Figure 3.5). Une seconde personne doit rester en permanence à proximité de l'ouverture pendant le nettoyage au cas où l'agent de nettoyage aurait un accident. La disponibilité de masques à gaz ou de ventilateurs portables serait un avantage.

Pour plus d'information

Davis, J. and Lambert, R. (2002) *Engineering and Emergencies: A practical guide to fieldworkers*, 2nd Edition, Practical Action Publishing, UK.

Massachusetts Department of Environmental Protection (Undated) *Procedures for Emergency Tank Truck Bulk Water Haulage*. <http://www.mass.gov/dep/water/drinking/blkwfct.doc>

Louisiana Department of Health and Hospitals (Undated) *Instructions for Emergency Tank Truck Bulk Water Hauling in Louisiana*. <http://dhh.louisiana.gov/assets/oph/Center-EH/engineering/BulkWaterHaulingInstructions.pdf>



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Sam Godfrey et Bob Reed. Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :

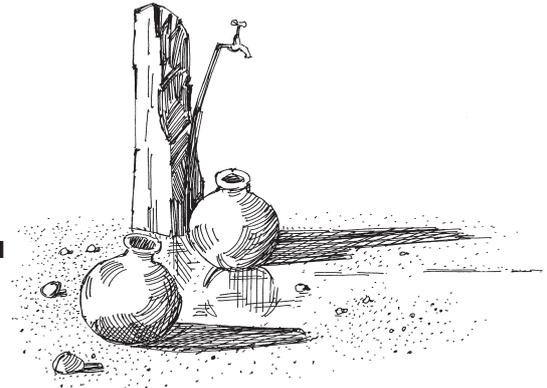


SOLIDARITÉS INTERNATIONALE



Réhabilitation d'un petit système d'approvisionnement en eau courante

Les dégâts provoqués par les catastrophes naturelles sur les réseaux d'approvisionnement en eau courante peuvent être généralisés et étendus. Ces dégâts peuvent aller de simples fissures à une perte de sections entières du réseau. La seule façon de déterminer l'étendue réelle des dommages est de faire une vérification systématique du réseau. Or, ceci peut être très difficile lors d'une situation d'urgence où la priorité est de remettre en place un système d'approvisionnement minimum. Cette fiche technique explique comment agencer ce système d'approvisionnement minimum et présente le processus de réhabilitation des petits réseaux de distribution d'eau courante.



Etapes de réhabilitation

La priorité majeure est de réparer les ruptures principales sur le système. Ceci permettra de remettre en service l'approvisionnement en eau tout en sachant qu'une partie conséquente de l'eau qui entre dans le réseau sera perdue à travers les autres fuites non colmatées. Dès que cet approvisionnement d'urgence est en place, le travail d'identification et de réparation des petites fuites peut commencer ; la Figure 4.1 montre les étapes à suivre pour la réparation des grosses ruptures sur le réseau de distribution d'eau.

Etape 1: Evaluer l'étendue des dommages

L'identification de professionnels locaux qui ont une connaissance du système de distribution d'eau et leur implication dans les efforts de réhabilitation rendra le travail beaucoup plus facile. Il est également important de récupérer tout croquis ou carte du réseau de distribution, et d'obtenir des informations sur la taille des tuyaux et la position des accessoires tels que les vannes et les vidanges. Au minimum, il faut obtenir une carte de la communauté indiquant les routes principales et les bâtiments importants. Dans de nombreuses parties du monde il est possible de télécharger des cartes de ce genre depuis internet. Inspecter les canalisations du réseau dans sa totalité et marquer la position des dégâts et leur nature sur la carte (par exemple, s'il s'agit d'une vanne cassée, d'un tuyau cassé ou d'une section de canalisation manquante), indiquer aussi le

type de canalisation affectée (voir Figure 4.3). Il faut se concentrer sur les dégâts visibles. Il y aura sûrement des dégâts en sous-sol mais ceux-ci pourront être réparés postérieurement. Visiter les fournisseurs locaux pour vérifier qu'il y a un stock disponible assez important de tuyaux, tubes et accessoires, ainsi que tous les matériaux et les équipements nécessaires pour commencer les réparations. Si ces pièces ne sont pas disponibles, il faudra les commander immédiatement.

Etape 2 : Informer les consommateurs

Il est important de toujours s'assurer que les usagers sont informés sur la situation et qu'ils savent comment vous comptez la résoudre (Figure 4.2). Ils doivent être informés des sections du réseau qui sont touchées, des interventions qui seront mises en place, et des directives à suivre pour protéger leur santé. La communication est une responsabilité continue. Des actualisations régulières devront donc être faites auprès de la population.

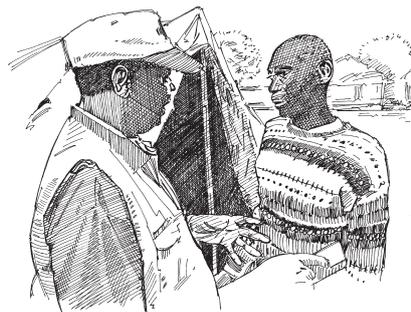


Figure 4.2. Informer les usagers

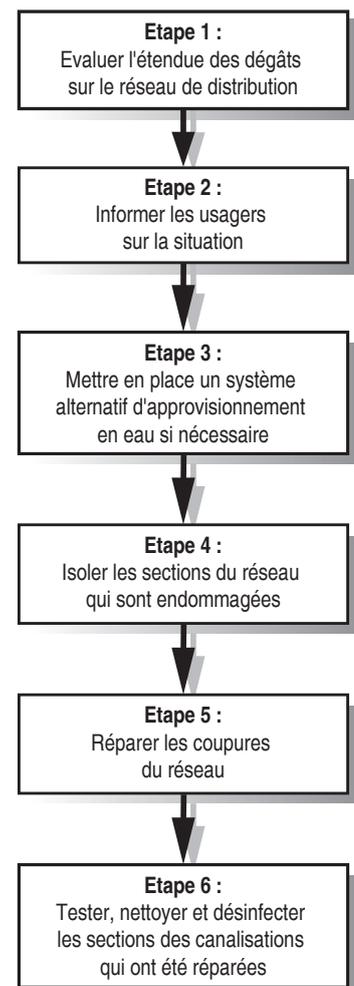


Figure 4.1. Etapes à suivre pour la réhabilitation d'un petit système de distribution d'eau

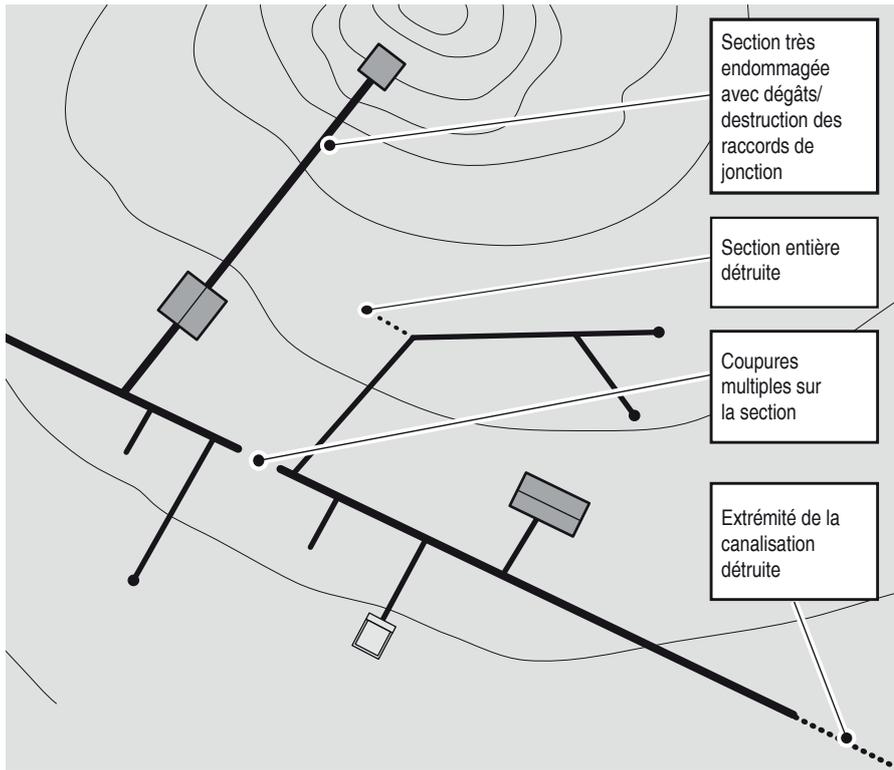


Figure 4.3.
Carte du réseau de distribution d'eau avec enregistrement des dommages

Etape 3 : Mettre en place un système alternatif d'approvisionnement en eau

Si les dégâts sur le réseau sont étendus et que les réparations durent plus de quelques heures, un système alternatif d'approvisionnement en eau doit être mis en place. Ceci peut se faire sous la forme d'une distribution d'eau en bouteille ou de livraisons directes d'eau par camion-citerne (Figure 4.5), ou encore de réservoirs alimentés par camion-citerne. Il est bon de compléter ces actions avec des conseils concernant les sources d'eau locales (sources ou puits) qui peuvent être utilisées à des fins autres que pour l'eau de boisson.

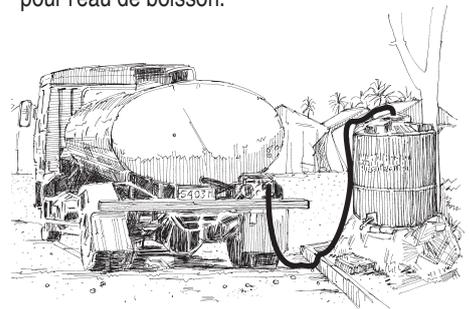


Figure 4.5.
Mettre en place un système alternatif d'approvisionnement en eau

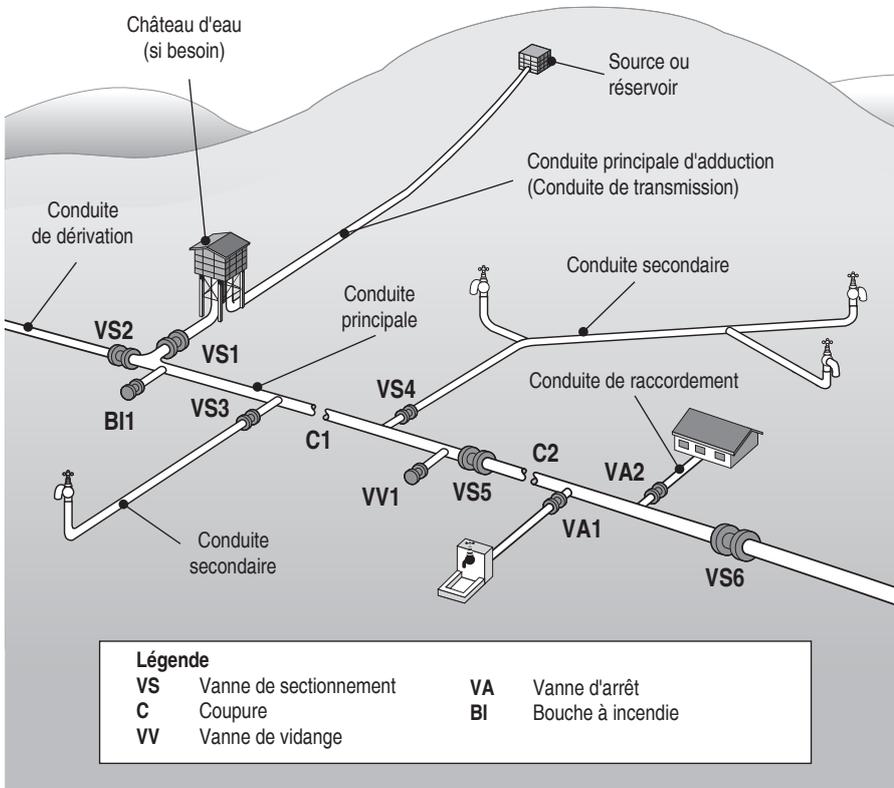


Figure 4.4.
Réparation du réseau de manière planifiée et pas à pas

La population doit également recevoir des informations sur les options simples de traitement de l'eau à domicile et sur la disponibilité de produits de traitement pour désinfecter les sources d'eau locales.

Les usagers doivent savoir ce qui se passe et comment ils peuvent se servir du système temporaire d'approvisionnement en eau de façon efficace.

Etape 4 : Isoler les sections du réseau qui sont endommagées

Les zones du réseau de distribution qui ont été endommagées doivent être isolées du reste du réseau. Ceci minimisera le gaspillage d'eau et permettra un approvisionnement en eau vers les sections non-affectées. L'isolement des sections se fait en utilisant les vannes de sectionnement. Si elles ne sont pas utilisables, ou si elles sont introuvables, de nouvelles vannes devront être installées.

Etape 5 : Réparation des coupures

Pour la réparation des sections endommagées il est conseillé de commencer à – près de – la source du système

d'approvisionnement et de continuer vers l'extérieur, le long du réseau de distribution. La réparation doit se faire par étapes. Par exemple, en se référant à la Figure 4.4, en commençant par la section entre la source et le château d'eau.

Après cette première réparation, on pourra réhabiliter la canalisation principale entre VS1 et VS5, en s'assurant d'avoir bien fermé au préalable les vannes VS2, 3 et 4 et tous les éventuels branchements. Sélectionner une section du réseau d'une longueur entre 500 et 1000 m qui peut être facilement isolée en utilisant les vannes existantes.

Installer des vannes de vidange (telles que VV1), et des bouches à incendie (telles que BI1) s'il n'en existe aucune sur la section sélectionnée.

Avant de débiter tous travaux de réparation :

- Localiser les autres réseaux souterrains présents dans la zone et contacter les organismes en charge de leur maintenance.
- Créer une déviation du trafic routier autour du site de travaux.

Creuser et dégager les sections endommagées du réseau. Il faut toujours protéger l'équipe de réparation contre les effondrements. En général, les effondrements ne posent aucun risque lorsque le diamètre des canalisations est petit, mais si le sol est très meuble, il est préférable d'étayer la zone comme le montre la Figure 4.6.

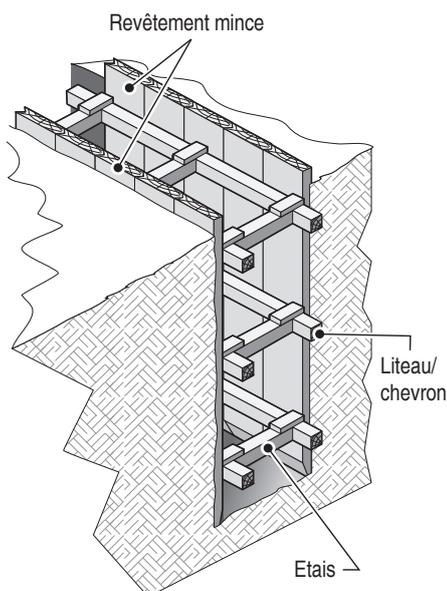


Figure 4.6. Etayage de la zone de travaux

Utiliser des techniques de réparation simples et qui permettront de remettre le réseau en état de marche au plus vite.

Exemples de techniques de réparation :

- La section endommagée peut être réparée à l'aide de manchons de réparation, illustrés sur la Figure 4.7.
- Réparer les fissures et cassures sur les tuyaux en acier en les soudant.
- S'il y a plusieurs coupures, il est peut-être plus rapide de remplacer la section entière avec un nouveau tuyau. On peut aussi installer un tuyau temporaire en surface pour un approvisionnement d'urgence.

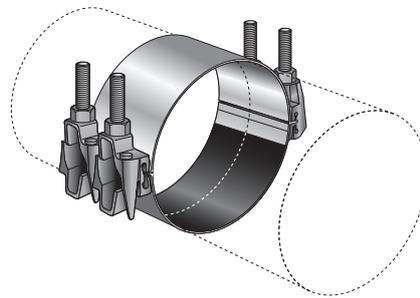


Figure 4.7. Manchon de réparation pour tuyau

Remplacer les structures de support des canalisations telles que les ancrages et butées en bétons si nécessaire.

Remblayer autour des canalisations avec des matériaux appropriés – sable ou gravier (Figure 4.8). Le reste de la tranchée peut être rempli à l'aide de la terre déjà extraite. Laisser les joints de canalisation à l'air libre afin qu'ils puissent être contrôlés pendant le test de pression de l'eau.



Figure 4.8. Remblayage

Etape 6 : Tester, nettoyer et désinfecter les sections du réseau qui ont été réparées

Tester les canalisations

Ouvrir progressivement la vanne d'isolement en amont puis la vanne de vidange en aval pour remplir d'eau la section du réseau qui a été réparée.

Une fois remplie, augmenter la pression d'au moins 50 % dans la canalisation. Ceci peut être fait en :

- fermant la vanne en amont et la vanne de sortie d'eau en aval ;
- connectant une pompe à eau entre un camion-citerne et la bouche à incendie en amont ; et
- en démarrant la pompe et en maintenant la conduite sous haute pression pendant au moins 4 heures.

Contrôler les joints des canalisations et réparer les fuites si nécessaire. Relever la quantité d'eau pompée à partir du camion-citerne vers le réseau et la comparer aux figures données dans le tableau 4.1. Si la perte d'eau est plus élevée que le niveau de fuite recommandé, il existe sûrement d'autres fuites dans cette même section.

Nettoyage

Connecter un camion-citerne rempli d'eau propre à la bouche à incendie ou à la vanne de vidange en amont sur la section sélectionnée via une pompe. Vérifier que la pompe est assez puissante pour refouler une quantité d'eau suffisante et à la pression requise pour pouvoir nettoyer les tuyaux à grande eau.

Table 4.1. Perte d'eau tolérée dans les canalisations

Diamètre du tuyau (mm)	Perte d'eau par fuite tolérée en temps normal (litres/jour/1000 m)	Perte d'eau par fuite tolérée durant les situations d'urgence (litres/jour/1000 m)
50	165	330
75	250	500
100	330	660
150	500	1000

Source : California State University (1994)

Réhabilitation d'un petit système d'approvisionnement en eau courante

Le tableau 4.2 présente les directives pour obtenir une vitesse et un débit appropriés.

Ouvrir la bouche à incendie connectée à la pompe et au camion-citerne. Démarrer la pompe. Ouvrir la vanne de vidange graduellement jusqu'à ce que le débit arrive au niveau requis. Pomper jusqu'à ce que l'eau sortant de la vanne soit complètement propre, et dans tous les cas pendant au moins la durée conseillée dans le tableau 4.2.

L'eau de rinçage doit être redirigée dans une zone éloignée du trafic routier, des passants et des terrains privés. Il faut éviter les problèmes d'érosion dans les rues, les pelouses et les jardins en utilisant des bâches et des dispositifs de déviation de l'eau rejetée. Il faut aussi éviter les inondations qui peuvent créer des embouteillages sur les routes. Une fois que l'eau sortant de la vanne est claire, fermer doucement la vanne de vidange tout en éteignant la pompe.

Désinfection

Calculer le volume d'eau nécessaire pour remplir la section sélectionnée en utilisant le tableau 4.3. Il faudra ensuite se procurer des camions-citernes de capacité égale ou supérieure à celle du volume calculé. Pendant le remplissage des citernes, ajouter 80 g d'hypochlorite de calcium (HTH – High Test Hypochlorite) en granulés par 1000 litres d'eau (voir la fiche technique n°3 pour plus d'information sur la chloration des camions-citernes.)

Table 4.2. Niveau requis de vitesse et débit pour le nettoyage

Diamètre du tuyau (mm)	Vitesse requise (m/s)	Débit requis (litres/s)	Temps de nettoyage minimum pour 1000 m de canalisations (minutes)
50	1.3	2.7	770
75	1.6	7.2	625
100	1.8	15.0	555
150	2.2	41.0	455

Source : Adapté d'Institution of Water Engineers and Scientists (1984)

Connecter le camion-citerne à la bouche à incendie en amont. Ouvrir les vannes entre le camion et les canalisations. Ouvrir graduellement la vanne de sortie d'eau en aval afin que l'eau chlorée remplace l'eau propre déjà présente dans les canalisations (il faudra peut-être pomper de l'eau dans les canalisations).

Continuer à alimenter les canalisations en eau chlorée jusqu'à ce que l'eau sortant par la vanne de vidange ait une forte odeur de chlore. Fermer la vanne de vidange mais laisser les vannes d'entrée d'eau ouvertes afin que l'eau chlorée puisse entrer et combler toute fuite dans la section. Laisser agir pendant 24 heures.

Déconnecter le camion-citerne et ouvrir la vanne d'isolement en amont.

Ouvrir la vanne de vidange et contrôler l'eau qui en sort jusqu'à ce qu'elle perde sa forte odeur de chlore.

Après la conclusion de cette étape, la canalisation peut être remise en service.

Table 4.3. Quantité d'eau nécessaire pour remplir des canalisations de différents diamètres

Diamètre du tuyau (mm)	Volume d'eau approximatif pour 1000 m de canalisations (litres)
50	1,960
75	4,420
100	7,850
150	17,670

Pour plus d'information

California State University, Sacramento School of Engineering (1994), *Water Distribution System Operation and Maintenance*, 3rd ed., California State University, Sacramento Foundation, USA.

Male, J. Walski, T.M. (1991) *Water Distribution Systems: A Troubleshooting Manual*. 2nd ed. Chelsea, MI Lewis Publishers, Inc, USA

Bhardwaj V (Undated) Technical Brief – *Repairing Line Breaks*. National Drinking Water Clearing House. http://www.nesc.wvu.edu/ndwc/articles/OT/SP04/TechBrief_LineBreaks.pdf

IWES (1982) *Water Practice Manual 3: Water Supply and Sanitation in Developing Countries*, IWES London

AWWA (1999) *Water Distribution Operator Training Manual*. American Water Works Association, 2nd ed. Denver, Colorado. USA



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Sam Kayaga et Bob Reed. Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :



SOLIDARITÉS INTERNATIONALES



Traitement de l'eau de boisson au point d'utilisation dans les situations d'urgence

En temps normal, les sources d'eau de boisson doivent être traitées pendant et après une catastrophe afin qu'elles restent sûres et acceptables pour l'utilisateur. Le traitement de l'eau au point d'utilisation est souvent plus rapide et moins cher à mettre en place qu'un système de traitement centralisé. Cependant, ce type de traitement peut s'avérer plus difficile à gérer. Seule l'eau utilisée pour la boisson et la préparation des repas doit être traitée. Cela représente tout de même environ 5 litres d'eau par personne et par jour. Cette fiche technique présente quelques-unes des méthodes les plus simples et les plus répandues pour le traitement de l'eau en situation d'urgence.



Le prétraitement

Il existe une multitude de techniques pour traiter l'eau au point d'utilisation. Les méthodes présentées ci-dessous permettent d'éliminer les pollutions physiques et microbiologiques, mais pas les contaminations d'ordre chimique.

Le traitement de l'eau peut rendre plus sûre une eau de boisson contaminée à la source, pendant le transport ou le stockage. Il existe beaucoup de méthodes de traitement différentes, la méthode ou la combinaison de méthodes choisie dépendra de nombreux facteurs tels que la qualité de l'eau à la source – y compris la turbidité et la quantité de particules en suspension dans l'eau – la disponibilité de ces techniques et d'un système d'approvisionnement pour les utiliser, la préférence des usagers et le coût.

Aération

La méthode de l'aération, en mettant l'eau en contact étroit avec l'air, augmente la teneur en oxygène de l'eau.

Cela permet :

- d'éliminer les substances volatiles, telles que l'acide sulfurique et le méthane, qui ont un effet sur le goût et l'odeur ;
- de réduire la teneur de l'eau en dioxyde de carbone ; et
- d'oxyder les minéraux dissous dans l'eau, tels que le fer et le manganèse, de façon à ce qu'ils puissent être éliminés par sédimentation et filtration.

L'eau peut être aérée de différentes manières. Une technique simple pour les ménages est de secouer énergiquement un récipient rempli à moitié d'eau pendant environ 5 minutes (Figure 5.1), puis de la laisser reposer pendant 30 minutes pour permettre la décantation des matières en suspension.

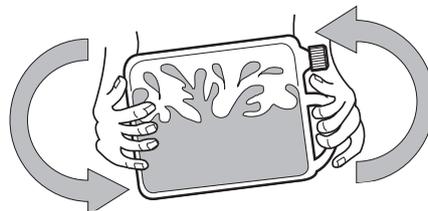


Figure 5.1.
Aération en secouant vigoureusement l'eau

Stockage et décantation

Si l'eau est turbide, il est possible de la laisser reposer afin que les particules les plus grosses décantent. Cependant, même après décantation, l'eau doit être traitée en utilisant une méthode de traitement reconnue afin de s'assurer qu'elle puisse être bue en toute sécurité. Lors de la décantation, les particules en suspension entraîneront avec elles certains pathogènes vers le fond du récipient, réduisant donc davantage les risques sanitaires. Un stockage de 2 jours réduira d'autant plus le risque de contamination et diminuera également le nombre d'organismes qui servent d'hôtes intermédiaires pour certaines maladies telles que la maladie du ver de Guinée (dracunculose).

Filtration

Un filtre permet de décontaminer l'eau en bloquant physiquement les particules et en les séparant de l'eau qui le traverse.

Filtre à membrane

Les filtres à membrane fonctionnent avec des mécanismes de décontamination semblables à ceux des autres filtres. Ils peuvent être très performants en bloquant des organismes encore plus petits tels que les virus. Le mode d'emploi fourni par le fabricant doit être suivi à la lettre car ce type de filtre demande un entretien régulier.

Filtre à sable

Les filtres à usage domestique peuvent être confectionnés dans des récipients en argile, métal ou plastique. A l'intérieur sont placés plusieurs couches de sable et de gravier ainsi qu'un système de tuyaux qui force l'eau à couler vers le haut ou vers le bas à travers le filtre. La figure 5.4 montre un filtre basique à flux ascendant.

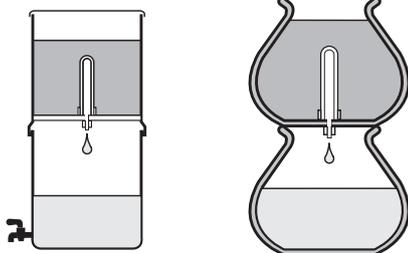
Filtres en céramique

L'eau passe lentement à travers un filtre en céramique ou un filtre à bougie (Figure 5.3). Durant ce processus, les particules en suspension sont séparées de l'eau de façon mécanique. Par exemple, certains filtres sont imprégnés de sels d'argent qui agissent comme désinfectant et tuent les bactéries, ce qui élimine le besoin de bouillir l'eau après la filtration.

Les filtres en céramique peuvent être produits localement, mais ils sont aussi fabriqués

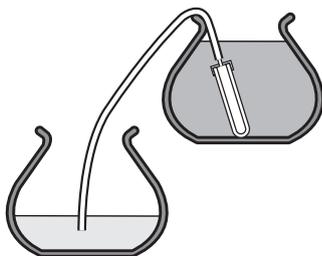
en usine. Ils ont une longue durée de conservation et peuvent donc être stockés afin de se préparer aux futures urgences.

Les impuretés qui restent à la surface de la bougie doivent être nettoyées à intervalles réguliers en frottant la bougie avec une brosse sous un filet d'eau.

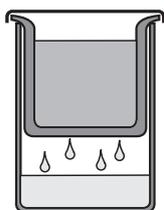


(a) Système de filtre à bougie industriel

(b) Système de filtre à bougie dans une jarre



(c) Système de filtre à bougie avec un siphon



(d) Jarre poreuse

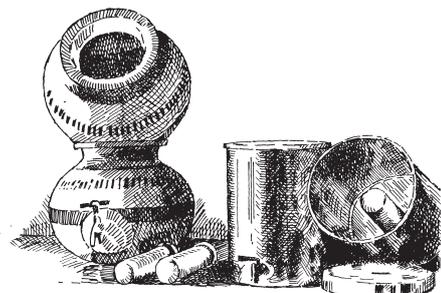


Figure 5.3. Filtres en céramique ou « à bougie »

Désinfection

La désinfection a pour but de détruire tous les organismes nocifs qui sont présents dans l'eau pour la rendre propre à la consommation.

Ébullition

L'ébullition est une méthode très efficace de désinfection de l'eau, mais cette méthode nécessite beaucoup d'énergie. L'eau doit être portée à ébullition à gros bouillons. En plus du coût important de la source d'énergie nécessaire pour faire bouillir l'eau, cette méthode de désinfection a le défaut de changer le goût de l'eau. Ceci peut être amélioré en aérant l'eau, en la secouant vigoureusement dans un bidon fermé après refroidissement.

Désinfection chimique

De nombreux produits chimiques peuvent désinfecter l'eau mais le produit le plus souvent utilisé est le chlore. Avec un dosage approprié, le chlore élimine la plupart des virus et bactéries, mais certaines espèces de protozoaires (notamment le *cryptosporidium*) sont résistantes au chlore. Il existe plusieurs sortes de chlore pour une utilisation à domicile ; sous forme liquide, en poudre ou en pastilles. Ces produits existent en différentes tailles et concentrations (c'est-à-dire la teneur du produit en chlore actif). Par conséquent, en fonction du dosage (initial) du produit, des quantités différentes seront nécessaires. Il faut toujours suivre les instructions du mode d'emploi. Afin d'éviter une mauvaise utilisation du produit, il est nécessaire de donner des instructions claires à tous les usagers (voir Figure 5.5).

Les composés chlorés ne doivent jamais être donnés aux usagers en dehors de leur emballage d'origine. Personne ne peut deviner quelle quantité de produit utiliser ou comment l'utiliser simplement en le voyant !

Désinfection solaire (procédé SODIS)

Les rayons ultraviolets du soleil ont la capacité de détruire les pathogènes présents dans l'eau.

Pour cela, il faut remplir des récipients en plastique transparent de un ou deux litres avec de l'eau claire et les exposer à la lumière directe du soleil. La période de temps nécessaire pour détruire les pathogènes varie selon la transparence du récipient, l'intensité de la lumière du soleil et la clarté de l'eau.

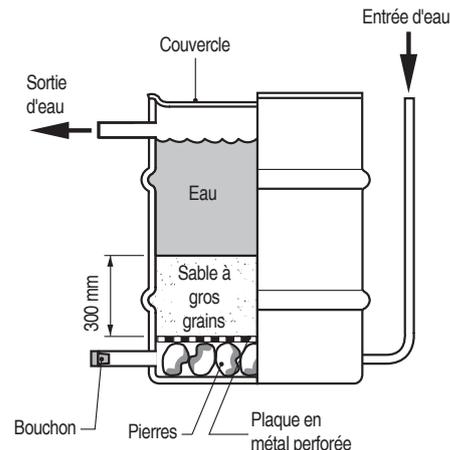


Figure 5.4. Filtre à sable rapide, à flux ascendant

Dans les zones proches de l'équateur, par temps ensoleillé, 24 heures pourront suffire, 48 heures par temps nuageux. Aujourd'hui, il existe des dispositifs qui indiquent quand la température minimum pour inactiver les pathogènes est atteinte. Ces dispositifs se fixent aux bouteilles. (Figure 5.6).

Laisser l'eau refroidir et secouer vigoureusement avant utilisation.

Systèmes de traitement combinés

Certaines entreprises ont développé des produits qui éliminent à la fois les particules et désinfectent l'eau. Un tel produit contient une substance chimique qui permet aux matières en suspension de s'agglomérer pour former des particules plus grosses et plus lourdes qui décanteront au fond du récipient. Ces produits contiennent aussi du chlore qui désinfecte l'eau après la décantation.

Former sur l'utilisation de ces technologies

Les programmes de réponse d'urgence qui réussissent sont ceux qui offrent une méthode de traitement de l'eau efficace et déjà connue par la population touchée, et qui investissent dans le développement de produits et de stratégies culturellement acceptables afin de promouvoir l'utilisation correcte des méthodes sélectionnées.

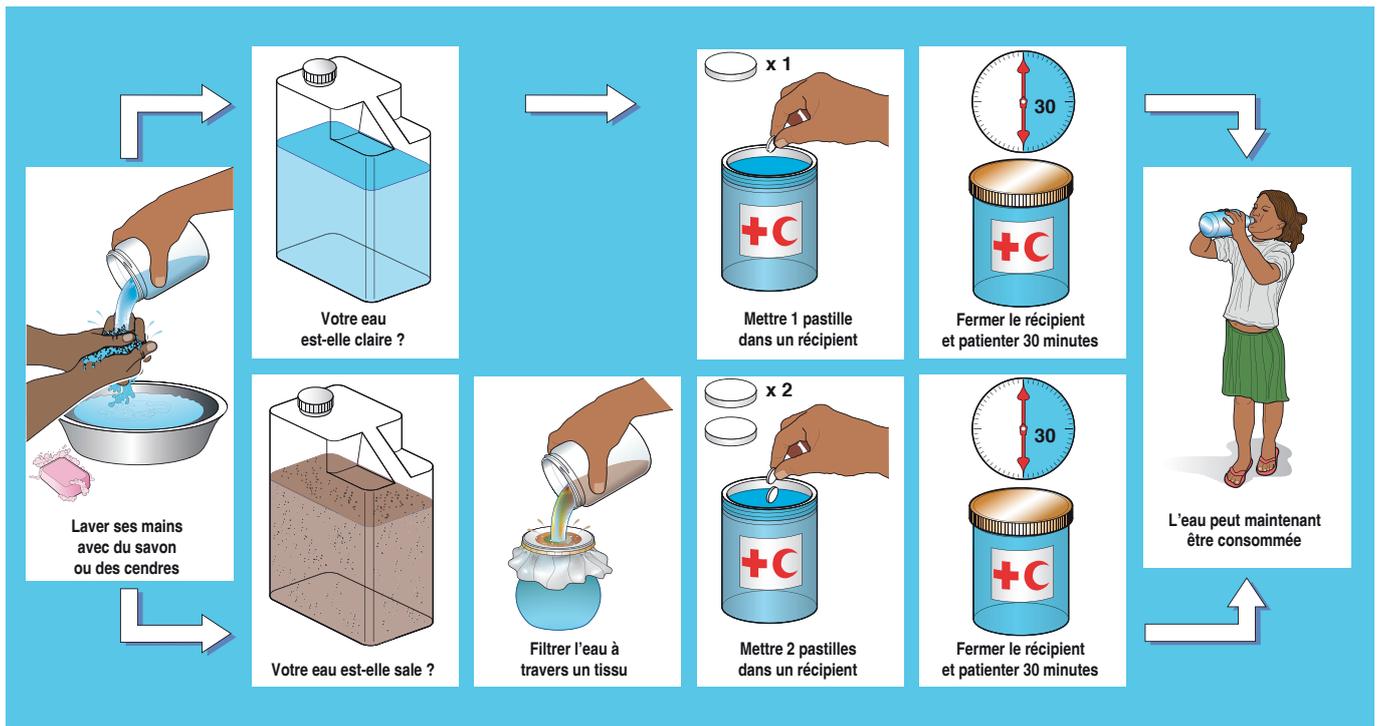


Figure 5.5. Comment traiter l'eau avec des pastilles de chlore (tiré de FICR, Genève)* Le nombre de pastilles de chlore à utiliser dépend de la taille du seau/bidon/jerrycan et du % de chlore actif dans les pastilles. Avant de faire le dosage, il faut consulter le mode d'emploi.

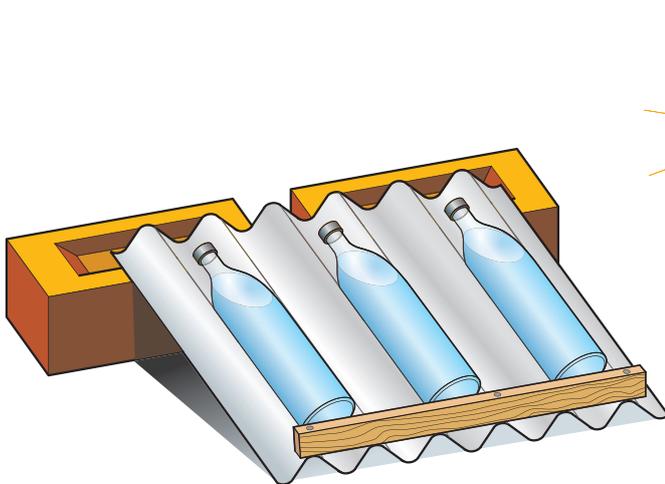


Figure 5.6. Désinfection solaire

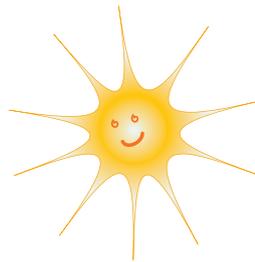


Figure 5.7. Robinet installé sur un seau

Veiller à la propreté de l'eau

Traiter l'eau devient inutile si elle est de nouveau contaminée après le traitement. Le stockage et la manipulation de l'eau traitée sont tout aussi importants que le processus de traitement lui-même.

Stockage de l'eau

L'eau doit être stockée dans des récipients propres, couverts et gardés dans un endroit frais et sombre. Les récipients à ouverture large tels que les seaux avec un couvercle hermétique sont les meilleurs car ils sont faciles à nettoyer entre chaque utilisation.

La contamination peut aussi se faire lorsque l'eau est extraite du récipient. Les mains ou les ustensiles peuvent entrer en contact avec l'eau. Il est donc important d'encourager les usagers à se laver les mains avec du savon avant de manipuler l'eau de boisson et d'installer un robinet sur le récipient de stockage pour que l'eau puisse être versée directement dans une tasse ou un bol (Figure 5.7).

Promotion de l'hygiène

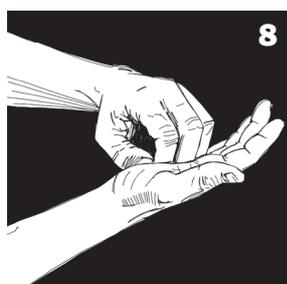
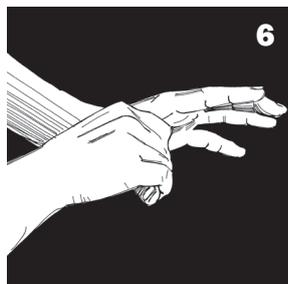
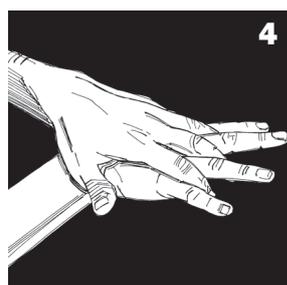
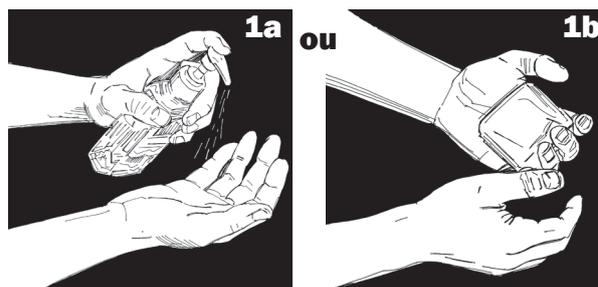
Les bénéfices de l'approvisionnement en eau potable seront nuls si les usagers ne savent pas comment les obtenir. L'abandon des comportements non-hygiéniques est tout aussi

important que l'approvisionnement en eau. Les situations d'urgence peuvent être une bonne occasion pour introduire de nouvelles pratiques d'hygiène. Lorsqu'une population s'installe dans un nouvel environnement, les usagers ont tendance à accepter plus facilement de modifier leurs habitudes. En ce qui concerne l'approvisionnement en eau et l'assainissement, le comportement clé sur lequel insister reste le lavage des mains. Il ne faut pas présumer que tout le monde sait comment se laver les mains correctement. Il faut leur montrer.

Encadré 5.1. Lavage des mains

Tout le monde doit se laver les mains avec du savon et de l'eau :

- 1) après défécation ;
- 2) avant de préparer à manger ;
- 3) avant de manger, d'allaiter ou de nourrir les enfants ; et
- 4) après avoir nettoyé les selles d'un enfant.



Pour plus d'information

CEHA (2004) *Guide to the promotion of drinking-water disinfection in emergencies*

Centers for Disease Control and Prevention. Fact sheets on HWTS methods. <http://www.cdc.gov/safewater/household-water.html>

FICR (2008) *Traitement et stockage sûr de l'eau à domicile dans les situations d'urgence*. <http://www.ifrc.org/Global/Publications/disasters/142100-hwt-fr.pdf>

Shaw, Rod (ed.) (1999) *Running Water: More technical briefs on health, water and sanitation*, ITDG, UK.

Smet, J. & Wijk, C. van (eds) (2002) *Small community water supplies* Chapter 19. Disinfection, IRC Technical Paper 40, IRC: Delft http://www.irc.nl/content/download/128541/351015/file/TP40_19%20Disinfection.pdf

SODIS (non daté) *Comment la méthode fonctionne-t-elle?* http://www.sodis.ch/methode/anwendung/index_FR

United States Agency for International Development. Environmental health topics: Household water treatment. http://www.ehproject.org/eh/eh_topics.html

WHO/UNICEF International Network on Household Water Treatment and Safe Storage. http://www.who.int/household_water/resources/en/



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Sam Kayaga et Bob Reed. Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :



SOLIDARITÉS INTERNATIONALE



Réhabilitation des ouvrages de potabilisation après une urgence

Dans les zones urbaines, la population peut être entièrement dépendante du système public d'approvisionnement en eau de boisson. Le bon fonctionnement des ouvrages de potabilisation modernes dépend des compétences des opérateurs, de l'approvisionnement en produits de traitement, en électricité et en équipement. Une catastrophe peut causer des dégâts importants aux ouvrages avec pour conséquence une réduction ou même un arrêt complet de la production d'eau. Cette fiche technique présente les premières étapes à suivre pour la réhabilitation d'un ouvrage de potabilisation à la suite d'une catastrophe. Des détails sur la réhabilitation des petits systèmes de distribution d'eau sont disponibles dans la fiche technique n°4.

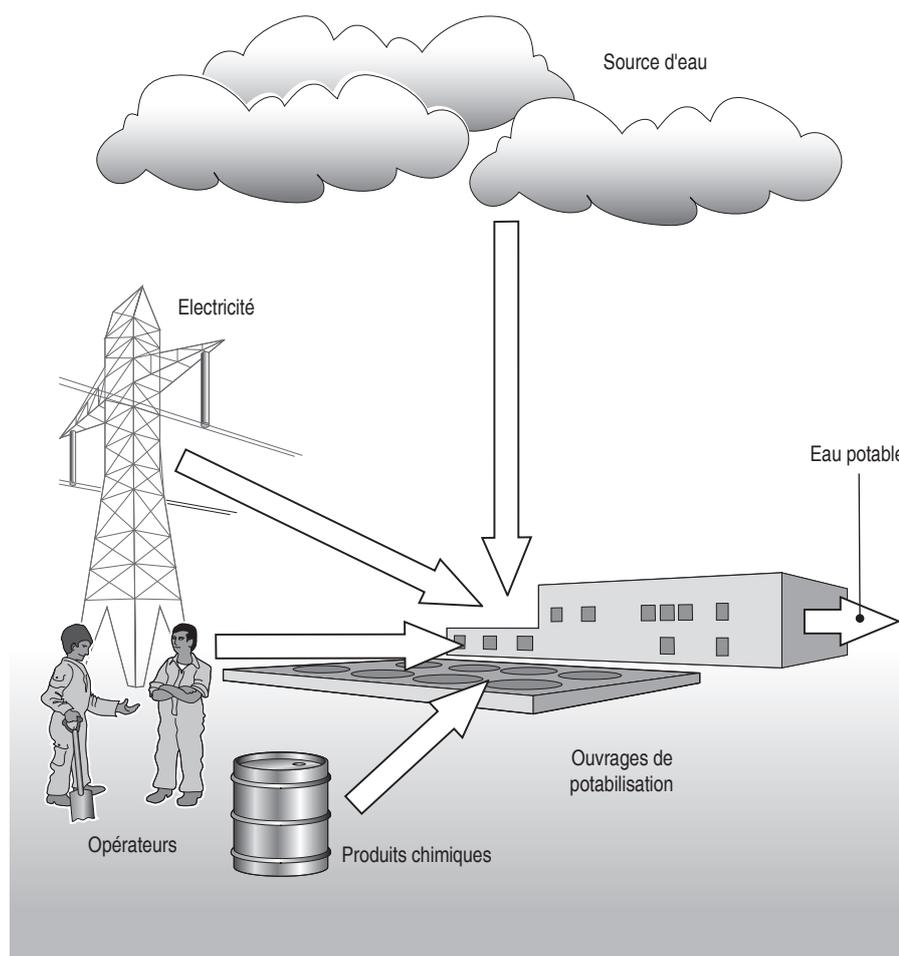
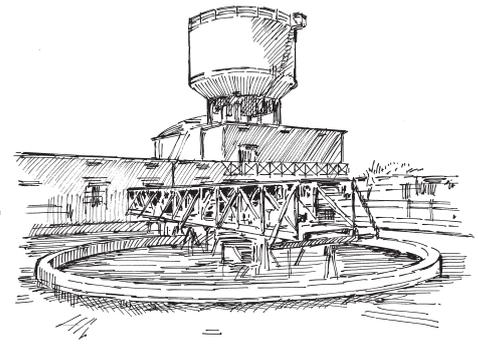


Figure 6.1. Une station moderne de potabilisation fonctionne grâce aux compétences d'opérateurs formés, à un apport fiable en produits de traitement, en électricité et grâce à un équipement fonctionnel.

Etapes à suivre pour la réhabilitation

Dans une situation d'urgence, le premier objectif de la réhabilitation d'une usine de potabilisation est de maximiser la quantité d'eau produite. Vient ensuite l'amélioration progressive de la qualité de l'eau. La plupart des stations de traitement sont connectées à un réseau de distribution d'eau. Ce réseau devra également être réhabilité pour que l'eau traitée puisse arriver jusqu'à l'utilisateur. La fiche technique n°4 offre plus de détails sur la réhabilitation d'un système de distribution d'eau.

Diagnostiquer la situation

Identifier les personnes ressources

Identifier les opérateurs locaux qui connaissent le système. Les opérateurs pourront apporter des informations clés sur la station et sur les sources d'approvisionnement. Il arrive cependant que les opérateurs ne maîtrisent pas parfaitement le processus de traitement, il faut alors essayer d'identifier les ingénieurs, les scientifiques et les managers qui le connaissent mieux. Attention, il sera peut-être nécessaire de payer les opérateurs ou les managers si la catastrophe a aussi causé l'arrêt du paiement de leur salaire.

Comprendre le processus

Pour pouvoir réhabiliter les ouvrages, il faut comprendre comment le système fonctionne. Les stations de traitement sont conçues de façons différentes mais la plupart ont pour base commune une séquence d'opérations successives pour améliorer la qualité de l'eau par étapes. La figure 6.3 présente les phases principales. Les phases présentées ici ne sont pas toujours toutes nécessaires. De même, l'ordre dans lequel elles sont réalisées peut varier.

Diagnostiquer l'état de la station

Il faudra diagnostiquer l'état de tous les modules qui composent la station de potabilisation. Identifier quels sont les modules qui fonctionnent, quels sont ceux qui peuvent être réparés et ceux qui devront être remplacés. En général, les réparations et les réhabilitations se font plus rapidement que les remplacements surtout si du personnel compétent est présent sur place. Attention, les modules endommagés ne le sont pas toujours à cause de la catastrophe. Le manque chronique de fonds et d'opérateurs compétents est un problème répandu dans l'industrie de l'eau ; par conséquent, il n'est pas rare que les ouvrages de potabilisation ne fonctionnent pas correctement, même en dehors des situations d'urgence.

Prioriser les interventions

La priorité est de réapprovisionner rapidement le réseau de distribution d'eau. La quantité d'eau (plutôt que la qualité) apporte le plus de bénéfices sanitaires et sociaux lors d'une situation d'urgence. Le traitement de l'eau peut donc rester limité dans un premier temps, mais il faut tout de même s'assurer que l'eau ne contienne pas de débris grossiers pouvant bloquer ou abîmer les canalisations ou les pompes.

Empêcher les pollutions à la source

La première étape à suivre pour améliorer la qualité de l'eau est de réduire les besoins de traitement de l'eau en minimisant le niveau de pollution à la source. Mettre en place des services d'assainissement de l'environnement (tels qu'un système de gestion et de traitement des excréments, des déchets solides et de l'eau de pluie), contrôler l'érosion des sols, réduire la pollution agricole et limiter l'accès direct du public à la source d'eau sont des mesures qui pourront réduire par la suite la quantité de polluants à éliminer dans l'eau (Figure 6.2). La remise en service d'un

système de collecte et de traitement des eaux usées est souvent une plus grande priorité que la réhabilitation complète d'une station de potabilisation.

Réhabilitation graduelle

L'ordre de priorité dans le cadre de la réhabilitation des ouvrages de potabilisation est présenté sur la figure 6.4 (page suivante). Cependant, si l'eau est relativement claire, l'opération de chloration peut être réalisée en amont. Cette opération peut nécessiter l'installation de canalisations temporaires (by-pass) pour contourner les sections endommagées. Si certains modules majeurs de la station, tels que les réservoirs de stockage ou de sédimentation, sont très abîmés, leur réparation ou remplacement risque d'être coûteux et lent. Pendant la période d'urgence, ces structures devront être remplacées par des structures temporaires telles que des réservoirs souples.

Pompes et source d'énergie

Les pompes (et les moteurs qui les font fonctionner) ont un rôle essentiel dans beaucoup de stations. Elles sont utilisées pour remonter l'eau de la source vers la station, pour faire circuler l'eau entre les différents modules de la station, mais aussi pour ajouter et mélanger les produits de traitement dans l'eau. Le bon fonctionnement des pompes est essentiel au fonctionnement global de la station, leur réhabilitation doit donc être une priorité. La réception des pièces de rechange pour les pompes peut prendre du temps, c'est pourquoi il

faut demander à un ingénieur de faire un diagnostic de l'état des pompes au plus tôt.

Avoir accès à une source d'énergie est une autre priorité essentielle. Si le réseau électrique ne fonctionne pas, il faut alors installer des groupes électrogènes mobiles.

Mise en service des ouvrages

Dès que les éléments de la station auront été réhabilités, il sera nécessaire de s'assurer de leur bon fonctionnement dans la durée. Ceci implique :

- **Suivi du fonctionnement** : La qualité et la quantité d'eau produite par la station doivent être mesurées régulièrement afin de vérifier que tout fonctionne normalement et que la production est conforme aux standards minimums (cf. manuel Sphère pour les standards minimums sur l'approvisionnement en eau en situation d'urgence). Il existe des kits d'analyse simples qui permettent de mesurer les paramètres de base de qualité de l'eau. D'autres sources d'information sont disponibles p. 6.4.
- **Produits chimiques** : Les produits de traitement sont des éléments essentiels pour le processus de traitement dans les ouvrages de potabilisation modernes. Ces produits incluent notamment du *sulfate d'aluminium* pour la décantation, de la *chaux* pour ajuster le pH et du *chlore* pour la désinfection. Ravitailler les stocks en produits chimiques peut prendre du temps, il faut donc identifier les besoins en produits rapidement

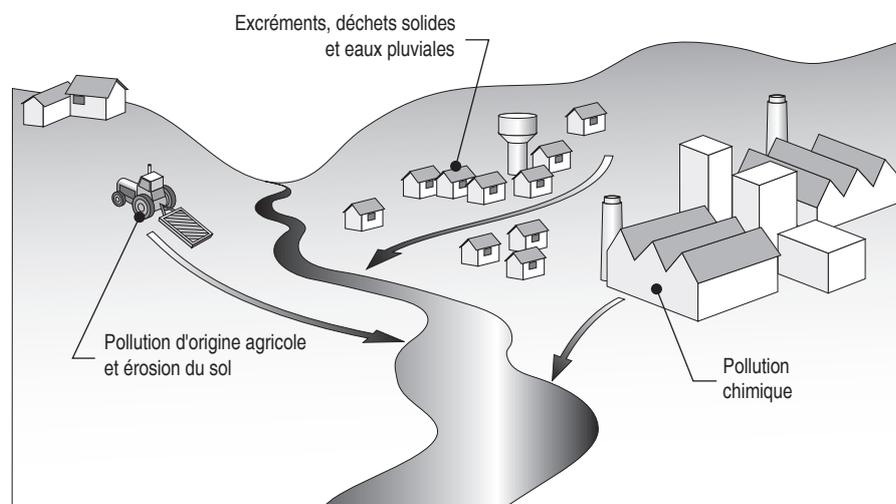


Figure 6.2. La prévention de la pollution en amont illustrée ici peut diminuer les besoins de traitement

Réhabilitation des ouvrages de potabilisation après une urgence

Source : L'eau utilisée peut être une eau de surface ou souterraine. Il faut empêcher toute pollution à ce niveau pour réduire les besoins de traitement plus tard.

Prise d'eau : Un traitement de base peut être fait dès la prise d'eau au moyen de grilles ou d'un système d'aération. Une période de stockage lors de cette étape permet à certains solides de tomber au fond du bassin avant le traitement, ainsi que d'avoir une réserve d'eau minimale s'il y a un problème à la source (fuite de pétrole dans une rivière, etc.).

Sédimentation/Clarification : Lorsque l'eau est stockée pendant longtemps, les solides sédimentent dans le fond du réservoir et une couche d'écume remonte à la surface. Ce processus peut être amélioré en mélangeant un agent coagulant dans l'eau (tel que le sulfate d'aluminium), pour que les plus petites particules s'assemblent (floculation) et se déposent plus rapidement sur le fond. L'eau peut circuler lentement, horizontalement ou verticalement, à travers un réservoir avec la formation d'une couche horizontale de sédiments.

Filtration : De nombreux types de filtres peuvent être utilisés.

Les filtres de prétraitement utilisent un massif filtrant composé de larges éléments et facilitent la décantation et la filtration au sein même du massif. Ils sont utilisés en amont dans la chaîne de traitement.

Les filtres à filtration rapide par gravité sont standards dans les opérations de traitement de l'eau. Dans ces filtres, l'eau décantée passe à travers une couche de sable à gros grains pour en retenir les particules fines.

Les filtres à filtration directe sont des filtres à filtration rapide qui n'ont pas besoin d'une étape de décantation au préalable. Ces filtres ont besoin de rétro lavages réguliers (backwash).

Les filtres sous pression fonctionnent dans une cuve sous pression. Dans certains cas, ces installations permettent de réduire le besoin de pomper l'eau, mais elles nécessitent des compétences opérationnelles précises.

Les filtres à filtration lente sur sable ont un massif filtrant fin et peuvent aussi réduire la teneur de l'eau en pathogènes. Ils sont simples à utiliser.

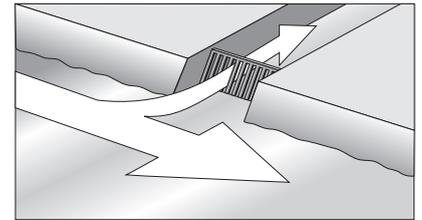
Les filtres à filtration sur membrane sont difficiles à utiliser mais permettent d'obtenir une très bonne qualité de traitement.

Désinfection : Ajouter du chlore dans l'eau tue les pathogènes et permet aussi de protéger l'eau contre une éventuelle recontamination à l'intérieur du réseau. Les systèmes avancés de dosage du chlore utilisent du chlore gazeux, mais il existe aussi des composés chlorés liquides ou solides qui peuvent être utilisés manuellement. L'eau traitée aura besoin d'être stockée pendant une certaine durée afin de permettre aux produits d'agir. L'efficacité de la chloration est plus faible pour une eau sale (turbide) ou pour une eau qui sera peut-être recontaminée plus loin dans le réseau, la priorité doit donc être de conserver l'eau aussi propre que possible avant de la chlorer.

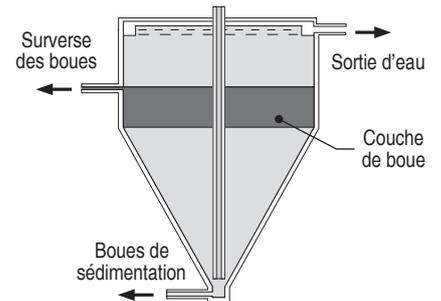
Stockage de l'eau traitée : L'offre et la demande en eau varie au cours de la journée ; des réservoirs sont utilisés afin de s'adapter à ces variations. Cela permet aussi d'avoir une source d'eau en cas d'urgence - incendie ou panne - dans la station de potabilisation.

Distribution : Une fois que la station produit de l'eau, cette eau peut être distribuée à la population. Des camions-citernes pourront être utilisés si le réseau est hors service.

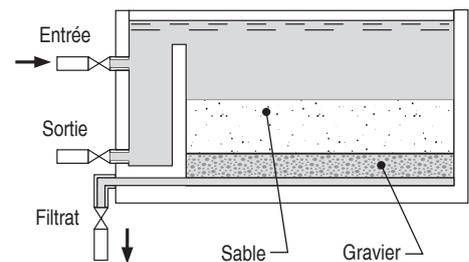
Captage ou prise d'eau



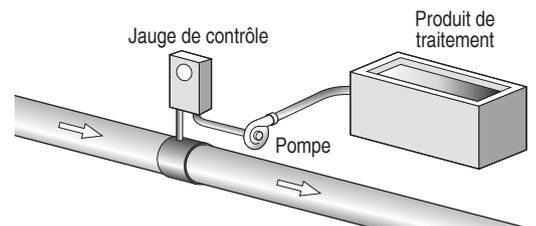
Sédimentation/Clarification



Filtration



Désinfection



Stockage de l'eau traitée

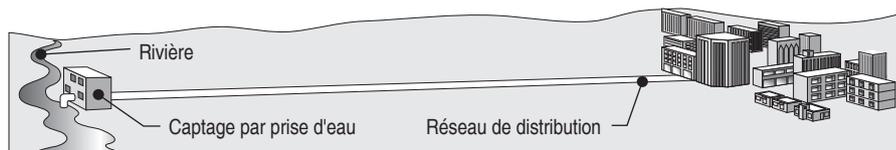


Figure 6.3. Aperçu d'un système de traitement et de distribution d'eau

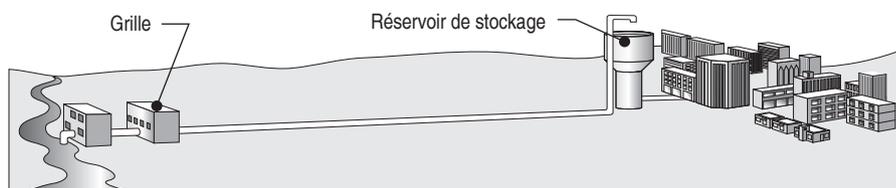
Réhabilitation des ouvrages de potabilisation après une urgence

et contacter les fournisseurs aussi tôt que possible. Lorsque les réserves de produits de traitement sont faibles, il est possible de mettre en marche un niveau de traitement minimum en utilisant des méthodes de désinfection au point d'utilisation, là où il y en a le plus besoin, comme dans les hôpitaux et dans les écoles.

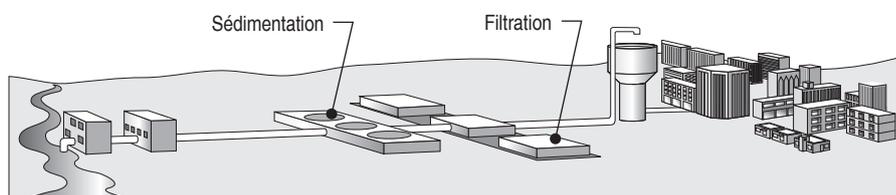
- **Maintenance** : L'entretien comprend certaines tâches manuelles telles que le nettoyage des grilles, l'élimination des boues de décantation et la lubrification des pompes. Il faudra contrôler les filtres, car ils peuvent être bouchés par les matières solides, et les tuyaux pour vérifier qu'il n'y a pas de fuite.



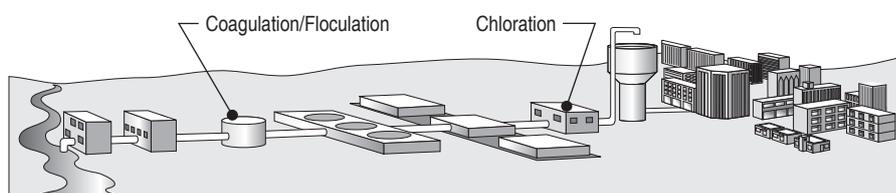
Captage et réseau de distribution



Pré-traitement par dégrillage



Sédimentation et filtration



Coagulation et chloration

Figure 6.4. Traitement de l'eau par étape

Informer le public

Le public doit toujours être informé de l'évolution de la situation. Cela permettra de rassurer les usagers quant à la disponibilité de l'eau et contribuera à la réduction du gaspillage, notamment si le public peut aider à identifier les fuites dans le système.



Pour plus d'information

Le Chevallier, M.W. and Au, K.K. (2004) *Water Treatment and Pathogen Control: Process efficiency in achieving safe drinking water*, WHO/IWA Publishing at: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/9241562552/en/index.html

Twort, A.C. et al. (2000) *Water Supply*, 5th ed. Arnold with IWA Publishing: London

Le Projet Sphère (2011) *La charte humanitaire et les standards minimums de l'intervention humanitaire*. Le Projet Sphère : Genève, Suisse. <http://www.sphereproject.org/sphere/fr/>



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Brian Reed et Bob Reed. Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :

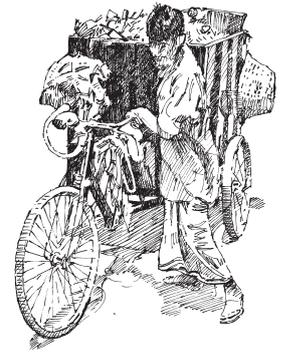


SOLIDARITÉS INTERNATIONALE



Gestion des déchets solides en situation d'urgence

L'élimination adéquate des déchets est primordiale en termes de santé publique. Ceci est particulièrement vrai en situation d'urgence. A la perturbation des systèmes de collecte et d'élimination des déchets qui sera engendrée, s'ajoutera une production de déchets supplémentaires. Lors de l'installation de camps de déplacés, de réfugiés ou d'autres camps similaires, il n'existe initialement pas de système de gestion des déchets. Or, si les déchets solides ne sont pas pris en charge rapidement, des risques sanitaires sérieux apparaîtront, accompagnés d'un impact psychologique sur des communautés déjà affectées par la catastrophe. Cette fiche technique présente les éléments importants à prendre en considération pour la gestion des déchets solides pendant et à la suite d'une catastrophe.



Qu'appelle-t-on déchets solides ?

Dans cette fiche technique, le terme « déchets solides » se réfère à tous les déchets non liquides produits par l'activité humaine et toute une série de déchets solides issus de la catastrophe elle-même, tels que :

- Les déchets domestiques de base y compris les déchets alimentaires, les cendres et les emballages ;
- Les excréments humains jetés dans les ordures ;
- Les déchets issus de la réponse d'urgence tels que les bouteilles d'eau en plastique ainsi que tout autre emballage issus des distributions d'urgence ;
- Les décombres causés par la catastrophe ;
- Les dépôts de boue laissés par la catastrophe naturelle ;
- Les troncs d'arbres et les pierres ou rochers qui bloquent le transport et les communications.

D'autres types de déchets spécifiques, tels que les déchets médicaux provenant des hôpitaux et les déchets toxiques industriels, devront aussi être pris en charge rapidement mais ne sont pas couverts dans cette fiche technique.



Il arrive aussi que de nombreuses dépouilles mortelles doivent être gérées pendant et après une catastrophe (voir la fiche technique n°8).

Objectif de la gestion des déchets solides

Les standards Sphère établissent que les populations devraient pouvoir vivre dans un

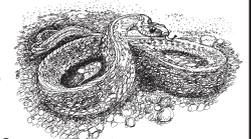
environnement non contaminé par les déchets solides, y compris les déchets médicaux, et avoir les moyens d'éliminer leurs déchets domestiques de façon appropriée et efficace.

Au-delà de cet objectif, il est nécessaire également d'assurer un environnement salubre et sécurisé afin de permettre l'accès à la zone pour les personnes et le rétablissement des services de base.

Encadré 7.1. Les risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets solides

Les mouches, les rats, les chiens, les serpents et autres charognards sont attirés par les ordures, surtout dans les zones à climat chaud. Si la nourriture se fait rare, certaines personnes peuvent être amenées à chercher leur nourriture parmi les déchets, une pratique qui engendre une augmentation des risques de maladies (comme la dysenterie).

- La présence d'eaux stagnantes associée à l'amoncellement des déchets favorisent la reproduction des moustiques vecteurs du paludisme, de la dengue et de la fièvre jaune.
- Les tas de déchets peuvent constituer un risque d'incendie et la fumée peut être toxique en cas de combustion de plastiques ou de produits chimiques.
- Les moisissures qui se développent dans les décharges peuvent causer des difficultés respiratoires.
- Les objets coupants ou piquants tels que les aiguilles ou les morceaux de verre présentent un risque supplémentaire pour les personnes qui marchent dans ces décharges.
- Le lessivage des déchets par la pluie peut contaminer les sources d'eau.
- Les dépôts sauvages peuvent gêner l'écoulement des cours d'eau et causer des inondations.
- Les déchets sont inesthétiques et affectent le moral des communautés.



Diagnostic

Il est impératif d'identifier les problèmes et priorités avant même de commencer le travail. Pour cela, il faut prendre en compte les aspects suivants :

Filière de gestion des déchets

- Quels sont les types de déchets et leur volume actuel ? Quelle quantité de déchets est produite quotidiennement ?
- Comment les déchets sont-ils traités et éliminés à ce jour (s'ils le sont) ?
- Qui est chargé de la collecte, du traitement et de l'élimination des déchets et (si ces personnes existent) quels sont les moyens mis à leur disposition ?
- Quelle est la quantité et quel est le type de déchets issus de la catastrophe ? Où se trouvent-ils ?

Problèmes liés aux déchets

- Les systèmes actuels de traitement et d'élimination des déchets peuvent-ils répondre au volume de déchets produits ?
- Y a-t-il des déchets dangereux qui demandent une attention spéciale (tels que les déchets médicaux) ?
- Les organisations chargées de la collecte des déchets peuvent-elles faire face à la demande ?
- A-t-on mis en place des mesures pour gérer les déchets issus de la catastrophe ? Sont-elles suffisantes ?
- Existe-t-il des structures appropriées d'élimination des déchets pour tous les types de déchets produits ?

Collecte, traitement et élimination des déchets issus d'une catastrophe

Les catastrophes telles que les inondations, les séismes et les cyclones peuvent produire de grandes quantités de décombres. Ceux-ci peuvent constituer un danger pour la population, bloquer l'accès aux routes, cacher les personnes coincées sous les décombres et boucher les canaux de drainage. Ces décombres peuvent également rendre plus difficile l'accès des autres services d'urgence (Figure 7.1).

Une fois tous les survivants sortis des décombres (ils peuvent y survivre jusqu'à sept jours), l'évacuation des décombres ainsi que la démolition des structures dangereuses

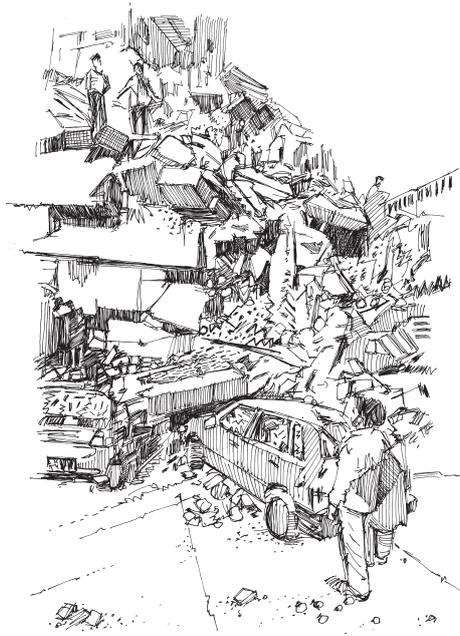


Figure 7.1. Les catastrophes peuvent produire de grandes quantités de décombres

doivent être une priorité. S'il n'y a pas de site officiel de gestion des déchets à proximité, il est possible d'entasser les décombres, à court terme, sur une zone de terrain vague. Tous les décombres ne sont pas des déchets. Certains matériaux comme la tôle, le mobilier et les briques peuvent être réutilisés. Si possible, il est conseillé de les trier lors du déblaiement, et de conserver les matériaux réutilisables. Les piles de déchets peuvent poser un grand risque d'incendie, il faut donc installer un grillage de sécurité pour éloigner le public et interdire toute flamme nue, y compris les cigarettes.

Travailler avec la communauté

Les personnes touchées par une catastrophe subissent souvent un traumatisme psychologique important. Leur donner une tâche à accomplir peut les aider à surmonter ce traumatisme. Il est donc conseillé d'embaucher des groupements de voisinage pour le nettoyage de leurs quartiers. Cela permettra d'injecter de l'argent dans la communauté et de renforcer le lien existant avec leur quartier. La mise en place d'un système de rotation permettra à toutes les familles de la communauté de bénéficier de cette initiative.

Protéger les travailleurs

Les personnes qui constituent la main d'œuvre doivent être protégées contre les blessures en portant des masques, des combinaisons, des gants et des bottes

(Figure 7.2). Ces personnes doivent également être vaccinées contre les maladies courantes comme le tétanos.

Consulter les services de santé locaux pour plus d'information sur la vaccination.

Déchets domestiques

Une catastrophe majeure ne stoppe pas la production de déchets, mais peut en changer la nature. Si la population est restée à proximité de ses habitations, le mieux est d'encourager l'utilisation des pratiques traditionnelles. Dans les zones rurales, il s'agira sûrement d'enfouir les déchets, soit sur la concession familiale soit dans une fosse collective.

Pour la plupart des zones urbaines, un type de système collectif de collecte des déchets existe avant la catastrophe. Il sera peut-être nécessaire de remettre en place un tel système et de le soutenir financièrement en fournissant des véhicules et en embauchant le personnel de collecte. Pour le recrutement, il est préférable d'embaucher localement au sein de la communauté.

Collecte et transport

Aux premières heures d'une catastrophe, il faut fournir les bennes à ordures collectives (Figure 7.3). Une fois la situation stabilisée, le nombre de bennes peut être augmenté graduellement pour atteindre la densité de bacs à ordures présents avant la catastrophe.

Immédiatement après une catastrophe, une poubelle de 100 litres servira à 200 personnes. Ce ratio retombera à 50 personnes par poubelle à plus long terme.

Le moyen de transport utilisé pour transporter les déchets de la benne à ordures jusqu'au point final d'élimination dépend de la quantité de déchets produits, de la distance à parcourir et des ressources locales disponibles. L'encadré 7.2 montre plusieurs types de véhicules souvent utilisés pour la collecte.



Figure 7.2. Fournir un équipement de protection aux travailleurs

Décharge

Les zones urbaines ont presque toujours des sites de dépôts des déchets (ou décharges). Il faut les utiliser si possible. Dans le cas contraire, il faut mettre en place des sites de décharge temporaires tels que les fosses collectives temporaires vues sur la Figure 7.4.



Figure 7.3. Fournir des poubelles collectives pour les déchets ménagers dès le début de la catastrophe

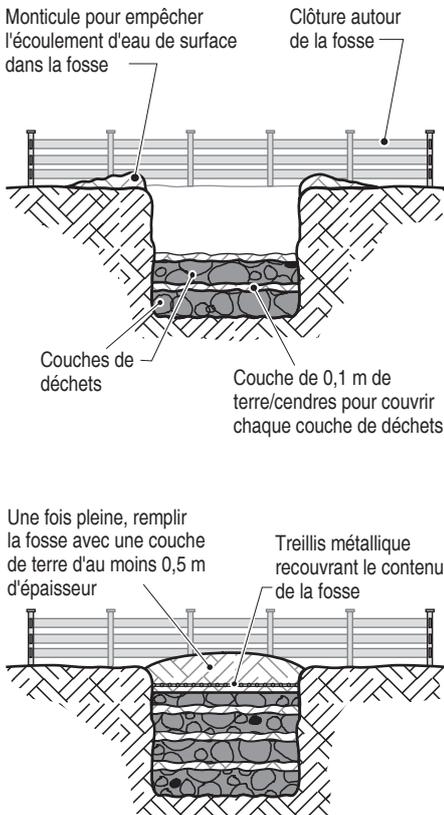


Figure 7.4. Fosse collective

Camps

Pour les camps de réfugiés à faible densité, la meilleure option d'évacuation des déchets est celle de la fosse familiale à déchets solides similaire à celles utilisées dans les communautés rurales. Si le terrain est trop petit pour y construire des fosses

familiales, équiper le camp comme pour une zone urbaine en y utilisant des fosses collectives ou des sites de décharge plus grands et éloignés du camp.

Encadré 7.2 Collecte et transport des déchets solides

Lors de la sélection d'un véhicule approprié pour le transport des déchets, il est important de prendre en compte la quantité de déchets produits et leur densité, ainsi que les secteurs dans lesquels le véhicule doit passer (allées étroites ou chemins accidentés), et la distance entre les points de collecte et de décharge.



Autres aspects importants

Enjeux communautaires

Il est utile et important de consulter les usagers potentiels d'un système de gestion des déchets avant et pendant sa conception, sa construction et son utilisation. Cela est particulièrement important pour les communautés déplacées car certaines personnes peuvent ne pas être habituées à l'utilisation d'un système collectif.



Figure 7.5. Consulter la communauté

Recyclage

Le recyclage doit être encouragé et géré correctement, pour qu'il puisse devenir une source locale de revenu tout en réduisant la quantité de déchets à éliminer.

Autres méthodes de traitement et d'élimination des déchets

Les systèmes d'élimination des déchets tels que le compost, l'incinération et les mises en



Figure 7.6. Impliquer le personnel professionnel

décharge contrôlées peuvent être envisagés une fois que la situation s'est stabilisée. Il est peu probable qu'ils soient mis en œuvre en première phase des activités de réponse d'urgence.

Gestion

Une bonne gestion est la clé d'un système de collecte et d'élimination efficace des déchets. Il est souvent nécessaire de soutenir les institutions locales avec des financements et des employés professionnels pour leur permettre de faire face à de telles responsabilités.

Pour plus d'information

Harvey, P., Baghri, S and Reed, R. A. (2002) *Emergency Sanitation: Assessment and Programme Design*, WEDC, Loughborough, UK.

OXFAM (2008) 'Domestic and Refugee Camp Waste Management Collection and Disposal' *Technical Briefing Note 15*. Oxfam UK. <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/domestic-and-refugee-camp-waste-management-collection-and-disposal-126686>

OXFAM (2008) 'Composting of Organic Materials and Recycling' *Technical Briefing Note 16*. Oxfam UK. <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/composting-of-organic-materials-and-recycling-126187>

OXFAM (2008) 'Large Scale Environmental Clean up Campaigns' *Technical Briefing Note 17*. Oxfam UK. <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/large-scale-environmental-clean-up-campaigns-126688>

OXFAM (2008) 'Handling and Storage of Hazardous wastes' *Technical Briefing Note 18*. Oxfam UK. <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/handling-and-storage-of-hazardous-wastes-126687>

Le Projet Sphère (2011) *La charte humanitaire et les standards minimums de l'intervention humanitaire*. Le Projet Sphère : Genève, Suisse. <http://www.sphereproject.org/sphere/fr/>

Wisner, B. and Adams, J. (2002) *Environmental Health in Emergencies and Disasters*. WHO Geneva. http://www.who.int/water_sanitation_health/emergencies/emergencies2002/en/index.html



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Jonathan Rouse et Bob Reed. Éditeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :



SOLIDARITÉS INTERNATIONALE



Gestion des dépouilles mortelles en situation d'urgence

La gestion des dépouilles mortelles est l'un des aspects les plus difficiles des activités de réponse d'urgence. Cette difficulté ne provient pas tant des risques sanitaires, qui peuvent être négligeables, que de l'impact social, politique et psychologique du traumatisme. Cette fiche technique présente les implications sanitaires liées à la gestion d'un grand nombre de morts et les actions prioritaires à prendre lors de la récupération et de l'inhumation des corps.



Les risques de maladies liés à un nombre élevé de décès

Contrairement aux idées communes, il n'existe aucune évidence médicale qui suggère qu'un nombre élevé de dépouilles mortelles puissent, par elles-mêmes, causer des maladies ou des épidémies. Les restes humains provenant d'événements traumatiques (catastrophes naturelles, accidents ou guerre) ne posent pas de danger pour la santé. La seule situation dans laquelle il existe un risque pour la santé est celle où la cause des décès est une maladie infectieuse.

Etapes prioritaires

Au-delà des blessures, le problème de santé prioritaire pour les survivants d'une catastrophe est celui du traumatisme psychologique dû à la perte de ses proches et au fait d'être témoin de décès à grande échelle (Figure 8.1). C'est pour cette raison qu'il est impératif de démarrer la récupération des corps humains dès que possible, mais il n'est pas nécessaire ni conseillé d'accélérer leur inhumation.

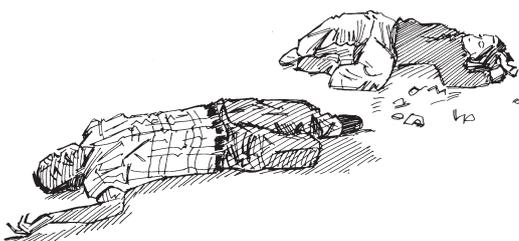


Figure 8.1. La perte de proches



Cette fiche technique présente donc les étapes prioritaires à suivre lors de la gestion de dépouilles qui ne sont pas issues d'une épidémie.

Une grande partie de l'information donnée ici est extraite de Morgan et al. (2006). Si vous avez à gérer des dépouilles mortelles, il est fortement recommandé de consulter cette source en premier lieu.

Prendre en charge les survivants d'abord

Dans tous les cas, la priorité doit être donnée aux survivants. La recherche et l'organisation des secours ne doivent pas être interrompues à cause des problèmes liés aux dépouilles mortelles, et les ressources médicales (ambulances, lits d'hôpitaux) ne doivent pas être utilisées pour la gestion des corps.

Protéger la main d'œuvre

La récupération des corps se fait souvent de manière spontanée par des groupes provenant de la communauté touchée, des bénévoles, et des équipes de recherche et de secours. Les équipes de récupération doivent porter un équipement de protection tel que des gants et des bottes. Ils doivent aussi être incités à se laver les mains après avoir manipulé les corps.

Ces équipes font également face à des risques liés aux milieux dangereux dans lesquels ils travaillent. Il faut essayer de vacciner les travailleurs contre le tétanos et s'assurer que des services de premiers secours et de traitement médical sont disponibles en cas de blessure (Figure 8.2).



Figure 8.2. Kit de premiers secours

La manipulation d'un grand nombre de dépouilles peut avoir un impact sérieux sur la santé mentale de l'équipe de récupération. Les effets peuvent se présenter sous différentes formes et peuvent survenir immédiatement après l'évènement ou plus tard. Les services de santé doivent être prêts à accueillir de tels cas et gérer ces problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent (Figure 8.3).



Figure 8.3. Suivi des membres de l'équipe de récupération des corps

Récupération des dépouilles mortelles

Les dépouilles doivent être récupérées aussi vite que possible, mais sans que cela ne cause une interruption des autres activités qui ont pour but de porter assistance aux survivants. La collecte rapide des corps facilite leur identification et réduit l'impact psychologique sur les survivants.

Les corps doivent être placés dans des housses mortuaires. Si celles-ci ne sont pas disponibles, utiliser des bâches en plastique, des draps, ou d'autres types de matériaux disponibles localement. Les restes humains tels que les bras ou les jambes doivent être considérés comme des corps à part entière. Il ne faut pas essayer d'assembler des parties du corps sur le site de la catastrophe.



Figure 8.4. Dépouilles mortelles enveloppées

Les objets personnels doivent rester avec la dépouille. Ils faciliteront l'identification et peuvent avoir des implications légales ou psychologiques pour les survivants.

Il est important d'enregistrer les détails du lieu et de la date à laquelle le corps a été trouvé en utilisant un formulaire semblable à celui présenté dans l'encadré 8.1.

Donner un numéro unique d'identification à chaque corps, le copier sur des étiquettes plastifiées et les attacher au corps et à sa housse mortuaire. Les étiquettes ne doivent pas être retirées jusqu'à ce que la dépouille soit récupérée par des proches.

Entreposage temporaire des dépouilles

Dans les climats chauds, un corps commencera à se décomposer 12 à 48 h après le décès. Si possible, garder le corps dans un lieu réfrigéré entre 2°C et 4°C, au moins jusqu'à ce qu'il ait été officiellement identifié. Un container réfrigéré utilisé par les compagnies de transport peut stocker jusqu'à 50 corps. Dans les endroits où de telles mesures ne sont pas envisageables, l'inhumation temporaire est la meilleure option. Creuser une tranchée de 1,5 m de profondeur, à une distance d'au moins 200 m de toute source d'eau et à au moins 2 m au-dessus de la nappe d'eau souterraine. Déposer les dépouilles sans les superposer en laissant un espace de 0,4 m entre chaque corps (Figure 8.5). Bien noter la position de chaque

dépouille à la surface du sol avec son numéro unique d'identification.

Identification et restitution de la dépouille aux proches

Puisque les corps se décomposent rapidement, surtout dans les climats chauds, ils doivent être identifiés aussi tôt que possible après récupération. Conserver des photographies de la dépouille (Encadré 8.2). Nettoyer le corps de façon à ce que les traits du visage soient visibles et s'assurer que

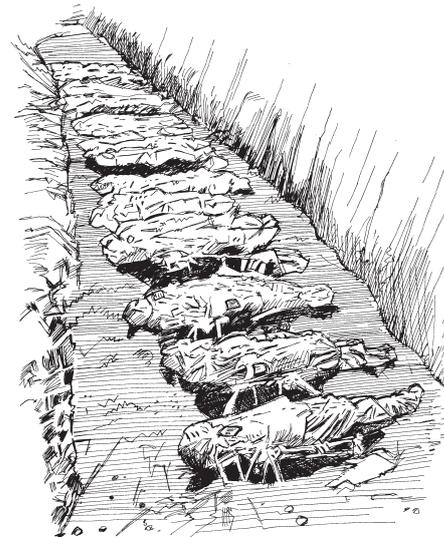


Figure 8.5. Préparation pour l'inhumation temporaire

Encadré 8.1. Numéro unique d'identification pour les dépouilles

Chaque corps ou partie de corps doit porter un numéro de référence unique. Il est recommandé de fournir les indications suivantes :

**LIEU + ÉQUIPE/PERSONNE CHARGÉE DE LA RÉCUPÉRATION
+ NUMÉRO DU CORPS**

Par exemple :

Colonia San Juan - Equipe A-001

Ou :

Hôpital Chiang Mai - P. Sribanditmongkol-001

LIEU : dans la mesure du possible, tous les corps devraient porter un numéro unique d'identification indiquant l'endroit où ils ont été trouvés. Si cet endroit n'est pas connu, indiquez alors l'endroit où le corps a été emmené pour être identifié/entposé.

ÉQUIPE/PERSONNE CHARGÉE DE LA RÉCUPÉRATION : personne ou équipe ayant numéroté le corps.

NUMÉRO DU CORPS : numérotation séquentielle des corps sur chaque site (par ex., 001 = corps numéro un).

Remarque : les détails sur le lieu et le moment où le corps a été trouvé et la personne/l'organisation qui l'a trouvé devraient aussi être inscrits sur le formulaire d'identification des dépouilles.

Source: Morgan et al. (2006)

les étiquettes d'identification sont visibles sur chaque photo. Laisser les habits sur le corps de la personne et l'entreposer avec toutes ses affaires personnelles. Remplir un formulaire d'identification complet comme celui proposé par Morgan (2006) en annexe 1.

L'identification d'un proche parmi un grand nombre de corps humains est une épreuve particulièrement difficile. Il faut essayer de minimiser le stress émotionnel. Dans un premier temps, utiliser des photos de bonne qualité pour la phase préliminaire du processus d'identification. L'identification visuelle est la méthode la plus simple, mais pas toujours la plus fiable, surtout si la dépouille est défigurée ou a commencé à se décomposer. Il faut toujours vérifier et confirmer l'identification en utilisant les objets retrouvés sur la personne ou des marques d'identification particulières.

Les corps qui sont sérieusement défigurés ou qui se sont décomposés devront peut-être être identifiés grâce aux méthodes scientifiques telles que les tests ADN ou les empreintes dentaires.

Les dépouilles ne doivent être rendues aux familles que lorsqu'une identification formelle a été faite. Un document de restitution officiel (tel qu'un certificat de décès) doit être délivré à la famille. Il faut tenir et conserver un registre des personnes qui récupèrent les corps de leurs proches.

Entreposage à long terme et inhumation

L'enterrement collectif des dépouilles ne se justifie que dans de rares cas (Figure 8.6).

Il s'agit d'un droit humain que d'être identifié à sa mort, afin que la famille reçoive un certificat de décès et puisse disposer du corps selon les coutumes locales. Ne pas le faire peut être une source d'anxiété et de problèmes psychologiques à long terme pour les proches.



Figure 8.6. Inhumation collective des corps humains

Encadré 8.2. Série de photos minimum pour l'identification visuelle

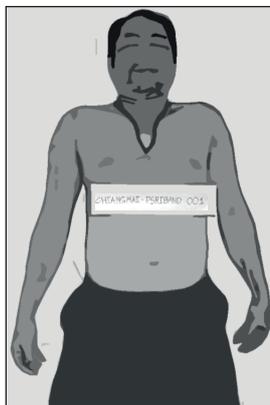
Visage entier



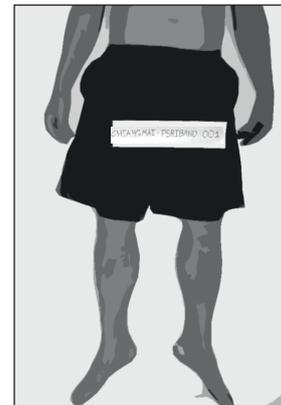
Corps entier



Partie supérieure



Partie inférieure



Toutes les dépouilles identifiées doivent être rendues aux proches pour leur inhumation.

Un entreposage à long terme sera nécessaire pour les dépouilles non réclamées. Pour cela, l'enterrement reste la méthode préconisée car les autres méthodes ne permettent pas une identification future.

Les corps doivent être enterrés entre 1,5 m et 3,0 m de profondeur dans des tombes marquées et selon les coutumes locales. Les fosses communes ne doivent être utilisées que dans le cas d'une grande catastrophe.

La distance minimum entre le site d'enterrement et les sources d'eau est précisée dans le tableau 8.1.

Rappel : une dépouille mortelle doit être enterrée avec son numéro unique d'identification attaché au corps et à la housse mortuaire.

Soutien aux proches

Les personnes décédées et celles qui sont endeuillées doivent toujours être respectées. Pour les familles touchées, connaître le sort de leurs proches est une priorité. Une approche compatissante et attentionnée est nécessaire. Il faut prendre en compte les besoins culturels et religieux, mais ne pas s'abstenir de donner des informations honnêtes et fiables en ce qui concerne les circonstances de la mort, même si cela est plus pénible.

Table 8.1. Distances minimum aux sources d'eau

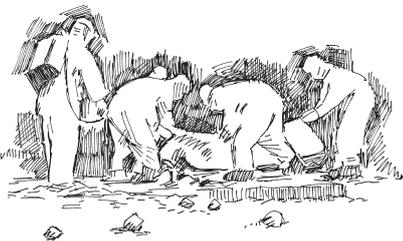
Nombre de corps	Distance des sources d'eau
4 ou moins	200 m
5 à 60	250 m
60 ou plus	350 m
120 corps sur 100 m ²	350 m

Note : Le fond des tombes doit être au moins 2 m au-dessus de la nappe d'eau souterraine.

Gérer les urgences de santé publique

Les urgences de santé publique qui causent de très nombreux décès sont relativement rares, mais quand elles se présentent, il est extrêmement important d'être très prudent lors de la manipulation des morts à cause du risque de contamination croisée. Le tableau 8.2 liste les maladies qui peuvent se transmettre à travers les cadavres. Les mesures à prendre pour empêcher les infections varient selon les maladies, mais en général :

- le personnel des morgues doit porter une tenue de protection comprenant gants, masques, bottes, et combinaison ;
- les morgues doivent rester fraîches et aérées ;
- le nettoyage et la préparation rituelle du corps doivent être évités ;
- les corps doivent être isolés dans des housses mortuaires étanches et il faut éviter que les proches ne les touchent ; et
- l'enterrement doit être réalisé près du lieu de décès, et le nombre de personnes présentes doit être limité.



Personnes disparues

Lors d'une crise, les membres d'une même famille peuvent être séparés. Les personnes disparues doivent être considérées vivantes sauf s'il existe des preuves du contraire. Tout comme les procédures de récupération et d'inhumation des morts, il faut mettre en place des procédures permettant aux familles de savoir où se trouvent leurs proches.

Des informations supplémentaires sur les personnes disparues sont disponibles sur le site internet du Mouvement International de la Croix Rouge et du Croissant Rouge à www.icrc.org



Figure 8.8. Recherche d'informations sur des proches

Tableau 8.2. Mesures préventives pour réduire les risques d'infection par les dépouilles mortelles

Maladie	Utilisation d'un EPP (1)	Utilisation d'une housse mortuaire	Permission de visite	Permission d'embaumement
Choléra	Oui	Oui	Oui	Oui (2)
Fièvre hémorragique virale (3)	Hantavirus	Non	Oui	Oui
	Ebola / Marburg	Oui	Oui	Non
	Fièvre hémorragique de Crimée-Congo	Oui	Oui	Oui (Avec EPP complet)
	Fièvre de Lassa/ Arenavirus	Oui	Oui	Oui (Avec EPP complet)
	Fièvre de la vallée du rift	Non	Non	Oui (Avec EPP complet)
Dengue	Non	Non	Oui	Oui
Grippe	Oui	Non	Oui (Avec masque/ lunettes de protection)	Oui

(1) Equipement de Protection Personnel tel que lunettes/visière/écran facial, gants, masque médical, bottes, combinaison, tablier
 (2) Désinfecter le corps, par exemple avec une solution chlorée à 0,5 % (3) Transmission par voie sanguine : tissus, vomis, sang

Figure 8.7. (à gauche) Manipulation des cadavres avec précaution

Pour plus d'information

Morgan, O., Morris, T. B. and Van Alphen, D.(ed.) (2006) *Gestion des dépouilles mortelles lors de catastrophes: Manuel pratique à l'usage des premiers intervenants*. Organisation panaméricaine de la santé (PAHO), USA. <http://www.icrc.org/fre/resources/documents/publication/p0880.htm>

Pan American Health Organization (PAHO) (2004) 'Management of Dead Bodies in Disaster Situations', in *Disaster Newsletter*, Disaster Manuals and Guideline Series No 5. PAHO, USA. <http://www.paho.org/english/dd/ped/DeadBodiesBook.pdf>

WHO, 2004. Cholera outbreak: assessing the outbreak response and improving preparedness. World Health Organization, Geneva. <http://apps.who.int/iris/handle/10665/43017>



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
 20 Avenue Appia
 1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
 Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
 Fax (direct) : + 41 22 791 4159
 URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Julie Fisher et Bob Reed. Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
 T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
 SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :

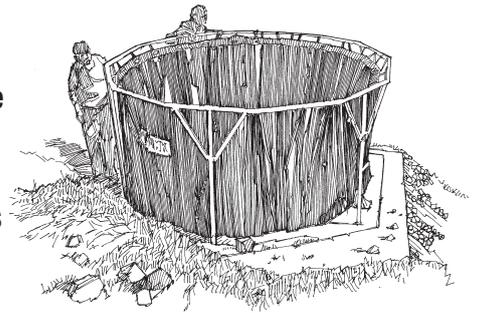


SOLIDARITÉS INTERNATIONALE



Quelle est la quantité d'eau nécessaire en situation d'urgence

L'eau est essentielle pour la vie, la santé et la dignité des personnes. Dans certaines situations d'urgence extrême, il est possible qu'il n'y ait pas assez d'eau disponible pour subvenir aux besoins de base et dans ce cas, mettre à disposition une quantité minimum d'eau potable est d'une importance capitale. Une quantité d'eau insuffisante et la consommation d'eau contaminée sont souvent les premières et plus importantes causes de maladie qui touchent les populations déplacées pendant et après une catastrophe. Cette fiche technique examine les quantités minimum d'eau qui sont nécessaires lors d'une crise.



Facteurs qui influencent les besoins en eau

La quantité d'eau nécessaire pour assurer la survie et une bonne santé lors d'une crise varie selon le climat, l'état de santé général des populations touchées et leurs conditions physiques. Les attentes des populations sont toutes aussi importantes pour décider des quantités d'eau nécessaires. Une communauté rurale pauvre aura probablement des attentes bien plus basses en ce qui concerne la quantité d'eau nécessaire que celles d'une population habituée à vivre dans un environnement urbain aisé. Par conséquent, une communauté plus pauvre consommera probablement moins d'eau.

Standards Sphère

Plusieurs tentatives de définition des quantités d'eau nécessaires en situation d'urgence ont eu lieu dans le passé. En 2004, un collectif d'agences humanitaires a élaboré un document intitulé *La Charte humanitaire et les standards minimums de l'intervention humanitaire* qui fixe des standards minimums. Concernant l'approvisionnement en eau, ce document déclare que toute personne doit « avoir un accès sûr et équitable à une quantité d'eau suffisante pour boire, cuisiner, se laver et pour les autres usages domestiques » et que les points d'eau publics doivent « être assez proches des foyers pour faciliter l'utilisation d'une quantité minimum d'eau ».

La plupart des grandes organisations humanitaires et leurs bailleurs ont adopté les Standards Sphère comme référence pour la mise en place de réponses humanitaires minimums. Le projet Sphère présente aussi des *indicateurs* en lien avec la mise en œuvre des standards, incluant les standards de quantité d'eau. Ces indicateurs ne sont pas immuables comme les standards ; mais sont plutôt des suggestions d'*interprétation raisonnable* des standards.

Cette fiche technique utilise les indicateurs Sphère comme fil conducteur.

Il est important de bien connaître le contexte local dans lequel on se trouve afin de s'assurer que ces indicateurs sont appropriés et adaptés à la situation en question.

Quelle quantité d'eau une personne utilise-t-elle ?

Les personnes utilisent l'eau pour des activités très variées. Certaines de ces activités sont plus importantes que d'autres. Avoir quelques litres d'eau par jour pour boire est plus important que d'en avoir pour se laver ou faire la lessive, mais les personnes voudront et auront toujours besoin de se laver afin d'éviter de contracter des maladies de la peau et de satisfaire d'autres besoins physiologiques. D'autres utilisations de l'eau sont bénéfiques pour la santé et pour d'autres aspects de la vie mais sont moins urgentes comme on peut le voir sur la figure 9.1.

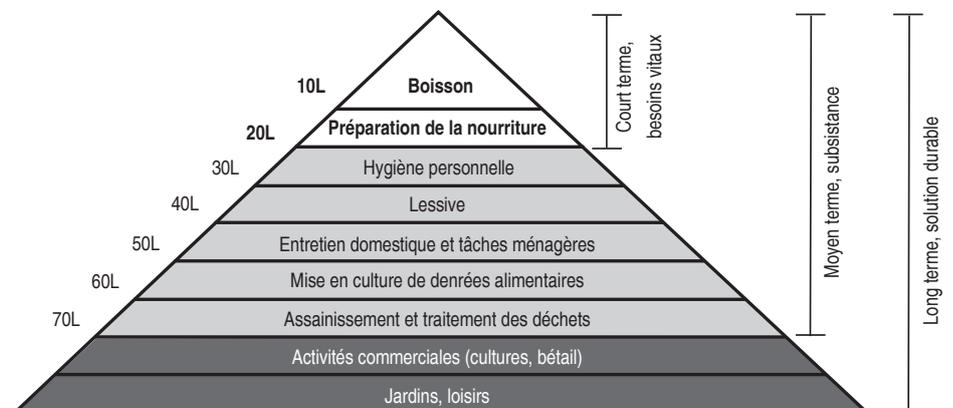


Figure 9.1. Pyramide des besoins en eau (d'après la pyramide des besoins de Maslow)

Priorités pour l'eau

Dans certaines cultures, le besoin d'eau pour laver les garnitures périodiques ou se laver les mains et les pieds avant la prière peut être perçu comme plus important que pour d'autres utilisations. Il faut discuter avec les populations pour comprendre leurs priorités. Certaines personnes peuvent également avoir des besoins en eau pour des usages spécifiques comme la toilette anale.

Les hommes et les femmes peuvent avoir des priorités différentes. Les femmes peuvent être préoccupées par les besoins en eau pour les usages domestiques de base et pour se laver pendant la période de menstruation, alors que les hommes peuvent être soucieux des besoins concernant le bétail. Lors du diagnostic de la situation, les fuites et autres pertes d'eau doivent aussi être prises en compte.

Les Standards Sphère proposent une quantité d'eau minimale nécessaire à la survie qui peut servir de point de départ dans le calcul des besoins en eau (voir Tableau 9.1). Cependant, des études montrent que la quantité minimum d'eau potable nécessaire pour un niveau minimum de santé et d'hygiène est de 20 litres par personne et par jour. Par conséquent, il faudra intervenir progressivement pour que cette quantité d'eau soit garantie pour chaque individu.

Sources et qualité de l'eau

Il n'est pas nécessaire que les usagers s'approvisionnent à partir d'une seule source d'eau. Ils peuvent recevoir des bouteilles d'eau pour la boisson, mais utiliser l'eau des rivières pour faire la lessive.

Lorsque la demande en eau augmente, en général la qualité requise pour chaque type



Figure 9.2. L'eau ne doit pas nécessairement être de la même qualité pour tous les usages

Tableau 9.1. Tableau simplifié des besoins de base en eau pour assurer la survie

Type de besoin	Quantité	Remarques
Besoins pour assurer la survie : boisson et alimentation	2,5 à 3 l/j	Variet selon le climat et la physiologie individuelle
Pratiques d'hygiène de base	2 à 6 l/j	Variet selon les normes sociales et culturelles
Besoins de base pour la cuisine	3 à 6 l/j	Variet selon le type d'aliments et les normes sociales et culturelles
Total des besoins de base en eau	7,5 à 15 l/j	l/j : Litres par jour

Source : Adapté de Sphère. Voir aussi OMS 2011. Guidelines for drinking water quality, 4th edition. Organisation Mondiale de la Santé, Genève. http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/

d'utilisation peut être réduite. L'eau utilisée pour laver le sol ne doit pas nécessairement être de même qualité que l'eau de boisson, et l'eau d'irrigation pour les cultures vivrières peut être de qualité encore plus faible.

Assainissement et besoin en eau

Le type d'assainissement mis en place a un impact important sur les besoins en eau. Les installations sanitaires requérant de l'eau telles que les toilettes à chasse d'eau mécanique, demandent l'utilisation d'un grand volume d'eau (jusqu'à 7 litres par personne par utilisation).

Les toilettes à chasse d'eau manuelle (Figure 9.3) ont besoin d'une quantité d'eau beaucoup plus faible.

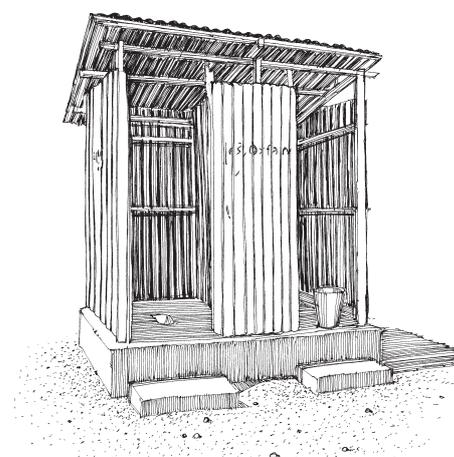


Figure 9.3. Latrines à chasse d'eau manuelle

Accès

Même si une grande quantité d'eau est mise à disposition, il peut y avoir d'autres obstacles à son utilisation, tels que le temps nécessaire pour se rendre au point de distribution, et le temps de queue pour collecter l'eau. Si le temps total de collecte d'eau dépasse 30 minutes, la quantité d'eau collectée diminuera (voir Figure 9.4).

La mise en place de douches et d'aires de lavage à proximité des points d'eau réduit le besoin de transporter l'eau.

Encadré 9.1. Nombre minimum de récipients d'eau à usages domestiques

Deux récipients de 10 à 20 litres pour la collecte de l'eau et un récipient pour le stockage de l'eau, (à ouvertures étroites et avec couvercles) par ménage de 5 personnes.

Le projet Sphère (2011) recommande qu'en situation d'urgence, la distance maximum entre tout foyer et un point d'eau ne dépasse pas 500 mètres et que le temps maximum d'attente pour collecter l'eau soit de 15 minutes.

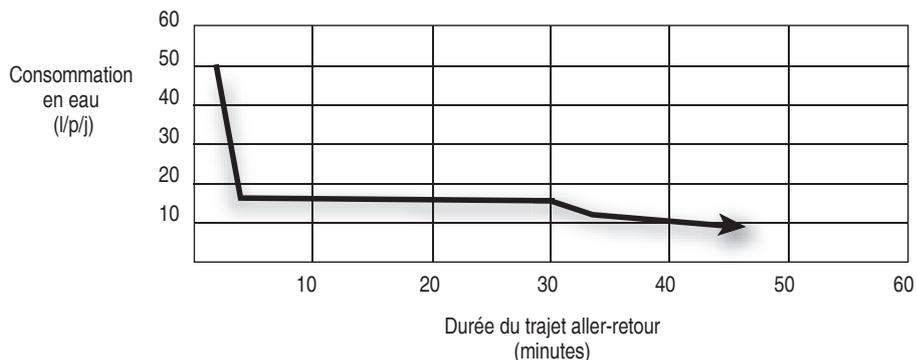


Figure 9.4. Relation entre le temps de collecte de l'eau et la consommation domestique

Eau pour les usages non-domestiques

L'eau est essentielle à beaucoup d'autres réponses mises en place en situation de crise, comme pour les soins de santé. Les communautés touchées peuvent aussi vouloir de l'eau pour leurs activités religieuses et agricoles. Ce sont les usagers, et non pas les fournisseurs, qui décident comment ils géreront l'eau. Si les gens priorisent leur bétail à la lessive, alors ils distribueront l'eau disponible en conséquence. Il faut s'assurer qu'il y ait assez d'eau pour satisfaire les priorités des populations et qu'il en reste assez pour gérer de manière efficace les priorités liées à la situation d'urgence. Le tableau 9.2 présente les quantités minimums d'eau pour les besoins non-domestiques.

Améliorations progressives

Lors de la première phase d'une urgence, il sera probablement impossible de subvenir à tous les besoins en eau de la communauté. Une approche par étape devrait être adoptée avec des efforts initiaux tournés vers l'approvisionnement en eau pour assurer la survie (Figure 9.5). Le service peut être amélioré au fil du temps en fonction des ressources disponibles (voir Tableau 9.3).



Figure 9.5. Subvenir aux besoins vitaux

Tableau 9.2. Directives concernant les quantités d'eau minimums en cas d'urgence pour des usages non-domestiques

Usage	Quantité recommandée
Centres de santé et hôpitaux	5 litres/patient en consultation externe ; 40-60 litres/patient hospitalisé/jour. Une quantité supplémentaire peut être nécessaire pour les machines à laver, les toilettes à chasse d'eau, etc.
Centres de traitement du choléra	60 litres/patient/jour ; 15 litres/accompagnant/jour
Centres de nutrition thérapeutique	30 litres/patient hospitalisé/jour ; 15 litres/accompagnant/jour
Salle d'opération/maternité	100 litres/intervention
Centres d'isolement SRAS	100 litres/isolement
Centres d'isolement fièvre hémorragique virale	300-400 litres/isolement
Ecoles	3 litres/élève/jour pour l'eau de boisson et le lavage des mains (l'eau pour l'utilisation des latrines/toilettes n'est pas incluse : voir plus bas)
Mosquées	2-5 litres/personne/jour pour les ablutions et l'eau de boisson
Toilettes publiques	1-2 litres/usager/jour pour le lavage des mains ; 2-8 litres/latrine/jour pour le nettoyage des toilettes
Toutes toilettes à chasse d'eau	20-40 litres/usager/jour pour les toilettes à chasse d'eau mécanique connectées à un égout ; 3-5 litres/usager/jour pour les latrines à chasse d'eau manuelle
Bétail/jour	Bovins, chevaux, mules : 20-30 litres par tête ; chèvres, moutons, cochons : 10-20 litres par tête ; poulets : 10-20 litres pour 100
Jardins potagers	3-6 litres par mètre carré par jour

Source : Adapté de Sphère

Tableau 9.3. Quantités d'eau recommandées, et distances entre les points d'eau et les habitations à différents stades de la réponse humanitaire

Période de temps – depuis la première intervention	Quantité d'eau (litres/personne/jour)	Distance maximum entre les habitations et les points d'eau (km)
2 semaines à 1 mois	5	1
1 à 3 mois	10	1
3 à 6 mois	15 (+)	0,5

Source : Adapté de Sphère. Voir aussi OMS, 2008. Normes essentielles en matière de santé environnementale dans les structures de soins. Organisation Mondiale de la Santé, Genève. http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/settings/ehs_hc/fr/index.html

Calculer la demande en eau

Le calcul du besoin total en eau lors d'une situation d'urgence se fait à partir de nombreuses hypothèses. Les informations de base sont rarement disponibles et la situation évolue très rapidement. L'encadré 9.2 montre comment estimer la demande totale en eau et la nature des hypothèses qui doivent être faites. Attention, il s'agit seulement d'une estimation ! La demande peut être beaucoup plus importante ou plus faible que ce qui a été estimé, il faut donc permettre autant de flexibilité que possible quant à la quantité d'eau qui peut réellement être mise à disposition.

S'assurer que l'approvisionnement en eau a un impact

Approvisionner en eau une population ne signifie pas que l'impact espéré sera atteint, comme celui de protéger la santé. Il faut observer le système d'approvisionnement en eau dans son ensemble et identifier ses points faibles. Augmenter la dotation en eau vers une borne fontaine n'augmentera pas forcément la consommation si celle-ci est trop loin, ou si les usagers n'ont pas de récipients pour collecter ou stocker l'eau. Fournir plus d'eau peut causer des problèmes de drainage s'il n'y a pas de système d'évacuation. Il faut également vérifier la quantité d'eau réellement utilisée par les usagers, où, quand et comment ils l'utilisent.

Box 9.2. Exemple de calcul

Quelle est la quantité d'eau nécessaire pour alimenter un camp de 5000 déplacés (dont 1000 enfants en âge d'aller à l'école primaire), 25 employés des organisations humanitaires, et 75 bovins ?

Le camp a une mosquée et un petit centre de santé qui n'a pas d'unité d'hospitalisation courte. Chaque famille a bénéficié d'une latrine à fosse et la plupart des gens utilisent de l'eau pour la toilette anale. Un centre de nutrition thérapeutique est opérationnel mais il fermait une fois que la santé de la population sera améliorée. Une école primaire sera construite plus tard.

Décisions

- L'eau pour les cultures ne sera pas fournie.
- Les employés seront des résidents du camp pour les phases initiales de la crise mais ils pourront ensuite aller et venir dans le camp et ne seront pas inclus dans ce calcul.
- Supposer qu'il y aura 10 % de pertes dues aux débordements, fuites, et autres pertes.

Phase 1 : Approvisionnement pour assurer la survie (litres)

Utilisation domestique :	5,000 x 7,5 =	37 500
Centre de nutrition thérapeutique (chiffre estimé pour les enfants en bas âge) :	500 x 30 =	15 000
Accompagnants :	500 x 15 =	7 500
Employés humanitaires :	25 x 30 =	750
Centre de santé (estimation de 250 visites par jour) :	250 x 5 =	1 250
Mosquée (on suppose que tous les adultes se rendent à la mosquée quotidiennement) :	3 000 x 2 =	6 000
Bétail :	75 x 20 =	1 500
Total :		= 69 500
Ajouter 10 % de perte :		= 6 950
Nombre approximatif de litres par jour :		= 76 450

Phase 2 : Solution sur le long terme (litres)

Utilisation domestique (en supposant que la population reste sur place) :	5 000 x 15 =	75 000
Employés au bureau (utilisation quotidienne au bureau uniquement) :	25 x 5 =	125
Ecole :	1 000 x 3 =	3 000
Centre de santé :	250 x 5 =	1 250
Mosquée :	3 000 x 5 =	15 000
Bétail (en prévoyant une augmentation des effectifs) :	100 x 30 =	3 000
Total		= 97 375
Ajouter 10 % de perte		= 9 737
Nombre approximatif de litres par jour :		= 107 112

Pour plus d'information

House, Sarah and Reed, Bob (2000) *Emergency Water Sources: Guidelines for selection and treatment*, WEDC, Loughborough University, UK.
<https://wedc-knowledge.lboro.ac.uk/details.html?id=18064>

U.S. Agency for International Development, Bureau for Humanitarian Response, Office of Foreign Disaster Assistance (OFDA) (1998) *Field Operations Guide for Disaster Assessment and Response*

Le Projet Sphère (2011) La charte humanitaire et les standards minimums de l'intervention humanitaire. Le Projet Sphère : Genève, Suisse. <http://www.sphereproject.org/sphere/fr/>



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
 20 Avenue Appia
 1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
 Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
 Fax (direct) : + 41 22 791 4159
 URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Brian Reed et Bob Reed. Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
 T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
 SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :

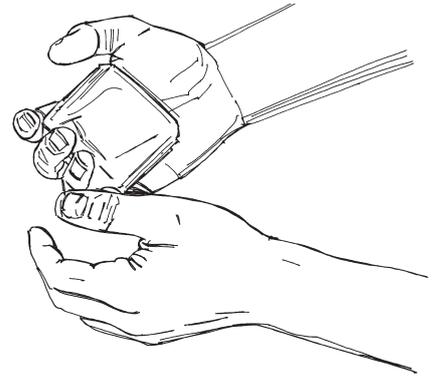


SOLIDARITÉS INTERNATIONALE



Promotion de l'hygiène en situation d'urgence

Les communautés touchées par une catastrophe manquent souvent de systèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement de base. Il est probable qu'elles soient traumatisées et vulnérables aux maladies. Une perturbation des pratiques habituelles ou un déplacement dans un nouvel environnement peuvent causer une détérioration des pratiques d'hygiène courantes. Ceci contribuera, à son tour, à une augmentation du risque de transmission des maladies et d'épidémies. Cette fiche technique explique en quoi la promotion de l'hygiène est importante lors des situations d'urgence et comment la mettre en place.



Empêcher la propagation des maladies

Une promotion de l'hygiène efficace est largement perçue comme étant l'un des outils les plus importants pour réduire l'impact des maladies diarrhéiques suite à une catastrophe. Malgré cela, la promotion de l'hygiène reçoit moins d'attention que les activités d'approvisionnement en eau et l'assainissement.

La promotion de l'hygiène est un terme générique utilisé pour désigner les différentes stratégies qui ont pour but d'améliorer les pratiques d'hygiène d'un groupe de personnes afin d'empêcher la propagation des maladies. Cette fiche est centrée sur les comportements liés à l'approvisionnement en eau et à l'assainissement.

En érigeant toute une série de barrières contre les infections, les pratiques d'hygiène ont une influence essentielle sur la transmission des maladies liées à l'eau et à l'assainissement comme expliqué dans la Figure 10.2.

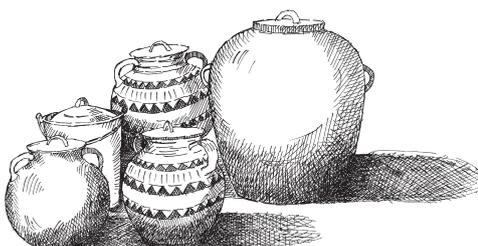


Figure 10.1. Jarres à eau avec couvercles

Les principaux comportements à cibler sont :



- La bonne utilisation et l'entretien des structures d'assainissement ;
- L'évacuation et l'élimination des excréments ;
- Le lavage des mains après la défécation et avant la préparation de la nourriture (voir Figure 10.3 sur la page suivante) ;
- L'utilisation et le stockage appropriés de l'eau potable (Figure 10.1) ; et
- Le contrôle vectoriel (mouches, moustiques et autres vecteurs de maladies).

Standards minimums

Le projet Sphère propose des standards minimums pour la promotion de l'hygiène en situation d'urgence, avec une priorité donnée sur la mobilisation et la participation de la communauté. Selon ces standards, toutes les structures et ressources mises en place doivent refléter les vulnérabilités, besoins et préférences de la population affectée et les usagers doivent être engagés dans la gestion et l'entretien des structures d'hygiène si cela est jugé approprié.

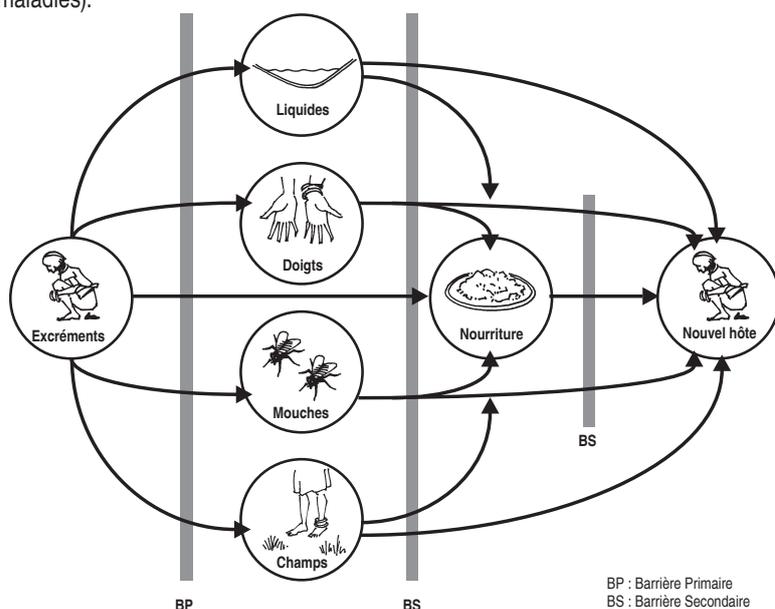


Figure 10.2. Barrières hygiéniques contre la transmission des maladies par le biais des excréments

Comment se laver les mains correctement

Il est important de se laver les mains avec du savon et de l'eau pendant au moins 20 secondes. Attention aux microbes qui se réfugient sous les ongles et dans la moindre plissure. Les flèches sur les illustrations ci-dessous indiquent la direction du mouvement des mains.

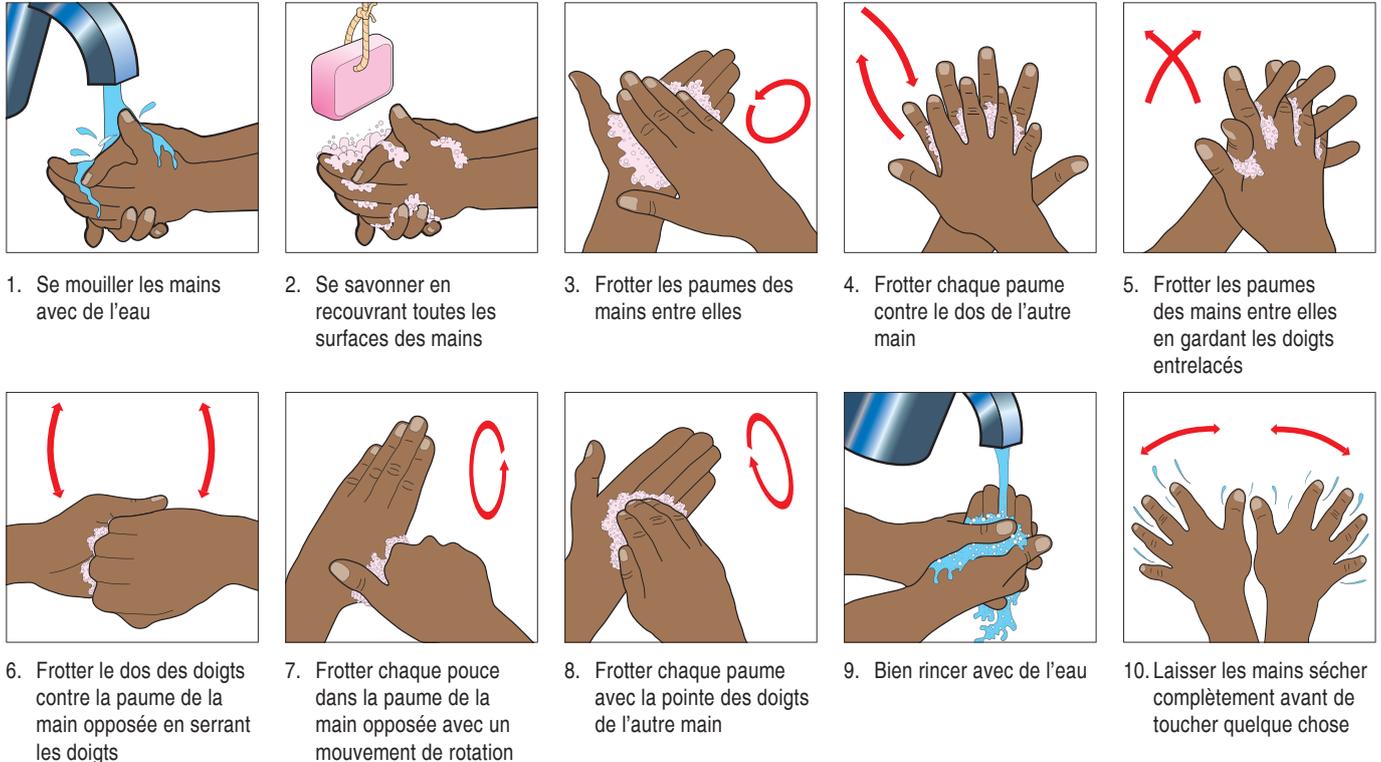


Figure 10.3. Comment se laver les mains correctement

Principes de la promotion de l'hygiène

- 1. Cibler un petit nombre de pratiques de réduction des risques.** Cibler tout d'abord les comportements qui auront le plus de chance de réduire directement la propagation des maladies. Ces pratiques comprendront probablement le lavage des mains avec du savon et l'évacuation et élimination des excréments.
- 2. Cibler un public spécifique.** Identifier les groupes de la communauté qui ont le plus d'influence sur les changements que vous souhaitez promouvoir et diriger la promotion des activités vers eux.
- 3. Identifier les motifs de changement de comportement.** Les personnes changent souvent leurs pratiques d'hygiène pour des raisons qui ne sont pas liées directement à la santé, tel qu'un désir d'être respectées par leurs voisins, ou par dignité.
- 4. Utiliser des messages d'hygiène positifs.** Les personnes apprennent mieux

et peuvent écouter plus longtemps si elles sont diverties et si elles peuvent rire. En effrayant les gens, ils arrêteront de vous écouter.

- 5. Identifier la meilleure façon de communiquer.** Les moyens de communication traditionnels et existants sont plus faciles à utiliser et souvent plus efficaces que de mettre en place de nouveaux systèmes.
- 6. Utiliser une combinaison économiquement efficiente des canaux de communication.** Utiliser plusieurs méthodes de communication avec le public renforce le message et augmente son acceptation. Cependant, il y aura un compromis à faire entre le coût d'utilisation de multiples canaux de communication et l'efficacité globale de la campagne.
- 7. Planifier, mettre en place, suivre et évaluer avec précaution.** Une promotion de l'hygiène efficace est spécifique à une communauté. Les programmes doivent être conçus afin de répondre aux besoins

d'une communauté particulière. Ceci peut être fait uniquement par le biais d'une planification, d'un suivi et d'une évaluation réfléchis des activités.

Planifier les activités de promotion de l'hygiène

Diagnostic initial

Un diagnostic rapide est essentiel pour le développement de la campagne de promotion et pour en apprécier les progrès. Les questions clés auxquelles le diagnostic doit répondre sont listées dans l'encadré 10.1. Lors de la phase initiale d'une situation d'urgence, seul un diagnostic rapide peut être entrepris. Cela peut être fait sous la forme de cartes de la communauté pour indiquer l'emplacement des structures importantes – telles que les points d'eau, les latrines et les installations communautaires – d'une marche d'observation à travers la zone, ou de groupes de discussion avec les représentants de la communauté affectée et les représentants des organisations clés.

Encadré 10.1 Questions clés pour un diagnostic rapide sur l'hygiène

- Quels sont les comportements à risque les plus répandus dans la communauté ?
- Combien de personnes adoptent ces comportements à risque et qui sont-elles ?
- Quels comportements à risque peuvent être changés ?
- Qui emploie de bonnes pratiques d'hygiène et qu'est-ce qui motive et influence leur application ?
- Quels sont les canaux de communication disponibles et lesquels sont fiables pour la promotion de l'hygiène ?
- De quelles structures ou matériaux les populations ont-elles besoin afin d'adopter de bonnes pratiques d'hygiène ?
- Combien de temps, d'argent et d'efforts les populations sont-elles prêtes à fournir afin d'avoir accès à ces structures/matériaux ?
- Où est-ce que ces structures/matériaux seront disponibles ?
- Comment est-ce que la disponibilité de ces structures/matériaux sera communiquée à la population ?

Encadré 10.2. Compétences et connaissances essentielles requises pour les animateurs

- Connaissance des problèmes de santé liés à l'assainissement dans les situations d'urgence et des stratégies de prévention appropriées.
- Compréhension des croyances et pratiques traditionnelles.
- Connaissance des méthodes de promotion de l'hygiène qui ciblent les adultes et les enfants.
- Compréhension des messages de santé de base et de leurs limitations.
- Connaissance des utilisations appropriées des chansons, pièces de théâtre, spectacles de marionnettes.
- Compréhension des questions de genre.
- Savoir cibler différents groupes, en particulier les groupes les plus vulnérables au sein de la zone affectée.
- Sens de la communication.
- Compétences dans le domaine du suivi et de l'évaluation.

pour recruter et former des animateurs motivés pour la première phase d'une crise est souvent trop court, mais on peut faire beaucoup de choses avec des volontaires identifiés par d'autres organisations déjà présentes sur place telles que les groupes religieux, le personnel de santé ou les agents/relais communautaires. Si possible, utiliser des animateurs issus de la communauté affectée car ils comprendront mieux les difficultés locales et seront mieux acceptés par la communauté.

Les animateurs doivent être formés (voir Figure 10.4). L'encadré 10.2 liste les thématiques à couvrir lors de la formation, celles-ci ne doivent pas nécessairement être couvertes en même temps. Commencer avec la formation de base sur les techniques de sensibilisation et faire des programmes courts et réguliers pour améliorer pas à pas la compétence des animateurs.

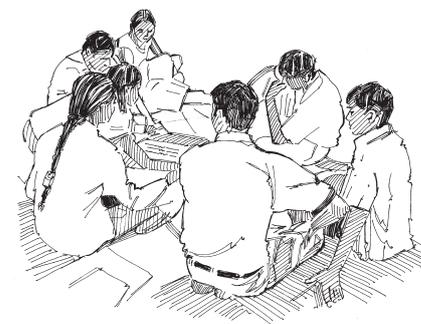


Figure 10.4. Formation des animateurs

Outils de promotion et méthodes de communication

- **Emissions radio.** Une méthode efficace pour toucher un grand nombre de personnes rapidement. Elles doivent être brèves, informatives et divertissantes avec un slogan ou une mélodie (jingle) facile à mémoriser. Utiliser un enregistrement avec des voix différentes sous la forme d'une radio-théâtre ou d'une interview.
- **Systèmes d'annonces publiques.** Ces systèmes peuvent être utilisés à la place des émissions radio si la zone à couvrir est petite ou si les radios ne sont pas disponibles. Utiliser des haut-parleurs dans des lieux stratégiques ou un système mobile sur véhicule se déplaçant lentement.
- **Posters.** Les posters peuvent être préparés rapidement et facilement, de préférence en collaboration avec la

Planification de la campagne de promotion

Les étapes principales lors du développement de la campagne sont les suivantes :

- **Se fixer un objectif.** L'objectif sera souvent d'améliorer la qualité de vie (ou de réduire les pertes en vies humaines).
- **Identifier les problèmes d'hygiène.** Ceux-ci doivent avoir été identifiés lors du diagnostic initial.
- **Identifier les comportements clés liés aux problèmes d'hygiène.** Ceux-ci peuvent être liés à des activités telles que le lavage des mains ou la gestion des excréments mais ils peuvent aussi être liés à une mauvaise compréhension de la technologie, ou à une certaine perception du genre ou de l'environnement.
- **Déterminer les causes de ces problèmes.** L'identification la plus précise possible des sources du problème permet de mieux cibler la campagne.
- **Prioriser les actions.** Décider des problèmes à cibler en premier lieu. Pour cela, il faudra prendre en compte à la fois l'amélioration de la santé et les ressources disponibles.
- **Développer une stratégie.** Décider quelles méthodes et quels outils utiliser (voir ci-dessous).

Animateurs

Le projet Sphère propose d'avoir un animateur pour la promotion de l'hygiène pour 1000 personnes touchées. Ce nombre devrait être doublé pendant les premières phases d'une réponse d'urgence. Le temps disponible

Promotion de l'hygiène en situation d'urgence

communauté. Le message principal doit être mis en évidence à travers des photos, appuyées par quelques mots simples dans la langue locale. Tester les posters en les montrant aux membres de la communauté cible, et vérifier s'ils comprennent le message (voir Figure 10.5).

- **Théâtre forum et théâtre de rue.** Le théâtre est une méthode efficace pour faire passer certains messages. Une histoire simple avec des personnages extravagants et une participation importante du public est idéale.
- **Spectacles et jeux de marionnettes.** Les spectacles et jeux de marionnettes sont une méthode de communication excellente lorsque le public cible est constitué d'enfants. Un divertissement très interactif est probablement le plus efficace.
- **Présentations diapo, film et vidéo.** Si du matériel visuel et des structures appropriées sont disponibles, ces présentations peuvent toucher un grand public en peu de temps. Leur impact peut être amélioré par des discussions de groupe subséquentes qui reprennent les points clés communiqués.
- **Discussions de groupe.** Une discussion de groupe dirigée peut améliorer la compréhension des comportements actuels et des raisons qui les favorisent (voir Encadré 10.3).
- **Discussions en tête à tête et visites à domicile.** Cette option prend beaucoup de temps mais elle est très efficace quand des animateurs compétents sont impliqués. Ils peuvent alors travailler avec les ménages pour développer des pratiques spécifiques adaptées aux besoins de chacun.



Figure 10.5. Test d'un poster pour enfants

En pratique

Convaincre des personnes de changer leurs pratiques d'hygiène sans les outils et matériaux nécessaires n'a pas de sens. Une source d'approvisionnement en eau, un système d'assainissement de base, des structures pour se laver les mains avec du savon et des récipients pour stocker la nourriture sont tous nécessaires avant de pouvoir adopter de nouvelles pratiques d'hygiène.

Encadré 10.3. PHAST

L'approche PHAST (Participatory Hygiene and Sanitation Transformation) utilise une palette d'outils pour aider les communautés à comprendre leur besoin de changement de comportement et à le mettre en pratique.

PHAST est principalement une approche de développement mais elle a été utilisée avec succès dans des situations d'urgence où les communautés sont restées groupées.

Voir ci-dessous pour plus d'information.

Pour plus d'information

Harvey P., Baghri, S. and Reed, R.A. (2002) *Emergency Sanitation: Assessment and programme design*, WEDC, Loughborough University, UK.

Ferron, S., Morgan, J. and O'Reilly, M. (2007) *Hygiene Promotion: a practical guide for relief and development*, Practical Action, Rugby, UK.

Boot, M. and Caircross, S. (1993) *Actions Speak: the study of hygiene behaviour in water and sanitation projects*, IRC/LSHTM, London.

Action Contre La Faim (2005) *Eau, assainissement, hygiène pour les populations à risques - Chapitre 15*. Hermann Editeurs Des Sciences et des Arts, Paris ISBN 2 7056 6499 8

Le Projet Sphère (2011) *La charte humanitaire et les standards minimums de l'intervention humanitaire*. Le Projet Sphère : Genève, Suisse (Distribué internationalement par Oxfam GB) <http://www.sphereproject.org/sphere/fr/>

Wood, S., Sawyer, R. and Simpson-Hebert, M. (1998) *PHAST Step-by-step Guide: A participatory approach for the control of diarrhoeal disease*, WHO, Geneva. http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/envsan/phastep/



Organisation
mondiale de la Santé

Water, Sanitation,
Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Frank Odhiambo et Bob Reed. Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONAL – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing
knowledge and capacity
in water and sanitation

Traduit en français par :



SOLIDARITÉS
INTERNATIONAL



Mesurer les niveaux de chlore dans les systèmes d'approvisionnement en eau

La qualité de l'eau pouvant être sérieusement affectée par une catastrophe ou une situation d'urgence, la meilleure pratique est de désinfecter tous les systèmes d'approvisionnement en eau utilisés en urgence. La méthode de désinfection la plus répandue est la chloration. Cette fiche technique explique pourquoi la désinfection est importante, pourquoi le chlore est utilisé, comment il agit, comment vérifier sa présence, où et quand faire ces tests.



Pourquoi doit-on désinfecter l'eau distribuée en urgence ?

Quand une catastrophe frappe une communauté établie avec un accès à l'eau potable d'une certaine qualité, leur situation change :

- Les catastrophes causent souvent des dommages sur les systèmes d'approvisionnement en eau menant à une contamination de ces systèmes.
- Il arrive que les populations soient forcées de se déplacer vers de nouvelles zones et boire de l'eau issue de nouvelles sources avec de potentiels pathogènes contre lesquels elles n'ont aucune immunité naturelle.
- Les catastrophes affectent souvent la santé physique et mentale des populations, ce qui les rend plus vulnérables aux infections et aux maladies.

Il est donc important que chaque personne touchée par une catastrophe ait accès à de l'eau de potable. Il existe toute une variété de techniques pour améliorer la qualité de l'eau de boisson, dont la plupart sont présentées dans les fiches techniques n°4 et 5. La plupart de ces procédures de traitement sont conçues pour préparer l'eau à la désinfection, phase finale dans le processus de traitement.

Qu'est-ce que la désinfection ?

Une grande partie des maladies qui affectent les communautés victimes

d'une catastrophe sont causées par des micro-organismes présents dans l'eau de boisson. La désinfection est le processus de destruction de ces organismes afin d'empêcher toute contamination. Il existe de nombreuses méthodes de désinfection de l'eau, mais la chloration est de loin la plus répandue. Le tableau 11.1 liste les avantages et les inconvénients liés à l'utilisation du chlore.

Comment fonctionne le chlore ?

Quand le chlore est ajouté à l'eau, il détruit la membrane de beaucoup de micro-organismes et les tue. Cependant, il est inefficace contre certains kystes, tels que le *cryptosporidium* (organisme unicellulaire), résistants à la chloration en partie à cause de leur épaisse membrane extérieure. Le processus fonctionne uniquement si le chlore entre en contact direct avec les organismes. Si l'eau contient

des sédiments, il est possible que les bactéries résidant à l'intérieur ne soient pas atteintes par le chlore. Ce dernier désinfecte l'eau et la rend potable d'un point de vue microbiologique mais n'a aucun effet sur les contaminants chimiques (voir Encadré 11.1 sur la page suivante).

Le chlore a besoin de temps pour tuer les pathogènes. A une température de 18°C et plus, le chlore doit être en contact avec l'eau pendant au moins 30 minutes. Si l'eau est plus froide, alors la période de contact doit être rallongée.

Il est donc courant d'injecter du chlore dans l'eau en entrée de réservoir ou au début d'un long système de canalisation pour respecter le temps d'action de désinfection avant de parvenir à l'usager.

Tableau 11.1. Avantages et inconvénients liés à l'utilisation du chlore comme désinfectant

Avantages	Inconvénients
Il existe sous différentes formes : poudre, granulés, pastilles, liquide et gaz.	C'est un oxydant puissant qui doit être manipulé avec précaution. Il faut éviter de respirer les vapeurs de chlore.
En général il est facilement disponible sous une forme ou une autre et relativement peu coûteux.	Il pénètre difficilement à l'intérieur des sédiments et particules organiques en suspension dans l'eau.
Il se dissout facilement dans l'eau.	Il peut donner un mauvais goût à l'eau si une dose trop importante est utilisée. Ce qui peut dissuader les usagers de la consommer.
Il apporte une désinfection résiduelle (voir Encadré 11.2).	Son efficacité contre certains organismes demande des concentrations plus élevées et des périodes de contact plus longues.
Il est efficace contre de nombreux micro-organismes agents pathogènes	Il est inefficace pour l'élimination des cryptosporidium. Là où ce pathogène représente une menace, d'autres méthodes devraient être utilisées en association avec le chlore (par exemple la filtration).

Source : Adapté de Davis et Lambert (2002)

Encadré 11.1 Le chlore n'est pas une solution parfaite

Bien que le chlore ne détruise pas tous les micro-organismes, il est toujours considéré comme étant le désinfectant le plus efficace disponible en situation d'urgence car il détruit la vaste majorité des organismes. Le chlore n'éliminera pas les polluants chimiques présents dans l'eau. La pollution chimique est plus difficile à éliminer et nécessite une expertise et un équipement spécifique.

Encadré 11.2 La protection résiduelle

La plupart des méthodes de désinfection tuent les micro-organismes mais ne procurent pas de protection contre une nouvelle contamination en aval dans le système d'approvisionnement.

Le chlore a l'avantage à la fois d'être un désinfectant efficace ainsi que de présenter un pouvoir rémanent pouvant protéger l'approvisionnement en aval du point de désinfection.

La turbidité et le potentiel hydrogène (pH) de l'eau ont un effet significatif sur l'efficacité du chlore. La turbidité doit être < 5 NTU et le pH entre 7,2 et 6,8. Voir la fiche technique n°1 pour plus de conseils sur les moyens de corriger le pH de l'eau et les méthodes de mesure de la turbidité.

Consulter les références données sous la section « Pour plus d'information » page 11.4 sur la procédure d'ajout du chlore à l'eau.

Le chlore résiduel

Lorsque du chlore est ajouté à l'eau, il attaque les matières organiques et tente de les détruire. Si suffisamment de chlore est ajouté, une partie restera dans l'eau une fois que tous les organismes sensibles au chlore auront été éliminés. Ce qui reste est appelé *chlore résiduel libre* (Figure 11.1). Le chlore résiduel libre restera dans l'eau jusqu'à ce qu'il se dissipe ou jusqu'à ce qu'il soit mobilisé pour éliminer une nouvelle contamination.

Par conséquent, si l'eau est testée et qu'elle contient du chlore résiduel libre, cela prouve que les organismes les plus dangereux ont été éliminés et qu'elle peut probablement être propre à la consommation. Cette procédure s'appelle *mesurer le chlore résiduel* (voir Figure 11.2).

Tester la présence du chlore résiduel

La méthode la plus rapide et la plus facile pour tester la présence de chlore résiduel est le test DPD (diethyl paraphenylene diamine) en utilisant un comparateur colorimétrique. Une pastille de DPD est ajoutée à un échantillon d'eau, et teint l'eau en rouge. L'intensité de la couleur est comparée visuellement à celle d'une échelle de couleur afin de déterminer la concentration en chlore.

Plus la couleur est foncée, plus la teneur de l'eau en chlore résiduel est élevée.

Plusieurs kits d'analyse de chlore résiduel dans l'eau tels que celui illustré dans la figure 11.2, sont disponibles dans le commerce. Les kits sont compacts et portables.

Où et quand tester l'eau

Le plus souvent, une chloration continue est utilisée dans les réseaux d'approvisionnement en eau. La chloration régulière des autres systèmes d'approvisionnement est difficile et reste souvent une opération de maintenance réservée à la désinfection après une réparation. En général les tests de chlore résiduel sont réalisés :

- Juste après que le chlore ait été ajouté à l'eau pour s'assurer que le processus de chloration fonctionne.
- Au point d'utilisation le plus proche du point de chloration pour vérifier que les niveaux de chlore résiduel se situent dans une fourchette acceptable.
- Aux points les plus éloignés du réseau où les niveaux de chlore résiduel seront sûrement les plus bas. Si les niveaux de chlore résiduel sont inférieurs à la valeur minimum recommandée (voir Encadré 11.3) il faudra peut-être rajouter du chlore à un point intermédiaire du réseau.

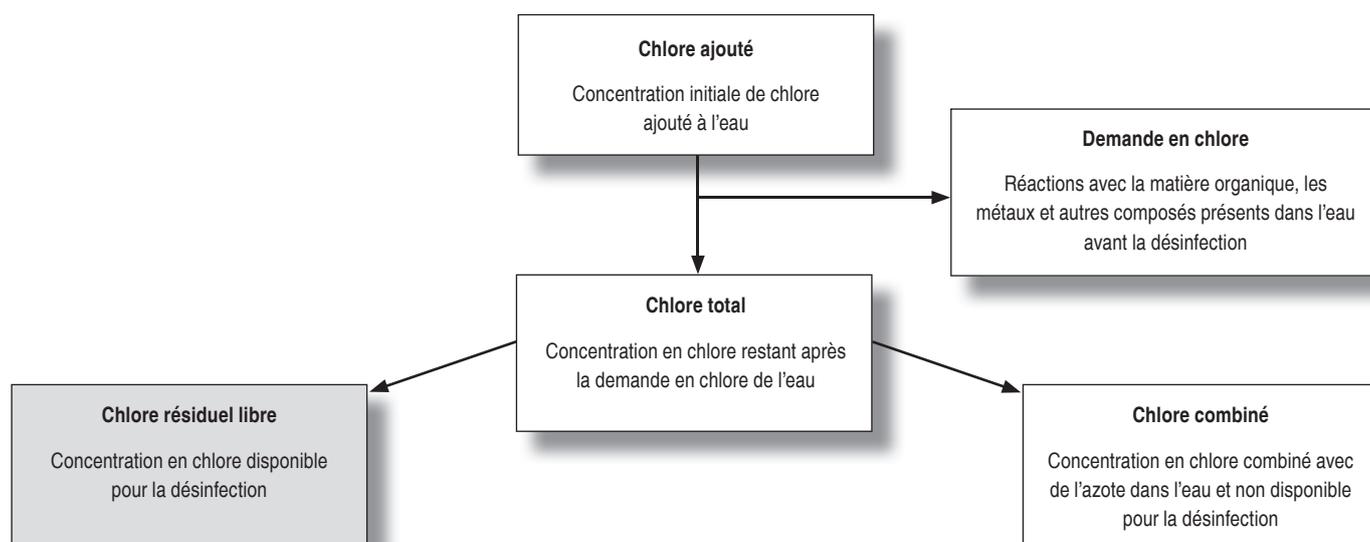
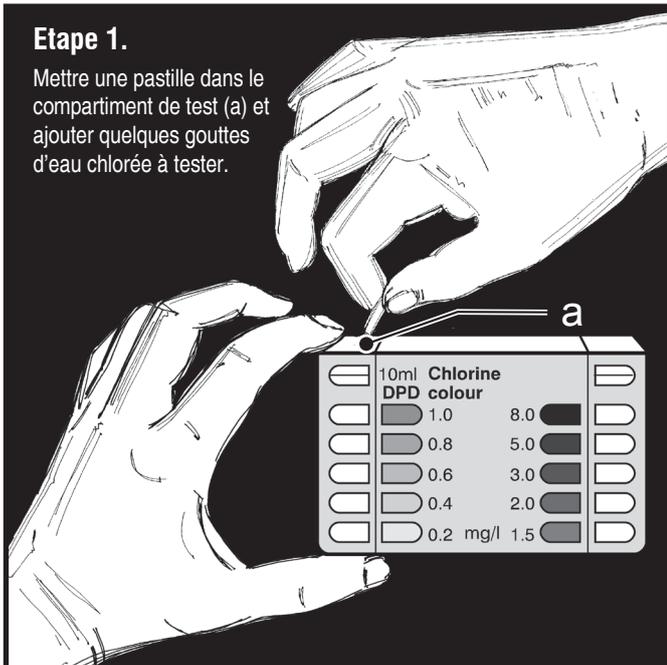


Figure 11.1. Ajout du chlore

Source : Adapté de *Chlorine Residual Testing Fact Sheet*, CDC SWS Project.

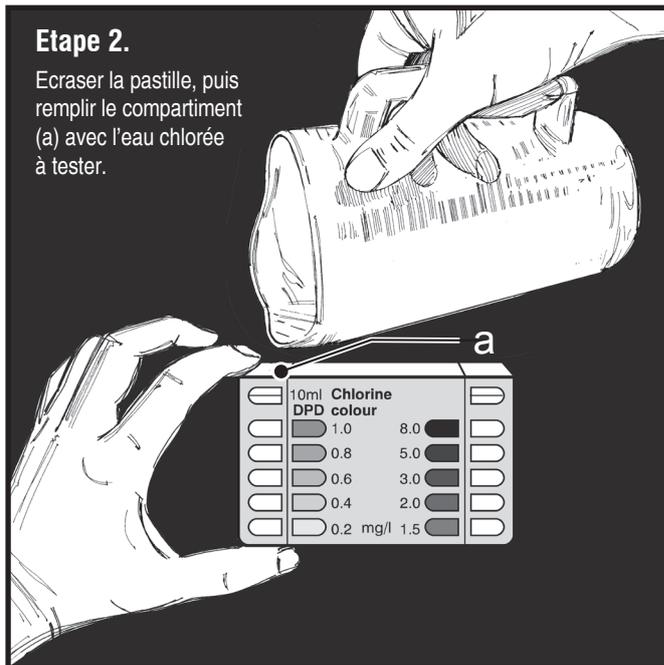
Etape 1.

Mettre une pastille dans le compartiment de test (a) et ajouter quelques gouttes d'eau chlorée à tester.



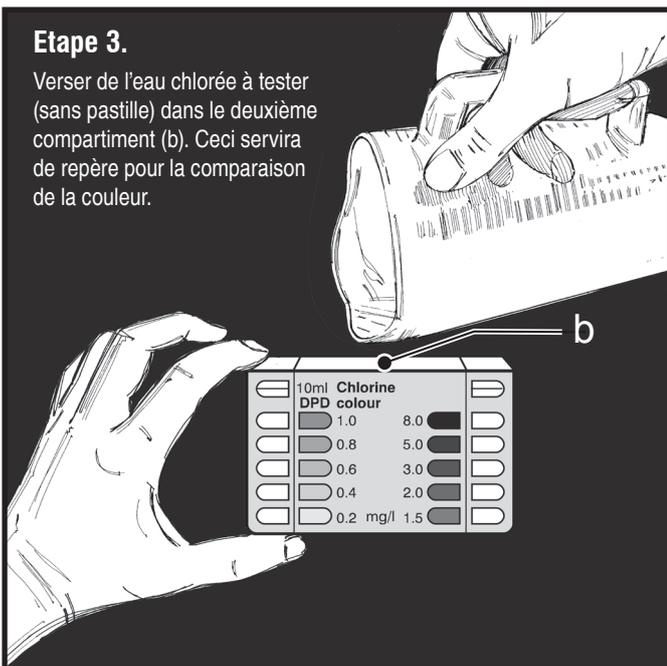
Etape 2.

Ecraser la pastille, puis remplir le compartiment (a) avec l'eau chlorée à tester.



Etape 3.

Verser de l'eau chlorée à tester (sans pastille) dans le deuxième compartiment (b). Ceci servira de repère pour la comparaison de la couleur.



Etape 4.

Le niveau de chlore résiduel (R) en mg de chlore par litre (mg/l) est déterminé en comparant la couleur de l'eau à tester dans le compartiment (a), à laquelle une pastille a été ajoutée, avec l'échelle de couleurs standards sur le kit (compartiment (b)). Noter que le compartiment (c) aurait été utilisé si un niveau de chlore résiduel plus élevé avait été ajouté.

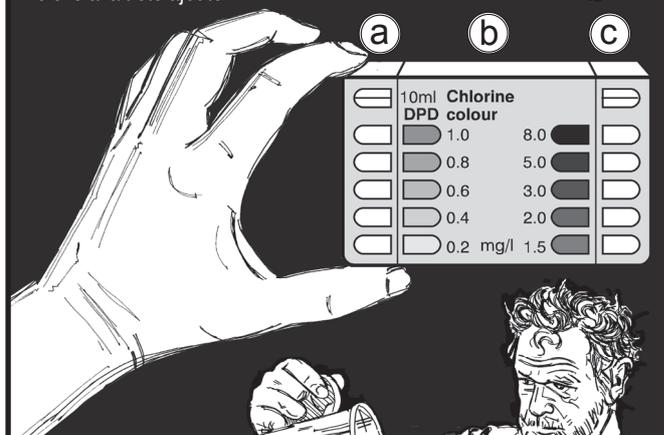
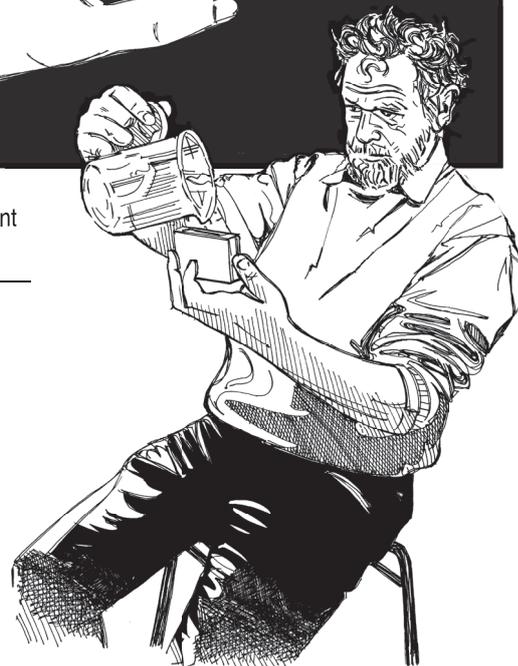


Figure 11.2. Etapes à suivre pour déterminer le niveau de chlore résiduel dans l'eau en utilisant un comparateur colorimétrique.

La quantité de chlore résiduel change au cours de la journée et de la nuit. En supposant que le réseau de canalisations soit sous pression en permanence (voir Encadré 11.4) il y aura généralement plus de chlore résiduel pendant la journée que pendant la nuit. Ceci est dû au fait que l'eau reste dans le système plus longtemps la nuit (quand la demande est basse) et il y a donc plus de risque pour l'eau d'être contaminée ce

qui réduit la quantité de chlore résiduel, ce dernier étant consommé par la destruction des nouveaux contaminants.

Le chlore résiduel doit être contrôlé régulièrement. Si le système est nouveau ou s'il a été réhabilité il faut un contrôle quotidien jusqu'à être sûr que le processus de chloration fonctionne correctement. Il faut ensuite prévoir à minima un contrôle hebdomadaire.



Encadré 11.3. Niveaux de chlore résiduels recommandés

Des taux élevés de chlore résiduel dans les réseaux permettront d'assurer de façon plus efficace et sur une plus longue période la protection des réseaux face à une contamination bactériologique. Le chlore pourra mieux protéger le système d'approvisionnement et plus longtemps si les niveaux de chlore résiduel dans le système sont plus élevés. Cependant, de hauts niveaux de chlore donnent une mauvaise odeur et un mauvais goût à l'eau, ce qui dissuadera les gens de la consommer.

Pour une utilisation à domicile, les niveaux de chlore résiduel au point où l'utilisateur collecte son eau doivent être compris entre 0,2 et 0,5 mg/l. La teneur la plus forte se situera proche du point de désinfection et la plus faible au niveau des extrémités les plus éloignées du réseau.



Encadré 11.4. Chloration et systèmes d'approvisionnement intermittents

Il n'y a pas de raison de chlorer un système d'approvisionnement en eau courante si celui-ci est intermittent. Tous les systèmes de canalisations ont des fuites et lorsque l'approvisionnement en eau est interrompu, la pression chute et de l'eau contaminée peut s'infiltrer dans le système à travers les fissures dans la paroi des canalisations. Aucun niveau de chlore résiduel acceptable pour les usagers ne pourra faire face à de tels niveaux de contamination. Tous les systèmes intermittents d'approvisionnement en eau doivent être considérés comme étant contaminés et des mesures doivent être prises pour désinfecter l'eau au point d'utilisation.

Liste de vérification de la chloration

- Le chlore a besoin d'une période de contact avec l'eau d'au moins 30 minutes pour la désinfection. Le meilleur moment pour ajouter le chlore est à la fin du processus de traitement, juste avant le stockage et l'utilisation.
- Ne jamais ajouter du chlore avant une filtration lente sur le sable ou tout autre processus biologique, car le chlore tuera les bactéries qui participent au traitement, et le rendra inefficace.
- Ne jamais ajouter de chlore sous forme solide directement dans le système d'approvisionnement en eau, car le chlore ne va pas se mélanger ni se dissoudre. Il faut toujours préparer en amont une solution mère, en mixant le composé chloré avec un peu d'eau.
- La désinfection n'est qu'une des options de défense contre les maladies. Tous les efforts possibles doivent être faits pour protéger les sources d'eau contre la contamination, et pour empêcher des contaminations ultérieures lors de la collecte ou le stockage.
- La procédure exacte pour ajouter un désinfectant à l'eau doit être suivie à la lettre, et les systèmes d'approvisionnement en eau doivent être contrôlés régulièrement afin de s'assurer qu'il n'y a pas de contamination bactériologique. Sinon, les populations pourront être induites en erreur, croyant consommer une eau potable alors qu'il existe un risque de contamination.
- Le niveau de chlore résiduel optimal dans un petit système collectif d'approvisionnement en eau se trouve entre 0,2 et 0,5 mg/l.

Pour plus d'information

WHO (2011) *Guidelines for drinking water quality*, 4th ed., WHO, Geneva. http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/

Davis J, Lambert R. (2002) *Engineering in Emergencies* 2nd edition, chapitre 13. ITDG UK.

Centers for Disease Control and Prevention. *Chlorine residual testing fact sheet*. CDC SWS Project (Undated). http://www.cdc.gov/safewater/publications_pages/chlorineresidual.pdf

Action Contre La Faim (2005) *Eau, assainissement, hygiène pour les populations à risque*, chapitre 11. Hermann Editeurs Des Sciences et des Arts, Paris ISBN 2 7056 6499 8



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteur et Série Editeur : Bob Reed.
Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon.
Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :

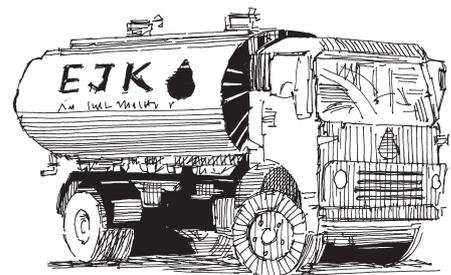


SOLIDARITÉS INTERNATIONALE



Distribution d'eau potable par camion-citerne

Le transport par camion-citerne (aussi connu sous le nom de water trucking) peut être un moyen rapide d'amener de l'eau lors de la première phase d'une urgence. Cependant, la distribution d'eau par camion-citerne est coûteuse et requiert du temps. Cette fiche technique couvre les problématiques principales liées à l'utilisation efficace et efficiente des camions-citernes pendant une crise.



Types de camion-citerne

L'eau peut être transportée dans de nombreux types de réservoirs, certains conçus spécialement pour cette tâche et d'autres fabriqués pour satisfaire un besoin urgent (voir Figures 12.1 et 12.2).

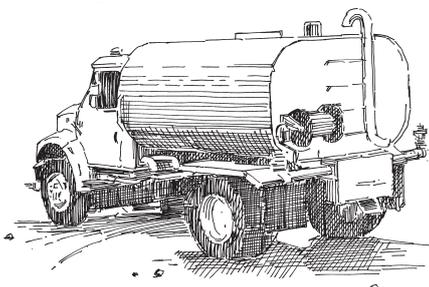


Figure 12.1. Un camion-citerne conçu pour le transport des liquides

Si possible, essayer d'utiliser des camions-citernes conçus spécifiquement pour le transport de l'eau. Ces camions seront plus sûrs et plus fiables. Les camions-citernes temporaires constitués d'un réservoir attaché sur un camion-plateau peuvent être dangereux si le réservoir n'est pas fermement arrimé. Une distribution d'eau en bouteille peut être une solution à court terme, mais cette option est onéreuse et inefficace. De plus, les bouteilles d'eau vides jetées après utilisation posent également un sérieux problème de déchets solides.

Logistique

Le nombre de camions-citernes nécessaires pour fournir la quantité d'eau requise lors d'une situation d'urgence dépendra de

nombreux facteurs. L'encadré 12.1 présente un exemple de calcul pour déterminer le nombre de camions-citernes nécessaires.

Autres facteurs logistiques à prendre en compte :

- **Le carburant.** Un approvisionnement régulier est essentiel. Envisager d'avoir une réserve de carburant si les points d'approvisionnement ne sont pas fiables.
- **Les chauffeurs.** Les véhicules seront probablement plus opérationnels s'ils sont conduits par des chauffeurs expérimentés. Il faut toujours tester les compétences de conduite des chauffeurs avant de les embaucher et envisager d'offrir une formation complémentaire si besoin.
- **Pièces de rechange.** Tous les véhicules ont besoin d'entretien et ceci est encore plus important lors des situations d'urgence. Prévoir d'acheter des pièces de rechange en quantité.
- **Personnel d'entretien.** Trouver du personnel compétent pour l'entretien des véhicules peut être difficile dans les zones isolées. Il faudra peut-être les faire venir d'ailleurs.

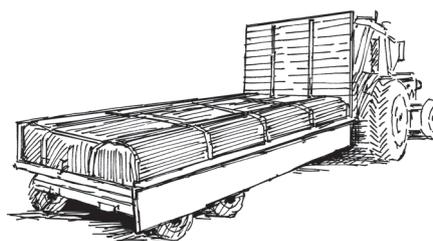


Figure 12.2. Un camion-citerne improvisé

Gestion des camions-citernes

Les distributions d'eau par camion-citerne peuvent être gérées en interne ou sous-traitées. Dans tous les cas, une bonne planification et supervision permettront aux opérations de se dérouler sans incident.

Lorsque les opérations sont sous-traitées, il faut faire attention à :

- Baser les contrats et leur paiement sur la quantité et la qualité d'eau distribuée et non pas sur le nombre d'heures d'opération.
- S'entendre sur une méthode d'évaluation des prestations du fournisseur.
- Clarifier les responsabilités de prise en charge pour le carburant, les assurances, la maintenance, les salaires des chauffeurs, etc.

Lorsque les distributions d'eau par camion-citerne sont gérées en interne, il faut faire attention à la gestion de base du parc de véhicules incluant la maintenance, l'approvisionnement en carburant et la disponibilité de véhicules de remplacement. La gestion des chauffeurs peut être une tâche particulièrement difficile. Les chauffeurs ne sont parfois pas dignes de confiance. Il faut toujours contrôler leurs aptitudes à la conduite ainsi que régulièrement vérifier leurs cahiers de bord en les comparant avec les justificatifs des fournisseurs de carburant et les bons de livraison. Des contrôles spontanés fréquents sont souvent utiles, en particulier au début d'un programme.

Mise en opération

Equipement

Les camions-citernes doivent être en acier inoxydable ou un autre type de matériau adapté au stockage de l'eau de boisson. La citerne doit avoir un point d'accès assez large pour qu'une personne puisse y pénétrer pour le nettoyage de la cuve. Cet accès doit être équipé d'un couvercle anti poussière et d'un verrou. Il faut également un évier équipé d'un filtre pour empêcher la poussière, les insectes, les oiseaux et autres nuisibles de pénétrer dans le réservoir.

La plupart des camions-citernes sont équipés de pompes à eau pour accélérer le remplissage et la distribution de l'eau. Ces pompes doivent être contrôlées régulièrement lors de l'entretien général du véhicule. Le véhicule peut avoir besoin d'un compartiment sécurisé de stockage de carburant pour la pompe.

Les tuyaux flexibles et les accessoires de connexions correspondant doivent être rangés dans une caisse fermée pour les protéger contre une éventuelle contamination. Les véhicules doivent être équipés d'un kit testeur de chlore et le chauffeur doit être formé à son utilisation.

Encadré 12.1 Calculer les besoins pour le transport de l'eau par camion-citerne

Une communauté touchée par un séisme a besoin de recevoir 200 000 litres d'eau par jour distribués par camion-citerne. L'eau proviendra d'un forage situé à 10 km de la communauté. Estimer le nombre de camions-citernes nécessaires pour délivrer la quantité d'eau requise.

Hypothèses

- Le volume de chaque camion-citerne est de 5000 litres.
- A cause du mauvais état des routes et de la vétusté des équipements, la plupart des véhicules devront être contrôlés chaque semaine et auront besoin d'un contrôle technique toutes les trois semaines.
- Un entretien hebdomadaire du véhicule dure environ 120 minutes.
- Un contrôle technique du véhicule toutes les trois semaines dure une journée.
- Chaque camion-citerne peut être en service 14 heures par jour en mobilisant deux chauffeurs.

Durée des activités

Remplir le camion-citerne :	20 minutes
Durée du trajet entre le forage et la communauté :	30 minutes
Durée de distribution :	20 minutes
Durée du trajet de retour :	30 minutes
Durée nette d'exécution des activités :	100 minutes
Ajouter 30 % pour les imprévus :	30 minutes
Durée brute d'exécution des activités :	130 minutes

Calculs

Le nombre de rotations que chaque camion-citerne peut faire par jour est :
 $14 \times 60 / 130 = 6,5$ (disons 6)

Le volume total d'eau transportée par chaque camion-citerne par jour est :
 $5000 \times 6 = 30\ 000$ litres

Le nombre de camions-citernes nécessaires pour distribuer la quantité d'eau requise :
 $200\ 000 / 30\ 000 = 6,7$ (disons 7 camions citernes)

Supposons que l'entretien hebdomadaire peut être fait durant une journée de travail normale et n'a pas d'impact majeur sur la distribution de l'eau.

Pour le contrôle technique fait toutes les trois semaines le camion-citerne devra être immobilisé pendant au moins une journée. Prévoir un camion supplémentaire pour remplacer celui en maintenance.

Il faudra donc 8 camions-citernes au total.

Encadré 12.2 Le cahier de bord du camion-citerne

Le cahier de bord doit faire figurer :

- La date
- Le nom du chauffeur
- Les heures de départ et de retour
- Le kilométrage au départ
- Le lieu, l'heure et le kilométrage au point de remplissage
- Le lieu, l'heure et le kilométrage au point de distribution
- La quantité d'eau distribuée
- Les temps de repos
- La quantité de carburant ajouté, la date et le kilométrage
- Les dates d'entretien/contrôle technique
- La signature du représentant des usagers qui reçoit l'eau
- La signature de la personne qui livre l'eau

Nettoyage

Les camions-citernes, et les pompes (s'il y en a), doivent être nettoyés avant d'être utilisés, après un contrôle technique complet et au moins tous les trois mois. Des détails sur les procédures de nettoyage sont fournis dans la fiche technique n°3.

Chloration

L'eau dans un camion-citerne doit être chlorée afin d'empêcher toute prolifération de matières organiques et de s'assurer que l'eau distribuée est propre à la consommation humaine. Le plus souvent, la chloration se fait lors du remplissage du réservoir.

La quantité de chlore à ajouter dépendra de la qualité de l'eau, mais il faut en ajouter suffisamment pour laisser une quantité de chlore résiduel de 0,5 mg/l. Voir la fiche technique n°11 pour plus de détails.

Les niveaux de chlore doivent aussi être contrôlés avant que l'eau soit distribuée. Lorsqu'ils tombent sous la barre des 0,2 mg/l, il faut ajouter plus de chlore.

Registre des opérations

Chaque camion-citerne doit être équipé d'un cahier de bord pour enregistrer les opérations effectuées. Ceci facilitera la planification future des opérations de transport de l'eau et le contrôle de l'efficacité du véhicule et de la performance de ses chauffeurs. L'encadré 12.2 fait la liste des types d'information qui doivent être consignés.

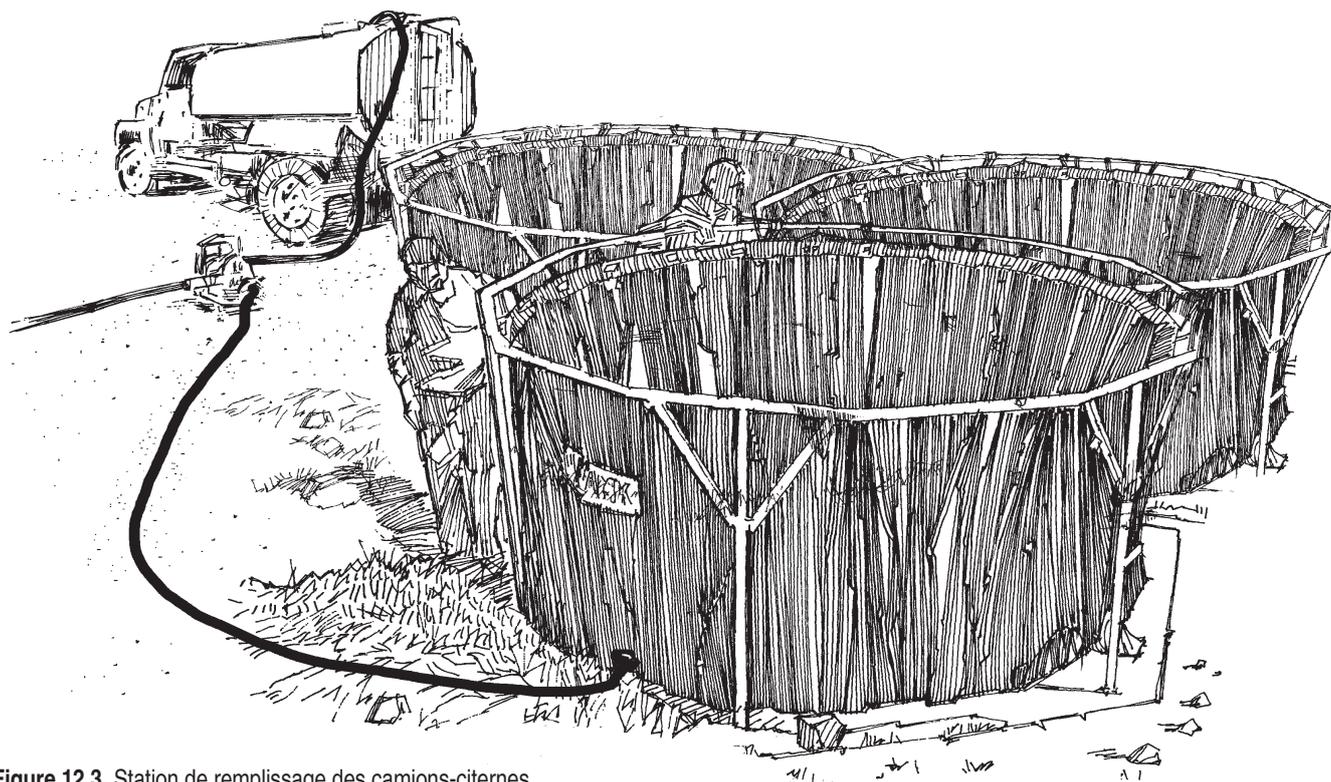


Figure 12.3. Station de remplissage des camions-citernes

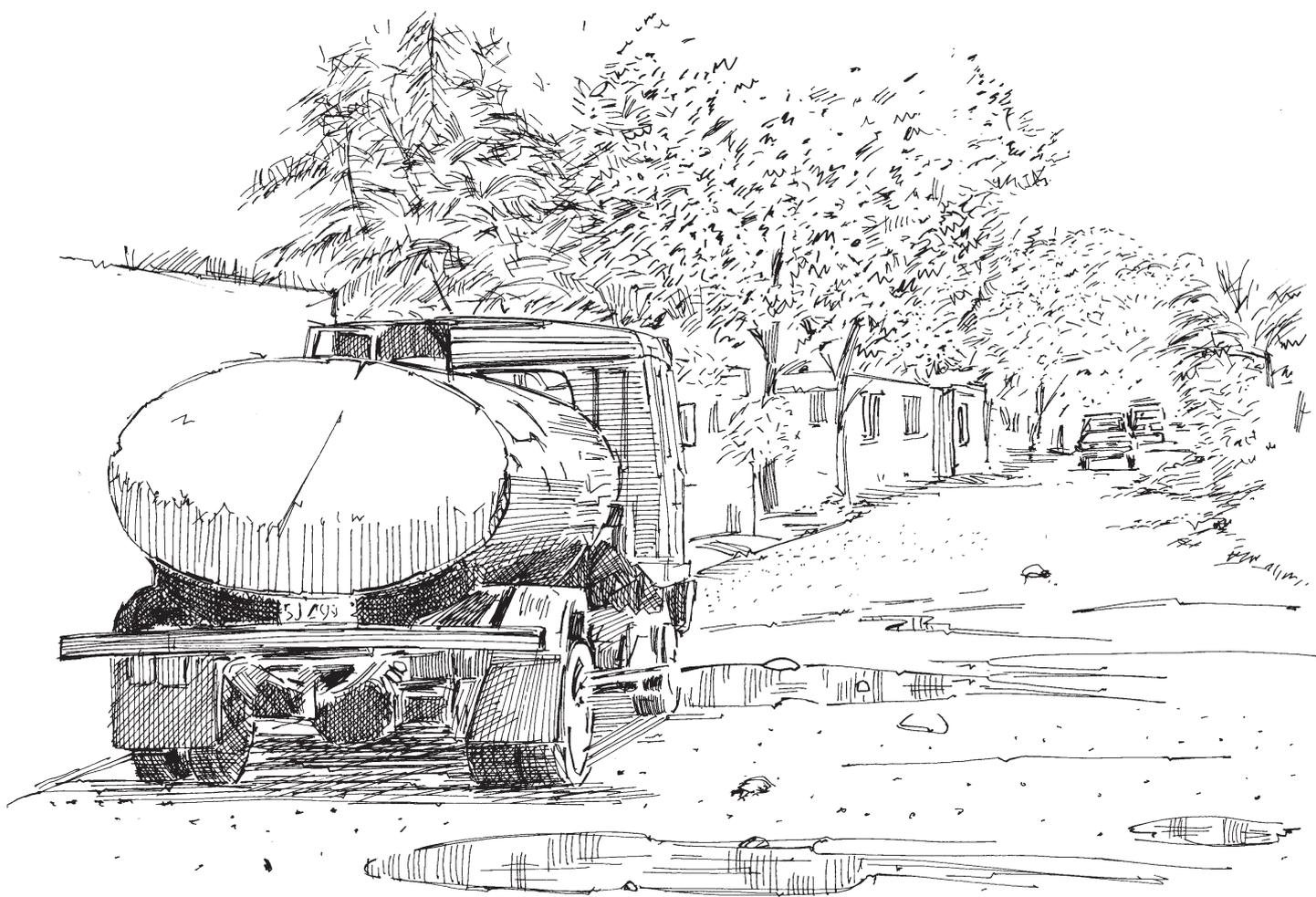


Figure 12.4. Route endommagée par les camions-citernes

Autres éléments à prendre en compte

Les points de remplissage

Essayer d'utiliser des points de remplissage proches des points de distribution. Vérifier que la source a des réserves suffisantes pour vos besoins et que la qualité de l'eau est acceptable. Si l'utilisation de camions-citernes pour l'approvisionnement en eau se prolonge, il est recommandé de mettre en place un point de remplissage permanent/réservé. (Figure 12.3). Beaucoup d'eau sera renversée lors de ce processus, il faut donc mettre en place un bon système de drainage.

Les routes à emprunter

Les camions-citernes sont des véhicules très lourds qui peuvent vite endommager des routes mal construites (voir Figure 12.4 sur la page précédente). Il faut donc faire un diagnostic des routes avant de commencer à les utiliser et les renforcer si nécessaire.

Points de distribution

Le transport de l'eau par camion-citerne est beaucoup plus efficace si l'eau peut être versée dans des réservoirs plutôt que de laisser les usagers collecter l'eau directement à partir du camion (Figure 12.5). Un réservoir connecté à une rampe de distribution collective est une méthode souvent utilisée.

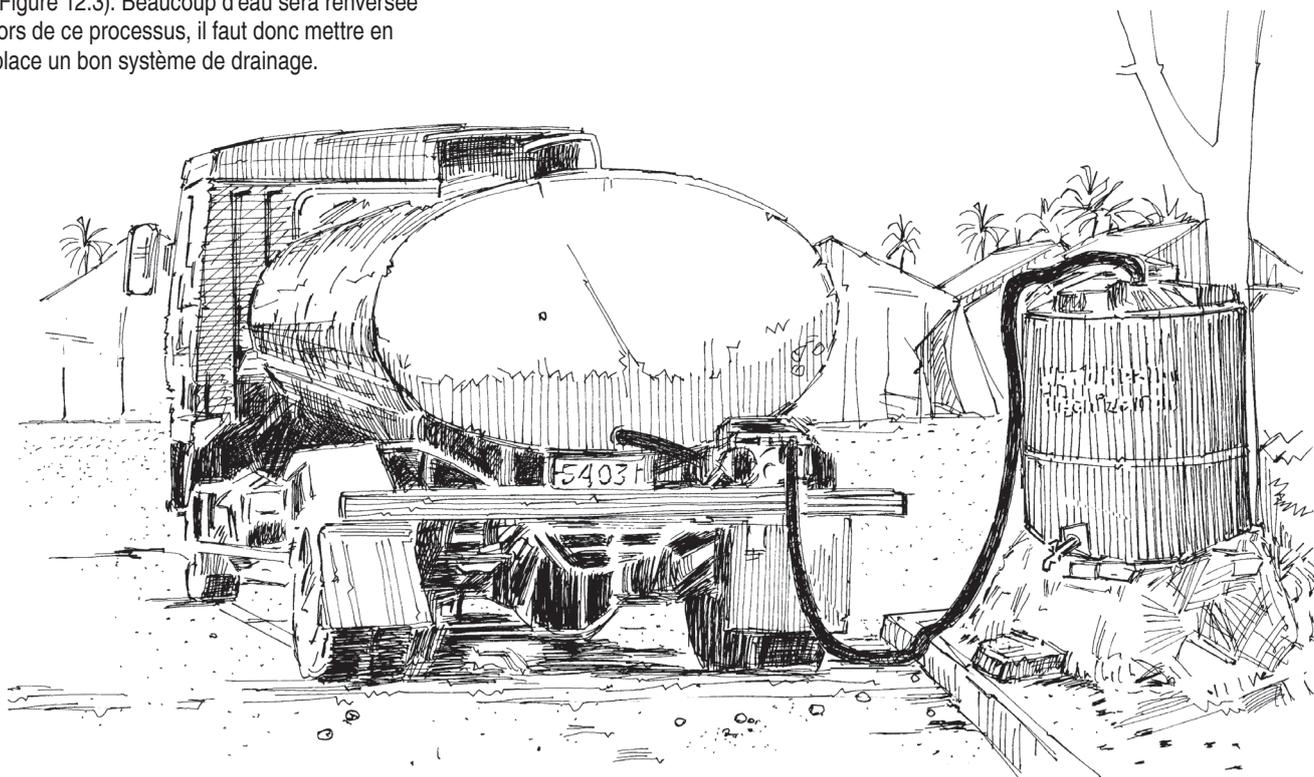


Figure 12.5. Point de stockage et de distribution classique alimenté par un camion-citerne

Pour plus d'information

Davis, J. and Lambert, R. (2002) *Engineering in Emergencies A practical guide for relief workers*, 2nd edition, ITDG Publishing, UK.

Potable Water Hauler Guidelines, <http://www.hamilton.ca/NR/rdonlyres/3C2443DF-80FA-4708-8486-5F6935246FD1/0/Apr10PH06012WaterHaulerInspectionProgram.pdf>



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteur et Série Editeur : Bob Reed.
Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon.
Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :



SOLIDARITÉS INTERNATIONALE



Planifier l'élimination des excréments en situation d'urgence

La nécessité d'aider les populations immédiatement après une catastrophe engendre souvent des actions non planifiées. L'expérience montre que ceci donne lieu à un gaspillage des ressources et à une assistance de faible qualité ne laissant que rarement des bénéfices à long terme pour les communautés affectées. Ceci est particulièrement vrai en ce qui concerne l'élimination des excréments en urgence. Cette fiche technique est un guide de *processus de planification* pour l'élimination des excréments lors des deux premières phases d'une situation d'urgence. Des options techniques sont présentées dans la fiche n°14.



Les phases de l'urgence

Il y a trois phases lors d'une situation d'urgence :

- Première urgence
- Stabilisation
- Relèvement

Première urgence

Lors de cette phase, les taux de mortalité peuvent être élevés et il peut y avoir un risque d'épidémie majeure. En général, cette phase s'étend sur quelques semaines après la période d'urgence. L'objectif principal d'un programme d'élimination des excréments est de minimiser la contamination liée à des comportements à haut risque et de réduire l'exposition et la transmission des maladies féco-orales. Les interventions sont souvent rapides et conçues pour le court terme.

Stabilisation

Pendant cette période, des interventions plus durables peuvent être mises en place pour une utilisation sur le long terme. Typiquement, les structures de la communauté sont rétablies et les taux de mortalité commencent à chuter. Cependant, les risques d'épidémie peuvent rester élevés. Cette phase peut durer plusieurs mois à plusieurs années, selon la complexité de l'urgence.

Les étapes de la planification

La figure 13.1 montre les étapes principales pour la planification de l'élimination des excréments en urgence. Une critique courante au sujet des processus de planification est qu'ils prennent trop de temps, mais ceci n'est pas nécessairement le cas comme le suggère la figure 13.1. Cette figure montre de façon approximative le temps que nécessite chaque étape pour une population d'environ 10 000 personnes touchées par la catastrophe.

Diagnostic rapide

Les interventions sont seulement nécessaires s'il existe un besoin réel, exprimé et mesuré. Cette étape a pour but de collecter et analyser rapidement les informations clés afin de déterminer si une intervention est nécessaire.

Collecte des données

Les données requises pour identifier les problèmes et les besoins de la population touchée doivent être collectées rapidement mais avec un niveau de détails suffisant pour permettre l'analyse. L'encadré 13.1 présente une liste de vingt questions auxquelles il faut répondre. L'information ainsi collectée facilitera une prise de décision éclairée sur le cours des opérations à suivre.

L'utilité de l'information collectée dépendra autant de la façon dont elle a été collectée

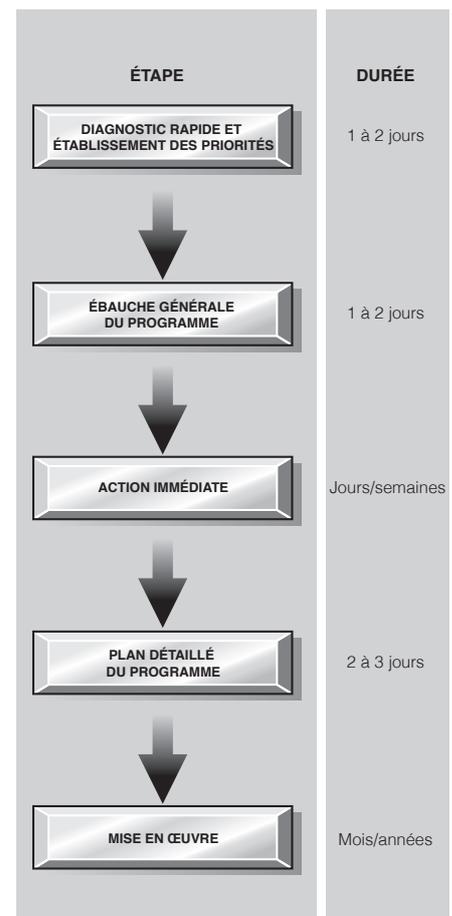


Figure 13.1. Les étapes de conception d'un programme d'assainissement en situation d'urgence

que de la qualité des questions posées. Même dans des circonstances normales, l'information présentée ne peut pas toujours être considérée comme fiable. Dans les circonstances chaotiques d'une urgence il y a encore plus de raisons de douter de la validité de l'information donnée.

Il est conseillé de suivre les principes listés dans l'encadré 13.2 pour s'assurer que les données collectées sont aussi fiables que possible.

Participation de la communauté

Comme tout un chacun, les personnes affectées par une crise ont des idées et des opinions. Il n'y a pas de raison de les considérer différemment des autres communautés – sauf pour témoigner d'une certaine empathie par rapport au traumatisme subi.

Impliquer les communautés dans la planification et le processus de conception du

Encadré 13.1. Vingt questions pour un diagnostic rapide

1. Quelle est la taille estimée de la population et sa densité ?
2. Quel est le taux brut de mortalité (nombre de morts pour 10 000 personnes par jour) et quelles sont les causes principales de mortalité et de morbidité ?
3. Quelles sont les croyances et traditions qui existent au sujet de l'élimination des excréments, surtout en ce qui concerne les excréments des femmes et des enfants ? (Les hommes et les femmes ou tous les autres membres de la famille partagent-ils leurs latrines ? Peut-on voir les femmes se rendre aux latrines ? Les enfants utilisent-ils des pots ? Les excréments des enfants sont-ils perçus comme étant sans risque ?)
4. Quelles sont les pratiques les plus courantes pour la toilette anale ? L'eau et les matériaux de toilette sont-ils disponibles ?
5. Le savon est-il disponible ?
6. Y a-t-il des structures sanitaires existantes ? Si oui, sont-elles utilisables et utilisées, sont-elles suffisantes et fonctionnent-elles normalement ? Peuvent-elles être agrandies ou adaptées ? Tous les groupes ont-ils accès à ces infrastructures ?
7. Les pratiques de défécation actuelles présentent-elles une menace pour la santé ? Si oui, comment ?
8. Quel est le niveau de connaissance des risques de santé publique liés à l'assainissement ?
9. Y a-t-il des activités de promotion de la santé en cours ?
10. Quels sont les moyens de promotion de la santé disponibles/accessibles pour la population touchée ?
11. Les hommes, femmes et enfants sont-ils prêts à utiliser les tranchées de défécation, les latrines collectives ou les latrines familiales ? Les personnes handicapées et les personnes âgées peuvent-elles utiliser ces structures ?
12. Y a-t-il assez d'espace pour les tranchées de défécation ou les latrines à fosse simple ?
13. Quelle est la topographie et le régime d'écoulement des eaux de la zone ?
14. Quelle est la profondeur et la perméabilité du sol, et peut-il être creusé facilement à la main ?
15. Quel est le niveau de la nappe phréatique ?
16. Quels sont les matériaux disponibles localement pour la construction des latrines ?
17. Y a-t-il des personnes expérimentées dans le domaine de la construction de latrines ?
18. Comment les femmes gèrent-elles leurs menstruations ? Pour cela, y a-t-il des matériaux ou infrastructures dont elles ont besoin ?
19. Quand a lieu la saison des pluies ?
20. Normalement, qui a pour rôle de construire, payer, entretenir et nettoyer une latrine (hommes, femmes, ou les deux) ?

Source : Adapté de Harvey et al., 2006

Encadré 13.2. Principes de la collecte de données

Les points les plus importants à garder en tête lors de la collecte de données au sujet d'une situation d'urgence sont :

- Collecter des données auprès d'un maximum de sources afin de réduire les biais et les erreurs.
- Être informé sur les structures politiques et sociales locales afin d'éviter de créer des attentes irréalistes.
- Faire attention à l'influence que peuvent avoir les informations recherchées sur votre choix d'intervention.
- Prendre note de toutes les informations recueillies et leurs sources.
- Se rappeler que les situations changent rapidement lors d'une crise et que les choses peuvent être différentes d'un jour à l'autre.
- Embaucher un bon interprète si vous travaillez avec des personnes qui parlent une langue différente de la vôtre.

programme est favorable à leur relèvement car cela encourage le respect de soi et l'autonomie. La communauté affectée doit être impliquée dès que la décision d'intervenir est prise.

Qui doit être impliqué ?

Les organisations externes ne doivent s'impliquer que si les institutions et populations affectées sont incapables de gérer la situation elles-mêmes et si la santé de la population se détériore (ou risque de se détériorer) (Figure 13.2). Les tableaux 13.1 et 13.2 présentent des données sanitaires qui peuvent aider à décider si une intervention est nécessaire ou non.

Les directives Sphère

Une fois que la décision d'intervenir a été prise, l'étape suivante est de décider de la procédure à suivre. En urgence, les processus normaux de prise de décision sur le type de structure à mettre en place ne s'appliquent pas. Dans ce cas, une liste de standards internationaux reconnus est utilisée pour s'assurer que les services apportés aux personnes en détresse soient les mêmes de par le monde. Le tableau 13.3 présente les

Tableau 13.1. Seuil d'infection toléré parmi les populations déplacées

Maladie	Taux d'incidence (cas/10 000/semaine)
Maladies diarrhéiques	60
Diarrhée aqueuse aiguë	50
Diarrhée sanglante	20
Choléra	Dans certains pays, le choléra est classé comme « diarrhée aqueuse aiguë » et si tel est le cas, elle doit être traitée comme le choléra.

Source : D'après de Veer (1998)

Tableau 13.2. Taux brut de mortalité en situation d'urgence

Taux brut de mortalité ; Décès/10 000/semaine	Niveau de sévérité de l'urgence
Jusqu'à 3,5	Normal ou hors urgence
Plus de 3,5 et moins de 7	Stable et sous contrôle
7 à 14	Grave
15 à 35	Urgence/hors-contrôle
Plus de 35	Catastrophique

Source: D'après Davis & Lambert (2002)

Tableau 13.3. Indicateurs pour un service minimum d'élimination des excréments

Indicateur	Phase de première urgence	Phase de stabilisation
Nombre d'usagers	50 personnes par latrine	20 personnes par latrine
	Le ratio de latrines femmes-hommes doit être de 3 pour 1	
Localisation	Distance de moins de 50 m pour se rendre à la latrine	Distance de moins de 25 m pour se rendre à la latrine
	A au moins 6 m d'une habitation	A au moins 6 m d'une habitation
Intimité et sécurité	Les portes doivent être munies d'un verrou intérieur Les latrines doivent être éclairées la nuit là où cela est nécessaire Dispositions prises pour le lavage et le séchage des garnitures périodiques là où cela est nécessaire	
Hygiène	Des structures pour le lavage des mains avec du savon doivent être installées près de toutes les latrines Les matériaux appropriés pour la toilette anale doivent être fournis	
Groupes vulnérables	Des latrines adéquates doivent être accessibles aux handicapés, aux personnes âgées, aux personnes atteintes de maladies chroniques et aux enfants	

Source : Adapté de Sphère (2011)

indicateurs pour l'élimination des excréments en situation d'urgence. Une comparaison des structures existantes avec celles présentées dans le tableau 13.3 indiquera si des travaux complémentaires sont nécessaires et si cela est urgent.

Conception du programme

A cette étape on développe une ébauche du programme détaillant brièvement ce qui doit être fait, où et quand. Le plan contient suffisamment d'informations pour que les responsables puissent décider s'il faut agir et

comment allouer les ressources. Le plan doit inclure les sections suivantes :

- **Objectif global :** Le but ultime de toutes les interventions d'urgence (tel que la protection de la vie et de la santé). Cela sera souvent précisé dans le mandat de l'organisation.
- **Objectif spécifique :** Ce qui sera réalisé à travers l'intervention proposée (exemple : accès à et utilisation de latrines hygiéniques par toute la population).



Figure 13.2. La dégradation de la santé des populations est une raison pour l'implication des organisations externes

- **Résultats :** Ce que les activités vont induire, comme le nombre de latrines construites, le système d'entretien mis en place, ou les changements de pratiques d'hygiène obtenus.
- **Activités :** Les actions menées pour aboutir aux résultats, telles que l'achat des matériaux, la formation du staff, les discussions avec la communauté etc. Elles sont planifiées selon un calendrier.
- **Ressources :** Les ressources nécessaires afin de mener à bien le projet, entre autres : les moyens financiers, les outils, l'équipement, les matériaux et la main d'œuvre.

Action immédiate

Dans certains cas, la menace sur la santé est telle qu'une action immédiate doit être entreprise pour empêcher une propagation des maladies et les décès associés. Des actions immédiates auront pour but d'apporter une réponse rapide à une situation d'urgence (Figure 13.3), pendant qu'une solution plus durable sera diagnostiquée, conçue et validée (la conception du plan d'action).

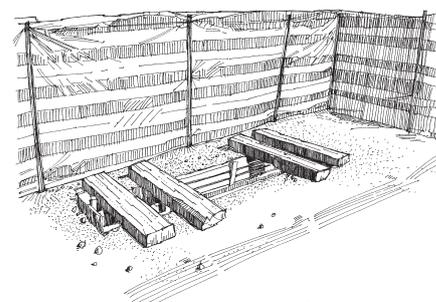


Figure 13.3. Une tranchée simple pour la défécation : une action immédiate pour une situation d'urgence

Planifier l'élimination des excréments en situation d'urgence

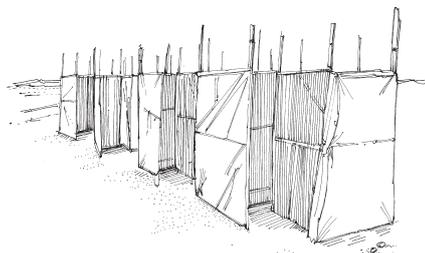
Plan détaillé du programme

Une fois la conception du programme approuvée, un plan d'activité détaillé doit être établi avant la mise en œuvre. Ce processus est le même que pour tout autre projet d'assainissement mis à part le fait qu'il doit rester flexible au cas où la situation d'urgence changerait ou se dégraderait. La figure 13.4 montre l'exemple d'un plan d'action pour l'amélioration d'un système de gestion des déchets dans un centre médical.

Mise en œuvre

À la suite de l'élaboration d'un plan détaillé, la mise en œuvre du programme à long terme peut commencer. Ceci doit inclure les spécifications, et les procédures de mise en œuvre et de gestion pour :

- la construction ;
- la promotion de l'hygiène ;
- la mise en opération et l'entretien ;
- le plan de contingence (que faire si un changement majeur survient) ; et
- le suivi et évaluation.



Zone/période	Action	Facilitateur
Gestion des déchets dans un centre médical		
Dans l'immédiat	<ul style="list-style-type: none"> • Fournir des récipients en plastique avec couvercles uniformes et étiquetés pour les déchets médicaux. • Fournir des poubelles en plastique uniformes et étiquetées pour les autres déchets. • Collecter les pots/flacons de médicaments en plastique, sceller les couvercles dessus, faire une fente, et les étiqueter pour le dépôt des objets tranchants. • Fournir des poubelles en plastique uniformes et étiquetées pour le dépôt des objets en verre. • Remplir la fosse existante près du centre de santé et creuser une autre fosse avec couvercle à environ 50 m du centre de santé et du centre de consultations externes. • Construire une fosse pouvant être fermée pour les objets tranchants avec un accès restreint pour le dépôt des boîtes à objets tranchants et des objets en verre uniquement. • Jeter les boîtes à objets tranchants dans la fosse. • Placer un incinérateur près de la fosse et l'utiliser pour les autres déchets uniquement (objets tranchants exclus). • Former tout le personnel de santé sur les nouvelles procédures. • Former le personnel responsable du nettoyage sur l'importance des procédures de collecte, transport et élimination des déchets. 	Equipes MSF assainissement et santé
Sur le long terme	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler l'utilisation, sceller et creuser de nouvelles fosses pour les déchets classiques et d'autres pour les objets tranchants quand nécessaire. • Contrôler et gérer l'utilisation des zones d'enterrement des placentas pour assurer une technique adéquate et systématique. • Contrôler l'uniformité des procédures de gestion des déchets et fournir des conseils à ce sujet dans toutes les structures médicales (départements pour patients hospitalisés et en consultations externes, et centres de traitement du choléra). 	Equipes MSF assainissement

Activité	Début de la semaine							
	26/3	2/4	9/4	16/4	23/4	30/4	7/5	14/5
Creuser la fosse à déchets courants		MSF assainissement						
Construire la fosse à déchets tranchants		MSF assainissement						
Installer l'incinérateur		MSF assainissement						
Remplir et couvrir l'ancienne fosse		MSF assainissement						
Former le personnel sur l'élimination des déchets			MSF assainissement					
Fournir les poubelles et les pots/flacons				MSF logistique/santé				
Former les personnels de santé et de nettoyage					MSF Santé			
Contrôler le système de gestion des déchets			MSF assainissement					

Figure 13.4. Plan d'action pour l'amélioration de la gestion des déchets dans un centre médical de Médecins sans Frontières (MSF)

Further information

Harvey, P., Baghri, S. and Reed (2002) *Emergency Sanitation: Assessment and programme design*, WEDC, Loughborough University, UK.

Le Projet Sphère (2011) *La charte humanitaire et les standards minimums de l'intervention humanitaire*. Le Projet Sphère : Genève, Suisse (Distribué internationalement par Oxfam GB) <http://www.sphereproject.org/sphere/fr/>

Harvey, P. (2007) *Excreta disposal in emergencies – a field manual*. WEDC, Loughborough University, UK <https://wedc-knowledge.lboro.ac.uk/details.html?id=14282>

Ferron, S., Morgan, J. and O'Reilly, M. (2007) *Hygiene Promotion: a practical guide for relief and development*, Practical Action, Rugby, UK.

Potable Water Hauler Guidelines, <http://www.hamilton.ca/NR/rdonlyres/3C2443DF-80FA-4708-8486-5F6935246FD1/0/Apr10PH06012WaterHaulerInspectionProgram.pdf>



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteur et Série Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :



SOLIDARITÉS INTERNATIONALE



Options techniques pour l'élimination des excréments en situation d'urgence

L'assainissement est l'évacuation efficace des excréments, urines, déchets et eaux usées. La défécation à l'air libre est souvent le risque sanitaire le plus important dans les camps de réfugiés. Cette fiche technique présente certaines méthodes de gestion des excréments et de l'urine qui peuvent être utilisées lors des situations d'urgence, pendant que des solutions à long terme sont conçues (voir la fiche technique n°7 pour les directives sur la gestion des déchets solides). Les options techniques pour l'élimination d'urgence des excréments sont limitées et simples. Cependant, pour qu'elles fonctionnent ces options doivent être gérées de façon adéquate mais aussi comprises et acceptées par la communauté.

Mesures immédiates

Les actions à prendre immédiatement après une catastrophe sont les suivantes :

- **Obtenir les services d'un bon traducteur.** La mise en place d'un système d'assainissement efficace dépend davantage des idées et opinions des usagers que de la technologie. Il est très important d'établir une bonne relation avec les usagers ; cela demande les compétences d'un bon traducteur.
- **Consulter toutes les parties concernées** y compris les représentants de la population affectée, les agences humanitaires et les représentants du gouvernement.
- **Inspecter le site** afin de rassembler des informations sur les structures sanitaires qui existent déjà (s'il y en a), l'agencement du site, les groupements de population, la topographie, l'état du sol, et les matériaux de construction disponibles.
- **Empêcher la défécation à l'air libre.** En particulier, empêcher la défécation dans les zones susceptibles de contaminer la chaîne alimentaire ou des sources d'eau.
- **Sélectionner les zones où la défécation peut être autorisée sans poser de risque.**

La gestion de la défécation à l'air libre

Les personnes touchées par une catastrophe ont comme tout un chacun besoin de déféquer ! Ces personnes tenteront de continuer à suivre leurs pratiques traditionnelles, mais si ceci est impossible, elles déféqueront là où elles peuvent. Dans un premier temps, il faut empêcher la contamination des sources d'eau et de la chaîne alimentaire par les excréments. Il faut donc prohiber la défécation à l'air libre dans des zones telles que :

- **les zones en bordures de rivières, cours d'eau et mares** qui peuvent être utilisées comme source d'eau (et si l'eau est extraite de puits peu profonds, il est important de s'assurer que ces puits soient situés en amont des zones de défécation) ; ou
- **les terrains agricoles** en culture, en particulier si les cultures doivent bientôt être récoltées pour la consommation humaine.



Figure 14.1. Empêcher la défécation à l'air libre dans les zones cultivées



Empêcher les personnes d'accéder à certaines zones n'est pas une tâche facile, surtout lorsque les habitudes traditionnelles rendent ces pratiques courantes. Il sera peut-être nécessaire de construire une barrière physique, telle qu'une clôture ou d'organiser des patrouilles pour éloigner les gens. Cette approche ne peut qu'être provisoire. Il faut avancer aussi vite que possible dans la mise en place de structures appropriées pour l'évacuation des excréments et encourager les populations à les utiliser.

Les champs de défécation

Ces zones doivent être accessibles par la communauté tout en empêchant la pollution des sources d'eau et de nourriture. De préférence, il faut mettre en place plusieurs petits champs de défécation autour de la zone d'habitation de la population car cela réduira la distance à parcourir pour la plupart des usagers. Cela permettra également de rendre les opérations plus flexibles et de séparer les hommes et les garçons des femmes et des filles.

Après l'évaluation des caractéristiques du champ de défécation celui-ci doit être divisé en petites rangées de façon à ce qu'une rangée différente puisse être utilisée chaque jour. La zone du champ la plus éloignée de la communauté doit être utilisée en premier, pour éviter aux usagers d'avoir à traverser un terrain contaminé pour atteindre la zone désignée (Figure 14.2). Ces rangées peuvent être améliorées en creusant des tranchées

peu profondes au centre de chaque rangée et en entassant la terre sur un côté. Les usagers sont alors encouragés à déféquer dans la tranchée et à recouvrir leurs excréments avec la terre amoncelée à côté.

Les champs de défécation ont une courte durée de vie et sont difficiles à gérer. Ils doivent être remplacés avec des solutions plus durables aussi tôt que possible.

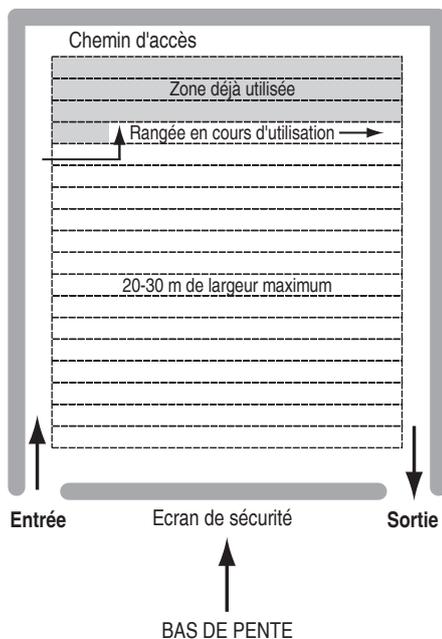


Figure 14.2. Plan d'un champ de défécation

Ecran de sécurité/intimité fait à l'aide de matériaux locaux (tissu/bâche en plastique)

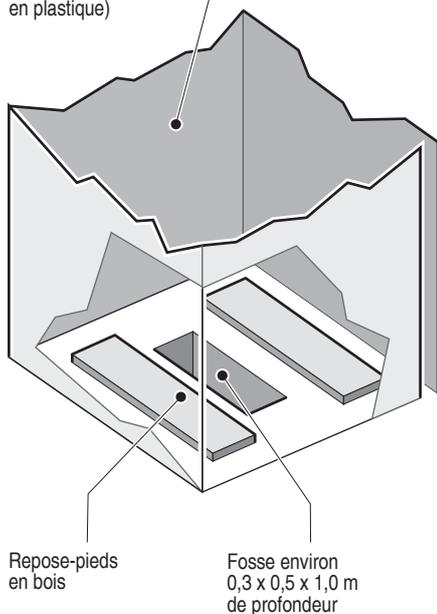


Figure 14.3. Une latrine familiale peu profonde

Latrines familiales peu profondes

Fournir une latrine à chaque famille a beaucoup d'avantages. Cependant, dans certaines zones, le partage des latrines entre proches vivant dans des ménages différents, s'est avéré être une option efficace pour la protection de la santé et optimise l'utilisation de ressources limitées. Pendant les premiers jours d'une situation d'urgence, ceci peut se faire sous la forme d'une structure simple comme celle montrée sur la Figure 14.3. L'avantage clé de cette option est que le seul apport nécessaire est de fournir à la communauté les outils pour construire et maintenir les latrines.

Si les latrines familiales ne sont pas une option possible (par exemple, à cause du manque d'espace) alors un type de latrines publiques devra être mis en place.

Tranchées de défécation peu profondes

Des tranchées d'environ 0,2 m à 0,3 m de largeur, 1,5 m de profondeur et 4,0 m de longueur sont entourées de parois temporaires (Figure 14.4). Les usagers défèquent en travers de la tranchée en s'accroupissant avec un pied de chaque côté de la tranchée. Après utilisation, les usagers recouvrent leurs excréments avec de la terre extraite de la tranchée en utilisant la pelle mise à disposition. Si le sol est mouillé ou meuble, une planche de bois peut être placée

de chaque côté de la tranchée. Certaines tranchées doivent être creusées plus étroites pour être utilisées par les enfants et les personnes âgées.

Les tranchées de défécation peu profondes peuvent rapidement devenir nauséabondes, surtout dans les climats chauds et humides. Tous les excréments doivent être recouverts au moins une fois par jour et les tranchées doivent être fermées lorsque le contenu arrive à 0,3 m de la surface du sol.

Tranchées de défécation profondes

Une tranchée de 0,8 à 0,9 m de largeur, 6,0 m de longueur et d'au moins 2 m de profondeur est recouverte par un plancher en bois ou en plastique et divisée en six cabines (Figure 14.5). Les parties supérieures des parois de la tranchée doivent être protégées par un revêtement en plastique sur 50 cm pour faciliter le nettoyage et pour empêcher les côtés de s'effondrer. Les parois des cabines peuvent être réalisées avec des bâches en plastique sur un cadre simple en bois. Un toit peut être installé si nécessaire. Un canal de drainage doit être creusé autour de la latrine pour détourner les eaux de ruissellement.

Chaque jour le contenu de la tranchée doit être recouvert d'une couche de terre d'environ 0,1 m d'épaisseur. Cela réduira les odeurs et empêchera les mouches de proliférer dans la tranchée.

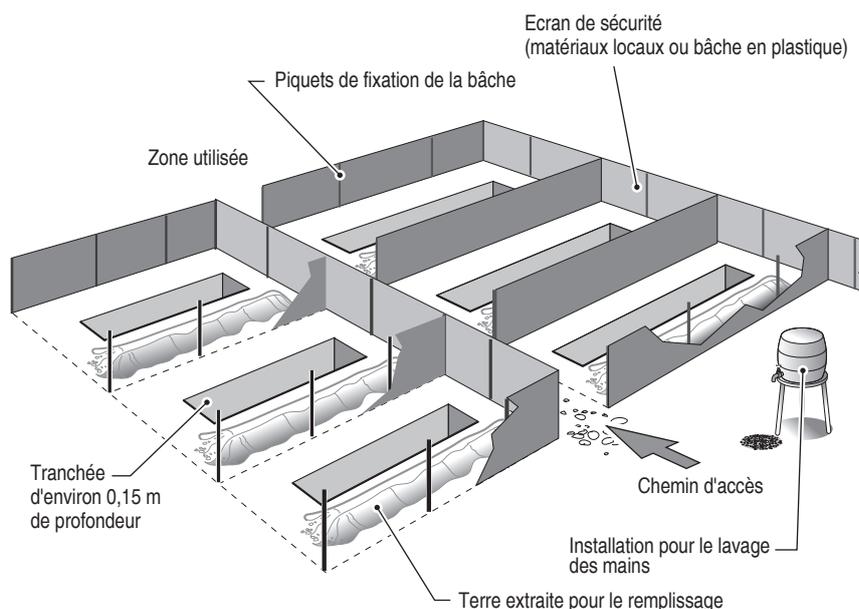
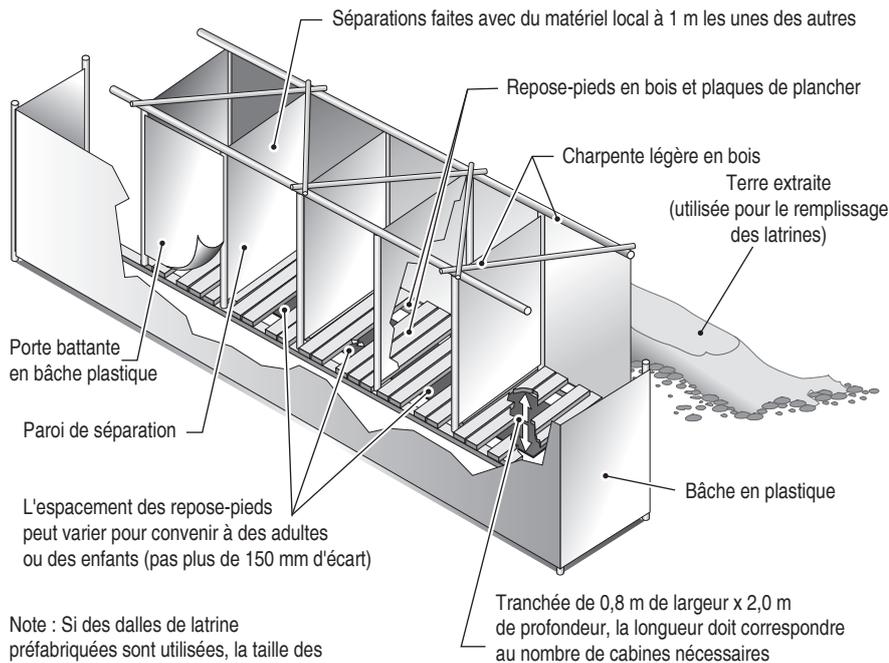


Figure 14.4. Tranchées de défécation



Note : Si des dalles de latrine préfabriquées sont utilisées, la taille des cabines devra probablement être ajustée pour s'adapter à la largeur de la dalle (par exemple 0,8 m)

Figure 14.5. Latrines à tranchées profondes

Quand le contenu de la tranchée arrive à 0,3 m de la surface du sol, la tranchée est remplie de terre et la latrine est fermée.

Un système de latrines en tranchées demande beaucoup de travail et une supervision constante. Il ne faut pas seulement couvrir quotidiennement le contenu de chaque latrine, mais de nouvelles latrines doivent également être préparées, les anciennes latrines doivent être remblayées, et les latrines utilisées régulièrement doivent être nettoyées. Une supervision rapprochée est essentielle. Une latrine mal entretenue deviendra vite inacceptable pour la communauté et ne sera pas utilisée.

Utiliser les structures existantes

Dans les zones urbaines, il est possible d'utiliser les structures existantes telles que les égouts, les toilettes publiques, les latrines à seau, ou les canaux d'évacuation des eaux pluviales. Des latrines temporaires telles que celles illustrées sur la figure 14.6, peuvent être construites au-dessus d'un égout. De l'eau supplémentaire peut être nécessaire pour faire circuler les déchets le long du système.

Blocs de latrines mobiles

En Europe et en Amérique du Nord, les blocs de latrines mobiles sont répandus. En général, ils contiennent plusieurs cabines de toilettes parfois équipées d'urinoirs et de systèmes pour le lavage des mains. Un réservoir est fourni pour l'eau propre et un autre pour collecter les excréments. Ce dernier est vidé en utilisant un système mobile de pompage.

L'installation de blocs de latrines mobiles n'est pas réservée aux pays industrialisés. Cependant, elle devra être accompagnée de mesures pour l'épandage des boues.

Latrines forées

Dans les zones où le sol est profond, de nombreuses latrines peuvent être forées en utilisant des tarières à main. Les trous mesurent en général entre 0,3 m et 0,5 m de diamètre et 2,0 m à 5,0 m de profondeur (Figure 14.7). Le haut de chaque fosse est revêtu en utilisant un tuyau et deux planches de bois qui servent de repose-pieds. Les latrines forées doivent être fermées lorsque le contenu arrive à 0,5 m de la surface.

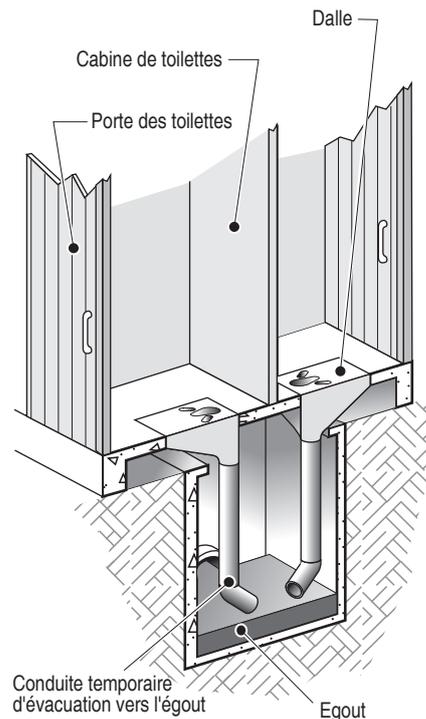
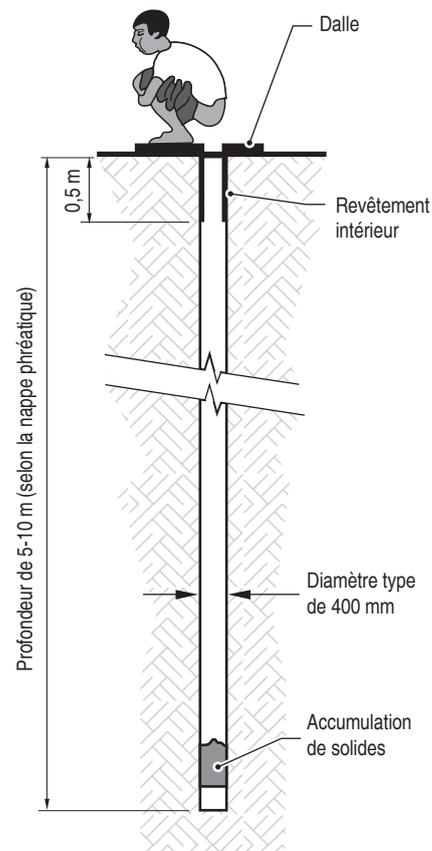


Figure 14.6. Toilettes temporaires au-dessus d'un égout



N.B. : Certains sols nécessiteront l'utilisation d'un revêtement de plus de 0,5 m

Figure 14.7. Une latrine forée

Emballages et sacs en plastique

Si la population touchée est en mouvement ou s'il est impossible de construire tout type de latrine (comme dans une zone inondée), un simple sac en plastique peut être la seule option pour l'évacuation des excréments. Les sacs doivent être solides, étanches et pouvoir être fermés hermétiquement. Les usagers doivent déféquer directement dans le sac et le fermer ensuite. Les sacs doivent être collectés régulièrement et transportés vers le lieu d'enfouissement. Les sacs biodégradables sont préférables pour leur impact limité sur l'environnement.

Toilettes chimiques

Des toilettes chimiques portables ont été utilisées dans des situations d'urgence en Amérique du Sud et Amérique Centrale. En général, il s'agit de cabines portables légères équipées de cuvettes de toilettes avec des réservoirs de rétention étanches fixés dessous. Afin de diminuer les odeurs, le réservoir est rempli en partie de produits chimiques avant utilisation. Celui-ci doit être vidé régulièrement.

Latrines suspendues

En cas d'inondation, tant que l'eau circule, il est possible d'opter pour des latrines suspendues si aucune autre option n'est disponible. Une simple structure en bois, construite au-dessus de l'eau (Figure 14.8) ou flottant sur l'eau, permet aux usagers de déféquer directement dans l'eau. Ceci ne pose que rarement un problème sanitaire majeur dans la mesure où il s'agit d'un grand volume d'eau dans lequel sont rejetés les excréments. Il est important de faire attention

à la présence de champs agricoles à proximité ou à l'utilisation de cette eau comme source d'eau de boisson. Dans ces deux cas, les latrines suspendues peuvent augmenter les risques sanitaires.

Latrines surélevées

Si le sol est rocheux ou si la nappe d'eau souterraine est haute, la plupart des options décrites ci-dessus ne seront pas appropriées car elles nécessitent la construction d'une fosse profonde. Une alternative serait d'élever la fosse au-dessus du niveau du sol (Figure 14.9).

Les murs de la fosse peuvent être prolongés au-dessus du sol en utilisant des matériaux tels que le bois, le bambou ou des pierres. La structure est ensuite entourée d'un remblai de terre pour éviter qu'elle s'écroule et pour soutenir la cabine de toilettes. En pratique, il est seulement possible de surélever les latrines jusqu'à 1,0 m ou 1,5 m au-dessus du sol. Des latrines plus hautes sont rarement acceptables pour les usagers.

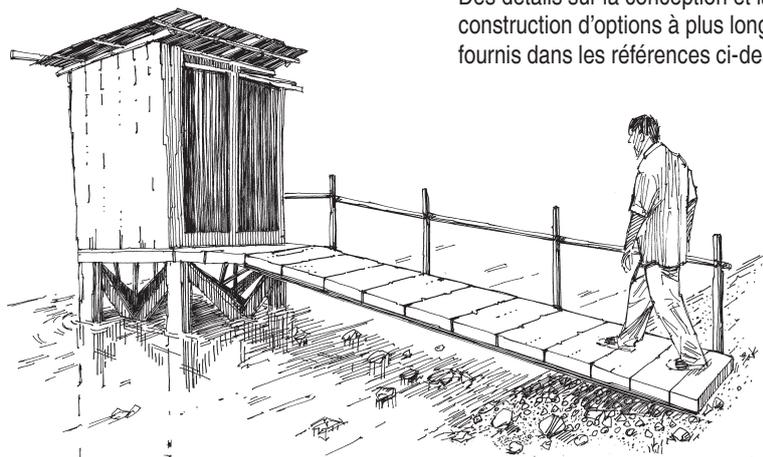


Figure 14.8. Une latrine suspendue

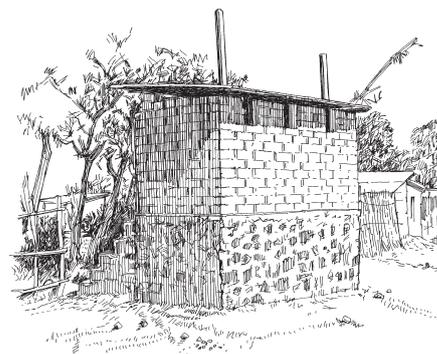


Figure 14.9. Une latrine surélevée

Solutions à long terme

La plupart des options dans cette fiche technique sont seulement temporaires. Dès qu'il devient évident que la communauté restera sur le nouveau lieu d'habitation plus longtemps, des solutions plus durables doivent être recherchées. Dans la plupart des cas un système d'assainissement (domestique) autonome sera plus approprié. Des détails sur la conception et la construction d'options à plus long terme sont fournis dans les références ci-dessous.

Pour plus d'information

Harvey, P., Baghri, S. and Reed (2002) *Emergency Sanitation: Assessment and programme design*, WEDC, Loughborough University, UK.

Harvey, P. (2007) *Excreta disposal in emergencies – a field manual*. WEDC, Loughborough University, UK <http://wedc.lboro.ac.uk/publications/>



Water, Sanitation,
Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteur et Série Editeur : Bob Reed.
Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon.
Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing
knowledge and capacity
in water and sanitation

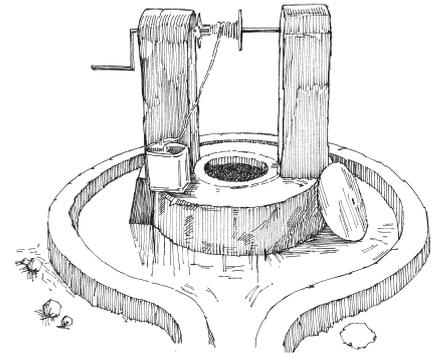
Traduit en français par :



**SOLIDARITÉS
INTERNATIONALE**

Nettoyage des puits suite à une inondation par l'eau de mer

De nombreuses personnes vivant en région côtière dépendent des eaux souterraines peu profondes pour leur approvisionnement en eau. Une inondation par l'eau de mer après une tempête ou un tsunami peut endommager les puits et contaminer l'eau souterraine. Cette fiche technique offre des conseils sur la réhabilitation des puits dans de telles circonstances. Elle doit être utilisée en association avec la fiche n°1 qui fournit des informations générales sur la réhabilitation des puits après une catastrophe.



Nettoyage et réhabilitation des puits

Les objectifs du nettoyage des puits domestiques peu profonds après une inondation naturelle d'eau saline sont :

- de faciliter l'approvisionnement en eau sûre et non polluée pour la boisson et pour d'autres utilisations domestiques ;
- de minimiser les potentiels dommages irréversibles sur l'aquifère côtier,
- de minimiser l'intrusion potentielle d'eau de mer (passage d'eau salée dans les puits) ; et
- de minimiser les chances d'effondrement ou de destruction des puits.

La figure 15.1 présente une procédure simple en trois étapes pour nettoyer et réhabiliter les puits ouverts peu profonds contaminés par une eau saline en situation d'urgence.

Etape 1 : Extraire les débris et éliminer la salinité en excès

Les actions suivantes doivent être entreprises dès que possible après l'inondation :

1. Retirer les débris, les déchets et éliminer les flaques d'eau polluées proches des puits (Figure 15.2).

2. Si le puits a été endommagé, et s'il y a des fissures dans les murs ou l'aménagement de surface, ou s'il a été abîmé par l'érosion, le puits doit être abandonné, remplacé, ou réhabilité (Figure 15.3).
3. Extraire manuellement les débris flottant dans le puits, en utilisant un tamis ou un seau (Figure 15.4).
4. Utiliser une pompe à boue afin d'extraire la boue et les sédiments qui se sont accumulés au fond du puits.

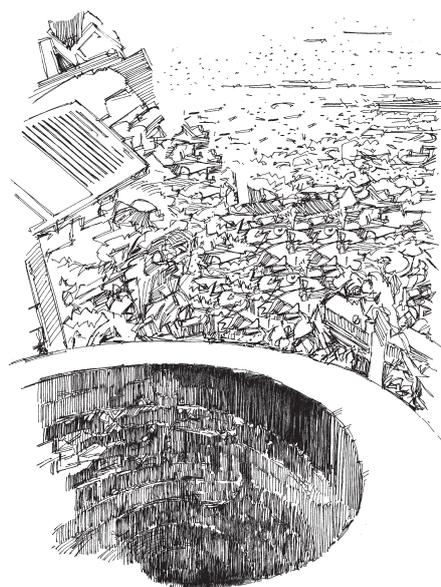


Figure 15.2. Retirer les débris et déchets proches des puits

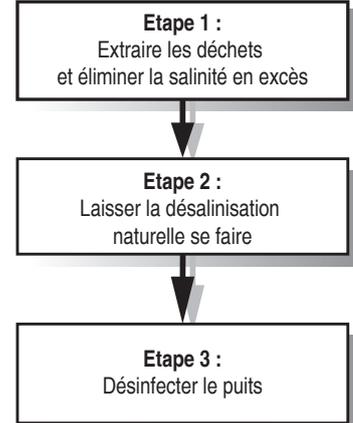


Figure 15.1. Etapes à suivre pour le nettoyage d'un puits contaminé par de l'eau de mer

Le puits ne doit pas être vidé à répétition en cherchant à réduire la salinité.

Si le puits sent l'essence ou le pétrole ou s'il a un film huileux ou brillant à la surface, il ne doit pas être utilisé.

5. Calculer le volume d'eau dans le puits (Encadré 15.1). Extraire l'eau lentement en utilisant une pompe ou un seau (Encadré 15.2) en faisant attention à ne pas pomper trop vite et vider le puits. L'eau pompée doit être refoulée dans la mer, ou en alternative dans un fleuve

ou une rivière à proximité. Construire un canal de drainage en aval des autres puits d'eau douce afin d'éviter un retour de l'eau contaminée. A cette étape, l'eau du puits peut devenir trouble pour une période allant jusqu'à un jour, après laquelle elle peut être utilisée pour les tâches ménagères, *mais pas pour l'eau de boisson.*



Figure 15.3.
Un puits endommagé, avec des fissures dans les murs

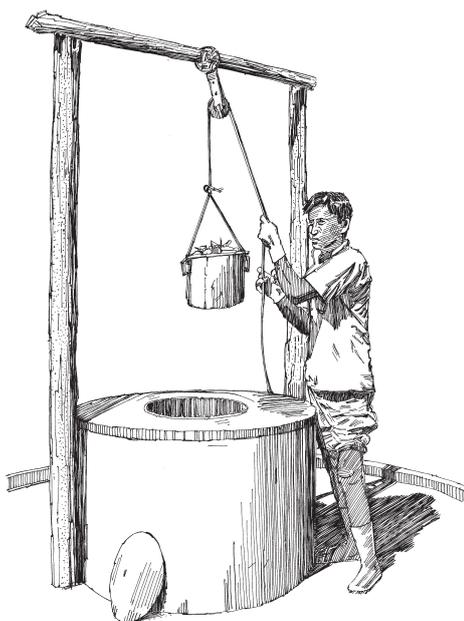


Figure 15.4.
Extraction des débris en utilisant un seau

Etape 2 : Nettoyage naturel

Laisser le puits sans pompage intensif supplémentaire jusqu'à ce que la salinité baisse à un niveau acceptable pour la boisson. Ce niveau doit être basé sur le jugement et la préférence de la communauté et non sur des standards stricts de qualité d'eau.

La période requise pour la restauration naturelle des propriétés initiales de l'eau douce peut être longue, elle dépend de la pluviométrie et des caractéristiques souterraines. Cela peut durer jusqu'à un ou deux ans.

Pendant la période intermédiaire, le puits peut être utilisé pour les usages domestiques, tels que le nettoyage et la lessive, mais d'autres sources d'eau doivent être recherchées pour la boisson.

Etape 3 : Désinfection

Lorsque la salinité du puits atteint un niveau tolérable pour la boisson, le puits doit être désinfecté.

L'OMS approuve la désinfection de l'eau de boisson en situation d'urgence. Il existe de nombreuses manières de le faire mais la méthode la plus répandue est celle de la chloration car elle a un pouvoir rémanent de désinfection dans l'eau.

Le chlore a pour avantage d'être disponible un peu partout, simple à mesurer et à utiliser, et il se dissout facilement dans l'eau. Il a pour inconvénients d'être une substance dangereuse (à manipuler avec précaution) et de ne pas être efficace contre tous les pathogènes (par exemple contre les kystes et les virus) aux dosages communément utilisés.

Le composé chloré le plus souvent utilisé est l'hypochlorite de calcium concentré (HTH) en poudre ou granulé qui contient 60 à 80 % de chlore actif. L'hypochlorite de sodium est

aussi utilisé, soit sous forme de javel liquide soit en poudre. Chaque composé chloré a une quantité différente de chlore actif selon la période de temps durant laquelle il a été stocké ou exposé à l'air libre, et selon la façon dont il a été produit. L'encadré 1.2 de la fiche technique n°1 présente les méthodes appropriées de calcul de dosage du chlore pour du HTH en granulés. Bien mélanger l'eau dans le puits à l'aide d'une longue perche et laisser ensuite l'eau reposer pendant au moins 30 minutes. Plus de détails sur la chloration sont donnés sur la fiche technique n°11.

Précautions

Il faut éviter de faire des chlurations à répétition dans les puits car le chlore résiduel peut contaminer les nappes phréatiques et poser des problèmes de santé tels que des éruptions cutanées quand l'eau est utilisée pour se doucher. Une désinfection permanente du puits ne peut être garantie par la chloration puisqu'une source antérieure de contamination peut exister dans les eaux souterraines voisines.

Utilisation de sources d'eau de boisson alternatives

Lors d'une inondation, il est important d'envisager soigneusement une permutation de l'utilisation d'un puits en faveur d'une autre source d'eau de boisson. Demander aux populations d'utiliser une eau légèrement saline mais provenant d'un puits désinfecté peut être une meilleure solution qu'une eau douce provenant de sources non protégées. Il est important de communiquer aux usagers que la salinité ne pose pas de risque sanitaire si le goût est tolérable. A court terme, de l'eau douce peut être approvisionnée par camion-citerne (Figure 15.5) pendant qu'une eau est en cours de désinfection pour alimenter un système alternatif d'approvisionnement.

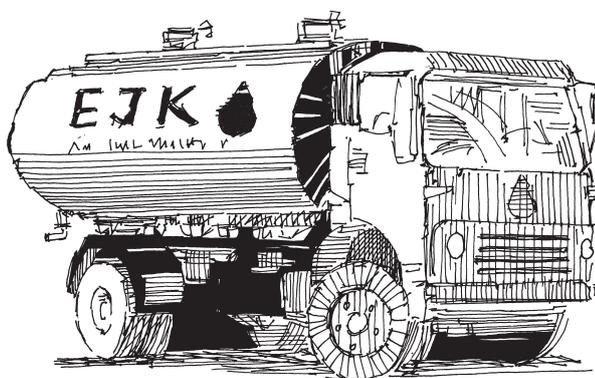


Figure 15.5.
Transport de l'eau par camion-citerne (voir la fiche n°12)

Protection des eaux souterraines

À la suite d'une inondation par l'eau de mer, il est important d'empêcher toute intrusion supplémentaire d'eau de mer dans les sources d'eau douce. Pour cela, de simples précautions sont à prendre telles que :

- Les puits qui contenaient de l'eau douce mais qui deviennent salins doivent être utilisés moins souvent ou abandonnés temporairement. Il faut chercher de l'eau douce dans les puits voisins non contaminés.
- Une utilisation intensive doit être évitée car cela peut rendre le puits salin. Pareillement, les nouveaux puits à gros débit doivent être creusés loin de la côte et des autres sources de pollution.
- Le niveau de salinité des puits profonds (plus de 5 m de profondeur) et des puits équipés de pompes motorisées doit être contrôlé régulièrement car ils ont un risque plus élevé de pollution par l'eau salée.
- Les puits existants ne doivent pas être approfondis et de nouveaux puits profonds destinés à capter les nappes aquifères ne doivent pas être construits dans les zones côtières.
- L'eau stagnante à proximité des puits doit être débarrassée des débris qu'elle contient. Si des signes font craindre une pollution de cette eau stagnante, tels que la présence d'une couche huileuse à la surface, elle doit être drainée vers la mer.
- Dans le cas contraire, l'eau stagnante ne doit pas être drainée dans le but d'éliminer le sel. Il est plutôt conseillé de canaliser l'eau de pluie vers les zones de dépression afin d'accélérer le rinçage et le nettoyage de l'eau souterraine.
- Dans certaines parties du monde, des moustiques anophèles vecteurs du paludisme préfèrent se reproduire dans des eaux saumâtres (salines). Il est donc incorrect de supposer que les eaux saumâtres stagnantes ne posent aucun risque de transmission du paludisme.

Encadré 15.1. Calculer le volume d'eau dans un puits

Calculer le volume d'eau dans le puits en utilisant la formule suivante :

$$V = \frac{\pi D^2 h}{4}$$

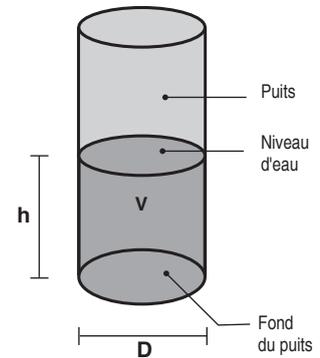
Où

V = volume d'eau dans le puits (m³)

D = diamètre du puits (m)

h = hauteur d'eau dans le puits (m)

$\pi = 3,142$



Encadré 15.2. Sur-pompage du puits

Quand une zone côtière est inondée, l'eau salée pénètre dans les puits et leurs alentours. Vider un puits ne résoudra pas le problème, puisque l'eau salée est aussi présente dans les sols et les nappes sous celui-ci. La meilleure solution et aussi la plus rapide pour rendre au puits à son état initial est le rinçage naturel provenant de l'eau de pluie et de l'infiltration d'eau douce dans le sol à partir de mares et barrages d'eau douce, ou d'autres sources naturelles ou artificielles de collecte d'eau de pluie.

Un pompage excessif (au-delà du volume total de l'eau dans le puits) augmente le problème de salinité en ralentissant le processus naturel de désalinisation. Une telle mesure est également une perte en temps, en ressources humaines et en énergie.

Encadré 15.3. Aspects sanitaires de la salinité dans l'eau de boisson

Tant que le niveau de salinité de l'eau de boisson est jugé acceptable par les usagers, la présence de sel ne pose pas de risque pour la santé. Par conséquent, il n'existe pas de directives ou standards sanitaires auxquels adhérer. Ce qui est acceptable pour une communauté dépend essentiellement des goûts individuels et des habitudes. Un puits, peut donc être utilisé pour des besoins autres que la boisson comme l'hygiène personnelle (en bas à gauche) et pour l'eau de boisson, plus tard, lorsque la population jugera le goût acceptable (en bas à droite).





Figure 15.6. La dévastation du tsunami au Sri Lanka en 2006 a laissé derrière elle de nombreux puits contaminés par de l'eau de mer

Pour plus d'information

Goswami, R.R. and T.P. Clement (2007) *Technical details of the SEAWAT model simulation results used to develop well cleaning guidelines*, Technical Summary Report. Department of Civil Engineering, Auburn University.

Villholth, K.G. (2007) 'Tsunami impacts on groundwater and water supply in eastern Sri Lanka', *Waterlines*. 26(1).

WHO (2013) 'Cleaning and rehabilitating hand-dug wells', Technical Note 1.



**Organisation
mondiale de la Santé**

Water, Sanitation,
Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Karen Villholth, IWMI (International Water Management Institute).
Série Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon.
Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing
knowledge and capacity
in water and sanitation

Traduit en français par :



**SOLIDARITÉS
INTERNATIONALE**



**Organisation
mondiale de la Santé**

Water, Sanitation,
Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27
Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Ces fiches illustrées de quatre pages ont été préparées par le WEDC pour l'Organisation Mondiale de la Santé afin d'aider les personnes qui travaillent dans un contexte d'urgence, à planifier des réponses adéquates aux besoins urgents et de moyen terme des populations dans le secteur de l'eau et de l'assainissement.

Ces fiches sont pertinentes dans de nombreux contextes d'urgence, comme les catastrophes naturelles et les crises liées à un conflit. Elles sont adaptées pour les techniciens de terrain, les ingénieurs et les agents de promotion de l'hygiène, ainsi que le personnel du siège des organisations.

Elles sont également disponibles en formats pdf et html utilisables sur les appareils mobiles (smartphones et tablettes). Visiter le site internet du WEDC sur <http://wedc.lboro.ac.uk/>



Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteur et Série Editeur : Bob Reed.
Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon.
Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bult.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

Traduit en français par :



Première édition en Français: January 2014

ISBN: 978-1-84380-154-2

© Organisation mondiale de la Santé 2013. Tous droits réservés. L'Organisation mondiale de la Santé a pris toutes les précautions raisonnables pour vérifier les informations contenues dans la présente publication. Toutefois, le matériel publié est diffusé sans aucune garantie, expresse ou implicite. La responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation dudit matériel incombe au lecteur. En aucun cas, l'Organisation mondiale de la Santé ne saurait être tenue responsable des préjudices subis du fait de son utilisation.