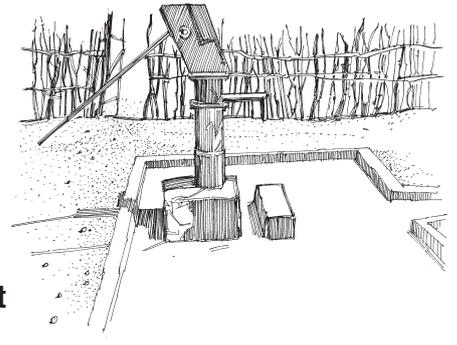


# Nettoyage et réhabilitation des forages

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

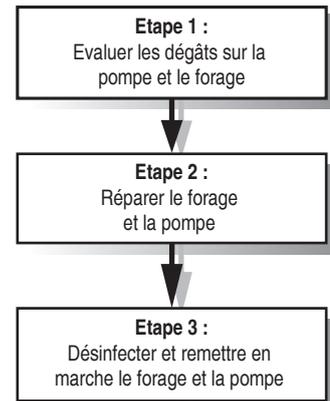


Figure 2.1. Etapes à suivre pour le nettoyage et la désinfection des forages et des pompes (PMH)

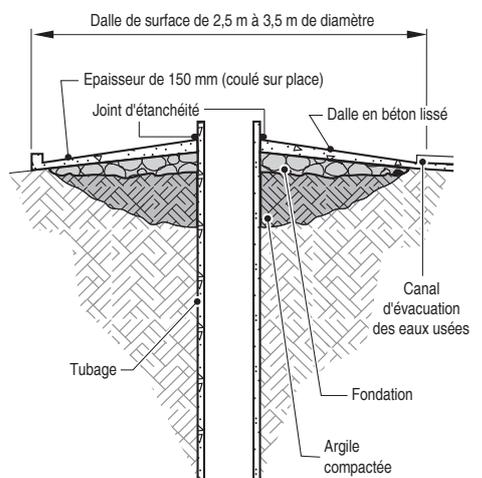
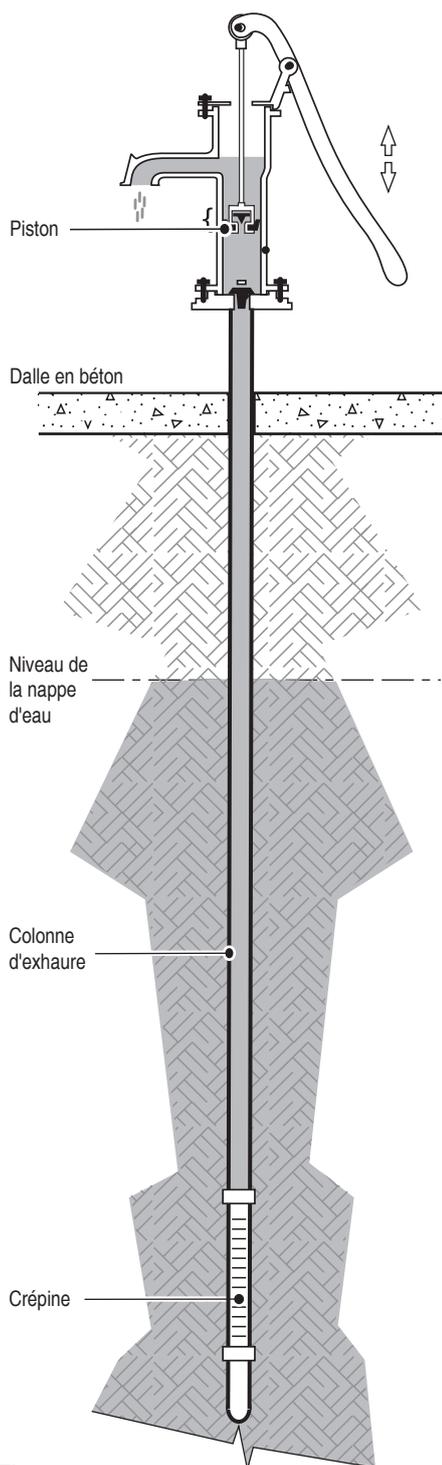


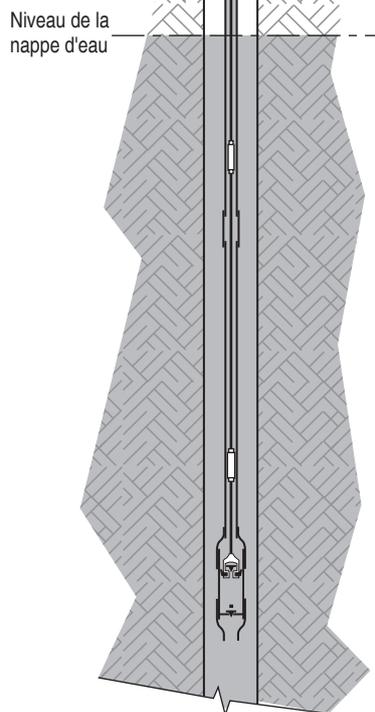
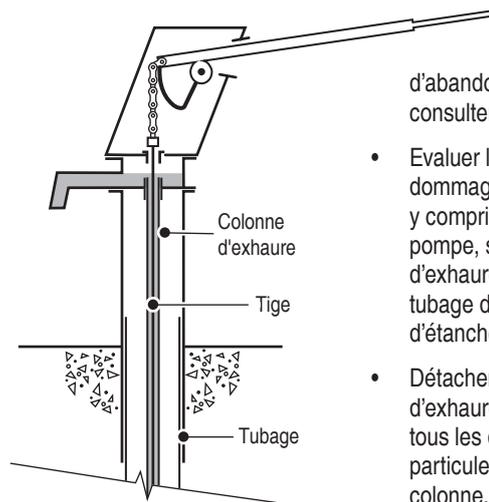
Figure 2.2. Dalle de surface et joint d'étanchéité (voir Encadré 2.1)

### 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.



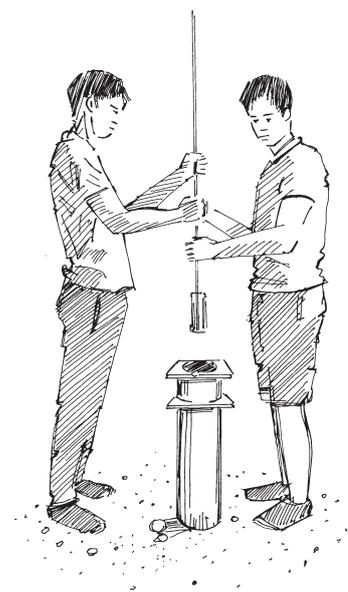
**Figure 2.3.**  
Pompe à action directe sur un forage sans tubage



**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.

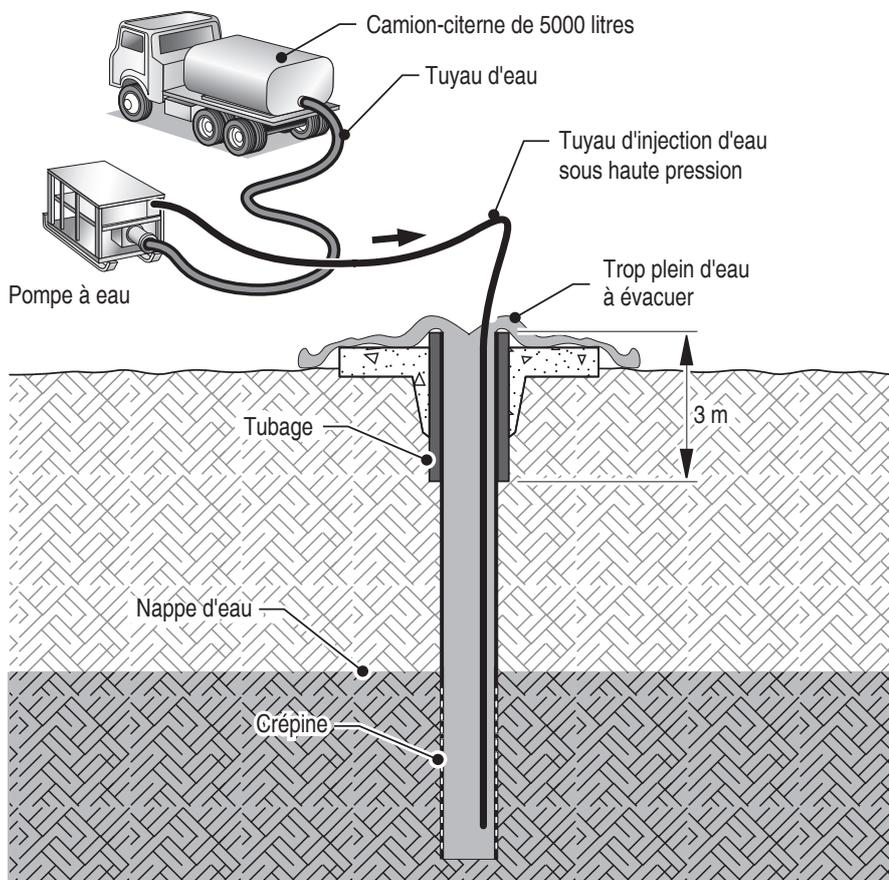


Figure 2.6. Nettoyage à grande eau d'un forage en utilisant la méthode d'injection d'eau sous haute pression

## 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

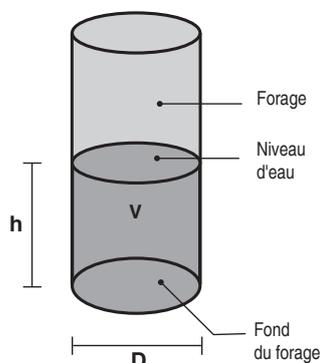
V = volume d'eau dans le forage (m<sup>3</sup>)

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](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](http://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](mailto: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](http://www.solidarites.org) – [technicaldepartment@solidarites.org](mailto:technicaldepartment@solidarites.org)

**WEDC** Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :



**SOLIDARITÉS INTERNATIONAL**