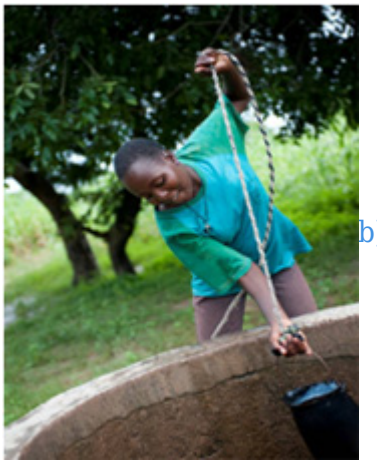
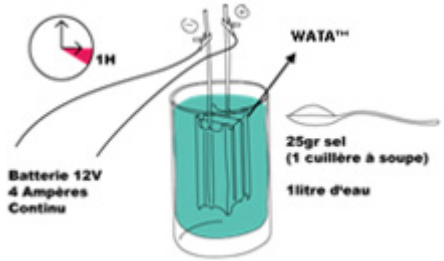
E34 - Remise en service et désinfection des puits

8 février 2012

Sommaire

- 1) De quoi s’agit-il ?
- 2) Qui utilise surtout ce moyen et depuis quand ?
- 3) Pourquoi ?
- 4) Qui est surtout concerné ?
- 5) En quoi consiste ce procédé ? Comment est-il mis en oeuvre ?

- a) Inventaire des puits
- 
  b) Nettoyage et réhabilitation des puits
- c) Désinfection des puits
  - 

    Fabrication locale de chlore.
    Procédé Antenna. Cf Fiche E18
- d) Vidange des puits
  -
- 6) Difficultés particulières et remèdes
- 7) Principaux avantages et inconvénients
- 8) Coût
- 9) Précisions relatives aux puits forés
  -
- 10) Où s’adresser pour trouver davantage d’informations ?
  - a) Sites internet
  - b) Vidéos

1) De quoi s’agit-il ?

Il est vital de **nettoyer et désinfecter des puits contaminés** à la suite d’une pollution provoquée par les activités humaines ou par une catastrophe naturelle (cyclone, inondation, tremblement de terre, raz de

marée (tsunami)) afin de restaurer une qualité d'eau correcte.

2) Qui utilise surtout ce moyen et depuis quand ?

Tous les acteurs sont potentiellement concernés :
- Constructeurs des puits ou des forages
- Intervenants en charge de l'exploitation et de la maintenance
- Usagers des puits et forages
- Equipes de secours intervenant en cas de situation d'urgence ou de catastrophe naturelle

3) Pourquoi ?

La contamination d'un puits ou d'un forage peut être causée par une mauvaise construction, l'absence d'entretien ou de réparation de l'ouvrage, une catastrophe naturelle (inondation, tremblement de terre, tsunami) ou une pollution de l'environnement
Il est dans ce cas nécessaire de nettoyer et de désinfecter le puits pour pouvoir le remettre en service.

4) Qui est surtout concerné ?

Tous les types de puits et forages sont concernés, et plus particulièrement les puits creusés dans les zones rurales isolées.
Les forages sont cependant mieux protégés grâce à leur plus faible ouverture en surface qui limite le risque de contamination.

5) En quoi consiste ce procédé ? Comment est-il mis en oeuvre ?

Différentes étapes doivent être respectées pour une intervention efficace et durable.

a) Inventaire des puits

Si un nombre important de puits est susceptible d'être contaminé, il est nécessaire d'en faire l'inventaire et de sélectionner ceux qui doivent être nettoyés et réhabilités en priorité en effectuant les actions suivantes :
- Entretiens avec les responsables de la communauté pour identifier les puits les plus fréquemment utilisés
- Identification des sources de contamination
- Evaluation de la nature et de l'étendue des dommages sur le dessus et le revêtement des puits
- Estimation du volume de boues et de débris à l'intérieur des puits
- Essai des pompes (s'ils en sont équipés) pour vérifier leur fonctionnement et identifier les réparations nécessaires
- Estimation des moyens des réparations (personnel, équipement, matériaux, délais)
- Sélection des puits qui sont les plus utilisés et les plus faciles à réparer

b) Nettoyage et réhabilitation des puits

Avant de désinfecter un puits, il est nécessaire de le nettoyer afin d'éliminer la source de contamination et de faire les réparations indispensables.
Les actions suivantes doivent être réalisées, si besoin :
- Réparation ou changement de la pompe ou du dispositif de puisage
- Extraction hors du puits de l'eau polluée et des débris (au moyen de seaux ou de pompes)
- Réparation des parois du puits pour réduire la pollution souterraine
- Nettoyage du revêtement du puits avec de l'eau chlorée
- Mise en étanchéité du dessus du puits en installant un joint sanitaire à base d'argile tout autour du puits
- Construction d'une zone de drainage autour du puits pour empêcher les eaux de surface, les insectes et les rongeurs de pénétrer dans le puits

Après le nettoyage et la réhabilitation, il faut laisser le niveau de l'eau à l'intérieur du puits remonter à son niveau habituel et **mesurer la turbidité et le pH** afin de s'assurer que la chloration sera efficace. En effet, si l'eau est trouble, il ne faut pas encore chlorer l'eau car les particules en suspension protègent les micro-organismes et réduisent donc l'effet de la chloration. La turbidité est mesurée en unité NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*).
Si la turbidité de l'eau du puits est supérieure à 5 NTU après les travaux de nettoyage et de réhabilitation, il faut vider l'eau du puits une nouvelle fois et nettoyer le revêtement intérieur du puits avec une solution d'eau de Javel assez concentrée. Laisser ensuite le puits se remplir à nouveau et re contrôler la turbidité pour s'assurer de sa normalité.
Le tableau suivant donne les recommandations de l'OMS pour le pH et la turbidité :

Paramètres physico-chimiques

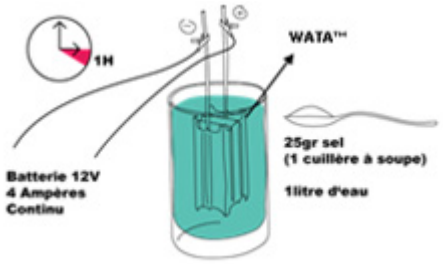
Paramètre	Recommandations OMS	Pourquoi	Action corrective
pH	6 - 8	Un pH de 6.8 – 7.2 est demandé pour diminuer le niveau de chlore	si le pH est inférieur à 6, ajouter de la chaux hydratée
Turbidité	<5 NTU (20 NTU seuil critique)	Une turbidité forte nécessite plus de chlore pour oxyder les substances organiques	Vider le puits et le nettoyer à l'eau de javel

Il existe **différents moyens** pour réaliser les analyses de turbidité et de PH :
- Des kits d'analyse
- Des analyseurs portatifs
- Des bandelettes réactives

Pour avoir des informations plus détaillées, ***voir la fiche E27 « Méthodes et moyens disponibles, simples ou plus élaborés, d'analyse physique, chimique et/ou bactériologique de l'eau. »***
Si vous ne disposez d'aucun appareil de mesure de la turbidité, vous pouvez utiliser la méthode approximative ci-dessous proposée par **l'OMS** en cas de situation d'urgence :
- Prendre un grand récipient propre, de type seau ou poubelle, de couleur interne plutôt sombre et d'au moins 50 cm de profondeur.
- Y déposer une pièce de monnaie de 2 ou 3 cm, y verser l'eau à analyser et la remuer.

- Laisser décanter.
- Regarder si la pièce de monnaie est visible.
 Si oui, cela signifie que le NTU est inférieur à 10.
 Si non, mesurer la hauteur approximative de l'eau qui est transparente.
 - Si celle-ci est inférieure à 32 cm, le NTU est très probablement supérieur à 20. Filtrer l'eau et recommencer la mesure.
 - Si celle-ci est entre 32 et 50 cm, le NTU est très probablement compris entre 10 et 20. Il est conseillé de filtrer l'eau

c) Désinfection des puits



Fabrication locale de chlore.
Procédé Antenna. Cf Fiche E18

L'OMS préconise la désinfection complète de l'eau dès qu'il y a un risque de pollution et dans les situations d'urgence. Il existe **différentes manières** de le faire mais **la plus commune est la chloration** qui a l'avantage de laisser un désinfectant résiduel dans l'eau après le traitement de désinfection.

Le chlore a aussi l'avantage d'être largement disponible, simple à doser et à utiliser et de se dissoudre facilement dans l'eau. Il a l'inconvénient d'être un produit dangereux qu'il convient de stocker et de manipuler avec précaution. Il n'est pas efficace à petite dose contre tous les organismes pathogènes comme les kystes et les virus qui nécessitent des concentrations fortes en chlore.

Le produit chloré le plus utilisé est l'hypochlorite de calcium (*en anglais HTH, high test hypochlorite*) sous forme de poudre ou de granulés avec une concentration de 50 à 70% de chlore pour les situations d'urgence. L'hypochlorite de sodium en poudre ou liquide peut être aussi utilisé.

La quantité de chlore nécessaire dépend du volume d'eau contenu dans le puits. Il faut incorporer 1 litre de solution chlorée à 0,2% par 100 litres d'eau du puits.

L'eau du puits doit être mélangée soigneusement avec la solution chlorée et reposer au moins 30 minutes.

Le volume de solution chlorée doit être **calculé en fonction des paramètres dimensionnels du puits** selon la méthode présentée dans l'encart ci-dessous.

Calcul du dosage de chlore pour désinfecter un puits en utilisant l'hypochlorite de calcium (HTH)

Equipement :

Seau de 20 litres
Poudre ou grain d'hypochlorite de calcium

Méthode :

Calculer le volume de l'eau dans le puits en utilisant la formule
$V = (\pi D^2 /4) \times h$
V = volume de l'eau dans le puits (m3)
D = diamètre de puits (m)
h = profondeur de l'eau (m)
$\pi = 3.142$
Remplir le seau avec de l'eau propre
Ajouter 50g d'hypochlorite de calcium et mélanger jusqu'à dissolution
Pour chaque m3 d'eau dans le puits, ajouter 10 litres de solution chlorée.

d) Vidange des puits

Après la période de contact avec la solution chlorée, il convient de **vider le puits** avec une pompe ou un seau et de laisser le puits se recharger. Quand le puits est rempli à nouveau, attendre environ 30 minutes et mesurer la concentration en chlore résiduel. Si cette concentration est inférieure à 0,5mg/l, le puits est utilisable. Dans le cas contraire, il faut à nouveau vider l'eau du puits et recommencer l'opération.

6) Difficultés particulières et remèdes

Il est indispensable **d'interdire l'usage du puits pendant la phase de nettoyage/désinfection** car l'eau a une très forte concentration en chlore qui donne un mauvais goût et une forte odeur et qui pourrait être dangereuse à utiliser.

7) Principaux avantages et inconvénients

Les travaux de remise en service et désinfection d'un puits sont en règle générale moins coûteux que la construction d'un nouveau puits. Toutefois si les dommages sur le puits sont très importants, la remise en service peut s'avérer complexe et coûteuse. Il convient dans ce cas d'abandonner le puits endommagé et d'en construire un nouveau.

8) Coût

Le coût de remise en service d'un puits **varie selon le type du puits et les dommages subis**. Il est donc difficile de donner une estimation précise.

9) Précisions relatives aux puits forés

Les puits forés sont plus **protégés grâce à la plus faible ouverture en surface** qui limite le risque de contamination. Ils peuvent cependant être contaminés par des fuites dans des fosses septiques voisines, des égouts, des installations industrielles endommagées provoquant des infiltrations dans le sol.
La méthode générale de remise en service est globalement la même que pour les puits creusés.
Seule **spécificité** : la **phase de nettoyage** interne du puits foré (évacuation de boue ou déchets) peut être **réalisée par l'injection d'eau sous pression** à l'aide d'un tuyau flexible introduit dans le puits. La boue et les déchets mis en suspension dans l'eau injectée sont évacués à la surface au fur et à mesure du remplissage du puits foré. On continue à injecter de l'eau sous pression jusqu'à ce que l'eau évacuée en surface soit claire.

10) Où s’adresser pour trouver davantage d’informations ?

a) Sites internet

- **Croix Rouge Française : Gestion, nettoyage et sanitation des puits en situation de catastrophe**
http://medecinetropicale.free.fr/co...

- **Sites (en anglais) de l’OMS et du WEDC**
Une série de **fiches illustrées très intéressantes relatives aux situations d’urgence** (mais en anglais seulement) ont été réalisées pour l’**OMS** par le **WEDC** (*Water, Engineering and Development Center*) situé à l’Université de Loughborough en Grande Bretagne.
Parmi ces fiches, signalons plus particulièrement les fiches suivantes et leurs liens d’accès direct :
- **WHO/WEDC : “Cleaning and disinfecting wells”** (*Nettoyage et désinfection des puits*)
http://www.who.int/water_sanitation...
- **WHO/WEDC** : “Cleaning and disinfecting boreholes” (*Nettoyage et désinfection des forages*)
http://www.who.int/water_sanitation...
- **WEDC** : “Cleaning and disinfecting boreholes” (*Nettoyage et désinfection des forages*)
http://wedc.lboro.ac.uk/knowledge/w...

b) Vidéos

« **Cleaning and disinfecting wells** », vidéo de **40 ‘** montrant comment les puits ont été nettoyés puis désinfectés au Pakistan après les graves inondations de 2010. Disponible en ligne sur :
http://www.youtube.com/watch?v=Fb5g...
« **Emergency well disinfection** », vidéo de **9’** sur la désinfection d’un puits individuel après contamination. Disponible, en ligne, sur
http://www.youtube.com/watch?v=uZLR...