CROIX-ROUGE FRANÇAISE

Direction des Opérations Internationales / PIROI

Gestion, nettoyage et sanitation des puits en situation de catastrophe

Document P.I.R.O.I

Julien Thiria (ingénieur sanitaire)

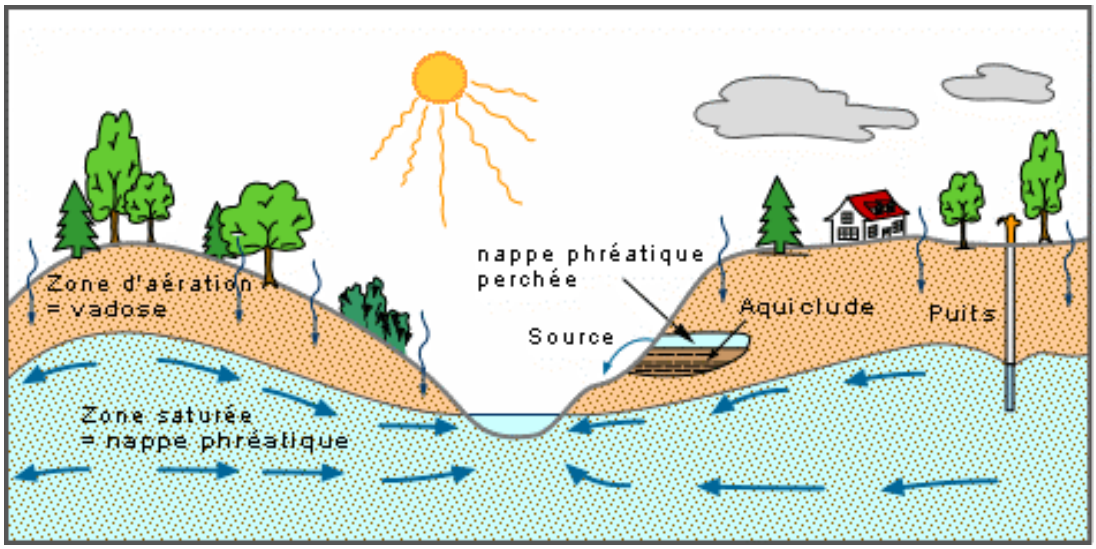
Mise à jour : 3 janvier 2005

1) Généralités

L'eau est essentielle pour la boisson, la cuisson des aliments et l'hygiène personnelle et domestique. Au cours de certaines situations extrêmes, l'eau vient à manquer pour couvrir les besoins de l'homme. Les personnes affectées par une catastrophe courent le plus grand risque de tomber malades et de mourir par suite de maladies liées au manque d'hygiène et d'eau salubre. Les plus graves dangers sont les maladies diarrhéiques et les autres maladies transmises par voie fécale-orale. La propagation de ces maladies est favorisée par l'insuffisance d'hygiène ainsi que par la contamination de l'eau.

Là où il n'existe pas de réseau public de distribution d'eau, le puits contribue à garantir un accès à l'eau permanent. Par accès raisonnable à l'eau, on entend l'existence d'un poste d'eau à domicile ou à une distance équivalente à moins de 15 minutes de marche.

Les eaux souterraines constituent une provision d'eau potable inestimable et souvent la seule source d'approvisionnement dans plusieurs pays. Les puits assurent un approvisionnement constant en eau et l'eau des puits sert à l'hygiène et au lavage. Les sources d'eau des puits sont les eaux de précipitations par ruissellement (cours d'eau) ou infiltration (eaux souterraines, nappes phréatiques). La circulation de l'eau dans la nappe phréatique s'effectue comme à la surface : latéralement.



Puits de surface : puits qui s'approvisionne directement dans la nappe phréatique. Le pompage dans un puits de surface entraîne la création d'un cône de dépression.

L'implantation des puits se fait selon la géologie : sur une partie élevée du terrain, en amont de toute source de contamination, à une distance supérieure à 10 mètres d'un cours d'eau (lac ou étang) et à une distance supérieure à 30 mètres au moins de cimetières, latrines, puisards, dépôt d'ordures…

Il existe une conception type pour les puits :

- creusement (en fin de saison sèche)
- dépose de buses jointées : étanches au dessus (cimentation), poreuse au fond,

- dépôt d'une couche de gravier entre le sol et les buses
- couche de graviers au fond
- autres équipements : couvercle, tablier et pompe.

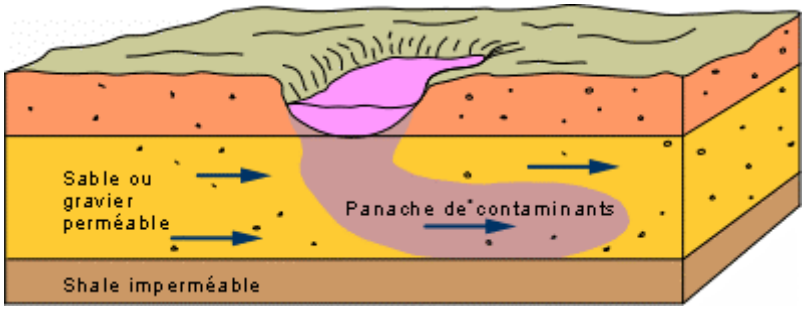
Un puits bien protégé dès sa construction limite les sources de contamination de l'eau

Les sources potentielles de contamination d'un puits se font par :

- Pénétration directe : intrusion d'eau météoriques, introduction d'objets souillés (seau sale, déchets…), intrusion d'animaux (grenouilles, moustiques). Cyclone, inondations, tremblements de terre et raz-de-marée entraînent l'introduction de matières solides et d'eau salée (littoral). La solution passe par l'installation d'un couvercle et protection définitive, avec installation d'une pompe à main.

- Ruissellement des eaux météoriques : eaux stagnantes (zone inondable), eaux usées issues du puits, animaux à proximité. La protection a également pour but de renforcer la structure du puits. Elle passe par un tablier béton et des buses jointées, une rigole à curer régulièrement, une canalisation et un puits perdu. On peut également surélever la tête de puits à l'aide de murets en béton

- Infiltration : eaux du périmètre de protection immédiate, migration des polluants dans les couches géologiques



En cas de contamination de la nappe phréatique, il n'y a pas de protection possible (filtration par le sol insuffisante). Il faut procéder à des analyses afin d'évaluer le risque en fonction du polluant et de l'exposition

Les programmes d'urgence ont plusieurs buts :

- fournir une quantité minimale d'eau potable
- réduire l'incidence des maladies transmises par la voie fécale-orale
- permettre aux personnes de continuer à vivre et à accomplir les gestes de la vie quotidienne (aller aux toilettes, se laver…) dans le confort, la sécurité et le respect de leur dignité.
- maîtriser les dangers liés à l'environnement, notamment en assurant le nettoyage et la sanitation des puits.

En période post-cyclonique ou de catastrophe, il y a dysfonctionnement du réseau d'eau potable et pollution des cours d'eau. Il est indispensable, en sus de la fourniture d'eau potable d'assurer le nettoyage et la sanitation des puits.

2) Nettoyage des puits

Pourquoi nettoyer un puits? En raison de la contamination lors des travaux de réalisation ou de réfection, de la contamination extérieure (pénétration directe) ou de l'intrusion de matières solides lors d'une pollution accidentelle

Quand nettoyer un puits? Lors de sa mise en service, tous les ans et après une pollution accidentelle (cyclone, inondation, raz-de-marée))

Le matériel

- équipements de mesure du taux de chlore : pastilles DPD1 et comparateur
- HTH ou Hypochlorite de calcium (poudre) ou Eau de Javel ou hypochlorite de sodium (liquide)
- 1 pompe essence de 30 m3/h et 3 tuyaux flexibles de 10 mètres.

A propos du type de pompe : une pompe de surface aspire et refoule à la fois. Pour pouvoir utiliser les pompes de surface, la hauteur d'aspiration ne doit pas dépasser 8 mètres. La hauteur d'aspiration est la hauteur nette entre le niveau (la surface) de l'eau pompée et l'axe de la pompe. Si la hauteur d'aspiration est supérieure à 8 mètres, il faut impérativement utiliser une pompe immergée. La pompe immergée fonctionne uniquement en refoulement et permet une hauteur de refoulement plus grande. Elle requiert de l'électricité et donc le couplage à un groupe électrogène

Protocole

1) Préparer une solution chlorée à 200 mg/l de chlore (200 mg/l de chlore = 3 grammes de HTH pour 10 litres d'eau)

2) Vider l'eau du puits avec la pompe pour supprimer les matières en suspension ou pour purger l'eau salée. Cette étape peut être réalisée à l'aide d'un seau.

3) Brosser les parois du puits avec la solution chlorée à 200 mg/l, attendre une ½ heure et laisser le puits se remplir à nouveau.

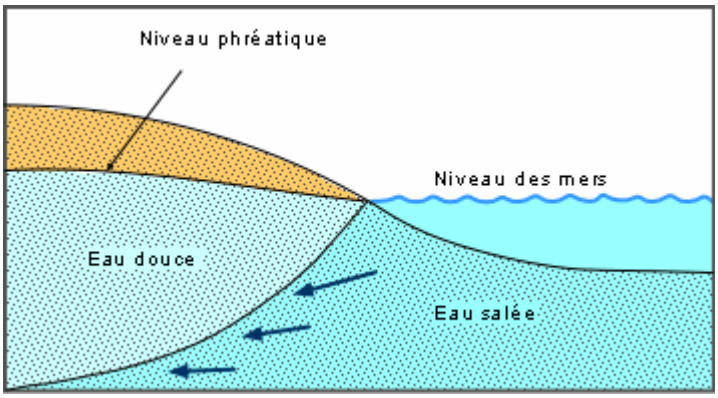
4) Déterminer le volume d'eau (V) contenu dans le puits : V (m^3) = 3.14 x r^2 x hauteur

5) Verser 10 litres de solution à 1% de chlore par mètre cube d'eau. Une solution à 1% = 10 grammes de chlore par litre = 15 grammes de HTH par litre (HTH= 70% de Cl).

6) Brasser et fermer le puits pendant 12 heures (une nuit) et avertir la population de la non potabilité de l'eau, positionner un pictogramme.

7) Vider l'eau du puits avec la motopompe et contrôler le taux de chlore en sortie : $[Cl]_{libre} < 0.5$ mg/l

Précautions à prendre pour les puits en régions côtières : Les eaux salées sont plus denses que les eaux douces. L'eau douce « flotte » sur l'eau salée. Il convient de ne pas pomper trop brutalement les puits pour éviter l'arrivée d'eau salée, surtout en période sèche (abaissement de la nappe phréatique).



Conclusion : Protocole facile de mise en œuvre, qui nécessite peu de matériel. Toutefois la désinfection d'un puits est limitée dans le temps, en raison soit de la mauvaise conception (protection physique du puits), soit de l'environnement contaminé (latrines, habitations), avec retour rapide de la contamination bactériologique si les excrétas humains et animaux ne sont pas maîtrisés.

3) Sanitation des puits

Objectif : Limiter la propagation des épidémies en période post cyclonique, lors des inondations ou des raz-de-marée. Il faut réaliser le couplage : désinfection et sanitation

Où peut on chlorer l'eau d'un puits ? Directement dans le puits, dans les récipients à côté du puits ou au domicile.

3.1) Directement dans le puits

Avantages : grand volume d'eau traité en une fois et temps de contact eau - chlore suffisant

Inconvénients : absence de contrôle de la teneur en chlore (nappe phréatique, volume du puits) et perception négative de la population.

Mode opératoire

1) Utilisation de galets de chlore enfermés dans un sac percé (ou sac en toile de jute)

2) Utilisation d'une solution mère de chlore à 0.1% (= 30 grammes de HTH dans un jerrican de 20 litres)

Ajout de 2 litres de solution mère pour 1 m^3 d'eau dans le puits. Concentration initiale en chlore = 2 mg/l, mais diminution rapide

Contrôler très régulièrement les teneurs en Cl (comparateur + DPD)

3.2) Dans les récipients à côté du puits

Avantages : contrôle de la teneur en chlore (volume connu), temps de contact eau-chlore suffisant (durant le trajet)

Inconvénients : séances d'éducation sanitaire ou présence permanente d'un médiateur

Mode opératoire : Utilisation d'une solution mère de chlore à 0.1% (une cuillerée à soupe pour un seau de 5 litres ou 2 cuillerées à soupe pour un seau de 10 litres.

Sensibilisation des chefs de quartier et médecin dispensaire
Séances d'éducation sanitaire auprès des populations
Présence d'un médiateur formé à la chloration

3.3) Au domicile

Avantages : contrôle de la teneur en chlore (volume connu), l'eau peut être chlorée de nouveau.

Inconvénients : risque liée à l'utilisation du chlore (dosage), coût plus élevé.

Chaque famille effectue la chloration de son eau. Le chlore provient d'une solution mère distribuée. Cette méthode suppose une bonne connaissance des populations sur les risques hydriques et donc l'accompagnement par un programme de sensibilisation à la sanitation.

4). Conclusion

Les puits constituent une part importante de l'alimentation en eau dans les pays en développement, hors milieu urbain. Ils constituent une source d'eau à ne pas négliger en période post-cyclonique. Implantation et conception des puits détermine la qualité de l'eau. En situation de crise, il est impératif que les équipes en sus de la fourniture d'eau potable, s'assurent de la qualité de l'environnement en procédant au couplage : nettoyage et sanitation.
La maîtrise des excrétas humains et animaux est capitale. Les latrines doivent être implantées à une distance en amont du puits et à une distance d'au moins 30 mètres.

Une distribution régulière de savon et de jerrycans doit accompagner ces mesures.