

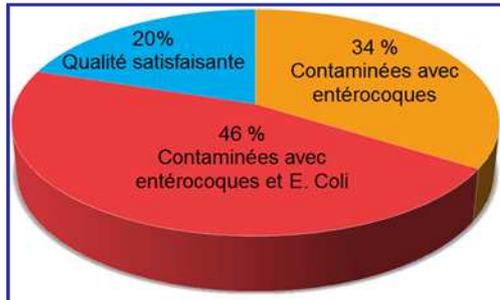
La qualité bactériologique de l'eau

Introduction

Bienvenue à la troisième fiche synoptique du PEPAM-AQUA. Les fiches précédentes concernaient essentiellement l'amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau. Mais, même dans les sites où l'eau est d'une bonne qualité physico-chimique, il reste néanmoins du travail à faire, à savoir: assurer la qualité bactériologique de l'eau jusqu'à son utilisation par les usagers. Bonne lecture!

La problématique

Selon l'OMS, chaque année, 1,8 millions de personnes, dont 90% d'enfants de moins de cinq ans, vivent pour la plupart dans les pays en voie de développement, meurent de maladies diarrhéiques. 88% des maladies diarrhéiques sont imputables à la mauvaise qualité de l'eau, à un assainissement insuffisant et à une hygiène défectueuse.



Qualité microbiologique des bornes fontaines dans le Bassin Arachidier

Le projet PEPAM-AQUA a effectué une campagne d'échantillonnage bactériologique de l'eau de 50 bornes fontaines provenant de 12 forages différents. Ces bornes sont représentatives de l'ensemble des points de distribution dans le Bassin Arachidier. Les résultats indiquent que 80% des bornes fontaines échantillonnées distribuent une eau renfermant des germes porteurs de contamination fécale.

Ces chiffres démontrent l'importance capitale d'investir dans la qualité bactériologique de l'eau. Selon l'OMS l'amélioration de la qualité de l'eau ferait reculer de 6 à 25% la morbidité attribuable aux maladies diarrhéiques, cas graves inclus. Mieux encore: de simples mesures peuvent déjà amener une nette amélioration de la qualité de l'eau!

Les sources de contamination

Le sol peut être considéré comme un filtre antibactérien. Une eau qui s'infiltre dans le sol va progressivement perdre les bactéries. Par conséquent, l'eau souterraine, ayant une profondeur de plus de dix mètres, est rarement contaminée par des bactéries. Les plus grandes sources de contamination bactérienne de l'eau potable dans le Bassin Arachidier sont donc autres. Le stockage de l'eau dans les châteaux d'eau est une source de contamination importante parce que mal entretenus et insuffisamment nettoyés. Des oiseaux ou des chauves-souris nichent parfois dans les châteaux d'eau. Ou encore des fuites dans le réseau qui permettent à l'eau de surface contaminée de pénétrer dans les tuyaux.



Nid des oiseaux dans un château d'eau

La législation au Sénégal

En théorie, les ASUFOR doivent fournir une eau qui répond aux normes définies par l'Association Sénégalaise de Normalisation (NS 05-033). Pour la qualité bactériologique de l'eau de boisson, une eau potable doit être exempte de tous germes pathogènes. Cependant les ASUFOR n'ont aucune obligation de désinfecter leur eau. Par conséquent, la désinfection n'est pas une pratique courante sur les réseaux de l'hydraulique rurale au Sénégal. Comparé aux autres pays de la sous-région, le Sénégal est à la traîne. Le contrôle de la qualité de l'eau est la responsabilité du Service National d'Hygiène (Ministère de la Santé). Ce système de suivi est actuellement peu structuré; on note également un manque de communication entre les différents acteurs.

Les activités de prévention

Des procédures préventives assez simples peuvent déjà engendrer une amélioration significative de la qualité de l'eau.

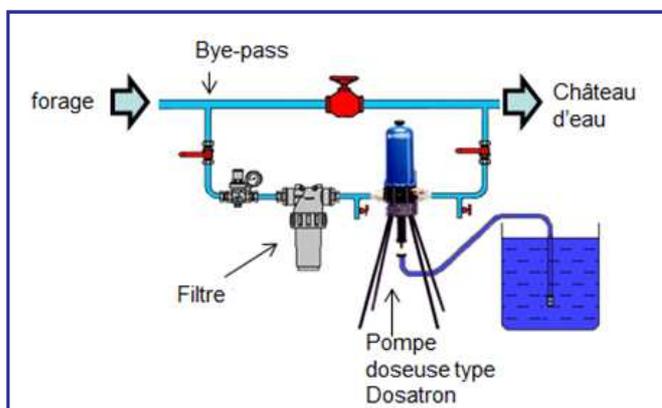
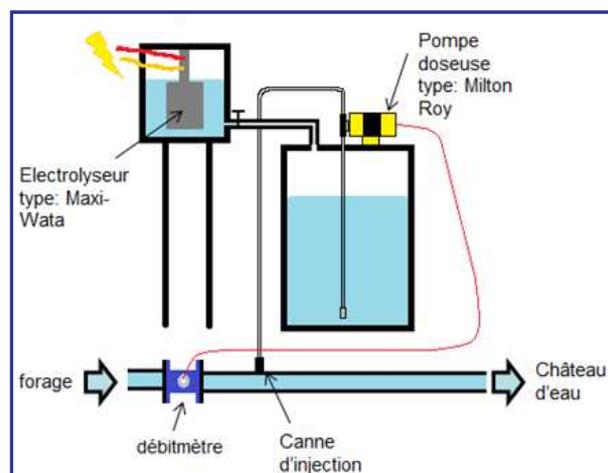
Entretien du château d'eau	
Activité	Fréquence
Vérifier la propreté de la cuve	1 fois / mois
S'assurer de la fermeture et du bon état de la trappe de la cuve, y inclus le moustiquaire placé sur les systèmes d'aérations	1 fois / mois
Nettoyer et désinfecter la cuve	1 fois / 6 mois
Repeindre l'intérieur de la cuve avec une peinture alimentaire	1 fois / 3 ans + points de rouille

La chloration

Bien que de nombreuses autres méthodes existent pour la désinfection de l'eau, la chloration est la méthode la plus facile à appliquer et donc la plus utilisée. Un des avantages majeurs est que le chlore a un effet rémanent. Son action stérilisante est donc plus durable que celle des autres systèmes de désinfection, comme par exemple les lampes UV. Le chlore est relativement bon marché et assez facile à obtenir sous forme d'eau de javel ou de javel en grain. En outre, le chlore peut aussi être fabriqué sur place avec un électrolyseur à sel. Le principe est assez simple et nécessite seulement du courant, de l'eau et du sel.

Les systèmes installés

Le projet PEPAM-AQUA a installé un système de chloration au niveau de cinq ASUFOR (Ndangalma, Niahène, Keur Mama Lamine, Paoskoto et Keur Ayib). Il s'agit d'un électrolyseur du type Maxi Wata, fabriqué par Antenna, avec lequel une concentration appropriée de chlore est fabriquée sur place. Ensuite, cette concentration est injectée dans le tuyau de remplissage du château d'eau, au moyen d'une pompe doseuse de la marque Milton Roy. Le débit d'injection de chlore dépend du débit d'eau qui transite dans le tuyau. Si le débit de pompage d'eau est fixe, le débit d'injection le sera aussi. Si le débit de pompage d'eau varie, la pompe doseuse est programmée pour effectuer un dosage proportionnel, à partir des signaux reçus du débitmètre à impulsion.



Des systèmes de chloration seront aussi installés sur les sites où le PEPAM-AQUA a effectué un transfert d'eau (Saté et Keur Socé). Ici, un autre type de pompe doseuse, le Dosatron, est prévu. Le Dosatron utilise le débit et la pression de l'eau comme source d'énergie. L'injection de chlore se fait proportionnellement au débit d'eau qui transite.

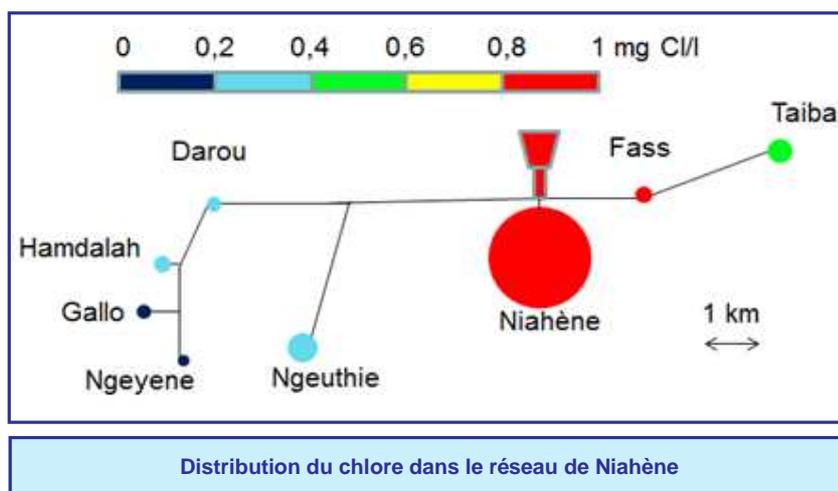
Un système dynamique

Au cours du temps, le chlore présent dans l'eau, s'évapore et réagit avec des matières organiques. Ce constat entraîne quelques remarques importantes:

- ◆ L'eau séjourne un certain temps dans le château d'eau: la concentration de chlore à la sortie du château d'eau sera donc moins élevée qu'à son entrée.
- ◆ Puisque le temps de séjour de l'eau dans le château d'eau varie, la concentration de chlore à la sortie du château d'eau sera aussi variable.
- ◆ Plus un point d'eau est éloigné du château d'eau, plus la concentration en chlore est faible.

Pour mieux comprendre la distribution de chlore dans le réseau, une simulation peut être faite avec le logiciel gratuit EPANET.

La concentration du chlore



L'efficacité de la désinfection dépend de la dose de chlore, du pH de l'eau et du temps de contact. Pour un pH de 7,5 et une concentration de 0,3 à 0,5 mg de chlore par litre (mg Cl/l), le temps nécessaire de contact se situe entre 20 et 40 minutes. Pour garantir une bonne protection de l'eau, la concentration doit être supérieure à 0,2 mg Cl/l. A partir d'environ 1 mg Cl/l, le goût de l'eau devient désagréable. Le débit d'injection de chlore des systèmes installés a été réglé de telle sorte que la concentration de chlore à la sortie du château d'eau doit être d'environ 1 mg Cl/l. Ainsi, l'eau recueillie à la sortie du château d'eau est non seulement désinfectée, mais son action stérilisante reste également active lors de sa distribution. Jusqu'à présent, le PEPAM-AQUA a constaté que, dans les ASUFOR où la consommation d'eau est assez élevée pour garantir le remplissage du château d'eau de façon constante, 90 % de l'eau dispensera une concentration de chlore entre 0,2 et 1 mg Cl/l et aura par conséquent une action stérilisante même après distribution. Pour les plus petites ASUFOR, le remplissage du château d'eau est irrégulier et donc la concentration de chlore à la sortie de château d'eau variera plus et l'effet stérilisant après distribution n'est pas toujours garanti.

Suivi

Un système de chloration nécessite un suivi régulier du chlore dans le réseau d'eau. La concentration de chlore se contrôle facilement avec un kit de détermination colorimétrique du chlore. On utilise un réactif (comprimé ou liquide) qui change de couleur proportionnellement à la concentration de chlore. L'utilisation du kit est simple et les résultats sont immédiats. Avec ce kit, l'exploitant peut avoir un aperçu sur le taux de chlore dans l'eau à chaque moment et à chaque endroit. Ces kits de détermination peuvent être achetés dans des magasins d'entretien de piscine. Des kits où la lecture se fait visuellement coûtent entre 7.000 et 30.000 FCFA et sont assez précis pour avoir un premier aperçu de la concentration du chlore sur le terrain.



Les sources de chlore

Le PEPAM-AQUA a effectué des tests avec différentes sources du chlore:

Source de chlore	Fabrication de 50 l avec 6 g de chlore par litre d'eau	Disponibilité	Coûts par m ³ d'eau avec une concentration de 1 mg de chlore par litre d'eau
Eau de javel 10° <u>Coûts:</u> 425 FCFA / litre <u>Concentration:</u> 31,7 g de chlore par 1 l d'eau de javel	Mélanger 9,5 l d'eau de javel 10° avec 40,5 l d'eau	L'eau de javel est disponible partout.	13,4 FCFA par m ³
Hypochlorite de calcium 65% (HTH) <u>Coûts:</u> 45.000 FCFA pour 30 kg <u>Concentration:</u> 700 g de chlore par 1 kg HTH	Mélanger 0,43 kg de HTH avec 50 l d'eau	Entreprise SET WECC à Dakar et dans les grandes villes	2,0 FCFA par m ³
Fabrication de chlore sur place avec l'électrolyseur Maxi Wata (720 Watt) <u>Coûts:</u> Maxi Wata: 2.375.000 FCFA 25 kg de sel: 1000 FCFA 120 FCFA / kWh <u>Préparation:</u> 4 heures pour produire 50 l de solution avec 6 g de chlore par litre	Ajouter 1,25 kg de sel dans 50 l d'eau Laisser travailler l'électrolyseur pendant 4 heures	Le sel est disponible partout.	1,5 FCFA par m ³ (hors coûts d'investissement)

Sensibilisation

Une campagne de sensibilisation des populations s'impose pour accompagner l'installation des systèmes de chloration. Tout d'abord parce que l'eau peut être contaminée pendant le puisage, le transport, le stockage et la consommation, si des mesures d'hygiène adéquates ne sont pas observées. Selon l'OMS, des interventions dans le domaine de l'hygiène, y compris l'éducation à l'hygiène et le simple fait de se laver les mains peuvent réduire de 45% le nombre des cas de maladies diarrhéiques.

Ensuite, une chloration de l'eau peut changer le goût et l'odeur de l'eau. Il est donc nécessaire de sensibiliser les usagers sur les aspects positifs du chlore pour éviter une résistance à l'utilisation de l'eau de boisson.

Le PEPAM-AQUA s'appuie sur les ressources humaines disponibles au sein des ASUFOR ciblées par ces systèmes de chloration. En effet, le PARPEBA et le PEPAM-BA, projets précédents de la CTB, ont formé des femmes relais pour les activités de sensibilisation dans le domaine de l'eau, l'hygiène et l'assainissement. Ces mêmes femmes relais ont aujourd'hui été formées sur le thème de la qualité bactériologique et la chloration de l'eau.



Formation des femmes relais

Sensibilisation

Des femmes relais (deux par ASUFOR) ont été sensibilisées à la méthodologie « SARAR/PHAST ». Des jeux d'outils (images) ont été conçus pour exprimer différents thèmes tels que les sources de contamination de l'eau ainsi que les bonnes pratiques d'hygiène dans le transport, le stockage et la consommation de l'eau.

Lors des projets précédents, les ASUFOR avaient pris l'engagement d'assurer les sorties et déplacements des femmes relais. Ces relais organisaient une causerie suivie de cinq visites à domicile par mois. Afin d'intensifier la sensibilisation durant l'installation des systèmes de chloration, le PEPAM-AQUA a motivé d'avantage ces relais. Et durant trois mois, chacune d'elles a effectué 48 visites à domicile et 4 causeries par mois. Au terme de ces trois mois, le système d'un suivi classique, moins intensif, a été à nouveau adopté.

Afin de mettre en exergue les activités des femmes relais et d'informer les autorités administratives et locales, des mobilisations sociales ont été organisées au sein de chaque ASUFOR. Des sketches mis en scène par des troupes locales, des discours, des chants... rien n'était de trop pour diffuser le message.



Troupe de théâtre, mobilisation sociale à Keur Ayip

Acceptation de la chloration par les ASUFOR

Dès le début, les ASUFOR ont enregistré des plaintes des utilisateurs quant au changement – inévitable – de goût et d'odeur. Depuis, les gens se sont habitués. Mais la sensibilisation leur a permis de comprendre l'importance de la chloration, et d'apprécier les efforts faits par l'ASUFOR et le PEPAM-AQUA pour améliorer leur eau de boisson.



Les conducteurs ont été également formés et suivis durant 6 mois. Aujourd'hui, ils maîtrisent les procédures d'entretien et de maintenance des unités et produisent des analyses régulières pour garantir le bon fonctionnement des systèmes. Le coût par m³ produit ne dépasse pas 5 FCFA (hors coût d'investissement) et 10 FCFA y inclus l'amortissement de l'investissement. Les ASUFOR marquent leur intérêt pour cette procédure simple et peu coûteuse.

Formation conducteurs de forage

Conclusion

L'eau distribuée par les ASUFOR dans le Bassin Arachidier est souvent contaminée bactériologiquement, ce qui provoque de nombreuses maladies diarrhéiques. Le PEPAM-AQUA est convaincu que des mesures simples comme un suivi de proximité de l'entretien des châteaux d'eau, une sensibilisation de la population et l'obligation d'installer des systèmes de chloration peuvent résoudre ce problème.

Contact

Si vous souhaitez obtenir plus d'information ou si vous avez des observations à partager, n'hésitez pas de nous contacter!

PEPAM-AQUA
Division Régionale de l'Hydraulique
BP 223 Kaolack
Tél: +221 33 941 64 28
Mail: secretariat.kaolack@pepam-ba.sn