



# La Pompe à corde

## AIDE MEMOIRE - GUIDE TECHNIQUE

### Version 2

Eléments de formation  
dans le diocèse de  
Ouahigouya.



**Juillet 2007**

Wim Schalenbourg  
Barthélémy Kaboré

Avec l'appui de l'APPHAO et la Cellule Hydraulique

# LA POMPE A CORDE

---

## TABLE DES MATIERES

<b>Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Historique : Une pompe révolutionnaire</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Comment ça marche</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Avantages et inconvénients</b> .....	<b>6</b>
3.1. Puiser l'eau de boisson d'un puits .....	6
3.2. Par rapport aux pompes à piston .....	10
<b>4. La fabrication de la pompe à corde</b> .....	<b>11</b>
4.1. Les tuyaux .....	12
4.2. La roue .....	13
4.3. L'axe et la manivelle .....	14
4.4. La calle .....	14
4.5. Les pistons .....	15
4.6. La corde .....	15
4.7. Le bloc de prise d'eau .....	16
<b>5. L'installation de la pompe à corde</b> .....	<b>18</b>
5.1. Fabrication de la dalle .....	18
5.2. Installation de la pompe .....	19
<b>6. L'entretien de la pompe à corde</b> .....	<b>25</b>
<b>7. Désinfection par chloration du puits</b> .....	<b>26</b>
7.1. Traitement de désinfection .....	26
7.2. Chlorer l'eau sans risques .....	26
7.3. Les différents produits chlorés .....	28
7.4. Désinfection du puits : méthode avancée .....	29
7.5. Désinfection du puits : méthode simple .....	30

### **INTRODUCTION**

Dans le cadre des activités d'hydraulique dans le diocèse de Ouahigouya, l'OCADES par l'entremise de son 'Programme Gestion de l'Eau et des Autres Ressources Naturelles' a opté de centrer son intervention sur :

- l'amélioration et la valorisation des infrastructures existantes (barrages, boulis, forages et puits) par des activités de réfection et par l'exploitation agricole des eau de surface ;
- la prise en compte du volet hygiène et assainissement ;
- l'organisation et la formation des usagers autour des points d'eau.

Parmi ces ouvrages, il y a des puits encore utilisés par les populations pour l'eau de boisson.

Prenant en compte les nouvelles orientations en matière d'approvisionnement en eau potable de la population rurale et sans toutefois encourager l'utilisation de l'eau des puits, il a été envisagée une amélioration de la qualité des eaux de puits par l'installation de pompes dites « *rope pump* » ou « pompe à corde ».

Ce guide donne davantage d'information sur les pompes à corde, leurs avantages et inconvénients, et la technique de fabrication et d'installation.

### 1. HISTORIQUE : UNE POMPE RÉVOLUTIONNAIRE

La pompe à corde vient du Nicaragua, où elle est connue comme « *bomba de mecate* ». La version améliorée d'une pompe traditionnelle de ce pays centraméricain a été diffusée à partir de 1986. Rapidement, la pompe a conquis le monde. Elle est connue comme « *rope pump* » dans les pays anglophones, et comme « *pompe à corde* » en Afrique francophone.

Le modèle manuel de la pompe à corde est très populaire : en Amérique Latine, plus de 50 000 exemplaires ont été vendus, en Asie et en Afrique déjà des milliers.



La pompe est un outil attractif pour des petites entreprises, produit à partir de matériaux standards et aussi simple que les usagers peuvent la réparer eux-mêmes. Des évaluations dans le nord de Nicaragua montrent que plus de 95 % de ces pompes continuent à fonctionner, même après plusieurs années d'opérationnalité.

#### **Au Nicaragua, le pays d'origine de la pompe**

En installant des pompes à corde (pour des puits jusqu'à 60 mètres) pour remplacer les pompes à pistons, l'approvisionnement en eau potable en milieu rural a augmenté

## LA POMPE A CORDE

de 23 % en 10 ans au Nicaragua, trois fois plus vite que dans les autres pays. Même pour l'usage domestique, une pompe qui coûte 60 dollar (35 000 F CFA) au Nicaragua génère un revenu supplémentaire de 220 dollar ou 125 000 F CFA par an. Des pompes à corde motorisées pour l'irrigation y coûtent 350 dollar ou 200 000 F CFA et génèrent plus de 600 000 F CFA par an.

## 2. COMMENT ÇA MARCHE

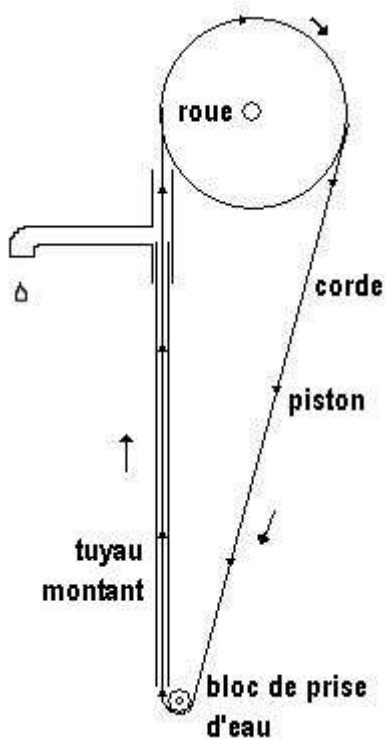


Image PGE 2007

Une pompe à corde est faite d'une corde qui circule à travers le tuyau montant. La partie inférieure du tuyau atteint la nappe souterraine et la partie supérieure dépasse la surface du sol.

Les pistons coniques, attachés à la corde à des intervalles d'un mètre, tiennent dans le tuyau avec une petite tolérance (0,2 - 0,5 mm).

## LA POMPE A CORDE

---

En tirant la corde à travers le tuyau une dépression est créée par les pistons de sorte que l'eau soit tirée vers le haut. Un mince filet d'eau entre le piston et la paroi du tuyau assure le coulisement des pistons et contribue également à une fermeture entre le piston et le tuyau. À l'extrémité supérieure, la corde circule sur une roue qui tire la corde à travers le tuyau. La corde circule sans à-coup à travers le tuyau grâce à une construction à l'extrémité inférieure du tube, le bloc de prise d'eau.

### **3. AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS**

Comme toute nouvelle technologie, la pompe à corde a des avantages et des inconvénients. Tout dépend cependant de la situation dans laquelle la pompe sera utilisée.

Nous voulons d'abord nous concentrer sur son utilisation pour puiser l'eau de boisson d'un puits moderne. Ensuite nous comparons la pompe à corde avec la pompe à piston, fréquemment utilisée dans certaines zones.

#### **3.1. PUISER L'EAU DE BOISSON D'UN PUIS**

Actuellement, la population rurale dépend fortement de l'eau de puits pour s'approvisionner en eau potable. Ces puits peuvent être traditionnels et sans superstructure, ou modernes avec margelle et autres aménagements de surface qui améliorent la situation hygiénique.

## LA POMPE A CORDE

---



La plupart des puits sont cependant ouverts, sans protection contre une éventuelle contamination.

La profondeur des puits varie de quelques mètres jusqu'à 60 m ou plus. Le puisage se fait généralement à la main, à l'aide d'une puisette et une corde. Chaque fois, les puisettes entrent en contact avec des éléments extérieurs (le vent, le sol, les déchets, etc.). Cette exposition aux risques de contamination divers a amené les autorités du pays à ne plus considérer l'eau de puits comme une eau potable.

Néanmoins, la pompe à corde offre une possibilité technique simple et peu coûteuse pour améliorer la qualité de l'eau de puits.

### **Les avantages de la pompe à corde :**

- Le puits est couvert et son eau est donc protégée de toute contamination de l'extérieur (déchets, poussière et tout autre objet qui peut tomber dans l'eau) ;
- Grâce à la pompe, les femmes ne doivent plus faire entrer des puisettes ou d'autres récipients dans le puits, ce qui limite fortement la contamination de son eau ;



## LA POMPE A CORDE

---

- La pompe est facile à manipuler et ne demande pas une grande force de l'utilisateur. La corvée d'eau devient moins épuisante. La pompe améliore ainsi la situation des femmes et des enfants ;
- L'eau est plus fraîche en comparaison avec un puits ouvert ;
- Le puits tarit moins vite car il y a moins de gaspillage d'eau et moins d'évaporation ;
- Le débit de la pompe est assez important, et varie de 0,50 à 5,00 m<sup>3</sup> par heure selon la profondeur du puits et le diamètre de roue ;
- La pompe n'est pas chère : actuellement elle coûte 95 000 F CFA (sans la dalle et sans l'installation). Elle peut donc facilement être diffusée ;
- La pompe n'est pas compliquée et peut être entretenue et réparée par les usagers eux-mêmes. Ils n'ont pas besoin de suivre une longue formation ni d'étudier des manuels complexes ;
- La pompe est produite à partir de compétences et de matériaux locaux ;
- L'offre de pièces de rechange est garantie (production locale) ;
- La production de pompes stimule l'industrie locale et génère des emplois et des revenus pour les petites et moyennes entreprises ;
- Comme pompe de ménage, elle peut générer un revenu supplémentaire, car les femmes gagnent du temps et

## LA POMPE A CORDE

---

l'eau est plus facilement disponible pour des activités économiques ;

- La pompe facilite d'autres activités comme la sensibilisation sur l'hygiène, la conservation de l'eau, le reboisement, etc. L'introduction de la pompe peut se combiner avec ces activités ;
- La population est fière de savoir gérer et réparer la pompe, car elle est parfois le produit le plus sophistiqué du milieu.

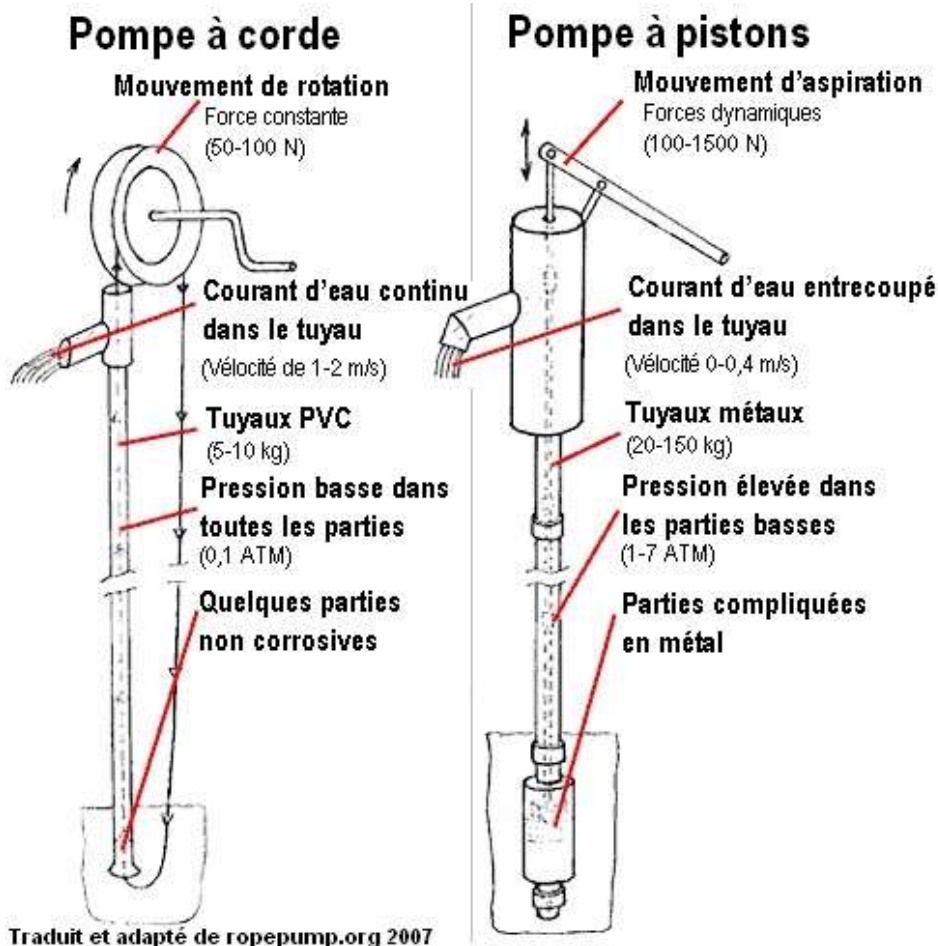
### **Les inconvénients de la pompe à corde :**

- Seulement une personne peut utiliser la pompe à la fois, tandis que plusieurs peuvent puiser l'eau à la main si le puits est ouvert. Techniquement il est possible d'installer deux pompes à corde sur un puits à grand diamètre, mais la question demeure si cela suffise pour des puits à grande affluence où souvent six femmes puisent en même temps. Les temps d'attente au puits peuvent donc augmenter ;
- L'eau ne sort pas immédiatement lorsqu'on commence à pomper : cela dure à peu près une seconde par mètre de profondeur ;
- A l'arrêt du pompage, l'eau dans le tuyau retombe à son niveau initial (le niveau de l'eau dans le puits). Il faut donc recommencer à pomper.

## 3.2. PAR RAPPORT AUX POMPES À PISTON

### Avantages techniques :

- Absence de forces dynamiques (mouvement de rotation) ;
- Les tuyaux de la pompe peuvent être faits de tuyaux PVC légers et bons marchés (la pression = la distance entre 2 pistons) ;



## LA POMPE A CORDE

---

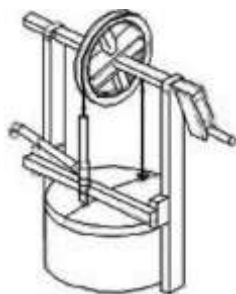
- Les tuyaux peuvent être de petit diamètre car la vitesse de l'eau est élevée ;
- Une efficacité élevée de 80 à 85 % si la pompe est bien faite ;
- Une technologie sans « boîte noire » (facile à comprendre, à produire et à entretenir).

### Inconvénients de la pompe à corde :

- La pompe à corde n'est pas une pompe à pression. L'élévation maximale est déterminée par la hauteur de l'axe de la roue ;

## 4. LA FABRICATION DE LA POMPE À CORDE

Il existe différents modèles de la pompe à corde, chacun avec ses spécificités. Il y a des pompes manuelles, à pédales, à cheval, à vent, des pompes pour les puits, les forages, les eaux de surface, des pompes pour l'irrigation et pour l'eau de boisson.



WOT Image adaptée

Selon la structure du cadre qui soutient l'axe, la roue et la manivelle, nous distinguons les modèles A et  $\pi$ . Nous nous limitons aux pompes à corde manuelles pour l'eau de boisson, le modèle AH pour les puits (H de l'anglais *Hand dug wells*). Sur l'image, le modèle  $\pi$  qui ressemble au système d'exhaure de poulie.

### 4.1. LES TUYAUX

Une telle pompe à corde, faite de matériaux simples, peut être utilisée jusqu'à une profondeur de 40 mètres. Plus l'eau est profonde, plus petit doit être le diamètre du tuyau montant. Sinon l'eau deviendrait trop lourde à soulever. Le diamètre dépend de l'élévation totale et est basé sur 50 Watt, la force que les femmes et les enfants peuvent exercer pendant une certaine durée.

Les tableaux ci-dessous montrent quel diamètre de tuyau correspond avec quelle hauteur de pompe pour les deux diamètres de roue les plus fréquents.

Hauteur de pompe en fonction du diamètre intérieur du tuyau avec l'utilisation d'un **diamètre de roue de 0,36 m.**

Hauteur (m)	0 – 6	6 – 9	9 –20	20 - 35	35 - 40
Diamètre (mm)	44,5	38,1	25,4	19,1	12,7
Débit (litres / tour)	1,4	1,0	0,5	0,3	0,1

Hauteur de pompes en fonction du diamètre intérieur du tuyau avec l'utilisation d'un **diamètre de roue de 0,54 m.**

Hauteur (m)	0 - 4,5	4,5 - 6	6 - 13	13 - 25	25 - 40
Diamètre (mm)	44,5	38,1	25,4	19,1	12,7
Débit (litres / tour)	2,1	1,5	0,7	0,4	0,2

## LA POMPE A CORDE

---

Comme la pression dans le tuyau ascendant est basse, le tuyau peut se faire d'un type bon marché à basse pression. Particulièrement pour de petits tuyaux des pompes profondes, il est important que les pistons soient exactement de la bonne taille. La longueur du tuyau montant dépend de la profondeur du puits. Le tuyau ne devrait pas toucher le fond du puits, mais doit s'arrêter à au moins 15cm au-dessus (voir aussi 4.7 Le bloc de prise d'eau). Au fond, le tuyau doit avoir une forme d'entonnoir. Ceci peut être fait en chauffant doucement le tuyau de sorte qu'il devienne élastique pour être moulé dans la forme désirée. Assurez-vous que la forme d'entonnoir est sans bosselures sur l'intérieur ce qui empêcherait les pistons d'entrer normalement.

Parfois un tuyau descendant est installé (surtout pour des pompes sur les forages où l'espace est limité), mais pour la plupart des puits la corde descend librement.

Le tuyau de décharge et échappement doit avoir un diamètre deux fois plus grand que celui du tuyau montant. Le tuyau de décharge doit être fixé à la structure de la pompe, ou à un autre point fixe.

### **4.2. LA ROUE**

Fabriquez la roue à partir des chambres d'air de pneus usés de véhicule. Coupez des bandes de 5 cm et mettez-les ensemble avec des tourniquets de manière à former un V. La forme en V doit être suffisamment ouverte pour que la corde avec les pistons

## LA POMPE A CORDE

---

puisse s'étendre dans le V. Des pneus de 18 ou 20 inch (45,72 ou 50,80 cm) sont utilisés, mais les pneus de 14 ou 15 inch (35,56 ou 38,10 cm) servent aussi et sont moins lourds, et moins exigeants en volumes et en matériaux.

### **4.3. L'AXE ET LA MANIVELLE**

Le rayon de la manivelle dépend du diamètre de la roue et se calcule comme suit :  $\frac{1}{2}$  du diamètre de la roue + 2,5 cm (par exemple : diamètre de 34 cm donne un rayon de 18 cm). Il est préférable d'utiliser un tuyau galvanisé de 2 cm. Faites des angles de 60 degrés au lieu de 90 (plus facile à plier, et nécessite moins de matériel). Une enveloppe faite d'un morceau de tuyau galvanisé de 2,5 cm est durable, facile à monter et bon marché. Elle ne rouille pas et si elle est lubrifiée à temps, elle ne s'use pas.

### **4.4. LA CALLE**

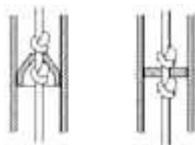
Pour éviter la manivelle de retourner quand on cesse de pomper, un système d'obstruction doit être inclus. Pour les modèles Pi, ceci peut être une corde qui retient le levier. Pour les modèles A, on peut monter une calle sur la partie extérieure de la roue.

La calle est une partie importante de la pompe : si la roue retourne après le pompage, la corde peut se déraper. La même chose peut arriver lorsque des enfants s'amuse à tourner la manivelle dans le sens inverse.

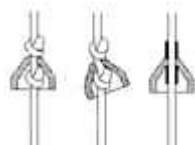
### 4.5. LES PISTONS

Les pistons peuvent se faire de caoutchouc, par exemple de la partie intérieure d'un vieux pneu de voiture. Le cuir et le bois ont été essayés avec moins de succès.

Des pistons de polyéthylène peuvent être produits par une presse motorisée, ou une presse manuelle (qui coûte autour de 30 000 F CFA), à partir de vieilles chaises en plastique. Les pistons peuvent être attachés à la corde par des nœuds ou en fondant un morceau de corde aux deux côtés du piston.



Des pistons d'une bonne dimension ont une tolérance d'environ 0,2 à 0,5 mm avec le tuyau montant. Au milieu des pistons, on réalise un trou d'un diamètre égal à celui de la corde à l'aide d'un foret. Des pistons faits de polyéthylène à densité élevée (HDPE) sont également très efficace et permettent de faire de pistons d'une taille standardisée.



ropepump.org 2007

### 4.6. LA CORDE

Il faut utiliser une corde de 5 à 6 mm de diamètre. Le nylon est résistant mais a une tendance à glisser. Le polypropylène donne de meilleurs résultats. Pour des puits d'une profondeur de plus de 35 mètres, la corde doit être plus grosse, même quand la taille du piston et du tuyau est plus petite. La longueur de la corde est



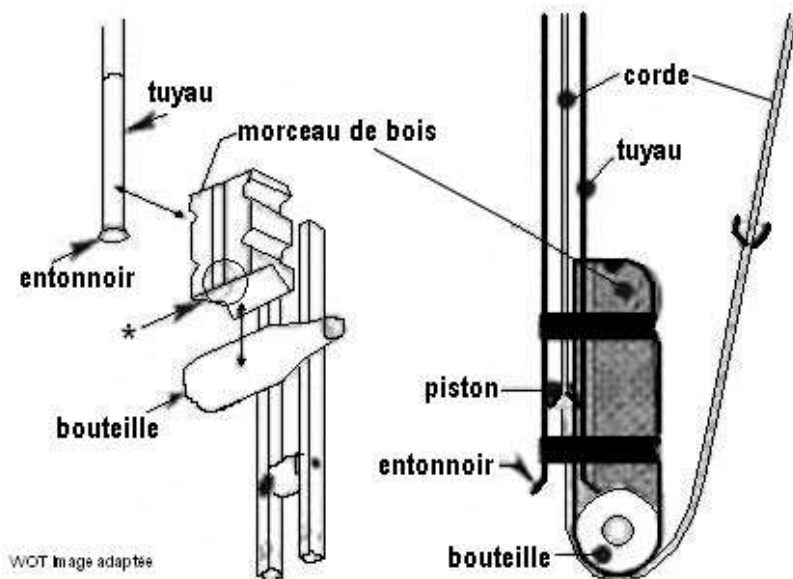
## LA POMPE A CORDE

d'environ deux fois la longueur du fond du puits jusqu'à la roue plus 1,5 mètre. Ajoutez 7 cm pour chaque noeud sur la corde.

### 4.7. LE BLOC DE PRISE D'EAU

Le bloc de prise d'eau est une partie importante. Le diamètre du tuyau descendant est plus large que celui du tuyau ascendant et les deux doivent être bien alignés et ouverts au fond pour réduire la friction de la corde. Comme partie tournante une pièce céramique ou une petite bouteille en verre peut être utilisée.

Le schéma à gauche montre comment ces éléments sont reliés ensemble et le schéma à droite montre les positions avec plus de détails.



WOT Image adaptée

## LA POMPE A CORDE

---

Pour faire le bloc de prise il faut une petite bouteille de 33 cl et un morceau de bois de même largeur que la bouteille et avec une hauteur et longueur de 10 et 20 cm. On fait la bouteille plus lourde avec du sable humide et on la ferme avec un bouchon. Au-dessus du morceau de bois on fait une cannelure dans laquelle le tuyau tombe (profonde d'environ  $\frac{1}{4}$  du diamètre de tube). Une autre cannelure est faite sur le côté inférieur du bois, ainsi que la bouteille y tombe bien avec environ  $\frac{1}{4}$  de sa largeur. Si la bouteille et l'extrémité du tuyau (avec l'entonnoir contre la bouteille) sont placées dans le morceau de bois, on voit que le tuyau ne s'étend pas parfaitement dans la cannelure à l'endroit de l'entonnoir. Creusez d'avantage à l'endroit de l'entonnoir de manière à ce que le tuyau avec l'entonnoir tombe parfaitement dans la cannelure et s'étende bien contre la bouteille. Cet endroit est identifié par une étoile (\*) sur le schéma à gauche.

Le côté supérieur du morceau de bois doit être arrondi de sorte que les pistons ne s'accrochent pas. La bouteille et le tuyau de sortie peuvent être attachés au morceau de bois avec des bandes, larges de 2 cm, d'une chambre d'air de bicyclette ou de voiture. Quelques entailles doivent être faites à l'avance dans le morceau de bois là où le tuyau intérieur peut s'étendre.

Afin d'être sûr que la corde glisse sur la bouteille et ne file pas, deux lattes, servant de guides, avec entre elles un morceau de tuyau PVC, doivent être attachées au bloc de prise, là où glisse la corde. Le schéma à gauche montre comment réaliser ceci. Au bout des lattes des rainures peuvent être réalisées. A cet endroit, une pierre peut être attachée avec de la corde afin d'alourdir le

## LA POMPE A CORDE

---

bloc de prise. Ainsi le tuyau montant reste dans la bonne position. Faites en sorte que les lattes soient lisses et bien arrondies afin d'éviter que la corde et les pistons ne s'y prennent.

Le bloc de prise en eau peut être fabriqué avec un support qui se situera sur le fond du puits. L'ouverture du tuyau montant se trouvera à 10-15 cm du fond du puits. Juste après l'installation, l'eau peut être boueuse, mais elle perd sa turbidité au fur à mesure pour devenir complètement claire après quelques jours. Sinon, et cela dépend du type de sous-sol, vous devrez augmenter la base du bloc de prise d'eau.

### **5. L'INSTALLATION DE LA POMPE À CORDE**

#### **5.1. FABRICATION DE LA DALLE**

D'abord il faut faire une dalle qui servira à couvrir le puits et soutenir la pompe à corde. Cette dalle doit être faite une à deux semaines avant l'installation de la pompe, afin de lui permettre de sécher complètement.



La dalle consiste de deux parties : une moitié pleine, et une moitié qui contient le gabarit de la pompe.

## LA POMPE A CORDE

---

Il faut faire attention de placer le gabarit dans le bon sens : la manivelle doit venir au côté extérieur du puits !



La dalle peut contenir une ouverture carrée de 40 cm x 40 cm, avec couvercle. Ceci permet de remplacer la pompe sans devoir enlever la dalle (par exemple quand la corde se casse). En cas de rupture, l'ouverture permet aux usagers de puiser à la puisette.

### 5.2. INSTALLATION DE LA POMPE

Lorsque la dalle est sèche, on peut la monter sur le puits. On monte d'abord la partie avec le lit d'installation.



## LA POMPE A CORDE



On tire la corde pour que les nœuds soient bien serrés (on peut utiliser un arbre à cet effet).

Puis, on attache un fil de fer à la corde (vérifier bien le sens des pistons !), et on insère le fil dans le tuyau.

Si le tuyau est composé de différents morceaux, on colle morceau par morceau après avoir inséré la corde. Ceci peut être fait en chauffant doucement le bout d'un des tuyaux de sorte qu'il devienne élastique pour être moulé dans la forme désirée. On utilise la colle PVC qui sèche en moins de 5 minutes. Une fois toute la corde insérée dans le tuyau, on attache les deux bouts de la corde avec un nœud simple.

Ensuite, tout (bloc de prise d'eau, tuyau et corde) peut être mis dans le puits. Comme le tuyau peut être long, plusieurs personnes doivent aider.



## LA POMPE A CORDE

---



On fait attention à bien positionner le bloc de prise d'eau sur le fond du puits. Le tuyau et la corde ne peuvent se trouver tout près de la paroi du puits.

Puis on détache le nœud de la corde (faites attention à ce qu'elle ne tombe pas !) et on tire les deux bouts de la corde et l'extrémité du tuyau à travers les ouvertures de la dalle. Ensuite, on colle la pièce réducteur-T sur le tuyau montant.



On monte la roue, avec son axe et sa manivelle et on l'attache à la dalle. Puis, on essaie d'accommoder la corde dans le V de la roue. On marque sur la corde là où on veut attacher les deux bouts. La corde peut être bien tendue lors de l'installation. Par le poids de l'eau, elle se détend dans peu de temps.

Il y a plusieurs façons de lier les deux bouts de la corde. Une manière est de faire un « nœud plat ».

## LA POMPE A CORDE

---

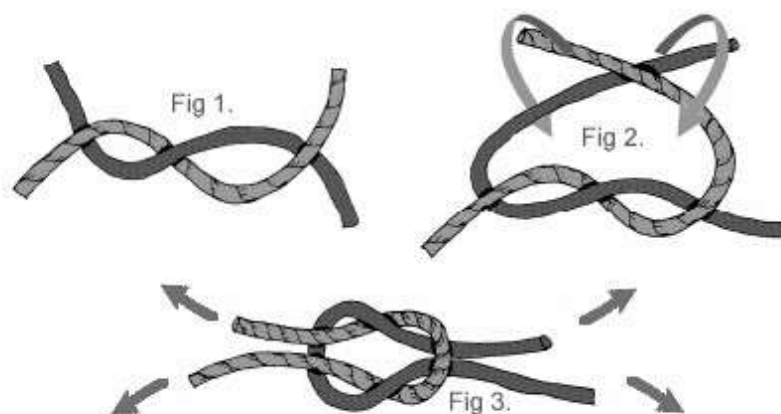


Image [www.chez.com/scoutmestre](http://www.chez.com/scoutmestre) 2007

Pour faire un nœud plat, il faut tourner un bout autour de l'autre, en commençant par la droite, et faire une seconde boucle dans l'autre sens, en commençant par la gauche. Si on fait la seconde boucle en commençant par la droite, on fait un *nœud en queue de cochon* ou un *nœud de vache*, qui se déferait à la première tension.

Après avoir fait le nœud plat, il faut défaire les deux bouts de corde qui restent. Les trois cordelettes résultantes aux deux bouts doivent être de taille différente, sinon il y aura trop de friction.

## LA POMPE A CORDE

---

Puis des deux côtés, il faut insérer les 3 cordelettes entre les cordelettes de la corde même. Finalement, on brûle les bouts pour les fondre et pour bien les attacher.



Une fois les deux bouts de la corde soient solidement attachés, nous attachons le tuyau de décharge et nous pouvons tester la pompe. Tournez lentement d'abord pour voir s'il n'y a pas de blocage ou de friction au niveau des pistons.

Continuez jusqu'à ce que l'eau commence à sortir. Parfois au début, il faut beaucoup de force pour pomper.

Après quelques jours, la corde sera détendue et le pompage sera plus facile. On peut aussi lubrifier les manchons. Finalement, on installe le couvercle de protection.



Ne perdons pas de vue l'aspect ergonomique : pour générer une force maximale, l'axe de la manivelle doit se trouver à quelques



## LA POMPE A CORDE

---

centimètres au dessus du nombril de la personne qui manipule la pompe. La construction d'une plateforme ou d'un escalier peut s'avérer nécessaire. Si la pompe ne se trouve pas au bord du puits mais un peu vers le milieu, il faut rallonger la manivelle pour que l'utilisateur ne soit pas contraint à se pencher au dessus du puits pour arriver à la manivelle.

### **6. L'ENTRETIEN DE LA POMPE À CORDE**

L'entretien de la pompe n'est pas difficile. Il faut surtout veiller à :

- Lubrifier les manchons quand nécessaire (toutes les deux semaines) en ajoutant quelques gouttes d'huile ;
- Contrôler l'état de la corde et surtout du nœud qui connecte les 2 bouts. Il faut intervenir (réparer ou remplacer) avant que la corde ne se casse. Pour remplacer la corde, il suffit de couper l'ancienne corde, et de l'attacher d'un bout à la nouvelle corde, et puis de tirer. Si la corde se casse, il faut enlever le tuyau et le bloc de prise d'eau pour insérer la nouvelle corde.



## **7. DÉSINFECTION PAR CHLORATION DU PUIT**

### **7.1. TRAITEMENT DE DÉSINFECTION**

La garantie microbiologique de l'eau est la première et la plus importante des obligations à prendre en compte lors de la mise à disposition d'eau destinée à la consommation humaine. La désinfection fiable de l'eau est donc une étape prioritaire et indispensable à toute eau contaminée par des micro-organismes pathogènes. Elle peut être obtenue par différents moyens physiques (l'ébullition, les rayonnements, ...) et chimiques (le chlore, le bioxyde de chlore, l'ozone...).

### **7.2. CHLORER L'EAU SANS RISQUES**

L'optimisation de la désinfection est fonction de la qualité de l'eau et du nombre de micro-organismes à détruire. Une modification de la qualité peut, si la chloration n'est pas adaptée, conduire à des maladies hydriques.

Il faut établir la dose exacte nécessaire. La désinfection n'est pas une stérilisation qui détruit la totalité des germes ; c'est un traitement qui permet de réduire le nombre des germes pathogènes à un niveau sans danger pour la santé. Certains germes, les parasites par exemple, qui résistent à ce traitement seront éliminés par d'autres voies comme la filtration.

## LA POMPE A CORDE

---

La quantité de chlore à ajouter à l'eau pour la désinfection dépend :

- du type et du nombre de germes à détruire
- de la température de l'eau
- du temps de contact
- de la qualité de l'eau (acidité, présence d'ammonium, de matières organiques, etc.)

Ces paramètres sont à définir avant toute chloration. Si le chlore est un désinfectant, il jouit aussi d'un pouvoir oxydant permettant l'élimination de certaines substances minérales. L'utilisation à ces fins de grandes quantités de chlore peut induire des réactions secondaires dues à la présence dans l'eau de matières organiques. La règle générale à suivre est de n'utiliser le chlore que sur une eau claire afin de diminuer les doses efficaces.

Certains éléments présents dans l'eau perturbent la désinfection : l'ammonium, et les particules argileuses qui protègent les micro-organismes de l'action désinfectante du chlore.

En ce qui concerne l'efficacité de la désinfection, il existe un consensus mondial sur l'absence de certains germes indicateurs de la qualité microbiologique et de l'efficacité de traitement qui s'imposent aux autorités.

Ces germes sont les coliformes thermotolérants, les coliformes totaux et les streptocoques fécaux. Une eau potable ne doit contenir aucun de ces germes dans un volume de 100 ml. Comme la recherche de ces germes nécessite de 24 à 48 heures, des pays ont introduit certaines règles comme le principe du CT

## LA POMPE A CORDE

qui donne une garantie de désinfection. (C = concentration en mg/l de chlore après un temps de contact T exprimé en minutes). On estime que pour une eau à une température de 20°C sans trouble et sans ammonium, le CT devrait être de 15 (par exemple, 0,5 ppm de chlore pour 30 minutes de contact). L'avantage de ce système est de pouvoir corriger immédiatement le traitement en cas de défaillance.

### 7.3. LES DIFFÉRENTS PRODUITS CHLORÉS

Les produits disponibles pour réaliser la désinfection de l'eau par le chlore sont :

- le chlore gazeux :  $\text{Cl}_2$
- l'hypochlorite de sodium, ou l'eau de Javel :  $\text{NaOCl}$
- l'hypochlorite de calcium :  $\text{Ca(OCl)}_2$

Produit	$\text{Cl}_2$	$\text{NaOCl}$	$\text{Ca(OCl)}_2$
Forme	Gaz liquéfié sous pression	Solution liquide jaune	Solide blanc
Teneur en chlore	99 %	15 % maximum	60 à 70 %
Stabilité dans le temps	Très bonne	Perte de 2 à 4 % par mois	Perte de 2 % par an
Sécurité	Gaz toxique	Corrosif	Corrosif, inflammation possible

### 7.4. DÉSINFECTION DU PUIIS : MÉTHODE AVANCÉE

#### 1. essai sur 20 litres d'eau du puits

Prélever 20 litres d'eau du puits dans un bidon en plastique et traiter cette eau à la dose arbitraire de 10 ppm ou 10 mg/l.

On introduit donc 200 mg de chlore dans le bidon de 20 litres (par exemple 200 ml d'une solution préparée à 1 g/l).

Après un temps de contact de 18 heures, on établit au chloromètre la mesure du chlore résiduel, ce qui permet de déduire la demande en chlore de l'eau du puits :

Demande en chlore = 10 mg/l – chlore résiduel en mg/l

#### 2. calcul du volume d'eau contenu dans le puits

On évalue le volume d'eau du puits en appliquant la formule du volume d'un cylindre :  $V = \pi \times r^2 \times h$  ; avec r comme rayon du puits (la moitié du diamètre), et h comme la hauteur de l'eau dans le puits.

#### 3. détermination de la quantité de chlore

Connaissant le volume d'eau du puits et la demande en chlore de l'eau du puits, on calcule la quantité de produit chloré pour traiter le puits. Cette quantité est en grammes et est introduit dans un bidon contenant 20 litres d'eau : la solution mère.

### **4. désinfection du puits**

On brosse les parois au-dessus de l'eau, puis on distribue la solution chlorée en mettant 1 litre de la solution mère dans 9 litres d'eau dans un seau plastique de 10 litres.

Ensuite on verse la solution chlorée le long des parois du puits en se servant d'un tuyau d'arrosage et en tournant autour du puits de façon à répartir équitablement les quantités de chlore.

Fermer le puits et noter l'heure. Après 18 heures, on mesure au chloromètre le chlore résiduel. Si ce taux est inférieur à 0,2 mg/l, le puits peut être utilisé par la population.

## **7.5. DÉSINFECTION DU PUIIS : MÉTHODE SIMPLE**

Cette méthode est appliquée par les agents de la Direction Régionale de la Santé dans la Région du Nord de Burkina Faso.

### **1. calcul du volume d'eau contenu dans le puits**

On évalue le volume d'eau du puits en appliquant la formule suivante :  $V = \pi/4 \times D^2 \times h$  ; avec D comme diamètre du puits, et h comme la hauteur d'eau dans le puits. Ceci donne le volume en m<sup>3</sup>, pour l'avoir en litres, il suffit de multiplier par 1000.

### **2. détermination de la quantité de solution préparée**

Pour 1 litre d'eau, il nous faut 1 ml (ou 3 gouttes) de solution préparée. La quantité nécessaire de solution en litres est donc le volume d'eau du puits en litres divisé par 1000.

### **3. préparation de la solution chlorée**

La solution à préparer consiste de trois parts d'eau pour une part d'eau de javel 12 %. Donc, pour préparer 4 litres de solution, vous ajoutez 1 litre d'eau de javel 12 % à 3 litres d'eau.

### **4. désinfection du puits**

On verse la solution chlorée le long des parois du puits de façon à répartir équitablement les quantités de chlore.

Après 12 heures, l'eau peut être consommée par la population.

De préférence, nous désinfectons un puits dans la soirée.



# LA POMPE A CORDE

---



Programme Gestion de l'Eau  
OCADES Ouahigouya

01 BP 33 – Ouahigouya

Tél. : (+ 226) 40 55 03 27

E-mail : geoco@fasonet.bf

En collaboration avec :

**ResEauDev**

Le Réseau d'Echange sur l'Eau et le  
Développement en Afrique de  
l'Ouest et en Haïti



**ResEauDev.net**

---

Appui à la Professionnalisation des Programmes Hydrauliques en Afrique de l'Ouest **APPHAO**

[www.apphao.net](http://www.apphao.net)

**La Cellule Hydraulique**



**Sources :** [www.ropepump.org](http://www.ropepump.org) ; Manuel de fabrication de la pompe à corde, WOT, Université de Twente, <http://wesp.snt.utwente.nl/~wot/>; Viland Marie, Montiel Antione et al. – Eau et Santé, guide pratique pour les intervenants en milieu rural africain, Ps-Eau, Editions du Gret, mars 2001, Wikipédia (nœuds) [www.fr.wikipedia.org](http://www.fr.wikipedia.org); [www.lesnoeuds.com](http://www.lesnoeuds.com); [www.chez.com/scoutmestre/techniques/matelotage/plat.html](http://www.chez.com/scoutmestre/techniques/matelotage/plat.html).