E38 - Les pompes à corde

8 février 2012

Sommaire

- 1) Qu’est ce qu’une pompe à corde ? De quoi s’agit-il ?
- 2) Qui utilise ou recommande la pompe à corde et depuis quand ?

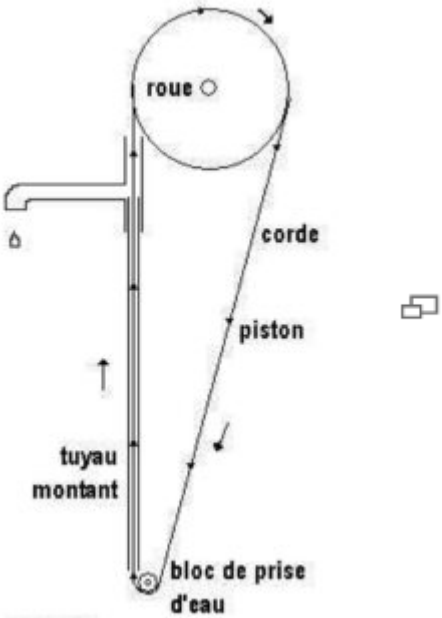
- 

Image PGE 2007
-
Ancienne pompe à amphores du
11ème siècle Alcazar de Jerez (Espagne)
- 3) Pourquoi utilise t-on la pompe à corde et quels sont ses avantages ?
-
Pompe à corde, village de Leba - Burkina - Photo Caritas
- 4) Qui est surtout concerné par les pompes à corde ?
- 5) En quoi consiste le procédé de la pompe à corde ? Comment est-il mis en oeuvre ?
  - a) Le principe de la pompe à corde

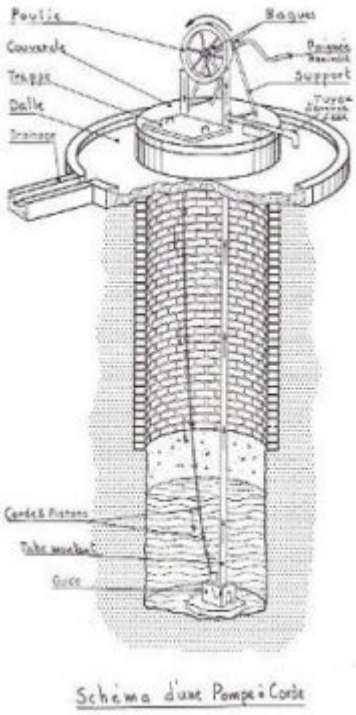
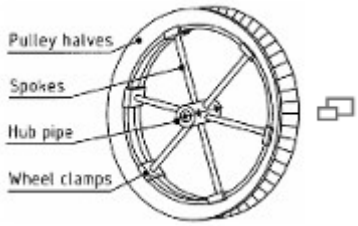
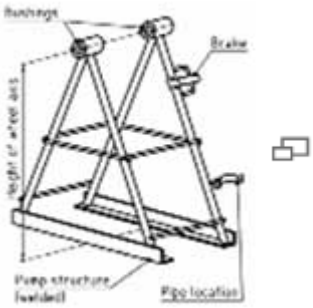
- 

Schéma d’une pompe à corde

- b) Les principaux éléments de la pompe à corde

-
  Corde et pistons, roue, structure supérieure, tubes et bloc de guidage
- 

- **La structure de la pompe**
- 

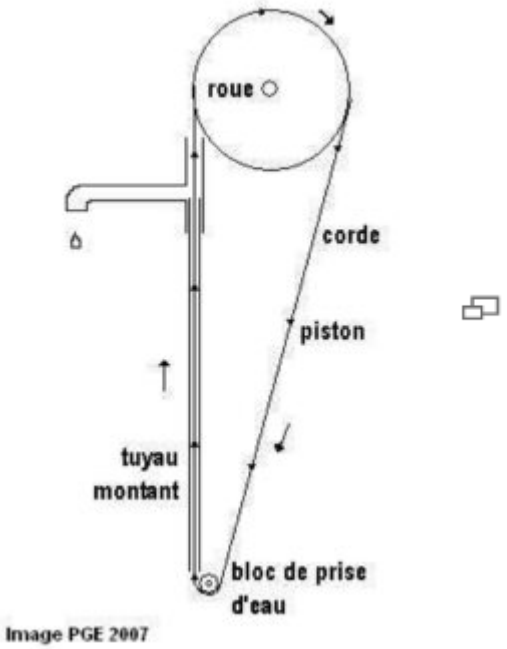
Hauteur de pompage	0 – 6 m	0 – 10 m	10 – 20 m	20 – 40 m*
Tube montant Ø (DN impérial)	1 ½"	1"	¾"	½"
Tube montant Ø (DN métrique)	Ø 5.0 cm	Ø 3.2 cm	Ø 2.5 cm	Ø 2.0 cm
Tube supérieur et de sortie Ø (DN impérial)	2"	1 ½"	1 ½"	1"
Tube supérieur et de sortie Ø (DN métrique)	Ø 6.3 cm	Ø 5.0 cm	Ø 5.0 cm	Ø 3.2 cm
- ×
- ×
  Introduction du tube et de la corde
  - c) Les différents types de pompes à corde
    - ×
      Divers modes d'entrainement d'une pompe à corde - Photos RWSN
- 6) Principaux avantages et inconvénients de la pompes à corde
  - a) Avantages
    -
      Photo Ocades-Caritas Burkina
  - b) Inconvénients
- 7) Difficultés particulières et précautions éventuelles à prendre - Recommandations
- 8) Coût de la pompe à corde

- Matériaux de construction - Guide Interaide
- 9) Exemple de réalisation de pompes à corde
- 10) Où s’adresser pour trouver davantage d’informations sur la pompe à corde - Bibliographie ?
  - a) Sites Internet
  - b) Vidéos

1) Qu’est ce qu’une pompe à corde ? De quoi s’agit-il ?

Il s’agit d’un type de pompe à eau efficace, **l’un des plus simples à fabriquer et à entretenir**, même localement, **très peu onéreux** et utilisable de diverses façons, manuellement ou avec diverses sources d’énergie. Il permet de pomper l’eau de 7m à **35m**, voire 60 m pour certains modèles.

2) Qui utilise ou recommande la pompe à corde et depuis quand ?



Ancienne pompe à amphores du 11ème siècle Alcazar de Jerez (Espagne)

Le principe de cette pompe est très ancien puisque **les Romains l'utilisaient** déjà ainsi que diverses civilisations plus tardives.
Mais il avait été abandonné au profit de techniques plus modernes avant d'être repris et amélioré au milieu du 20ème siècle. Il semble qu'il ait refait apparition en 1986 en Amérique Latine (Nicaragua) avant de devenir très populaire sur ce continent puis en Afrique et en Asie. Il est actuellement **utilisé dans une trentaine de pays**.

3) Pourquoi utilise t-on la pompe à corde et quels sont ses avantages ?

Pompe à corde, village de Leba - Burkina - Photo Caritas

Essentiellement parce qu'une telle pompe est :

- simple à réaliser et rapide à installer,
- l'une des moins chères,
- réalisable à partir de matériaux locaux, voire de récupération,
- facile à entretenir et réparable par la population locale.

4) Qui est surtout concerné par les pompes à corde ?

Ce sont surtout les familles ou les petites communautés des zones rurales ou périurbaines ou des petites villes ne disposant que de très faibles ressources ainsi que **les petits agriculteurs** pour l'irrigation.

5) En quoi consiste le procédé de la pompe à corde ? Comment est-il mis en oeuvre ?

a) Le principe de la pompe à corde

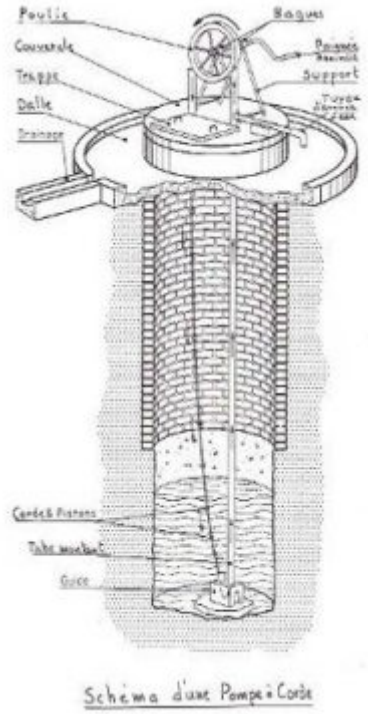


Schéma d'une pompe à corde

La pompe à corde est essentiellement constituée d'une roue, d'une corde sur la quelle sont fixés à espaces réguliers des pistons ou des rondelles de caoutchouc, d'un tube en PVC et d'un bloc de guidage placé au fonds du puits.

La corde, d'une seule pièce, est **entraînée** du haut de la structure et **jusqu'au fond du puits par une roue** (poulie à gorge) actionnée le plus souvent à la main par une manivelle, mais pouvant l'être aussi par un moteur, un cheval, une éolienne, une bicyclette…

Arrivée là, e**lle passe dans un bloc de guidage** destiné à la positionner précisément de façon à ce qu'elle passe très bien, ainsi que les pistons qui lui sont attachés, **puis dans un tube vertical en PVC**. Elle remonte enfin à la surface vers un **tube de sortie**, entrainant avec elle l'eau captée au fond du puits entre les pistons ou rondelles au moment de leur entrée dans le tube PVC.

b) Les principaux éléments de la pompe à corde

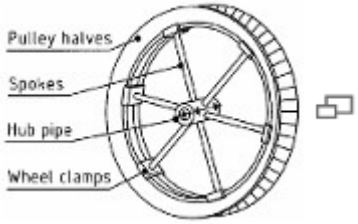
(Schémas RWS-SKAT, Suisse et Photos Ocades- Caritas BurkinaFaso)

Corde et pistons, roue, structure supérieure, tubes et bloc de guidage

La corde

Bien que la matière idéale de la corde soit en polyéthylène ou en **nylon, presque tous les types** courants de cordes torsadées ou tissées **conviennent**. Fonction du diamètre du tube montant, son diamètre varie généralement de **4 à 8 mm**.

C'est l'élément le plus fragile de la pompe. Il convient donc de **vérifier périodiquement son état** et de la remplacer avant qu'elle ne casse, tombe au fond du puits et rende alors très difficile le passage d'une nouvelle corde.



La roue

C'est une **poulie à gorge** qui peut être fabriquée de façon simple.

On peut par exemple découper en deux **un pneu rigide de voiture** ou de camionnette, même usagé. Les deux parties sont ensuite serrées fortement avec 4 à 6 crampons de roue (par exemple en fil d'acier plat plié) pour qu'elles forment un V de façon à créer une forte friction entre la roue et la corde et empêche celle-ci de patiner.

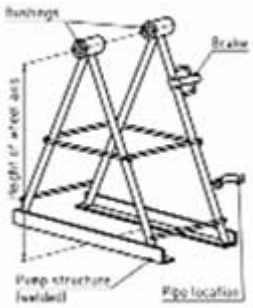
La finalisation de la roue peut se faire avec des rayons semblables à des **rayons de bicyclette** connectant les crampons de serrage au moyeu de la roue, lequel doit être bien centré. **La manivelle** fixée sur la roue peut être actionnée par deux personnes en même temps placées de chaque côté. Elle est souvent réalisée par économie par simple courbure du bras d'essieu.

Le bloc de guidage

Son rôle est de protéger et de **guider la corde au fond du puits**.

Souvent réalisé à l'aide d'un moule et en béton pour que son poids empêche le dispositif de se soulever, mais pouvant l'être également, moyennant des précautions particulières, en PVC ou en métal, le bloc de guidage de la corde est constitué d'un **petit tuyau vertical d'arrivée de la corde**, évasé sur le haut pour faciliter l'entrée des pistons, d'une **bouteille en verre** remplie de béton autour de la quelle tourne la corde sans être abîmée et d'un **tuyau vertical de connexion** vers le tube montant en PVC.

La structure de la pompe



En forme de **double triangle** reliés par des tringles, celle-ci est indispensable pour maintenir l'essieu de la roue en bonne position et éviter à celle-ci de se déplacer latéralement. Elle est généralement fabriquée avec des barres ou des tuyaux d'acier que l'on soude. Elle permet aussi d'y ajouter des supports de **dispositifs de freinage ou de blocage de la roue** (celle-ci peut en effet tourner brutalement en sens inverse sous le poids de l'eau restant dans la colonne montante lorsqu'on cesse de pomper) ou de fixer une **couverture de la pompe**. Mais elle peut aussi être réalisée encore plus facilement avec de simples planches de **bois** ou en élevant deux petits murets parallèles de **briques et de ciment** entre lesquels la roue est scellée.

Il est recommandé de **bien positionner l'axe de la roue**, par exemple à 5 à 10 cm de la hauteur moyenne des coudes des usagers pour en faciliter l'utilisation, notamment par des femmes ou des enfants. Dans certains modèles, la roue est placée à l'extérieur de la structure et non au milieu.

Les tubes de guidage en PVC

1) Le tube montant

Il est important de **bien déterminer son diamètre**, lequel est fonction de la profondeur du puits car plus le puits est profond, plus le poids de la colonne d'eau est élevé et plus le pompage est fatiguant. **RWSN** (Rural water and sanitation network) conseille ainsi (voir tableau ci-dessous) de réduire par exemple ce diamètre à 2 cm au-delà de 20m.

Hauteur de pompage	0 – 6 m	0 – 10 m	10 – 20 m	20 – 40 m*
Tube montant Ø (DN impérial)	1 ½"	1"	¾"	½"
Tube montant Ø (DN métrique)	Ø 5.0 cm	Ø 3.2 cm	Ø 2.5 cm	Ø 2.0 cm
Tube supérieur et de sortie Ø (DN impérial)	2"	1 ½"	1 ½"	1"
Tube supérieur et de sortie Ø (DN métrique)	Ø 6.3 cm	Ø 5.0 cm	Ø 5.0 cm	Ø 3.2 cm

2) Le tube supérieur de la colonne montante et le tube de sortie

Il est recommandé de leur donner un **diamètre légèrement supérieur** (voir ci-dessus) **à celui du tube montant** afin de réduire la vitesse de l'eau pour qu'elle ne sorte pas du tube supérieur mais bien de celui de sortie. Les tuyaux en PVC exposés au soleil pouvant se se détériorer, il est recommandé de **les vernir**, de préférence d'une couleur sombre. Le tube de sortie **peut être prolongé** par un tuyau en PVC **pour alimenter directement un réservoir**.

Introduction du tube et de la corde

Les pistons (ou rondelles)

Fabriqués assez facilement dans des moules avec matrices à partir de restes de matières plastiques, **mais encore plus facilement en caoutchouc** à l'aide de poinçons en perforant de **vieux pneus**, les pistons sont généralement attachés par deux nœuds ordinaires à la corde (un avant son orifice et l'autre après) tous les70 cm à un mètre (un peu plus pour les puits profonds).

La couverture de la pompe et du puits. Sa protection.

La couverture de la corde permet de prolonger la durée de vie de la corde **en la protégeant du soleil**. Celle du puits permet de le protéger contre des **intrusions, déversements ou intrusions d'eau impropre**. Ces protections peuvent être réalisées séparément ou d'un seul tenant.
Il est recommandé d'aménager et de protéger le puits **en le clôturant** avec des matériaux simples locaux et de construire autour de lui une aire ou **dalle à rebords** en légère pente, le plus souvent en béton, permettant d'évacuer les eaux sales ou stagnantes qui pourraient s'infiltrer dans la nappe et la polluer.

c) Les différents types de pompes à corde

Les pompes à corde **ont l'avantage de pouvoir être actionnées de diverses manières**, le plus souvent à la main, mais aussi par un moteur, avec un cheval ou une éolienne (pour l'irrigation), par de l'énergie solaire ou même avec une bicyclette…

Divers modes d'entrainement d'une pompe à corde - Photos RWSN
Les pompes motorisées sont surtout utilisées pour l'irrigation en grandes quantités ou pour le **puisage à grande profondeur**, laquelle peut aller jusqu'à **60 m**. Leur débit est de **20 litres/minute à 60 m**, de 60 l à 20 m et de 120l à 10 m. A noter qu'il est également possible de pomper manuellement de l'eau à 60 m en installant deux pompes.
Les pompes à corde **peuvent également, mais plus difficilement, être utilisées pour des forages** d'au moins 10 cm de diamètre mais ceci nécessite des guides spécifiques au fond du forage et sur sa structure supérieure.

6) Principaux avantages et inconvénients de la pompes à corde

a) Avantages

Photo Ocades-Caritas Burkina

- La pompe est **facile à manipuler** et ne demande que peu de force de l'utilisateur. Elle est facilement utilisable par des femmes et des enfants.

- Elle est **idéale pour deux ou trois familles** vivant en communauté mais capable aussi de desservir un groupe d'une centaine de personnes et même, moyennant certaines précautions, le double, son **débit d'une quarantaine de litres à la minute** pouvant même être augmenté jusqu'à une centaine de litres avec motorisation.

- Elle est **nettement moins chère** qu'une pompe classique à tringlerie et à pistons (3 à 5 fois moins).

- Elle **peut être produite et entretenue localement** en utilisant beaucoup de matériaux locaux ou de récupération. La formation nécessaire est courte et plutôt simple.

- Les **pièces de rechange** se trouvent facilement chez des artisans. Certaines peuvent d'ailleurs se

fabriquer soi-même.

- Elles peuvent fonctionner pour l'irrigation même s'il y a de la boue et des mauvaises herbes dans l'eau.

- La production artisanale des pompes stimule l'industrie locale et **génère des emplois et des revenus** pour les petites et moyennes entreprises

- La couverture du puits et de la pompe protège l'eau de toute contamination extérieure (déchets, poussière et tout autre objet qui peut tomber dans l'eau).

b) Inconvénients

- **L'eau ne sort pas immédiatement** lorsqu'on commence à pomper car celle-ci retombe au fond du puits lorsque l'utilisateur précédent finit de pomper. Il faut donc **compter à peu près une seconde par mètre** de profondeur (possibilité toutefois d'y remédier en installant un système spécifique au fond du puits ou par blocage de la roue à la fin de chaque utilisation).

- Il est d'ailleurs recommandé d'**installer un système de freinage ou de blocage de la roue**, le retour de manivelle pouvant être dangereux pour des enfants.

- Une pompe à corde éclabousse davantage qu'une autre pompe.

- Elle ne peut pas normalement desservir plus d'une vingtaine de familles.

7) Difficultés particulières et précautions éventuelles à prendre - Recommandations

Outre les divers points déjà signalés, il peut être précisé que :
- **la vérification régulière**, pourtant facile, **de l'usure de la corde est essentielle**. Il ne faut pas attendre en qu'elle tombe au fond du puits, ce qui pourrait contraindre à tout démonter. **Son serrage doit être vérifié** après les premiers jours d'utilisation.

- Il convient aussi de **vérifier la bonne lubrification de la roue et de la manivelle**.

- A la fin de l'installation, il est nécessaire de **vérifier la bonne position du tube de guidage et du tube supérieur** en s'assurant que la corde se trouve exactement au centre du tuyau.

- Une petite ouverture sur le couvercle du puits ou du forage permet leur désinfection facile et régulière, ou seulement en cas de nécessité, sans rien avoir à enlever.

- L'utilisation de la pompe sera moins fatigante si l'axe de la manivelle est situé à peu près à la hauteur moyenne des coudes.

- **Si la corde glisse** sur la roue en cours d'utilisation, il est nécessaire de **la resserrer**.

- La pompe ou le parc de pompes à corde a intérêt à **être géré et entretenu par un comité de gestion** quand il sert à toute une communauté.

- Enfin, bien que le système soit simple, **l'installation par un artisan ou avec ses conseils est**

recommandée surtout en cas de première installation car **de petites erreurs** (par exemple un diamètre des pistons pas assez bien ajusté par rapport à celui du tube de guidage, un diamètre de ce dernier mal adapté à la profondeur du puits, un mauvais centrage de la roue ...) **compromettent le bon fonctionnement de la pompe** ou peuvent contraindre à la démonter. A défaut, il est fortement conseillé de **se munir de manuels détaillés d'installation** tels que ceux signalés en fin de fiche.

8) Coût de la pompe à corde

Matériaux de construction - Guide Interaide

De telles pompes ne coûtent pas cher. Compter environ :

- **de 25 à 70 €** selon le modèle, les matériaux utilisés, les frais ou non de main d'œuvre, et le pays **pour une pompe manuelle** débitant une quarantaine de litres à la minute à une profondeur d'une dizaine de mètres.

- **350 €** pour une **pompe motorisée** débitant 3 fois plus d'eau à profondeur identique.

- de **350 à 600 €** pour une **pompe éolienne d'irrigation** pouvant débiter une soixantaine de litres/minute

- environ 250 € pour une pompe d'irrigation **actionnée par un cheval** et pouvant débiter le double.

Toutefois, lorsqu'on veut mettre en œuvre un programme important d'installations ou implanter un réseau significatif de pompes à main avec atelier de fabrication et stages de formation, il est prudent de prévoir un investissement important qui peut aller de 150 à 300 € par pompe selon la quantité, le modèle et le pays.

9) Exemple de réalisation de pompes à corde

Au Nicaragua où elle a été installée en premier et où l'on compte **plus de 70 000 pompes à corde**, cette implantation a permis de diminuer l'importation de pompes classiques à piston ,de faire d'importantes économies de devises, de la remplacer par des productions locales et **d'augmenter de 25% en une dizaine d'années l'accès à l'eau potable des populations rurales**, soit 3 fois plus que dans les autres pays d'Amérique Latine pendant la même période. Elle a également permis de **réduire sensiblement le nombre de pannes**, leurs propriétaires étant capables d'assurer eux-mêmes leur maintenance et leur réparation. 90% de ces pompes à corde seraient encore en fonctionnement.

10) Où s'adresser pour trouver davantage d'informations sur la pompe à corde - Bibliographie ?

(sous réserve de maintien de lrur disponibilité)

a) Sites Internet

- **RWSN (Rural Water and sanitation Network) et SKAT (Swiss ressource center for development) : "Le concept de la pompe à corde"** (2005), très bon guide illustré de **21 pages** traduit en français et donnant de précieuses indications pour la fabrication locale et l'entretien de pompes à corde, document disponible en ligne(mais un peu long à apparaître car cela demande plus d'une minute + chercher la page 3 du document dès que celui-ci commence à s'afficher pour ne pas perdre de temps) sur : http://www.rural-water-supply.net/_...

- **URD** (Groupe Urgence, Réhabilitation, Développement) :" **La Pompe à corde**", petit guide illustré rapide de **5 pages** sur son utilisation et sa fabrication locale relatant un programme d'installation au Tchad :

http://www.urd.org/IMG/pdf/URD_-_Fi...
- **PRACTICA** Foundation : "**La pompe à corde**" excellent guide traduit en français, mais beaucoup plus précis et détaillé de **93 pages** et abondamment illustré de photos et de schémas de montage, destiné à ceux qui veulent fabriquer, installer et entretenir eux-mêmes de telles pompes (mais un peu plus long à télécharger)
http://www.practica.org/wp-content/...

b) Vidéos

1) **Site The WATER CHANNEL** : 3 Videos (malheureusement **en anglais** seulement.En outre l'achat d'une licence d'utilisation est souvent demandé. Donc **aller de préférence** sur le site suivant de YOU TUBE) :
- **l'installation et l'usage d'une pompe à corde au Malawi** disponible, en ligne, sur :
http://www.thewaterchannel.tv/media...
- **l'installation d'une pompe à corde après un forage en Tanzanie**
http://www.thewaterchannel.tv/fr/vi...
- l'installation au Malawi de pompes à corde d'irrigation qui auraient permis d'augmenter le revenu des petits agriculteurs de 190 €/an : « **Rope pumps Malawi : waterfood and income** » (2 minutes), vidéo montrant notamment un bon exemple d'installation http://www.thewaterchannel.tv/media...
2) **Site YOU TUBE**, souvent **en anglais aussi**, mais facilement compréhensible .
Vous pourrez y trouver plusieurs vidéos :
1) « **Rope pump animation** », très courte vidéo de **30 ''** mais bien faite sous forme de schéma de fonctionnement animé expliquant le principe de fonctionnement des pompes à corde,
disponible en ligne sur : **http://www.youtube.com/watch?v=9wWL...**
2) **"Simple rope water pump",** vidéo de 4'18 enregistrée au Népal et expliquant bien le matériel nécessaire et la façon de monter une telle pompe,
diponible en ligne sur : **http://www.youtube.com/watch2v=SpTt7nlvfos** , ***mais elle est parfois supprimée.*** Aussi vaut-il mieux **passer d'abord aux vidéos suivantes** et en particulier à la 5ème (**"Réalisation à partir d'une jante, de tuyaux PVC et de pistons"**
3**) "Wind mill II in Africa",** vidéo de 3'31 montrant un exemple de l'un des multiples modes possibles pour faire fonctionner sans effort humain une pompe à corde, ici en la couplant avec **une éolienne..**.
https://www.youtube.com/watch?v=bTPrvIbVF0I
4) " **Réalisation d'un prototype de pompe à corde solaire (5 minutes)** réalisé par une université du Malawi : **"Solar rope pump"**
disponible sur : **http://www.youtube].com/watch ?v=wbOM...**
5) **Réalisation d'une pompe à corde low cost à partir d'une jante de vélo, de tuyaux en PVC et de pistons en caoutchouc,**
vidéo de **10. minutes très complète mais qui n'est pas toujours disponible (en chercher dans ce cas plutôt une autre)** ,montrant également comment disposer les pistons en caoutchouc sur la corde, introduire les tuyaux en PVC dans le sol après l' avoir creusé avec un petit outil adapté, introduire par le premier tuyau un petit bloc de guidage en béton de la corde équipé d' une poulie puis réaliser l'orifice de sortie de l'eau.
disponible sur : https://www.youtube.com/watch?v=sy64iy0FPp4
6) "Comment réaliser une pompe à eau facilement", autre vidéo montrantégalement très bien en **3'28"** comment procéder et notamment comment fabriquer soi même des pistons en caoutchouc à partir d'un vieux pneu puis les percer pour laisser passer une corde et les disposer à distance égale
https://www.youtube.com/watch?v=O24gAr6Qucc

7) Version en langue espagnole :

"Bomba de soga", Vidéo de 4 ’ facilement compréhensible en d’autres langues montrant différentes techniques de fabrication et d’utilisation en amérique latine
disponible en ligne
sur : 2EBB6F034B93ACDBC550D1027D42&mmscn=vwrc&view=detail&mid=505F88F636B9CB8481EE505F88F636B9CB8481EE&rvsmid=7BD8310A02A0F45C71FF7BD8310A02A0F45C71FF&FORM=VDQVAP

3) **SITE "PUMP AID"**

- **« Pump Aid : the elephant pump animation »**, animation spécifique sur ce modèle plus élaboré de pompe à corde ,

disponible en ligne sur : **www.pumpaid.org**

4)**Une dernière vidéo** (également sur le **SITE YOU TUBE)**

- "Installation d’une rope pump par des villageois", vidéo très intéressante montrant les différentes phases de cette installation et les outils, matériaux et procédés à utiliser,
disponible en ligne sur :
www.youtube.com/watch ?v=4suEvYnVzC4

c) Bibliographie

- **« La pompe à corde. Guide technique de fabrication et d’installation. »**, guide clair, illustré, très pratique et bien documenté réalisé par la Commission nationale de l’Hydraulique de **Caritas Sénégal** à Dakar en collaboration avec plusieurs autres Caritas.

- **« Les pompes à corde. Visite d’échanges d’expérience entre le Sénégal et le Burkina Faso »** : document illustré de 16 pages relatant diverses installations et les problèmes rencontrés édité par la Caritas du **Burkina** et celle du **Sénégal** (à demander à Caritas Sénégal à Dakar)

- Emplacement : Accueil > fr > WikiWater > Les fiches > Faciliter l’accès à l’eau > Distribuer >
- Adresse de cet article : https://wikiwater.fr/E38-Les-pompes-a-corde