

Pompes à pédales

AFREPREN

Introduction

Une pompe à pédale est une pompe à propulsion humaine conçue pour extraire l'eau de toute source d'eau ayant une profondeur jusqu'à sept mètres. Le pompage est activé en appuyant des pédales qui poussent alors des pistons. Ce mouvement crée un effet d'aspiration qui permet de faire monter l'eau souterraine à la surface. Les pompes à pédale ont principalement été développées pour le pompage de l'eau pour l'irrigation. Toutefois, d'autres utilisations incluent le pompage de l'eau potable à usage domestique ou pour le bétail.

Les pompes à pédales permettent aux paysans de réduire la dépendance à l'irrigation pluviale et de cultiver tout au long de l'année. En outre, cela leur permet d'accroître le rendement, même sur des petites parcelles de terre. Le prix d'une pompe (y compris son installation) varie entre 50 et 120 \$ US, selon le coût de main-d'œuvre et de matériel dans chaque pays.

1. Aspects Techniques et Principes de Fonctionnement d'une Pompe à Pédales

L'innovation majeure de la pompe à pédales consiste à utiliser non pas les bras et les mains pour le pompage mais les pieds et les jambes. La principale raison est que les muscles des jambes et du dos sont plus puissants que ceux des bras. (Fraenkel, 1995).

Une pompe à pédales comprend un cylindre équipé d'un piston et un moyen de pousser le piston de haut en bas. Un tuyau relie la pompe à la source d'eau. Au bout du tuyau, un clapet de retenue permet à l'eau d'entrer dans le tuyau et l'empêche de redescendre vers la source.

Le piston et le cylindre doivent être bien alignés de sorte que lorsque le piston monte, ce mouvement crée un vide dans le tuyau et l'eau est aspirée dans la pompe. Lorsque le piston est poussé vers le bas, l'eau est poussée par un clapet pour remplir l'espace au dessus du piston. Quand le piston est de nouveau soulevé, ceci permet à l'eau de monter encore jusqu'à dépasser le bord du tuyau et de couler dans le canal d'irrigation ou dans la citerne. En même temps, encore plus d'eau est pompée dans la partie en dessous du piston. Le nouveau mouvement vers le bas pompe de nouveau de l'eau à travers le clapet dans l'espace au-dessus du piston, et le processus est répété.

Deux tuyaux sont positionnés côté à côté. Une chaîne ou une corde passe au-dessus d'une poulie ou d'un bras oscillant et relie les deux pistons de sorte que quand l'un des pistons est poussé vers le bas, l'autre monte. Chaque piston est relié à une pédale. L'opérateur appuie les pédales dans un mouvement rythmique, tout comme sur une bicyclette. Cette méthode pour faire fonctionner une pompe a largement été acceptée parmi les agriculteurs pauvres et semble être préférée à toute autre technique qui ne nécessite qu'un seul pied ou les bras et les mains. (Balla, 2004).

Il existe deux pompes qui adoptent ce concept. La première, la **pompe aspirante**, a été développée au Bangladesh où les agriculteurs avaient besoin de faire monter de l'eau en grande quantité par des tuyaux d'environ 1-2 mètres de profondeurs. Cette pompe permet de lever l'eau de puits et d'autres sources d'eau peu profondes et de la conduire par une dérivation dans un canal d'irrigation (Balla, 2004). Le deuxième type de modèle est la **pompe refoulante**. Elle fonctionne exactement sur les mêmes principes que la pompe

aspirante mais la sortie de l'eau a été modifiée pour qu'elle refoule l'eau sous pression. Les pompes refoulantes sont utilisées lorsque les sources d'eau sont profondes (plus de 4 mètres) ainsi qu'en combinaison avec des arroseurs, des goutteurs ou des tuyaux d'arrosage. Ils se prêtent aussi pour l'irrigation de terres vallonnées ou en pente.

2. Avantages et « Bonnes Pratiques »

- Cette technique prend moins de temps que l'irrigation au seau ;
- L'efficacité de la pompe réduit la fréquence de l'irrigation à deux ou trois fois par semaine ;
- L'irrigation à la pompe à pédales permet d'augmenter la surface irriguée et peut également améliorer la qualité des récoltes ;
- Des récoltes nouvelles ou supplémentaires peuvent être cultivées dans chaque saison ;
- Le nombre de cycles de végétation peut être augmenté vu que les cultures poussent plus vite grâce à l'irrigation ;
- Les revenus des agriculteurs peuvent être améliorés grâce à une productivité accrue.

3. Problèmes fréquents et solutions possibles

- Le coût des pompes à pédales est toujours hors de portée des agriculteurs communaux à faible revenu qui auront alors besoin d'avoir recours à une forme de crédit pour couvrir les coûts initiaux.
- La plupart des pompes à pédales sont mues par des femmes. Faire marcher une pompe nécessite cependant que l'opérateur se trouve élevé au-dessus de la pompe. Dans certains pays en développement, les femmes ne se sentent pas à l'aise debout pendant longtemps. Elles se sentent exposées au regard des autres, ce qu'elles considèrent indigne. Toutefois, un revenu plus élevé grâce à une productivité accrue peut leur permettre d'employer des jeunes hommes pour le pompage de l'eau. De même, il est possible de modifier la conception de la pompe et d'abaisser la hauteur de l'opérateur.
- A la différence d'autres types de pompes (comme par exemple la pompe à vent), les pompes à pédales ont une hauteur d'aspiration limitée (jusqu'à 7 mètres) et nécessitent donc une nappe phréatique élevée.

4. Aspect à considérer avant d'installer une pompe à pédales à petite échelle

- Conduire une étude sur les besoins quotidiens minimaux en eau et la profondeur de la source d'eau pour déterminer la taille de la pompe correspondante à ces besoins et assurant un approvisionnement fiable et pérenne en eau (> 1 litre/ seconde pour une pompe).
- S'assurer qu'il y a une source d'eau à une profondeur de moins de 6 mètres de la surface et construire la pompe à proximité de la surface à irriguer.
- Veiller à ce que suffisamment de terrain soit disponible pour étendre la surface cultivée et qu'il existe aussi un marché pour vendre la production accrue découlant de l'irrigation par pompe à pédale.

- Étant donné que la pompe marche grâce à la force humaine, veiller à ce que suffisant de main d'œuvre soit disponible.

5. Cas d'étude: Les pompes à pédales au Kenya

Au Kenya, l'un des pays en Afrique fabriquant des pompes à pédales, celles-ci sont devenues assez populaires auprès des agriculteurs à faible revenu qui possèdent des petits jardins potagers pour en vendre les produits au marché. L'utilisation de pompes à pédales a augmenté au Kenya depuis 1991 quand la première version a été introduite à la fois dans les zones rurales et urbaines et a généré plusieurs réactions du côté des utilisateurs, des fabricants, des promoteurs et des détaillants.

L'expérience au Kenya montre que les pompes à pédales sont principalement achetées grâce à des économies. D'autres sources importantes de capitaux comprennent les revenus de la vente de récoltes et de bétail ainsi que les prestations de retraite. La majorité des propriétaires de pompes ont connu cette technologie par le bouche à oreille ou grâce à des démonstrations qui les ont incitées à en acheter aussi. Alors que 84% des pompes au Kenya appartiennent à des hommes, les deux tiers sont gérées par des femmes. Les pompes sont principalement utilisées pour l'irrigation mais aussi pour l'approvisionnement en eau à usage domestique et pour le bétail.

Une source d'eau fiable est un pré requis pour le bon fonctionnement d'une pompe. En 1999, une enquête menée par ApproTEC (Monitoring Department) a montré que la plupart des pompes étaient en usage depuis plus de huit mois, pour pomper l'eau de ruisseaux et de puits d'une profondeur moyenne de 14 pieds (environ 4,3 mètres). Au Kenya, en zone rurale, le prix pour creuser un puit est d'environ 130 Shilling Kenyan (environ 1,26 euros) par pied. Au moment de l'enquête, 91% des pompes ont été en usage et utilisées au moins une fois. L'inactivité du reste était surtout due à la profondeur accrue du niveau d'eau dans les puits, qui rendait impossible l'utilisation des pompes.

Toutefois, les paysans pauvres doivent faire face à plusieurs défis dans le fonctionnement quotidien de leurs pompes. Il s'agit notamment de problèmes mécaniques, ainsi que de problèmes liés à la fluctuation saisonnière de sources d'eau (notamment pour les barrages et les puits) et à la hauteur d'aspiration limitée de certains puits dont la profondeur ne permet pas l'usage d'une pompe. Dans certaines régions, comme Machakos, Makueni et Kitui, la teneur en sel de l'eau mène à des problèmes de corrosion des pompes. De même, dans la partie centrale du Kenya, les terres ondulées empêchent l'utilisation de pompes. Finalement, les agriculteurs n'ont souvent pas suffisamment de connaissances sur les méthodes d'irrigation et se plaignent que, comparée aux pompes à moteur, les pompes à pédales ne permettent d'irriguer qu'une superficie assez petite.

En moyenne, une pompe à pédales est utilisée pour une durée d'environ trois heures par jour au Kenya, avec plus de temps consacré (4 heures) pour irriguer les champs des fermes dans la partie occidentale que dans la province centrale. Entre 1999 et 2004, la superficie moyenne irriguée au Kenya a augmenté de 700%, passant de 0,03 ha à 0,24 ha. Chaque pompe vendue est utilisée par environ deux ménages étant donné qu'un tiers des pompes sont prêtées gratuitement entre voisins.

L'usage de pompes à pédales a permis aux agriculteurs d'accroître leur productivité et de remplacer les cultures traditionnelles, qui servaient avant tout à la subsistance, par des cultures de haute qualité telles que les tomates ou différentes sortes de choux. Les pompes à pédales sont aussi utilisées pour la culture de haricots, de fleurs, de fruits de la passion, de maïs vert et d'oignons, ainsi que pour la culture de pommes de terre, de pois, de carottes, de thé, de café, de coriandre, de pastèques, d'épinards, de haricots mange-tout et de gombos. Grâce à l'irrigation par pompe à pédales, il a été possible d'augmenter le nombre moyen de cycles de culture de 1,2 à 2,3 par an pour les paysans n'ayant pas

pratiqué d'irrigation avant. Ceci a permis de planifier la récolte et ainsi d'obtenir les meilleurs prix sur le marché.

Au Kenya, les pompes à pédales ont permis d'accroître le revenu des paysans pauvres, de créer de nouveaux emplois parmi les opérateurs et les propriétaires, de faciliter l'irrigation et de fournir de la nourriture aux familles pauvres, et ont ouvert de nouvelles possibilités d'investissement dans des activités génératrices de revenus.

Pompe à pédales utilisée pour l'irrigation:



Source: *ApproTEC*, 2003

Références et Liens

- <http://www.fao.org/docrep/005/x8293e/x8293e00.htm>
- <http://www.ideorg.org/OurTechnologies/TreadlePump.aspx>
- <http://www.its.caltech.edu/~e105/readings/cases/IDEtreadle.pdf>
- <http://skipumps.com/treadle.htm>
- http://www.iwmi.cgiar.org/publications/IWMI_Research_Reports/PDF/Pub117/RR117.pdf
- www.kickstart.org
- <http://kickstart.org/documents/HBSCS2003.pdf>
- Balla, P. (2004). *Potential Contribution of Non-Electrical Renewable Energy Technologies (RETs) in Poverty reduction in Kenya*. AFREPREN/FWD Secretariat, Nairobi
- Fraenkel, P (1995). *Water-Pumping Devices: A handbook for users and choosers*. FAO and IT Publications, London, United Kingdom.