

## Pompes à mains : généralités

### *Introduction.*

Les pompes manuelles ont été largement utilisées en Europe et en Amérique depuis le siècle dernier jusqu'au développement d'adduction d'eau dans les campagnes. Les modèles qui donnaient satisfaction dans ces régions se sont révélés mal adaptés à l'Afrique pour deux raisons :

- ⇒ les pompes sont soumises à une utilisation intensive puisqu'elles sont utilisées 10 à 20 h/j par des centaines de personnes ;
- ⇒ si l'administration est bien présente lors de la création de ce type d'équipement qui s'assure de sa bonne réalisation, il n'en est pas de même en ce qui concerne l'entretien et la prise en charge de la maintenance de ce bien collectif par les populations locales et cela pose souvent problème.

Pour l'introduction de pompes manuelles en milieu rural, il est donc nécessaire :

- ⇒ de choisir un modèle de pompe robuste, fiable et bien accepté par les populations locales. Il faut donc que les opérations de maintenance soient simplifiées et que les conditions de fabrication soient adaptées aux moyens techniques des pays utilisateurs ;
- ⇒ de ne pas abandonner un projet avant de s'être assuré de l'efficacité de la maintenance des pompes.

### *Principe du refoulement par piston.*

Un piston effectue des mouvements alternatifs à l'intérieur d'un cylindre. Lorsque le piston est en haut du cylindre, il se crée une dépression sur l'eau contenue dans le tuyau d'aspiration, permettant à celle-ci de monter.

Lorsque le cylindre est placé en surface, c'est la dépression par rapport à la pression atmosphérique qui fait entrer l'eau dans la pompe.

La pression atmosphérique standard est de 10,36 m. On peut créer une dépression qui permette une aspiration effective maximale d'un peu moins de 7 m. Cette hauteur d'aspiration varie avec l'altitude suivant le tableau ci-dessous (Source : DILUCA C., 1987, *Les pompes à main en hydraulique villageoise*, Dossier technologies et développement, Ministère de la Coopération, Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques).

**Hauteur d'aspiration maximale pour pompes à main alternatives à différentes altitudes pour une eau à 15,6°C**

Altitude au-dessus du niveau moyen de la mer		Pression barométrique Air Hauteur de refoulement équivalent de l'eau			Hauteur d'aspiration effective de la pompe	
Pieds	Mètres	Psi	Pieds	Mètres	Pieds	Mètres
0	0	14,7	34	10,36	22,6	6,91
1.000	305	14,2	32,8	10,00	21,9	6,67
2.000	610	13,7	31,5	9,60	21,0	6,40
3.000	914	13,2	30,4	9,27	20,3	6,18
4.000	1.219	12,7	29,2	8,90	19,5	5,93
6.000	1.829	11,8	27,2	8,29	18,1	5,53
8.000	2.438	10,9	25,2	7,68	16,8	5,12
10.000	3.048	10,1	23,4	7,13	15,6	4,75

Le débit de refoulement est fonction du volume du cylindre parcouru par le piston en phase « d'aspiration » et du nombre de courses de pompage par unité de temps.

Les pompes à effet simple sont celles où le piston ne refoule que dans une seule direction. Les pompes à effet double sont caractérisées par un refoulement dans les deux sens selon le mouvement du piston (2 cylindres avec 2 jeux de soupapes).

### **Caractéristiques principales des pompes à main.**

Les options adoptées par les constructeurs en Afrique se résument ainsi (Source : DILUCA C.,1987, *Les pompes à main en hydraulique villageoise*, Dossier technologies et développement, Ministère de la Coopération, Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques). :

#### **Options adoptées par les constructeurs de pompes à main**

DISPOSITIF	OPTION
Pompage	⇒ Cylindre / piston
	⇒ Enceinte élastique
	⇒ Rotor / Stator
Transmission	⇒ Tringlerie
	⇒ Câble
	⇒ Chaîne (en tête)
	⇒ Hydraulique (par tuyaux souples)
Commande	⇒ Levier
	⇒ Volant
	⇒ Manivelle

### **Contraintes à observer lors de la conception et de l'entretien d'une pompe à main (à piston).**

**Conception et de l'entretien d'une pompe à main (Source : DILUCA C.,1987, *Les pompes à main en hydraulique villageoise*, Dossier technologies et développement, Ministère de la Coopération, Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques)**

Phase	Contraintes à observer	Effets dus au non-respect de ces contraintes
Conception	* Utilisation d'un cuir spécial pour la fabrication des segments d'étanchéité du piston.	Détérioration rapide des segments.
	* Chemisage parfait du cylindre.	Usure du cylindre par le piston
	* Contact de 2 métaux différents à éviter.	Corrosion électrolytique
	* Augmenter les surfaces de contact pour éviter les frictions.	Usure prématurée des paliers lisses
	* Etudier les modèles de clapets (bille, plat...). Soigner l'usinage.	Mauvaise étanchéité. Usure et déformation du siège de valve/
	* Levier de commande – robustesse – forme T ou M. * Transmission par câble : utilisation d'un câble antitorion.	Usure rapide. Utilisation inconmode. Rupture du câble au niveau de la fixation par détente brutale.
Montage	* Assemblage soigné	Jeu trop important entre les pièces en mouvement.
	* Réduire les frottements en utilisant des manchons guides	Rupture de tringlerie, boulon e train de tige et tube de refoulement par ballonnement de la tringlerie.
Installation	* Forage exempt de sable	Usure du piston, du cylindre et des segments par le sable
	* Installer le corps de pompe à 6 m au-dessus du fond du forage	Ensablement du corps de pompe
	* Verticalité des superstructures	Usure de la tringlerie et des guides
Entretien	* Lubrifier les axes de rotation ou employer des roulements autolubrifiants ou coquilles en Thordon	Usure prématurée des axes
	* Changer régulièrement les segments d'étanchéité. Cette manœuvre est facilitée sur les modèles permettant une extraction du cylindre par l'intérieur du tube de refoulement	Diminution du débit de la pompe. Usure du cylindre par frottement métal / métal lorsque le joint en cuir est usé
	Vérifier périodiquement les boulons.	