

232.2

80RA

RAPPORT SUR UNE RECHERCHE DE LITERATURE  
SUR LES POMPES A MAIN

faite au Centre International de Référence  
pour l'Approvisionnement en Eau Collective  
et l'Assainissement

à Rijswijk (la Haye), Pays-Bas

LIBRARY  
International Reference Centre  
for Community Water Supply

par  
G.J. BOM  
avril 1980

Faite sous contrat de la 'Direction Aide Technique  
Internationale' du Ministère des Affaires Etrangères  
des Pays-Bas, comme soutien au Projet d'Approvisionnement  
en Eau dans la Volta Noire, Haute Volta

232.2-80RA-1837

1090

232.2  
DORA

RAPPORT SUR UNE RECHERCHE DE LITERATURE  
SUR LES POMPES A MAIN

faite au Centre International de Référence  
pour l'Approvisionnement en Eau Collective  
et l'Assainissement  
à Rijswijk (la Haye), Pays-Bas

LIBRARY  
International Reference Centre  
for Community Water Supply

par  
G.J. BOM  
avril 1980

LIBRARY IRC  
PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE  
Tel.: +31 70 30 689 80  
Fax: +31 70 35 899 64  
BARCODE: 10357  
LO: 232.2 DORA

Faite sous contrat de la 'Direction Aide Technique  
Internationale' du Ministère des Affaires Etrangères  
des Pays-Bas, comme soutien au Projet d'Approvisionnement  
en Eau dans la Volta Noire, Haute Volta

Traduction à partir du Néerlandais  
F.J.M. Le Normand  
janvier 1981

## INDEX:

	<u>page</u>
1. Introduction	3
2. Critères pour la sélection d'une pompe	5
3. Types de pompe à main	6
4. Outils nécessaires à l'entretien	7
5. Possibilité de production locale	9
6. Résultats de mise à l'essai	12
7. Systèmes d'entretien	15
8. Conclusions	16
8.1. Conclusions concernant les résultats de tests	16
8.2. Conclusions concernant l'entretien	17
8.3. Conclusions concernant la production locale	18
Figures: 1. Caractéristiques débit/profondeur typiques	21
2. Outils nécessaires à l'entretien et nombres de pièces qui usent	22/23
Annexe: Aperçu de quelques marques, types et prix	24

## 1. INTRODUCTION

Partout dans le tiers monde, des systèmes d'approvisionnement en eau sont installés ou améliorés. Ceux-ci sont souvent complétés par une pompe à main; cette pompe a pour but:

- d'élever l'eau à la surface d'une façon simple
- d'avoir un puits fermé à toutes les pollutions de surface
- de pouvoir élever l'eau en cas d'un puits foré où, à cause des diamètres restreints, on ne peut pas utiliser de seaux.

D'énormes investissements sont nécessaires pour ces projets, où le degré d'efficacité dépend de la continuité du fonctionnement de la pompe installée.

Pendant la dernière décennie, on utilisait à ce but tout d'abord des pompes à main conventionnelles, comme celles employées autrefois dans les fermes isolées en Europe et en Amérique (la pompe dite "cour de ferme").

Il s'avéra rapidement que ces pompes - par leur construction - étaient inadaptées aux conditions d'un approvisionnement en eau d'un village et que, souvent déjà quelques mois après leur installation, elles étaient hors service pour cause d'usure ou de rupture.

Dans différents projets, on a essayé d'améliorer les types de pompes existantes en les renforçant, mais les résultats étaient marginaux par manque de connaissance et de moyens.

Lorsqu'il fut clair que les pompes allaient être installées en grandes quantités dans un proche avenir, plusieurs fabricants de pompes se sont mis à construire de pompes spécifiquement pour ces applications. Voici quelques exemples:

- Mengin, France
- Briau, France
- EDECO, Royaume-Uni
- Consallen, Royaume-Uni
- Kangaroo, Pays-Bas
- Volanta, Pays-Bas
- India mk II, Inde

De ces exemples, uniquement la pompe Vergnet (Mengin) et l'India mk II ont été mises en pratique en grand nombre; quelques centaines de la pompe Kangaroo ont été installées.

Bien que des dizaines de milliers de pompes à main ont été installées dans tout le monde pendant la dernière décennie, il existe peu d'information sur l'endurance, la durée de vie et les prestations des différentes marques; ceci fait en sorte que le choix d'une pompe d'une certaine marque pour un projet, une région ou un pays est très difficile et comporte un grand risque.

Pour avoir plus de données, on a commencé des mises à l'essai comparatif sur le terrain de plusieurs marques de pompes dans plusieurs pays, comme le Ghana, la Haute Volta, la Guinée Bissau, le Nicaragua, l'Inde, le Bangla Desh, la Thaïlande et l'Indonésie.

Les résultats des ces tests sont, dans l'état des connaissances actuelles, peu décisifs.

## 2. CRITERES POUR LA SELECTION D'UNE POMPE

Il existe un certain nombre de méthodes pour élever l'eau souterraine à la surface grâce à la seule force musculaire de la main ou du pied. Chaque méthode a ses avantages et ses inconvénients.

Il est alors judicieux - avant de passer au choix d'une pompe ou d'un certain type - d'analyser la pompe et ses principes d'utilisation d'une façon critique, car ceux-ci ont une grande influence sur:

- le débit qu'on peut réellement espérer  
La plupart des fabricants annoncent des débits qui pourraient être atteints jusqu'à certaines profondeurs - et dans le cas le plus favorable - par des hommes forts, tandis que ce sont les femmes et les enfants qui se servent de la pompe en réalité.
- la hauteur d'aspiration maximale qu'on peut réellement espérer  
Comme le débit mentionné ci-dessus, la profondeur maximale jusqu'à laquelle une pompe peut monter de l'eau dépend de la condition physique de la personne qui se sert de la pompe. Ceci fait en sorte que les profondeurs prévues par le fabricant ne peuvent pas être atteintes par les femmes et les enfants.
- les possibilités d'application  
Si, pour différentes profondeurs, d'autres composants doivent être montés, ceci nécessite un plus grand stock d'accessoires; de plus, cela comporte des problèmes de gestion administrative (normalisation).

La figure 1 donne un aperçu des caractéristiques débit/profondeurs espérés de quelques principes d'utilisation et de déplacement caractéristiques d'eau.

Dans ces figures on suppose que la pompe est utilisée par un enfant pesant 30 kg, capable d'exercer une force de traction de 15 kg.

La plupart des données sur lesquelles ces caractéristiques sont basées viennent du rapport préliminaire du Laboratoire Harpenden Rise (Royaume-Uni) où plusieurs pompes furent mises à l'essai, nommément la MONO, la PETRO, la DEMPSTER, la CLIMAX et la GODWIN.

Par manque de données, nous avons essayé de calculer par approximation théorique les caractéristiques de la pompe Kangaroo.

### 3. TYPES DE POMPE A MAIN

Les conclusions suivantes peuvent être tirées des caractéristiques trouvées:

- Pompe élévatoire avec piston, cylindre et manchons en cuir  
Possibilités d'application: limitées, comme les forces maximales nécessaires sont à effectuer complètement par l'utilisateur. Nécessité de monter des cylindres de diamètre différent pour pouvoir descendre plus bas.  
Débit: assez bien jusqu'à 20 mètres; diminue rapidement ensuite à cause du diamètre obligatoirement plus petit.
- Pompe rotative avec piston, cylindre et manchons en cuir  
Possibilités d'application: grandes, comme les forces maximales nécessaires sont effectuées par le rotor pour la plupart.  
Débit: pareil que celui de la pompe élévatoire jusqu'à 20 mètres, mais après encore raisonnable jusqu'à 45 mètres.
- Pompe à pied hydraulique, type Vergnet  
Possibilités d'application: limitées, comme la force d'utilisation nécessaire doit être effectuée par le poids du corps.  
Débit: raisonnable jusqu'à 10 mètres, diminue rapidement ensuite.  
Deux types de cette pompe sont sur le marché: la "AC2" pour les profondeurs plus grandes et la "AC1" pour les profondeurs moins grandes.
- Pompe à pied mécanique, type Kangaroo  
Possibilités d'application: très limitées, parce que les forces nécessaires sont effectuées par le poids du corps, comme la pompe Vergnet.  
Un enfant qui pèse 30 kg ne peut pas monter de l'eau à partir d'une profondeur qui dépasse les dix mètres, en appliquant un cylindre de 2".  
Débit: raisonnable jusqu'à 10 mètres, diminue rapidement après.
- Pompe MONO  
Possibilités d'application: très limitées à cause de grandes fuites entre rotor et stator.  
Débit: très mauvais, moins d'un demi seau où la profondeur dépasse les dix mètres.

Note: les pompes rotatives ont l'avantage - vis à vis des pompes à main et celles à pied - que les forces exercées sur la construction sont plus égales, ce qui influence positivement leur durée de vie.

#### 4. OUTILS NECESSAIRES A L'ENTRETIEN

La figure 2 montre un aperçu de ce dont on a besoin pour réparer et entretenir les différentes sortes de pompe.

Il faut noter ici, l'avantage que présente les pompes à piston qui n'ont pas besoin d'un trépied pour les réparations des manchons et/ou les soupapes inférieures, parce que ces pompes ont un cylindre "ouvert". Ceci donne la possibilité de les faire monter à la surface sans démonter le cylindre de la pompe.

Cependant, l'inconvénient de cette construction est que le volume du cylindre est plus grand que dans le cas d'un cylindre fermé; ceci a comme conséquence - lorsque la pompe a vieilli un peu et les soupapes commencent à fuir - que l'eau descend du cylindre. Après une période de non-emploi, il faut remplir tout le cylindre avant de pouvoir utiliser le seau.

En outre, il faut remarquer pour chaque catégorie de pompes les éléments suivants:

- Pompes éleveatoires: en cas de cylindre fermé la plupart des réparations nécessite une équipe munie d'une voiture. En cas de cylindre ouvert, un seul homme muni d'une molybette peut faire toute la réparation mais pas remplacer le cylindre. Normalement, un cylindre bien fabriqué dure un à trois ans. Les marques de pompes éleveatoires suivantes sont disponible avec un cylindre ouvert: la GODWIN HLD, la EDECO, la DEMPSTER (sur commande) et la BRIAU NEPTA. Les pompes à cylindre fermé sont: la ABI, la UGANDA, la CONSALLEN et la BRIAU ROYAL.
- Pompes rotatives: leur construction lourde et la quantité de pièces à (dé)monter nécessitent en cas de réparation toujours au moins deux personnes qui ont alors besoin d'une voiture comme moyen de transport. La pompe Volanta en est une exception et peut être comparée - en ce qui concerne ses réparations - avec la Vergnet. Toutes les pompes rotatives sont disponible avec cylindre ouvert.



- Les pompes Vergnet: toutes réparations peuvent être faites par un seul homme, éventuellement assisté des villageois. Il n'y a pas besoin d'un trépied, ce qui fait qu'une mobylette est suffisante comme moyen de transport.
- Les pompes Kangaroo: sont uniquement disponibles avec cylindre fermé; en cas de profondeur dépassant les dix mètres, il faut au moins deux hommes pour les réparations qui auront besoin d'une voiture.
- Les pompes MONO: pour toutes les réparations de la partie souterraine, il faut une équipe munie d'un trépied et d'une voiture. Les réparations des commandes peuvent être faites par un seul homme.

## 5. POSSIBILITE DE PRODUCTION LOCALE

Dans la plupart des pays Africains, les pompes ne peuvent être fabriqué localement que si les techniques de fabrication nécessaires ne demandent pas plus que

- tourner
- percer
- scier
- braser (déjà souvent difficile)
- souder, à l'arc et autogène
- laminier
- fileter

Puisque toutes ces techniques sont déjà appliquées normalement dans les pays du tiers monde, les outils nécessaires - comme des gouges, des lames de scie, des perceuses, du gaz et de l'oxygène, des outils de tour, etc. - peuvent être achetés souvent localement.

La production locale n'est pratiquement plus possible s'il faut

- fondre
- forger
- fraiser
- polir (sauf quand il s'agit d'enlever des bavures)
- tremper
- souder des matériaux non-ferreux ou hautement alliés
- fabriquer du caoutchouc

La plupart des pompes sur le marché ont un certain nombre de pièces en fonte ce qui les disqualifie pour la fabrication locale; voici quelques exemples:

- Bodin, majestic
- Briau, royal
- Dempster
- ABI
- Monarch
- Beatty
- Godwin X
- Briau, Africa
- Deplechin
- Mono

En outre, il y a plusieurs pompes dont la fabrication comprend l'uti-

lisation des techniques de moulage de caoutchouc, d'usinage d'acier inoxydable et de chromage, comme

- Mengin, Vergnet (caoutchouc et fer inoxydable pour l'élément de pompage)
- Mono (caoutchouc et chromage pour l'élément de pompage)
- Petro (caoutchouc pour le manchon de pompage)

Il est évident qu'on pourrait acquérir les pièces qui ne peuvent pas être fabriqués localement chez le fabricant; cependant, ceci entraînerait à nouveau la dépendance vis à vis d'une seule usine avec tous les inconvénients que comporte la position de monopole de l'usine en question.

Une situation où toutes les pièces nécessaires sont des produits normalisés qui peuvent être obtenus dans n'importe quel pays ou de n'importe quel fabricant serait préférable.

Les pompes qui pourraient être fabriquées localement éventuellement sont

- Kangaroo
- EDECO
- Briau, Nepta
- India mk II
- Uganda
- Volanta

De ces pompes, les cylindres de la EDECO et de la Briau sont difficiles à fabriquer (fonderie); dans ce cas-là, on devrait choisir les cylindres de la Volanta, la Kangaroo, l'Uganda ou l'India, à utiliser pour la EDECO ou la Briau.

Ceci rend la livraison plus compliquée.

De plus, les cylindres de fabrication locale sont de moins bonne qualité que les cylindres provenant d'une usine plus avancée, ce qui entraîne une rentabilité inférieure et une durée de vie plus courte. Le cylindre de la Volanta en est une exception; une bonne rentabilité et une longue durée de vie peuvent être prévues, aussi en cas de fabrication locale.

Il est peut-être judicieux de ne fabriquer dans un premier temps que les éléments de commandes et d'acheter le cylindre complet. Ceci n'entraîne pas une situation de monopole de la part du fabricant, parce que tous les cylindres conventionnels à piston et soupapes sont interchangeables.

Ceci ne s'applique pas aux constructions spéciales comme celles de la Vergnet, la MONO et la PETRO.

## 6. RESULTATS DE MISES A L'ESSAI

Dans plusieurs pays, des pompes à main sont mises à l'essai afin de pouvoir déterminer la marque ou le type le plus approprié aux conditions locales spécifiques.

Pour la Haute Volta, les programmes de mise à l'essai faits au Nicaragua, au Bangla Desh, en Inde, au Thaïlande et en Indonésie ne sont guère intéressants, parce que ceux-ci concernaient des pompes qu'on ne trouve pas en Haute Volta et qui ne pourraient être que difficilement mises en vente.

Plus pertinents sont les programmes de mise à l'essai des Canadiens au Ghana et les observations faites en Haute Volta même.

En Haute Volta, des observations uniquement superficielles ont été rapportées; elles ont eu pour résultat:

- ABI, rupture des tiges de piston.
- Bodin, majestic, les cylindres éclataient, rupture des tiges de piston, usure rapide des pivots, ceci entraînait une usure complète de deux pompes sur cinq après 18 mois.
- Briau Africa, rupture des tiges de piston, rupture de la transmission à zones dentés, difficultés de travail parce que le volant est placé trop haut pour les enfants. Les problèmes étaient probablement dus à une installation défectueuse.
- Dempster, rupture des tiges de piston.
- Godwin (pompe volante à transmission à zones dentés), pas de problèmes, mis apart des plaintes des utilisateurs car la transmission était trop lourde.
- Pompe Uganda, rupture de la tige de piston et usure rapide des pivots.
- Vergnet, les manchons de piston du cylindre de commande devaient être changés souvent.

A coté de ces tests sur le terrain, d'autres tests en laboratoire ont été fait en Angleterre à la demande du Ministère de la Coopération Internationale du Royaume-Uni en coopération avec l'OMS/UNICEF. Les premières 6 pompes testées étaient les suivantes:

- PETRO, Suède,
- VERGNET AC2, France,
- DEMPSTER 23F, Etats-unis,
- MONO EC30, Canada,
- CLIMAX NA, Royaume-Uni,
- GODWIN WTH 51, Royaume-Uni

En 1980 les résultats complets devraient être connus; par la suite, seront testées:

- MONARCH, Canada,
- BEATTY, Canada,
- INDIA mk II, Inde,
- ABI, Côte d'Ivoire,
- AID/BATELLE, Costa Rica,
- KANGAROO, Pays-Bas

Pendant ces tests les pompes sont évaluées suivant un grand nombre de critères, entre autres la durée de vie. Les résultats des tests simplifieront certainement le choix des pompes pour les projets.

Voici quelques résultats de la première série de pompes qui ont été testées:

PETRO 95 Une conception intéressante comme alternative pour la conception piston/cylindre. Pourtant, la pompe montre une rentabilité très basse, petite profondeur, comme l'élasticité du soufflet de pompage doit être dépassé (30% à 10 mètres); ceci est amélioré à plus grande profondeur (70% à 45 mètres).

L'ancrage du tuyau dans le puits de forage est uniquement possible dans les puits à bords métalliques; ceci est aussi un point faible dans toute la construction.

VERGNET AC2 Aussi une conception intéressante, qui simplifie beaucoup la maintenance. Cependant, le rendement mécanique à petites profondeurs est bas (20% à 7 mètres); ceci est amélioré d'une façon considérable aux profondeurs plus grandes (50% à 45 mètres). Ces pertes peuvent être expliquées: de même que la pompe PETRO, la résistance élastique du soufflet de la pompe doit être dépassée.

DEMPSTER La construction n'est pas assez forte, une usure rapide des cotés-conduite causait la rupture de la tige du piston après 100 heures de service. En outre, le maniement était bon et le rendement raisonnable (40% à 10 mètres et 60% à 45 mètres).

MONO EC30 Beaucoup de pertes à cause de fuites entre le rotor et le stator, ce qui entraîne de très mauvaises prestations. A 20 mètres de profondeur, la pompe fuyait tellement que - en pompant - les fuites ne pouvaient pas être compensées.

GODWIN WIH Il s'agit ici d'une pompe rotative avec une transmission de 1 : 4 . Comme la relation de transmission était trop grande à l'égard de la profondeur, il était très désagréable de pomper. Cette transmission ne commence à se justifier qu'à partir de profondeurs plus grandes que 50 mètres.

CLIMAX NA Une pompe à volant à transmission directe. Elle a un haut rendement (50 à 90%, dépendant de la profondeur) et il est facile de s'en servir.

## 7. SYSTEMES D'ENTRETIEN

On connaît peu la façon dont l'entretien des pompes est organisé dans les différents pays. Apparemment ce sujet est considéré comme moins importante que - par exemple - la conception des pompes.

Voici brièvement la description de quelques exemples de systèmes d'entretien:

### Haute Région du Ghana (projet Canadien)

L'entretien de 1200 pompes est assuré par 5 ateliers de district qui possèdent ensemble 8 voitures de terrain (une bonne chacune) plus 8 motos, ce qui permet pour chaque pompe une visite tous les deux ou trois mois.

### Inde (projet UNICEF)

Des techniciens locaux - venant souvent du village où la pompe est installée - maintiennent en état les pompes et se fournissent en pièces de rechange dans des magasins dispersés dans le pays.

### Tanzanie (projet Shinyanga)

Un "fonctionnaire de maintenance" est nommé pour chaque district; il dispose d'une mobylette, d'outils manuels et de pièces de rechange.

En cas de réparations, il fait appel à un atelier central.



## 8. CONCLUSIONS

### 8.1. CONCLUSIONS CONCERNANT LES RESULTATS DE TESTS

Ces dernières années il était très en vue d'organiser des programmes d'essai dans plusieurs pays, mais ces expériences prennent beaucoup de temps et - dans certains cas - sont coûteuses et ont mené à très peu de résultats concluants jusqu'à maintenant.

Le fait qu'une pompe tombe ou ne tombe pas en panne n'est pas une question de "magie noire"; on peut le prévoir dans presque 100% des cas en étudiant la conception de la pompe, à condition de connaître les facteurs suivants:

- la façon dont la pompe sera utilisée, le cas échéant les forces (y inclus des chocs et des vibrations) qui seront effectuées sur les leviers, les pivots, les transmissions, etc.
- le degré d'entretien préventif que recevra la construction;
- le degré d'influence par les temps et par la poussière auxquels la construction sera exposée;
- les possibilités physiques (p.e. poids et tailles du corps, forces disponibles) des personnes qui devront utiliser la pompe;
- l'intensité d'utilisation;
- la durée de vie minimale.

On s'aperçoit des choses suivantes, quand on regarde ainsi la plupart des pompes disponibles sur le marché:

- Les pivots doivent être lubrifiés régulièrement; ceci n'est pratiquement pas fait ce qui résulte en usure et ruptures;
- les leviers n'absorbent des forces que dans une seule direction ce qui fait en sorte qu'ils cassent ou courbent quand on y tombe par hasard;
- les ancrages sont mal choisis;
- les forces ou vitesses (pompe MONO) nécessaires ne sont pas faisables pour l'utilisateur moyen.

Il n'y a pas besoin d'essais comparatifs durant de longues années pour pouvoir constater de tels défauts. Mis apart celà, si on exige en plus une possibilité de fabrication locale, un entretien simple et une possibilité d'application suffisamment étendue, ils ne restent que quelques pompes.

Comme un raisonnement pareil résulte en une bonne présélection, les différences entre les pompes restantes seront marginales; ceci fait en sorte qu'on n'aura pas trop de soucis sur le choix final.

Cependant, il me semble qu'il est toujours judicieux de faire établir un jugement technique par des spécialistes (de préférence plus qu'un seul expert) qui ont de l'expérience en ce qui concerne la conception et la construction de machines.

A cet égard, le considère les tests de laboratoire - comme ceux faits en Angleterre - comme très valables.

## 8.2. CONCLUSIONS CONCERNANT L'ENTRETIEN

Une pompe qui ne casse pas est une utopie; un service d'entretien et un approvisionnement de pièces de rechange - ayant tous les deux un niveau minimal - resteront toujours nécessaires.

Dans un approvisionnement en eau villageois, une pompe à main reste très difficilement opérationnelle; ceci est causé par

- a. Le caractère collectif qui fatît en sorte que l'individu ne se sent pas responsable; conséquences:
  - un maniement brut
  - la négligence du petit entretien comme serrer des ancrages dévissés ou graisser des pivots (quoique les personnes en question savent souvent bien réparer leur vélo)
- b. Ceux qui possèdent éventuellement la connaissance nécessaire pour réparer une pompe ne sont pas les mêmes que ceux qui s'en servent: les femmes et les enfants. On trouve des exceptions dans ces villages où toute la population a une motivation sanitaire; là, les hommes sont aussi impliqués dans le fonctionnement de la pompe.

Comme il va durer encore de longues années avant qu'un entretien au niveau du village puisse exister, il faudra tenir en compte pour le moment qu'il n'y a pas de sens de forer de nombreux puits et d'installer des pompes en grande quantité si l'on organise pas - en même temps et pas des années plus tard - un service d'entretien adéquatement financé, organisé et outillé dont la continuité est garantie pour au moins dix ans.

En principe, un tel service doit faire partie du département ou du ministère responsable de l'approvisionnement en eau; il devrait consister de

- un bureau qui planifie, coordonne et évalue les activités d'entretien au niveau national. Ce bureau devrait assurer une liaison entre ces activités et l'acquisition centrale, le stockage et la distribution des nouvelles pompes et des pièces de rechange;
- Un certain nombre de dépôts régionaux avec une administration, un atelier et un entrepôt de pièces de rechange à partir d'où les monteurs (et éventuellement les maçons et les nettoyeurs de puits) entretiennent et réparent les approvisionnements en eau dans la région.

### 8.3. CONCLUSIONS CONCERNANT LA PRODUCTION LOCALE

Comme, dans le futur, il y aura besoin de milliers de pompes par pays et comme ces pompes devront fonctionner pour 15 à 20 ans, le choix de fabriquer localement est évident puisque:

- ceci donne la meilleure garantie d'un approvisionnement en pièces de rechange pour le futur;
- ceci stimule l'industrie locale et le marché de l'emploi et crée des possibilités de formation;
- ceci rend possible un dialogue entre le fabricant et l'utilisateur ce qui peut amener - si nécessaire - à des améliorations de la construction;
- ceci rapporte une économie de devises.

Il semble logique de poser la thèse que chaque projet d'eau où un grand nombre de pompes va être installé devrait

- être accompagné d'un projet de production de pompes, développé indépendamment. Ce dernier projet devrait avoir de tels garanties de continuité qu'il peut continuer à fonc-

tionner après l'accomplissement du projet d'eau, comme soutien à d'autres projets d'eau éventuels;

- donner, en cas d'une usine de pompes existante, un certain soutien en finances ou en main d'oeuvre et - si possible - acheter les pompes nécessaires dans cette usine.

En choisissant la pompe à acheter et/ou à fabriquer on devrait tenir en compte les critères suivants:

- la pompe doit répondre aux paramètres demandés comme débit par rapport à la profondeur d'installation; elle doit avoir un tel potentiel d'application qu'elle peut être utilisée dans la plupart des profondeurs échéantes;
  - la construction doit pouvoir tenir tête au maniement prévisible;
  - les matières premières et les produits usinés (par exemple roulements à billes, boulons, écrous) doivent être en vente dans le commerce général, pour éviter la dépendance d'une seule usine. De plus, ils devraient être nécessaire dans la diversité la moins importante que possible.
- Les techniques de fabrication à appliquer doivent être simples;
- la pompe doit être entièrement identique à une pompe qui est disponible sur le marché; ainsi, on peut acheter des pompes ailleurs et continuer leur installation en cas de défaillance ou de stagnation de la production locale.

#### Consentement et coopération du fabricant

Si le fabricant a breveté son produit et il ne veut pas consentir à la production locale, l'affaire devient compliquée, puisque de développer une production locale tout de même

- est contraire à la législation internationale des brevets
- nécessite le redéveloppement des dessins de construction à l'aide d'un produit usiné et construit.

Avant de choisir une certaine pompe, on devrait alors contacter le fabricant en question.

#### Conception indépendante d'une pompe

En cas de décision de développer une nouvelle pompe - dans le contexte soit d'un projet industriel - on doit réaliser que:

- l'expérience nécessaire en construction est absente la plupart du temps;

- le matériel de référence pertinent n'est pas disponible.

Ceci peut avoir comme conséquence que

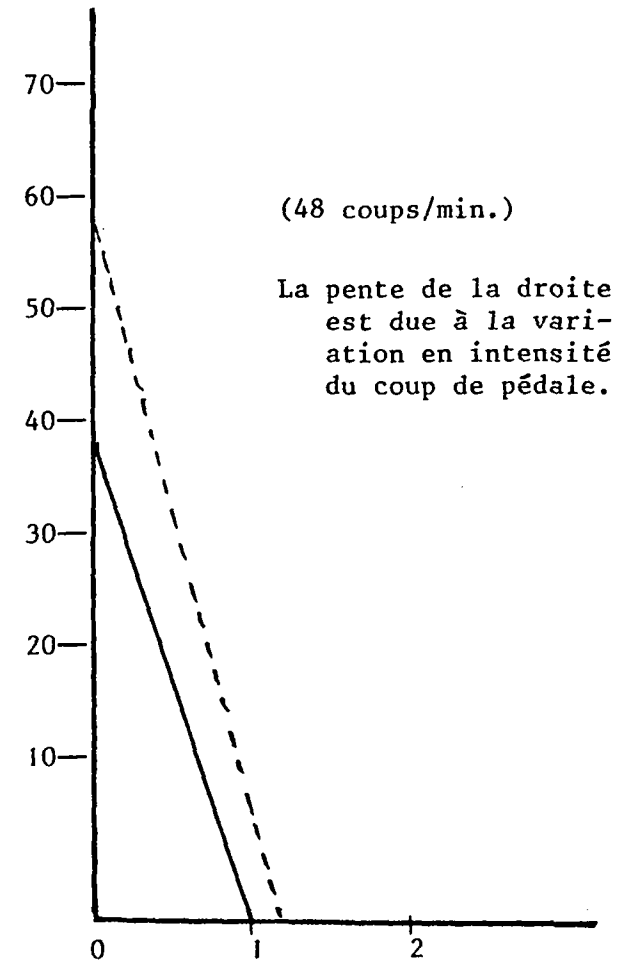
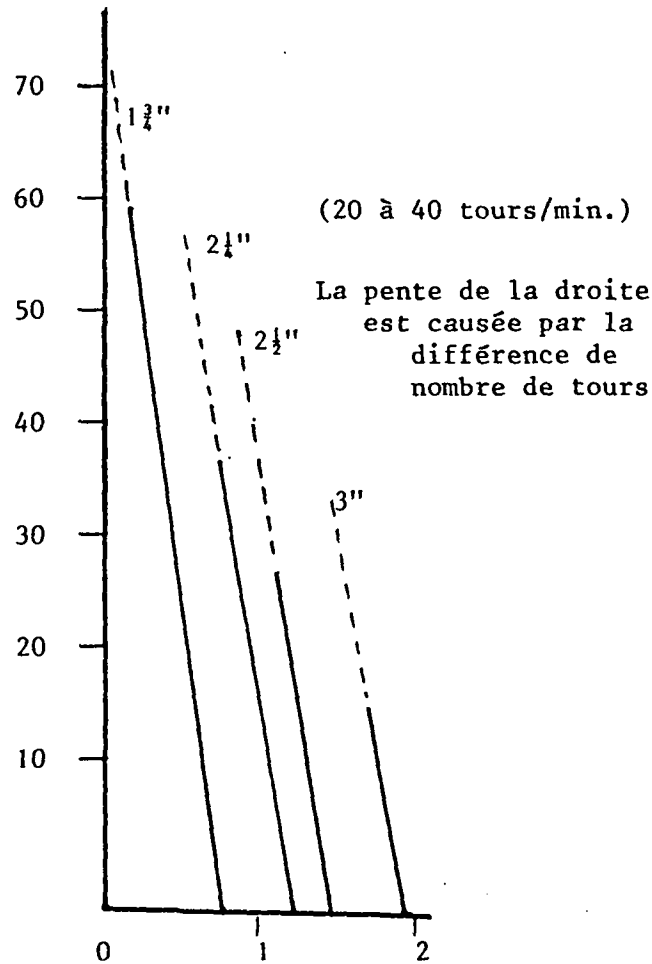
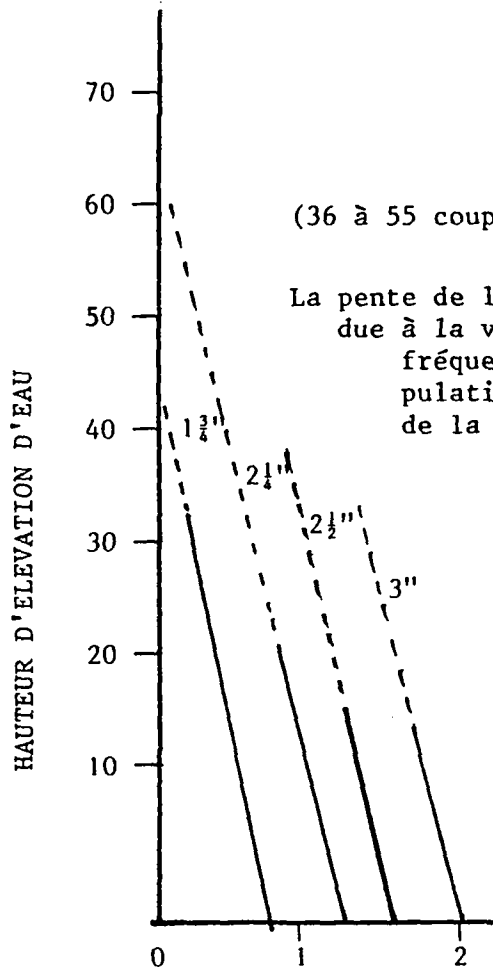
- beaucoup de temps (des années) est perdue en mettant à l'essai des constructions fautives;
- le résultat final est inférieur en termes de qualité;
- les organismes qui utilisent les pompes dépendent complètement de la production locale sans avoir l'alternative d'acheter des pompes complètes ou des pièces de rechange sur le marché mondial.

———— MANIE PAR ENFANTS  
 - - - - - MANIE PAR ADULTES

POMPE ELEVATOIRE

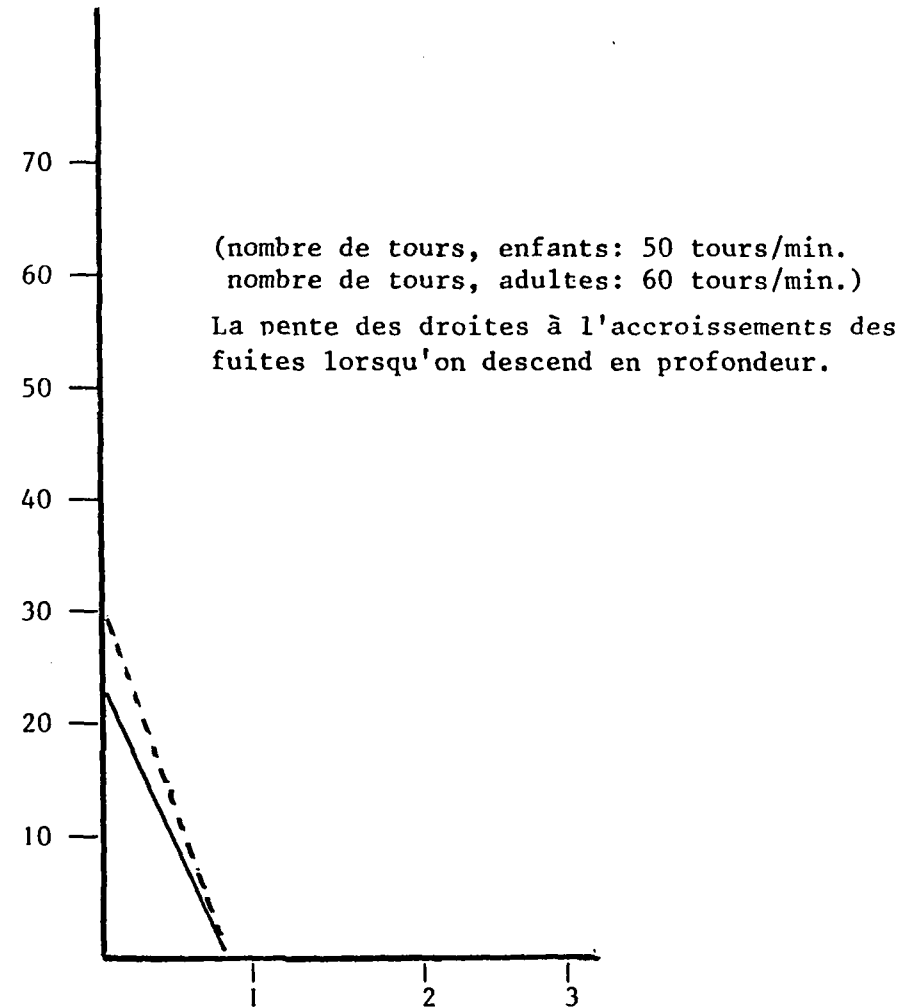
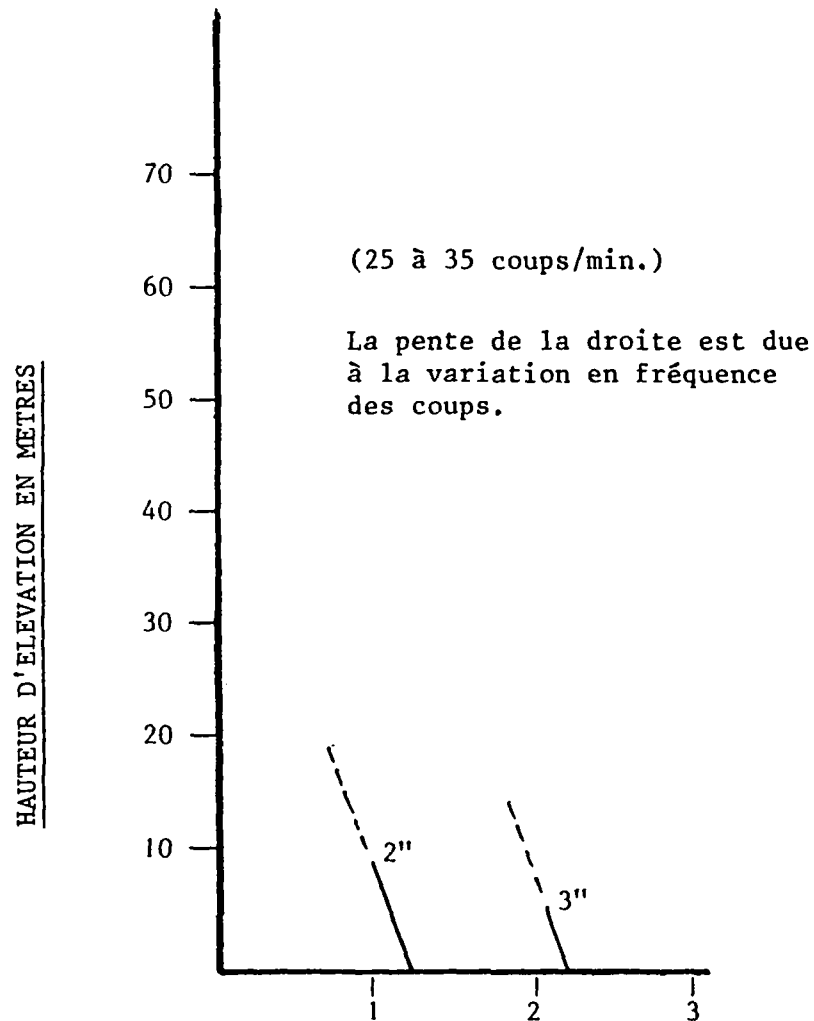
POMPE ROTATIVE

VERGNET POMPE



SEAUX (10 litres) PAR MINUTE

— MANIE PAR ENFANTS  
 - - - MANIE PAR ADULTS

POMPE KANGAROOPOMPE MONO

SEAUX (10 litres) PAR MINUTE

Outils nécessaires à l'entretien et nombres de pièces qui usent

	<u>Pompe élévatoire</u>	<u>Pompe rotative</u>	<u>Vergnet</u>	<u>Kangaroo</u>
Nombres de pièces qui usent	1. manchon de piston 2. soupape de piston 3. clapet de pied 4. cylindre 5. guide de la tige	1. manchon de piston 2. soupape de piston 3. clapet de pied 4. cylindre 5. guide de la tige	1. soufflet en caoutchouc 2. clapet de pied 3. clapet d'échappement 4. clapet de compensation 5. piston de manieiment	1. manchon de piston 2. soupape de piston 3. clapet de pied 4. cylindre 5. ressort
Nécessités pour remplacer ces pièces à une profondeur de 20 m et en cas de cylindres ouvert	1. un homme en 2. mobylette et 3. outils simples 5. id. 6. id. 7. id. 8. id. 4. trois hommes, une voiture et un trépied et outils simples	1. deux hommes en 2. voiture et 3. outils simples 5. id. 6. id. 7. id. 8. id. 4. trois hommes, une voiture et un trépied et outils simples	1. un homme en 2. mobylette et 3. outils simples 4. id. 5. id. 6. id.	1. un homme en 2. mobylette et 3. outils simples 5. id.
Idem en cas de cylindre fermé	5. un homme en 6. mobylette et 7. outils simples 8. id. 1. trois hommes, en 2. voiture, un 3. trépied et outils 4. simples	5. deux hommes, une 6. voiture et outils 7. simples 8. id. 9. id. 1. trois hommes, une 2. voiture, un trépied 3. et outils simples 4. id.	inapplicable	5. un homme en mobylette et outils simples 1. trois hommes, une 2. voiture, un trépied 3. et des 4. outils simples



ANNEXE

APERCU DE QUELQUES MARQUES, TYPES ET PRIX

Les prix indiqués ci-dessous sont très approximatifs, car ils datent pour la plupart de 1976/77; une augmentation de prix de 20% environ y a été incluse.

Les prix incluent l'installation (profondeur 20 mètres) et la TVA dans le pays d'origine.

---

Marque	Type	Pays d'origine	Prix (en florins pour 1980)
<hr/>			
<u>Pompes à pied</u>			
Mengin	Vergnet	France	2200/-
Kangaroo		Pays-Bas	900/-
-----			
<u>Pompes à levier</u>			
Bodin	Majestic	France	1900/-
Dempster	23F	Etats-Unis	1200/-
ABI	MR	Côte d'Ivoire	1800/-
Godwin	HLD	Royaume-Uni	1400/-
Monarch	P3	Canada	1200/-
Consallen	--	Royaume-Uni	1000/-
EDECO	--	Royaume-Uni	3000/-
Briau	Royal	France	2000/-
-----			
<u>Pompes rotatives</u>			
Godwin	"X"	Royaume-Uni	4000/-
Briau	Africa	France	9000/-
Deplechin	2	Belgique	6800/-
Volanta	HD	Pays-Bas	2500/-

---