

INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES  
C. I. E. H.

# QUATORZIEME REUNION DU CONSEIL DES MINISTRES

OUAGADOUGOU 9 - 18 FEVRIER 1988

## COMPTE RENDU DES JOURNEES TECHNIQUES

TOME 2

ATELIER 2 : MOYENS D'EXHAURE



COMITE INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES

C. I. E. H.

QUATORZIEME CONSEIL DES MINISTRES

OUAGADOUGOU 9 - 18 FEVRIER 1988

---

COMPTE RENDU DES JOURNEES TECHNIQUES

( COMMUNICATIONS )

ATELIER 2 :

TABLE RONDE MOYENS D'EXHAURE

ISBN 4245  
71 C I E H 88

OUAGADOUGOU

Avril 1988

## A V E R T I S S E M E N T

Les opinions formulées dans les communications ci-jointes ne représentant pas forcément la position du Secrétariat Général du Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques et ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci.

Le Secrétaire Général./-

# S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
I. <u>SYNTHESE DE L'ATELIER</u>	1
II. <u>RESUME DES DEBATS</u>	3
III. <u>COMMUNICATIONS</u>	9
III.1 <u>Communications d'intérêt général dans le secteur de l'Hydraulique Villageoise</u>	10
1. C.I.E.H. (C. Diluca) - Réflexions sur les moyens d'exhaure en hydraulique villageoise. Propositions d'actions.	10
2. B.O.A.D. - L'expérience de la banque dans la recherche de pompes-types adaptées à l'environnement socio-économique de la sous-région UMOA/CEAO.	21
3. C.I.R. - Activités du C.I.R.	28
4. O.N.P.F. (M. Ouédraogo) - La problématique de la maintenance des pompes en hydraulique villageoise au Burkina Faso.	35
5. M.R.H. - Niger (Deula) - Hydraulique Villageoise au Niger. Maintenance des ouvrages.	43
6. D.E.M. - Sénégal (Sene) - Situation des moyens d'exhaure au Sénégal.	51
7. République Islamique de Mauritanie - Note sur les pompes manuelles.	58
III.2 <u>Sous-thème 1</u> : recherche d'une standardisation des éléments constitutifs des pompes.	61
8. Banque Mondiale (Langenegger O.) - La qualité de l'eau souterraine : un facteur important pour le choix des pompes à motricité humaine.	61
9. C.I.E.H. - Diversité des modèles de pompes et nécessité d'une standardisation des éléments constitutifs. Bilan et propositions.	76
III.3 <u>Sous-thème 2</u> : valorisation des ouvrages. Recherche de moyens d'exhaure à gros débit.	93
10. MONO PUMPS LIMITED (Wilkins G.) - La pompe manuelle AQUADEV.	93
11. F.A.O. (Sanou) - Transfert de technologies pour une utilisation de l'eau rationnelle en agriculture (WATTS).	105

	<u>Pages</u>
12. ETERMAP - Comparaison entre les différents matériaux habituellement employés pour les colonnes d'exhaure.	107
III.4 <u>Sous-thème 3</u> : fabrication locale de pompes et pièces de rechange	111
13. FLUXINOS (Manning T.E.) - L'hydraulique villageoise et les pompes à oscillation d'eau.	111
III.5 <u>Sous-thème 4</u> : maintenance et réseau de pièces détachées.	114
14. B.U.R.G.E.A.P. - Intégrer l'hydraulique villageoise dans la vie des collectivités rurales.	114
15. FREUSSAG - Pompes à main, pannes et maintenance.	122
16. HYDROSAHEL (Camara) - Exécution de puits par méthode mécanisée	130
17. PUMPENBOESE - Programme de maintenance : propositions.	149
18. S.N.E. MENCIN (Chabriaux J.M.) - Quelques raisons d'être optimiste.	155
IV. <u>BROCHURES PUBLICITAIRES</u>	158
1. C.F.F.M. - Entretien et réparation de la pompe U.P.M. à balancier	159
2. DIAFA - Pompe DIAFA - ABPI type MN4	166
3. PREUSSAG - Pompe à main YARDIA l'infatigable	183
4. PREUSSAG - Pompe à main TURNI	187
5. E.T.S.H.E.R. - Pompe B.B. à câble	191
6. S.E.E.E. - Pompes manuelles S.E.E.E. B.R.	192
7. S.E.E.E. - Pompes manuelles "puits-jardins" S.E.E.E. - PJ	196
8. FLUXINOS - Pompes à main à oscillation d'eau pour les forages profonds PULSA	198
9. TECHN-EAU-TERRE - Pompe SAHEL pour puits et forages	206
10. RECTA INDUSTRIES - Pompe à motricité humaine RECTA pour puits et forages profonds	208
11. EMAMA - Pompe à eau manuelle INDIA - MALI	219
V. <u>LISTE DES PARTICIPANTS</u>	221
VI. <u>RECOMMANDATIONS ET RESOLUTIONS</u>	225



Le 14<sup>e</sup> Conseil des Ministres du C.I.E.H. a été précédé des "Journées Techniques" qui se sont déroulées du 9 au 11 février 1988.

Les discussions techniques tenues à cette occasion ont permis d'évoquer des problèmes d'actualité sur les sujets suivants :

- Atelier n° 1 : aménagements hydroagricoles
- Atelier n° 2 : moyens d'exhaure
- Atelier n° 3 : cartographie et télédétection.

Ces journées techniques ont été suivies d'une réunion des experts du 12 au 13 février 1988, au cours de laquelle ont été rédigées les recommandations de chaque atelier.

Les Ministres réunis au Conseil les 16, 17 et 18 février, ont retenu plusieurs de ces recommandations et émis des résolutions sur la base de celles-ci.

Le présent document rassemble les communications de l'atelier n° 2 des journées techniques et traite exclusivement des moyens d'exhaure.

Cet atelier était présidé par M. Gagara, Conseiller Général du Ministère de l'hydraulique (Niger) et avait pour rapporteur M. Sene, Directeur de la maintenance (Sénégal) et co-rapporteur M. Diluca, Chef du département hydrogéologie et hydraulique villageoise (C.I.E.H.).

Il a réuni environ 72 participants venant des pays membres du C.I.E.H. et de nombreux organismes ou sociétés nationaux et internationaux.

Les communications relatives aux deux autres ateliers des journées techniques : aménagements hydroagricoles et cartographie . Télédétection, ont également été éditées (compte rendu des journées techniques tome 1 et 3).

## I. SYNTHÈSE DE L'ATELIER N° 2 : "MOYENS D'EXHAURE"

---

De nombreux problèmes sont soulevés par les moyens d'exhaure :

- manque de fiabilité du matériel d'exhaure ;
- trop grande diversité des modèles et des systèmes de maintenance ;
- inadaptation de certains moyens d'exhaure aux conditions hydrogéologiques et sociologiques ;
- prise de conscience insuffisante des populations vis-à-vis de l'entretien ;
- insuffisance des actions de suivi par les services administratifs ;
- inadaptation des moyens de sensibilisation - formation.

Les communications et débats ont abouti aux orientations suivantes :

- le principe de standardisation est admis et doit être appliqué sous la forme de l'établissement de normes de sélection de pompes et de standards à imposer aux fabricants, notamment en ce qui concerne les dimensions d'embase de pompe et de tringleries ;
- un effort doit être entrepris par les fabricants dans la recherche de moyens d'exhaure permettant une valorisation des ouvrages. La recherche doit porter sur l'augmentation du débit : augmentation du diamètre des cylindres, installation de plusieurs pompes sur un forage, recherche de procédés de traction animale et de motorisation, technologies nouvelles dans le domaine des pompes ;
- la fabrication locale des pompes doit être encouragée et facilitée par l'exonération de toutes taxes d'importation sur la matière première. Un effort de la part des fabricants a été sollicité en vue d'un transfert de technologies ;
- les stratégies de maintenance des ouvrages doivent respecter les orientations suivantes :
  - adoption de cahier des charges rigoureux pour fourniture de pompes et mise en place de réseaux de pièces détachées ;

- mieux intégrer l'hydraulique villageoise dans le monde rural ;
- susciter une meilleure prise de conscience des différents intervenants ;
- utiliser les compétences locales ;
- faciliter la mise en place de structures de maintenance et de réseaux de vente de pièces détachées.



Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

II. RESUME DES DEBATS

Les nombreuses communications présentées témoignent de l'importance qu'ont attaché les participants au problème des moyens d'exhaure.

A quelques années de l'échéance de la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement (D.I.E.P.A.), plus de 30 000 pompes ont été installées dans la sous-région.

Les participants ont reconnu que ce parc de pompes accuse un taux de pannes très important, variant de 40 à 50 % dont les causes essentielles sont :

- manque de fiabilité du matériel d'exhaure ;
- trop grande diversité des modèles et des systèmes de maintenance ;
- inadaptation de certains moyens d'exhaure aux conditions hydrogéologiques et sociologiques ;
- prise de conscience insuffisante des populations vis-à-vis de l'entretien ;
- insuffisance des actions de suivi par les services administratifs ;
- inadaptation des moyens de sensibilisation - formation.

L'atelier a eu à examiner les points suivants :

- standardisation des moyens d'exhaure et des procédures d'approche de la maintenance ;
- recherche des moyens d'exhaure adaptés permettant une valorisation de l'ouvrage de manière à faciliter la prise en charge de l'entretien par les populations ;
- fabrication locale des pompes et de leurs pièces détachées ;
- recherche des voies et moyens pour assurer un fonctionnement efficace des réseaux de maintenance.

Les communications et débats qui ont succédé ont permis d'aboutir aux orientations suivantes :

1. THEME 1 : STANDARDISATION DES POMPES

Les communications du C.I.E.H., du C.I.R., de la B.O.A.D. et de la Banque Mondiale ont introduit les débats sur ce thème.

Déplorant une trop grande diversité des modèles de pompes dans la sous-région, les participants ont adopté le principe de standardisation.

Sur la base d'une proposition émise par le C.I.E.H. à la suite d'une consultation de différents fabricants, il est apparu prématuré de vouloir standardiser la majorité des pièces constitutives des pompes.

Néanmoins, un consensus s'est dégagé sur les normes suivantes :

- embase de pompe : il apparaît que la majorité des pompes recensées peuvent admettre une embase rectangulaire dont l'entre-axes serait de 195 x 280 mm à trous de 16 mm. Il a été reconnu la nécessité de laisser dépasser de 20 mm le tube de forage sur la margelle afin d'assurer une étanchéité parfaite de la superstructure et d'apporter une attention particulière à l'installation du cadre à sceller ;
- nature et dimensions des tringleries et tubes d'exhaure : les participants ont insisté sur l'importance de la qualité des matériaux employés et de leur adaptation au contexte hydrogéologique et notamment à l'agressivité des eaux. Un standard de 12 ou 14 mm en acier inoxydable avec raccordement M12 ou M14 semble avoir trouvé un consensus auprès des fabricants et utilisateurs dans le domaine des diamètres de tringleries. Compte tenu de l'évolution des technologies, il a été demandé aux fabricants d'effectuer un effort de recherche en envisageant le test des matériaux composites dans le domaine des tringleries.

Il a été également envisagé d'apporter une attention particulière à l'utilisation du P.V.C. pour le tube d'exhaure.

Les participants ont reconnu la nécessité de définir des normes permettant une sélection rigoureuse des pompes tant sur le plan technique que sur le plan de l'adaptation au critère d'entretien par les populations.

L'assistance a marqué sa volonté de mettre en place une structure régionale permettant un test préalable des pompes sur le terrain. Dans ce cadre, la B.O.A.D. a rappelé les recommandations issues du séminaire qu'elle a organisé à Lomé en septembre 1986, relatives à la mise en place d'une unité régionale d'études et d'expérimentation de pompes au niveau du C.I.E.H.

La Banque Mondiale se propose de diffuser les résultats de son programme d'expérimentation de pompes sur le terrain.

## 2. THEME 2 : VALORISATION DES OUVRAGES - RECHERCHE DE MOYENS D'EXHAURE A GROS DEBITS

Cinq communications ont été présentées par la C.F.F.M., S.E.E.E., F.A.O., S.O.T.I.C.I. et ETERMAP.

Les débats qui ont suivi ces communications ont mis l'accent notamment sur :

- la nécessité de valoriser les ouvrages en augmentant le débit du moyen d'exhaure afin de permettre une meilleure prise en charge de l'entretien par les populations ;
- l'augmentation du diamètre des cylindres et la réduction des temps d'arrêt de la pompe en vue d'améliorer les débits des pompes ;
- la possibilité d'installer plusieurs pompes indépendantes sur un même forage pour augmenter le débit d'exploitation ;
- l'augmentation des débits par motorisation des pompes (motorisation classique ou par énergie solaire) ;
- la traction animale comme mesure d'amélioration du débit des pompes.

En ce qui concerne la motorisation, certains participants estiment qu'il vaudrait mieux recourir aux pompes motorisées classiques (produits déjà mûrs et fiables) plutôt que de chercher à motoriser les pompes conçues pour une utilisation manuelle.

Des systèmes de motorisation réservant la possibilité d'une utilisation manuelle de la pompe en cas de panne du moteur ont par ailleurs été présentés.

Le recours aux puits-citernes a été également suggéré comme méthode de valorisation du point d'eau puisqu'autorisant une utilisation par plusieurs usagers simultanément et excluant en général les "arrêts pour panne".

L'adoption du piston sans joint d'étanchéité a par ailleurs été évoquée comme possibilité d'amélioration du débit des pompes.

Enfin, il a été suggéré pour l'évaluation des performances des moyens d'exhaure de mettre surtout l'accent sur le coût du m<sup>3</sup> d'eau produit pendant une période plus ou moins longue (10 ans par exemple). Ce qui permet de prendre en compte autant les coûts d'investissement que les coûts récurrents du système de pompage.

### 3. THEME 3 : FABRICATION LOCALE DE POMPES ET DE PIECES DE RECHANGE

Six communications ont été présentées par FLUXINOS, EMAMA, ABI, Projet DOSSO, DIAFA, TECHN-EAU-TERRE.

Des débats qui ont suivi ces communications il convient de retenir entre autres points évoqués ceux qui suivent.

Les organismes inter-états africains (C.E.A.O. et B.O.A.D. notamment) ont tenu à féliciter et à encourager les sociétés qui sont engagées ou envisagent de se lancer dans la fabrication locale de pompes manuelles. Ils ont assuré ceux-ci de leur appui tout en les invitant à beaucoup de rigueur dans la qualité des produits.

A la suite des études financées par la C.E.A.O. sur la détaxe des moyens d'exhaure et de leurs pièces de rechange, il a été évoqué la possibilité d'étudier également le problème de la détaxe des matériaux entrant dans la fabrication locale.

En ce qui concerne les pompes de même type fabriquées dans la région (pompe India notamment, fabriquée au Mali et au Togo), il a été souhaité que le souci d'une uniformisation des produits soit prise en compte.

Les fabricants ont souhaité un échange d'informations sur les statistiques d'exploitation des pompes qui devraient être tenues par les Administrations pour une meilleure identification des mesures d'amélioration du produit à envisager.

Ils ont exprimé leur volonté de s'associer avec des entreprises locales en vue d'un transfert de technologie.

Enfin, il a été suggéré de laisser le marché ouvert à de nouveaux produits sous réserve du respect des normes définies par les Administrations et de tests préalables sur le terrain.

#### 4. THEME 4 : MAINTENANCE DES OUVRAGES ET MISE EN PLACE DE RESEAUX DE PIECES DETACHEES

Les exposés de BURGEAP, CINAM, ABI, PREUSSAG, MONO, DIAFA ont été suivis de débats qui ont permis de dégager des lignes directrices dans la révision des stratégies de maintenance :

- l'Administration doit utiliser tous les moyens en sa possession pour parvenir à une standardisation et à une harmonisation des systèmes de maintenance. A ce titre, un cahier des charges de fourniture, installation et maintenance déjà élaboré par le C.I.E.H. devra être adapté à chaque pays. Les marchés de pompes devraient être dissociés des autres phases d'un programme d'hydraulique villageoise de manière à tenir compte des politiques d'équipement des états et des conditions naturelles ;
- les actions de sensibilisation/formation devraient être adaptées au contexte sociologique et refléter une politique clairement définie dans le domaine de la maintenance ;
- l'hydraulique villageoise doit être intégrée au milieu rural ;
- la création de structures de maintenance est à envisager ;
- des rencontres périodiques entre les différents intervenants sont nécessaires et à favoriser ;
- une meilleure prise de conscience des responsabilités doit être suscitée au niveau des différents intervenants ;

- les compétences locales (artisans réparateurs ...) devront être exploitées au mieux ;
- le financement d'un volet maintenance doit être prévu dans tout programme d'hydraulique villageoise ;
- la mise en place de réseaux de vente de pièces détachées doit être facilitée.

##### 5. DIVERS

L'assistance a écouté avec intérêt l'expérience des puits mécanisés entreprise au Mali par l'Opération Puits et Hydro-Sahel et a encouragé cette initiative.

### III. C O M M U N I C A T I O N S

- Communications générales

- Sous-thème 1 : recherche d'une standardisation des éléments constitutifs des pompes

- Sous-thème 2 : valorisation des ouvrages.  
Recherche de moyens d'exhaure à gros débit

- Sous-thème 3 : fabrication locale de pompes et pièces de rechange

- Sous-thème 4 : maintenance et réseaux de pièces détachées.

COMMUNICATION N° 1

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

Réflexions sur les moyens d'exhaure  
en Hydraulique Villageoise  
Propositions d'actions

par C. DILUCA

Chef du Département

Hydrogéologie et Hydraulique Villageoise  
du C.I.E.H.

Introduction

Malgré la rapidité de mise en oeuvre des programmes d'hydraulique villageoise, facilitée par l'évolution technologique des matériels (machine de forages au marteau fond de trou), on constate qu'au trois quarts de la D.I.E.P.A., les besoins à satisfaire sont encore très importants.

Une étude détaillée au niveau des pays du Conseil de l'Entente, a montré que le bilan général du taux de pannes de pompes reste très variable et toujours supérieur à un seuil admissible de 10%.

Ce constat confirme la complexité du problème que posent les moyens d'exhaure en hydraulique villageoise.

Plusieurs facteurs défavorables concourent à ce taux de pannes de pompes :

- manque de fiabilité des matériels ;
- grande diversité des modèles de pompes ;
- manque de participation des populations à l'entretien des pompes ;
- réseaux de maintenance inexistantes ou inefficaces ;
- insuffisance des moyens de suivi par l'Administration.

Le problème des moyens d'exhaure constitue une préoccupation des instances gouvernementales et internationales et a motivé des résolutions et recommandations :



- Conseil des Ministres du C.I.E.H. février 1984
  - . Normalisation des pièces constitutives des pompes (recommandations adressées aux fabricants relatives à la maintenance).
  
- Conseil des Ministres du C.I.E.H. février 1986
  - . Effectuer un bilan des fabrications locales de pièces de rechange (recommandation relative à la maintenance).
  - . Evaluer et diffuser les expériences de maintenance dans les Etats Membres (recommandation relative à la maintenance).
  - . Rechercher des moyens d'exhaure permettant une valorisation agricole des ouvrages.
  
- Séminaire des Directions de l'Hydraulique de la C.E.A.O. mai 1986
  - . Normalisation des pièces détachées et effort de standardisation des principales pièces d'usure (recommandation sur la maintenance).
  - . Fourniture de matériel d'exhaure par un représentant lié au fabricant par un combat solidaire (recommandation relative au réseau d'après-vente).
  - . Réalisation d'actions post-programmes et de formation permanente pour le recyclage des artisans-réparateurs (recommandation relative au réseau de maintenance).
  
- Conférence des Chefs d'Etat de la C.E.A.O. avril 1987
  - . Mandat est donné au Secrétariat Général de la C.E.A.O. pour effectuer en collaboration avec le C.I.E.H. un bilan sur les moyens d'exhaure et organiser une réunion de concertation en vue de trouver des solutions aux problèmes que posent la diversité, le manque de fiabilité et la non adaptation des moyens d'exhaure aux contextes géologiques.

Le présent atelier vise essentiellement à confronter fabricants, utilisateurs, bailleurs de fonds et à rechercher des solutions aux questions suivantes :

- fiabilité du matériel. Normes minimales à imposer aux pompes à main. Recherche d'une standardisation des éléments constitutifs ;
- la recherche de moyens d'exhaure permettant un exhaure de gros débit et une valorisation de l'ouvrage ;
- les possibilités de fabrication locale de tout ou partie des pompes à main et principalement des pièces d'usure ;

1. The first part of the document

describes the general situation of the company

and the results of the previous year

2. The second part

contains a detailed analysis of the

financial statements and the

operating results of the company

for the period from January to

December 31, 1998.

3. The third part of the document

contains a detailed analysis of the

operating results of the company

for the period from January to

December 31, 1998.

4. The fourth part of the document

contains a detailed analysis of the

operating results of the company

for the period from January to

December 31, 1998.

5. The fifth part of the document

contains a detailed analysis of the

operating results of the company

for the period from January to

December 31, 1998.

6. The sixth part of the document

contains a detailed analysis of the

operating results of the company

for the period from January to

December 31, 1998.

7. The seventh part of the document

contains a detailed analysis of the

- Cylindre : laiton
  - cylindre extractible
  - diamètre extérieur 80 mm
  - " intérieur 70 mm.
- Clapets (aspiration ou refoulement)
  - bronze ou joints caoutchouc.
- Embase de pompes : pour parvenir à une standardisation de la fixation de la pompe, deux solutions se présentent :
  - standardiser l'embase de la pompe sur le modèle le plus fréquent : ABI ou Vergnet. Un accord entre ces deux fabricants a déjà eu lieu pour les pompes ABI MN, ABI ASM, Vergnet. Cette embase serait alors de dimension d'entre axes : 195 mm x 290 mm et le diamètre du trou de fixation  $\varnothing$  : 16 mm. Cette même dimension a été retenue par la pompe Briau NEPTA. Certains pays de la zone franc prennent également des initiatives pour obliger le fournisseur de pompe à uniformiser son produit. Ainsi, le Cameroun exige des dimensions d'embase précisées sur appel d'offre (projet FSAR II) sur le modèle des pompes citées précédemment ;
  - mettre en place une plaque de fixation intermédiaire standard qui serait scellée à la margelle lors de sa réalisation. Cette plaque pouvant recevoir tous les modèles de pompes connus dans la sous-région, comporterait environ 11 trous de fixation et de ce fait aurait des dimensions 125 x 92 x 50 cm.

La réalisation, la fourniture de cette plaque seraient à la charge de l'entreprise de forage et de ce fait seraient incluses aux cahiers des charges d'exécution des travaux de forages. La généralisation de cette plaque intermédiaire impliquerait une standardisation de la margelle en ciment.

En ce qui concerne les pompes à commande hydraulique, du type Vergnet, cette standardisation s'avère moins nécessaire du fait du manque de concurrence. Elle intéressera néanmoins les dimensions de plaque de fixation de la pompe et le diamètre du corps de pompe.

## II. Recherche sur la mécanisation des pompes à main

Les observations ont montré que, si une pompe à main est largement utilisée (fréquentation 22 h/jour dans certaines conditions : fin de saison sèche en zone sahélienne), il apparaît qu'environ la moitié de ce temps est perdu en changement d'utilisateur, repos, ..., de sorte que l'ouvrage est pénalisé par un débit, fourni par le moyen d'exhaure, relativement faible (limité à 700 l/h). De plus, dans certaines conditions de disponibilité de ressource en eau, les populations seraient disposées à entreprendre un aménagement agricole autour du point d'eau et permettre ainsi, à travers une valorisation agricole, une meilleure prise en charge de l'entretien du moyen d'exhaure.

Dans ce sens, deux solutions à faible coût doivent être étudiées :

- La motorisation : les pompes à volant ou à rotor hélicoïdal présentent à ce titre un avantage incontestable par la simplicité du mécanisme de transmission à mettre en place : courroie ou chaîne. Des projets pilotes sont déjà opérationnels au Burkina et mériteraient d'être davantage vulgarisés. Il est néanmoins nécessaire d'étudier les conditions optimales de fonctionnement de ces installations (vitesse de rotation optimale du volant ou de l'arbre de transmission) et suivre quelques expériences pilotes de manière à appréhender l'endurance d'un tel moyen d'exhaure adapté à une motorisation.
- Manège à traction animale : le problème des manèges réside en plusieurs points :
  - la conception du mécanisme de transformation du mouvement alternatif vertical (pompe à tringle) en un mouvement circulaire lent. Des prototypes testés au niveau des bancs d'essais de fabricants ne se sont pas avérés performants ;
  - la complexité du mécanisme de tête laisse présager de graves problèmes de prise en charge de l'entretien par les populations et nécessitera l'intervention d'équipes spécialisées de maintenance ;
  - le coût de ces manèges s'avère élevé et restera sans doute élevé malgré une production de série ;
  - l'introduction de manèges à traction animale doit faire l'objet d'une étude sociologique détaillée.

### III. Fabrication locale de pompes ou pièces de rechange

Des sociétés de fabrication locale à grosse capacité sont déjà opérationnelles : ABI, SEEE/ACEMCI, ACREMA, EMAMA, UPROMA. La production de ces ateliers, leurs capacités techniques (fonderie, tour, galvanisation) notamment dans le cas des pompes non protégées, India, Volanta, pose le problème de l'interchangeabilité des pièces constitutives avec le modèle initial. Malgré les techniques de fabrication différentes, mise en oeuvre entre le modèle initial et la fabrication locale, un effort est assuré dans ce sens par les ateliers nationaux (notamment le corps de pompe India coulé en Inde et tourné à EMAMA Mali). Il serait néanmoins indispensable de réaliser une étude de faisabilité technique et économique détaillée de mise en place de ces ateliers :

- sur le plan technique : leur capacité de production (outillage, matériel ...) et les contraintes de production (approvisionnement, source d'énergie), leur dépendance vis-à-vis de certains éléments importés (origine, délais de livraison ...)
- sur le plan économique : leur gestion, le réseau de commercialisation, les relations avec les autres ateliers de fabrication. Sur ce dernier point, il serait nécessaire d'étudier la mise en place d'ateliers secondaires chargés de la fabrication de pièces "faciles" ou du montage de certains éléments (généralement, la fontaine). C'est le cas de l'accord entre l'EMAMA (Mali) et l'ACREMA (Niger) ;
- sur le plan du personnel : le passage à une autonomie totale. En effet la plupart de ces ateliers bénéficient encore d'une assistance extérieure générale ONUDI/FENU mise en place dans le cadre d'une phase de démarrage du projet.

Les fabricants mettent également en place des services spécialisés au sein de leurs représentations nationales : service de ressortissage de boudruche mis en place par SOCHIE/Structor au Burkina (Ouagadougou) et envisagé dans tous les pays. Cette orientation est conforme au désir exprimé par les Etats bénéficiaires dans le sens de la création d'ateliers de fabrication. Cette initiative devrait être facilitée notamment dans le domaine de la fabrication des pièces d'usure. Les fabricants étudient actuellement les possibilités de fabrication locale de ces pièces d'usure (segments de pédale de pompe Vergnet, joints de cuir de pompe India).

Des négociations sont actuellement en cours de la part des fabricants pour identifier des ateliers capables d'assurer le relais.

Cette recherche s'oriente vers des ateliers privés pour :

- la fabrication ou le montage de la superstructure ;
- la fourniture de colonne d'exhaure en PVC ;
- la fabrication de pièces d'usure : joints, segments.

On doit envisager des procédures de contrôle de pièces d'usure fabriquées localement afin de ne pas aboutir à l'effet contraire à celui désiré : dégradation de la qualité du produit. Ces tests pourraient également être assurés par un organisme agréé régional ou national. Il faut également étudier l'aspect économique de manière à ce que chaque intervenant (fabricant extérieur, atelier de fabrication locale, atelier de montage ...) y trouve son intérêt.

Dans le cadre du présent atelier, il serait utile de connaître la position des fabricants sur la possibilité :

- d'une fabrication totale de leur modèle de pompe par des structures existantes ;
- d'une fabrication partielle des pièces d'usure : joints, segments ;
- de mise en place d'ateliers de montage de superstructures constituant souvent l'élément influant sur le coût du transport de la pompe.

IV. La diversité des modèles de pompes - Les difficultés de fonctionnement des réseaux de maintenance

IV.1. La diversité des modèles de pompes et des schémas de maintenance

Un bilan effectué dans la sous-région montre qu'il existe plus de 10 modèles de pompes (on élimine les modèles représentés à moins de 100 unités). La répartition de ces modèles est très inégale. Elle peut aller de 2 à 3 modèles par pays (ex : Côte d'Ivoire) à plus de 7 modèles (cf. Burkina).

Cette diversité de modèles de pompes est accompagnée d'une disparité dans les schémas de maintenance. Certaines pompes sont représentées par des magasins largement décentralisés, alors que d'autres sont "assistées" par les projets qui les ont mis en place.

Cette disparité ne peut qu'entraîner de graves difficultés :

- d'intégration des pompes dans le milieu villageois. Lorsque plusieurs pompes sont mises en concurrence dans un village, la population bénéficiaire aura tendance à ne solliciter que la pompe dont l'entretien est gratuit ;
- de fonctionnement du réseau de maintenance et en particulier on assiste à un désintéressement des artisans-réparateurs et un manque de motivation des magasins décentralisés du fournisseur.

Le schéma idéal consisterait à limiter le nombre de modèles de pompe par pays à 2 ou 3 exemplaires.

Afin de s'assurer de la fiabilité de modèles de pompe, il serait nécessaire :

- d'imposer des normes minimales dans les avis d'appel d'offres. Actuellement les procédures d'appel d'offres ne sont pas suffisamment rigoureuses. Ces normes pourraient être axées :

- . diamètre du corps de pompe : inférieur à 100 mm ;
- . débit : 1,35 m<sup>3</sup>/h à 7 m
- " : 0,2 m<sup>3</sup>/h à 70 m ;

- . nature des matériaux : PVC, métaux (nuance des aciers ...), autres pièces (roulement, palier ...)
  - . dimension et poids de la pompe. Ces paramètres devront autoriser les opérations de maintenance par des personnes peu qualifiées au niveau du village ;
  - . coût et technologie de fabrication : le coût de revient devra être assez bas pour permettre une prise en charge du renouvellement par les populations. La technologie simple devra permettre une fabrication locale ;
  - . résistance au fonctionnement : l'effort nécessaire au fonctionnement du modèle de pompe ne devra pas excéder une quinzaine de kilogramme ;
- de tester préalablement les modèles satisfaisant aux normes minimales. Ce test devra avoir lieu sur le terrain dans des conditions réelles de fonctionnement. Il pourrait être assuré par un organisme spécialisé ou à vocation régionale et délivrerait un label de bon fonctionnement des pompes.

#### IV.2. Le réseau de distribution

Un aperçu du réseau de distribution mis en place dans les différents pays montre que le schéma général respecte le principe de la non gratuité de la maintenance et la mise en place de dépôts de vente décentralisés.

Dans le détail, quatre variantes sont appliquées. Leur succès nécessite :

- une relation bien établie entre le fabricant et le fournisseur installé au niveau de la capitale ;
- un profit du commerçant dépositaire dans les fonctions qu'on lui confie ;
- un approvisionnement suffisant aux niveaux central et régional.

D'une manière générale il serait nécessaire de rechercher des solutions pour :

- implanter des stocks suffisants au niveau de l'importateur pour éviter des restrictions ou des retards au niveau du dépositaire régional. Il serait dans ce cadre, nécessaire de redéfinir les niveaux minima des stocks centraux et décentralisés ;



- faciliter les relations fournisseurs-fabricants par des mesures juridiques et commerciales.

#### IV.3. Difficultés de fonctionnement du réseau de maintenance

Les difficultés de fonctionnement du réseau de maintenance sont essentiellement dues à :

- une robustesse des pompes jugée insuffisante qui implique un taux d'intervention élevé ;
- l'absence de critères techniques de sélection rigoureuse permettant l'introduction de pompes adaptées au mieux aux conditions d'utilisation (techniques et sociologiques) ;
- la faible motivation des magasins décentralisés du fournisseur et des artisans-réparateurs. On a constaté que les recettes du fournisseur sont nettement inférieures aux prévisions. Il en est de même pour les artisans-réparateurs. Une évaluation sur le projet 5ème FED Yatenga - Comoé a montré que sur 29 artisans formés, l'intervention sur des pompes (Vergnet dans ce cas) n'augmente que de 10 à 20 % leur chiffre d'affaires. Cette situation n'incite pas l'artisan à persévérer dans cette nouvelle activité. Il serait dans ce cadre opportun d'étudier la possibilité de promotion d'entreprises privées de maintenance ;
- une politique nationale mal définie notamment dans le cas d'une régionalisation des programmes dont les principes de maintenance n'ont pas été homogénéisés ;
- une étude préalable insuffisante sur l'opportunité de réaliser un forage équipé d'une pompe. D'autres solutions d'approvisionnement existent : captages de sources, ....

Des actions d'accompagnement menées par les Services Nationaux faciliteraient le fonctionnement d'un réseau de maintenance et comprendraient :

- un suivi de l'exploitation de la ressource et de la consommation ;

- un suivi du système de maintenance :

• au niveau du village :

- + vérification du moyen d'exhaure ;
- + fonctionnement du Comité de point d'eau ;
- + état des fiches de suivi de pompe ;
- + constitution, gestion de la caisse d'avance, trésorerie, cahiers de caisse ;
- + aspects sanitaires ;
- + initiatives de valorisation du point d'eau ;

• au niveau régional :

- + fonctionnement du réseau d'artisans-réparateurs :  
présence, compétence ;
- + séances de recyclage/perfectionnement des artisans-réparateurs ;
- + disponibilité des magasins du fournisseur et des dépositaires :  
état des stocks, tarification.

COMMUNICATION N° 2

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

L'Expérience de la Banque dans la Recherche  
de Pompes-Types adaptées à l'Environnement  
Socio-Economique de la Sous-région UMOA/CEAO

Banque Ouest Africaine de Développement

I. Introduction

L'approvisionnement régulier en eau potable des populations rurales dans les pays de l'UMOA a connu un regain d'intérêt sur le plan national et international depuis la grande sécheresse de 1972/73.

Après la proclamation de la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA) en novembre 1980, les Gouvernements de ces Etats, aidés par la communauté internationale, ont fait du problème d'alimentation en eau potable en milieu rural une priorité.

Cependant, la rapide décrépitude des moyens d'exhaure mis en place a fait penser à un "échec apparent" dû notamment aux éléments ci-après :

- mauvais fonctionnement du système de maintenance et inadaptation des types de pompe à l'environnement socio-économique ;
- désintérêt des bénéficiaires dû notamment à l'absence quasi-totale d'animation, de motivation sanitaire et de valorisation économique du point d'eau.

Dans ce contexte, il est apparu nécessaire :

- 1°) de repenser fondamentalement les politiques de création des points d'eau villageois en y incluant des actions d'accompagnement (animation-sensibilisation-formation, éducation sanitaire, maraîchage, participation des bénéficiaires ...)
- 2°) d'harmoniser et de coordonner les politiques d'équipement des ouvrages, de réduire la gamme des pompes à motricité humaine utilisées à quelques modèles répondant au critère V.L.O.M. (\*).

---

(\* Village Level Operation and Maintenance.

Dans le cadre des objectifs d'intégration régionale qui lui sont assignés, la Banque a fait sienne ces préoccupations, elle a financé une étude relative aux pompes à motricité humaine en zone UMOA/CEAO réalisée par le bureau d'études S.G.I. Les conclusions de ladite étude ont fait l'objet d'un séminaire organisé par la B.O.A.D. à Lomé du 22 au 26 septembre 1986.

## II. Interventions de la Banque dans le Domaine de l'Alimentation en Eau Potable

De 1976 à ce jour, la Banque a contribué financièrement à l'étude et/ou à la réalisation de 20 opérations relatives au secteur d'alimentation en eau potable pour un montant total d'environ 17,2 milliards de F.CFA concernant :

- la création ou la réhabilitation de 2 360 points d'eau villageois et pastoraux ;
- la mise en place de 44 réseaux d'adduction d'eau dans les villes et les centres secondaires ;
- le financement de deux projets de renforcement des moyens techniques des services gouvernementaux chargés de la création des points d'eau;
- le financement de trois études.

## III. Genèse de l'Etude sur les Pompes à Motricité Humaine en Zone UMOA/CEAO

La 6<sup>e</sup> réunion de l'Association des Institutions Régionales et sous-Régionales de Financement du Développement en Afrique de l'Ouest (AIRFD) tenue à Lomé en juin 1982 avait manifesté un vif intérêt pour la promotion d'un projet régional de fabrication des pompes à motricité humaine en Afrique de l'Ouest et avait désigné la B.O.A.D. comme chef de file du projet.

A la réunion des Experts de l'AIRFD en mars 1983 à Lomé, sur proposition de la B.O.A.D., il est adopté la recherche d'un partenaire technique investisseur.

Cette phase durera d'août 1983 à mai 1984, elle aboutira à une décision de réalisation de l'étude de factibilité en deux phases :

- étude de marché et d'identification devant déboucher sur la définition d'une pompe type ;
- étude de factibilité proprement dite.

#### IV. Conclusions de l'Etude

L'étude avait un double objectif :

- a) apprécier l'opportunité de création d'une fabrique régionale de pompes à motricité humaine par une étude de marché ;
- b) identifier la ou les pompes types adaptées aux besoins de la sous-région.

L'étude a conclu ce qui suit :

##### 4.1. A court terme

- a) Limiter le choix des pompes à installer aux modèles suivants :
  - dans le cadre des crédits non liés : India Mark II, Volanta, ASM et éventuellement PEK lorsque l'eau est à moins de 15 m de profondeur ;
  - en ce qui concerne les crédits liés, en plus des modèles ci-dessus, Kardia, Monolift, UPM et SEEE-BR.
- b) Etablir une étude de faisabilité technique et économique détaillée pour chacune des unités projetées, en collaboration avec les partenaires techniques intéressés. Cette étude sera basée sur une production totale annuelle de 7 000 pompes (inclus pièces détachées et renouvellement).
- c) Introduire dans tous les pays la participation financière des utilisateurs pour couvrir les frais d'entretien, de réparation et de renouvellement.

##### 4.2. A moyen terme

- a) Constituer un groupe de travail, pour chacun des trois types de pompes sélectionnés, qui unifie la production des diverses usines en liaison avec les responsables des divers centres d'expérimentation (Projet P.N.U.D./Banque Mondiale, pompe INDIA "V.L.C.M." en Inde, expérimentations nationales, etc.).
- b) Poursuivre de manière intensive, ou introduire rapidement si cela n'est pas encore fait, les campagnes de sensibilisation des populations rurales.

- c) Uniformiser la tarification des taxes et droits de douane relatifs aux exportations de pompes et de leurs pièces détachées fabriquées localement vers les autres pays de l'UMOA/CEAO.
- d) Supprimer les droits et taxes fiscales et douanières relatives à l'importation des matières premières destinées à la fabrication des pompes à motricité humaine et de leurs pièces détachées.

#### V. Objectifs du Séminaire

Sur la base des conclusions de l'étude, le séminaire avait pour objectifs :

- a) de recueillir les points de vue des décideurs et utilisateurs des pompes à motricité humaine dans la sous-région en vue de parvenir aux choix et à la promotion du ou des modèles les plus adaptés aux besoins de la sous-région ;
- b) de poursuivre les étapes de mise en oeuvre du ou des projets régionaux à retenir.

Ont pris part aux travaux outre la B.O.A.D.; les représentants des Etats et organismes suivants : Bénin, Burkina, Côte d'Ivoire, Mali, Mauritanie, Sénégal, Togo, Autorité de Développement Intégré du Liptako-Gourma (A.L.G.), Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques (C.I.E.H.), le Bureau d'Etudes S.G.I.

#### VI. Résultats du Séminaire

Les débats qui ont eu lieu se résument comme suit :

- la répartition géographique des pompes faite par S.G.I.-I.C. ne tient pas compte de l'expérience acquise dans les Etats concernés, mais du nombre de pompes déjà installées. Il est donc prématuré de faire un choix définitif par pays ;
- les études et essais doivent se poursuivre afin d'avoir des statistiques plus fiables ;
- la sélection ne tient pas compte de l'avis des utilisateurs, de l'agressivité des eaux dans certaines régions et du circuit d'approvisionnement en matières premières des unités de fabrication existantes ;

- concernant l'extension des unités de production, les études profondes devront être menées pour apprécier leur solvabilité et entreprendre des actions en conséquence.

Pour tenir compte des observations ci-dessus, cinq recommandations ont été faites :

1. pour la zone UMOA/CEAO, la promotion, l'amélioration et le perfectionnement des modèles de pompes suivants : ABI, India Mark II, VOLANTA.

Un quota de 20 % pourrait être réservé aux autres types de pompes lors des appels d'offres en vue d'assurer l'approvisionnement en pièces de rechange et d'inciter les fabricants locaux à plus de perfectionnement ;

2. la mise en place d'une unité régionale d'études et d'expérimentation confiée au C.I.E.H. ;
3. l'institutionnalisation d'un comité sous-régional de normalisation, de contrôle de qualité et de suivi de manière à garantir la qualité et la viabilité des pompes produites par les unités de fabrication locales ;
4. la participation croisée des unités retenues au capital des différentes sociétés dans un but d'harmonisation et d'intégration économique sous-régionale ;
5. l'adjonction d'une cellule de fabrication de pièces de rechange pour l'entretien des pompes déjà installées.

## VII. Conclusions

Le problème d'alimentation en eau potable dans la sous-région UMOA se pose, à des degrés divers, en termes de qualité ou de quantité.

Cette situation est devenue préoccupante de nos jours en raison notamment de la diversité de types de pompes et du manque dans certains cas, d'une politique claire de maintenance des points d'eau.

Il est donc urgent d'entreprendre des actions visant à corriger certaines insuffisances par la définition et la promotion entre autres, de pompes-types adaptées à l'environnement socio-économique, la mise en oeuvre des dispositions pertinentes pour assurer le bon fonctionnement des moyens d'exhaure. L'expérience capitalisée par la Banque dans ce domaine lui a permis de définir une stratégie d'intervention basée notamment sur :

- la mise en place des comités villageois de gestion du point d'eau ;
- l'animation-sensibilisation-formation des bénéficiaires pour leur participation plus active à la mise en oeuvre du projet ;
- la formation des artisans-réparateurs, l'organisation des séminaires à leur intensification et le suivi post-projet de leurs actions ;
- l'acquisition d'un stock de pièces de rechange estimé à 15 % du coût des pompes ;
- la recherche, autant que faire se peut, de la standardisation des types de pompes ...

L'organisation par la Banque du séminaire-atelier sur les pompes à motricité humaine en zone UMOA/CEAO constitue une étape importante dans le processus de recherche de solution au problème de moyen d'exhaure. Il aura permis aux représentants de 7 pays et de 3 organismes sous-régionaux (B.O.A.D., C.I.E.H., A.L.G.) d'échanger leurs expériences et de faire les recommandations pertinentes relatives à l'harmonisation des politiques d'équipement des ouvrages d'hydraulique villageoise et à la standardisation des types de pompes.

Les recommandations issues du séminaire constitueront pour la Banque des références permanentes dans la préparation et le financement des nouveaux projets, afin de garantir au maximum la pérennité des points d'eau au bénéfice des populations rurales.

Quant au suivi des dites recommandations, les termes de référence de la phase II de l'étude (réalisation de l'étude de factibilité technique, économique et financière, d'organisation et de gestion des unités de production retenues) seront éventuellement communiqués au consultant après exploitation des conclusions de l'étude sur les pompes à motricité humaine en cours de réalisation par la Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest (C.E.A.O.).



**SITUATION DES PROJETS ET ETUDES FINANCES PAR LA BANQUE**  
**DANS LE SECTEUR DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE**  
**(JANVIER 1988)**

N°	Année d'appro- bation du Prêt	Intitulé du Projet	Montant du Prêt (M F. CFA)	Nbre points d'eau prévus ou réalisés	Situation actuelle
<b>I. <u>Hydraulique villageoise et pastorale</u></b>					
1.	1977	Hydraulique villageoise en Côte d'Ivoire	765	320 F+ 60 P	Terminé en février 1982
2.	1977	Atelier de forage au Burkina Faso	700	1 atelier + 70 forages	Terminé
3.	1979	200 forages Liptako au Niger	370	163	Terminé en mars 1982
4.	1980	Brigades de puits au Sénégal	573	-	Terminé : novembre 81
5.	1980	Hydraulique villageoise au Togo	560	150	Terminé : août 1984
6.	1982	Hydraulique villageoise FDR III au Burkina	1 000	350	En exécution
7.	1983	H.V. Atlantique et Sud du Zou au Bénin	1 186	201	En exécution
8.	1984	H.V. au Sud-Est de la Côte d'Ivoire	922	325	En exécution
9.	1985	H.V. dans l'Atacora au Bénin	1 550	250	En exécution
10.	1985	H.V. Houet/KénéDougou au Burkina	1 326	250	En exécution
11.	1987	H.V. Pastorale CEAO II au Niger	2 180	221	Démarrage imminent.
Sous-total I			11 132	2 360	
<b>II. <u>AEP de centres secondaires</u></b>					
12.	1979	Equipement de forages au Sénégal	500	10	Terminé 1982
13.	1981	AEP 4 centres secondaires au Niger	615	3	Terminé 1982
4.	1983	AEP 7 centres secondaires au Burkina	508	7	En exécution
5.	1987	Hydraulique rurale CEAO II au Sénégal	2 422	32	Démarrage imminent
Sous-total II			4 045	42	
<b>III. <u>Hydraulique urbaine</u></b>					
6.	1981	Captage de Pout Nord au Sénégal	661	1	Terminé 1982
17.	1983	Adduction d'eau de Lomé (Togo)	1 200	1	En exécution
Sous-total III			1 861	2	
<b>IV. <u>Etudes</u></b>					
8.	1985	Pompes à motricité humaine en zone UMOA/CEAO.	38,6		Terminé
9.	1986	Hydraulique villageoise et pastorale à Diré, Goundam et Tombouctou au Mali	46,4		Terminé
10.	1987	H.V. et pastorale Autorité du Liptako-Gourma dans les arrondissements de Tera, Tillabery et Say au Niger	48,3		En cours
Sous-total IV			133,3		
<b>TOTAL (I + II + III + IV)</b>			<b>17 171,3</b>		

F = Forage

P = Puits

COMMUNICATION N° 3

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

Activités du C.I.R.

Centre International de Référence  
pour l'approvisionnement  
en eau collective et l'assainissement

---

Le C.I.R. est un organisme de soutien dont le mandat est de développer les connaissances d'expériences et d'approches développées par les programmes et les projets ainsi que de promouvoir la dissémination de cette information afin de contribuer à une plus grande efficacité des activités dans le secteur. Le groupe cible des activités du C.I.R. se compose du personnel des institutions et des programmes d'exécution travaillant dans les zones rurales et péri-urbaines dans les pays en voie de développement.

En collaboration avec d'autres institutions internationales, le C.I.R. a contribué à la dissémination de l'information par des mécanismes tels que : les publications, la formation, l'évaluation des expériences en collaboration avec des cadres nationaux, la recherche appliquée et les projets de démonstration.

Le C.I.R. s'intéresse au développement des approches innovatives et aux tests des techniques appropriées, de préférence en collaboration avec des projets et des institutions nationales. Dans cet esprit, le C.I.R. se concentre sur les thèmes suivants :

- participation communautaire ;
- amélioration des conditions de santé en portant l'accent sur les activités d'éducation sanitaire ;
- gestion financière des installations collectives ou semi-privées au niveau des usagers ;
- entretien et maintenance ;
- formation ;
- évaluation ;
- techniques appropriées (filtration lente sur sable, pompes à main, énergies renouvelables).

C'est sur ces thèmes importants d'actualité que le C.I.R. s'intéresse à la collaboration avec les institutions et les projets en Afrique francophone. Plusieurs documents ont été publiés récemment, aussi bien dans les domaines techniques que dans le domaine socio-culturel. Un nouveau document technique au sujet des pompes à main sera publié prochainement conjointement avec le Centre de Recherches pour le Développement International (C.R.D.I.) au Canada. La traduction en français des différents documents est envisageable. Par exemple, la traduction en français d'un manuel de formation pour les responsables d'entretien des installations de filtration lente sur sable paraîtra prochainement.

Le C.I.R. n'est pas un bailleur de fonds mais est prêt à collaborer afin d'identifier une source de financement pour des activités dans les domaines indiqués ci-dessus. Dans certains cas le C.I.R. contribue également au financement, par exemple lorsqu'il s'agit de lancer des études. Toutefois, l'apport financier du C.I.R. restera toujours limité. A l'occasion des journées techniques du 13ème Conseil des Ministres du C.I.E.H. en 1986, la collaboration entre C.I.E.H. et C.I.R. a fait l'objet de quelques discussions. La maintenance et la gestion financière au niveau des communautés villageoises ont été identifiées comme thèmes de collaboration à développer. Il a été également prévu d'organiser une réunion de travail au sujet des bornes fontaines, visant à un échange entre les pays anglophones et les pays francophones d'Afrique. Cette réunion n'a pas encore pu avoir lieu car son financement n'a pas pu être assuré. Toutefois, le C.I.R. continue à porter un grand intérêt à ce type d'échange entre les pays d'Afrique.

#### Développement des systèmes de maintenance

Dans le domaine de la maintenance, le C.I.E.H. et le C.I.R. collaborent au démarrage du projet intitulé "Développement des systèmes de maintenance". La phase de démarrage a commencé avec un soutien de Danida. Par ailleurs, un préfinancement du C.I.R. est prévu pour permettre aux cadres nationaux de quatre pays de contribuer aux études prévues en première phase. Il s'agit d'un budget destiné à couvrir des indemnités et des frais de voyages. Le C.I.L.S.S. a également été associé à la préparation du projet et participe à son exécution. Afin d'arriver à une approche systématique et à une cohérence des actions au niveau national et régional, la réalisation des études et des activités pilotes devrait s'appuyer sur une collaboration avec les projets d'hydraulique villageoise. Pour l'instant, le nombre de pays ayant exprimé leur intérêt à participer au projet s'élève à quatre. On pourrait donc imaginer un démarrage du projet en plusieurs étapes,

avec un nombre croissant de pays participant au projet de développement des systèmes de maintenance.

La collaboration avec les projets d'hydraulique villageoise et les cadres nationaux devrait se préciser lors de la phase de démarrage. Ensuite, une proposition sera soumise à la coopération néerlandaise et éventuellement aux autres bailleurs de fonds intéressés en vue d'un financement du projet ou des composantes.

Il est espéré que certains sujets-clés pour les études au niveau des projets hydraulique villageoise seront identifiés pendant ces journées techniques du 14ème Conseil des Ministres du C.I.E.H.

#### La gestion financière au niveau des villages

La récupération des coûts est un sujet qui préoccupe actuellement les bailleurs de fonds ainsi que les gouvernements nationaux. Il est généralement admis que les usagers doivent prendre en charge les coûts de l'entretien. Cela est réalisable à condition que le niveau de service leur convienne et que le service soit assuré tout au long de l'année. Par ailleurs, il est important que les usagers exercent un degré de contrôle sur la collecte et la gestion des fonds. En 1986, il était considéré important que le C.I.E.H. identifie les problèmes principaux de la mise en place des systèmes financiers auto-gérés pour les petits réseaux d'A.E.P.

Le C.I.R. devait alors préparer une vue d'ensemble des solutions envisageables dans ce domaine. Le rapport d'étude intitulé "What Price Water" fut publié en mars 1987. Il est envisagé de préparer une traduction condensée de ce document puisque le C.I.E.H. soutient cette idée. Cette traduction pourrait être finalisée vers le mois de juin.

Il paraît opportun de cumuler l'expérience acquise dans ce domaine. Il serait notamment important d'identifier des exemples concrets et de préparer des études de cas afin de faire connaître les réussites.

## La maintenance des pompes à main

Les facteurs-clés pour la maintenance ont été identifiés dans l'étude du C.I.R. de 1986 (\*), et présentés par le C.I.R. pendant les journées techniques du 13ème Conseil des Ministres du C.I.E.H. :

### a. Choix de la technologie (forage, puits, moyen d'exhaure, etc.)

Les critères de choix identifiés étaient en 1986 :

- les capacités pour l'entretien et l'organisation de la communauté utilisatrice ;
- les coûts de la maintenance et les ressources financières ;
- la fiabilité de la technologie compte tenu des conditions d'installation et d'utilisation (profondeur, nombre d'usagers, autres usages) ;
- la standardisation.

### b. Les dispositions institutionnelles et législatives

Pour réussir il faut progressivement formaliser les rôles des utilisateurs, en rapport avec l'établissement des structures de soutien et de suivi.

### c. Les ateliers de réparation et la distribution des pièces

La réparation immédiate en cas de panne est essentielle. Le principe des pompes "V.L.O.M." (réparation sur place par les villageois) a reçu une formation adéquate. Toutefois, il convient de prendre l'ensemble des installations en considération. Il serait important d'étudier comment la qualité des forages pourrait être mieux assurée, et comment les systèmes de garantie pourraient être développés.

### d. Finances

La prise en charge des coûts d'entretien par les usagers ne couvre pas nécessairement tous les coûts de la maintenance telle que définie par le C.I.E.H. (Note de présentation des journées techniques en 1986). La maintenance des installations doit être assurée en prenant compte de tous les coûts récurrents.

---

(\*) Maintenance systems for rural water supplies,  
I.R.C.-occasional paper, 1986

e. Ressources humaines

Une action cohérente de formation en combinaison avec une utilisation des compétences est indispensable. Il faut une organisation adéquate et transparente, et une récompense suffisante pour motiver aussi bien les villageois que le personnel des structures de soutien et de suivi.

f. Le suivi

Les systèmes de maintenance se développent progressivement à travers des expériences dans les projets. Un système de suivi est important afin de tirer profit des expériences en cours, et d'arriver à une cohérence générale.

Le projet sur des pompes à main de la Banque mondiale et du P.N.U.D.

a. a identifié ces mêmes éléments à travers des programmes-tests réalisés en collaboration avec les projets dans les différents pays de l'Afrique et de l'Asie. Le rapport final de ce programme (intitulé "The hand pump option") parut en 1987, et souligne six éléments-clés : la communauté, les systèmes de maintenance, l'aquifère, le forage, la pompe à main et les finances.

On distingue trois types de maintenance :

- 1) l'entretien est assuré par les villageois (V.L.O.M.) ;
- 2) un réparateur/mécanicien s'occupe de plusieurs villages ;
- 3) système centralisé de maintenance avec des équipes de réparation au niveau régional.

Il est important de constater que la plupart des projets ont d'abord développé un système centralisé, souvent comme solution transitoire avant de transférer les responsabilités aux villages.

Les tests effectués ont montré qu'il n'existe pas encore beaucoup de pompes "V.L.O.M.", surtout à partir de 25 m de profondeur.

Il est recommandé dans le rapport final d'adopter un cylindre avec un diamètre intérieur de 50 mm pour toutes les profondeurs. Le cylindre extractible par le tuyau de remontée est recommandé. Un autre développement est le piston extractible d'un cylindre ouvert par le haut.

Il est proposé de limiter le nombre de modèles pour des profondeurs de 0 à 12 mètres, de 12 à 25 mètres et de 25 à 45 mètres. Ensuite, la standardisation des parties inférieures des pompes est considérée importante. Un facteur

important pour la standardisation est la mise en place de la production locale des pompes comme par exemple au Mali, où on fabrique la pompe "India" et au Burkina Faso, où on fabrique la pompe "Volanta". La production locale permet aux bailleurs de fonds de soutenir les efforts nationaux visant à standardiser les pompes. Il est important de réaliser que la plupart des bailleurs ont le choix entre une pompe fabriquée dans leur propre pays et une pompe fabriquée dans les pays en voie de développement concernés. Or, il faut une production locale pour pouvoir diminuer le nombre de pompes. Toutefois, pour pouvoir réussir il faut que la pompe locale réponde aux normes de qualité demandées par les bailleurs de fonds et aux critères "V.L.O.M."

Les tableaux récapitulatifs de la Banque Mondiale ne donnent pas les coûts des différentes pompes. Toutefois, les coûts d'investissement et de la maintenance déterminent dans une large mesure la faisabilité d'un programme, et le succès de la maintenance. Le coût de l'entretien devrait selon le rapport rester en dessous de 0,25 \$ par utilisateur par an.

Dans ces tableaux, l'accent est porté sur la fiabilité de la pompe compte-tenu de la profondeur d'installation, le débit nécessaire et l'entretien.

### La participation communautaire

Le C.I.R. entend publier prochainement une nouvelle publication (en langue anglaise) sur les pompes à main. Celle-ci souligne la nécessité de la participation communautaire dans toutes les phases d'un projet du village. Par le processus de participation on peut arriver à des solutions réalistes. Ces solutions concernent aussi bien la technologie que le niveau de service.

Selon l'approche préconisée, chaque village fait son choix en tenant compte des contraintes opérationnelles des programmes et des conditions hydrogéologiques.

Le processus de participation, ou si l'on veut d'autopromotion, permet d'établir la volonté des villageois à s'engager concrètement et à prendre en charge l'entretien des ouvrages. La mise en place des structures d'entretien au niveau des villages demande que les procédures de participation communautaire et de suivi soient bien définies. Des sujets importants à approfondir par des études et des activités pilotes sont notamment :

- 1) la gestion des fonds pour l'entretien ;
- 2) les effets de l'amélioration des conditions d'alimentation en eau pour la santé et pour le développement ;
- 3) la formation des villageois pour les différentes tâches relatives aux structures auto-gérées d'entretien ;
- 4) le suivi du fonctionnement, de l'utilisation et de l'entretien des ouvrages (forage, pompe, aménagements).

### Conclusion

Compte tenu de ce qui précède la standardisation devrait concerner aussi et surtout les procédures de la programmation, de l'exécution et du suivi, et devrait prendre en compte les différences régionales.

La standardisation des pompes devrait tenir compte des tests effectués dans la cadre du programme de la Banque Mondiale/PNUD. Cela signifie que les efforts devraient se concentrer sur le développement de pompes "V.L.O.M." selon les critères établis. L'application de ces critères par les projets et la mise en place du suivi accompagné d'un "feed-back" aux fournisseurs devraient mener à une diminution de la variété de pompes et permettre une bonne distribution des pièces.

Compte tenu des résultats des tests, il serait bon de développer plus de pompes avec un cylindre à petit diamètre (50 mm) et un piston extractible par le tuyau de remontée.

En vue d'une diminution progressive du nombre de pompes différentes, il est important d'accélérer la mise en place de la production locale d'un type de pompe qui correspond aux besoins. Le contrôle de la qualité de ces pompes est une condition importante pour les bailleurs de fonds. Des éléments critiques pour le succès des programmes sont également la qualité des forages et des puits (techniques de forages et finition des ouvrages), la participation communautaire et la formation. La mise en place des structures régionales de suivi est aussi essentielle pour les systèmes V.L.O.M.



COMMUNICATION N° 4

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

La Problématique de la Maintenance des Pompes  
en Hydraulique Villageoise au Burkina Faso

OFFICE NATIONAL DES PUIITS  
ET DES FORAGES

-----

1 - PREAMBULE :

Avec la grande sécheresse qui sévit depuis 1973, les puits (traditionnels et modernes) de la zone sahélienne ne sont plus pérennes, et le problème de l'approvisionnement en eau potable des populations, notamment en zone rurale se pose avec beaucoup plus d'acuité.

Le forage de par ses multiples avantages se présente comme une solution adéquate à ce problème, mais une des contraintes se trouve dans la maintenance des moyens d'exhaure (pompes manuelles). En effet on connaît ça et là des forages abandonnés à cause des pannes de la pompe.

De par le passé en Haute-Volta, aujourd'hui Burkina Faso, les différents programmes d'hydraulique villageoise s'exécutaient sans association préalable des populations bénéficiaires. Cette situation, allait très vite porter préjudice à la viabilité de ces programmes. Aussi depuis 1983, un volet animation rurale, qui sensibilise et forme les populations à la prise en charge effective de leurs points d'eau s'est considérablement développé. Grâce à cette technique pédagogique de masse, on arrive à motiver, mobiliser et organiser les populations pour l'atteinte des objectifs fixés dans le cadre d'un programme donné.

Ces actions se concrétisent sur le terrain par des séances de conscientisation et de sensibilisation par rapport aux différents problèmes (hygiène de l'eau, etc.) mais surtout par la mise en place de structures de gestion appelées C.P.E. (Comité de Gestion de Point d'Eau), composées en moyenne de 7 à 9 membres qui ont pour tâche de mener à bien toutes les activités autour du point d'eau ; dont les plus importantes sont :

- constitution d'un fonds de roulement de 50 000 francs par an, servant à la maintenance de la pompe ;
  - organisation des activités de nettoyage autour du point d'eau ;
  - réunions de sensibilisation et d'information au niveau villageois.
- Outre cela, l'animation aide à choisir un artisan réparateur pour des ensembles de 15 à 18 villages. Celui-ci reçoit une formation adéquate et est muni d'une caisse à outils pour les réparations.

C'est dire que dans la conception philosophique l'animation oeuvre à ce que l'homme utilise le développement pour s'épanouir afin de ne pas être assujéti par ce développement.

Parallèlement à ce volet animation, le Burkina, depuis ces quatre dernières années, dans la conception de ses programmes d'hydraulique villageoise, développe de façon plus pragmatique l'important aspect de la maintenance, en faisant obligation aux bénéficiaires, des marchés de fourniture de pompes, d'assurer un service après-vente adéquat grâce à une mise en place de réseau de pièces de rechange, fourniture de caisses à outils et formation des artisans réparateurs.

Malgré les efforts consentis, des insuffisances au niveau de la maintenance subsistent dont les raisons sont entre autres d'ordre structurel. Pour mieux appréhender le problème, un regard sur la situation des pompes au Burkina Faso est nécessaire.

## 2 - SITUATION AU BURKINA FASO

Un recensement exhaustif des ouvrages hydrauliques au Burkina Faso, fait en juillet 1986, donnait les résultats suivants :

<u>forages</u> :	- en état	: 3485	
	- pompes en panne :	724	
		<hr/>	
		4209	
	Taux de fonctionnement :		83 %
<u>puits</u> :	- permanents :	3535	
	- temporaires :	6854	
		<hr/>	
		10389	
	Taux de fonctionnement :		34 %

Total ouvrages (puits et forages) : ; 14 598  
dont \* ouvrages fonctionnels : : 7020  
\* ouvrages non fonctionnels : 7578

Taux de fonctionnement

moyen : 48 %

Par ouvrages hydrauliques, nous entendons forages et puits modernes, les puits traditionnels n'étant pas pris en compte.

Comme on le constate, plus de la moitié des puits et des forages réalisés ne sont pas fonctionnels. Si le taux de fonctionnement est relativement élevé pour les forages (83 %), il est par contre très faible en ce qui concerne les puits (34 %) où un seul puits sur trois donne de l'eau toute l'année.

Toutefois, il y a tout de même lieu de constater qu'un puits temporaire sert encore mieux les usagers, qu'une pompe de forage en panne, ne serait-ce que pendant une faible partie de l'année.

Pour les puits, la cause probable de ce taux de fonctionnement est sans doute la baisse généralisée des nappes. En effet, ce sont des ouvrages très peu profonds (20-25m) captant les eaux des altérites superficielles. Pour les forages, seule la pompe est ici mise en cause.

### 3 - POSITION DU PROBLEME

La situation présentée ci-dessus appelle de notre part les remarques suivantes (pour les forages seulement) :

- environ 15 à 20 % des investissements en hydraulique villageoise sont perdus (perte sèche) après achèvement des projets et la mise en exploitation des ouvrages. Cette perte sèche n'est pas prise en compte dans les montages financiers des projets.;
- un village sur cinq se trouve privé d'eau après achèvement des programmes d'où une non atteinte des objectifs tracés ;

- le point d'eau étant considéré comme centre moteur pour le développement du village, il va sans dire que sa non fonctionnalité entraîne des conséquences considérables.

Cette situation pose d'énormes problèmes aux ménages, aux villages, à l'Etat, bref, à toute la chaîne chargée du développement du pays et de l'épanouissement de l'individu.

Quelle est donc son origine et comment y remédier ?

Voilà autant de questions posées dont les réponses pourront rentabiliser mieux les financements que nos états reçoivent, le plus souvent sous forme de prêt, pour leurs programmes de développement.

#### 4 - LA PROLIFERATION DES POMPES : UN OBSTACLE A LA MAINTENANCE

Au Burkina Faso, il a été dénombré de nos jours plus de 20 types de pompes dont 7 types les plus importants se partagent le marché. Il s'agit de :

Types P.	Nbre installé	Projet	Lieux d'installation
Volanta	600	B.M.-Coopération néerlandaise	Mouhoun-Passoré-Sourou-Bulkiemdé
Vergnet	650	F.E.D.	Yatenga-Comoé
Kardia	767	Arabie-Saoudite	15 provinces
Moyno	500	U.S.A.I.D.	Houet-Kéné Dougou-Bougouriba
Pulsa	280	F.A.O.	Boulogou-Kouritenga
Abi	3.249	B.I.D./340- B.I.D./590-OUA F.E.E.R.-B.O.A.D.- K.F.W.-C.C.E.F.-B.M. C.F.A.O.-B.A.D.- O.P.E.P.-C.E.	25 provinces
India Mark II	530	F.E.N.U./UNICEF/ F.N.U.D.	16 provinces

A cela s'ajoutent les anciennes pompes en voie de disparition : Africa, Bodin, Duba, Briau, Dragon, .... D'autres pompes font leur apparition : Bourga, UPM, Kadiogo 2000 BB, Desta, Mono, Johnson, Minaret, etc.

La recherche du moyen d'exhaure le plus fiable a sans doute favorisé l'installation et l'expérimentation d'une gamme très variée de pompes et voilà que cette situation cause préjudice à l'entretien et à la maintenance des ouvrages.

A ce jour, le choix des pompes au Burkina Faso est principalement basé sur des constatations empiriques d'utilisation. C'est ainsi que certaines pompes théoriquement mieux classées sur la base des critères VLOM de performance et de résistance ont très peu ou pas donné satisfaction sur le terrain. Il est donc indéniable que la conception des pompes doit être revue tenant compte de plusieurs facteurs essentiellement liés au milieu.

Pour être efficace, la maintenance d'une pompe exige une animation préalable et surtout la formation d'un artisan réparateur.

Ce dernier est appelé à acquérir des connaissances en technique étrangère dans une période de très courte durée. Cette formation est souvent à la charge du fabricant ou du fournisseur. Elle est donc spécifique ne visant qu'à montrer les techniques de maintien et de réparations relatives à la pompe installée. Toutes les autres pompes sont mises de côté dans cette formation. On comprend alors, l'obstacle que pose la diversité des types de pompe dans la maintenance.

Il est donc impérieux de penser à limiter la prolifération des types de pompes et qu'un choix de 2 ou 3 types seulement soit opéré pour la poursuite des programmes. La question ici posée est : quels types doit-on adopter ; sur quelles critères se baser pour le choix ?

## 5 - LE SERVICE APRES-VENTE

L'absence de concessionnaire de pièces détachées pour certaines marques, et l'inexistence de circuit de distribution dynamique, créent ainsi des goulots d'étranglement au niveau de la maintenance. Les magasins de pièces détachées, s'ils existent sont bien garnis en début de projet. Par contre, ils se vident petit à petit et se trouvent dégarnis, quelques années après, par faute

d'approvisionnement conséquent. Les dépositaires, ne vendant plus rien, se désintéressent et le système est détruit.

Chaque type de pompe comporte un certain nombre de pièces d'usure, spécifiques à ce type, c'est-à-dire différentes des pièces jouant le même rôle dans les autres types. Les éléments ne sont pas interchangeables. Cette situation contribue à multiplier autant les magasins de dépôt de pièces détachées.

Une standardisation des pièces d'usure courante est souhaitée. Cela permettra une utilisation sur tous les types de pompes existant dans la région. De plus, ce serait une occasion d'intéresser les dépositaires, qui verraient en effet une rotation plus importante des stocks à vendre, et les petits industriels (mécanique) pour la fabrication de ces pièces.

Ce n'est que par là que le service après-vente sera garanti.

## 6 - LA REDISTRIBUTION DES ROLES

- La formation de l'artisan réparateur, véritable agent moteur pour la maintenance du moyen d'exhaure, est liée au type de pompe que le bénéficiaire du marché a fourni et installé. De plus cette formation est de très courte durée et ne permet souvent pas à l'artisan choisi d'assimiler correctement la technique qui lui est étrangère.

- La prolifération des types de pompes a pour conséquence un saupoudrage de plusieurs marques à travers tout le territoire (20 types recensés).

- Les fournisseurs ou fabricants étrangers, du fait du nombre d'unités de pompes installées très réduit, ne montrent aucun intérêt particulier à garantir un service après-vente qui, du reste, leur coûte plus cher en frais généraux qu'en recettes. Les dépositaires, s'il en existe, se trouvent démunis de pièces après quelque temps de fonctionnement.

- La motivation de l'artisan réparateur du fait de l'inexistence de pièces ou du fait du nombre réduit d'unités de pompes pour lesquelles il a reçu la formation, est très vite émoussée. Cela entraîne souvent des démissions ou des abandons de poste, causant préjudice au service de maintenance.

- L'éloignement des fabricants ou fournisseurs (souvent outremer) ne favorise pas la mise en place et le suivi des circuits de distribution des pièces. L'Administration se trouve impuissante dans de telles situations, n'ayant aucun moyen de coercition sur eux.

Tous ces facteurs contribuent à un mauvais entretien, à une mauvaise maintenance des ouvrages. Il n'est donc pas exagéré de penser à une dégradation de la situation, si aucune mesure n'était prise.

Quelles devraient être donc ces mesures pour sauver 20 % de nos investissements qui s'en vont en perte sèche ? Chaque élément de la chaîne est impliquée : administration, fabricants, fournisseurs, usagers ...).

Ne vaudrait-il pas mieux penser à une meilleure redistribution des rôles ? Si oui, quel devrait être le rôle de chacun pour garantir un meilleur fonctionnement du système établi ?

En tout état de cause, l'administration reste le meneur de jeu, elle a joué et jouera un rôle encore plus prépondérant dans tout le système. Elle devrait être présente partout, aussi bien en amont qu'en aval des programmes. Elle devra exercer son contrôle sur le bon fonctionnement du système de commercialisation des pièces.

La responsabilisation à outrance du fabricant ou du fournisseur par des contrats encore plus sévères s'avère nécessaire. Peut-être faut-il favoriser l'implantation des fabricants sur le territoire national ou à défaut, passer exclusivement les marchés de fournitures avec les fournisseurs locaux sur lesquels l'administration peut exercer son contrôle à tout moment ? Il y a donc lieu de définir dans les contrats de fourniture de pompes, les moyens de l'administration pour assurer le respect des clauses. Une action concertée avec les bailleurs est nécessaire et il est souhaitable que ces derniers comprennent les préoccupations actuelles.

## 7 - CONCLUSION

Il est certain que nous ne sommes pas allés au fond de la problématique de la maintenance. Cependant, les quelques questions posées ici méritent réflexion.

En attendant les éléments de réponse à ces questions posées et face à la problématique de la maintenance, il est proposé que désormais toutes les pompes répondent effectivement aux critères V.L.O.M. qui sont :

- entretien et réparation faisant appel à une technologie simple et accessible aux réparateurs villageois et artisans ruraux ;
- coût de revient annuel réduit ;
- débit important ;
- grande disponibilité des pièces de rechange.

Et pour être plus pragmatique, les recommandations suivantes pourront être résumées :

- standardisation des pièces d'usure courante (placues d'embase, tringles, écrous divers, etc.). Cela permettra à un réparateur de pouvoir dépanner plusieurs types de pompes à la fois ;
- obligation doit être faite aux fournisseurs et concessionnaires de pompes d'assurer un service après-vente et de dynamiser les circuits de distribution sous peine de pénalités ;
- toute marque de pompe introduite devrait subir un test et essai ce qui permettrait de juger en toute objectivité de sa fiabilité.

Nous estimons que si toutes ces conditions sont remplies on arrivera à amoindrir les multiples et graves problèmes de la maintenance des pompes en milieu rural.



COMMUNICATION N° 5

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

Hydraulique Villageoise au Niger

Maintenance des Ouvrages

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

-----

I - INTRODUCTION

Dans le domaine de l'hydraulique villageoise au Niger, les investissements consentis s'élèvent au cours des 5 dernières années à plus de 30 milliards de F. CFA pour réaliser environ 4 900 points d'eau modernes.

Pour les 5 années à venir, environ 5 000 ouvrages seront programmés pour un coût global de 38 milliards de F. CFA. Tous ces investissements visent à la fourniture de l'eau pour l'amélioration des conditions de vie des communautés rurales. De plus, l'utilisation des eaux souterraines, principale ressource en eau au Niger peut jouer un rôle significatif dans une stratégie globale d'amélioration de la production agricole.

La création de points d'eau modernes a provoqué un bouleversement dans les habitudes des populations rurales, puisque, ni le type d'ouvrage, ni les modalités de mise en production, ni les contraintes de la maintenance ne correspondent à la méthode traditionnelle adoptée par les villageois.

La démarche qui conditionne le déroulement des projets implique la participation et la prise en charge de la maintenance par les villageois.

Toutefois, la situation des projets d'hydraulique villageoise déjà réalisés montre que l'adhésion des populations n'est pas tout à fait acquise, ce qui fait que les énormes investissements ne semblent pas être valorisés. L'entretien n'est pas assuré d'une façon satisfaisante.

La multiplicité des types de pompes pose également le bouillant problème de mise en place d'un réseau efficace de pièces détachées et de son approvisionnement.

## II - SITUATION SUR L'ETAT DE FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES

### 1) Situation

Depuis le démarrage de l'hydraulique villageoise fin 1980, au lendemain de la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement (D.I.E.P.A.) dans le cadre de laquelle notre pays s'est fixé des objectifs en vue de l'approvisionnement en eau des communautés rurales, beaucoup de projets de forages et de puits ont été exécutés.

Ainsi, de 1980 à fin juillet 1987, environ 4 700 forages ont été réalisés et équipés de près de 5 400 pompes à motricité humaine.

### 2) Etat de fonctionnement des ouvrages

L'état de fonctionnement des ouvrages reflète deux situations :

- a) forages réalisés avant 1983 ;
- b) forages réalisés après 1983.

La référence de 1983 indique l'année où s'étaient déroulés les séminaires nationaux sur la maintenance suite auxquels a été prise la décision nationale de transfert des charges de maintenance par l'Etat aux bénéficiaires.

#### a) Forages réalisés avant 1983

Les projets exécutés avant cette date ont été initiés, dans un cadre purement social, c'est à dire doter les villages situés dans les régions de socle de points d'eau modernes.

Ces projets sont :

- 1 000 forages ;
- 130 forages Liptako ;
- 110 forages Conseil Entente/Pays-Bas ;
- 200 forages B.O.A.D.

Ainsi, environ 1 600 pompes ont été installées et leur maintenance était assurée gratuitement par l'Etat jusqu'en fin 1983.

A l'heure actuelle, les problèmes de maintenance se posent surtout au niveau de ces projets qui ont concerné les départements de Niamey, Maradi et Zinder. Au 31/12/87, pour ces trois départements, la situation des pompes en panne se présente comme suit :

- Maradi 65 %
- Niamey 46 %
- Zinder 67 %.

On remarque une moyenne de 60 % de pompes qui ne fonctionnent pas sur ces projets.

Cette situation est due à :

- la non participation des populations à la réalisation des projets ;
- la gratuité de la maintenance assurée par l'Etat jusqu'en fin 1983 ;
- la brusque décision de transférer les charges aux bénéficiaires sans aucune approche préalable ;
- les réticences de certains villages face à la décision de prise en charge ;
- la sécheresse ayant entraîné des difficultés structurelles et conjoncturelles qui affectent les maigres ressources (agriculture et élevage).

b) Forages réalisés après 1983

A partir de 1983, tous les projets réalisés ont comporté un volet "actions d'accompagnement". Il s'agit des actions du type : animation-sensibilisation, constitution de comités villageois de gestion, formation des artisans réparateurs et réseaux de pièces détachées.

L'état de fonctionnement des pompes est dans l'ensemble satisfaisant.

Cependant, on remarque des cas de pompes en panne pour diverses raisons :

- manque de cohésion des villageois dans les gros villages ;
- influence des pompes des anciens projets ;

- existence de points d'eau d'appoint (fleuve, puits, mare ...);
- déficit de caisse de maintenance;
- régions trop frappées par les effets répétés de la sécheresse (nord Ouallam et Filingué, l'ouest de Tillabéry, sud de Maradi, sud-ouest de Zinder).

Bien que des actions d'animation et de formation des bénéficiaires soient menées avant, pendant et après tout projet, le changement de mentalité et la responsabilisation des populations à la gestion d'un bien collectif ne s'acquiert pas rapidement.

On remarque cependant une lente mais progressive amélioration de la situation.

Concernant les puits, dans ce cas, la maintenance ne pose pas de gros problème comme pour les forages.

Le puits a été de tous temps le type d'ouvrage que les populations ont l'habitude de forer collectivement ou individuellement. Son principe intègre parfaitement la vie du village.

En cas d'ensablement, le village fait appel au plongeur villageois ou à un villageois expérimenté.

Le tarissement pendant une longue période de l'année est le principal problème qui se pose à la plupart des puits réalisés dans les régions de socle.

A tout ceci s'ajoutent les difficultés propres aux ouvrages d'hydraulique villageoise :

- dispersion des installations;
- diversité des modèles de pompes;
- approvisionnement en pièces détachées;
- ambiguïté de l'année de garantie;
- multiplicité des opérateurs : administration, bureaux d'études, entreprises, fournisseurs, animateurs qui ont des participations différentes;
- multiplicité des programmes exécutés suivant des modalités d'intervention différentes se superposant sur une même région.

### III - ACTIONS EN COURS ET PERSPECTIVES

#### 1) Actions en cours

Le projet maintenance des pompes et suivi hydrogéologique des nappes Liptako.

Ce projet qui a démarré en 1985 dans le département de Niamey a pour but :

- l'animation-sensibilisation des populations pour la prise en charge effective de la maintenance ;
- la formation et le recyclage des artisans réparateurs ;
- le suivi de l'état de fonctionnement des ouvrages ;
- le suivi de la qualité de l'eau ;
- l'informatisation des données sur micro-ordinateur.

Le projet a intéressé le département de Niamey compte tenu de la complexité de la maintenance due à l'importance des ouvrages réalisés avant 1983.

La mise en oeuvre de ce projet qui prendra fin en 1988 a permis d'obtenir des résultats satisfaisants sur les plans pratiques et méthodologiques (de 70 % de panne en 1985 à 46 % en décembre 87).

Le rapport d'activité de décembre 87 élaboré dans le cadre de ce projet, renferme des renseignements très intéressants qui nécessitent une large diffusion.

- Le réseau des pièces détachées, les artisans réparateurs (essai) dans le système actuel et les commerçants agréés, ne sont pas efficaces dans beaucoup de localités.

- Les innovations régionales :

- Zinder : création d'un fonds régional de l'eau restructuré par un système auto-géré ;
- Maradi et Niamey : vente directe de l'eau au forage pour constituer la caisse de maintenance avec ouverture d'un compte d'épargne. ;

- Maintenance et société de développement :

- L'importance de la pérennité des ouvrages qui passe nécessairement par une prise en charge adéquate par les bénéficiaires a fait que le Conseil National du Développement y attache une grande attention.

Cette attention se traduit par des discussions sur la question lors des réunions aux niveaux national, régional, sous-régional, local et villageois.

2) Perspectives pour améliorer la situation

- Mise en place d'un contrat avant la réalisation de l'ouvrage.;
- Mise en place d'un cahier des charges à la réception définitive de l'ouvrage. Le projet de cahier des charges déjà élaboré attend l'approbation par le Conseil National de Développement (C.N.D.). Ce document permettra d'accentuer l'engagement et la responsabilité des bénéficiaires et de mieux situer le sens de l'appropriation de l'ouvrage.
- L'exonération totale des moyens d'exhaure et de leurs pièces de rechange. Cette exonération est actuellement acquise.
- La limitation des types de pompe.
- La fabrication totale ou partielle au Niger des types de pompes les plus usuels et leurs pièces détachées. Des contacts ont été pris avec certaines unités de production telles (ACREMA à Tahoua, UCOMA à Zinder, ATS à Niamey) afin de connaître leur avis sur la question.
- La mise en place d'un circuit fiable de pièces détachées qui tient compte des spécificités de chaque région.
- La systématisation et mise en place d'un programme de formation et de recyclage à tous les niveaux (villageois bénéficiaires, artisans réparateurs, autorités).
- La définition et mise en oeuvre d'une méthodologie d'intervention de l'animation. Le document est en train d'être élaboré dans le cadre du projet du Conseil Entente II.
- La valorisation du point d'eau à gros débit en vue de la promotion d'activités à caractère économique (contre-saison, jardinage, maraîchage ...).

IV - MOYENS D'EXHAURE

Les moyens d'exhaure équipant les forages en hydraulique villageoise sont constitués de pompes à motricité humaine dont les types sont très variés.

On y distingue près de dix types de pompes dont certaines installées à titre expérimental, localisées comme suit :

• Vergnet	: 3 600	exemplaires	dans tous les départements sauf Agadez
• INDIA	: 780	"	Zinder et Tahoua
• Bourga	: 597	"	Niamey et Zinder
• Duba	: 125	"	Niamey et Dosso
• Kardia	: 17	"	Niamey et Dosso
• Pulsa	: 50	"	Tahoua
• Volanta	: 115	"	Tahoua et Dosso
• ABI-Vergnet	: 38	"	Niamey
• UPM	: 6	"	Niamey
• Pompe à soufflet (120)	dont 4 installées à Agadez et la dernière innovation qui est la pompe solaire.		

La diversité de ces types de pompe est due :

- aux contraintes des Bailleurs de fonds ;
- au souci d'expérimentation afin de vérifier les performances de certains types de pompes.

La multiplicité des modèles de pompes n'est pas favorable au bon entretien du fait des problèmes d'approvisionnement et de réseau efficace de pièces détachées. De même la présence de plusieurs types de pompes dans une région crée des influences des unes sur les autres.

Le projet "Essai des pompes manuelles" de la Banque Mondiale a pris fin en décembre 1986. Le rapport final pour le volet Niger vient d'être communiqué. Le but de ce projet est de parvenir au choix de 3 ou 4 types de pompes en fonction des critères techniques et financiers, des conditions hydrogéologiques et des capacités de réparation au niveau villageois.

Cependant, il importe de penser aux ouvrages dont les pompes ne seront pas concernées par un projet de réhabilitation.

V - CONCLUSION

La rentabilité des énormes investissements consentis par l'Etat dans la réalisation des points d'eau modernes ne saurait se réaliser que par l'instauration d'un système de maintenance fiable à long terme.

L'efficacité de ce système passe par le changement de mentalité qui doit s'opérer à la faveur des campagnes d'animation, de sensibilisation et de formation.

Ces campagnes qui seront organisées préalablement à la mise en oeuvre du projet, devront continuer pendant la réalisation des ouvrages et se poursuivre après le projet pour contrôler la compétence des villageois.

D'autre part, un accent particulier doit être porté sur la limitation du nombre de types de pompes qui conditionne la mise en place d'un réseau fiable de pièces détachées.

Concernant l'étude C.I.E.H. sur l'harmonisation des embases et la fabrication locale de certaines pièces détachées des types de pompes les plus usuelles, nous attendons avec intérêt les résultats de cette étude.



COMMUNICATION N° 6

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

Situation des Moyens d'Exhaure au Sénégal  
MINISTÈRE DE L'HYDRAULIQUE  
DIRECTION DE L'ENTRETIEN ET DE LA MAINTENANCE  
REPUBLIQUE DU SENEGAL

-----

I. CONTEXTE GENERAL DE L'UTILISATION DES MOYENS D'EXHAURE  
EN MILIEU RURAL SENEGALAIS

L'approvisionnement en eau des populations rurales et du cheptel a toujours constitué une priorité de la politique nationale du Sénégal.

Cet intérêt pour le secteur de l'hydraulique rurale qui se justifie entre autre par l'importance de la population rurale (62 % de la population nationale soit environ 4,5 millions d'habitants) s'est surtout intensifié à la suite des perturbations climatiques qui persistent depuis 1970.

Pour pallier aux effets de cette sécheresse (tarissement d'un grand nombre de puits captant les aquifères superficiels notamment), le Sénégal a mis en œuvre une politique d'hydraulique rurale ambitieuse articulée autour des axes suivants :

- réalisation de vastes programmes visant le quadrillage approprié du territoire national par un réseau de points d'eau pérennes susceptibles de garantir à chaque citoyen cet élément indispensable de la vie domestique et de l'activité productive qu'est l'eau ;
- équipement systématique de tous les points d'eau par des moyens d'exhaure modernes ;
- amélioration de la gestion et de la maintenance des ouvrages et équipements hydrauliques par un renforcement des moyens alloués à ce sous-secteur de l'hydraulique rurale et par une plus grande responsabilisation des usagers bénéficiaires des points d'eau.

A ce propos, il convient de souligner que le choix du moyen d'exhaure pour l'équipement des points d'eau a été dicté essentiellement par les données hydrogéologiques et par les caractéristiques socio-économiques des villages au Sénégal.

Le Sénégal dispose en effet d'un important système aquifère continu (Maestrichtien) dont l'épaisseur varie de 200 à 450 m couvrant les 3/4 du pays.

Cet aquifère ne peut néanmoins être exploité que par des forages profonds (entre 150 et 600 m) d'un coût plutôt élevé (25 à 40 millions de F. CFA).

Le coût plutôt élevé de ces forages et surtout l'importance de leurs débits d'exploitation ont conduit le Sénégal à adopter une stratégie de motorisation de ces forages pour leur utilisation optimale.

C'est donc cette configuration hydrogéologique plutôt favorable qui explique que jusqu'à un passé très récent le Sénégal s'était orienté presque exclusivement vers l'installation de moyens d'exhaure motorisés sur des ouvrages.

Cette orientation se justifiait d'autre part, par l'importance relative de la taille des villages sénégalais et par le souci de regroupement des villages qui a toujours animé l'Administration sénégalaise.

Depuis quelques années toutefois, avec l'expérimentation positive de la technique du Marteau Fond de Trou, pour la réalisation de forages de petit diamètre dans la zone de socle (environ 15 % du territoire national), l'installation des pompes à motricité humaine s'est progressivement étendue dans la région du Sénégal oriental.

Dans cette région de socle à aquifère discontinu, les débits ponctuels observés sont en général tout juste suffisants pour assurer l'alimentation en eau de petits villages (1 à 5 m<sup>3</sup> / heure).

Par ailleurs, il convient de noter les réalisations de certaines O.N.G. (SOS-Sahel, WVI, CARITAS, etc.) qui ont installé des pompes manuelles sur des puits ou des forages réalisés dans les zones sédimentaires.

Enfin, le Sénégal s'est récemment engagé d'un autre côté dans une expérimentation à grande échelle des pompes éoliennes particulièrement dans les zones côtières.

Ces équipements comme les pompes à motricité humaine ne sont toutefois installés que dans des localités dont les populations sont inférieures à 500 habitants.

## II. LES DIFFERENTS TYPES DE MOYENS D'EXHAURE

Pour son alimentation en eau, la population rurale du Sénégal dispose actuellement :

- de 405 forages équipés de pompes motorisées.
- de 450 forages équipés de pompes manuelles ;
- de 250 puits ou forages équipés de pompes éoliennes.

Ce décompte ne tient pas compte des puits exploités par puisage traditionnel au seau. Il ne tient pas compte également des mares pour l'abreuvement temporaire du cheptel. Enfin il ne tient pas compte des points de distribution d'eau aménagés tout au long de la conduite du lac de Guiers qui est essentiellement destinée à l'approvisionnement en eau de la capitale Dakar. Sur cette conduite sont en effet branchés 205 villages.

### II.1. Les pompes motorisées

Elles sont en principe installées dans des villages dont la population dépasse 500 habitants. L'importance de leur débit autorise généralement l'alimentation en eau du village où est implanté le forage mais aussi une desserte par canalisations de villages voisins (pouvant être situés jusqu'à 7 km par exemple).

Ces pompes permettent également l'aménagement de périmètres maraîchers dans les cas où la capacité de production dépasse largement les besoins domestiques des populations et ceux du cheptel.

Sur les 405 pompes motorisées sus-visées, environ :

- . 1/5<sup>e</sup> constitué par des électropompes entraînées par des groupes électrogènes ;
  - . 1/5<sup>e</sup> par des pompes à balancier (à piston) entraînées par de petits moteurs diesel ;
  - . 3/5<sup>e</sup> par des pompes à ligne d'axe entraînées par des moteurs diesel.
- Les moteurs utilisés se répartissent en 9 marques différentes.

## II.2. Les pompes manuelles

Quatre marques constituent l'essentiel du parc de pompes manuelles au Sénégal (environ 450). Il s'agit de :

- Depléchin,
- India Mark II,
- VEW,
- Briau.

Ces pompes sont installées en principe sur les forages de petit diamètre, à faible débit, réalisés dans la zone de socle. Leur installation se fait par ailleurs dans des localités dont la population est faible (inférieure à 500 habitants, en principe). Seule la pompe Depléchin dispose actuellement d'une représentation effective au Sénégal.

Aucune de ces pompes n'est fabriquée au Sénégal.

## II.3. Pompes éoliennes

Ce sont des éoliennes multipales actionnant des pompes à piston essentiellement de 2 marques différentes : FIASA (Argentine) et LVIA (Italie). Elles sont installées sur des puits de gros diamètre en général et pour des localités de faible population (inférieure à 500 habitants).

L'O.N.G. LVIA fabrique actuellement au Sénégal les éoliennes qu'elle installe.

Les éoliennes sont implantées en général dans les zones où le gisement éolien est en moyenne de 3 m/s.

### III. MAINTENANCE DES MOYENS D'EXHAURE

La maintenance et le suivi des moyens d'exhaure publics relèvent d'une manière générale de la Direction de l'Entretien et de la Maintenance (D.E.M.) du Ministère de l'Hydraulique.

Elle présente toutefois des particularités spécifiques pour chaque type de moyen d'exhaure.

#### III.1. Maintenance des pompes motorisées

La D.E.M. assure avec des comités villageois, la co-gestion des équipements.

En dehors de l'entretien de premier niveau, toutes les opérations de maintenance incombent en principe à la D.E.M.

Un taux de disponibilité moyen de 92 à 94 % est actuellement assuré au niveau de ce type de moyen d'exhaure.

La participation des usagers concerne alors principalement la surveillance des installations, leur utilisation adéquate, la collecte de fonds destinés à l'achat de carburant, au règlement du salaire du conducteur de forage et à la couverture des frais de petite maintenance.

La maintenance de ces équipements fait l'objet d'une tenue de statistiques détaillées.

### III.2. Maintenance des pompes manuelles

Eu égard à la simplicité relative de la technologie de ces pompes, leur maintenance est assurée pour une large part par les villageois eux-mêmes avec l'aide d'artisans locaux. Néanmoins les services de la D.E.M. interviennent souvent pour appuyer l'action de ces villageois.

Le taux de disponibilité de ces pompes est de l'ordre de 60 %. La faiblesse de ce taux résulte surtout de l'absence de pièces détachées et de l'insuffisance de la capacité d'intervention des services de maintenance concernés (logistique insuffisante, personnel insuffisant).

Le faible nombre de pompes, manuelles et la diversité de marques n'autorisent pas la mise en place d'un réseau de pièces détachées approprié.

### III.3. Maintenance des pompes éoliennes

Une brigade spéciale de maintenance des pompes éoliennes a été créée pour un meilleur suivi de ce type d'équipement dont les unités sont essentiellement concentrées dans la zone côtière.

La LVIA assure par ailleurs la maintenance des éoliennes qu'elle installe.

Des artisans locaux interviennent également à la demande des populations pour effectuer des réparations.

## IV. PERSPECTIVES

Pour améliorer la maintenance des moyens d'exhaure, différentes mesures ont été adoptées ou envisagées :

- renforcement de la capacité d'intervention de la D.E.M. ;
- rationalisation du système de maintenance ;
- analyse des possibilités de participation effective des usagers ;
- interventions d'organismes privés dans le processus de maintenance.

Pour atténuer les effets de panne desdits matériels, les solutions suivantes sont par ailleurs en cours de mise en oeuvre :

- renforcement des stocks de matériel en stand bye ;
- augmentation des capacités de stockage ;
- acquisition d'un pool de camions-citernes pouvant intervenir en cas d'urgence ;
- réalisation de contrepuits à côté des forages existants.

II COMMUNICATION N° 7

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

Note sur les Pompes Manuelles

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE LA MAURITANIE

Dans l'optique d'une prise en charge effective, par les communautés villageoises bénéficiaires, de l'entretien des pompes manuelles posées sur les forages, les critères de choix de la pompe doivent être d'autant plus stricts et complets.

LES GRANDS ENSEMBLES DE CRITERES SONT LES SUIVANTS :

fiabilité provisoire de la pompe :

La pompe doit être simple, robuste, résistante à la corrosion. Des références minimales en Mauritanie, ou dans d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest, sur des pompes similaires sont indispensables. En effet, quelle que soit la qualité théorique d'une pompe, seule une expérience de fonctionnement sur le terrain pendant plusieurs années permet de juger la fiabilité d'une pompe dans les conditions d'utilisation, souvent très dures, dans les villages. Les villageois ne devant pas faire les frais de la mise au point d'une pompe .

Facilité d'entretien de la pompe :

L'entretien des pompes est confié dans chaque village à un opérateur, (généralement un forgeron, formé dans le cadre d'un projet). Les pompes doivent donc être faciles à démonter et les différentes pièces doivent pouvoir aisément être changées.

Coût de l'entretien :

Il doit être compatible avec les moyens financiers des communautés villageoises. La périodicité de remplacement et le coût des pièces doivent être étudiés avec soin.

Face à ces critères essentiels de choix pour une pompe manuelle, le prix de la fourniture d'une pompe n'est qu'un élément de décision secondaire.



D'AUTRES CRITERES DE SELECTION DES POMPES MANUELLES

Les principaux critères retenus concernent :

- la facilité de fabrication (pour une production locale).
- la facilité d'installation et de maintenance (n'exigeant pas un matériel compliqué);
- la fiabilité ;
- la facilité d'utilisation et la résistance aux négligences ;
- les performances (débit horaire, profondeur maximale d'utilisation,  $\emptyset$  extérieur de la pompe) ;
- la résistance à la corrosion et à l'abrasion (sable) ;
- la sécurité ;
- le prix de l'installation et les coûts de maintenance ;
- la représentation locale du fournisseur de pompes ;
- la volonté de diminuer, et de limiter le nombre de marques ;
- la possibilité de construire ou monter la pompe sur place ;
- l'identification, du, ou des types de pompes adaptés aux besoins de la région;
- l'appréciation de l'opportunité de créer une fabrique régionale, par une étude de marché.

Dans le cas où une fabrication locale est envisagée, ce sont les pompes de construction mécano-soudée qui présentent les plus grands avantages.

Elles sont légères, et la plus grande partie de la pompe peut être construite dans un atelier de mécanique normalement équipé.

En ce qui concerne l'expérience de la Mauritanie, sur les pompes Vergnet, nous avons pu relever les défauts suivants :

- éclatement de la boudruche (deuxième modèle moins résistant que le premier) ;
- la plaque de pédale qui se déssoude très fréquemment ;
- le piston qui se casse facilement.

REMARQUES A APPORTER SUR LES POMPES A MOTRICITE HUMAINE EN R.I.M.

- Standardisation de la plaque d'embase, permettant l'interchangeabilité avec un autre site.
- Tuyauterie en PVC renforcé (pas de corrosion)  
Ø interne 1" 1/4 : 32 mm (33-42 mm)  
longueur unitaire : 3 mètres maximum (facilité de montage et démontage).
- Tringlerie en acier inoxydable, et contre-écrou du même métal, qui doit avoir une épaisseur de 3 mm minimum (afin d'éviter la détérioration au démontage).  
Ø de 10 à 12 mm  
longueur unitaire : 3 mètres
- Corps de pompe en acier galvanisé, le cylindre et le piston en PVC renforcé de préférence. Ce qui représente un moindre coût pour la communauté villageoise, et une facilité d'entretien pour le forgeron ayant même la possibilité d'apporter des modifications simples à la pompe.

COMMUNICATION N°8

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

LA QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE :  
UN FACTEUR IMPORTANT POUR LE CHOIX DES POMPES A MOTRICITE HUMAINE\*

O. LANGENEGGER\*\*

Résumé

On considère que les pompes à main sont le moyen le plus économique d'exploitation de l'eau souterraine dans les zones rurales et urbaines de nombreux pays en développement. De nombreuses pompes ont déjà été installées et l'on envisage des installations sur une plus grande échelle dans les années à venir.

Selon l'expérience du projet du P.N.U.D. (P.N.U.D./INT/81/026) réalisé par la Banque Mondiale dans la région ouest-africaine, la qualité de l'eau souterraine peut avoir un impact important sur le fonctionnement des pompes, et donc, sur l'investissement et les frais récurrents. C'est notamment ce que l'on constate lorsque l'eau souterraine est corrosive et que les pompes employées ont des parties souterraines (colonnes d'exhaure, tringles et cylindres) non résistantes à la corrosion. Cela entraîne une augmentation des pannes. L'expérience sur le terrain a montré que jusqu'à 2/3 des pannes (rupture de tringles) étaient directement ou indirectement imputables à la corrosion.

---

\* Traduction de l'anglais. Titre original : Groundwater Quality - An Important Factor for Selecting Handpumps.

\*\* Les points de vue et interprétations contenus dans ce rapport sont ceux de l'auteur. Par conséquent, ils ne devraient pas être attribués à la Banque Mondiale, au P.N.U.D. ou aux Organismes qui leur sont affiliés, ni à toute autre institution ou entreprise.

La résistance à la corrosion est donc un facteur important en ce qui concerne le choix des pompes afin de minimiser les frais d'entretien. Cependant le matériel résistant à la corrosion, l'acier inox par exemple, revient en général plus cher à l'achat que les matériaux non résistants, comme le fer galvanisé. Ce dernier demeure encore le matériel standard pour de nombreux types de pompes fréquemment utilisées, par exemple : la pompe India Mark II.

Il est par conséquent indispensable de ne pas considérer uniquement le prix d'achat, mais aussi les frais de maintenance à long terme (sur dix ans ou au delà) lorsqu'on doit choisir des pompes. Pour éviter toute surprise, on devrait donc tenir compte de la qualité de l'eau souterraine et vérifier si les pompes sont résistantes à la corrosion, car même achetées à des prix plus élevés, elles offrent une solution plus économique à long terme.

Cependant, la corrosion n'a pas seulement un impact économique direct sur les pompes comme nous l'avons déjà montré, mais elle a aussi un impact indirect attribuable aux produits corrosifs qui détruisent la qualité de l'eau pompée. Il en résulte de fortes concentrations de fer dans l'eau qui provoquent une réticence des bénéficiaires à utiliser ces points d'eau à des fins domestiques allant même jusqu'à l'abandon de ces derniers. Cela prouve que les moyens financiers alloués à cet effet sont mal investis.

Par ailleurs, il est de plus en plus évident que le problème de la corrosion des pompes ne se limite pas seulement à l'Afrique de l'Ouest d'où provient l'expérience présentée dans cette communication ; c'est un phénomène qui se produit dans le monde entier. Il faut donc prendre en considération ce facteur tout en tenant compte du choix des pompes. En règle général, le fer galvanisé et le fer doux ne devraient pas être considérés comme du matériel adéquat pour les colonnes d'exhaure et des tiges, là où le pH de l'eau souterraine est inférieur à 6,5.

#### 1. INTRODUCTION

Au cours de sa première phase (1981-86) les objectifs principaux du projet P.N.U.D./B.I.R.D.-INT/81/026 (projet de pompes à main), étaient de tester

Les pompes dans des conditions de laboratoire et sur le terrain, d'apporter une aide technique aux fabricants de pompes des pays concernés et promouvoir ainsi le développement technologique d'une nouvelle génération de pompes appelées pompes V.L.O.M. (Village Level Operation and Maintenance ; exploitation et entretien à l'échelon du village). Ce terme décrit l'élément de base de la nouvelle approche, c'est-à-dire des pompes dont l'entretien et la gestion peuvent facilement se faire au niveau du village.

A peu près deux mille sept cents pompes d'environ 70 modèles différents ont été testées dans dix sept pays et réparties dans cinq régions (en Asie du Sud et du Sud-Est, en Afrique de l'Ouest et de l'Est et en Amérique Latine). Les résultats de cette opération sont présentés dans différents rapports dont le dernier en date s'intitule "Community Water Supply : The Handpump Option" (Hydraulique Communautaire : L'Option Pompes à Motricité Humaine ; traduction libre). Ce rapport contient un guide de sélection des pompes, un abrégé sur les pompes à main ainsi que des recommandations générales sur les systèmes d'alimentation en eau des communautés rurales. Ces recommandations sont basées sur plusieurs années d'expérience acquise au cours du projet.

Des exploits remarquables ont été accomplis sur le plan du développement des pompes pendant ces dernières années, notamment dans le domaine de la fiabilité et de l'approche V.L.O.M. Le guide sur le choix des pompes à motricité humaine dont nous venons de faire mention est basé sur les critères suivants : débits, profondeur de pompage, facilité de l'entretien, fiabilité, résistance à la corrosion, résistance à l'abrasion, exigences de fabrication et prix:

L'expérience réalisée en Afrique de l'Ouest a montré que le paramètre "qualité de l'eau souterraine" est un facteur important pour le fonctionnement des pompes si nous considérons la corrosion qui peut en découler.

Les aquifères ayant des eaux souterraines agressives sont répandues en Afrique de l'Ouest. On estime que près de 70 % de la région possède de l'eau aggressive (pH 6,5).

Les résultats et l'expérience sur la corrosion des pompes proviennent en grande partie des essais sur le terrain réalisés, dans le cadre du projet, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Mali et au Niger.

## 2. RESULTATS

### 2.1 Généralités

Le premier aspect négatif de la qualité de l'eau souterraine sur les pompes est la corrosion. En Afrique de l'Ouest, des milliers de pompes possèdent une colonne d'exhaure et des tringles en acier galvanisé qui, comme nous le verrons dans les chapitres suivants, ne sont pas résistantes à la corrosion sous les conditions des eaux souterraines prédominantes.

La corrosion est un phénomène complexe et multi-disciplinaire. Dans le rapport mutuel présenté par l'AWWA\* et la DVGW\*, intitulé "Internal Corrosion of Water Distribution Systems" (La Corrosion Interne des Systèmes de Distribution d'Eau ; traduction libre), on affirme que : "le phénomène complexe de la corrosion est gouverné par une si grande variété de facteurs (chimiques, physiques, biologiques et métallurgiques) qu'une approche et une solution universelles du problème ne paraissent pas possible. De même, il est bien connu de tous qu'il n'existe aucun moyen universel pour prédire la corrosion dans tous les systèmes d'adduction d'eau et pour toutes les conditions de qualité de l'eau". En ce qui concerne les points d'eau équipés de pompes à main, la corrosion a deux effets principaux :

- (1) Augmentation des pannes mécaniques
- (2) Détérioration de la qualité de l'eau.

---

\* AWWA : American Water Works Association

DVGW : Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches

## 2.2 Qualité de l'eau souterraine

Comme nous venons de le souligner dans le chapitre 2.1, la corrosion dépend de plusieurs facteurs. Parmi ces facteurs, le pH de l'eau, par exemple, est un indicateur très utile ; on peut facilement le mesurer sur le terrain tout comme la conductivité électrique EC. La EC est un moyen direct pour évaluer la conductivité de l'eau qui agit comme électrolyte. Cela est particulièrement important là où la corrosion galvanique se produit c'est à dire là où des métaux différents sont en contact direct.

La figure 1 présente sur la base des paramètres pH et conductivité (EC), la qualité de l'eau souterraine du point de vue de la corrosion. Ce graphique nous présente deux régions différentes. Dans la région Nord du Ghana (Northern Ghana), la corrosion n'est pas considérée comme un problème bien qu'elle ne soit pas négligeable. Dans la région du Sud du Ghana (Southern Ghana) elle constitue un problème très grave.

La figure 2 montre la relation entre les différents types de roche et le pH de l'eau d'une région du projet 3000 forages.

## 2.3 Effets de la corrosion

### (i) Les pannes mécaniques

Cette partie n'examine que la corrosion de l'acier galvanisé et du fer noir des parties souterraines de la pompe (colonne d'exhaure et tringles). En dehors du cas des régions proches de la côte, où le mélange d'humidité et la forte concentration de sel créent un environnement défavorable, on peut négliger la corrosion des parties hors terre. D'ailleurs, on sait que ce type d'environnement n'est pas défavorable aux pompes à main.

La figure 3 nous donne une idée de la détérioration physique des échantillons de tringles en fer noir par la corrosion exprimée par la réduction en mm/par an. L'intérêt de cette courbe est qu'elle montre l'accroissement rapide du taux de corrosion entre le pH 6 et le pH 6,5.

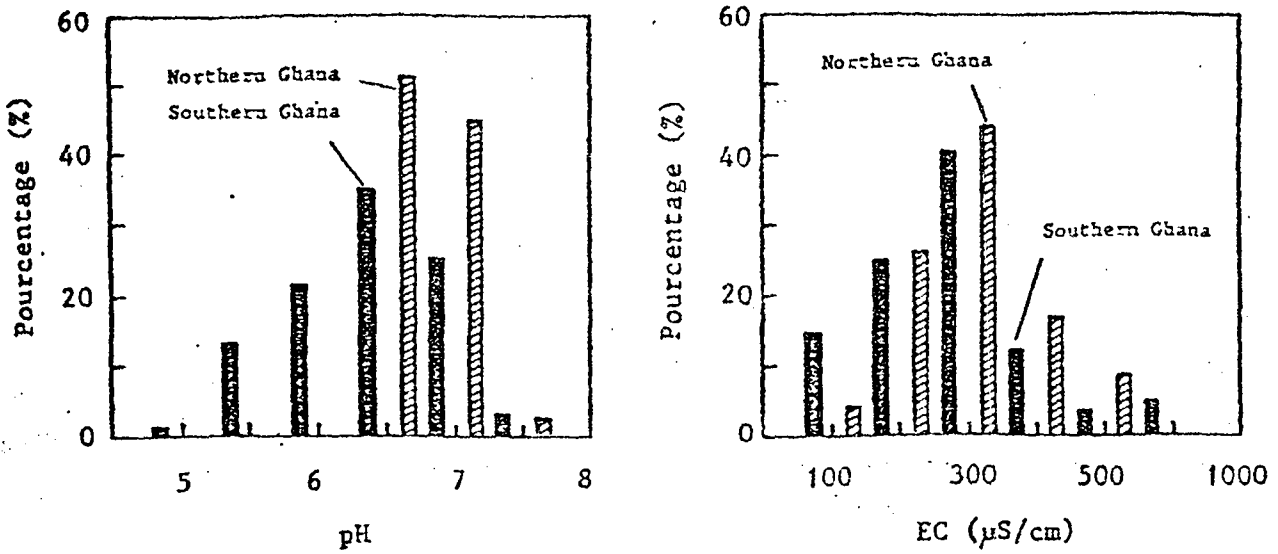


Fig. 1: Distribution des fréquences du pH et de la conductivité électrique au Nord et au Sud du Ghana.

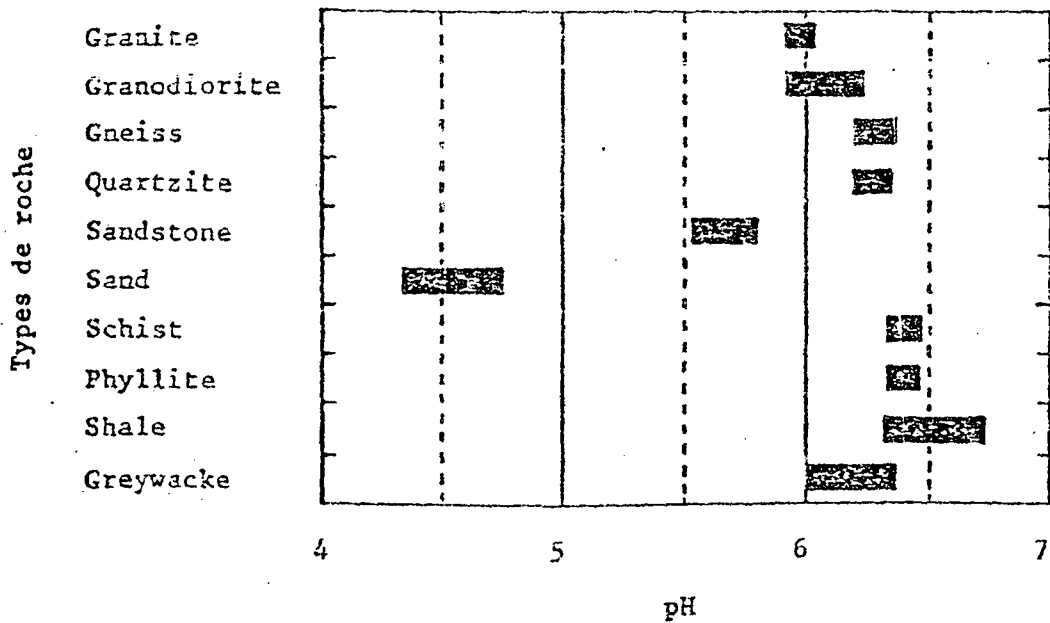
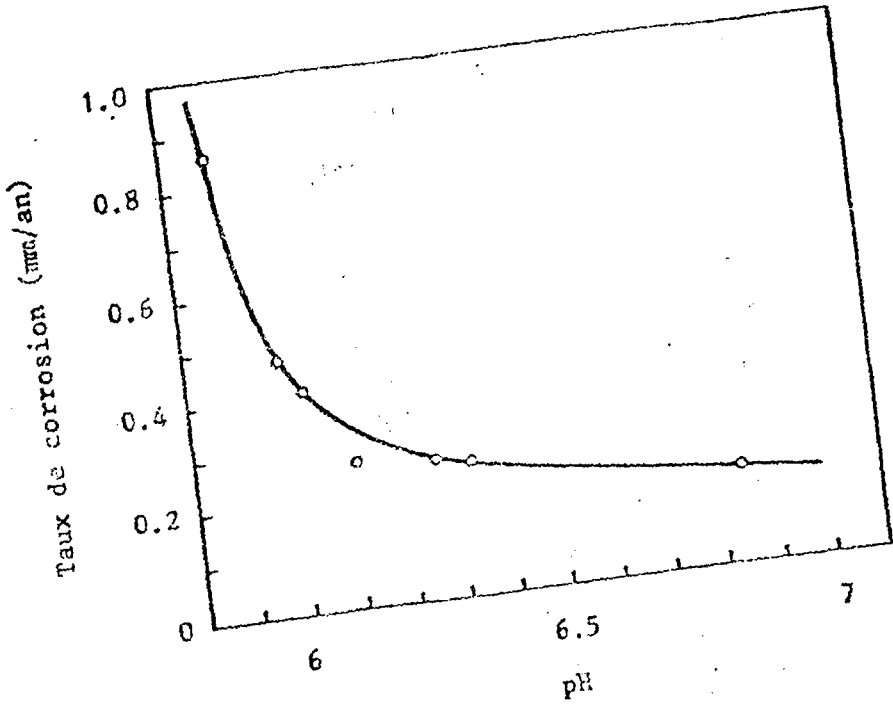


Fig. 2: Relation entre le pH et les différents types de roche des aquifères d'une région au Sud du Ghana. Les gammes du pH présentées correspondent aux intervalles de confiance de 95% pour les moyennes de pH.





Taux de corrosion d'échantillons de tiges en fer noir exprimé par la réduction du diamètre en mm/m (Côte d'Ivoire)

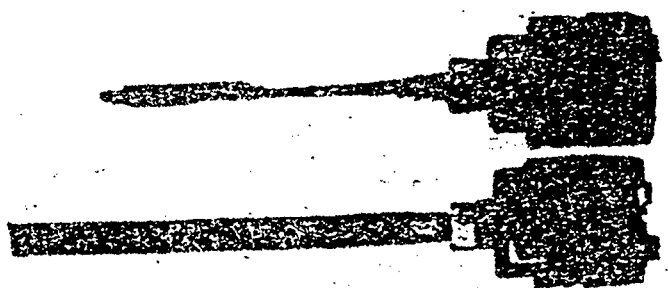


Illustration d'un cas typique de corrosion galvanique: Tige neuve et tige corrodée au niveau du piston. Ces tiges sont en fer et les pistons en laiton (pompes India Mark II, Sud du Ghana).

Les parties les plus vulnérables à la corrosion et aux pannes mécaniques sont les tringles (ruptures) et la colonne d'exhaure (perforation, filetage endommagé),

Dans le cadre de l'essai sur le terrain du programme de 3000 forages dans le Sud et le Centre du Ghana, on a constaté que les 2/3 des pannes étaient directement ou indirectement liées à la corrosion (ruptures des tringles par exemple).

La figure 4 montre la corrosion d'une tringle. On peut, sans rentrer dans les détails, montrer que la corrosion galvanique qui se produit où les différents matériaux sont en contact direct, peut atteindre un taux de corrosion plus élevé que celui de la figure 3. On a observé ce phénomène sur des tringles reliées à des pistons en laiton (fig. 4).

(ii) Détérioration de la qualité de l'eau

Sur le plan de la qualité de l'eau, ce sont les produits de la corrosion qui sont à l'origine des fortes concentrations dans l'eau, de la turbidité (eau rougeâtre) et du mauvais goût de l'eau. Ces conditions peuvent avoir d'autres conséquences, telles que la coloration du linge et des produits alimentaires (le manioc et les bananes plantains), le goût de l'eau, inacceptables pour les utilisateurs.

La figure 5 donne un exemple du mécanisme du problème de l'eau rougeâtre. Ce problème est bien connu des villageois. Ils le constatent tôt le matin lorsqu'ils n'utilisent pas les pompes pendant la nuit.

Le problème de l'altération de l'eau pompée par la corrosion est probablement plus grave que celui de l'augmentation de la fréquence des pannes dues à la corrosion. Cela est particulièrement plus grave dans les régions où les sources d'eau traditionnelles peuvent plus ou moins fournir de l'eau aux collectivités durant toute l'année. De plus, le problème de la concentration du fer dans l'eau s'aggrave quand les pompes sont peu utilisées, à cause de l'accumulation des produits de corrosion dans les puits. L'expérience sur le

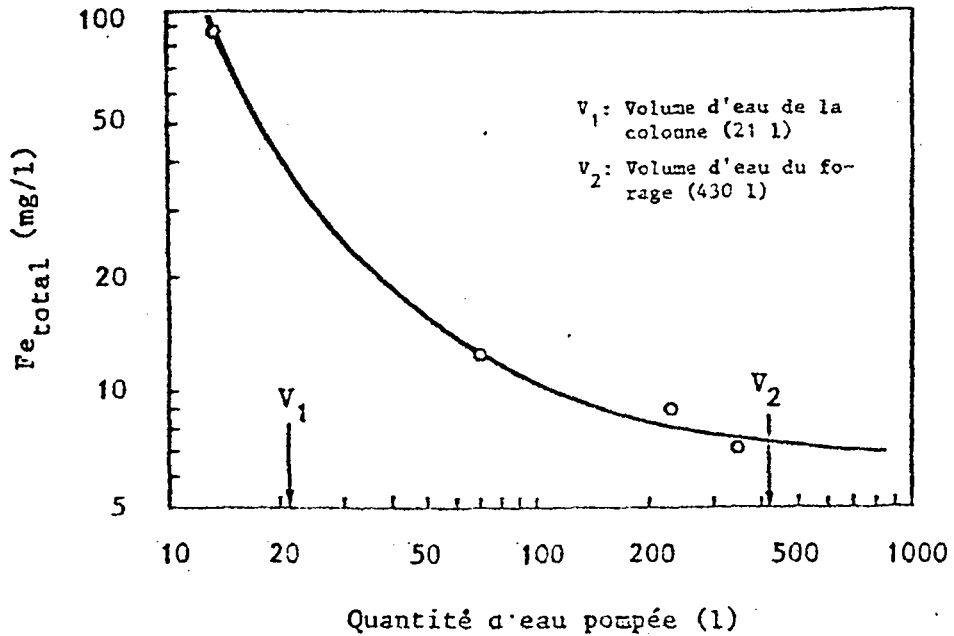


Fig. 5: Teneur en fer total de l'eau d'un forage équipé d'une pompe non résistante à la corrosion (Pompe de marque Moyno avec une colonne d'exhaure et des tiges d'acier galvanisé). On commença cette analyse après fermeture de la pompe pendant 13 heures 30 mn (pendant la nuit, jusqu'au lendemain). Avant la fermeture de la pompe (le soir) la teneur en fer était de 3 mg/l. La quantité d'eau pompée journalière par cette pompe est de 3,5 m<sup>3</sup> en moyenne.

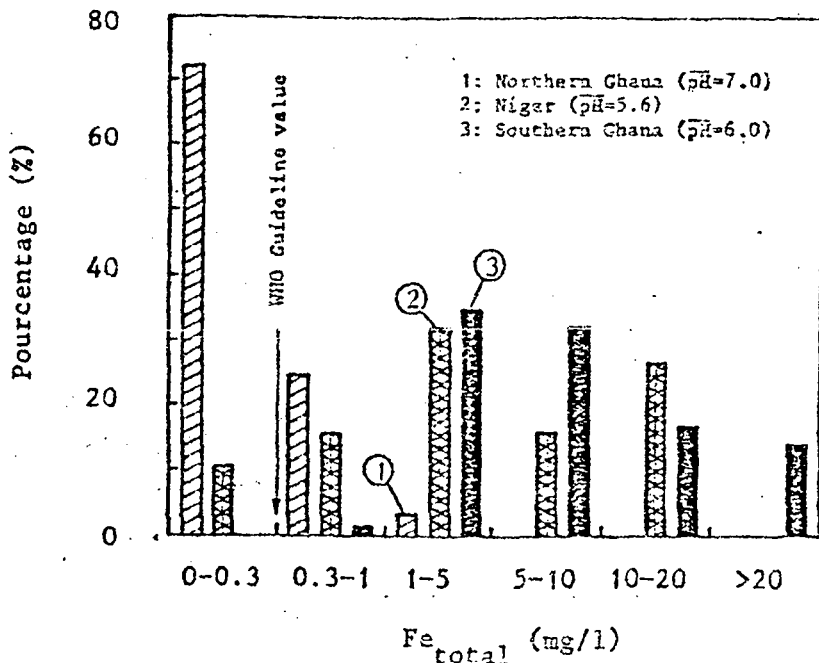


Fig. 6: Distribution des fréquences de la teneur en fer total de l'eau provenant de puits munis de pompes non résistantes à la corrosion (au Niger, au Sud et au Nord du Ghana).

terrain laisse supposer que les points d'eau, qui ont une concentration en fer de plus de 5 mg/l, sont en général très peu utilisés. La teneur en fer peut être utilisée comme indicateur relatif à l'utilisation des pompes à main là où la corrosion est un problème. Le graphique 6 présente la concentration en fer de trois régions différentes. Il montre que dans deux cas, un pourcentage élevé de pompes (25 % - 30 %) sont manifestement peu utilisées ou même abandonnées surtout à cause de la corrosion. La concentration en fer peut bien sûr avoir d'autres origines: les aquifères, par exemple. Cependant, les recherches faites sur la qualité de l'eau dans le cadre du projet des pompes à motricité humaine en Afrique de l'Ouest, ont révélé que seuls les points d'eau munis de pompes corrodées sont à l'origine de la concentration en fer.

La méthode la plus facile pour vérifier si la corrosion est la cause du problème de fer de l'eau, consiste à faire un test de pompage. Si la corrosion est la cause principale de la présence du fer, alors la teneur en fer diminuera déjà après quelques minutes de pompage continu et elle avoisinera celle de l'aquifère (fig. 5). Cependant, la meilleure méthode de vérification est de remplacer les pompes non résistantes à la corrosion par des pompes résistantes. La figure 7 montre les résultats de deux pompes de remplacement. Ce graphique démontre clairement qu'il y a aussi des composantes autres que le fer, qui sont affectées par la corrosion de la pompe. Par ailleurs, il attire notre attention sur les activités microbiologiques (ferro-bactéries) à travers des composantes chimiques telles que l'ammonium ( $\text{NH}_4$ ), et le nitrite ( $\text{NO}_2$ ). Un autre facteur lié à la corrosion, c'est à dire la protection par galvanisation du matériel, a été jusqu'ici omis. Il est évident maintenant que la galvanisation offre en fait une protection restreinte contre la corrosion, sous les conditions dominantes en Afrique de l'Ouest, en ce qui concerne la corrosivité de l'eau souterraine. Le graphique 8 montre que les couches protectrices en zinc (galvanisation) qui se trouvent sur la colonne d'exhaure et les tringles disparaissent au bout de quelques mois.

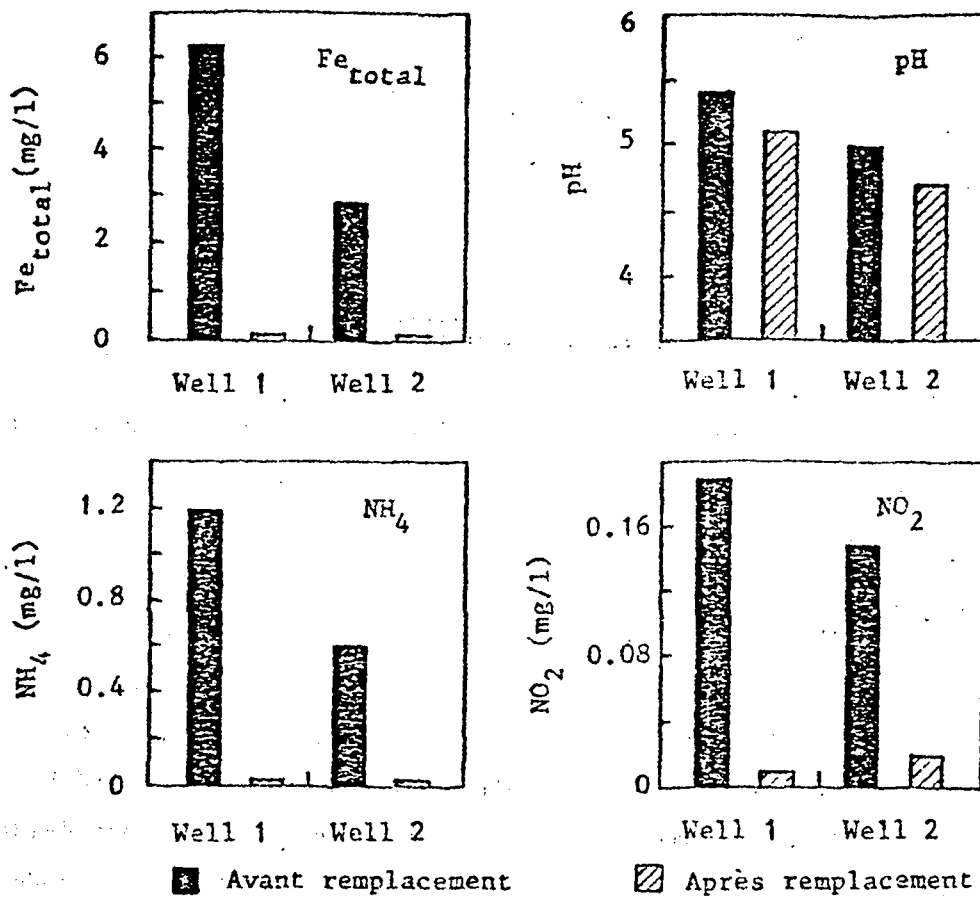


Fig. 7: Teneurs en fer (Fe total), d'amonium (NH<sub>4</sub>), de Nitrite (NO<sub>2</sub>), et pH de l'eau provenant de deux puits au Sud du Ghana avant et deux jours après le remplacement des pompes non résistantes à la corrosion (Pompes de Marque Moyno et India Mark II) par des pompes résistantes à la corrosion (Grundfos).

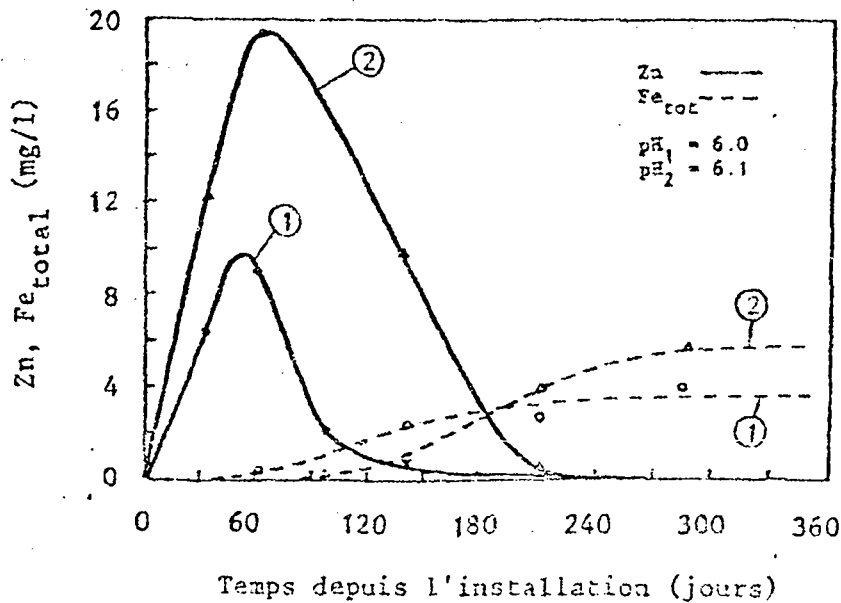


Fig. 8: Teneurs en zinc (Zn) et en fer (Fe total) de l'eau souterraine et deux puits en fonction depuis l'installation des pompes. Ces puits étaient équipés de pompes non résistantes à la corrosion (Pompes de Marque Moyno) avec une colonne d'exhaure et des tiges galvanisées. Le diagramme présente, de manière explicative, comment la teneur en fer augmente après les maximums du zinc ; c'est à dire dès que la couche protectrice du zinc (galvanisation) n'est plus intacte.

### 3. ASPECTS FINANCIERS

Le but de ce chapitre est de souligner les conséquences économiques de la corrosion et d'en montrer la portée économique. Selon ce qui a été mentionné dans les chapitres précédents, la corrosion peut avoir un impact important sur les investissements consacrés à l'approvisionnement en eau des collectivités rurales. C'est précisément le cas où les puits équipés de pompes ne sont pas ou sont très peu utilisés à cause des problèmes de la qualité de l'eau engendrés par la corrosion. En Afrique de l'Ouest par exemple, le coût moyen d'un forage d'une profondeur de 40 m et équipé d'une pompe à motricité humaine se situe entre dix mille et quinze mille dollars américains. Il est évident que des investissements pour des points d'eau peu utilisés ou même abandonnés peuvent facilement être évités par le choix de matériel ou de pompes adéquates.

D'autre part, l'augmentation de la fréquence des pannes dues à la corrosion a un impact direct sur les frais de maintenance. Dans le cadre des essais sur le terrain effectués en Afrique de l'Ouest, ces frais se sont situés entre cinquante et trois cents dollars américains par an et par pompe. Ils comprennent les pièces de rechange, la main d'oeuvre et le transport. Il est clair, que même en tenant compte d'un pourcentage élevé de pannes dues à la corrosion, les frais de maintenance sont finalement inférieurs en terme d'argent par rapport à la "perte" des investissements lorsque les pompes ne sont pas utilisées.

Toutefois, la question n'est pas négligeable si les frais de maintenance par pompes peuvent être réduits jusqu'à cent dollars américains ou même plus comme il est indiqué ci-dessous. En règle générale, les frais de maintenance sont à la charge des bénéficiaires pour qui de tels frais supplémentaires peuvent représenter un fardeau ou du moins peuvent être cause de découragement pour utiliser des pompes à main. En outre, dans de nombreux pays en développement, il faut importer les pièces de rechange et cela demande par conséquent des devises. C'est là une autre raison pour laquelle la corrosion devrait être évitée.

L'exemple classique de projet affecté par la corrosion à grande échelle est le programme de 3000 forages au Ghana. Après quatre à cinq années d'opération, environ 50 à 60 % des 3000 pompes (pompes de marque India Mark II et Moyno) équipées de tringles et de colonnes d'exhaure galvanisées sont tombées en panne surtout à cause de la corrosion. On a donc proposé le remplacement des tiges en acier inox et celui des colonnes galvanisées par des colonnes galvanisées de haute qualité (25 %) et en acier inox (75 %). En 1985, le matériel mentionné représentait trois millions de dollars américains, soit environ mille dollars américains par pompe. Le prix CFA par pompe, prix comprenant celui de la colonne d'exhaure et des tiges galvanisées était d'environ 700 dollars américains (pour la India Mark II) et 1100 dollars (pour la Moyno) ; ce qui correspond approximativement aux nouveaux investissements nécessaires pour les colonnes et tiges résistant à la corrosion. Point n'est besoin évidemment de souligner que les prix mentionnés n'englobent que ceux du matériel. Cela va de soi que les frais de la main d'oeuvre de remplacement, de transport et d'équipement sont d'autres facteurs très importants.

Par ailleurs, les chiffres cités doivent être considérés comme des prix à titre indicatif, non seulement parce que les prix des colonnes d'exhaure et des tringles en acier inox varient selon la qualité et les prix de l'acier sur le marché, mais aussi parce que la question du matériel à utiliser pour le programme de 3000 forages est encore en suspens. Cependant les colonnes d'exhaure et les tiges en acier inox sont en règle générale à peu près trois à cinq fois plus chères que celles qui sont galvanisées. L'expérience du programme de 3000 forages montre clairement, sur une grande échelle, les conséquences techniques et économiques de la corrosion des pompes. La leçon qu'on peut tirer de ce programme est applicable à tout projet, c'est à dire que pour éviter ces opérations onéreuses et pour approvisionner les collectivités rurales en eau potable, on doit tenir compte de la corrosivité de l'eau et du choix des pompes.

De nombreuses pompes résistantes à la corrosion sont disponibles sur le marché. Elles sont vendues avec leurs parties souterraines en plastique ou en acier inox. Les versions résistantes à la corrosion sont généralement plus chères que les modèles standards de base non résistants ; tout dépend des matériaux employés (plastique, acier inox). Par exemple, la pompe India Mark II fabriquée au Mali (qu'on appelle pompe India Mali) coûte environ 700 dollars pour la version galva-

nisée et celle en acier inox coûte environ 1400 dollars pour une profondeur d'installation de 30 mètres.

#### 4. CONCLUSION ET RECOMMANDATION

L'exploitation de l'eau souterraine au moyen des pompes à motricité humaine est le moyen le plus simple et à meilleur marché pour améliorer le service de millions d'habitants des zones péri-urbaines et rurales des pays en développement. D'autre part, les eaux agressives ne sont pas seulement répandues en Afrique de l'Ouest mais dans le monde entier et particulièrement dans les formations de socle. Les colonnes d'exhaure et les tringles en fer galvanisé offrent très peu ou même aucune protection contre la corrosion. Elles ne doivent donc pas être utilisées là où l'eau souterraine est corrosive. Comme en Afrique de l'Ouest, nous l'avons montré, le problème majeur de la corrosion des pompes n'est nécessairement pas l'augmentation des fréquences des pannes mécaniques provoquées par la corrosion (ex : ruptures de tringles ou colonne d'exhaure perforée) mais la détérioration de la qualité de l'eau en rapport avec de fortes concentrations de fer causées par les produits de corrosion. Le problème du fer (eau rougeâtre) entraîne la réticence des consommateurs à accepter une telle eau. Ce qui peut conduire à l'abandon même des puits dotés de pompes à motricité humaine.

Par conséquent, chaque fois qu'on doit choisir des pompes à main, il est hautement recommandé de tenir compte des paramètres relatifs à la qualité de l'eau en ce qui concerne la corrosion. Lorsqu'on peut obtenir des informations suffisantes, on doit recueillir des données de base telles que le pH et la conductivité électrique de l'eau. Lorsque ces informations ne sont pas suffisantes ou pas disponibles, on peut prendre comme élément de référence le rapport entre les types de roche et le pH de l'eau comme présenté dans la figure 2. Cela permet de décider si l'on doit considérer les pompes résistantes à la corrosion ou non.



Tableau 1: Lignes directrices pour l'application de la colonne d'exhaure et des tiges en acier galvanisé lorsque le milieu est propice à la corrosion (avec le pH comme indice de détection.

pH	Aggressivité de l'eau souterraine	Application du matériel galvanisé
$\text{pH} > 7$	Négligable	Adapté
$6.5 < \text{pH} \leq 7$	Petite à moyenne	Limitée
$6 < \text{pH} \leq 6.5$	Moyenne à forte	Pas recommandée
$\text{pH} \leq 6$	Forte	Pas recommandée

COMMUNICATION N° 9

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"  
Diversité des modèles de pompes  
et nécessité d'une standardisation  
des éléments constitutifs.

-----  
Bilan et propositions  
-----

COMITE INTERAFRICAIN  
D'ETUDES HYDRAULIQUES  
(C.I.E.H.)

I / DIVERSITE DES MODELES DE POMPE /

La pompe à main est un appareil classique qui a été très largement utilisé en Europe et en Amérique, de nombreux systèmes ont été mis au point afin de parvenir à des compromis entre divers critères de qualité tels que : la fiabilité, le rendement de pompage, le prix de revient et le coût de la maintenance.

.1. Les différents systèmes de pompage

Une pompe à main se compose de trois parties essentielles :

- un dispositif de pompage immergé qui aspire l'eau et la refoule vers la surface ;
- une transmission de l'énergie de la surface vers le dispositif de pompage ;
- une superstructure qui reçoit et transmet l'énergie humaine.

Nous présentons ci-dessous les différentes réalisations présentes sur le marché africain pour chacune de ces trois parties en examinant les avantages et inconvénients ainsi que les voies de recherche et d'amélioration des performances.

.1.1. Le dispositif de pompage immergé

.1.1.1. Système piston, cylindre : C'est de loin le système le plus répandu. Le piston reçoit un mouvement linéaire alternatif et deux ou trois clapets (1 ou 2 sous le cylindre, 1 dans le piston) assurent la montée de l'eau. Le volume pompé pour chaque cycle du piston ( volume utile du cylindre) doit être adapté à la profondeur de l'eau pour que les efforts de commande restent raisonnables.

- a) Avantages : c'est le système le plus robuste et qui peut assurer d'excellents rendements.
- b) Inconvénients : on dispose des joints (cuir ou caoutchouc) entre le piston et le cylindre qui sont des pièces d'usure, leur remplacement nécessite un travail laborieux d'extraction de la colonne d'exhaure.
- c) Particularités : lorsqu'on peut extraire le cylindre par l'intérieur du tube de refoulement, la maintenance et notamment le changement des joints deviennent beaucoup plus faciles (c'est le cas de la pompe VOLANTA).

On peut utiliser des segments en cuir spécial (forme et traitement) qui assurent une très bonne étanchéité et limitent l'usure.

Certains systèmes (en cours de mise au point) ne comportent pas de joints, le piston glissant dans le cylindre, sur un film d'eau très mince. Les fuites restent minimes mais l'usinage de l'ensemble doit être réalisé très précisément (cas de la pompe UFF).



.1.1.2. Système à enceinte élastique et transmission hydraulique.

a) Principe : l'effort de pompage provoque la dilatation d'une enceinte déformable qui repousse l'eau dans un cylindre immergé et la force à progresser dans le tube de refoulement (c'est le cas des pompes VERGNET et ABI ASM).

b) Avantages : - les pièces d'usure (piston, bielle, paliers) sont en surface, facilement accessibles. La partie immergée est facile à extraire avec les tuyaux souples de la transmission hydraulique. Par conséquent l'entretien peut être totalement et facilement pris en charge par les villageois ;

- on peut aisément installer deux pompes sur un forage de petit diamètre ( $\varnothing$  125 mm) et optimiser ainsi l'amortissement du coût des forages.

c) Inconvénients : - les débits et les rendements ne sont pas très importants (cf. rapport n° 4 de la Banque Mondiale, voir bibliographie n° 4).

- la mise au point de ces systèmes de pompage est encore récente et la fréquence des pannes ainsi que le coût des pièces détachées (baudruche) sont trop élevés.

d) Particularités : la fabrication des boudruches a été récemment améliorée et la garantie du constructeur a été prolongée.

.1.1.3. Système Rotor - Stator

a) Principe : un rotor, à axe vertical et de forme hélicoïdale refoule l'eau à la manière d'une hélice.

b) Avantages : - capacité de pompage indépendante de la profondeur du niveau statique de l'ouvrage ;

- modèle de pompe motorisable.

c) Inconvénients : - effort important au démarrage dû à l'effort de collage du rotor et du stator ;

- usure du stator par des particules sableuses qui nuisent à l'étanchéité ;

- mécanisme de tête complexe non accessible au responsable villageois.

#### .1.1.4. Clapets, crépines

Les clapets sont de forme conique, à billes ou plats ; ce sont normalement des pièces peu fragiles, si les joints sont robustes. Il faut que l'étanchéité du clapet soit garantie et veiller à ce que les duretés respectives du clapet et de son siège soient proches afin d'éviter l'usure du siège par le clapet ce qui provoque à la longue des fuites.

#### .1.2. La transmission des mouvements

On trouve différents systèmes pour transmettre l'énergie de pompage depuis le mécanisme de commande en tête de pompe jusqu'à l'élément immergé qui refoule l'eau :

- tringlerie,
- câbles,
- chaîne (en tête de pompe),
- transmission hydraulique par tuyaux souples.

##### .1.2.1. Tringlerie

a) Avantages : la robustesse, la fabrication et le montage classique font de ce système un atout qui le rend le plus répandu.

b) Inconvénients : corrosion et fragilité ou bien poids et prix élevé.

.1.2.2. Cables : ils doivent être antitorsions.

a) Avantage : légèreté.

b) Inconvénients : durée de vie très courte, rupture au niveau des fixations. Rupture des brins lors des à coups. Une solution est à l'étude en direction des cables en matière synthétique dont l'avantage principal est l'élasticité.

.1.2.3. Chaîne en tête : permet de supprimer les déplacements horizontaux de la tringlerie en limitant le nombre d'axes de rotation (c'est le cas de la pompe India).

.1.3. Système de commande :

- levier,
- volant,
- manivelle,
- commande à pied.

- Levier : le mouvement alternatif peut être violent et saccadé. En particulier, les utilisateurs ont tendance à donner une amplitude très réduite à leur mouvement de pompage ce qui fait travailler le piston sur une faible course et fatigue rapidement les tringles et articulations. Ceci implique une contrainte : renforcer les paliers.

- Volant : plus régulier, il oblige à effectuer une course complète du piston. Il présente un avantage d'inertie du mouvement.

- Manivelle : étant associée à un système d'engrenage et à un rotor hélicoïdal, ce système est simple et robuste.

- Commande à pied : elle présente une possibilité de souillure à l'intérieur de la pompe par des eaux ruissellantes au niveau de la commande.

.1.4. L'embase des pompes

Un aperçu de l'ensemble du parc de pompes utilisées dans la sous-région montre qu'il existe une grande disparité des embases de pompes :

- embase de formes rectangulaires variées ;
- pas d'embase. La fontaine de la pompe est scellée dans la margelle cimentée ;
- embase triangulaire large ;
- embase de forme carrée excentrée par rapport à l'axe du forage.

Cette disparité pose un problème sur le plan de la réhabilitation des ouvrages pour lesquels l'installation d'un modèle différent implique la nécessité de modifier la margelle et de sceller un gabarit de dimensions différentes. Nous donnons ci-après un échantillon des différentes embases existantes dans la sous-région.



EMBASSES DE POMPES

(Ech : 1/10 , cotes en cm)

Figure 16 : INDIA MARK II  
(MODIFIEE UNICEF)

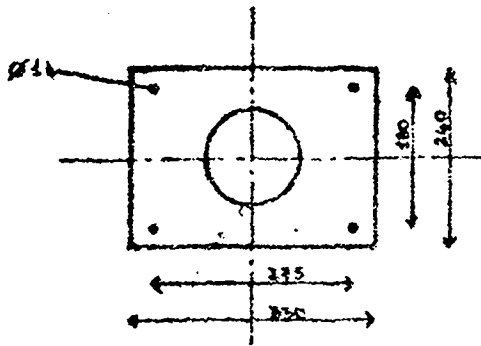


Figure 17 : FLYGT PULSA 3  
(SIMPLE)

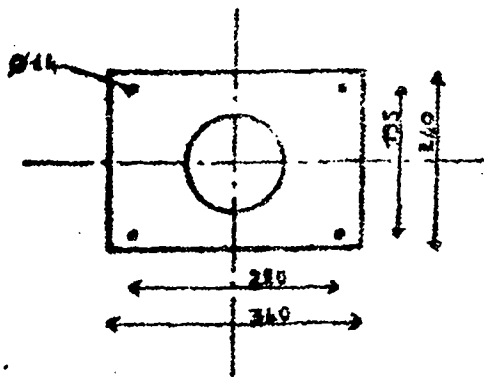


Figure 18 : (FLYGT GEMINI)  
(DOUBLE)

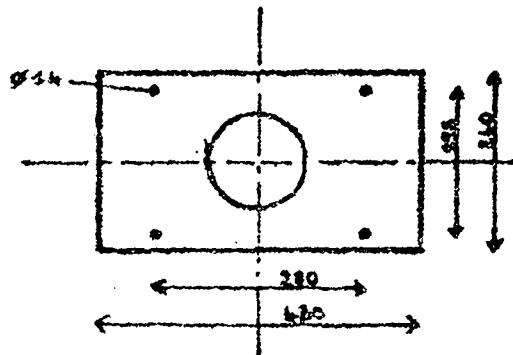
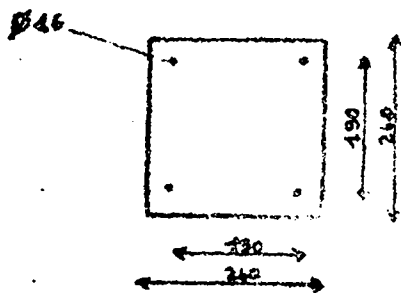


Figure 19 : MONO



EMBASES DE POMPES

(Ech : 1/10 , cotes en mm)

Figure 10 : MONARCH P<sub>2</sub>

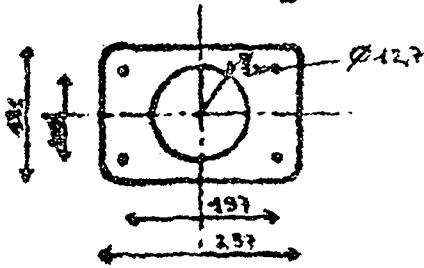


Figure 11 : MONARCH P<sub>3</sub>

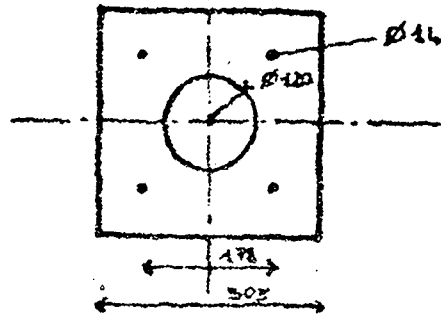


Figure 12 : ROBBINS MAYERS

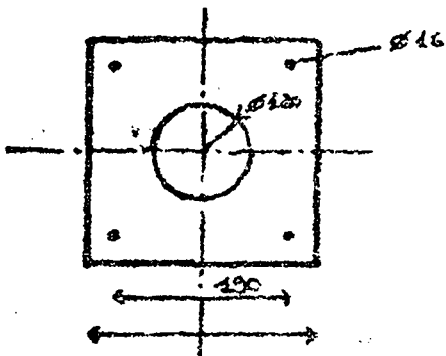


Figure 13 : DEPLECHIN (DUBA)

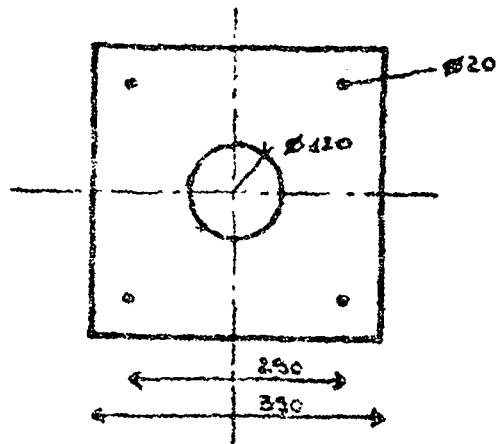


Figure 14 : GODWIN (Série W)

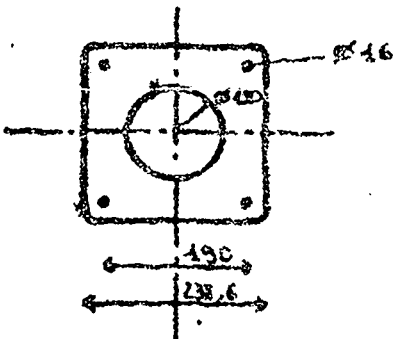
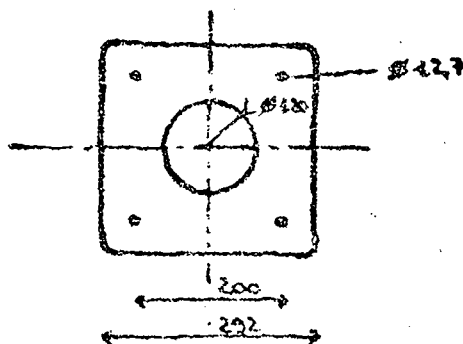


Figure 15 : GODWIN (Série A)



EMBASES DE POMPES

(Ech : 1/10 , cotes en mm)

Figure 4 : ABL

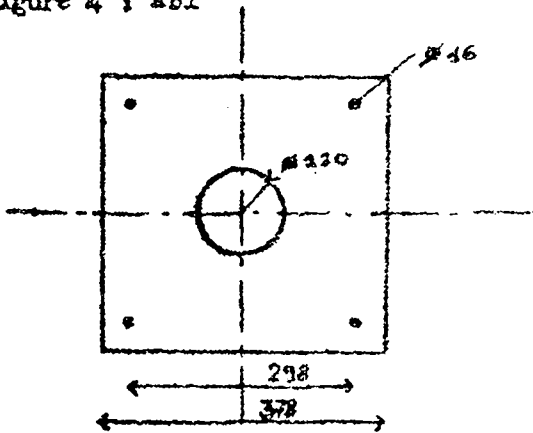


Figure 5 : VERGNET et ABL-VERGNET

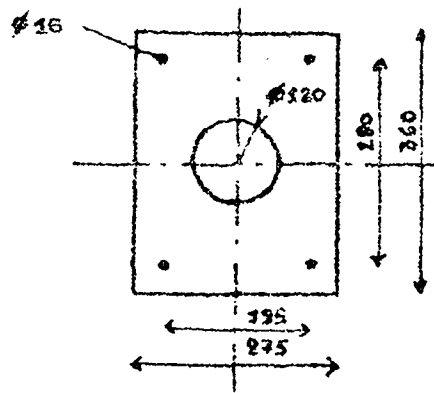


Figure 6 : ERIAU (NEPTA)

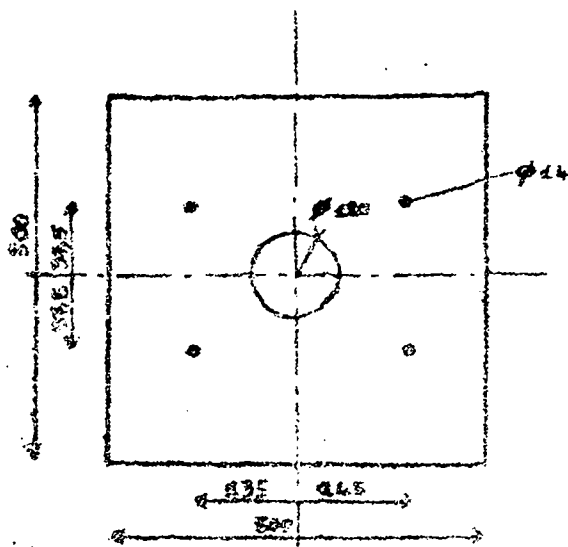


Figure 7 : ERIAU (TRACTA)

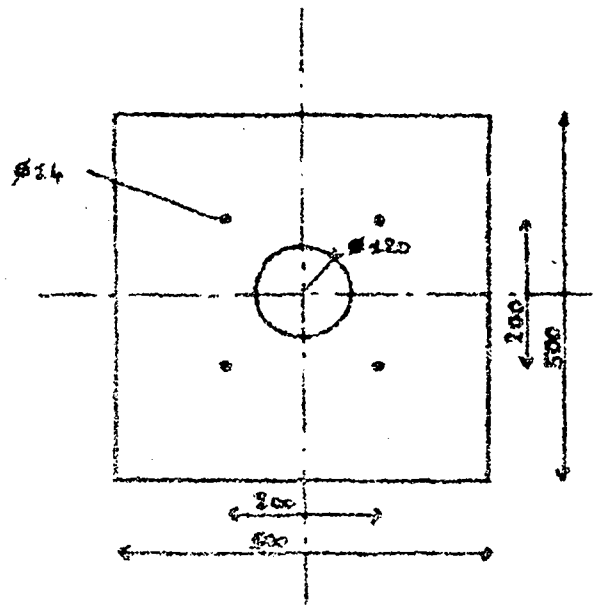


Figure 8 (DEFLECHIN TROPIC II)

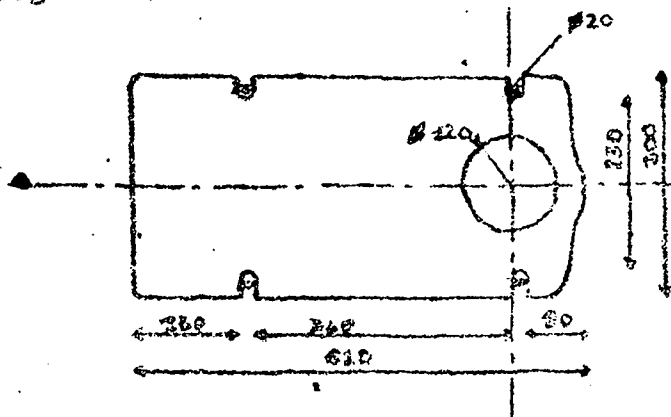
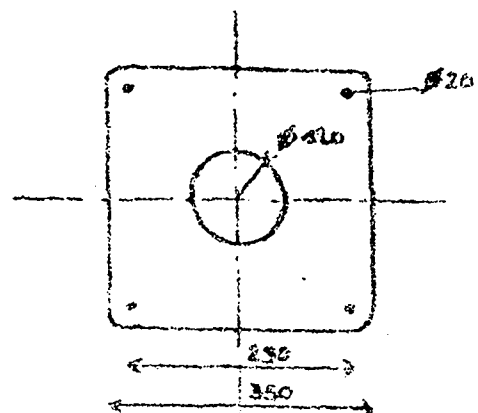


Figure 9 : DEFLECHIN TROPIC III



EMBASES DE POMPES

(Ech : 1/10 , cotes en mm)

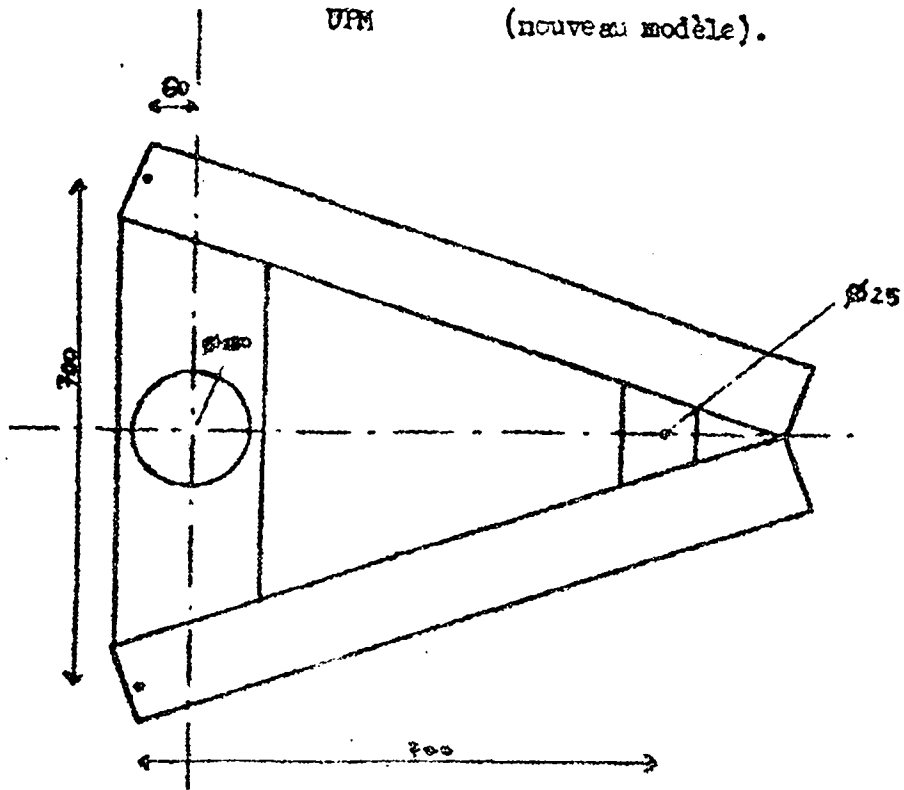


Figure 2 : FREUSSAG (TURNI)

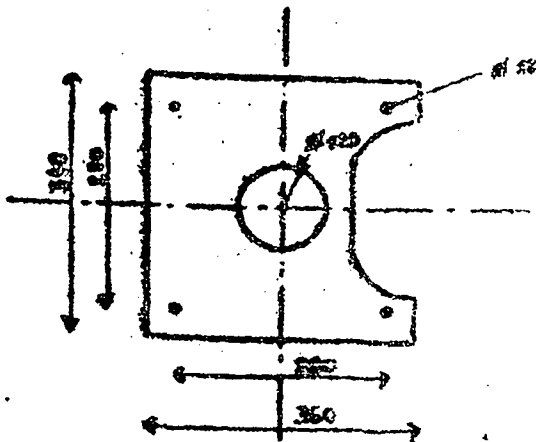
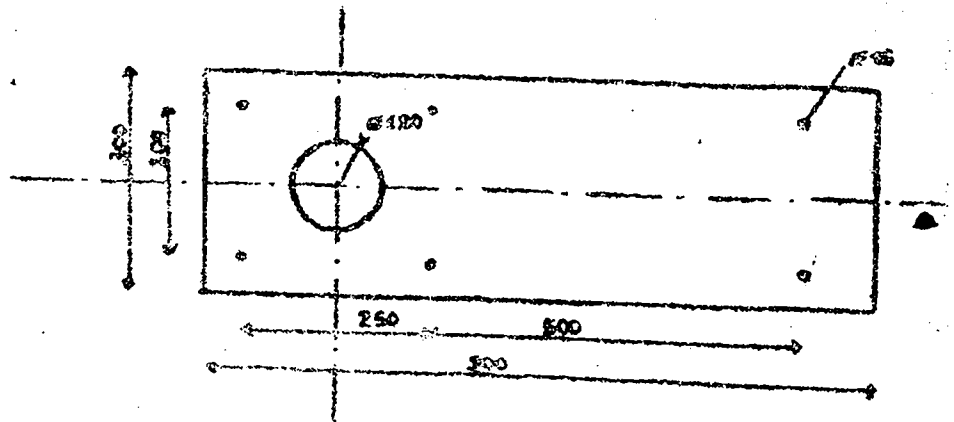


Figure 3 : BOIRGA



## II / NECESSITE D'UNE STANDARDISATION DES ELEMENTS CONSTITUTIFS

### 1. Consultation des constructeurs

#### 1.1. Introduction

Sur les 20 constructeurs consultés (Annexe 1) 10 ont répondu favorablement et ont opté, soit pour l'uniformisation des pompes dans un pays, soit pour la standardisation de certaines pièces constitutives, soit pour la fabrication locale de certaines parties des pompes. Certains constructeurs ont émis le voeu de voir déboucher cette consultation sur une réunion de fabricants autour de propositions faites par les uns et les autres.

#### 1.2. Généralités

Dans l'ensemble, la diversité des produits sur le marché des Etats Membres du C.I.E.H. résulte d'études et de travaux de mise au point qui dépendent de critères spécifiques. En effet les besoins des utilisateurs sont souvent difficilement compatibles. Les exigences peuvent porter soit sur la robustesse, soit sur le rendement mécanique ou bien sur le prix de revient global, ceci en fonction des contextes sociologiques ou économiques.

#### 1.3. Synthèse

Malgré tout, pour les pompes classiques à piston, les diamètres et pas de vis des tringles, tubes d'exhaure et cylindres sont souvent très similaires et devraient pouvoir être réalisés aux standards présentés ci-dessous. Il est à remarquer que le diamètre du tube d'exhaure dépend du nombre d'utilisateurs. Pour ce qui est des pas de vis des tringles, le système de jointure pourrait être remplacé avantageusement par des crochets.

En ce qui concerne les cotes de fixation des embases sur les margelles, il ressort des propositions des fabricants qu'il n'y a pas de difficultés majeures à modifier l'écartement des trous de fixation. Des dimensions standards ont déjà été adoptées par MENGIN (VERGNET), ABI (modèle hybride ABI-VERGNET) et PULSA (fluxinos). Il serait bon de promouvoir cette amorce d'uniformisation pour faciliter le remplacement des pompes par d'autres d'un type différent.

Signalons ici que l'ensemble des modèles VERGNET, ABI et ABI-VERGNET totalise plus de 70 % des pompes installées dans les pays membre du C.I.E.H.

Pour parvenir à une standardisation de ces fixations il faudrait, de l'avis de la majorité des constructeurs spécifier à la commande les cotes souhaitées pour la disposition des goujons sur la margelle : par exemple une disposition rectangulaire de 4 trous  $\emptyset$  16 mm écartés de 195 et 280 mm (cf. figure 5) qui est la plus répandue : standard MENGIN - ABI-VERGNET. Le changement des goujons représente actuellement une opération dont l'importance est limitée.

## 2. Propositions de standardisation

La grande disparité des dimensions de pièces et d'embases de pompes crée de nombreux problèmes de maintenance dont les principaux sont :

- nécessité d'un personnel qualifié, qui implique une formation spécifique d'artisans réparateurs pour chaque modèle de pompe ;
- approvisionnement et gestion des stocks de pièces détachées très difficiles du fait de la demande dispersée : il en résulte de grandes difficultés pour trouver les pièces de rechange et une méconnaissance des réseaux de pièces détachées par les populations utilisatrices ;
- la diversité des modèles nécessite des outils spécifiques.

En tenant compte de l'avis et des propositions des constructeurs et en considérant les dimensions et les matériaux les plus utilisés, nous pouvons dégager des normes souhaitables pour les éléments constitutifs des pompes à motricité humaine.

### 2.1. Uniformisation des pièces constitutives de pompes

Afin de permettre une interchangeabilité de certaines pièces constitutives (tube d'exhaure, tringlerie, raccords, cylindre), on propose, dans le schéma ci-après des normes de diamètre, pas de vis et longueurs de tringles concernant les éléments situés dans l'infrastructure de la pompe.

## 2.2. Proposition d'une plaque de fixation standard

Une synthèse des différentes embases existantes a permis de proposer une plaque de fixation standard à installer sur chaque margelle lors de sa réalisation.

Chaque constructeur devrait pouvoir adapter sa plaque d'embase de pompe à cette plaque de fixation.

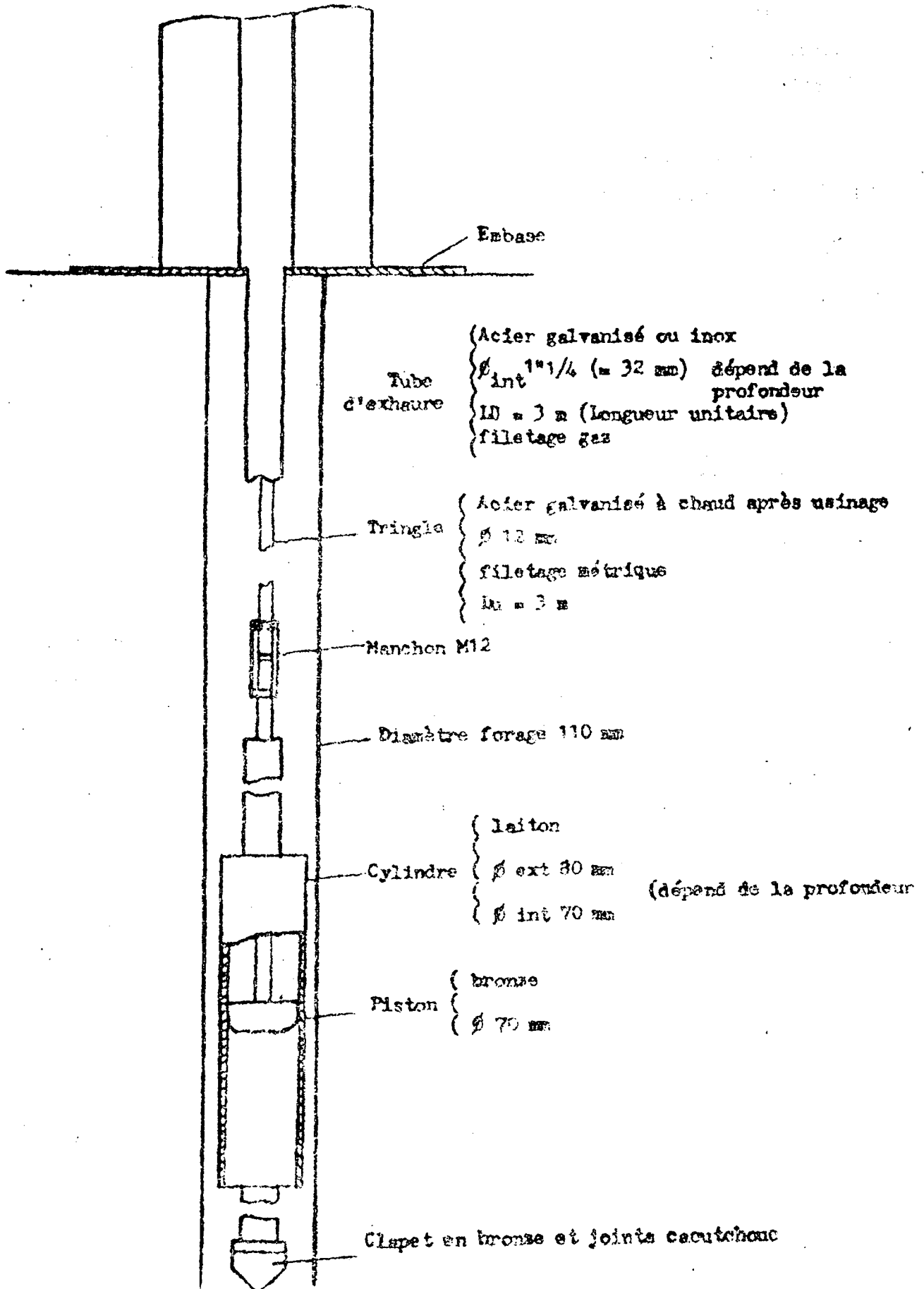
Nous donnons ci-après le schéma de cette plaque de fixation et de sa mise en place.

Les caractéristiques principales de cette plaque sont les suivantes :

- dimensions : 125 cm × 92 cm × 0,5 cm
- 11 trous filetés :  $\emptyset$  1,6 cm
- matériau : acier galvanisé
- boulons : longueur filetée 30 mm, en acier.

Compte tenu du mode d'exécution actuel des programmes d'hydraulique villageoise, la réalisation et la fourniture de cette plaque de fixation seraient à la charge de l'entreprise de forage et, de ce fait, seraient inclus aux cahiers des charges d'exécution des travaux de forage. Néanmoins, une telle plaque d'embase implique un agrandissement de la surface habituellement bétonnée et représente donc un surcoût à considérer.

PROPOSITION D'UNIFORMISATION DES PIÈCES CONSTITUTIVES DE POMPES A PISTON





LISTE DES CONSTRUCTEURS AYANT PARTICIPE PAR

LEURS SUGGESTIONS AU PRESENT RAPPORT

ABI Abidjan Industrie.  
B.P. 343 - ABIDJAN 01 - Z.I. de VRIDI (COTE-D'IVOIRE)

BODIN (Pompes André Bodin) : EXPORT DEPARTEMENT  
B.P. 29 - 37150 BLERE(FRANCE) : 4 et 6, Rue Borromée  
: 75015 PARIS (FRANCE)

BOURGA (G. BOURRIER)  
5, Rue Elisée-reclus 93300 AUBERVILLIERS (FRANCE)

CONSALLEN Pumps Limited  
291 HIGH STREET. EPPING, ESSEX CI116 4BY (G.B.)

DUBA S. A. Nieuwstraat 31, B9200 WETTEREN (BELGIQUE)

FLUXINOS Via Genova, 10 58100 GROSSETO (ITALIE)

MENGIN (Société Nouvelle des Etablissements MENGIN)  
B.P. 901 AMILLY 45209 MONTARGIS (FRANCE)

MONO Pumps Limited  
Cromwell trading Estate, Cromwell road  
Bredbury, Stock port SK6 2 RF (GRANDE BRETAGNE)

PREUSSAG A. G. Moorbeeren Weg 1 6009, 3150 PEINE (R.F.A.)

VOLANTA (Machine Fabriek Jansen Venneboer b.v.)  
Industrie weg 4, Postbus 12 8130 AA WIJHE (PAYS BAS)

BRIAU Briau S.A. (ROYALE, AFRICA, NEPTA)  
B.P. 43 - 37009 TOURS CEDEX (FRANCE)

DEMPSTER Dempster Industrie Inc. (DEMPSTER. 23.F.)  
P.O. Box 848 - Béatrice, Vebraska, 68310 USA

DEPLECHIN Av. du Maire - 28 B - 7500 TOURNAI (BELGIQUE)

UPM DOMINE 530 NAINTRE, France  
CFFM - 1, Rue de l'Industrie - B.P. 67, SALBRIS  
41300 FRANCE

INDIA Inalsa (INDIA MARK II)  
Soroya Kiran - Kastorba Ghandi Marc - NEW DEHLI  
110001 INDE

MOYNO Robbins Meyer Inc, Springfield  
Ohio 45501 USA  
Robbins an Meyer Co ltd - Brandford  
Ontario - CANADA

MONARCH Monarch Industries Ltd  
P.O. Box 429 - Minnipeg CANADA

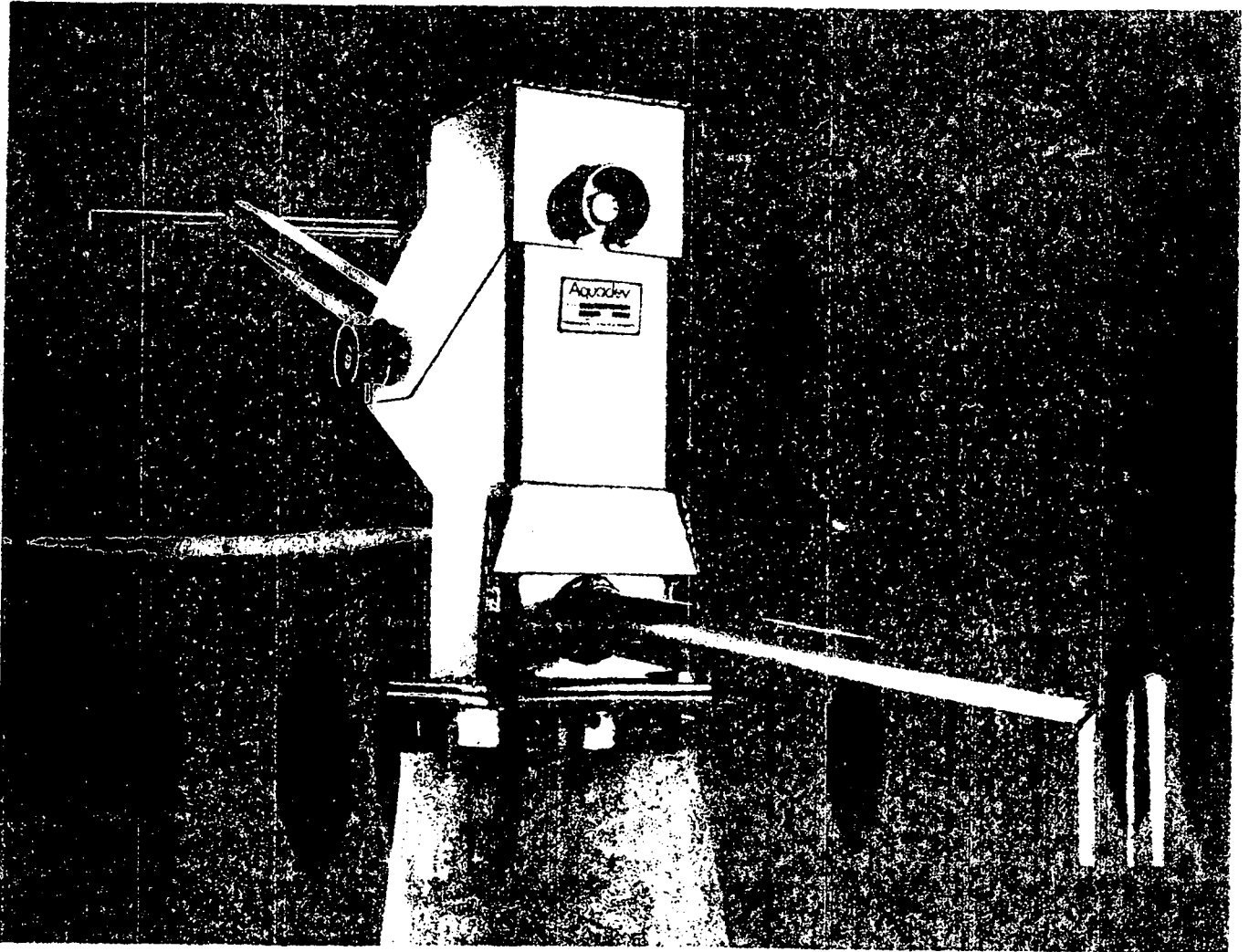
MONOLIFT Mono pumps engineering Ltd, Mono house  
Sekforde Street Clerkenwell 11 Green London  
GRANDE BRETAGNE

PETRO Petropumps (PETROPUMP TYPE 95)  
Carl Westrams wâg 5, S 13300  
Saltsjöbaden SUEDE

SHINYANGA Shallow well program P.O. Box 168  
SHINYANGA, TANZANIE

UGANDA Atlas Copco terratest Ltd (KENYA, anciennement UGANDA)  
Norwich union house P.O. Box 40090  
NAIROBI, KENYA.

# THE Aquadev™ HAND PUMP



## Brings the Afridev Concept to Life

- A true VLOM hand pump.
- A reciprocating design with one standard cylinder size
- Corrosion resistant
- One tool deals with all fasteners
- Easy to install, operate and maintain at village level
- Suitable for local manufacture
- 1320 litres/hour and pumping lifts to 45 metres

# THE Aquadev™ HAND PUMP

The search for a hand pump which allows communities to manage and maintain their own water supplies, has resulted in the Afridev concept. A concept developed by the World Bank and other aid agencies to meet VLOM principles. With the introduction of the Aquadev™ reciprocating hand pump from Mono, the concept has become a reality.

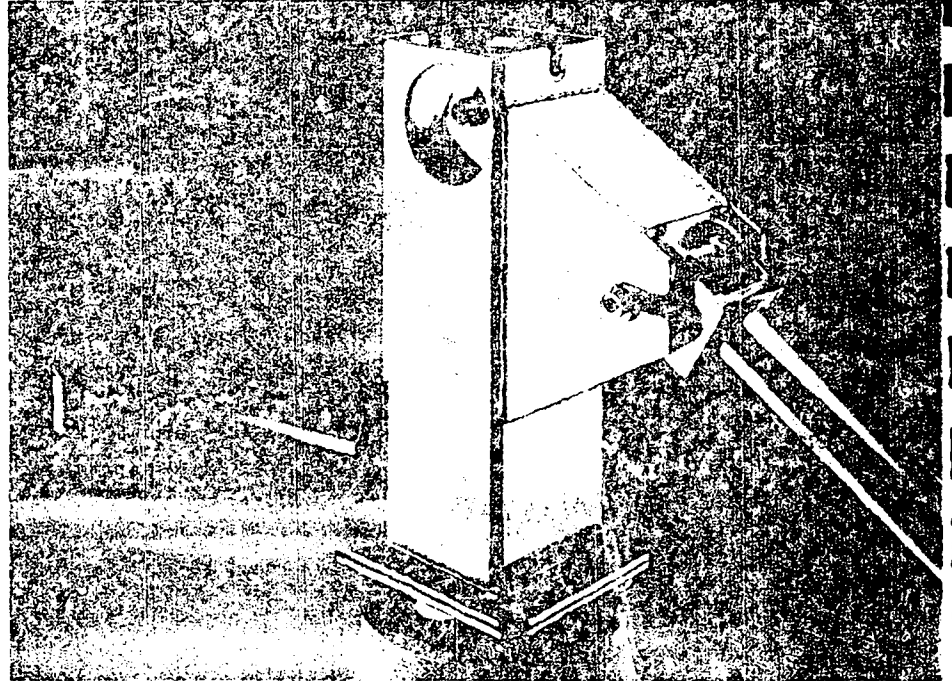
A true VLOM hand pump, the Aquadev™ embraces all the essential features of the Afridev, enhanced by Mono's own vast experience of supplying water to rural areas throughout the world. An experience which has graphically illustrated the need to take into account the specialised requirements of the local people and their immediate environment when designing a hand pump for use by the community.

The realisation of this has led to the Aquadev™ — a hand pump designed to the Afridev concept, and capable of delivering 1320 litres of water per hour at 50 strokes per minute, from depths up to 45 metres.

## Simple Installation and Maintenance

With an all steel fabricated pump head, totally protected against corrosion, the Aquadev™ is designed to be as easy to install as possible, requiring only two people and no special lifting gear or tools.

Routine maintenance of the pump is simplified, with only one tool required



to loosen the temper-proof fasteners to give access to the pump head — and as all fasteners are captive, their loss or damage during maintenance or installation is eliminated.

The pump piston and foot valve can be removed and replaced with ease, without the need to remove the pump head, pump cylinder or the rising main. A unique shaft coupling (patent applied for) eliminates the need for threaded shafts, thus simplifying the operation still further.

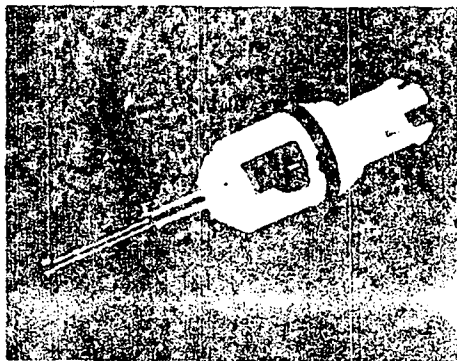
The recommended annual service can be completed in less than two hours, requiring the minimum of spare parts and training.

## Reliability

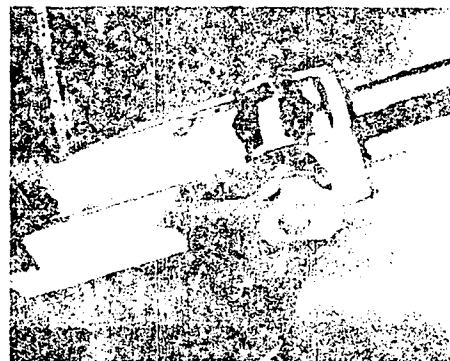
Utilising the same size cylinder irrespective of the pumping lift, the design of the Aquadev™ ensures that the forces within the pump are minimised, reducing the stress on key components, extending both their operational life and the reliability of the pump as a whole.

This use of a single cylinder, allied to the interchangeability of certain parts of the pump, also reduces the required spares stockholding.

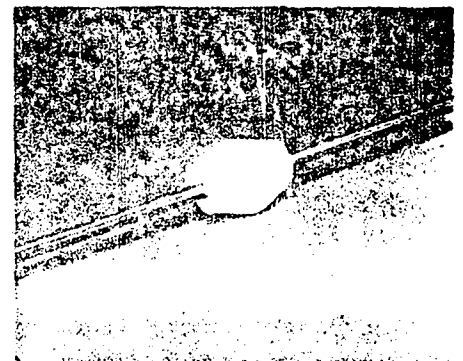
The foot valve and plunger use identical components, as do the fulcrum and hanger bearings — the latter simply snapping together by



Piston assembly.



Fulcrum assembly.



Connecting rod with combined coupling/centraliser.

hand, thus speeding up assembly, and eliminating confusion during replacement.

An eight piece low-cost spares kit is all that is required for annual servicing and maintenance needs.

### **Ease of Use**

The Aquadev™ is suitable for use by all members of the community, whether man, woman or child. This is made possible by the supply of an extendable T-shaped handle, which ensures that the effort required to draw the water is kept constant, regardless of the pumping depth, and that the yield per stroke is maintained.

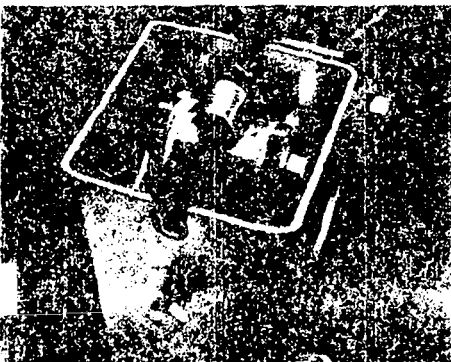
### **Materials**

The extensive use of modern plastics throughout the Aquadev™ eliminates corrosion, simplifies maintenance and enables components to be mass-produced at low cost.

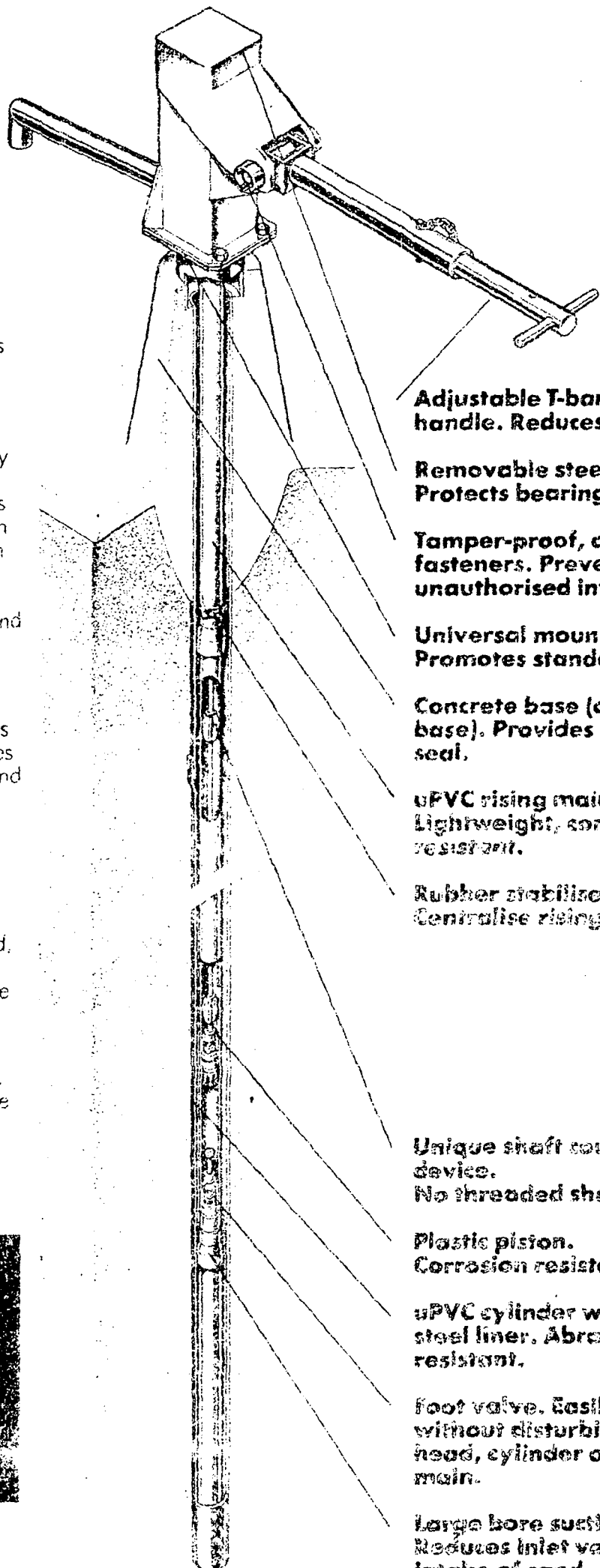
All wearing parts of the pump are plastic or rubber, which can be replaced easily by hand. The pump rods may be produced in either carbon steel, stainless steel or wood, dependent upon water quality, permitting maximum use to be made of available local resources.

### **Local Manufacture**

In keeping with the Afridev concept, all components of the Aquadev™ are designed for local manufacture, utilising readily available materials, machine tools and production processes.



Rod hanger assembly



**Adjustable T-bar handle. Reduces effort.**

**Removable steel cover. Protects bearings.**

**Tamper-proof, captive fasteners. Prevents loss and unauthorised interference.**

**Universal mounting flange. Promotes standardisation.**

**Concrete base (optional steel base). Provides hygienic seal.**

**uPVC rising main. Lightweight, corrosion resistant.**

**Rubber stabilisers. Centralise rising main.**

**Unique shaft coupling device. No threaded shafts.**

**Plastic piston. Corrosion resistant.**

**uPVC cylinder with stainless steel liner. Abrasion resistant.**

**Foot valve. Easily removable without disturbing the pump head, cylinder or rising main.**

**Large bore suction tube. Reduces inlet velocity and intake of sand.**

## SPECIFICATION

**Minimum borehole diameter**  
100mm

### Pump Cylinder

Cylinder diameter 50mm  
Length of Stroke 225mm  
Displacement per stroke 0.44 litres  
Length of cylinder complete with suction tube 2000mm  
Weight of pump cylinder complete with suction tube 5kg

### Pump Head

Weight 39kg

### Rising Main

Diameter of rising main 63mm OD  
Length of rising main (per length) 5800mm  
Diameter of pump rods 10mm  
Length of pump rods (per length) 2900mm  
Weight per 5.8 metre length of rising main and pump rods 12.5kg

### Installation and Maintenance Tool

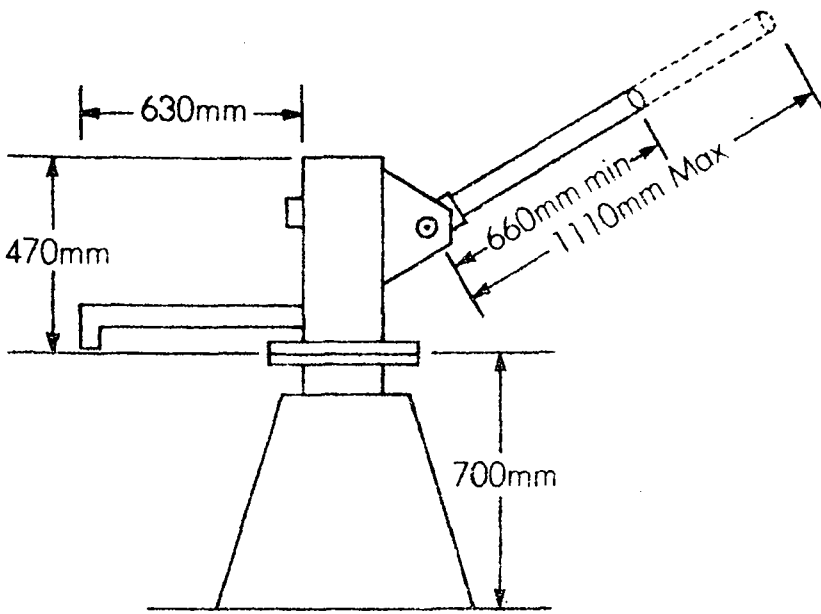
Special socket wrench, 24mm A/F.  
Supplied with pump

### Maintenance Kit

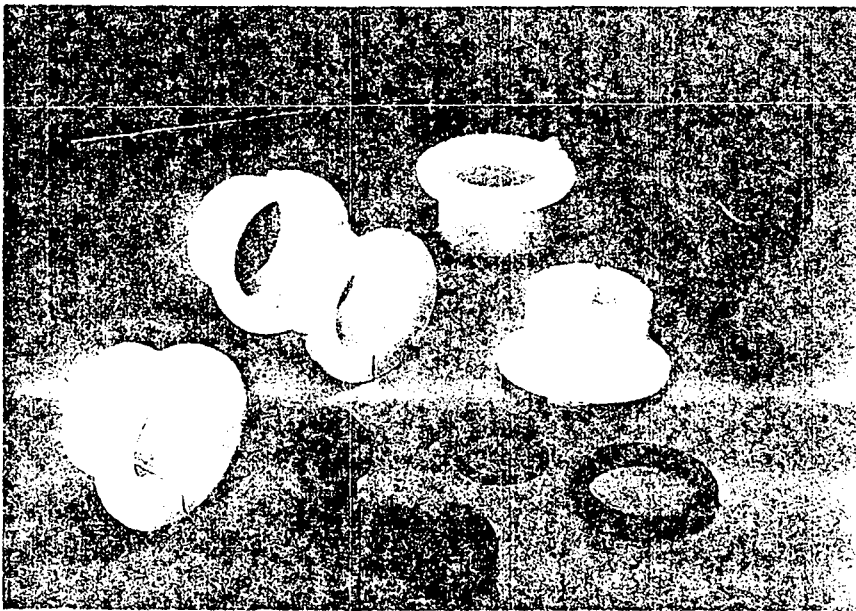
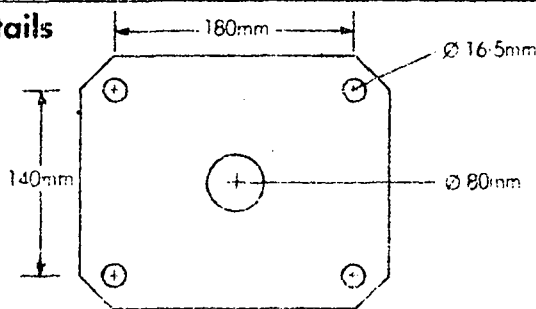
To simplify the routine maintenance of the Aquadev<sup>TM</sup> reciprocating hand pump, a comprehensive, low-cost spares kit is available. Included in the kit are:

- Four 2-piece plastic bearings for the fulcrum and hanger assembly
- Two rubber valve poppets for the piston and footvalve
- One rubber snap-in U-seal for fitting to the piston
- One rubber O-ring for the footvalve

Supplied in a robust package, complete with fully illustrated instructions, the kit allows a nominated pump caretaker to implement a routine maintenance programme in under two hours.



### Mounting flange details Fasteners M16



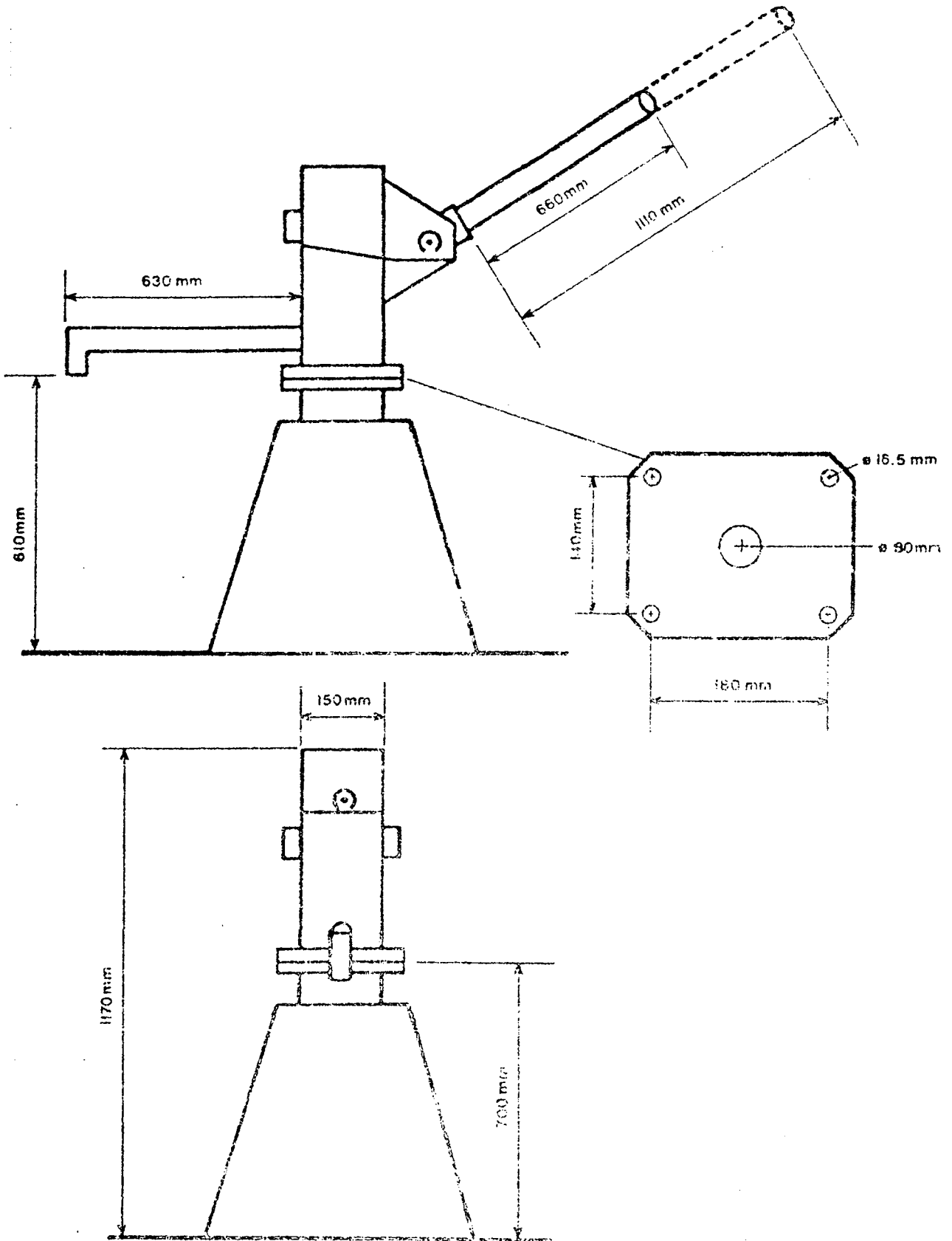
# MONO PUMPS

**Mono Pumps Limited,**  
MENCA Division, Cromwell Trading Estate,  
Cromwell Road, Bredbury, Stockport,  
Cheshire SK6 2RF, England.  
Tel: 061-494 6999 Telex: 668762 Mono G.  
Fax: 061-494 5802

All information correct at time of going to press.  
Mono Pumps Limited reserve the right to change the specification of the Aquadev<sup>TM</sup> hand pump without prior notification.

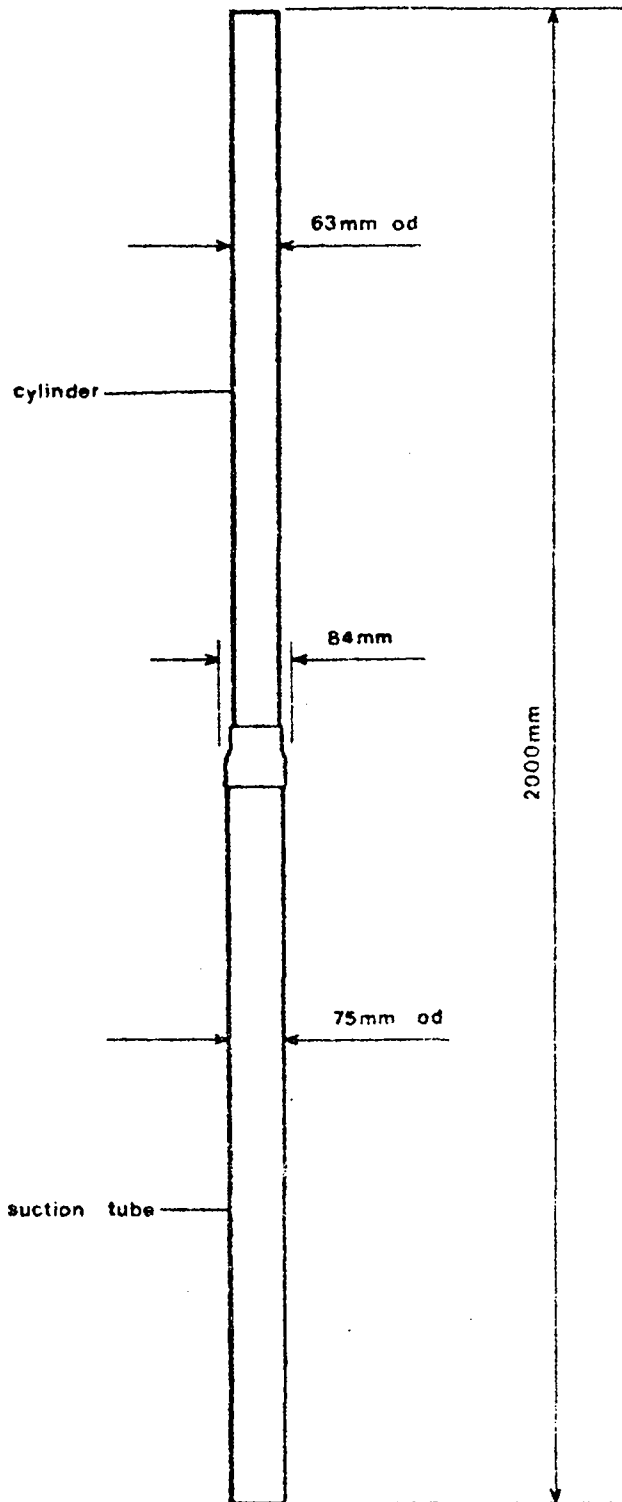
# THE Aquadev™ HAND PUMP

## DIMENSIONAL DETAILS



OCTOBER 1987

**DIMENSIONAL DETAILS**



connecting rod 10mm dia x 2900mm long

rising main 63mm od x 5800mm long

cylinder

suction tube

PUMP CYLINDER

**OCTOBER 1987**



**ANNUAL MAINTENANCE KIT**

PART N° KSQW0180/01

(Pre-Packed for Despatch and complete with Instruction Card)

One Kit comprises of:-

<u>Quantity</u>	<u>Part</u>
4	Bearing Assemblies
2	Valve Poppets
1	U-Seal
1	'O' Ring

The cost of 1 maintenance kit is included in the purchase price of each pump unit.

The parts contained in the kit have a design life of 2 years but are recommended to be replaced every year.

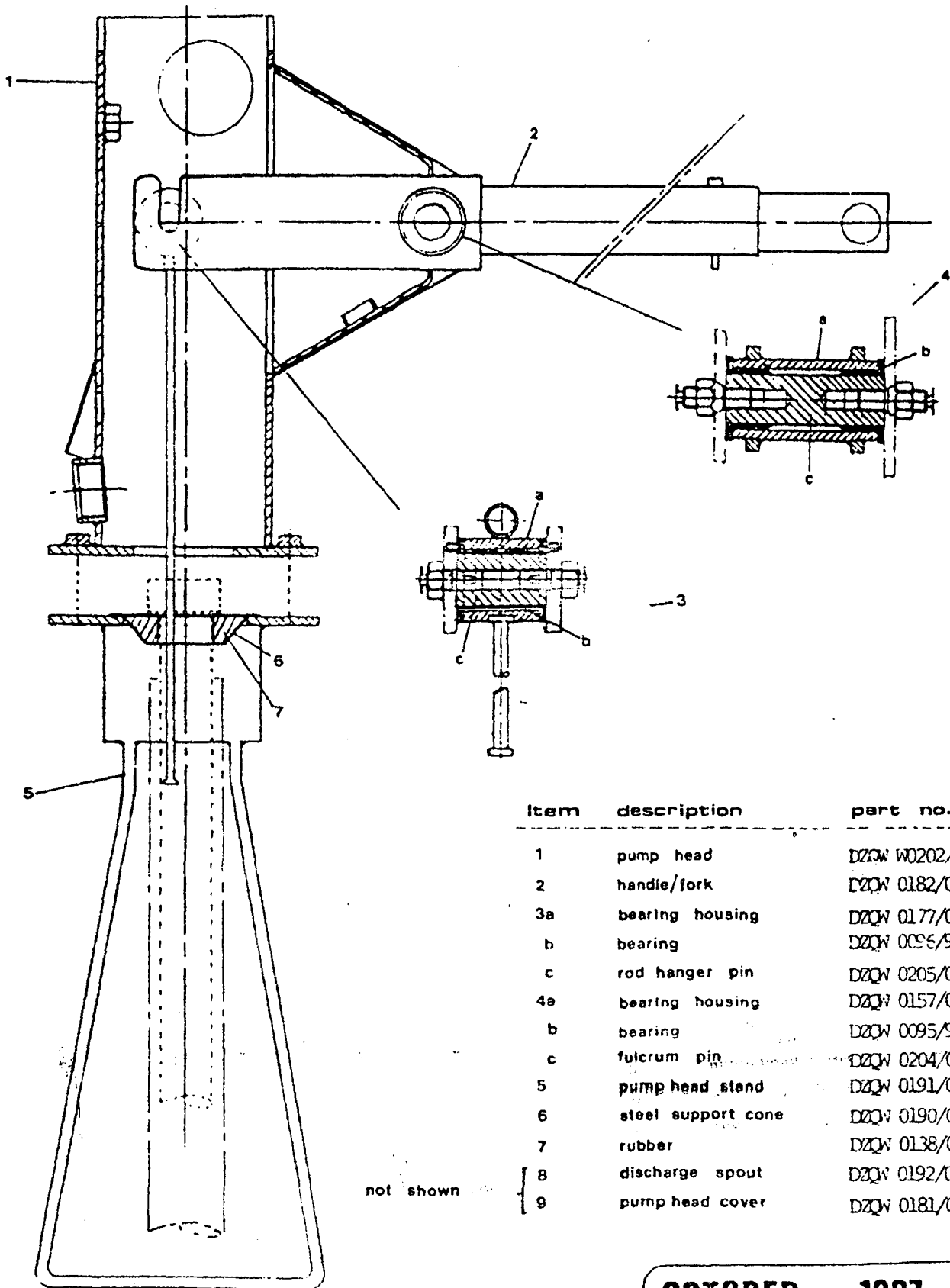
All other pump components are designed for a ten year working life under normal operating conditions.

**OCTOBER 1987**

# THE Aquadev™ HAND PUMP

## SECTIONAL ARRANGEMENT PARTS LIST

### PUMP HEAD



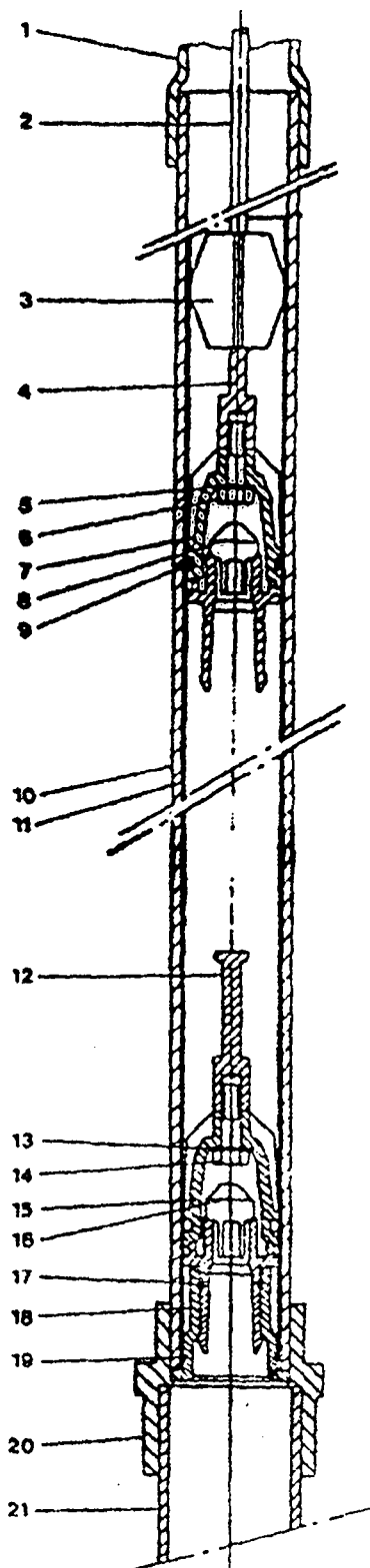
Item	description	part no.
1	pump head	DZQW W0202/01
2	handle/fork	DZQW 0182/01
3a	bearing housing	DZQW 0177/01
b	bearing	DZQW 0095/95/01
c	rod hanger pin	DZQW 0205/01
4a	bearing housing	DZQW 0157/01
b	bearing	DZQW 0095/95/01
c	fulcrum pin	DZQW 0204/01
5	pump head stand	DZQW 0191/01
6	steel support cone	DZQW 0190/01
7	rubber	DZQW 0138/01
8	discharge spout	DZQW 0192/01
9	pump head cover	DZQW 0181/01

not shown

OCTOBER 1987

**SECTIONAL ARRANGEMENT  
PARTS LIST**

**PUMP CYLINDER**



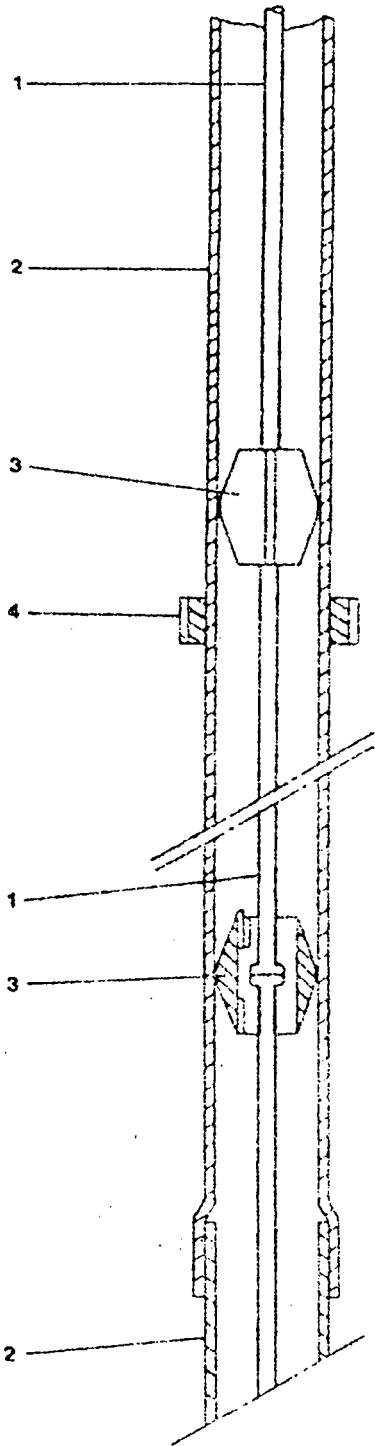
Item	description	part no.
1	rising main	TPQW 0171/01
2	connecting rod	LDQW 0113/01
3	connecting rod coupling	CSQW 0167/01
4	piston attachment	PZQW 0156/01
5	plain washer	HFWPW0166/01
6	set screw	HFSHW 0165/01
7	plate	PZQW 0151
8	valve poppet	PZQW 0139/01
9	u-seal	HSUW 0189/01
10	cylinder	PZQW 0158/01
11	cylinder liner	PZQW 0149
12	footvalve attachment	PZQW 0156/01
13	plain washer	HFWPW0166/01
14	set screw	HFSHW 0165/01
15	footvalve	PZQW 0151
16	valve poppet	PZQW 0139/01
17	o-ring	HRMW 0188/01
18	footvalve receiver	PZQW 0097
19	o-ring	HRMW 0188/02
20	socket	ASQW 0169/01
21	suction tube	TPQW 0170/01

**OCTOBER 1987**

# THE Aquadev<sup>TM</sup> HAND PUMP

## SECTIONAL ARRANGEMENT PARTS LIST

### RISING MAIN



Item	Description	part no.
1	connecting rod	LDQW 0113/01
2	rising main	TPQW 0171/01
3	connecting rod coupling	CSQW 0167/01
4	stabiliser	RSQW 0137/01

OCTOBER 1987

## MATERIALS OF CONSTRUCTION

### Pump Head (incl Cover, Body, Head & Stand)

Mild steel fabrication of electrically welded construction. Electro-zinc plated for corrosion resistance.

### Fulcrum and Rod Hanger Bearings

Injection moulded Acetal outer bush.  
Injection moulded Nylon inner bush.

### Fulcrum and Rod Hanger Pins

Stainless steel BS970 431 S29.

### Pump Rods

10mm diameter rod ends formed by up-set forgings.

Material : Mild Steel BS970 070 M20  
or : Stainless Steel BS970 303 S21

### Pump Rod Couplings

Injection moulded Acetal inner.  
Injection moulded High Density Polyethylene outer.

### Rising Main

63mm outside dia uPVC tube to Din 8062 Class 5, with solvent cemented, spigot-socket joints.

### Pump Cylinder

uPVC cylinder casing with permanently bonded grade 304 stainless steel liner.

### Piston and Footvalve

Injection moulded Acetal bodies  
Natural rubber valve bobbins  
Nitrile rubber 'U' seal (piston only).  
Nitrile rubber 'O' ring (foot valve only).

### Foot Valve Receiver

Injection moulded Acetal permanently located between pump cylinder and suction tube.

### Suction Tube

UPVC tube to Din 8062 Class 5.

MA04

**OCTOBER 1987**

# THE **Aquadev**<sup>TM</sup> HAND PUMP

## TECHNICAL INFORMATION

### TECHNICAL INFORMATION

Maximum Head	45.0 m
Minimum Setting Depth	5.0 m
Minimum Borehole Diameter	100 mm
Cylinder Diameter	50 mm ID
Length of Stroke	225 mm
Displacement/Stroke	0.44 litres
Rising Main Diameter	63 mm OD
Connecting Rod Diameter	10 mm
Effort Required at Handle	20 kgf (max)

**OCTOBER 1987**

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

TRANSFERT DE TECHNOLOGIES POUR UNE UTILISATION DE L'EAU  
RATIONNELLE EN AGRICULTURE (W.A.T.T.S.)

F. A. O.

---

La mise en valeur et la gestion des eaux jouent un rôle important dans la production agricole et le développement des zones rurales dans beaucoup de régions du monde. La planification, le dimensionnement, l'exécution, la réhabilitation et la modernisation de projets d'irrigation et de drainage peuvent être améliorés considérablement et de nombreuses erreurs évitées, par le biais d'un transfert rationalisé vers les pays en développement des connaissances et technologies disponibles.

Un tel transfert peut être conçu pour un nombre important de disciplines, mutuellement interdépendantes et complémentaires, dont : l'évaluation des ressources en eaux, l'irrigation, le drainage, la conservation des sols, la récupération des terres, l'atténuation des effets de la sécheresse, le mode de distribution d'eau à la parcelle, l'utilisation des eaux usées, etc.

Il y a une uniformité frappante dans les concepts adoptés pour le calcul, l'exécution et la gestion des systèmes de mise en valeur hydroagricole en général et de l'irrigation en particulier. Ceci fait qu'il est possible de concevoir un système, relativement simple, d'un réseau global et institutionnalisé pour le transfert technologique qui permettrait d'apporter les connaissances et l'expérience dans les domaines de l'eau pour l'agriculture, aux institutions et communautés paysannes des pays en développement.

Bien qu'un tel système de transfert global et institutionnalisé n'existe pas encore, de nombreuses agences gouvernementales ou privées engagées dans la coopération avec les pays en développement ont organisé ce transfert pour des projets spécifiques de moindre ou grande importance.

Beaucoup d'agences gouvernementales bilatérales et en particulier les organisations internationales multilatérales engagées dans la coopération technique et dans les investissements en agriculture, telles la FAO, la Banque Mondiale,

le FIDA, reconnaissent que le milieu socio-économique pour lequel un transfert de technologie est envisagé ne correspond pas toujours à celui dans lequel la technologie a été développée. Ces considérations doivent être maintenues à l'esprit, autant que possible, au cours des activités liées à de tels transferts.

L'idée directrice de cette proposition est donc d'une part de limiter au maximum les pertes de temps et de ressources intellectuelles et financières, et d'autre part d'admettre que le monde en développement ne peut se permettre de se véhiculer ni en char à boeufs ni en charrette anglaise, mais doit construire, à partir des pièces disponibles, son propre charriot, adapté à ses conditions spécifiques propres.

Au vu de ce qui précède, on se propose d'établir un système de transfert de technologies, institutionnalisé, intergouvernemental et multilatéral pour la mise en valeur et la gestion de l'eau pour l'agriculture sous le nom de "TRANSFERT DE TECHNOLOGIES POUR UNE UTILISATION DES EAUX RATIONNELLE EN AGRICULTURE" (W.A.T.T.S.).

L'objet principal de ce système est d'identifier les technologies appropriées qui seront répertoriées, sous forme modulaire, de créer un réseau de transfert international institutionnalisé et d'établir des centres de collecte et de distribution sous l'égide de la F.A.O., en coopération étroite avec toutes les agences de l'O.N.U. et d'autres organisations internationales intéressées, soutenu par une participation volontaire d'agences nationales spécialisées dans les domaines de la coopération technique portant sur l'agriculture.



Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

COMPARAISON ENTRE LES DIFFERENTS  
MATERIAUX HABITUELLEMENT EMPLOYES  
POUR LES COLONNES D'EXHAURE

E T E R M A P

LES 5 POINTS FORTS DU MANCHON ETERMAP

- 1 - Joint caoutchouc servant de protection pour le tube en cas de chocs, ou bien de contraintes latérales.  
Ce joint permet également d'obtenir une étanchéité jusqu'à 10 bars de pression.
- 2 - Filetage trapézoïdale pour une fiabilité et une résistance accrues. Ce type de filetage dont le jeu permet la présence de sable entre le manchon et le tube sans entraîner de détérioration, est spécialement adapté aux conditions d'utilisation, même les plus exigeantes.  
  
Le filetage classique 1"1/2 est disponible sur demande, ainsi que les manchons double filetage.
- 3 - Le joint caoutchouc situé à l'extrémité du filetage est le garant d'une étanchéité parfaite au sable, et ce, même en milieu sahélien aride.
- 4 - La fixation du 2ème tube à l'autre extrémité du manchon est assurée par collage. Ce collage procure une étanchéité maximale et résiste parfaitement aux différentes contraintes, puisque sa longueur est supérieure de 30 % à celle imposée par les normes AFNOR, DIN et ISO pour les tubes et raccords pression.
- 5 - Les 4 ailettes de centrage incorporées présentent une complète homogénéité avec le manchon, puisqu'elles sont injectées d'un seul bloc avec le manchon.  
  
D'une façon générale, le tube et le manchon sont absolument homogènes, car étant tous deux en P.V.C., ils ont exactement les mêmes caractéristiques mécaniques et thermiques (coefficients de dilatation).

# Etermap



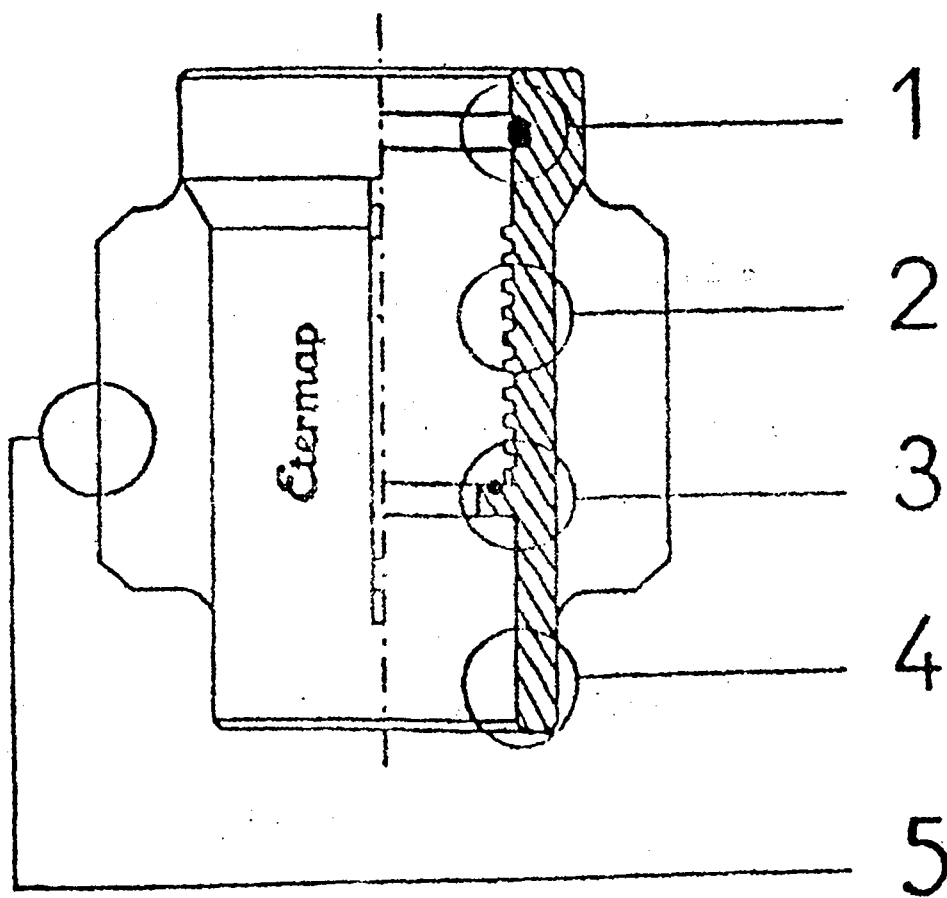
KOUMASSI INDUSTRIEL

01 B.P. 179 ABIDJAN 01

Téléphone : 36-19-13

Télex : 42535 ETERM CI

## MANCHON DE FORAGE - PVC



COMPARAISON ENTRE LES DIFFERENTS MATERIAUX  
HABITUELLEMENT EMPLOYES POUR LES COLONNES D'EXHAURE

ACIER GALVA

P.V.C.

ACIER INOX

	<u>ACIER GALVA</u>	<u>P.V.C.</u>	<u>ACIER INOX</u>
<u>Coût</u> <u>inves-</u> <u>tissement</u>	*Initialement moins cher que le P.V.C. (prix m linéaire).	*Initialement plus cher que l'acier galvanisé et beaucoup moins cher que l'inox (prix m linéaire).	*Beaucoup plus cher que le P.V.C. et l'acier galvanisé.
<u>raï</u> <u>recou-</u> <u>rement</u>	*Si les eaux souterraines ont un PH. 6,5, ce qui est le cas de 75 % des eaux souterraines en Afrique de l'Ouest, nécessité de remplacement des tuyaux corrodés, donc frais élevés.	*Résistant à la corrosion, frais d'entretien de la tuyauterie pratiquement nuls !	*Résistant à la corrosion frais d'entretien pratiquement nuls !
<u>pannes</u> <u>liées à la</u> <u>corrosion</u>	*Dépot de rouille dans le corps de la pompe, cassures des tiges et tubes, avec risques de chute du corps de la pompe au fond du forage.	*Aucune	*Aucune
<u>reactions</u> <u>des utili-</u> <u>teurs</u>	*La couleur rougeâtre et le mauvais goût de l'eau, l'augmentation des frais d'entretien avec le temps découragent les utilisateurs et peut provoquer l'abandon de la pompe.	*Le goût de l'eau n'est pas altéré ; pas de frais liés à la corrosion, ce qui rassure les utilisateurs.	*Le goût de l'eau n'est pas altéré ; pas de frais liés à la corrosion, ce qui rassure les utilisateurs.
<u>résistance</u>	*Peut se déformer.	*Résistant aux chocs et aux torsions.	*Peut se déformer.
<u>ids</u>	*Beaucoup plus lourd que la P.V.C. donc problèmes pour le démontage de la colonne d'exhaure.	*Beaucoup plus léger et maniable pendant les opérations de montage et de démontage.	*Dans les versions standard beaucoup plus lourd que le P.V.C. donc problèmes pour le démontage de la colonne d'exhaure.

Le système de raccordement ETERMAP évite les cassures des tuyaux P.V.C., et permet d'avoir des colonnes d'exhaure résistantes à la corrosion pour des profondeurs d'installation jusqu'à 45 mètres.

### CONCLUSION

La tuyauterie d'exhaure en P.V.C., avec le raccordement ETERMAP présente les avantages suivants :

#### Par rapport à l'acier galvanisé

- \*Résiste à la corrosion,
- \*plus économique à moyen et long terme,
- \*plus légère et maniable,
- \*résistante aux déformations,
- \*n'altère pas le goût de l'eau.

#### Par rapport à l'acier inoxydable

- \*Beaucoup moins chère,
- \*plus légère et maniable
- \*résistante aux déformations.

Enfin, des options résistantes à la corrosion à moindre coût et fabriquées en Afrique sont possibles pour toutes les pompes à main.

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE ET LES POMPES  
A OSCILLATION D'EAU

T. E. Manning

---

La décennie de l'eau potable 1981-1990, déclarée par les Nations Unies pour chercher à faire face aux exigences du monde dans le secteur, pendant la dernière partie du XXème siècle, a débuté en 1981.

En 1988, on continue à se poser les mêmes questions, ce qui veut dire que malgré les recherches entreprises jusqu'ici on n'a pas réussi à trouver les solutions des problèmes qui se présentent. Alors, il convient peut-être de se demander si l'on a pu se tromper quelque part ; si on ne s'obstine pas toujours à suivre des directions qui n'offrent aucune possibilité de régler les problèmes.

Pendant la conférence sur la Technologie Africaine pour l'Hydraulique Villageoise, qui s'est tenue à Nairobi au mois de février 1987, des experts du P.N.U.D. (Banque Mondiale), ont voulu, après 6 ans de recherche, indiquer des critères pour la construction des pompes à main, afin d'arriver à une technologie idéale.

Les critères étaient :

- simplicité de construction (technologie vraiment appropriée pour le transfert vers les pays africains, et donc de fabrication dans ces pays mêmes, sans avoir besoin de marques de précision trop étroites, mais sans nécessairement l'exclusion de l'utilisation de quelques pièces importées) ;
- même pompe (et cylindre) pour toutes les profondeurs et applications ;
- installation et entretien à toutes les profondeurs en peu de minute, grâce à l'utilisation de matériaux plastiques ou de systèmes légers alternatifs ;
- utilisation exclusive de matériaux anti-corrosion pour combattre les eaux agressives et l'altération du goût de l'eau ;

- résistance à l'abrasion : insensibilité aux effets du sable ;
- possibilité de fabriquer au niveau local, les pièces sujettes à l'usure ;
- frais de gestion/entretien extrêmement réduits, tels que les villages eux-mêmes puissent y faire face.

Je me permettrai d'aller plus loin encore :

- comme indiqué dans les interventions précédentes, la possibilité d'exploiter correctement les forages à débit plus élevé moyennant l'installation de plusieurs pompes sur le même forage ;
- éviter l'arrêt d'utilisation du forage, même quand la pompe a besoin d'un entretien ;
- système de pompage à force appliquée variable permettant l'utilisation par les enfants et les femmes à toutes profondeurs ;
- fonctionnement respectif de la verticalité du forage, en vertical et/ou en horizontal ;
- l'introduction du principe de la réutilisation multiple de pièces sujettes à l'usure ;
- aucun besoin d'entretien systématique tous les jours, toutes les semaines, ou tous les mois ;
- un système d'entretien à un seul niveau, avec système (privé ou public) de pièces détachées à trois niveaux soit :
  - a) kit de l'artisan chargé de l'entretien qui pourra couvrir seul jusqu'à 500 installations ;  
sur la base de visites périodiques préventives tous les 3 ou 4 mois, avec un poids global pas supérieur à 25 kg y compris la boîte métallique, les trois clés nécessaires, et pièces de rechange suffisantes pour le travail sur plusieurs pompes ;
  - b) stock de pièces détachées au niveau local ou du Projet auprès duquel l'artisan puisse rapporter périodiquement son kit ;
  - c) stock de pièces régional ou national auprès duquel les stocks locaux puissent se rapporter périodiquement selon la nécessité ;
- possibilité d'investissement progressif moyennant l'installation de plusieurs pompes sur le même forage, ou à travers la solarisation ou mécanisation de la pompe à main déjà installée ;

- possibilité d'utilisation d'unités solarisées de 240 Wp avec moteur à courant continu sans batterie et à main pour les cas d'urgence (pendant la nuit) ou quand l'énergie du soleil ne donne pas un débit assez élevé (le matin, le soir);
- possibilité de se servir de pompes de substitution en utilisant un "kit de pulvérisation", en réduisant ainsi les frais de modernisation des systèmes existant.

Insister avec des recherches sur des pompes traditionnelles qui ne répondent pas, et peut-être ne répondront jamais, aux critères indiqués, veut dire répéter les erreurs d'évaluation déjà commises ailleurs. Il ne faut pas continuer à regarder en arrière au lieu de regarder en avant - la voiture FORD modèle T était, en son temps, la meilleure voiture existant, mais elle a été remplacée par des technologies plus modernes, auxquelles il faut recourir sans préjudice afin de nous permettre de faire face aux objectifs déclarés par tous ceux qui s'expriment en faveur du développement de technologies répondant effectivement aux besoins de l'hydraulique villageoise.

Et une telle technologie existe au moins depuis plusieurs années. Elle a été présentée dans les Forums Mondiaux et étudiée en détail dans les universités européennes pour son intérêt scientifique et technologique;

En Inde, on a cru pouvoir faire face aux frais d'entretien des pompes traditionnelles à travers les contributions de l'Etat central et des régions. Arrivé à une certaine quantité d'unités installées, on a dû admettre que cela n'était plus possible et l'une des dernières directives de la Commission Indienne sur les technologies, est qu'il faut trouver une solution pour qu'on puisse réaliser un réseau permettant un système d'entretien plus moderne.

Si l'on aime vraiment ceux qui ont besoin d'eau potable, il faudra avoir le courage d'accepter de changer de direction. Nous nous proposons d'être là, au rendez-vous, disponibles au transfert, pratiquement sans investissement de la partie africaine, de notre technologie, petite contribution à la solution d'un des plus grands problèmes du monde moderne.

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

INTEGRER L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE  
DANS LA VIE DES COLLECTIVITES RURALES\*

B U R G E A P

L'EFFORT ENTREPRIS

Répondant à des besoins immenses, et bénéficiant d'une mobilisation internationale, la Décennie de l'Eau entre dans sa huitième année.

Même si les réalisations restent éloignées des objectifs, de très nombreux points d'eau ruraux ont été construits à travers le monde, et, dans les seuls états du Sahel, on en dénombre plusieurs dizaines de milliers, avec un rythme de réalisation annuel de l'ordre de 5 000 par an.

Dans les zones géologiques "anciennes", où ils sont les plus nombreux, ces ouvrages, généralement des forages de 50 m équipés de pompes à main, reviennent 3 à 5 millions de F.CFA l'unité (dans les aquifères sédimentaires plus profonds, ils peuvent coûter jusqu'à 10 fois plus). Les projets portent couramment sur des ensembles de 100 à 1 000 ouvrages du même type.

On mesure ainsi l'ampleur de l'effort entrepris. Et pourtant, il est vraisemblable que plus de la moitié des ouvrages réalisés dans ces états ne fonctionnent pas de façon satisfaisante, et que beaucoup d'entre eux sont inutilisés, voire hors d'usage.

L'INITIATIVE ECHAPPE AUX VILLAGEOIS

En Afrique francophone, le démarrage des grands projets d'hydraulique villageoise, dans les années 1970, est issu d'une conjonction entre l'explosion des besoins, attisés par la sécheresse, et l'adaptation d'une technique performante, le marteau fond de trou, au forage d'eau en terrain dur (granites notamment).

---

\* Extraits d'une étude réalisée à la demande du Club du Sahel (O.C.D.E.) et du C.I.L.S.S.



Jusque là, les services de l'hydraulique construisaient en petit nombre des puits de grand diamètre et des forages (en terrain tendre), répondant surtout aux besoins pastoraux. La plupart des puits de villages, d'une facture rudimentaire et d'une hygiène déficiente, étaient réalisés par des artisans, "fournisseurs" directs des villageois, des éleveurs ou des cultivateurs, en réponse à leurs besoins les plus immédiats.

Les grands projets publics, financés par l'aide internationale, ont substitué à cette réponse celle, gratuite et anonyme, de l'Administration et de ses mandataires (techniciens, entreprises souvent étrangères) construisant en quelques jours un point d'eau standard à l'emplacement de leur choix, dans le cadre d'une opération systématique et complexe, soumise à des contraintes administratives, financières et techniques, dont la logique est étrangère aux bénéficiaires.

C'est de cette rupture entre demandeurs, dessaisis de leurs responsabilités, et réalisateurs, chargés des intérêts des premiers, mais vivant dans un univers différent, que découlent les difficultés de l'hydraulique villageoise pour coller en toute circonstance à des besoins très "personnalisés". Le rappel historique qui suit montre la prise de conscience progressive de cette situation, et l'évolution des esprits et des pratiques depuis 15 ans pour rapprocher les uns et les autres. Il reste encore beaucoup à faire dans ce sens.

#### ECHEC DES PREMIERS PROGRAMMES ET NECESSITE DE LA PARTICIPATION

Les programmes d'hydraulique villageoise se sont développés, à partir de 1974, sur le thème de "l'eau potable gratuite pour tous".

Les premiers projets avaient pour objectif soit de réaliser une démonstration, soit de faire face à une situation d'urgence. Lorsque l'entretien des ouvrages n'était pas ignoré, il était dévolu aux services de l'hydraulique, qui ne disposaient d'aucun budget à cette fin. Des centaines de pompes tombèrent en panne, et de nombreux forages furent abandonnés.

Le mythe de "l'eau potable gratuite pour tous" commença à décliner avec le constat que les charges d'entretien créées par ces vastes programmes d'équipement n'étaient pas à l'échelle des ressources financières des Etats, même des plus prospères (tels la Côte d'Ivoire).

La participation financière des usagers à l'entretien apparut donc peu à peu comme une nécessité : elle garantissait en outre un meilleur usage des pompes, que les villageois devaient s'approprier collectivement. En même temps, prenant conscience du coût et des difficultés de la maintenance centralisée, les Etats s'orientaient vers une décentralisation des opérations d'entretien.

Ainsi, la participation de la population était progressivement reconnue comme une condition de la réussite, en accord avec les principes d'action des O.N.G. Telle fut la principale recommandation des journées de Bamako, organisées en novembre 1979, à l'initiative de la Commission des Communautés Européennes.

A partir de 1980 (lancement de la Décennie de l'Eau), l'hydraulique villageoise devient une préoccupation internationale : les grands organismes de financement s'y intéressent de plus en plus, et l'action des O.N.G. se développe parallèlement. La sécheresse se poursuit et les justifications sociales et économiques se développent : dans des pays fortement affectés par la sécheresse, et où se produit une très forte expansion démographique, l'objectif premier est d'assurer l'auto-suffisance alimentaire et de freiner l'exode rural vers les villes, dont le développement explosif devient incontrôlable et se traduit par un accroissement insupportable des charges de l'Etat.

Désormais, l'accent est mis sur l'entretien : la réussite d'un projet se mesure moins au nombre d'ouvrages réalisés qu'au pourcentage de ceux qui fonctionnent. La participation de la population est recherchée aux différents stades du déroulement des projets :

- au stade de la préparation, dès l'identification des besoins et l'élaboration des solutions, comme le stipulent les politiques nationales de l'eau du Niger, du Mali et du Burkina Faso ;
- au stade de la réalisation :
  - . les villageois prennent en charge l'aménagement des abords, au Togo dès 1980, au Burkina Faso dès 1981 ;
  - . au Mali, les villageois doivent participer à l'achat des pompes jusqu'à 75 % du coût dans certains projets ;
- au stade de l'entretien, non seulement pour en couvrir les charges, mais aussi pour sensibiliser les villageois au bon fonctionnement de la pompe et au bon usage de l'eau, y compris à des fins sanitaires :

- au Mali, la participation, nulle à l'origine, s'accroît progressivement, pour être pratiquement totale sur le projet Mali Aqua Viva ;
- au Burkina Faso, les dépenses d'entretien sont prises intégralement en charge par les usagers sur certains projets, partiellement sur d'autres.

Pour obtenir cette participation, les projets introduisent l'un après l'autre un volet dit d'animation, dans le but de sensibiliser, d'informer et de former les usagers. Des Comités de Point d'Eau sont créés dans les villages pour gérer les ouvrages.

Cette démarche devient la norme pour la plupart des Etats et des financiers, qu'elle soit mise en oeuvre par les services de l'hydraulique, en association ou non avec les services de santé, ou confiée à des opérateurs spécialisés.

#### LES INTERROGATIONS QUI SUBSISTENT

Pourtant, on s'aperçoit que les résultats ne suivent pas automatiquement: l'animation, conçue comme un moyen d'introduire le point d'eau dans un village, n'en garantit pas pour autant l'assimilation par les bénéficiaires. Il est indispensable d'en élucider les raisons. Il faut en particulier se poser plusieurs questions essentielles :

- la pratique des projets est-elle conforme aux règles affichées ?
- comment élargir l'animation pour la rendre plus efficace ?
- les insuccès ne résultent-ils pas de raisons plus profondes ?

et, plus fondamentalement :

- les équipements réalisés répondent-ils bien aux besoins effectifs des collectivités bénéficiaires et dans des formes assimilables par elles ?
- compte tenu de la "rupture" entre utilisateurs et réalisateurs, évoquée plus haut, n'est-il pas indispensable de faire évoluer les procédures actuelles de réalisation des points d'eau ?

#### L'EXPERIENCE DE QUELQUES ETATS D'AFRIQUE DE L'OUEST

Engagée en 1975 dans le sillage de l'hydraulique urbaine, la politique d'équipement villageois de la Côte d'Ivoire visait à remplacer tous les points d'eau existants par des ouvrages munis de pompes à main. L'entretien de ces pompes était concédé à une société de services, et financé par une surtaxe sur l'eau urbaine.

En 1980, près de 10 000 ouvrages étaient en fonctionnement, et la Côte d'Ivoire apparaissait comme un modèle pour la région. Mais les conséquences de la crise économique rompirent l'équilibre financier du système et obligèrent à reporter sur les bénéficiaires la charge de l'entretien.

Les équipements n'ayant pas été conçus dans cette optique, ni en fonction des besoins effectifs, la Côte d'Ivoire éprouve actuellement de grandes difficultés pour valoriser ses réalisations et relancer une politique d'avenir.

A l'époque où la Côte d'Ivoire inaugurait ses programmes systématiques, le Mali et le Burkina Faso, aiguillonnés par la sécheresse, passaient progressivement du puits à main au forage, l'entretien des pompes relevant des projets ou de l'Administration.

Après 1980 les projets, répondant aux besoins suivant leur urgence, ont évolué, dans le cadre des politiques nationales, vers une participation de plus en plus importante des collectivités. Certains d'entre eux ont fait de l'insertion des ouvrages dans le milieu et du souci de "l'après-projet" leur principe de base, démontrant par leurs résultats le bien-fondé de cette orientation.

Les traits dominants qui ressortent de l'expérience régionale sont les suivants :

- la seule solution économiquement viable est que les bénéficiaires supportent d'emblée la charge de l'entretien ;
- les villageois doivent redevenir des acteurs essentiels des projets, à charge pour ces derniers de les informer et de les former en temps utile ;
- l'expérience actuelle conduit, pour la maintenance, vers le retrait de l'Administration et le recours aux circuits commerciaux courants (commerçants, artisans).

#### REUSSITE, CONDITIONS ET MOYENS

Alors que les points d'eau traditionnels étaient créés par les villageois et les puisatiers suivant leurs besoins et leurs moyens, c'est à l'Etat qu'il revient aujourd'hui de décider du type d'ouvrage et de l'implantation, en réponse à des situations d'une grande diversité.

Le seul véritable test de la réussite d'un programme, c'est le taux de fonctionnement des ouvrages après la fin du projet. Mais son évaluation est rarement effectuée, alors qu'elle devrait être systématique.

On peut énoncer quatre conditions de base de la réussite d'un programme :

- que l'intégration des ouvrages dans la vie des collectivités soit l'objet d'une volonté politique ;
- que la collectivité soit un acteur central du projet ;
- que les points d'eau ne soient créés qu'en réponse à un besoin effectif ;
- que le point d'eau qui convient soit réalisé au lieu qui convient.

Ces conditions nécessaires ne sont pas suffisantes, car la pratique des projets dépend beaucoup de la qualité des hommes.

Par ailleurs, un réseau de maintenance, même bien intégré, reste dépendant du constructeur de la pompe et des aléas du marché. Enfin, le problème du renouvellement des ouvrages n'est encore généralement pas posé.

## LA DYNAMIQUE DE LA PRISE EN CHARGE

### Choix de l'équipement

Ce choix, qui incombe à l'Administration, est soumis à des contraintes de natures variées, qu'il faut combiner en fonction des situations :

- contrainte hydrogéologique, qui avantage généralement le forage par rapport au puits ;
- contrainte d'exhaure qui avantage le puits, la pompe à main entraînant une importante attente au point d'eau ;
- contrainte d'entretien qui exclut le forage (ou l'équipement) si les pannes ne peuvent être réparées sans délai.

### Conditions de l'intégration

Introduire des pompes en milieu rural, c'est faire des villageois les clients d'un système commercial auquel le projet doit donner vie.

Dans cette chaîne, le rôle des artisans et des commerçants, qu'il faut recenser et former, est très important. Le projet doit prendre toutes les dispositions permettant au réseau d'après-vente de se banaliser. Cela exige aussi que l'Administration ait une démarche claire et rigoureuse.

### L'animation

Les méthodes d'animation sont maintenant classiques, mais l'animation est aussi un état d'esprit, en l'absence duquel la réussite est exclue.

## RECOMMANDATIONS EN VUE D'AMELIORER LES PROCEDURES DE REALISATION

### Politique de l'eau

- Réaffirmer le principe de la non-gratuité de l'eau ;
- éclaircir les notions de propriété et de droit d'usage des points d'eau ;
- déconnecter la création des points d'eau et la formation à l'hygiène de l'eau ;
- préparer l'évolution des procédures actuelles de réalisation vers un système d'offre et de demande reposant sur les initiatives et les capacités locales.

### Programmation

- Axer sur la programmation l'essentiel des efforts des services centraux de l'hydraulique ;
- inscrire tous les projets dans le cadre défini par la programmation (unités de programme) ;
- évaluer périodiquement les réalisations afin de réorienter l'action en fonction des résultats.

### Préparation des projets

- Prendre le temps nécessaire à la maturation des projets ;
- associer les collectivités dès la préparation ;
- faire en temps utile toutes les études nécessaires ;

- faire du document de projet la charte de l'exécution du projet ;
- préparer les appels d'offres en fonction des contraintes du projet et des nécessités de l'après-projet.

#### Exécution des projets

- Respecter les rythmes nécessaires à l'appropriation des points d'eau ;
- réaliser la cohésion de l'équipe du projet et l'intégration de l'ensemble des tâches ;
- solliciter en priorité les ressources et les compétences locales et nationales ;
- donner vie au tissu de relations commerciales nécessaires à la maintenance ;
- faire du projet une école de formation des cadres nationaux ;
- donner au projet une souplesse suffisante pour adapter son exécution aux contraintes du terrain.

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

POMPES A MAIN, PANNES ET MAINTENANCE

P R E U S S A G

---

Comment éviter les pannes de pompes à main ?

1. Faire une meilleure planification des projets

- Vérifier les profondeurs d'installation.

Plus l'installation est profonde, plus la sollicitation de la P.M. est grande.

La profondeur de l'installation est déterminée en fonction du niveau d'eau dynamique, qui est atteint à un débit qui correspond au débit de la pompe à main.

- Effectuer des analyses d'eau.

Risques de corrosion à des valeurs pH plus petites que 6,5.

- Animer et motiver la population villageoise avant la création du point d'eau ; déterminer les responsabilités et indiquer les changements de la structure socio-économique.

- Hygiène, santé.

- Nommer les responsables des P.M.

- Caisse commune pour pièces de rechange et rémunération de l'artisan mécanicien.

- Maintenance, contrôle de fonctionnement.

- Eviter le vandalisme.

- La formation des artisans réparateurs devrait faire partie du projet.

- Prévoir outils et moyen de transport.

- Prévoir lots de pièces de rechange, déterminer les endroits de stockage, de distribution et les prix de vente.



- L'installation de P.M. sur forages non tubés devrait être évitée, car la P.M. est sollicitée inutilement à cause de la structure irrégulière de la paroi du forage.

## 2. Exiger du fabricant de la qualité et de bons matériaux

- Sélection de matériaux adéquats pour l'application prévue.
- Contrôle de qualité en usine.
- Installation, formation et maintenance par le fabricant.
- Représentation et offre de pièces de rechange dans le pays.

## 3. Prévoir des matériaux résistants à la corrosion

- La corrosion provoque des dégâts mécaniques et influence le goût de l'eau.
- 70 % des eaux souterraines en Afrique ont une valeur pH plus petite que 6,5.
- 65 % de toutes les pannes de pompe à main sont liées indirectement ou directement à la corrosion.
- On estime que 30 % des points d'eau ne sont pas utilisés ou peu, à cause du mauvais goût de l'eau.

## 4. Veillez à la qualité du forage

- Eviter les divergences de la verticale.
  - Eviter le sable par un gravillonnage adéquat.
  - Vérifier le rabattement de nappe lors du développement du forage, qui est obtenu avec le débit de la P.M., pour que la bonne profondeur d'installation puisse être déterminée.
- Trop souvent, les profondeurs d'installation sont déterminées à un débit maximal du forage (avec des rabattements de nappes importants). Il en résulte que les pompes sont installées trop bas et surchargées, sans tenir compte des frais de matériels plus élevés.
- La margelle de la pompe doit être horizontale.

## 5. Veillez à la bonne installation de la pompe à main

- Installation uniquement par un personnel formé.
- La pompe à main doit être posée à l'horizontale sur la margelle pour que le tube d'exhaure ne soit pas installé d'une manière inclinée.

- Poser la pompe au centre du tube de forage pour que les centreurs et le tube d'exhaure ne soient pas chargés inutilement.

6. L'organisation de la surveillance et maintenance des P.M. doit être assurée par l'autorité nationale concernée

- Atelier de réparation et mécaniciens au niveau national.
- Compétence des artisans réparateurs au niveau régional.
- Partage et distributions/ventes du lot de pièces de rechange fourni contractuellement.
- Paiement des pièces de rechange et rémunération des artisans réparateurs.

7. Indiquer à la population villageoise leurs responsabilités pour leurs points d'eau

- Déterminer les responsables pour la maintenance, propreté, utilisation correcte, signalisation de pannes.
- Création d'une caisse commune pour pièces de rechange et maintenance.

Beaucoup de projets ont été planifiés et exécutés ainsi dans le passé et des conditions optimales ont été créées pour éviter les pannes ou pour limiter les temps au minimum.

Mais il y a toujours des projets qui ne sont pas suffisamment bien détaillés et spécifiés et / ou pour lesquels la formation ou la maintenance n'est pas financée ou pas du tout prévue.

Pour de tels cas actuels ou pour des projets antérieurs, il est nécessaire de créer des solutions correspondantes, garantissant la fiabilité des systèmes de pompes à main et de limiter les temps d'arrêt à un minimum.

Comment peut-on y remédier ?

8. Mettre, une seule fois, des moyens de financement à disposition pour l'exécution

9. Répétition d'une campagne d'animation au niveau villageois (Volontaires du progrès ou similaires)

10. Formation d'un nombre suffisant d'artisans réparateurs au niveau national et régional

Mise à disposition d'outils et moyens de transport et éventuellement pièces de rechange (lot de base).

Sélection de mécaniciens qualifiés pouvant exécuter eux-mêmes d'autres formations.

11. Mise à disposition d'ateliers de réparation de pompes centraux, au niveaux national ou privé

- faire une liste des problèmes existants ;
- faire une liste des pompes existantes ;
- établir une documentation de pompes complètes, de toutes les marques existantes, exécution et pièces de rechange ;
- création d'un stock de pièces de rechange avec l'administration (fichiers de stock) ;
- équipement d'un atelier avec outillage, et éventuellement petit équipement, par ex. : poste de soudure, génératrice pour utilisation en brousse, etc. ;
- moyens de transport (bicyclette, mobylette, pick-up ou véhicule tout terrain) ;
- formation des artisans-réparateurs et du personnel de stock/administration ;
- acquisition de matériel de remplacement ;
- administration de toutes les données (ordinateur), des forages, des P.M., pièces de rechange, interventions de maintenance ou de réparations, frais, etc. ;
- achat de matériel pour équipes de réparation (par ex. : remplacement de pièces attaquées par la corrosion, par des matériaux résistants à la corrosion).

Le volume des mesures à prendre et de l'atelier sera déterminé sur la base du nombre de P.M. existant dans le pays, leur exécution et leurs problèmes.

Estimation des frais correspondants (suivant le volume)

Personnel (un expatrié)	1 mois	env. 20 à 25.000 DM
	3 mois	env. 50 à 60.000 DM

Matériel

(suivant le nombre de P.M. et marques) env. 50 à 200.000 DM

Les moyens de financement nécessaires sont relativement faibles

en comparaison aux frais d'investissement d'un projet de forage pour l'hydraulique villageoise.

Chaque pompe tombera en panne un jour si certaines conditions de base ne sont pas garanties comme entretien, réparation, stock de pièces de rechange, etc.

L'intérêt de toutes les parties concernées comme :

- bailleur de fonds;
- distributeur;
- direction hydraulique;
- foreur;
- utilisateur

doit être conséquent, de prendre chacun sa responsabilité pour que les pannes soient évitées au maximum et que les temps d'arrêt soient limités ~~au minimum~~.

Sinon, cela n'a pas de sens de continuer l'investissement de sommes énormes dans de tels projets, si les pompes ne peuvent être utilisées à cause de pannes et de ce fait, l'existence de la population rurale dans des pays en voie de développement ne peut plus être garantie.

Des échecs peuvent être éliminés dès le départ, si les projets sont étudiés et exécutés dans les règles de l'art.

En tenant compte de toutes ces mesures, il faudra tout de même envisager le but unique, c'est-à-dire que les pays eux-mêmes solutionnent les problèmes.

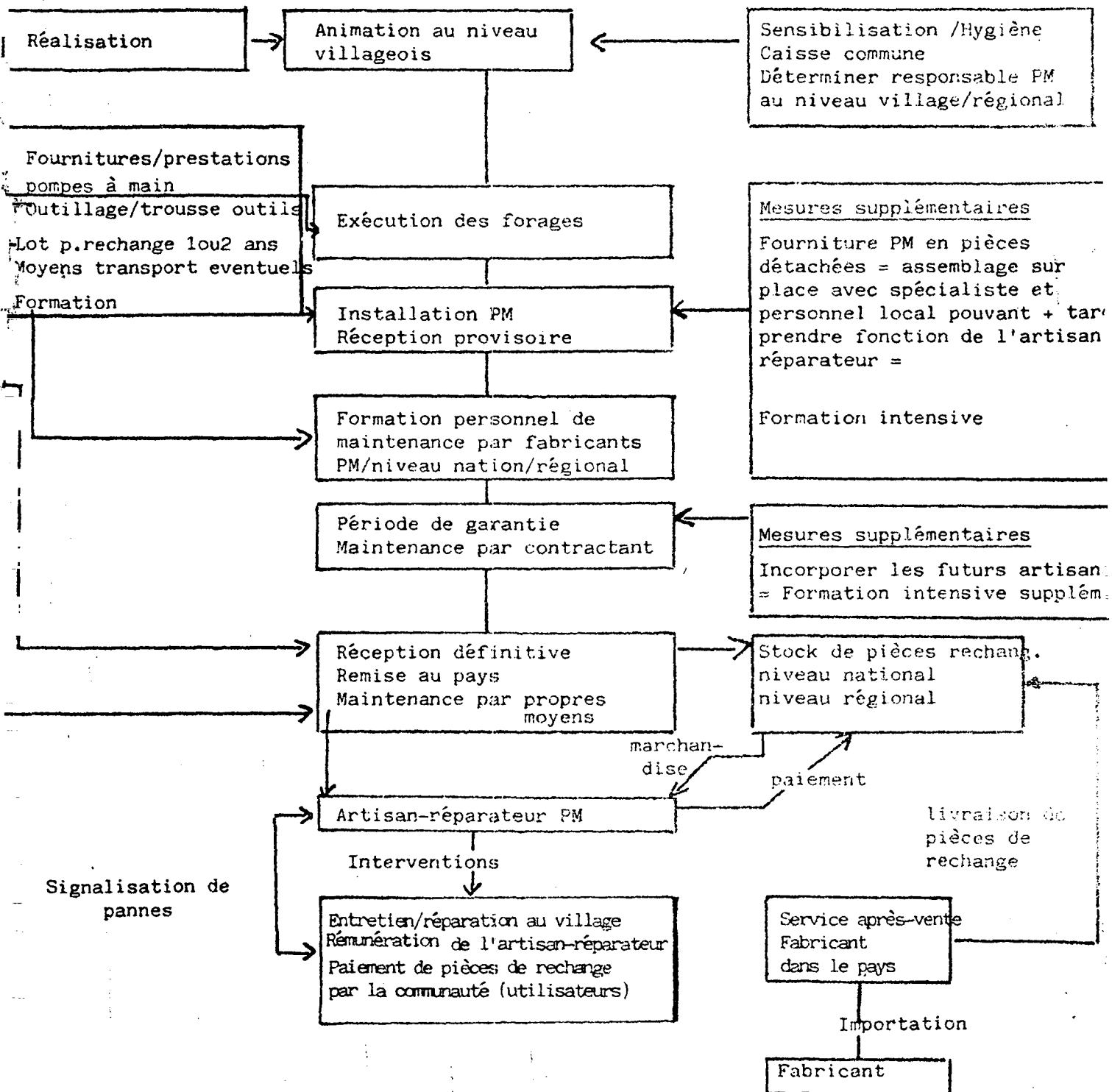


- 127 -  
Réalisation d'un projet d'hydraulique  
villageoise.  
Pompes à motricité humaine (PM)  
(vu par le fabricant de pompes)

Freussag AG  
Produkte Wasser und Umwelt  
Moorbeerenweg 1  
P.O.B. 6009 D-3150 Peine  
West-Germany  
Tel. (51 71) 403-0, Telex 92670  
Telefax (0 51 71) 403-123

Avant-Projet:

- idées
- bailleur de fonds
- étude de faisabilité
- accord de financement
- étude et planification
- adjudication





Hydraulique Villageoise  
 Fourniture et prestations sur un projet  
 de pompes à motricité humaine (PM)  
 Création d'un réseau de maintenance dans  
 un pays en voie de développement pour  
 pompes à main S B F - K A R D I A

Preussag AG  
 Produkte Wasser und Umwelt  
 Moorbeerenweg 1  
 P.O.B. 6009 · D-3150 Peine  
 West-Germany  
 Tel. (51 71) 403-0, Telex 92670  
 Telefax (051 71) 403-123

	P R E U S S A G	Variante Foreur	P R E U S S A G Représentant Pièces de rech.	Direction Hydraulique	Niveau national	Niveau régional env. 10 à 20 vil	Niveau villageois
<u>Etendue des fournitures et prestations contractuelles:</u>							
- PM Kardia	x	(x)					
- Outillage d'installation	x	(x)		x	x	x	
- Outillage de maintenance	x	(x)		x	x	x	x
- Pièces de rechange 1 ou 2 ans	x	(x)		x	x	x	
- Transport	x	(x)					x
- Installation	x	(x)					x
- Formation artisans-réparateurs	x	(x)		x	x	x	
- Maintenance 1 an jusqu'à la réception définitive	x	(x)				(x)	x
<u>Service après-vente fabricant:</u>							
- Outils d'installation	x		x		x	x	
- Outils pour la maintenance	x		x		x	x	x
- Pièces de rechange	x		x				
- Pièces d'usure/petit matériel	x		x		x	x	
- Pièces importantes	x		x		x		
<u>Fréquence de maintenance</u>							
<u>une fois par mois:</u>							
- Graisser palier en tête de tige							x
- Contrôle colonne d'eau							x
<u>une fois tous les 6 mois:</u>							
- Contrôle colonne d'eau						x	
- Graisser palier en tête de tige							
- Démontage (contrôle, nettoyage, evtl. remplacement des pièces usées)							
- Installation (contrôle de fonctionnement)							
<u>Réparations importantes (sur demande):</u>							
- p.ex. pièces métalliques bâti de pompe					x		
<u>Locomotion:</u>							
- à pied env. 1 à 2 km							x
- bicyclette env. 5 à 10 km						x	x
- Mobylette/Moto env. 30 à 50 km						x	
- Voiture/Pick-up + de 50 km					x		



**PREUSSAG**

Expériences sur 2 projets en Afrique Occidentale  
avec Pompes à main SBF-KARDIA (PM)

- a) de juin 1986 à septembre 1987
- b) de juin 1986 à décembre 1987

Preussag AG  
Produkte Wasser und Umwelt  
Moorbeerenweg 1  
P.O.B. 6009 · D-3150 Peine  
West-Germany  
Tel. (51 71) 403-0, Telex 92670  
Telefax (05171) 403-123

		Burkina-Faso		Mali	
		a)	b)	a)	b)
		6/86-9/87	6/86-12/87	6/86-9/87	6/86-12/87
Tubage des forages	DN	115	115	125/200 (OH)	125/200 (OH)
Profondeur d'installation moyenne	m	37	37	27	27
Nombre de PM observées		607	607	400	665
Durée d'observation	mois	16	19	16	19
Durée moyenne de service	mois	10	14	10	14
Nombre d'interventions	total	96	130	112	252
	% =	15,8	24,4	28	38
	% p.a.	12,0	18	21	32
Facteur des interventions p.PM	p.a.	0,17	0,18	0,30	0,32
Nombre de PM concernées	total	82	106	82	163
	% =	13,5	17,5	20	25
	% p.a.	10	15	15	21
Facteur des PM concernées	p.a.	0,15	0,15	0,22	0,21
Nombre de PM jamais tombées en panne		525	501	319	502
	% =	86	85	80	75
Pièces de rechange consommées	DM	2.800,- *	3.700,- *	3.500,- *	7.000,- *
Pourcentage des prix d'achat des PM *	% =	0,18	0,25	0,35	0,42
	% p.a.	0,14	0,21	0,26	0,36
<u>Pour mémoire:</u>					
Prix d'achat en DM des PM ex-usine	Mio. env.	1,5	1,5	1,0	1,66

Valeurs appr. en DM ex-usine.

- \* Ces valeurs sont extrêmement basses, étant donné qu'elles concernent la première année de service. Basées sur les expériences existantes, ces valeurs augmenteront dans les années suivantes et seront estimées à 1% environ, à long terme.

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

EXECUTION DE PUIITS  
PAR METHODE MECANISEE  
  
H Y D R O S A H E L  
  
-----

Le programme élaboré dans le cadre de la décennie de l'eau prévoit, pour le Mali, la réalisation de points d'eau permettant d'atteindre, comme objectif à moyen terme, la fourniture minimum de 10 litres par habitant et par jour.

En hydraulique pastorale les besoins sont liés aux nombres d'animaux et aux conditions particulières, notamment pour les transhumans.

Le Mali comprend 10 800 villages, dont 5 % de moins de 300 habitants. Les besoins à l'horizon 1990, étaient début 1981 de 8 200 points d'eau se répartissant comme suit :

- forages            4 500 u
- puits                2 900 u

La réussite de ce vaste programme est conditionnée naturellement par la disponibilité des financements affectables à ces travaux, mais également par la possibilité matérielle de les réaliser. Or, sans vouloir poursuivre bien longtemps les calculs, on s'aperçoit immédiatement que la réalisation de ces quelques 2 900 puits, suppose la mise en place d'une infrastructure et d'une organisation telle, qu'avec les techniques actuellement en cours, l'aboutissement du programme semble bien aléatoire.

Avant d'examiner de plus près les possibilités offertes par la technique développée par Hydrosahel, il y a lieu de rappeler les différentes raisons qui font que bien souvent le choix porté sur le puits par rapport au forage est grandement justifié.



### Le forage - avantages et inconvénients

Le forage est de réalisation rapide et relativement économique.

Toutefois le problème de l'entretien et la réparation des moyens d'exhaure ne peut être considéré comme durablement résolu, et nombreux sont les programmes de forage qui échouent lorsque l'on constate après quelques années le nombre important de points d'eau devenus inexploitable pour des raisons mécaniques.

Effectivement les pompes sont de marques multiples. Par ailleurs, d'un programme à un autre, et pour une même marque, il arrive que les modèles aient changés. Les pièces ne sont pas ou difficilement disponibles.

La mise en place au niveau de l'Etat d'une infrastructure encadrant les exploitants privés ne saurait être viable du fait des coûts élevés qu'elle engendre par rapport aux moyens des populations. Cet aspect est encore plus aigu du fait de la faible densité des habitants et des distances considérables à parcourir pour rejoindre certaines régions excentrées.

Dans tous les cas, le suivi des points d'eau pastoraux ne saurait trouver de solution simple puisque les populations, concernées par l'entretien des moyens d'exhaure, ne pourront pas l'assurer du fait même du rythme de leur transhumance incompatible avec un suivi d'installations quelles qu'elles soient.

Enfin il y a impossibilité matérielle d'exploiter des ouvrages au delà d'une cinquantaine de mètres de profondeur avec des pompes à motricité humaine ou animale dans l'état actuel de la technique.

### Le puits - avantages et inconvénients

La réalisation d'un puits a, jusqu'à maintenant, été lente et coûteuse. Grief lui est fait d'être sensible à la pollution.

En ce qui concerne le problème de la pollution, un certain nombre de mesures d'hygiène simples peuvent grandement améliorer l'aspect qualitatif de l'eau utilisée. L'eau de forage est - elle toujours protégée et utilisée dans de bonnes conditions d'hygiène dès son pompage ?

Par contre, le puits est utilisable 24 heures sur 24 par l'ensemble de la population. Nul n'est besoin de matériel spécifique et avec une simple outre, 6 à 8 personnes peuvent simultanément utiliser toutes les potentialités de l'ouvrage.

L'entretien des moyens d'exhaure est pratiquement nul, et le puits s'intègre dans la vie du village comme un équipement naturel.

Quelque soit la profondeur, il est toujours possible d'exploiter un puits en utilisant éventuellement la traction animale.

Le puits est parfaitement adapté aux populations transhumantes, qui sont importantes au Mali. Le puits, parfois isolé, est toujours pour le nomade une sécurité pour laquelle le forage n'est pas une alternative fiable.

Par ailleurs, les coûts d'entretien d'un puits sont largement inférieurs à ceux d'un forage. Or, dans la situation actuelle, il est souvent plus justifié d'accroître l'investissement, aisément couvert par un financement extérieur, plutôt que de prévoir de lourdes charges à moyen terme pour le suivi des équipements, sommes qu'il est toujours difficile par la suite de mobiliser.

Le puits permet également l'exploitation de points d'eau de faible débit. Ainsi, dans le cas de forages négatifs, c'est à dire produisant des débits inférieurs à 1 m<sup>3</sup>/h, le puits est la seule solution qui assure malgré tout la possibilité de résoudre le problème de l'eau. Le puits, de par sa nature, constitue une réserve d'eau qui même épuisée en fin de journée, se reconstituera dans la nuit pour satisfaire les besoins des villageois.

L'ensemble de ces faits conduit dans de nombreux cas à envisager la réalisation de puits plutôt que de faire confiance à des forages dont la pérennité ne peut être assurée. Nombreuses sont les populations qui préfèrent voir un puits dans leur village, plutôt qu'un forage.

#### La technique développée par Hydrosahel

De nombreuses expériences ont été tentées pour aboutir à un système qui permette de mécaniser la réalisation de puits villageois ou pastoraux.

Une étude de C.I.E.H., faite en 1984, tirait à l'époque les conclusions des différentes expériences en Afrique de l'Ouest.

La seule méthode permettant de réaliser des puits de grande profondeur était alors le système dit de battage-havage. Toutefois les essais réalisés alors avaient conduit à en déduire que la méthode était à repenser de plus près en ce qui concerne le problème des grands diamètres et le fonçage en terrain dur.

Hydrosahel a étudié et mis en oeuvre une méthodologie, objet du présent document, qui permet de répondre à ces deux sujétions que sont les diamètres et la présence de terrains rocheux.

Hydrosahel se tient à la disposition de tous les spécialistes pour leur proposer des solutions originales et rapides à tous ses problèmes de fonçage de puits.

#### A) MATERIEL

Le choix de la technique a été élaboré, notamment, en tenant compte de la nécessité d'utiliser du matériel courant. Effectivement la fabrication de matériel spécifique conçu pour un travail particulier conduit au cours de l'exploitation à de grosses contraintes au niveau de la maintenance.

Avec l'utilisation d'engins classiques en matière de travaux publics on peut profiter à tout moment des services de pièces détachées et d'un matériel déjà éprouvé.

La base de la méthode employée est une technique utilisée dans des travaux comme la réalisation de fondations : à savoir le fonçage à la benne preneuse type "Benauto".

Ci-après la liste du matériel mis en place au sein d'Hydrosahel pour la réalisation d'un chantier de 100 puits mécanisés dans la région de Gao et ceci pour deux ateliers de fonçage.

### Matériel de fonçage

- 2 grues sur chenilles avec flèche à treillis
- 3 bennes monocables  $\phi$  1700 mm (dont une de secours)
- 2 bennes monocables  $\phi$  1200 mm
- 1 benne monocable  $\phi$  800 mm
- 1 trépan de diamètre 1700 mm
- un ensemble de tubes de guidage en acier télescopiques diamètre 1900 mm à 1800 mm
- un ensemble de prébusage en acier de diamètre 1300 mm
- 2 compresseurs type Atlas Copco XA40 avec accessoires
- 2 groupes électrogènes 12 KVA pour le pompage
- 2 groupes de pompage type Flygt de 15 m<sup>3</sup>/h à 60 m HMT
- 4 cages de sécurité (pour travaux au fond du puits).

### Matériel de préfabrication

- 2 bétonnières
- 2 vibreurs à béton
- un ensemble de coffrage de buses.

### Matériel d'accompagnement

- 5 véhicules légers type land cruiser Toyota BJ75 avec radios
- 1 véhicule porte char 6 x 6 de 340 chevaux
- 6 camions benne 4 x 4 dont 3 équipés de grues de manutention
- 2 groupes électrogènes d'éclairage (5 KVA)
- 4 citernes sur skip
- 2 postes de soudure autonomes.

La grue utilisée est du type flèche à treillis. Cette grue est équipée d'une longueur de flèche de 12,00 ml, ce qui lui permet d'effectuer la totalité des opérations sans déplacement autour de l'ouvrage. La force de la machine est de 30 tonnes. Elle est munie de deux treuils mis côte à côte. Un accent particulier a été mis sur le choix d'une machine simple techniquement, ne disposant pas d'hydraulique ou d'assistance sophistiquée, sujet à une maintenance difficile à assurer dans les conditions d'exploitation qui sont celles propres aux puits.

Le reste du matériel est tout à fait courant.

## B) METHODOLOGIE

Les différentes phases ci-après décrites ne sont pas systématiquement mises en oeuvre sur chaque type d'ouvrage. Chaque puits est spécifique et la technique à employer est dictée par la nature des terrains rencontrés.

Toutefois quelle que soit la phase de réalisation (tête de puits, fonçage ou mise en eau) et les terrains rencontrés (stables, durs, rocheux, bouillants, etc.) nous avons une technique qui permet de poursuivre et terminer l'ouvrage dans de bonnes conditions.

### I - TRAVAUX PREALABLES

L'élément primordial du chantier étant la grue, il y a lieu de réduire au maximum la durée de son immobilisation.

Aussi dès l'implantation de l'ouvrage et au minimum 3 semaines avant les phases ultérieures (pour permettre une bonne prise du béton) on procède à la préfabrication des buses sur le site du futur puits.

Ces buses sont alors superposées par 3 ou 5 suivant le diamètre puis solidarisées par soudure des aciers prévus à cet effet (voir schéma de principe).

Leur disposition autour du puits à venir est telle que toutes les manutentions ultérieures devront se faire sans déplacement de la grue.

Les différentes buses préfabriquées sont :

- buses crépinées et pleines
- hauteur 1,00 mètre
- épaisseur 0,10 mètre
- diamètre intérieur 1800 mm, 1400 mm ou 1000 mm.

Le nombre et la répartition au préalable s'effectue au mieux, compte tenu de la connaissance que nous avons du terrain. Il y a lieu naturellement de minimiser les transports de buses.

### III - REALISATION DE LA TETE DE PUITTS

#### II.a - Terrain instable entre 0 et 5 mètres de profondeur

Dans pratiquement la totalité des implantations le terrain de recouvrement est meuble sur une épaisseur variant de 0 à 5 mètres.

Il est alors mis en place un premier tube de guidage et de maintien des terres d'un diamètre de 1900 mm. Ce tube a une longueur de 3,00 m.

Le fonçage s'effectue à la benne de diamètre 1700 mm.

S'il s'avère que la pose de ce tube métallique ne permet pas d'atteindre le terrain stable nous télescopons à l'intérieur du précédent un second élément de diamètre 1800 mm. Nous atteignons ainsi dans la plupart des cas un terrain de bonne tenue à environ 5 mètres de profondeur.

Globalement la réalisation d'une tête de puits de cette nature nécessite environ 3 heures de travail.

#### II.b - Terrain instable au delà de 5 mètres de profondeur

Si nous constatons la présence de terrains instables au delà de 5 mètres de profondeur il y a lieu de retirer les tubes de guidage et de reprendre le fonçage par havage de buses dont les caractéristiques sont :

- diamètre intérieur 1800 mm
- diamètre extérieur 2000 mm
- hauteur 1 mètre.

Le fonçage est effectué à la benne de 1700 mm à l'intérieur des buses.

Les buses sont mises en place superposées et solidarisées entre elles au fur et à mesure de la descente de la colonne sous son poids propre.

Le fonçage est ainsi conduit jusqu'au niveau du terrain stable. L'avancement est de l'ordre de 3 mètres à l'heure.

### III - FONCAGE DU CORPS DE PUIITS

#### III.a - En terrain tendre ou mi-dur

Le fonçage s'effectue simplement à la benne de diamètre 1700 mm soit dans le tube de guidage de la tête de puits, soit dans la colonne de buse havée préalablement (diamètre 1800 mm) dans le cas des terrains instables.

La benne pèse 4,5 tonnes et s'enfonce d'elle même dans le terrain sous l'effet d'une chute libre de l'ordre de 5 ou 6 mètres.

L'avancement est de l'ordre de 3 mètres à l'heure.

#### III.B - En terrain dur

La présence de terrain dans lequel le rendement de la benne preneuse chute en dessous de 1,5 mètres à l'heure, pour des raisons de dureté, conduit à l'utilisation d'explosifs.

Deux puisatiers descendent alors dans le puits et sous la protection de la cage de sécurité effectuent les perforations puis la mise en place des explosifs.

La reprise du fonçage, puisque réalisée à la machine, reprend immédiatement après le tir (sans attente pour l'évacuation des gaz, contrainte importante dans les travaux classiques).

Le rendement du fonçage dans de tels terrains est alors d'un mètre à l'heure.

### IV - EQUIPEMENT DU CORPS DE PUIITS

Le fonçage terminé à la cote, l'équipement a lieu avec la pose des buses préfabriquées de diamètre 1400/1600 mm préassemblées par trois, et ceci jusqu'à la surface.

En terrain instable et lorsqu'a été posée une colonne de buse havées de diamètre  $\phi$  1800/2000 le recouvrement entre les deux cuvelages est d'au moins 2 mètres.

Les différents "paquets" de 3 éléments sont solidarités par soudure en place dans le puits.

Cet équipement se fait dans la journée pour un puits de 40 mètres.

#### V - MISE EN EAU

La colonne d'eau minimum est de sept mètres au niveau le plus bas de l'année.

##### V.a - Le terrain est stable au niveau de l'aquifère

Les travaux ci-dessus énumérés au § III sont alors poursuivis jusqu'à la cote définitive.

Puis l'équipement est alors conduit conformément aux dispositions ci-dessus (§ IV) en commençant naturellement par les buses crépinées.

Avant de débiter la mise en place des buses pleines (hors aquifère) il est procédé à l'exécution du filtre par gravillonnage autour des buses crépinées.

Le rendement est globalement celui du forçage soit entre 1 et 3 mètres à l'heure suivant la nature du terrain.

##### V.b - Le terrain est instable dans l'aquifère

Dès l'équipement du corps de puits terminé (§ IV) on procède aux différentes opérations suivantes :

- pose de prébusage acier diamètre 1300 mm sur toute la hauteur du corps de puits. Ce prébusage est constitué d'éléments emboîtables de longueur 8 m<sup>l</sup> pour le premier et 3,80 m<sup>l</sup> pour les suivants ;
- descente du prébusage acier par havage jusqu'à la cote définitive. Ce travail est effectué avec la benne de diamètre 1200 mm travaillant dans le tube acier qui sert alors de protection contre les terrains instables. Le tube constitué de tôle de 8 mm pèse environ 250 kilos par mètre et n'a donc aucune difficulté pour descendre sous l'effet du poids de la colonne complète ;



- mise en place de la colonne captante constituée alors de buses crépinées de diamètre 1000/1200 mm avec recouvrement minimum de 2 mètres avec le cuvelage précédent ;
- mise en place du filtre entre le tube acier et la colonne de buses en béton ;
- arrachage du tube acier sur toute la hauteur de l'ouvrage.

La réalisation d'une telle prise d'eau doit se faire en une dizaine d'heures, d'autant que cette phase ne permet pas d'arrêt au cours de sa réalisation, sous peine d'avoir des difficultés au niveau de la continuité du lavage.

## VI - SUPERSTRUCTURES

Les superstructures sont ensuite réalisées par une équipe indépendante après ressapage des aciers de la buse affleurante.

### C) RESULTATS OBTENUS

Actuellement et après 4 mois de travaux effectifs il est possible d'examiner sérieusement les résultats obtenus.

Le chantier suit un rythme analogue aux travaux de forage soit deux postes quotidiens de 10 heures et une semaine d'arrêt toutes les trois semaines pour le repos du personnel et l'entretien du matériel.

Cette technique permet d'obtenir par atelier, donc par grue, 140 ml de fonçage toutes les trois semaines, soit 3 à 4 puits terminés.

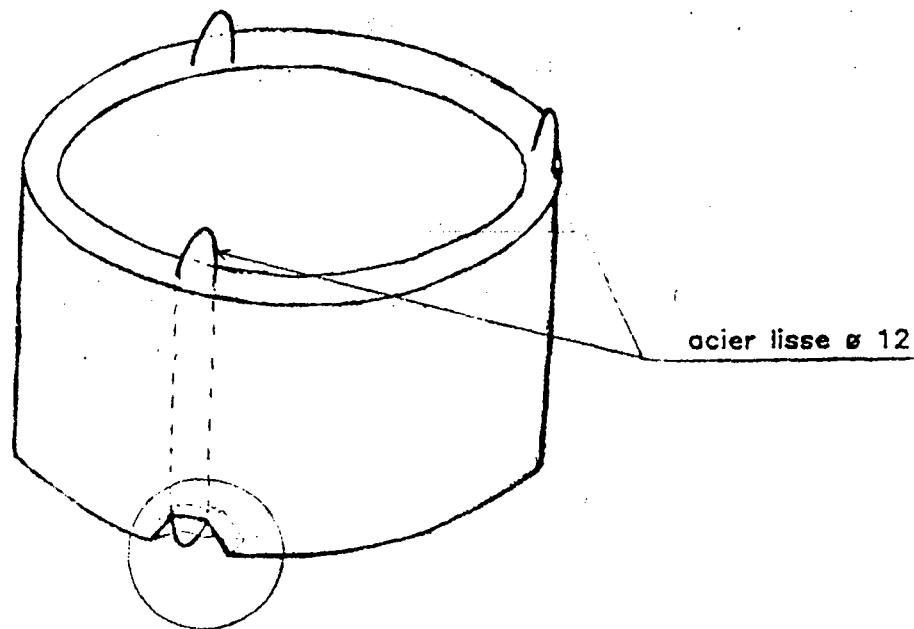
Ce rendement tient naturellement compte des aléas de chantier et des tâches annexes (pannes, déplacements, etc.).

Les terrains rencontrés jusqu'à maintenant couvrent à peu près toute la gamme de ceux susceptibles d'être trouvés au Mali et plus largement au Sahel.

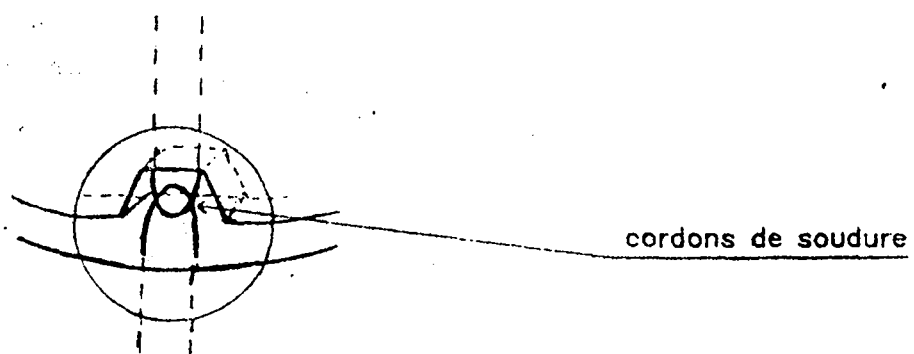
Le puits le plus profond que nous ayons eu l'occasion de réaliser jusqu'à maintenant est de 57 mètres. Mais aucun obstacle technique ne s'oppose au fonçage d'ouvrages plus profonds.

# BUSES PREFABRIQUEES

schéma de principe de superposition

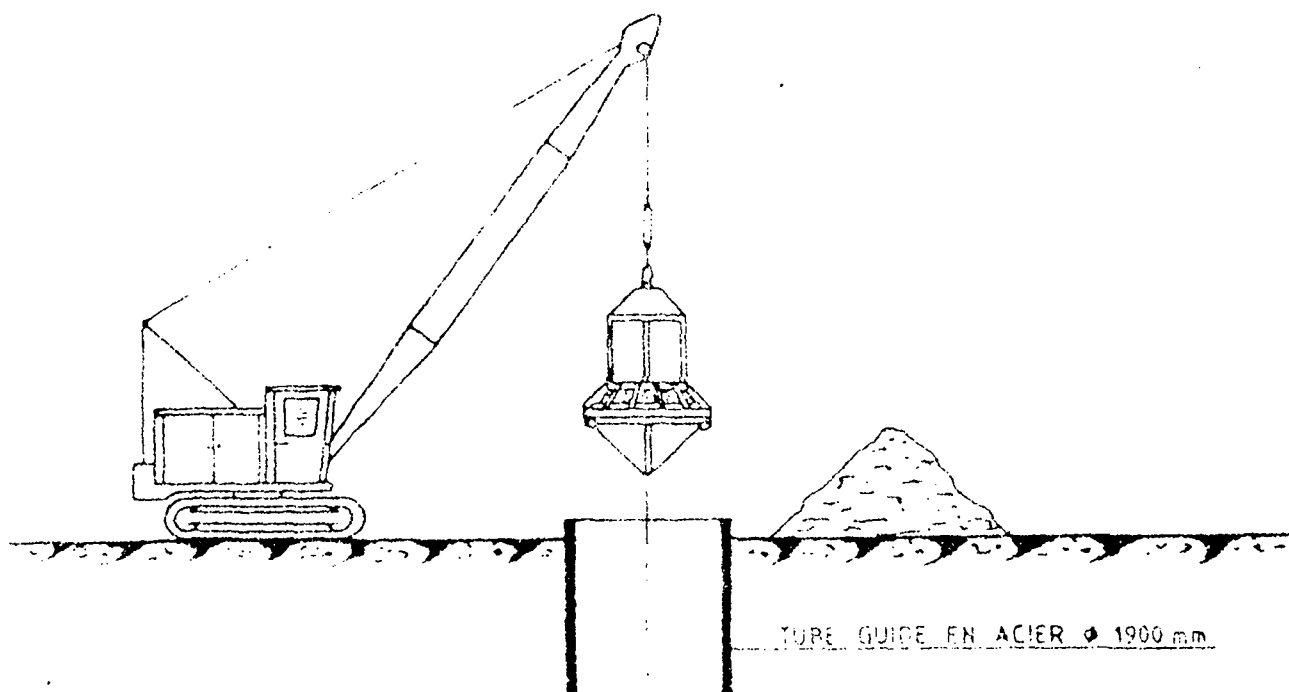


DETAIL

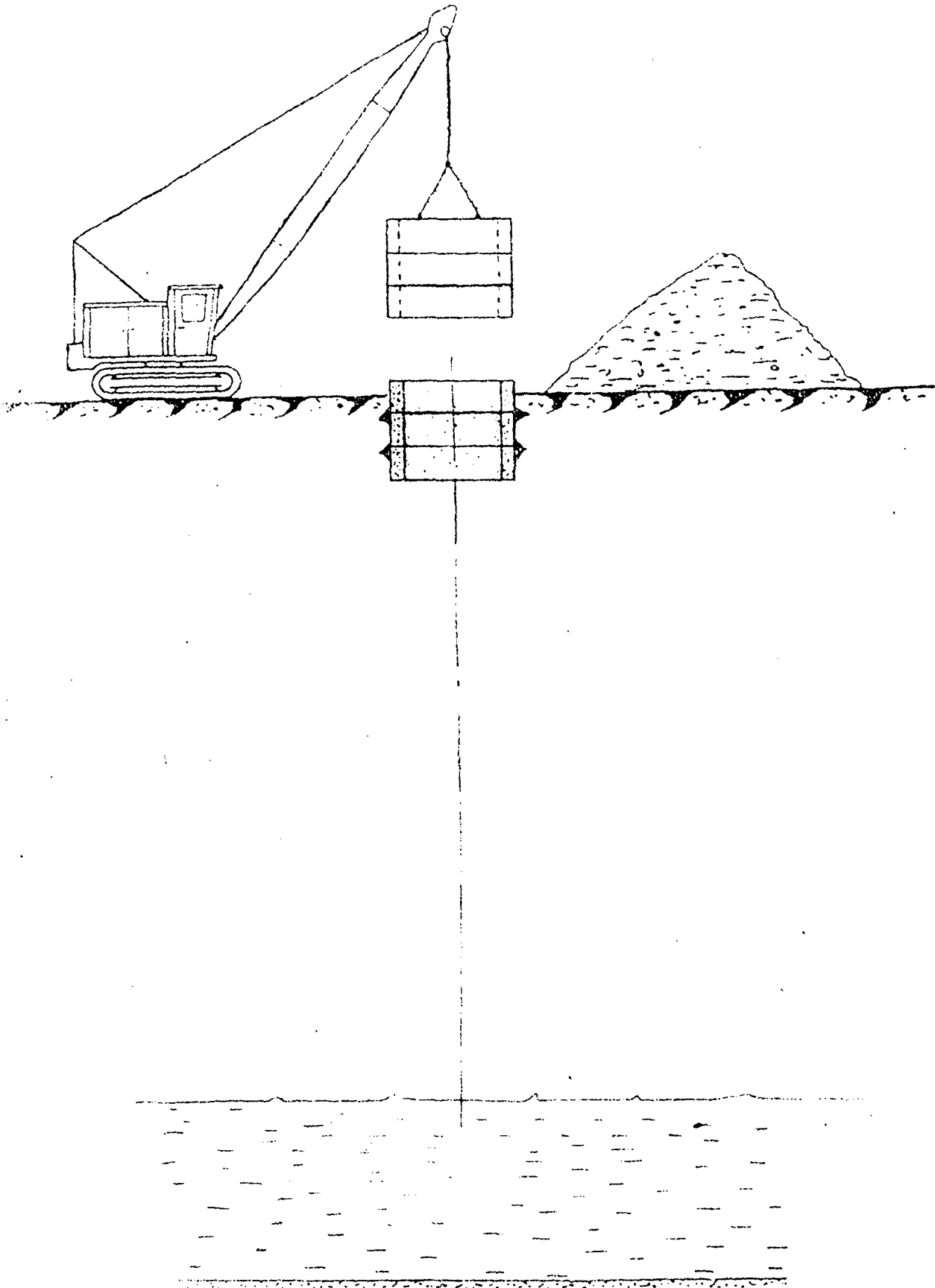


après soudure des aciers, remplissage de la réservation au mortier

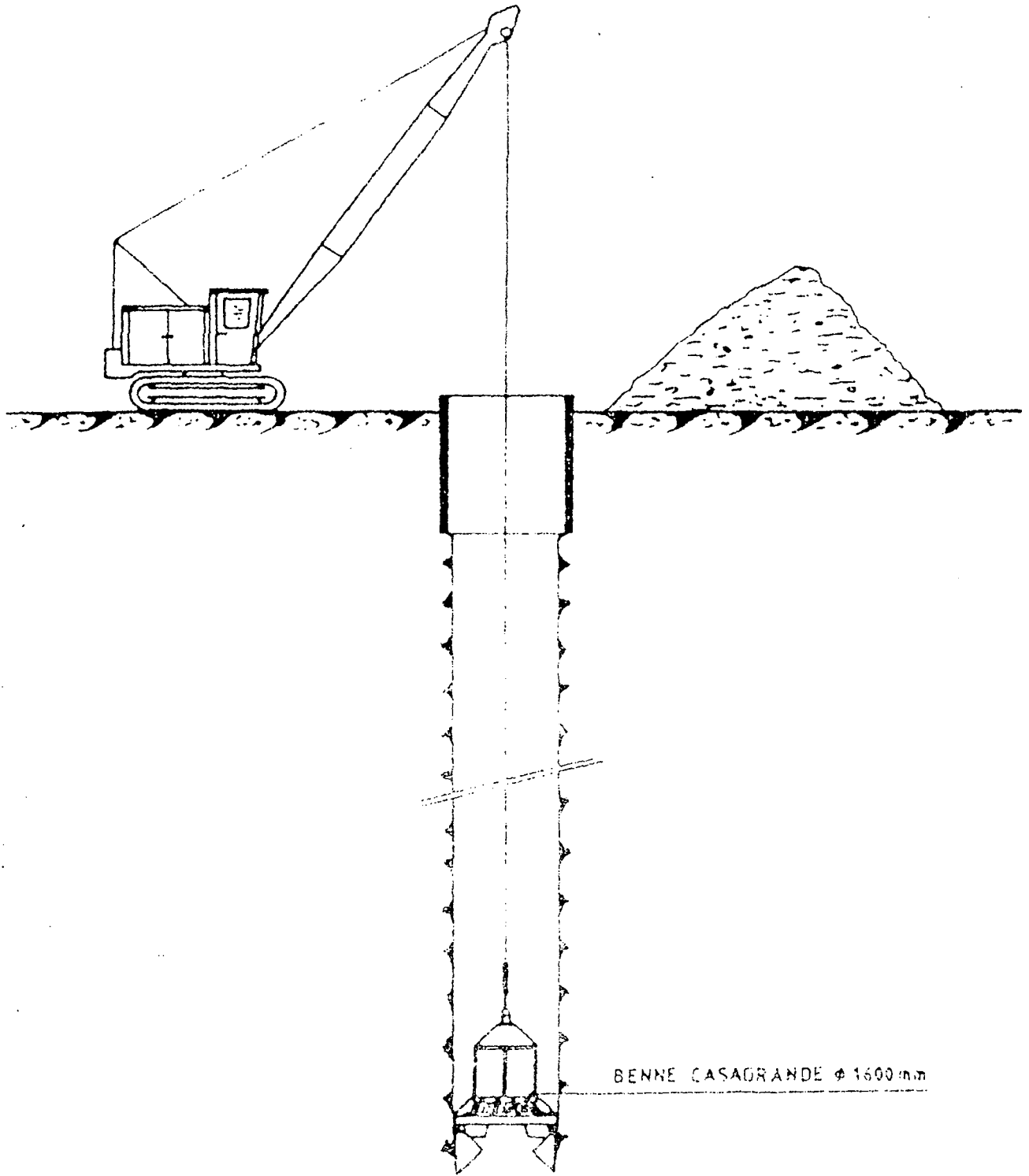
## II REALISATION DE LA TETE DE Puits



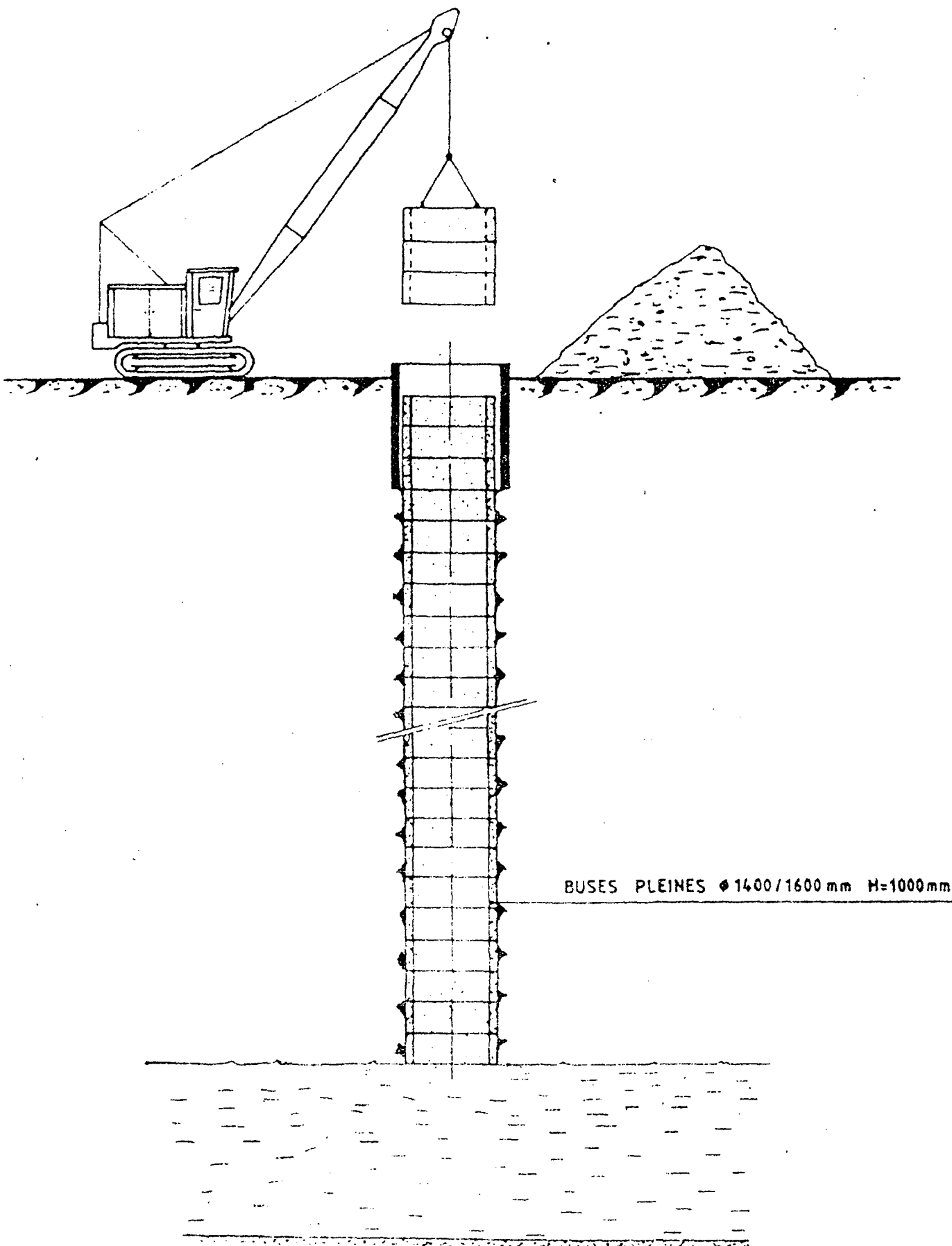
## II.6 REALISATION DE LA TETE DE Puits en terrain instable



### III FONCAGE DU CORPS DE PUIITS

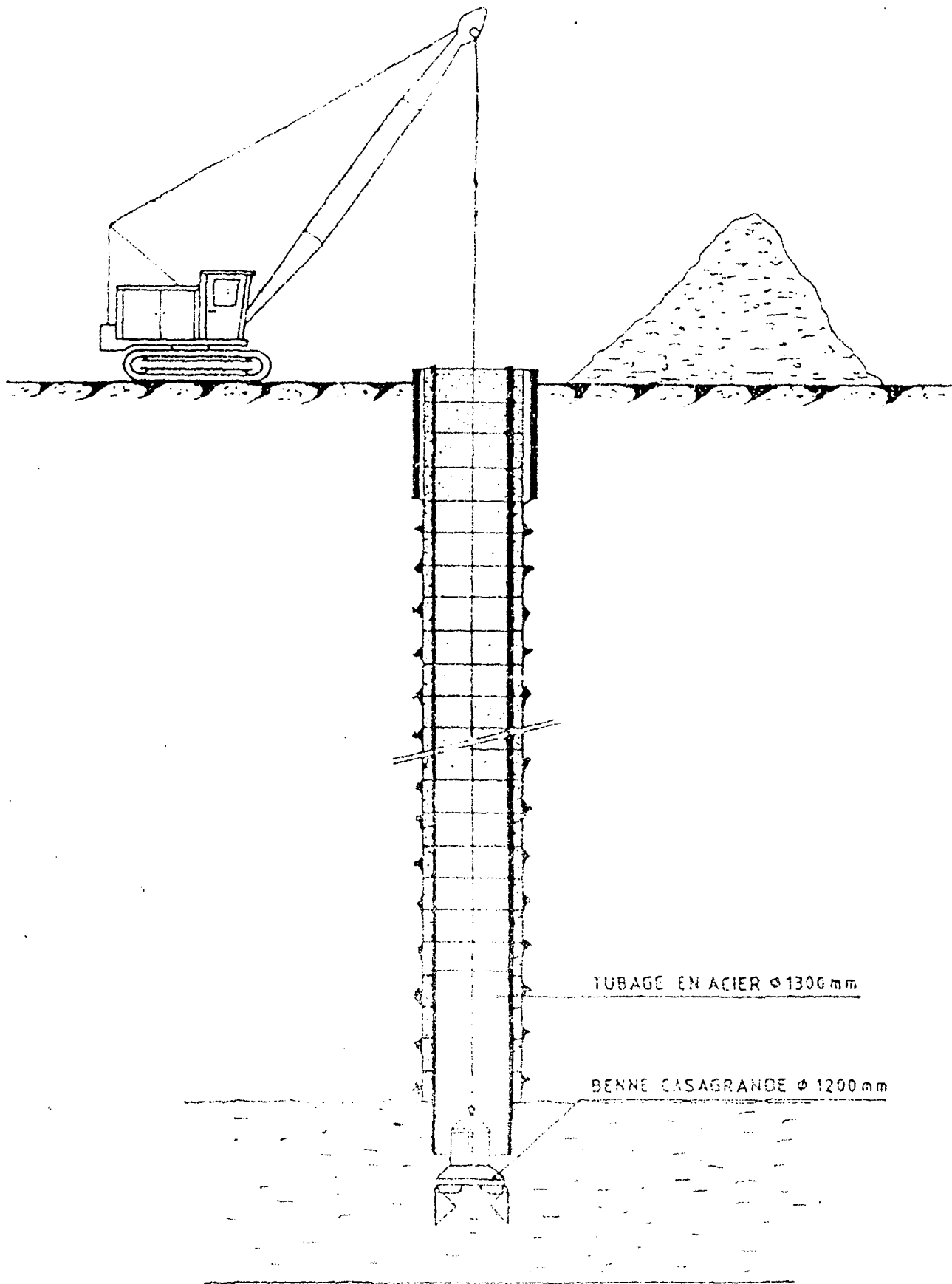


# IV EQUIPEMENT DU CORPS DE Puits



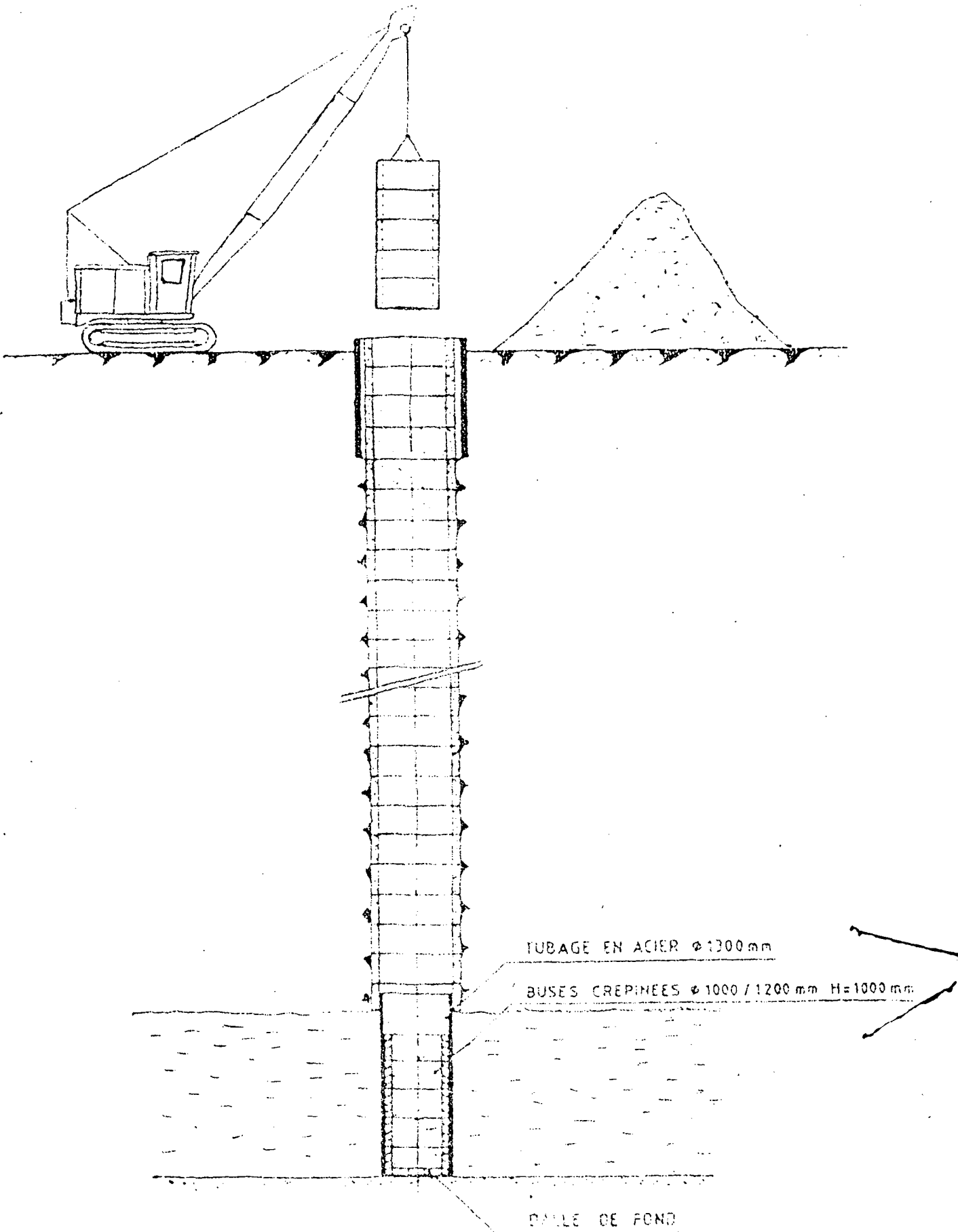
# Vb MISE EN EAU

aquifère instable



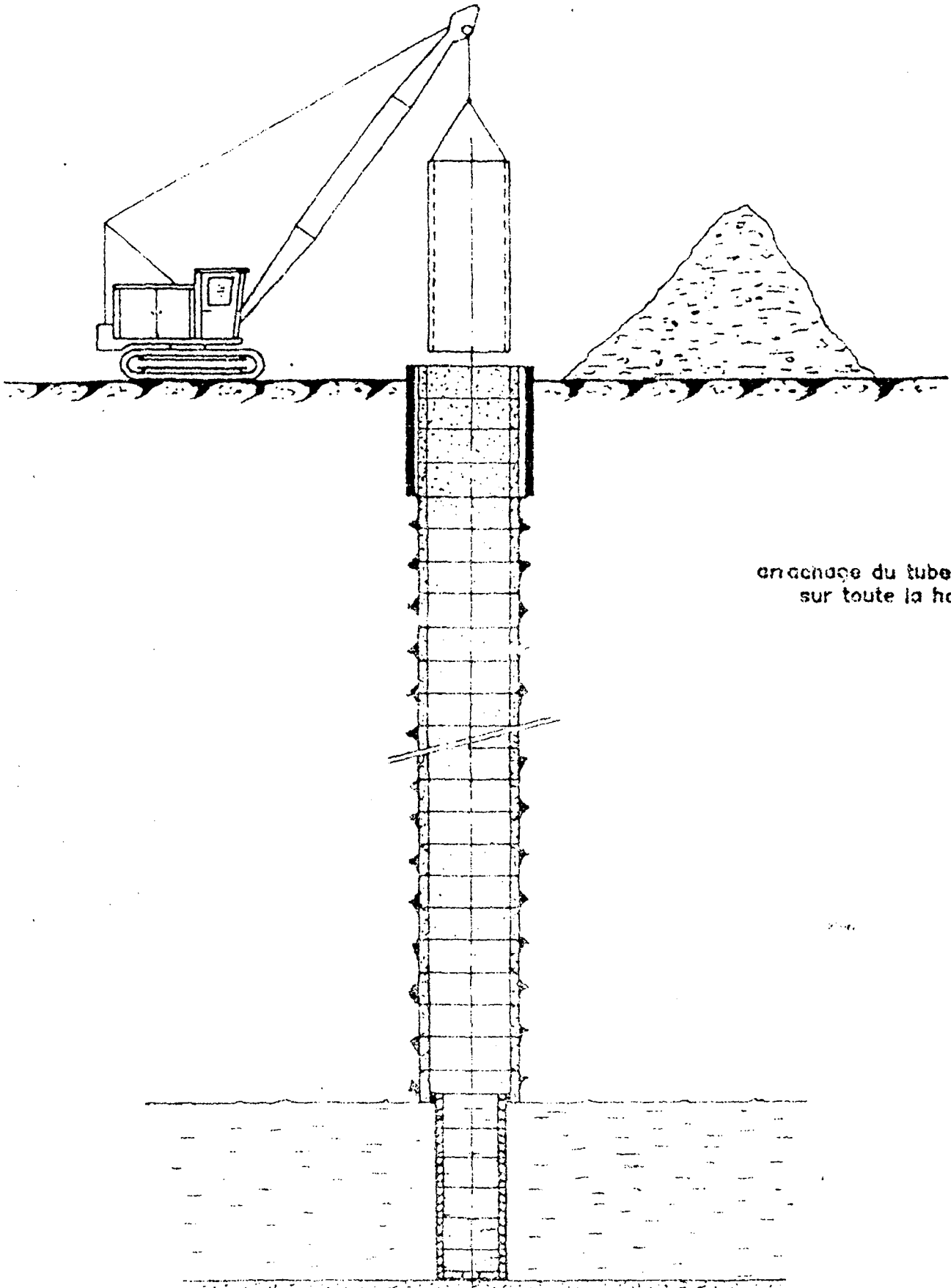
# Va MISE EN EAU

aquifère stable



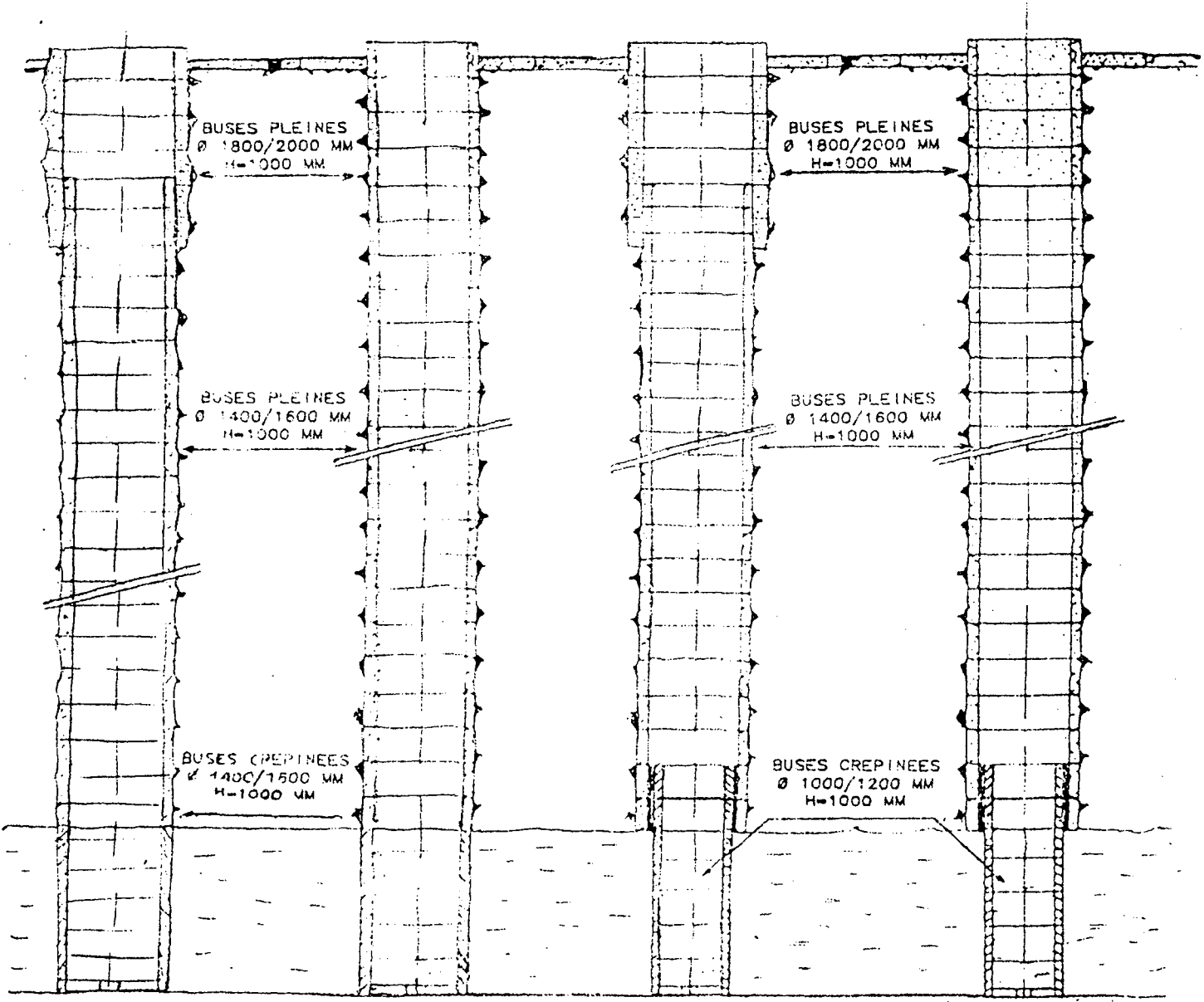


Vb MISE EN EAU  
aquifère instable



ancreage du tube acier  
sur toute la hauteur

# CONFIGURATION DES PUIITS SELON LA NATURE DU TERRAIN



COMMUNICATION N° 17

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

PROGRAMME DE MAINTENANCE : PROPOSITIONS

PUMPENBOESE KG  
-----

1. La maison Pumpenboese livrera le matériel nécessaire à ses agents en Afrique.
2. L'agent de Pumpenboese ira prendre la marchandise au port maritime et accomplira les formalités en douane. Puis il transportera toute la marchandise (\*) au magasin principal dans la région d'installation des pompes. Cet agent et la maison Pumpenboese auront à louer ce magasin dans le village principal et ils engageront un gérant pour ce magasin. Ce gérant pourra être un employé du ministère de l'eau, collaborateur de l'agent de Pumpenboese.

Il sera préférable de louer comme magasin une maison en pierres avec des fenêtres et une protection adéquate et équipée d'un téléphone ou d'un télex. En outre, il sera bon de louer une maison avec un logement pour le gérant et sa famille.

Cette maison devra avoir une pièce pour stationner un pick-up et les outils nécessaires.

Il sera bon qu'il y ait un plancher en pierres dans le magasin sur lequel les pièces des pompes à main pourront être placées sur des couchis.

Il sera utile d'avoir également de l'eau et du courant dans le magasin.

Il sera en tout cas nécessaire qu'il y ait la possibilité d'exécuter une formation à proximité du magasin ou même dans le magasin. C'est-à-dire qu'il faut avoir des tables et des chaises qui pourront être louées.

Pour le personnel qui doit être formé il faudra prévoir des chambres d'hôtel, des tentes selon les circonstances locales qui devront être examinées par avance. Les frais seront payés par la maison Pumpenboese.

---

(\*) par ses propres camions ou par des commissionnaires de transport.

3. La marchandise sera déchargée, puis contrôlée qualitativement et quantitativement. Le gérant aura la mission de tenir un livre des entrées. Une copie de chaque arrivage sera envoyée à la maison Pumpenboese.
4. L'agent ainsi que le gérant du magasin devront chercher un deuxième magasin annexe qui se trouvera le plus central possible dans la région d'installation (distance max. 50 km). Pour ce magasin annexe, il faudra aussi engager un gérant. Il sera équipé d'une petite motocyclette, de pièces de rechange ainsi que d'un jeu d'outils. Le jeu d'outils se composant de : 1 jeu de pinces, 1 jeu complet de clés à vis, des tournevis, une burette d'huile, des écrous de remplacement ainsi que des roulements à billes et des axes.
5. L'agent et le gérant du magasin principal A devront chercher sur place une équipe de service venant également du ministère de l'eau se composant des gens de la population des villages où les pompes devront être installées. Nous pensons que le personnel du magasin C sera équipé d'une bicyclette ainsi que d'une burette d'huile et une clé à vis. Comme gérant principal de ce magasin annexe, il sera bon d'engager un homme et comme adjointe sa femme. Cette idée devrait être examinée sur place selon la mentalité. Distance entre le magasin C et les puits : max. 5 - 10 km. Nombre de puits par chef de service : max. 5 puits - peut-être seulement 1 puits - cela devra être décidé selon la situation et les conditions locales. Les chefs de service ne seront pas autorisés à travailler dans d'autres villages. La question de savoir s'il faut engager des hommes ou des femmes devra être posée. Dans ce cas la maison Pumpenboese recommande d'engager des femmes parce que ce sont les femmes qui s'occupent de l'eau généralement. Pour cette raison les femmes ont intérêt à ce que l'alimentation en eau marche bien.

Le chef de service contrôlera les pompes à main une fois par semaine et informera le magasin C de l'état de ses pompes. Il pourra facilement aller au magasin B avec sa bicyclette. En outre il contrôlera et surveillera les environs des puits qui devront rester propres et non-pollués et les pompes qui devront rester en bon état. Il informera la population de l'importance de l'eau pour la santé.

Dans ce cas, le chef de service pourra faire des petites réparations lui-même, par exemple resserrer des écrous desserrés. Le chef de service encaissera l'argent pour l'eau dans chaque village. Le montant devra être déterminé par le

Ministère de l'Eau. Nous pensons à un encaissement une fois par mois et l'argent devra être déposé dans un institut bancaire. Cet argent devrait être viré au magasin principal pour que l'organisation ainsi que l'achat des pièces de rechange puissent être effectués.

Le gérant du magasin B sera équipé d'une petite motocyclette avec un jeu d'outils pour être en mesure de faire des réparations sur toutes les pompes à main, inclus montage/démontage, etc., jusqu'à une profondeur de puits de 25 m. Ce gérant ira à tous les magasins annexes C une fois par mois, deux fois par mois selon l'utilisation des pompes. Il s'occupera de l'information technique du magasin C, il fera des réparations sur demande.

Dans le magasin B, toutes les pièces d'usure seront en stock. Au cas où un dommage plus grave existe, le gérant informera le magasin A. Le magasin A sera équipé d'un pick-up. Comme les frais pour le pick-up sont élevés, il faudra bien réfléchir sur la nécessité de son utilisation. Pour cette raison le pick-up devra seulement être utilisé en cas d'urgence. Cette action devra être payée par le Ministère de l'Eau et pourra seulement être supportée par l'argent de l'eau encaissé dans les villages par le chef de service.

Après avoir terminé les travaux d'installation, la maison Pumpenboese livrera un container complet contenant des pièces de rechange. Pour cette livraison nous accorderons un délai de paiement d'une année. Après cette année le paiement sera effectué par le Ministère de l'Eau qui recevra le paiement du magasin A. Entre-temps les pièces de rechange nécessaires seront distribuées et l'argent sera encaissé pour que le paiement puisse être effectué à la maison Pumpenboese.

Après avoir fini l'organisation des magasins A - C nous ferons une formation d'une semaine des gérants dans le magasin A :

- 1) 2 jours instructions théoriques
- 2) 4 jours instructions pratiques
- 3) 1 jour hygiène, etc.

Le matériel de formation (flip-chart, diapositives, posters, prospectus, catalogues, manuel de montage, T-shirt) sera procuré par la maison Pumpenboese.

La première pompe à main sera prise du magasin principal et installée dans un puits à proximité du magasin avec toute l'équipe de formation. Nous pensons à une durée de formation totale de 3 semaines. Bien sûr, il faudra prendre en considération le volume total des appels d'offres. Il ne devra jamais être instruit plus de 10 personnes par stage de formation. Pour la période de formation (3 semaines), il faudra louer un autobus pour que les 10 personnes puissent être emmenées aux puits. Cet autobus devra être équipé d'une porte-bagages pour être en mesure de transporter le matériel (outils et une pompe complète).

Au cas où il ne serait pas possible de faire la formation dans le magasin, il faudra louer des chambres d'hôtel ou une maison. L'organisation de l'approvisionnement sera faite par la maison Pumpenboese. Les personnes seront instruites en deux fois, c'est-à-dire une fois au début de l'action et la deuxième fois à la fin de la période d'installation.

Nous recommandons les pièces de rechange suivantes pour une période de 2 années (pour 1 pompe) :

- 2 jeux de pièces de rechange du cylindre pb 2.5 pour puits profonds ;
- 4 roulements à billes, 1 chaîne, 2 boulons pour la chaîne ;
- 1 chanvre, 1 Neo-fermit, 1 pâte ;
- 3 manchons 1 1/4", 3 écrous hexagonaux M12 ;
- 10 écrous M12, 100 pièces de centrage en PE ;
- 1 guide de tige, 1 réservoir d'eau ;
- 2 jeux de boulons pour la tête de pompe ;
- 1 jeu de boulons pour la bride de base ;
- 1 litre d'huile, 1 tube de graisse ;
- 3 écrous pour le cylindre pb 2.5, 1 crépine ;
- 1 tuyau d'une longueur de 3 m, 1 barre de connexion d'une longueur de 3 m avec filetage complet.

Les outils qui devront être mis près du pick-up :

1 derrick, 1 jeu d'outils complet ainsi que 1 tube de graisse, 1 litre d'huile, chanvre, Neo-Fermit, 1 grillage de bois comme couchis de matériel, 1 indicateur de profondeur.



Jeu d'outils pour 1 bicyclette :

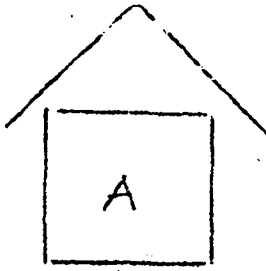
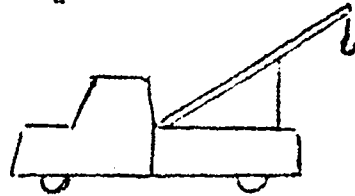
1 jeu de clés à vis, 1 tube de graisse, 1 litre d'huile, ~~3 jeux de boulons~~ plets pour la tête de pompe, des chiffons pour nettoyer.

Jeu d'outils pour la motocyclette :

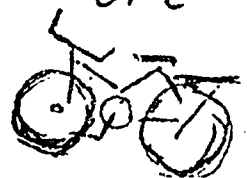
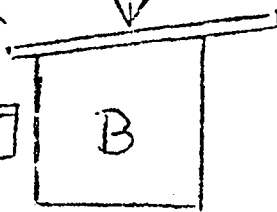
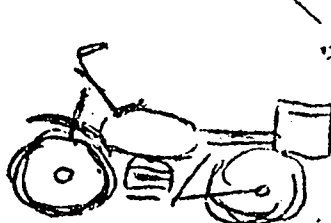
1 jeu d'outils complet, mais seulement 2 pinces réglables 2" et sans l'étai, dans une petite caisse d'outils, y inclus de la graisse, d'huile, du chanvre, Neo-Fermit, des chiffons pour nettoyer.

Chaque pompe à main installée sera équipée d'une plaque d'identité indiquant la date de pose. La maison Pumpenboese recevra une copie de chaque plaque.

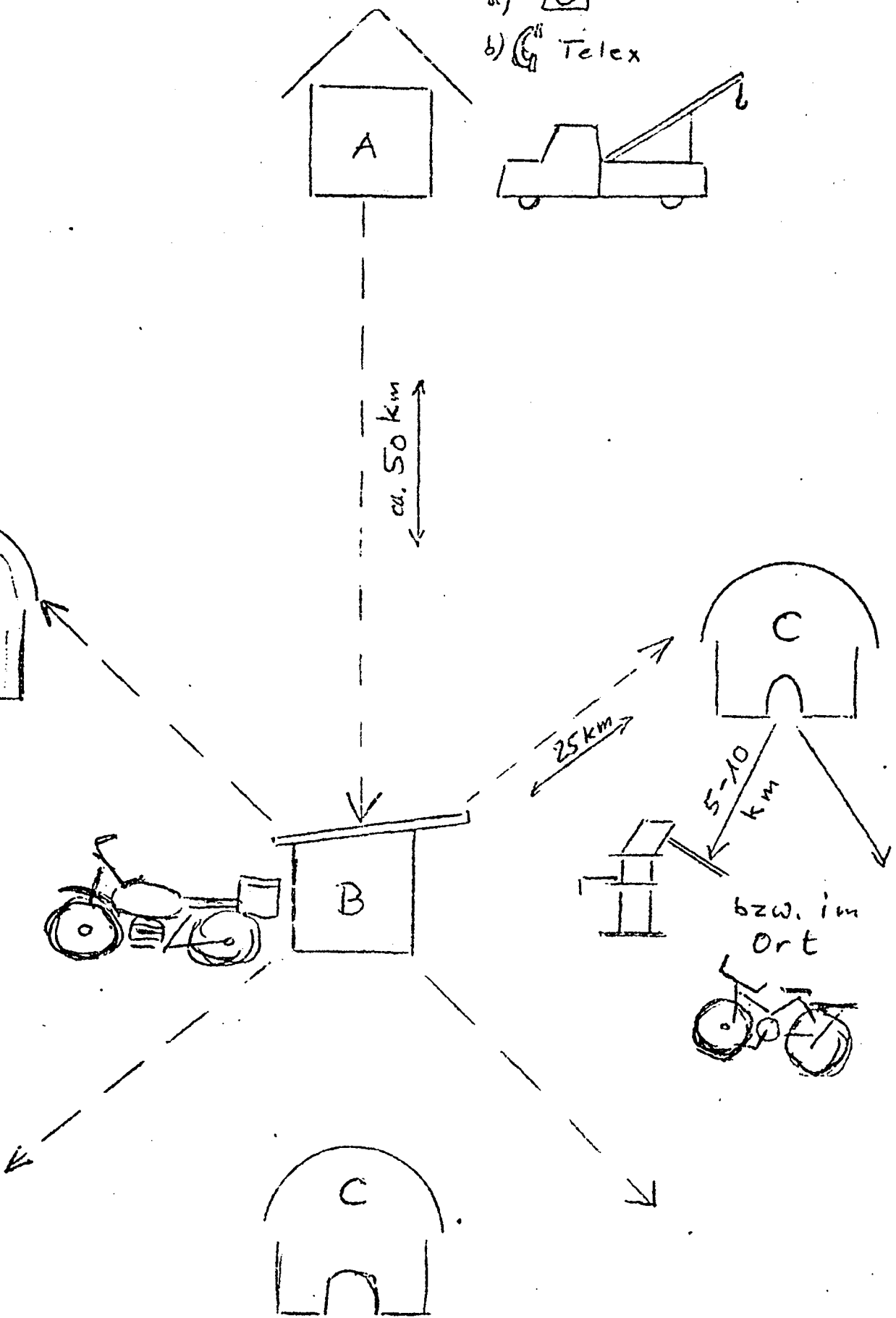
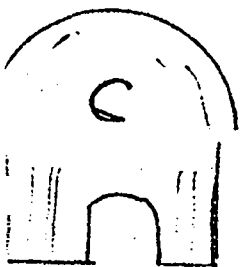
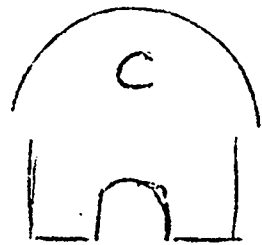
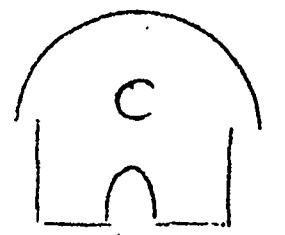
- a) 
- b)  Telex



ca. 50 km



bzw. im Ort





COMMUNICATION N° 18

Atelier n° 2 : "Moyens d'Exhaure"

QUELQUES RAISONS D'ETRE OPTIMISTE

S.N.E. MENGIN

---

PREAMBULE

S'il est vrai que des milliers de pompes de toutes marques sont en panne sur le terrain, il existe néanmoins certains projets où le taux de fonctionnement est très satisfaisant.

Pour ces projets, on pourra remarquer que tous les critères de succès sont réunis :

- ▼ animation et sensibilisation au début et au cours du projet ;
- ▼ prise en charge totale de la maintenance techniquement et financièrement par les bénéficiaires ;
- ▼ réseau d'artisans réparateurs ;
- distribution des pièces de rechange assurée ;
- pompe choisie de type V.L.O.M.

EXEMPLE DE DEUX PROJETS

Projet YATENGA - COMOE - Burkina Faso

Période considérée : 1982 - 1987

Nombre de pompes installées : 600 Hydropompes Vergnet

Age des pompes : 1 à 5 ans

Installation : : artisan réparateur

Maintenance : responsable villageois et artisan réparateur

Prise en charge : 100 % par les villageois  
Taux de fonctionnement des pompes : supérieur à 90 %  
Pièces de rechange : disponibles au coeur du projet  
Distributeur : commerçants Burkinabè.

COUT MAINTENANCE PIECES ET MAIN D'OEUVRE : 17 000 F.CFA/pompe/an.

PRIX DE REVIENT DE L'EAU : 8 F.CFA le m<sup>3</sup>.

\*\*\*\*\*

Projet HELMETAS - MALI

Période considérée : 1980-1987  
Nombre de pompes installées : 580 hydrompompes Vergnet  
Age des pompes : 1 à 7 ans  
Installation : projet avec artisans réparateurs  
Maintenance : responsable villageois et artisan réparateur  
Prise en charge : 100 % par des villageois  
Taux de fonctionnement : supérieur à 95 %\*  
Pièces de rechange : disponibles au projet  
Distributeur : le projet, qui prend 17 % pour frais de gestion sur son prix de revient des pièces.

COUT MAINTENANCE : PIECES : 15 600 F.CFA/pompe/an

MAIN D'OEUVRE : 2 000 à 3 000 F.CFA/pompe/an.

PRIX DE REVIENT DE L'EAU : inférieur à 10 F.CFA le m<sup>3</sup>.

---

\* En 1987 le contrôle par un consultant du bailleur de fonds a déterminé les résultats suivants sur 97 pompes de tous âges visitées.

Pompes visitées : 97  
Pompes en fonctionnement % : 96,9 %.

Pompes en panne : 3

Imputation : forage : 2 (ensablement)

pompe : 1 (non précisé).

### PROBLEMES RENCONTRES PAR LE FOURNISSEUR

L'élément moteur de la pompe, la boudruche, a connu une période sombre en 1984 et 1985 suite à la fabrication de lots de mauvaise qualité. Les effets s'en sont ressentis jusqu'en 1987.

### RESOLUTION DU PROBLEME

Mise en oeuvre de moyens importants pour :

- obtenir une boudruche à très haute résistance ;
- résoudre l'inconvénient Mono-fournisseur.

### RESULTATS

Depuis mai 1986, S.N.E. MENGIN a livré en Afrique plus de 4.500 boudruches d'un modèle ultra performant.

Aucune casse n'a été recensée sur les fabrications de ce type au 31/01/88.

S.N.E. MENGIN dispose maintenant de deux fournisseurs.

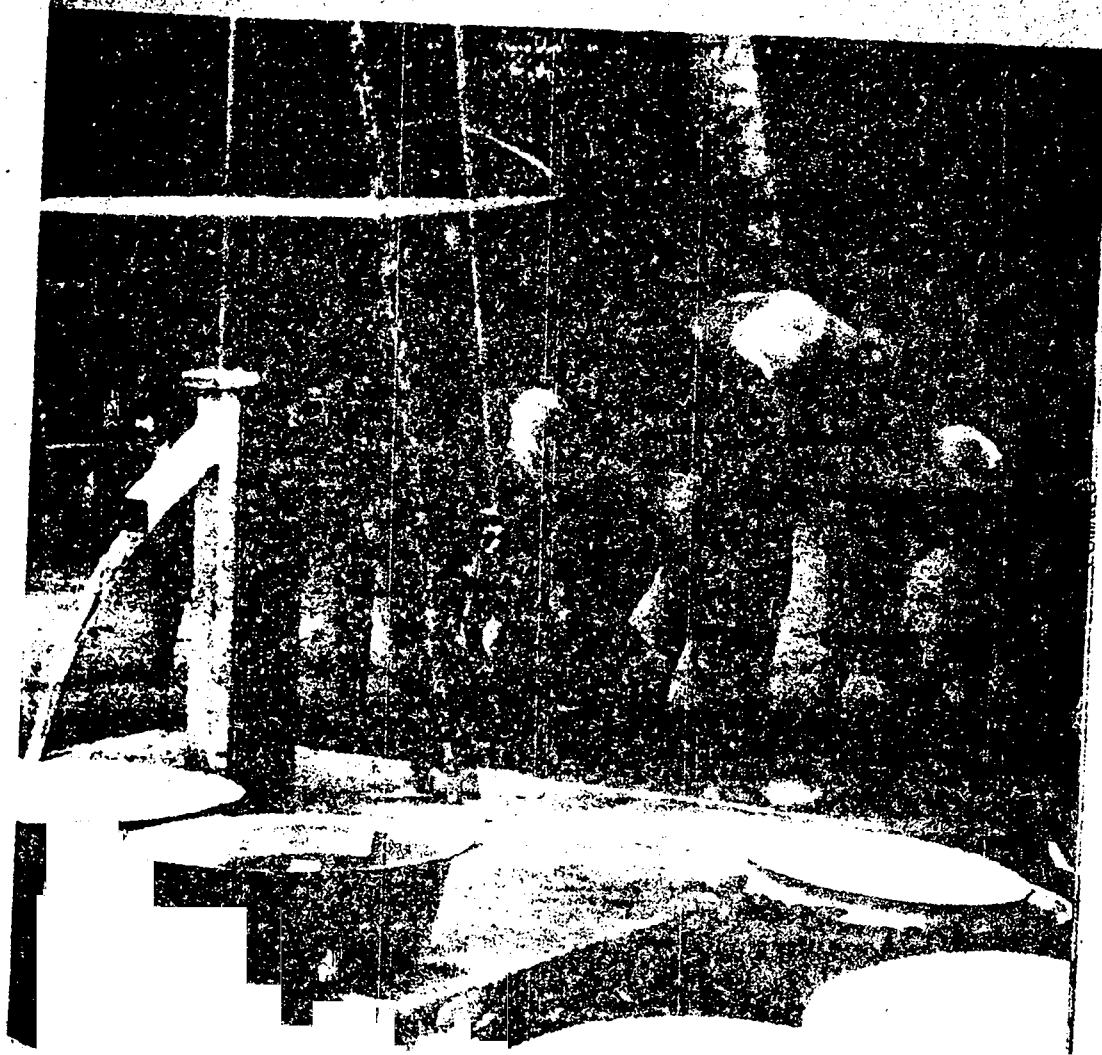
Afin d'apporter la preuve de ses affirmations, S.N.E. MENGIN fait suivre ses nouveaux modèles par des organisations de probité incontestable.

BURKINA FASO : C.I.E.H. et PROJET YATENGA  
MALI : PROJETS HELVETAS et MALI AQUA-VIVA  
NIGER : PROJET F.E.D. ZINDER  
COTE D'IVOIRE : DIRECTION DE L'EAU et BANQUE MONDIALE  
TOGO : PROJET FROMENT  
GHANA : BUREAU D'ETUDES IGIP.

Au 31-01-88, le suivi par ces différentes organisations s'étale maintenant entre 18 et 20 mois et les résultats sont jugés très encourageants pour l'avenir.

IV. BROCHURES PUBLICITAIRES

ENTRETIEN  
ET  
REPARATION  
DE LA POMPE  
U.F.M.  
A BALANCIER



### ENTRETIEN ET REPARATION DE LA POMPE

- Définir deux niveaux d'intervention :
- niveau 1 : responsable villageois
- niveau 2 : artisan réparateur

#### 1 - Rôle du responsable villageois :

- maintenir les abords de la pompe propres
- faire respecter la discipline au point d'eau
- veiller à ce que les villageois ne gaspillent pas l'eau
- créer un jardin et planter un arbre à proximité de la pompe
- réparer ou remplacer la corde en cas de rupture
- avertir l'artisan réparateur ou le mécanicien du gouvernement en cas de panne grave

#### 2 - Rôle de l'artisan réparateur :

- participer à l'installation de la pompe
- intervenir sur n'importe quelle partie de la pompe
- les artisans réparateurs de villages seront formés par le représentant local d'UNEP

### REPARATION OU ECHANGE DE LA CORDE

En cas de rupture de la corde, le train de tiges de la pompe est arrêté par la bague amortisseur qui se trouve en dessous de la chape de tringlerie, le train de tiges ne peut pas tomber plus bas dans la colonne d'exhaure.

#### 1 - Remplacement de la corde :

- Lorsque la corde a déjà été réparée ou est trop usée pour être réutilisée, il convient de la remplacer. Chaque pompe est dotée d'une corde de rechange dans le cadre de la garantie de deux ans.

### MONTAGE D'UNE CORDE NEUVE

#### PHOTO 1

- Passer la corde dans l'axe de la chape de tringlerie
- Mettre la corde en double sur 10 cm environ

#### PHOTO 2

#### • Monter les deux serre-câbles

Le premier le plus près possible de l'axe de la chape

Le second à 7 cm environ de l'extrémité du brin mort

Passer la corde dans la poulie puis dans la chape de

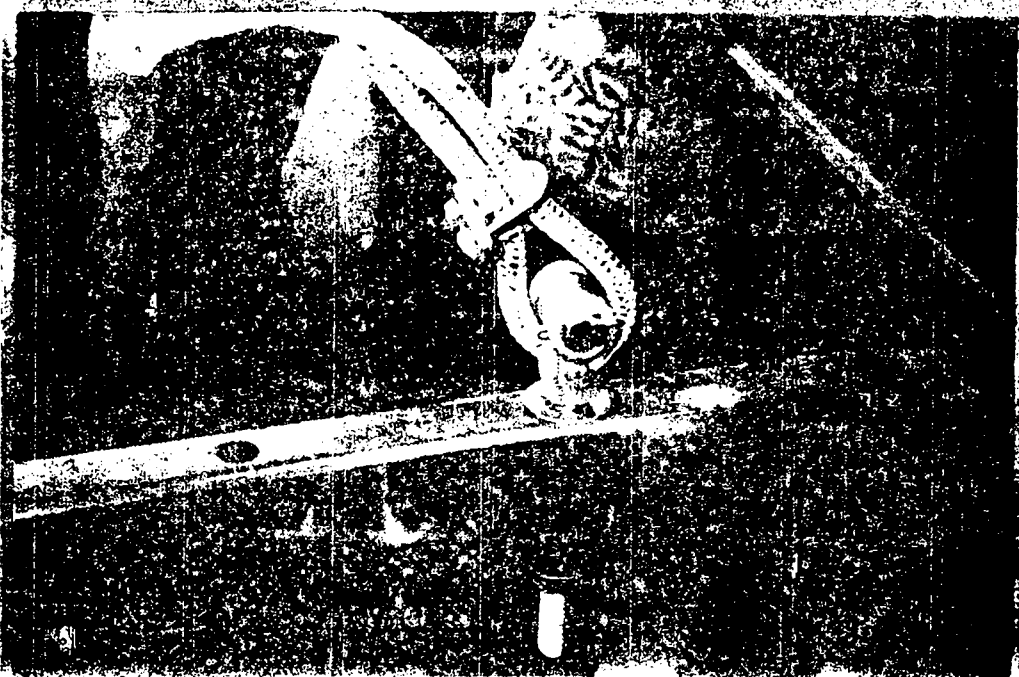
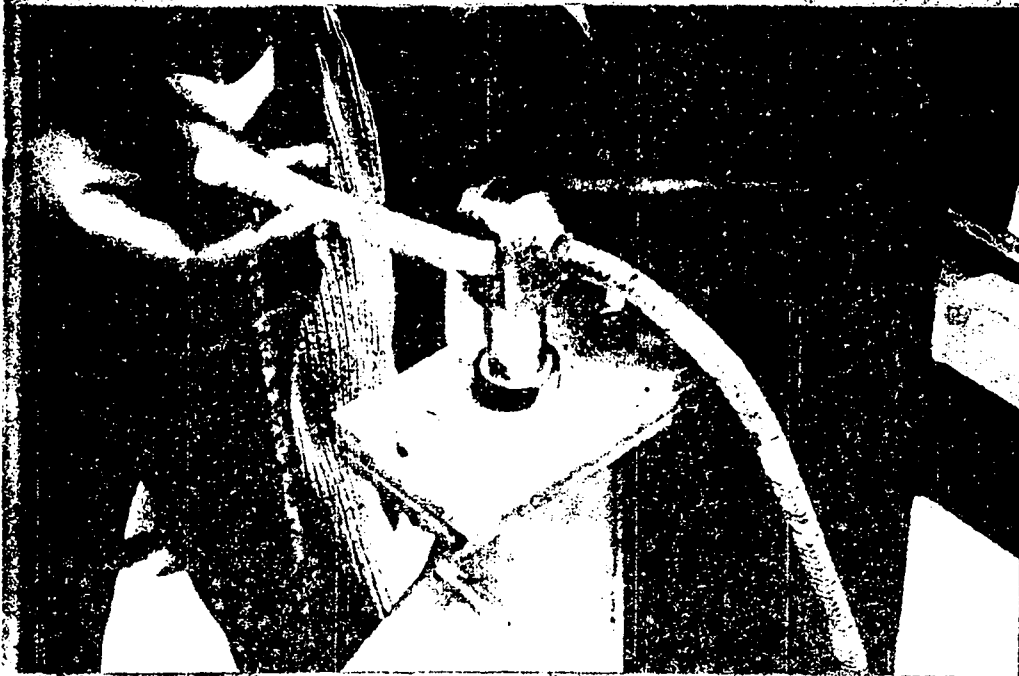
Mettre en place le premier serre-câble

avec une clé à molette

- Lever le bras de pompage en position maximum
- Serrer le premier serre-câble
- Actionner la pompe

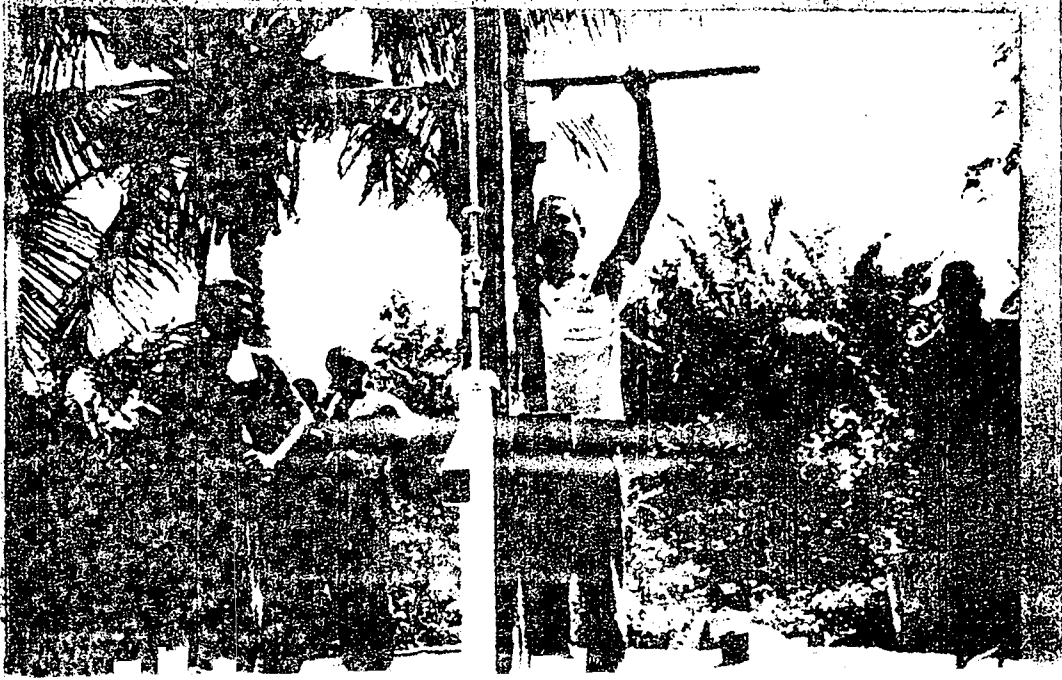
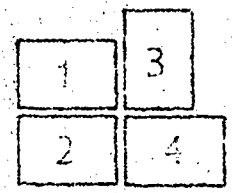
#### PHOTO 4

- Le levier de pompage étant dans sa position la plus haute pour un homme de grande taille, la chape de tringlerie doit se trouver à 15 cm environ de la plaque supérieure de la fontaine.



Si le réglage est incorrect, monter la deuxième  
serrucâble à 2 cm environ de l'extrémité du bras mort  
(voir photo 2).

- Outillage nécessaire à cette opération :  
  . une clé plate de 13 mm livrée avec chaque pompe
- Après la garantie de deux ans de la pompe, des cordes de  
  rechange seront tenues en stock dans les points de vente  
  mis en place par le représentant local UPM.
- En cas de panne autre que la corde, prévenir l'artisan  
  réparateur.





... la rupture de la corde, se  
de au niveau de son passage dans la poulie.

- Chaque pompe est munie à l'origine de quatre serre-câbles (deux pour la chape de tringlerie et deux sur la chape de bras de pompage).
- En cas d'usure importante ou de rupture de la corde, il suffit d'inverser la corde (chape de bras de pompage et chape de tringlerie) de la remonter avec un seul serre-câble et d'utiliser les deux autres serre-câbles pour la jonction des deux morceaux de corde.

PHOTO 5



**CFFM**

Rue de l'Industrie - R.P. 67

13 309 Saintes

tel. 34 97 43 53

TELEX 250 205 F COFORMI

FRANCE



COMPAGNIE FRANÇAISE DE FORAGES MINIERES



CARACTERISTIQUES POMPE UPM 1" 1/2

1) Superstructure

Type : à balancier  
Course : maxi 1,60 m  
Longueur du levier de pompage : 1,50 m

2) Partie immergée

- . Dimension de la colonne d'exhaure : 50 mm x 38,8
- . Profondeur maxi : 102 mètres
- . Volume réel : 1,10 litre/mètre
- . Poids du PVC : 1,19 kg/mètre
- . Ø de la tringlerie : 10 mm
- . Poids de la tringlerie : 0,616 kg/m

Tableau des débits

Hauteur de refoulement en mètres	Volume d'eau en m <sup>3</sup> /h			
	1 homme	2 hommes	3 hommes	4 hommes
60	0,4	0,8	1,2	1,6
65	0,36	0,72	1,08	1,44
70	0,34	0,68	1,02	1,36
75	0,32	0,64	0,96	1,28
80	0,30	0,60	0,90	1,20
85	0,28	0,56	0,84	1,12
90	0,26	0,52	0,78	1,04
95	0,25	0,50	0,75	1
100	0,24	0,48	0,72	0,96

# DIAFA

Z. I. de Gounghin  
B. P 32  
Tél. 30-62-9798  
Telex 5243 BF  
Ouagadougou

# POMPE

# DIAFA - ABPI

Type MN 4

**NOTICE :** Descriptive  
Installation  
Utilisation  
Entretien

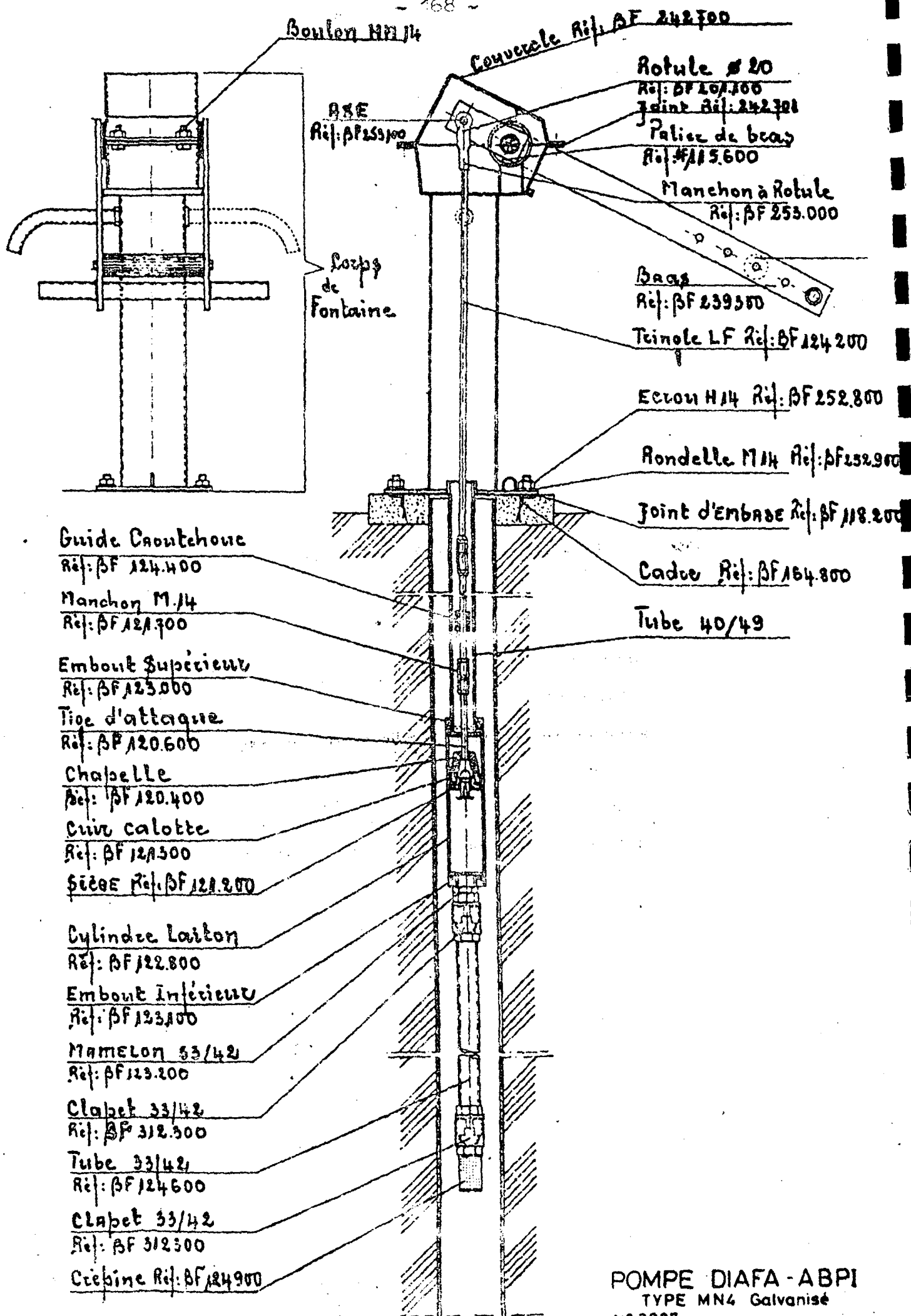
Modele Depose

OAPI No 50731 819

## S O M M A I R E

### — POMPE DIAFA ABPI MN 4 GALVANISEE OU PEINTE —

- description
- outillage nécessaire pour la pose et l'entretien
- fonctionnement de l'ensemble cylindre piston immergé
- installation de la pompe
- mise en service
- opération d'entretien - détection des pannes - réparation



Boulon M14

Couvercle Réf: BF 242300

Rotule # 20

Réf: BF 207300

Joint Réf: 242301

Palier de bras

Réf: BF 15600

Manchon à Rotule

Réf: BF 253000

ASE  
Réf: BF 253100

Corps  
de  
Fontaine

Bras

Réf: BF 239500

Tecrole LF Réf: BF 124200

Eccou M14 Réf: BF 252800

Rondelle M14 Réf: BF 252900

Joint d'embrase Réf: BF 118200

Cadre Réf: BF 164800

Tube 40/49

Guide Caoutchouc

Réf: BF 124400

Manchon M14

Réf: BF 121300

Embout Supérieur

Réf: BF 123000

Tige d'attaque

Réf: BF 120600

Chapelle

Réf: BF 120400

Cuivre calotte

Réf: BF 121300

Sèche Réf: BF 121200

Cylindre Laton

Réf: BF 122800

Embout Intérieur

Réf: BF 123100

Mamelon 33/42

Réf: BF 123200

Clapet 33/42

Réf: BF 312300

Tube 33/42

Réf: BF 124600

Clapet 33/42

Réf: BF 312300

Crépine Réf: BF 124900

POMPE DIAFA - ABPI  
TYPE MN4 Galvanisé  
N° 3087

## DESCRIPTION DE LA POMPE DIAFA ABPI MN 4

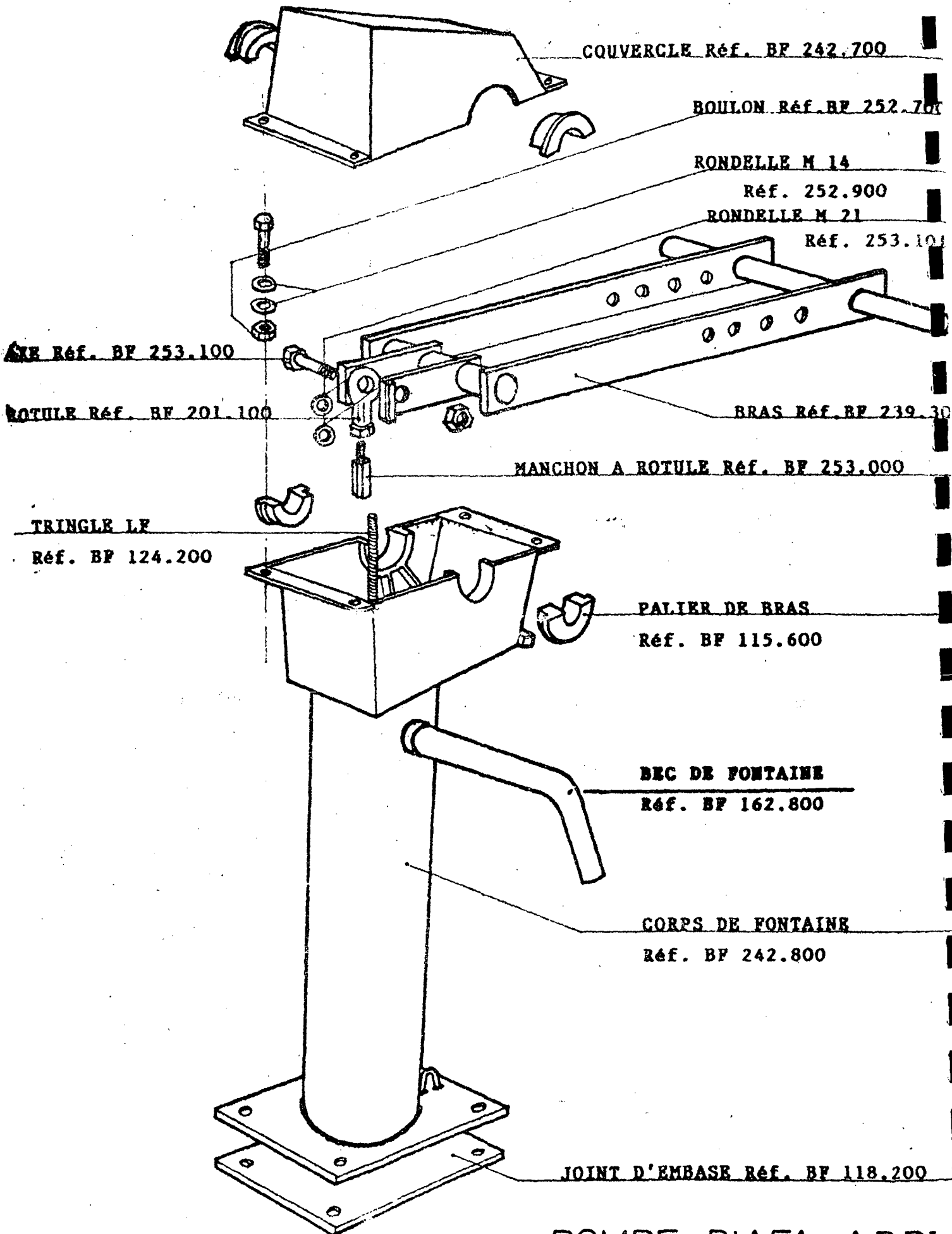
Une POMPE MN 4 complète comprend :

- une fontaine et quatre demi-paliers THORDON
- un bras avec contre-poids, axe, rondelle, rotule.
- un joint d'embase en caoutchouc.
- un socle de base dit "cadre de scellement".
- un tube galvanisé, fileté sans manchon  $\emptyset$  40 x 49 - long. 2,32 M.
- un nombre "x" de tubes galvanisés filetés manchonnés  $\emptyset$  40 x 49 - long. 3 m.
- un cylindre - Piston - clapet de retenue
- un tube galvanisé fileté sans manchon  $\emptyset$  33 x 42 - long. : 1 m, 2 m, ou 3 m.
- un nombre "x" de tringles galvanisées - long. 3 m. avec manchons et écrous.
- une tringle galvanisée - long. 2,90 m.
- une quantité "x" + 1 de guide-tringles en caoutchouc.
- un clapet de retenue et crépine panier inox.

Nota bene :

Il faut veiller à ce que quel que soit le niveau des eaux, relevant du résultat des essais de pompages, l'ensemble "cylindre-piston" soit constamment immergé en respectant la côte maximum (30 à 50 cm du fond) pour éviter l'aspiration des dépôts.

Les tableaux ci-contre indiquent la composition des différentes pièces suivant les profondeurs d'installation.



COUVERCLE Réf. BF 242.700

BOULON Réf. BF 252.700

RONDELLE M 14

Réf. 252.900

RONDELLE M 21

Réf. 253.100

AXE Réf. BF 253.100

ROTULE Réf. BF 201.100

BRAS Réf. BF 239.300

MANCHON A ROTULE Réf. BF 253.000

TRINGLE LF

Réf. BF 124.200

PALIER DE BRAS

Réf. BF 115.600

BEC DE FONTAINE

Réf. BF 162.800

CORPS DE FONTAINE

Réf. BF 242.800

JOINT D'EMBASE Réf. BF 118.200

POMPE DIAFA - ABPI

TYPE MN4 Galvanisé

N° 3087/A



## OUTILLAGE NECESSAIRE

Pour la POSE et l'ENTRETIEN Périodique

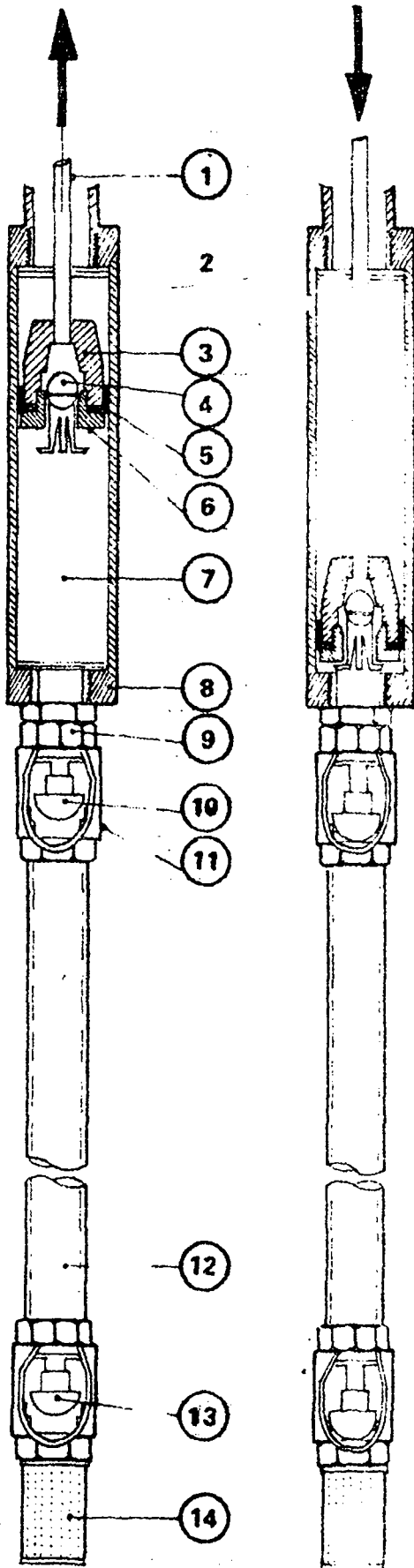
### 1 - *Outillage nécessaire au poseur et à l'artisan réparateur*

- 1 Trépied de levage
- 2 Colliers de tubage Ø 40 x 49
- 1 Collier de levage de fontaine
- 1 Paire de mouffettes avec corde
- 2 Clés de 22 (mixte plate - œil)
- 1 Marteau
- 2 Clés à griffe de 40 / 70
- 1 Rond d'acier Ø 32 - longueur : 200 mm
- 1 Filière Ø 14 et son porte-filière
- 1 Boîte de Gebajoint
- 1 Poupée filasse ou rouleau de Téflon
- 1 Brosse métallique
- 2 Cales de retenue de tringle.

### 2 - *Outillage nécessaire à l'artisan réparateur*

- 1 Trépied de levage
- 2 Colliers pour tubage Ø 40 x 49
- 1 Collier de levage de fontaine
- 1 Paire de mouffettes avec corde
- 2 Clés de 22 (mixte plate-œil)
- 2 Clés à griffes de 40 / 70
- 1 Marteau
- 1 Filière Ø 14 et son porte-filière
- 1 Brosse métallique
- 1 Rond d'acier Ø 32 - Longueur : 200 mm

FONCTIONNEMENT DE L'ENSEMBLE  
CYLINDRE - PISTON IMMERGE



- ① Tige d'attaque
- ② Embout supérieur cylindre
- ③ Piston
- ④ Joint cuir calotte
- ⑤ Siège de clapet de piston
- ⑥ Cylindre
- ⑦ Embout supérieur cylindre
- ⑧ Manchon
- ⑨ Ensemble clapet
- ⑩ Tubes d'aspiration 1. 2 ou 3 m.
- ⑪ Clapet crépine panier inox

Pour mettre en mouvement la pompe, l'utilisateur en appuyant sur le bras fait monter la tringle d'attaque (1) qui entraîne le piston (3) vers le haut. Le clapet (4) du piston se ferme créant une dépression dans le cylindre (7) qui ouvre les clapets (10) et (13).

En remontant, l'utilisateur fait descendre la tringle et son piston. Le volume d'eau contenu dans le cylindre fait ouvrir le clapet (4) et la pression exercée sur le liquide ferme les clapets (10) et (13).

Ces derniers étant fermés, l'eau s'échappe à travers le clapet (4) et passe dans la partie supérieure du cylindre.

En renouvelant plusieurs fois ce mouvement, l'eau remonte dans la colonne vers la fontaine.

A la première installation cette opération doit être répétée jusqu'à ce que l'eau arrive à la fontaine. Elle est, et, reste alors amorcée.

POMPE DIAFA - A B P I

Type MN4 Galvanisé

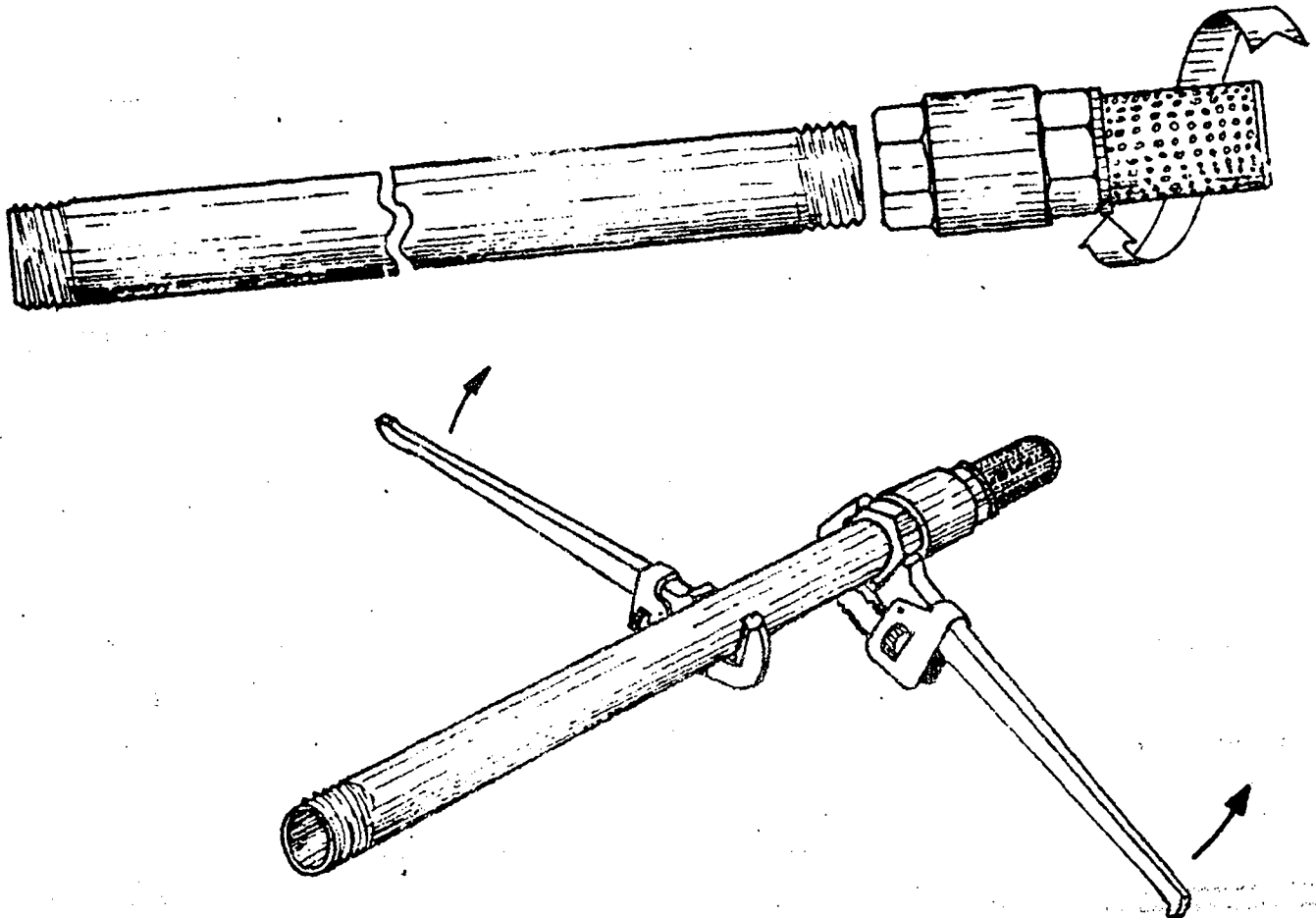
N° 3087/B

## INSTALLATION DE LA POMPE DIAFA ABPI MN 4

L'installation se décompose en 7 Phases, dont les 3 premières seront effectuées horizontalement à l'extérieur du puits.

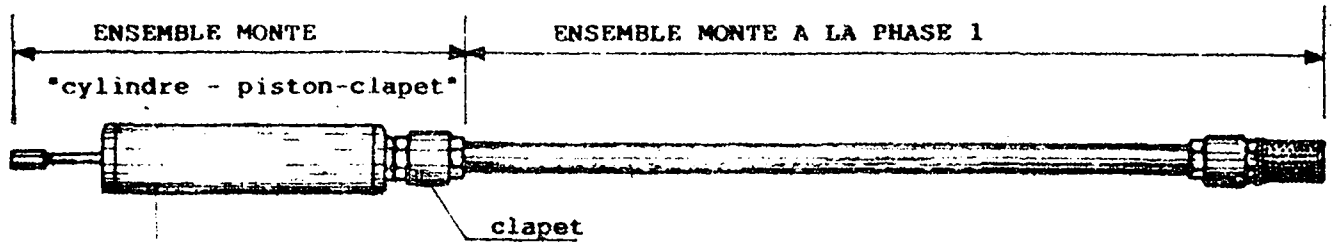
### PHASE 1 Assemblage de la tuyauterie d'aspiration.

- a) Mettre en place le joint d'embase sur le cadre scellé dans la margelle
- b) Prendre la crépine et le seul tube galvanisé fileté 33 x 42 de longueur 1 m., 2 m. ou 3 m selon la profondeur (voir tableau précédent)
- c) Entourer les filetages situés aux extrémités du tube soit de filasse et gébajoint, soit de téflon pour assurer l'étanchéité.
- d) Visser la crépine à l'une ou l'autre des extrémités, et la serrer à l'aide de deux clés à griffes. Vérifier l'étanchéité des jonctions.



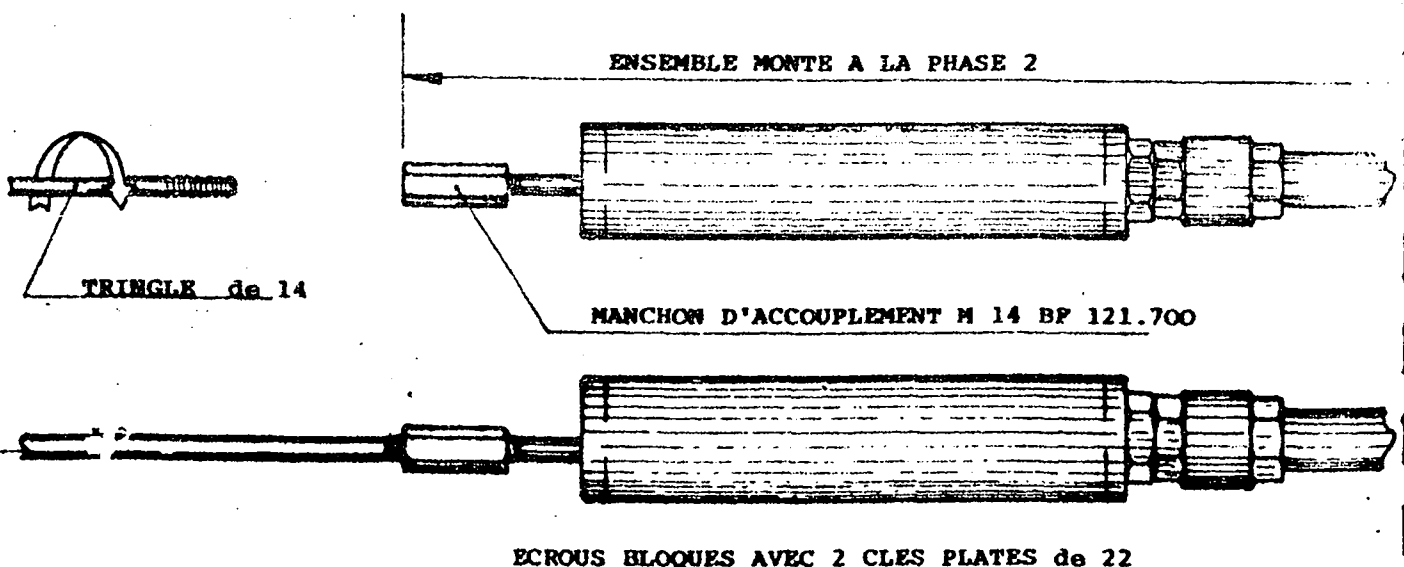
**PHASE 2 Montage de l'ensemble cylindre-piston clapet**

- a) Prendre l'ensemble monté.
- b) Visser l'extrémité filetée de l'ensemble tube crépine préparé à la phase 1 dans le clapet monté en bout de cylindre.
- c) Serrer l'ensemble à l'aide de 2 clés à griffes.

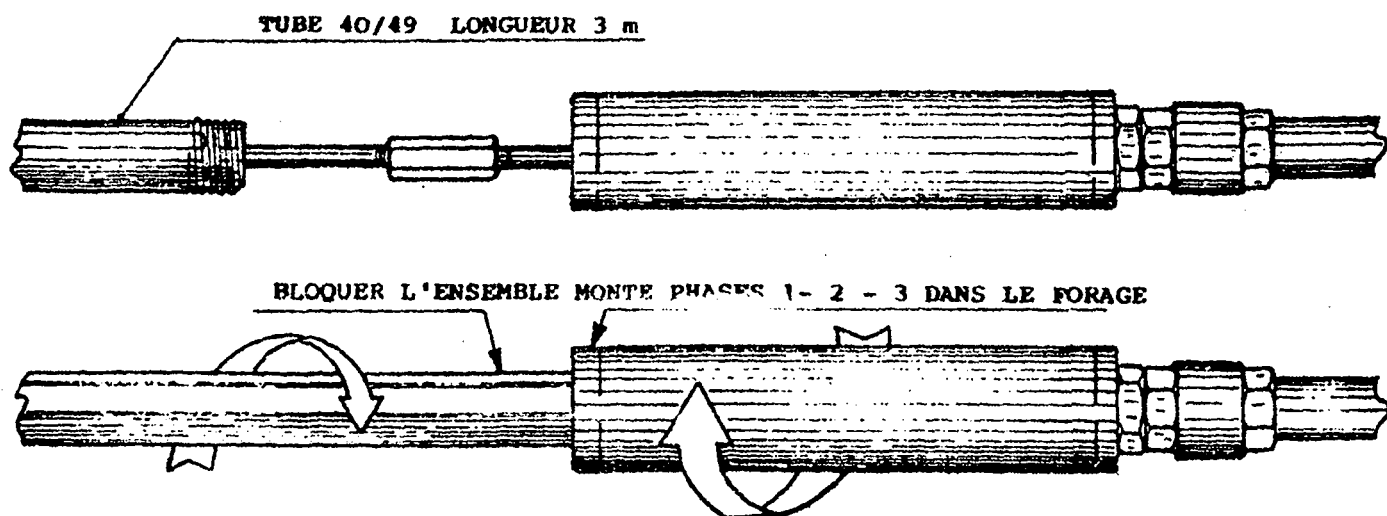


**PHASE 3 Assemblage du 1er élément de refoulement**

- a) Prendre une des tringles galvanisées de  $\varnothing 14$ , y engager un guide tringle en caoutchouc et un écrou à chacune des deux extrémités.  
Equiper l'une d'entre elles d'un manchon.
- b) Visser à la main l'extrémité filetée ne comportant que l'écrou dans le manchon de la tige d'attaque du piston.
- c) Serrer alors les deux écrous de part et d'autre du manchon avec deux clés plates de 22.



- d) Prendre un tube  $\varnothing$  40 x 49 longueur 3 m culever - équipé d'un manchon et l'enfiler sur la tringie déjà montée, le côté fileté du tube face au cylindre.
- e) Visser à la main le tube dans le cylindre.  
Assurer l'étanchéité avec du téflon. La filasse n'est pas nécessaire.
- f) Serrer l'ensemble à l'aide de deux clés à griffes.



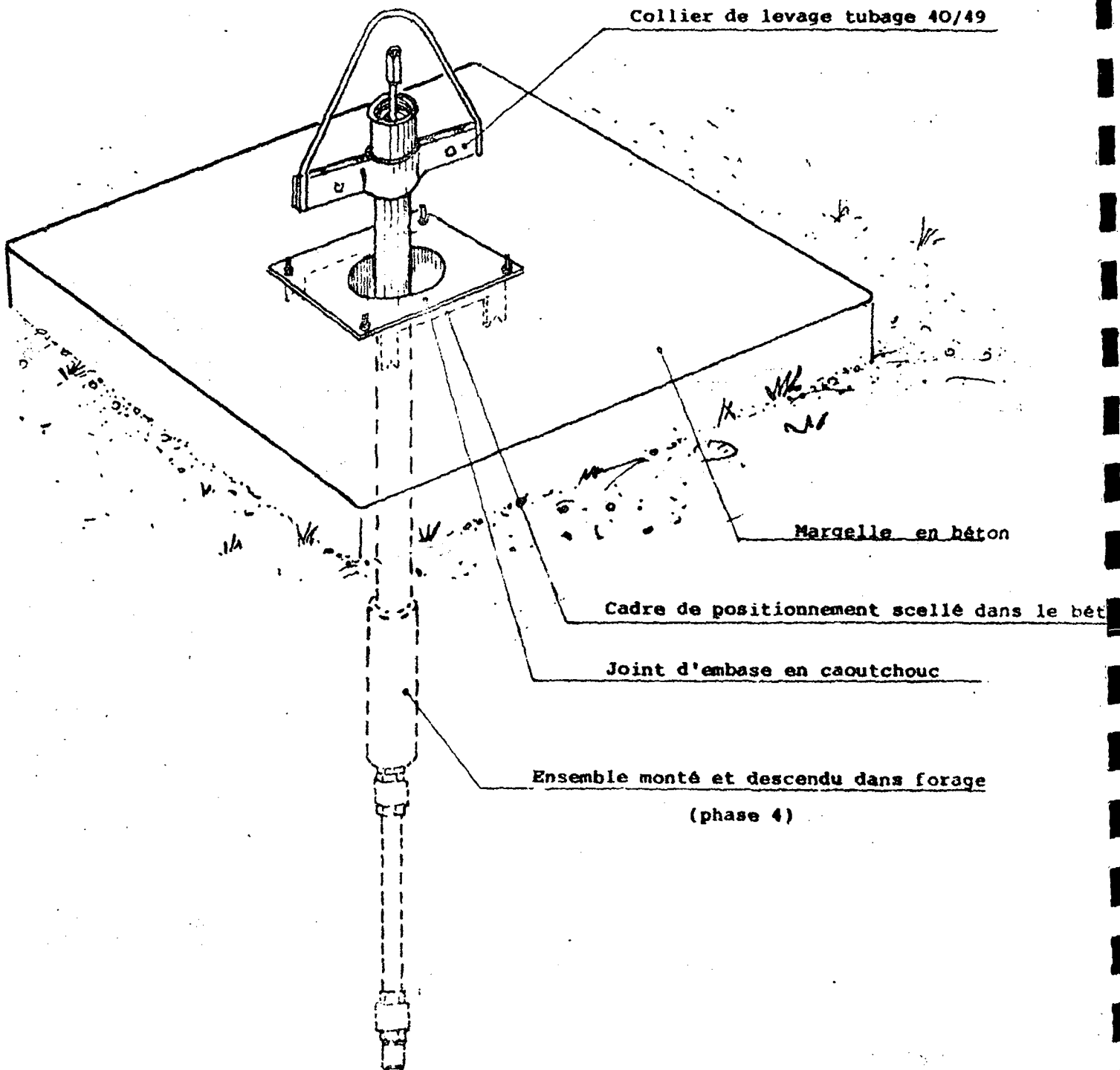
**PHASE 4** Mise en place de l'ensemble monté Phases 1 - 2 - 3 dans le forage.

- a) Pour poursuivre les opérations il faut d'abord descendre l'ensemble préparé dans le forage.
- b) Avant, monter le collier de tubage sous le manchon à l'extrémité du tube qui vient d'être monté. Il le soutient. Une seule personne peut alors faire descendre l'ensemble dans le forage jusqu'à ce que le collier repose sur la margelle.

**PHASE 5** Montage de la tuyauterie d'exhaure

- a) Prendre une nouvelle tringie la glisser dans un nouveau tube 40 x 49 - longueur 3 m. après y avoir placé un nouveau guide tringie en caoutchouc, un nouveau écrou à chaque extrémité, un autre manchon et procéder comme en phase 3.

Positionner l'ensemble verticalement, manchon de tube et de tringle se trouvant en haut, face à celui déjà monté.

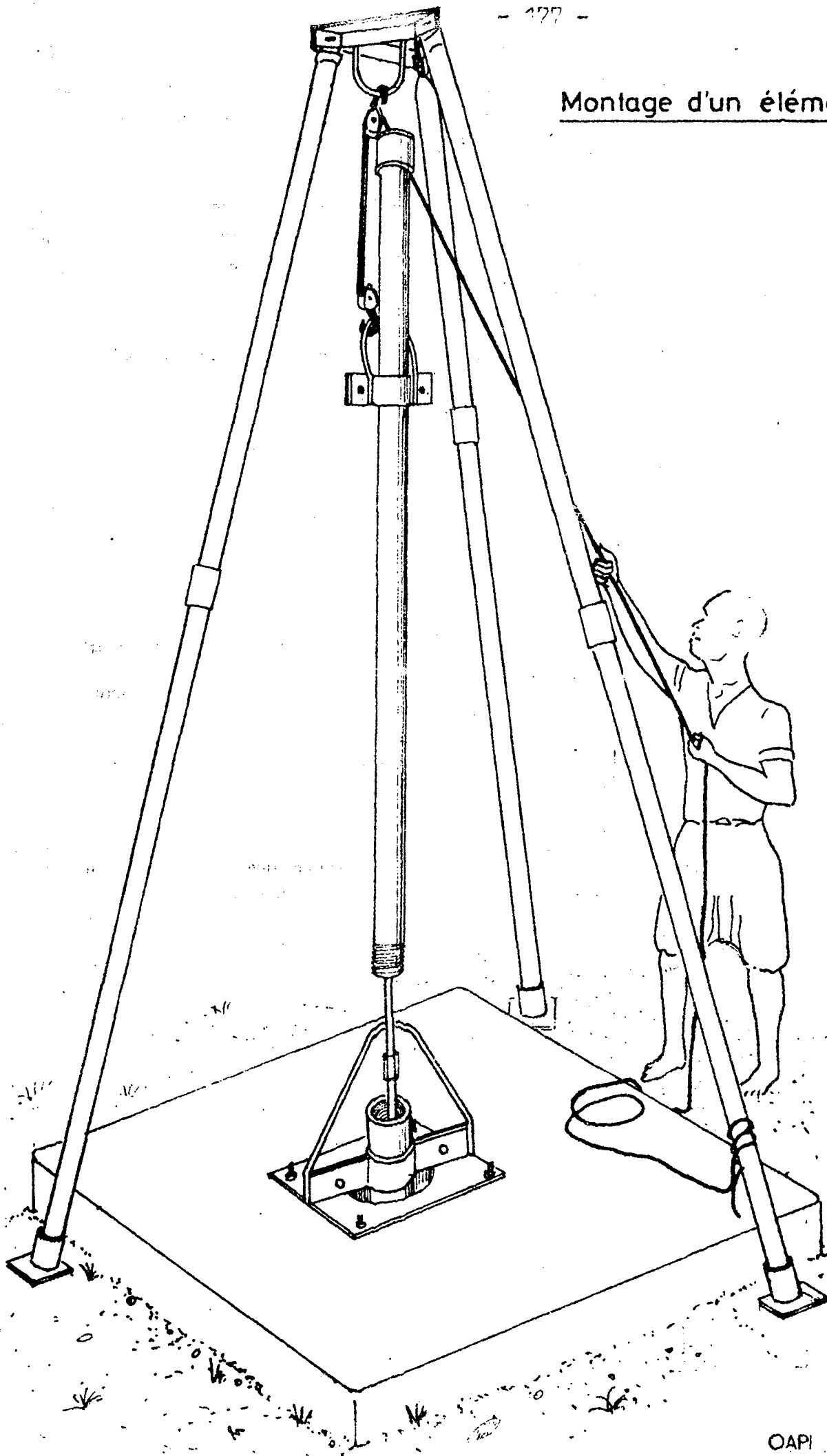


Visser la tringle et serrer à l'aide des deux clés plates.

Visser enfin le tube dans le manchon et serrer cette fois avec les deux clés à griffes.

Soulever l'ensemble pour dégager le collier de soutien.

Montage d'un élément de 3 m.



Laisser descendre dans le forage de 2 mètres environ et positionner à nouveau le collier sous le nouveau manchon. Laisser descendre complètement l'ensemble jusqu'à ce que le collier repose sur la margelle.

Il faut ainsi recommencer la phase 5 jusqu'à ce que les tubes de 3 mètres prévus pour la profondeur choisie soient épuisés. Contrôler la bonne étanchéité des jonctions. Enfin monter le tube 40 x 49 longueur 2,32 m. avec une tringle de 3 m. sans manchon d'accouplement.

Descendre l'ensemble en laissant dépasser d'environ 40 cm au-dessus de la margelle.

#### **PHASE 6** Montage du corps de la fontaine.

Avec les deux clés de 22 desserrer les 4 boulons de 14, soulever le couvercle de la fontaine et déposer.

Installer le joint d'embase en caoutchouc sur le socle scellé dans la margelle.

Lever le corps de la fontaine pour introduire la tringle de commande dans le trou central de l'embase.

Visser la fontaine sur le tube qui dépasse du forage en la tournant vers la droite. Bloquer convenablement.

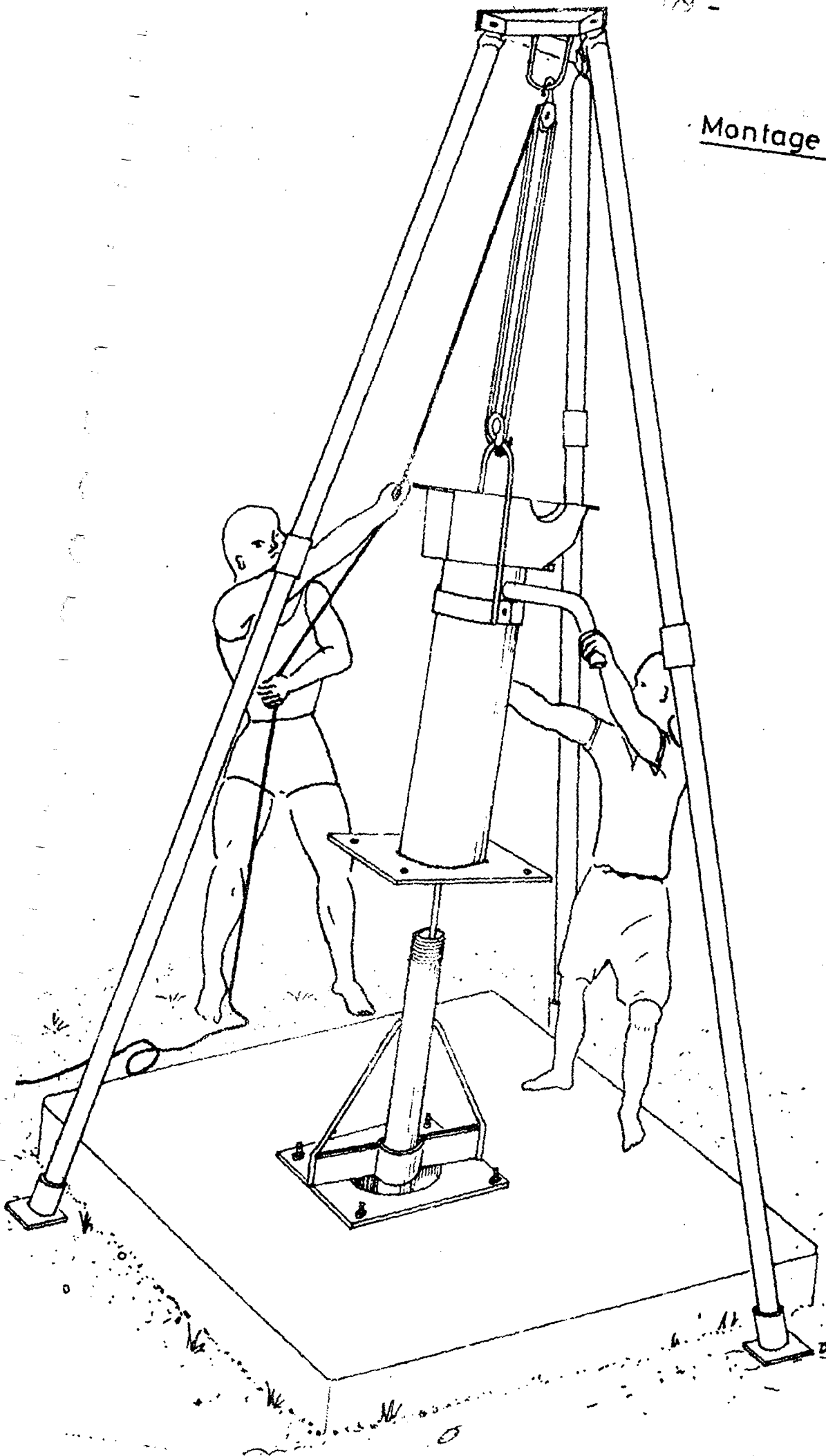
Soulever légèrement l'ensemble juste pour ôter le collier de soutien.

Laisser descendre le tout lentement en s'assurant que les quatre trous de la plaque de base soient bien centrés sur les goujons de la margelle.

Bloquer le tout en serrant les quatre écrous avec une clé de 22.



Montage du corps de Fontaine



**PHASE 7** Mise en place du bras.

Visser sur la tringle de commande portant le dernier écrou la rotule et son manchon  
Glisser cette dernière entre les deux plats du bras avec deux rondelles de calage de  
chaque côté et introduire le boulon de soutien en s'assurant que la tête du boulon  
soit bien placé côté plat du blocage du bras. Serrer l'écrou.

## M I S E   E N   S E R V I C E

**Pour humidifier le joint cuir du piston, déverser dans la fontaine un ou deux litres d'eau.**

**Remettre en place le couvercle en s'assurant que les joints caoutchouc d'étanchéité de la tête de fontaine soient bien positionnés.**

**Serrer l'ensemble comme précédemment.**

**Actionner le bras le temps suffisant pour faire remonter l'eau dans la colonne. La pompe amorcée, l'eau s'écoule par le bec de sortie.**

### **ATTENTION**

**Avant de consommer cette eau, il faut attendre quelques heures qu'après l'installation de la pompe redevienne claire.**

**ENTRETIEN – DETECTION des PANNES  
REPARATION**

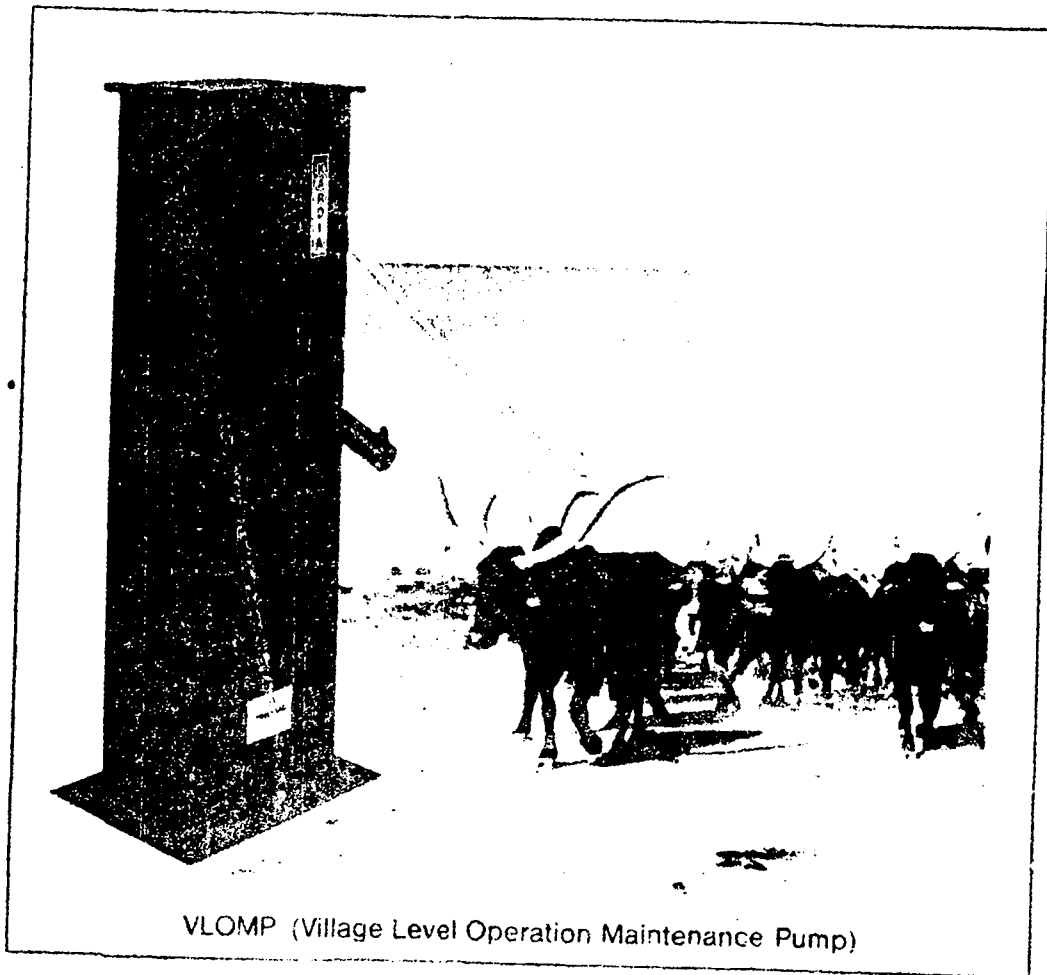
Les Pompes "DIAFA ABPI MN 4" ne nécessitent que peu d'entretien.

Si une anomalie du type de calles décrites sur le tableau ci-dessous, apparaissait, il suffirait d'intervenir en fonction des quelques interventions types telles qu'indiquées.

Certaines sont dues à des défauts de montage, d'autres à des utilisations intensives ou à une usure en découlant.

CONSTATATIONS	CAUSES	REMEDES
débit nul : le bras fonctionne dans le vide.	la tige de commande est probablement dévissée ou il y a rupture du tringlage ou du tubage.	revisser la tige dans le manchon M.14 Reserrer. Contrôler les autres jonctions.
débit faible - mouvement du bras dur	piston probablement coincé il y a peut-être des corps étrangers dans le cylindre. (dépôt ou autres.)	démonter la tubulure et la tringlerie. Remplacer par prudence le joint cuir du piston.
débit très faible. Le pompage est facile.	le clapet est défectueux, le joint cuir, usé ; la crépine est trop proche du fond et absorbe des impuretés.	il faut nettoyer les sièges des clapets. Vérifier si tous les joints sont en bon état, sinon les remplacer.
Détection de chocs en cours de fonctionnement du bras.	les paliers THORDON et les manchons guide caoutchouc sont en mauvais état.	changer les pièces défectueuses.
la pompe se désamorçe. l'eau devient trouble.	le forage n'a plus un débit suffisant ; le niveau est trop bas.	attendre que le niveau se refasse et si possible rajouter des éléments de tuyauteries.

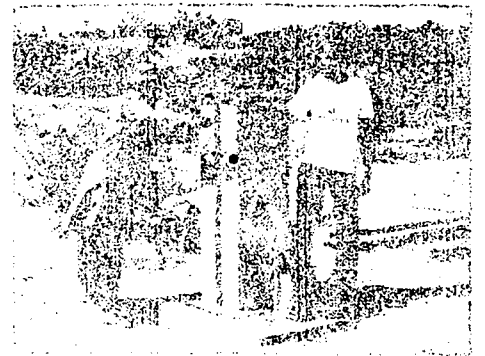
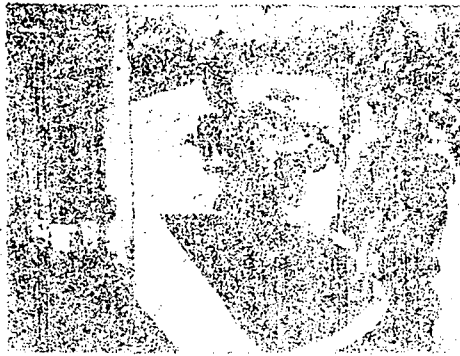
**SBF** **Pompe à Main**  
**KARDIA®**  
**L'Infatigable**



**PREUSSAG**  
Produkte Wasser und Umwelt



La nouvelle pompe à main KARDIA<sup>®</sup> de la Société PREUSSAG - l'Infatigable - est la version améliorée de la KARDIA<sup>®</sup> qui a prouvé sa fiabilité lors de conditions climatiques extrêmement rigoureuses dans différents pays.



La nouvelle KARDIA<sup>®</sup>, résultat d'une technique éprouvée, garantit un rendement encore supérieur. Conçue par des experts en hydraulique, l'Infatigable est logée à l'intérieur d'une solide tôle de pompe en acier galvanisé et inoxydable à la corrosion.



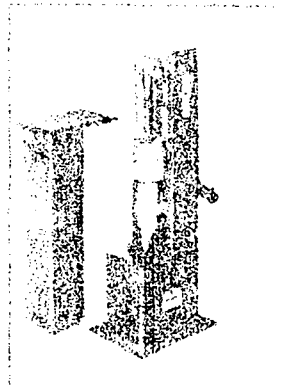
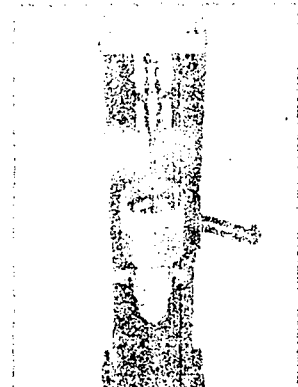
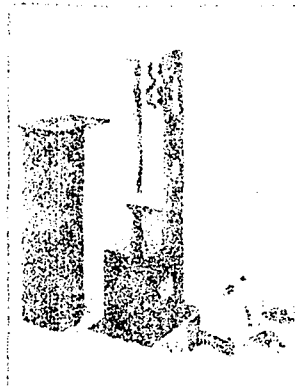
Notre pompe a passé avec succès le test d'endurance de 4000 heures de la "Consumer Association (CA)" en Angleterre.

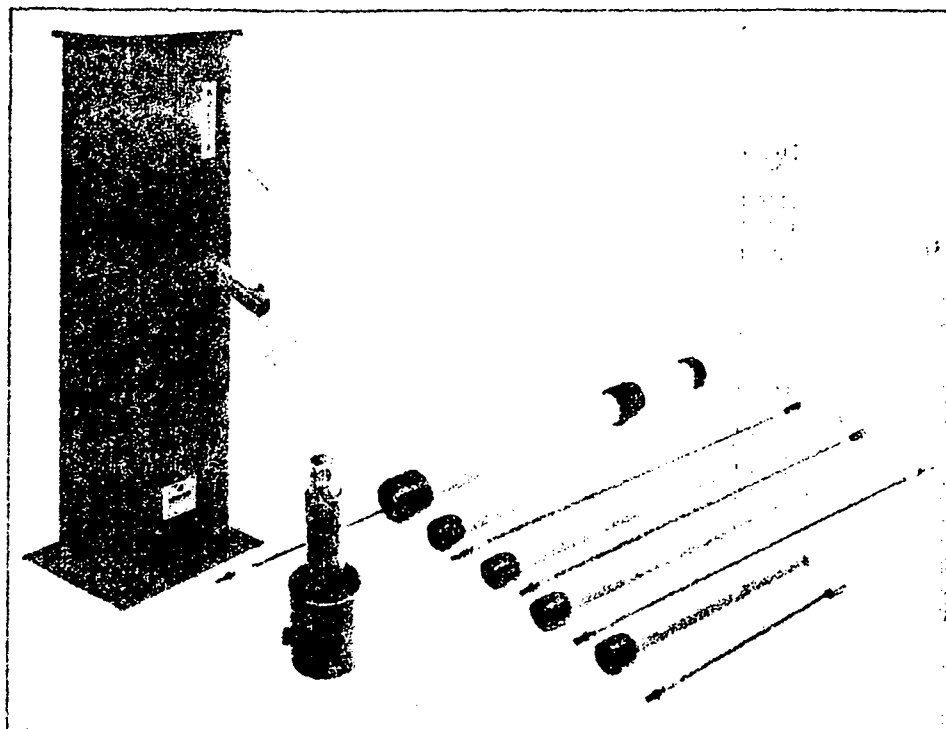
Le rendement de la KARDIA<sup>®</sup> a donné satisfaction lors de plusieurs tests sur site et de son utilisation dans de nombreux pays.

Notre service comprend une formation des équipes locales et individuelles pour l'installation, l'utilisation et la maintenance des pompes.



De petite taille, très maniable et facile, avec un rendement élevé et un entretien réduit, KARDIA<sup>®</sup> l'Infatigable, réunit des caractéristiques qui en font ainsi la solution idéale pour répondre aux besoins en eau des fermes et villages.





Pour faire face à tous défis des régions désertiques très chaudes et des zones montagneuses froides, les principaux éléments de la KARDIA<sup>®</sup> sont constitués de différents matériaux.

tête de pompe: — acier galvanisé  
levier de pompe: — acier galvanisé  
tige de levage: — acier inoxydable  
piston de pompe: — acier inoxydable et PVC

clapet de pied et crépine: — acier inoxydable et PVC

tube d'exhaure et manchon: — SBF-KATUR<sup>®</sup>-Système d'exhaure en PVC

cylindre: — PVC (K 65)  
— acier inoxydable (K 50 VA)

pois: — tête de pompe avec levier environ 50 kg  
— tube d'exhaure et tige de levage environ 2,1kg/m

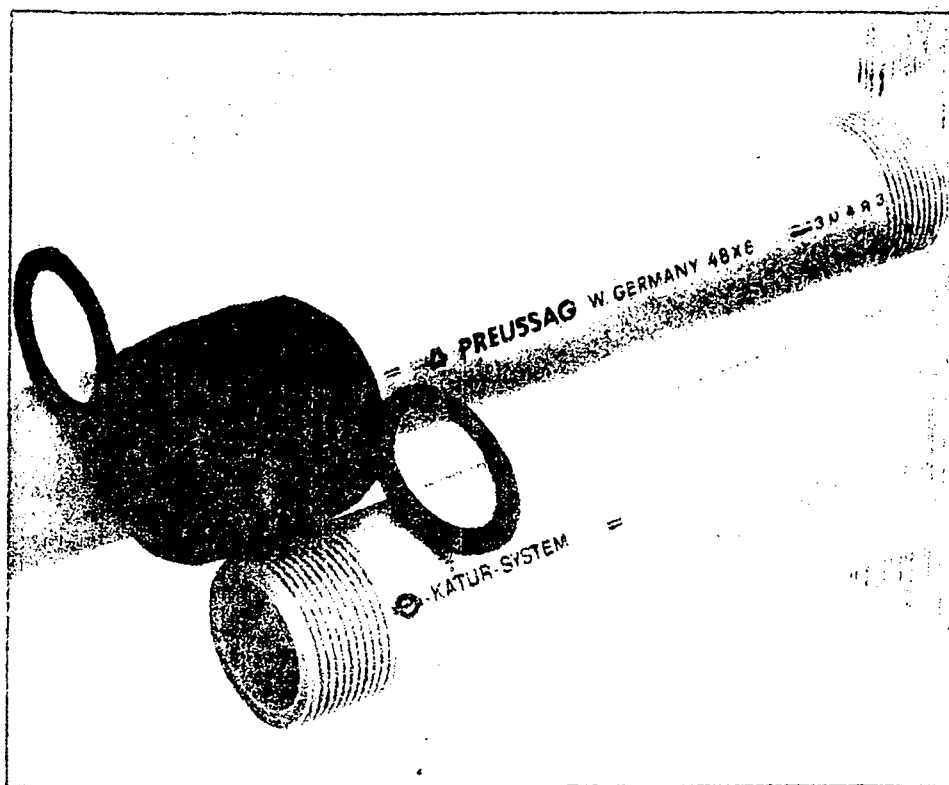


Tableau du débit de la pompe à main KARDIA<sup>®</sup>

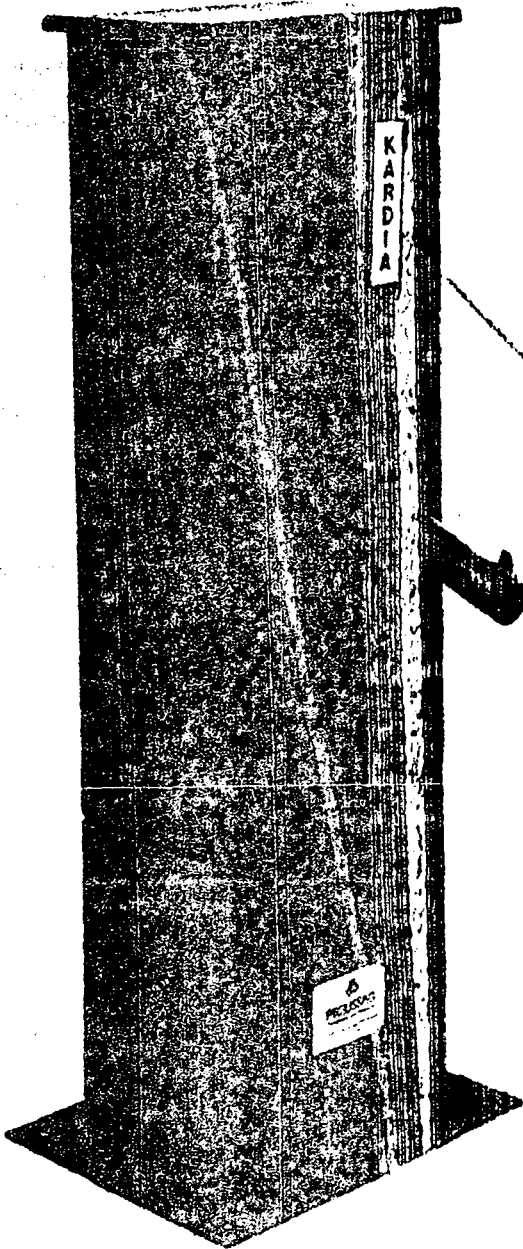
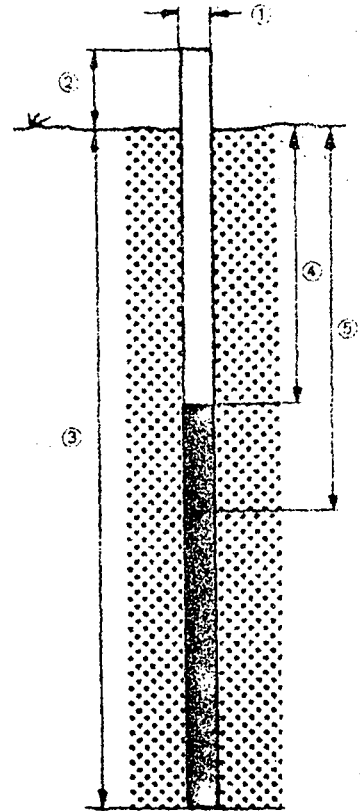
Type	coups / min.				DN du tube d'exhaure	diamètre minimum du forage
	30	40	50	60		
	débit l/h					
K 65	810	1080	1350	1620	DN 40 mm	DN 100 mm
K 50	504	672	840	1008	DN 40 mm	DN 100 mm

KARDIA<sup>®</sup>, l'Infatigable, vous amènera l'eau en abondance! La pompe fonctionne dans des forages d'un diamètre minimum de 100 millimètres (4 pouces). Cylindre, piston et rapport de transmission du levier peuvent être adaptés pour fonctionner à des niveaux d'eau jusqu'à environ 30 mètres (K 65) et 45 mètres (K 50 VA) en-dessous du niveau du sol. En cas de profondeurs en-dessous de 45 mètres veuillez contacter Preussag.

### Points à préciser:

Lors des demandes de devis, prière de fournir les précisions suivantes:

- ① diamètre du forage
- ② hauteur du tube d'exhaure au-dessus du niveau du sol
- ③ profondeur du forage
- ④ niveau statique de l'eau
- ⑤ niveau dynamique de l'eau le plus bas pendant le pompage



Preussag Aktiengesellschaft, Produkte Wasser und Umwelt, membre du groupe Preussag, est depuis plus de 50 ans l'un des plus grands fabricants d'Europe de tubes et crépines en PVC destinés à des forages d'eau et résistants entièrement à la corrosion. En complément, nous fournissons une gamme importante d'accessoires et de boues de forage.



**PREUSSAG**  
Produkte Wasser und Umwelt

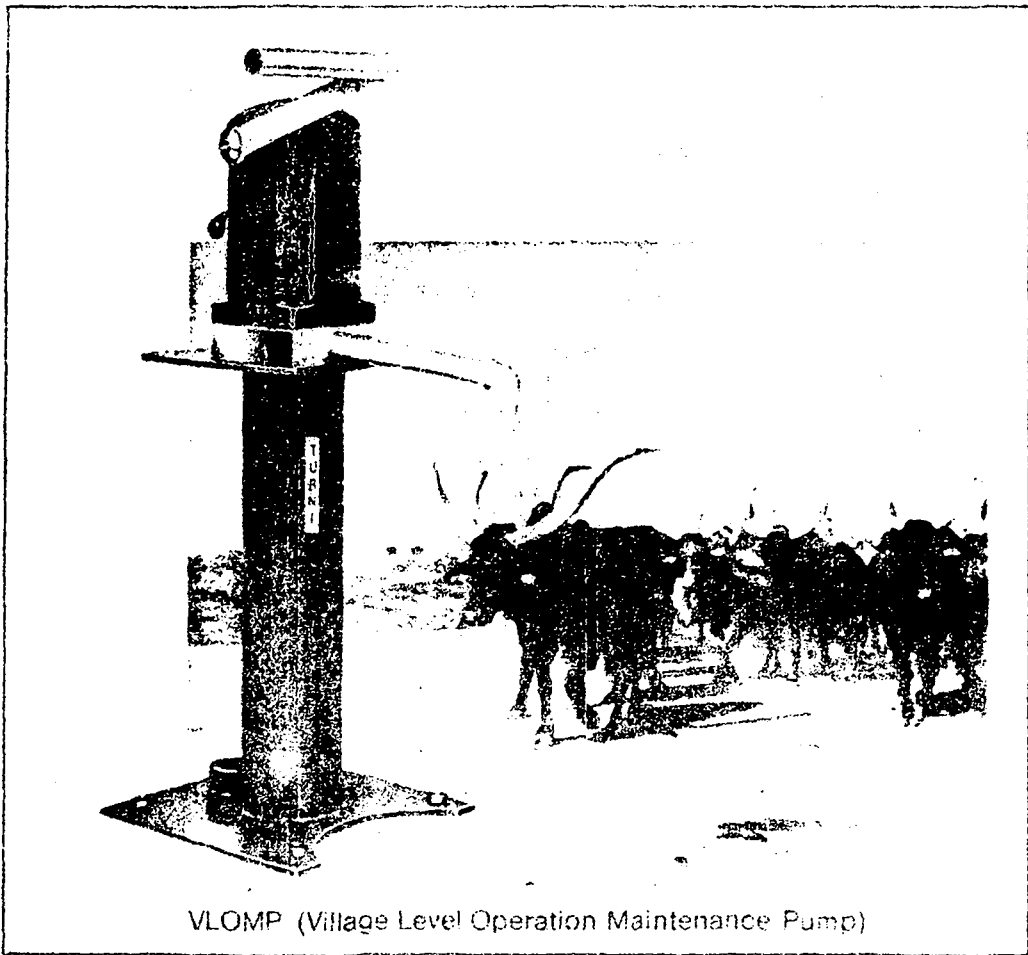
Preussag AG, Produkte Wasser und Umwelt  
Boite postale 6009  
3150 Peine  
République Fédérale d'Allemagne  
Téléphone: (05171) 403-0, Télex: 92670, Télécopieur (05171) 403-123

La Société Preussag AG, Produkte Wasser und Umwelt, poursuit une politique de perfectionnement continu de conception et de fabrication et se réserve le droit de modification de ses produits ou spécifications sans préavis.

6/11/1987/R



**SBF** **Pompe à Main**  
**TURNI®**



VLOMP (Village Level Operation Maintenance Pump)



**PREUSSAG**  
Kunststoffe und Armaturen



Notre pompe à main TURNI<sup>2</sup> est d'une construction extrêmement simple et facile à assembler. Le système de base, la haute qualité de chacun des éléments et de notre fabrication garantissent pendant longtemps un fonctionnement fiable de la pompe, même dans des eaux boueuses et très chargées de sables.

Grâce à une construction simple du système, tous les travaux d'entretien et de réparation peuvent être exécutés par du personnel local. Les frais d'entretien et de réparation sont ainsi réduits à un minimum.

C'est en 1983 que notre pompe a passé avec succès l'essai d'endurance de 4000 h à la Consumers Association (CA) en Angleterre.

Notre service comprend la formation d'une équipe locale pour l'installation, le service et l'entretien.

**Matériaux (exécution standard)**

- Cage: fonte grise
- Colonne d'exhaure: acier galvanisé
- Tête de pompe et arbre de transmission: acier galvanisé
- Arbres intermédiaires et éléments rotatifs de la pompe: acier au chrome
- Palier intermédiaire: caoutchouc naturel
- Stator: caoutchouc
- Rotor: acier au chrome, nickel, molybdène (chromé dur)

**Arbre de transmission**

Paliers intermédiaires combinés axiaux/radiaux sur l'arbre de transmission avec des raccords simples entre les arbres:

- montage très simple,
- pas de danger d'endommagement des raccords filetés,
- pas de danger de désaccouplement en cas de rotation en sens inverse ou de vissage insuffisant,
- pas d'accumulation désavantageuse de tolérances qui, à la fin du montage, doit être à nouveau éliminée par un ajustage compliqué et précis du dernier tronçon de l'arbre.

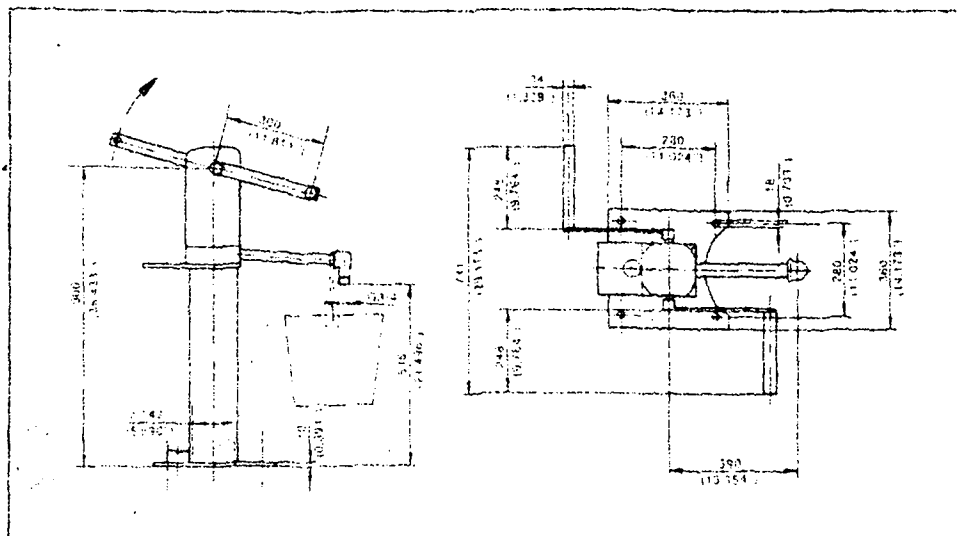
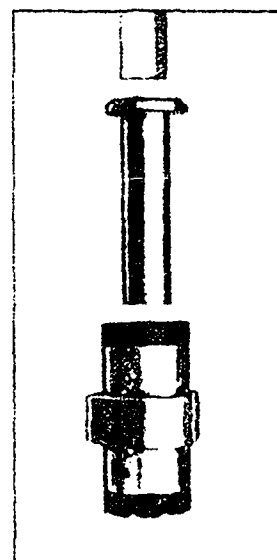
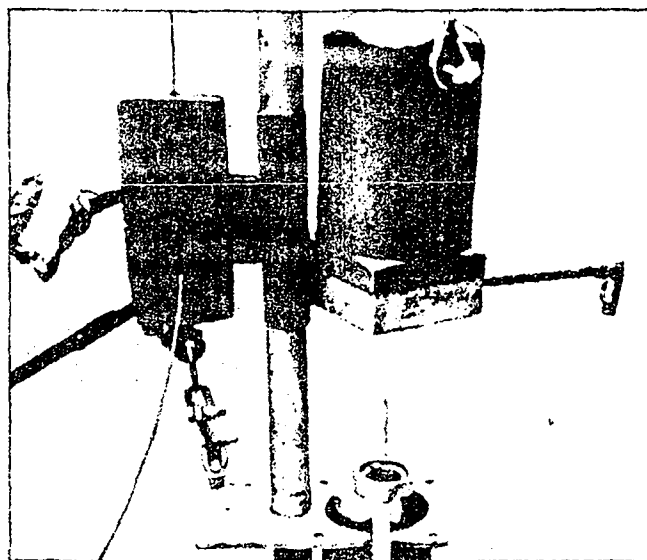
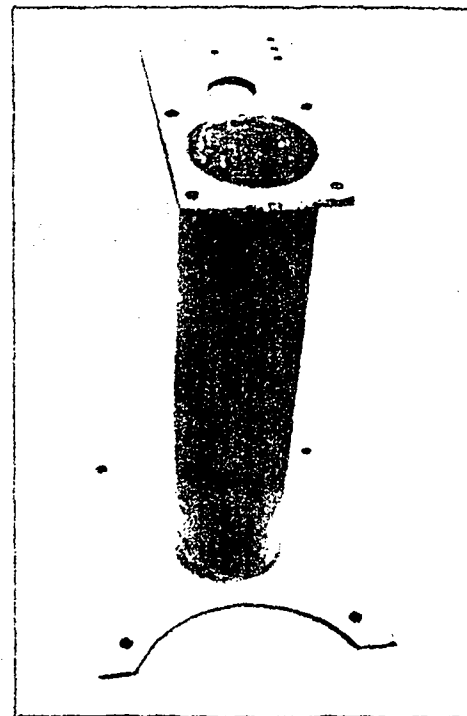
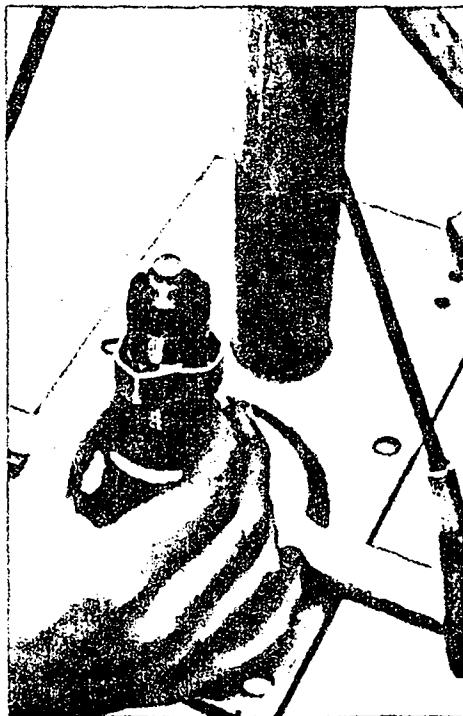
**Tube d'exhaure**

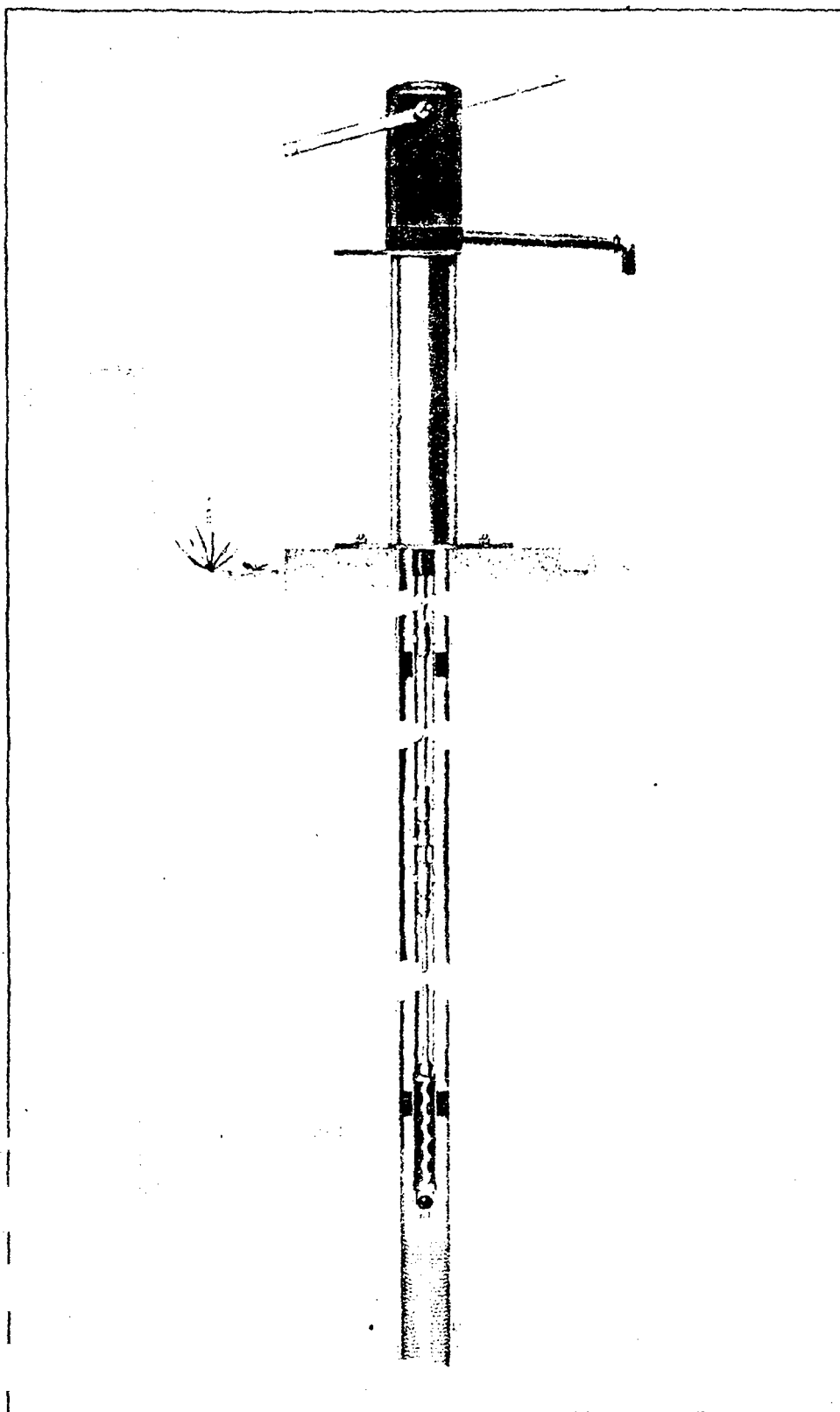
Tube en acier galvanisé, normalisé avec un diamètre extérieur max. de 60 mm:

- résistance à la corrosion pendant une longue période.

Tube en PVC rigide avec un diamètre extérieur max. de 85 mm:

- transport et montage très simple,
- résistance entière à la corrosion.





### Tête de pompe

Grâce au grand diamètre intérieur de 130 mm on peut:

- effectuer l'installation directement sur le tube du forage.

La solide construction en acier, soudée, avec une grande plaque de support assure:

- une fixation solide sur les fondations en béton.

Les surfaces galvanisées garantissent:

- une excellente protection à vie contre la corrosion.

### Sortie d'eau

Prévue sans joints:

- pas d'entretien de boîtes de presse-étoupes ou de bagues d'étanchéité,
- pas de danger d'encrassement par suite d'usure du joint,
- pas de danger de pollution de l'eau causée par des lubrifiants provenant du réducteur,
- trop-plein en cas d'engorgement ou de la fermeture de la sortie d'eau.

### Réducteur

Cage solide et entièrement fermée:

- couvercle et vis ne sont pas visibles de l'extérieur,
- pas de possibilités de démontage non autorisé,
- danger minimum de destruction volontaire ou de vol.

Les roues dentées trempées et travaillées avec haute précision assurent:

- une marche aisée,
- une durée de vie prolongée.

Les différentes transmissions permettant d'obtenir:

- un débit adapté à la force de l'opérateur.

Un palier solide assure:

- l'absence presque complète d'usure,
- un danger minimum d'endommagement en cas d'usage de force.

Grâce à un graissage à vie:

- aucun entretien particulier n'est nécessaire.

La roue libre incorporée empêche tout danger lors d'une rotation inversée de la manivelle; la construction simple permet l'adaptation facile à d'autres sources d'entraînement comme le moteur diesel, les éoliennes, l'énergie soiaire ou animale (manège).

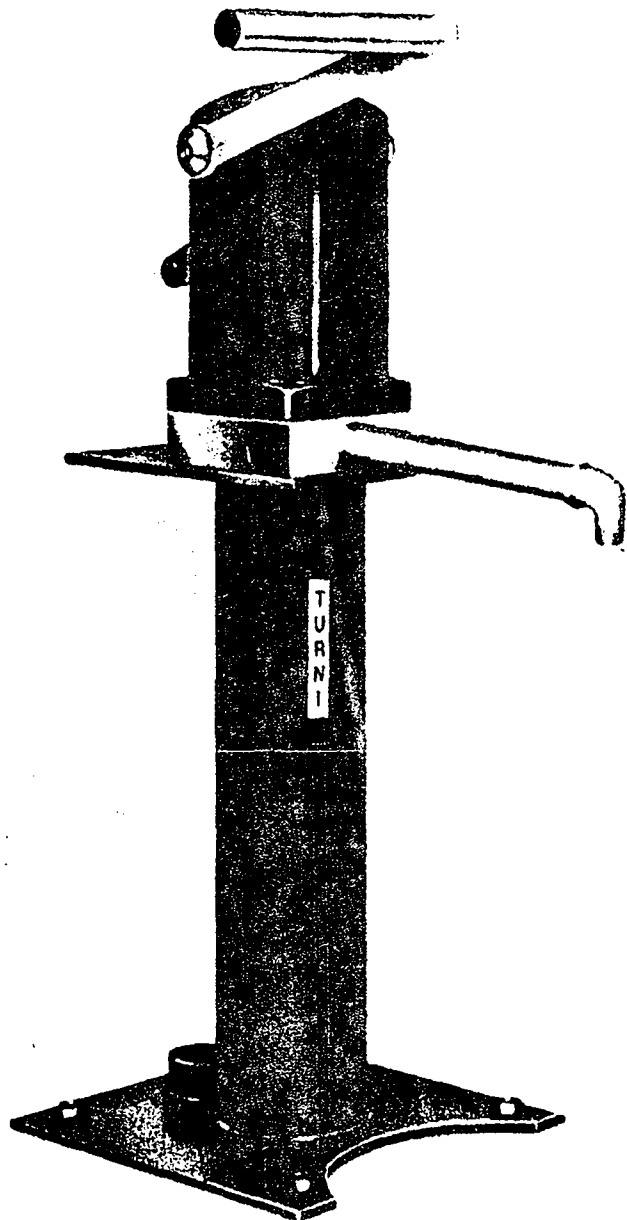
Caractéristiques hydrauliques et mécaniques de la pompe à main TURNI

Niveau de l'eau	m	25			40			50		
Nombre d'étages		1			2			2		
Démultiplication de l'engrenage		1 : 8,25			1 : 6,86			1 : 5,38		
Tour de manivelle par minute	min <sup>-1</sup>	50	40	30	50	40	30	50	40	30
Debit	l/h	720	580	430	520	420	310	410	330	250

## Points à préciser

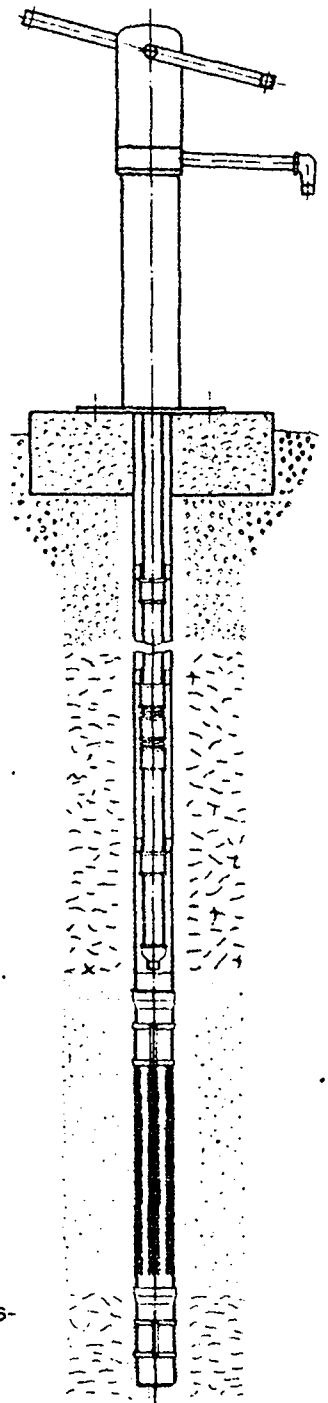
Lors de demandes de devis, prière de fournir les précisions suivantes:

- Diamètre du forage
- Hauteur du tube d'exhaure au-dessus du niveau du sol
- Profondeur du forage
- Niveau statique de l'eau
- Niveau dynamique de l'eau le plus bas pendant le pompage.



La TURNI® est livrable avec un système de levage très simple et effectif, ce qui évite d'autres équipements plus lourds, réduisant les frais d'installation à un minimum.

Pour des eaux agressives, toutes les pièces métalliques peuvent être fabriquées en acier inoxydable résistant à la corrosion. La colonne d'exhaure peut être également fournie en tubes PVC.



Preussag Aktiengesellschaft, Kunststoffe und Armaturen, membre du groupe Preussag, est depuis plus de 40 ans l'un des plus grands fabricants d'Europe de tubes et crépines en PVC destinés à des forages d'eau et résistant entièrement à la corrosion. En complément, nous fournissons une gamme importante d'accessoires et de boyes de forage.



**PREUSSAG**  
Kunststoffe und Armaturen

Preussag AG Kunststoffe und Armaturen  
Boite postale 6009  
3150 Peine  
République Fédérale d'Allemagne  
Téléphone: (0 51 71) 403-0, Télex: 9 26 70

La Société Preussag AG, Kunststoffe und Armaturen, poursuit une politique de perfectionnement continu de conception et de fabrication et se réserve le droit de modification de ses produits ou spécifications sans préavis.

# POMPE B.B

## à câble.

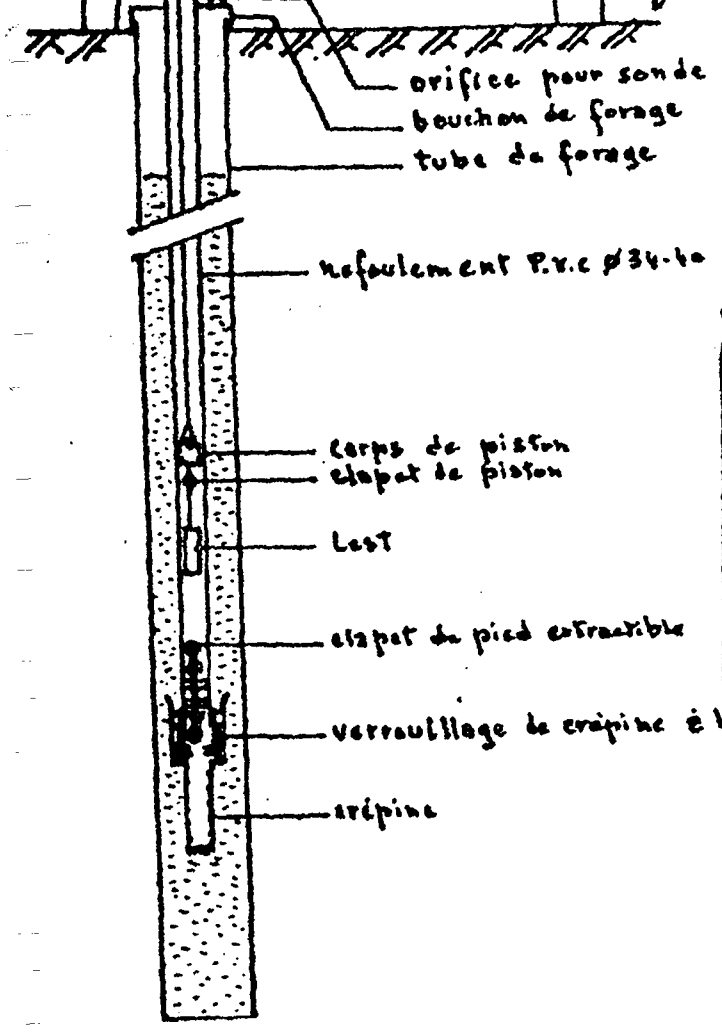
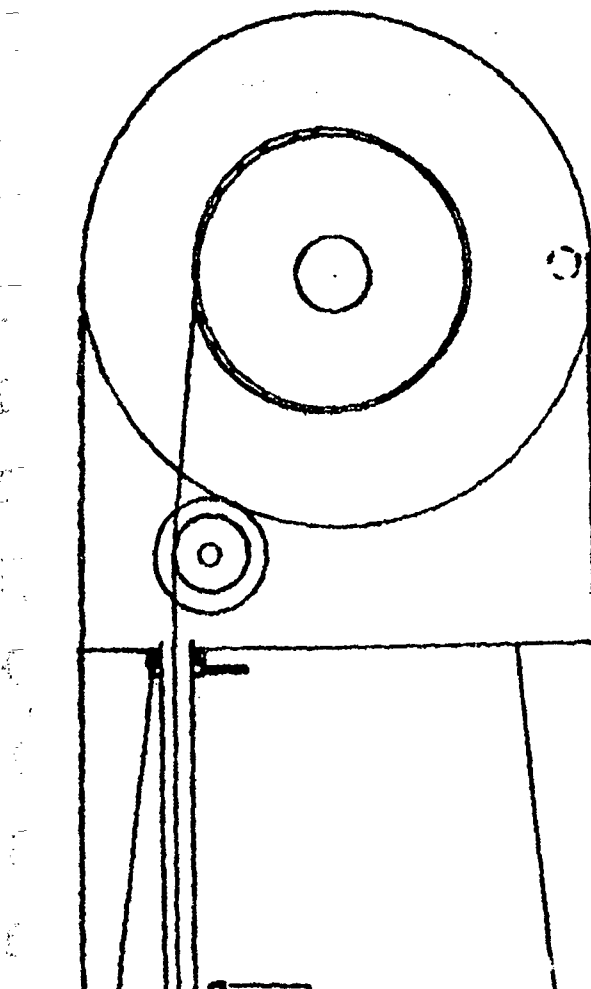
Débit instantané maximum à 15<sup>m</sup> (homme)  
: 1728 l/heure

Débit moyen à 15<sup>m</sup> obtenu en une journée avec :

hommes 46%  
femmes 37%  
enfants 18%

: 1320 l/heure

Démontage et remontage sans outils



orifice pour sonde  
bouchon de forage  
tube de forage

refoulement P.V.C Ø 34-40

corps de piston  
clapet de piston

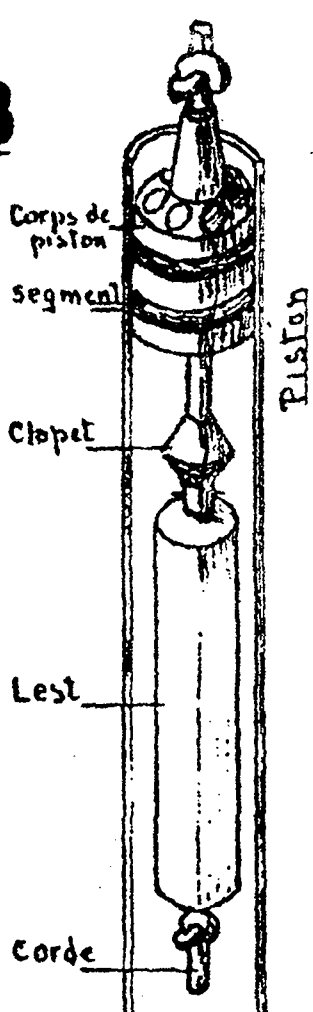
Lest

clapet de pied extractible

verrouillage de crépine à leviers

crépine

Corde Ø 6mm  
Lest 2,5 kg env.  
Ø tuyau Ø 34mm  
manchonne, colle  
hauteur piston: 60mm  
matériau: dérin  
bâti: 1,24m  
Ø tambour: maxi-  
mum 250mm Ø int-  
vent profondeur



Piston

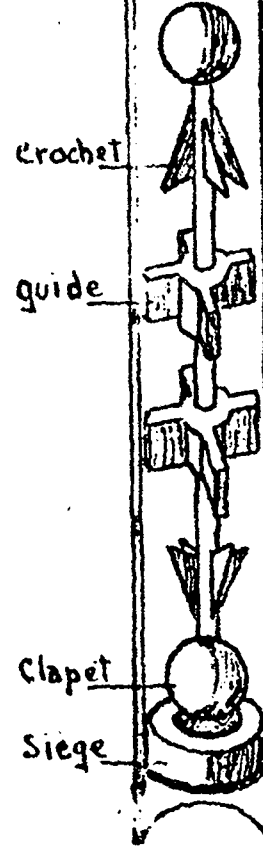
Corps de piston

segment

Clapet

Lest

Corde



Clapet de pied extractible

crochet

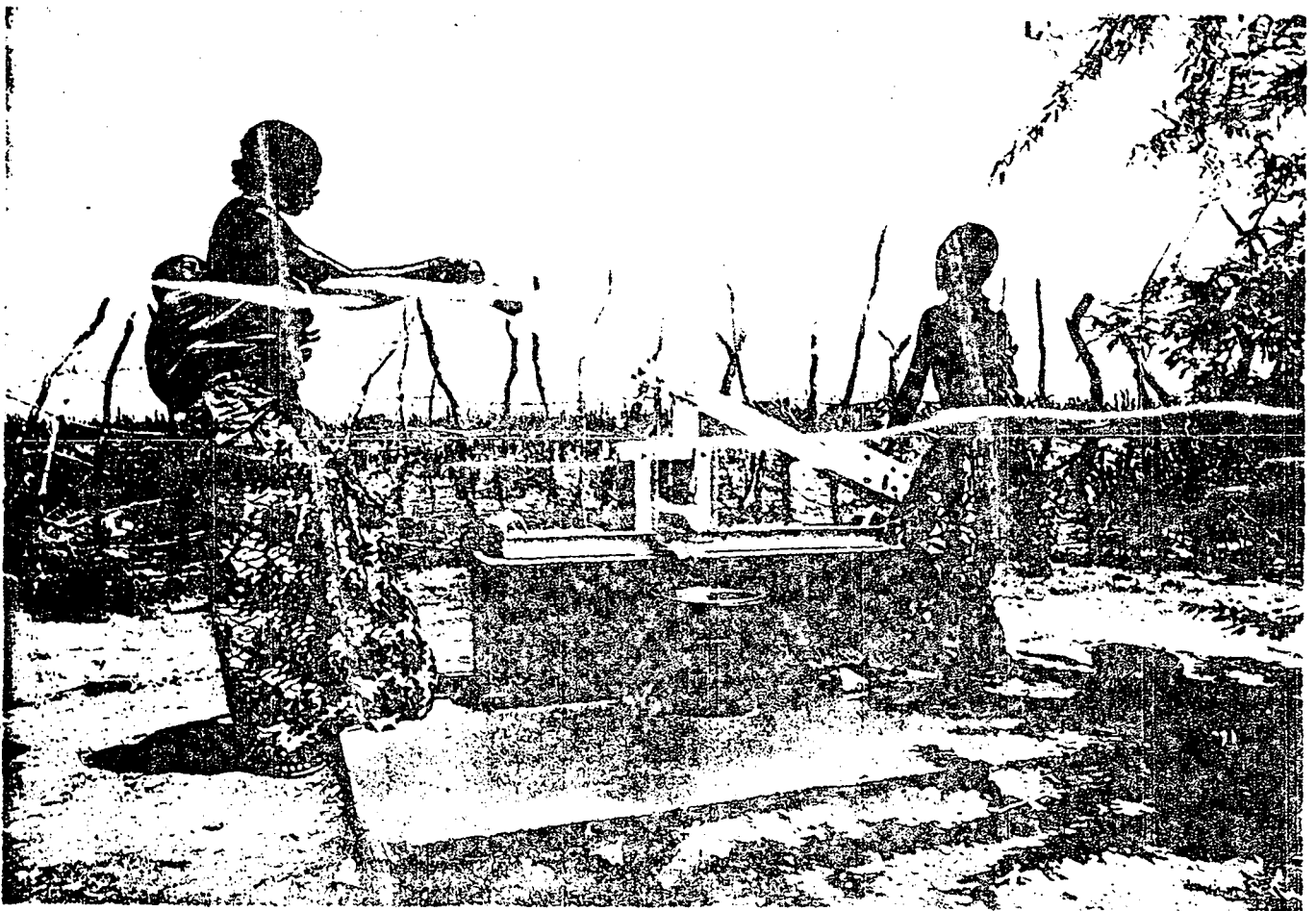
guide

Clapet

Siege

# POMPES MANUELLES SEEE-BR

DE L'EAU PROPRE ET ABONDANTE  
POUR LES BESOINS DU VILLAGE  
POUR LES TROUPEAUX  
POUR LES CULTURES... POUR LA VIE

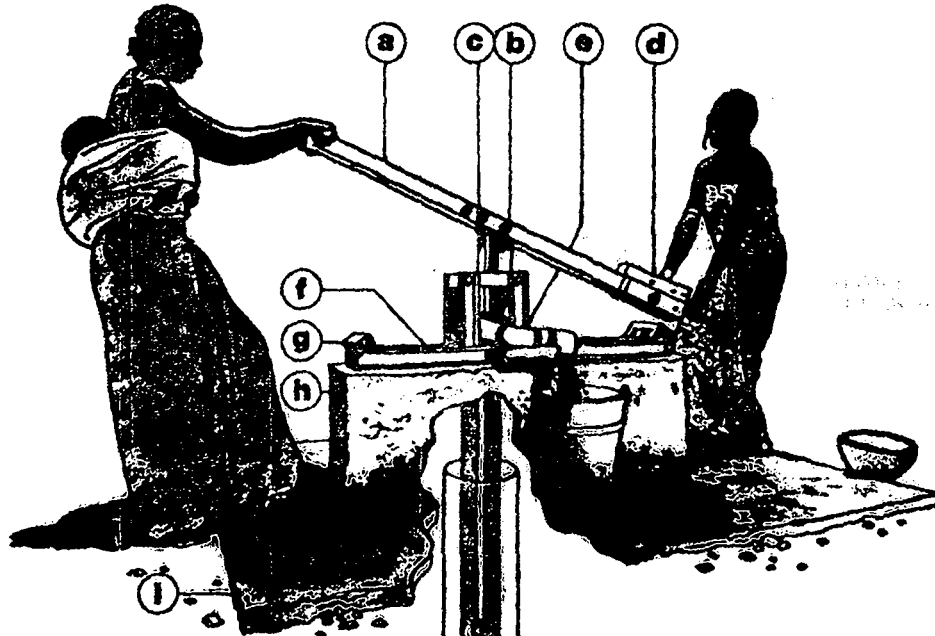


UNE FAMILLE DE POMPES DONNANT :  
DEPUIS 750 LITRES/H A 110 M DE PROFONDEUR  
JUSQU'À 6 500 LITRES/H A 20 M DE PROFONDEUR

AVEC UNE POMPE ON PEUT ARROSER... JUSQU'À 3 HECTARES DE JARDIN !

**S.E.E.E**

# POMPES SEEE.BR



## conception

- conforme au concept VLOM (Banque Mondiale).
- plus d'eau, plus profond pour moins d'effort.
- robustesse.
- fiabilité.
- entretien facile.
- une pompe pour chaque cas.
- installation sur puits ou forage Ø100 ou plus.

## une famille

type	Ø mm	course mm	Débit l/h	Haut. maxi. m
750S	68	90	750	100
750D	68	90	750	110
1000S	68	120	100	72
1000D	68	120	100	85
1400S	82	120	1400	58
1400D	82	120	1400	65
2000S	68	240	2000	46
2000D	68	240	2000	52
2700S	82	240	2700	38
2700D	82	240	2700	43
3000S	68	360	3000	35
3000D	68	360	3000	39
4000S	82	360	4000	28
4000D	82	360	4000	32
6500D	100	360	6500	18

\* Débit pour 40 coups/min.  
S = SIMPLEX, D = DUPLEX

## description

### Tête de pompe

- a. bras permettant l'utilisation par :
  - 2 personnes pour les pompes SIMPLEX
  - 4 personnes pour les pompes DUPLEX
- b. pivot avec roulements
- c. crochet avec roulements
- d. contre-poids
- e. joint sanitaire
- f. châssis mécano soudé
- g. butée avec garniture souple
- h. socle béton
- i. dalle béton

### Transmission

- tube acier galvanisé épais Tarif 3 sans soudure, ou PVC spécial
- tringle diamètre 12 ou 14 galvanisée ou inox
- guide de tringle en caoutchouc
- jonction de tringle avec traitement au zinc ou inox
- manchon galvanisé ou PVC

### Corps de pompe immergé

- embout supérieur en fonte galvanisée
- cylindre en laiton
- piston en bronze
- joint de piston en butadiène nitrile
- clapet de piston en bronze
- embout inférieur en fonte galvanisée
- crépine clapet en bronze.



## Avantages des pompes SEEE-BR

• plus d'eau, plus profond, moins d'effort : la famille SEEE-BR peut fournir :

- depuis 750 l/h à 110 m de profondeur
  - jusqu'à 6500 l/h à 20 m de profondeur
- ceci car :
- les contrepoids réduisent l'effort
  - jusqu'à 4 personnes peuvent pomper ensemble.

• un à trois hectares de jardins par pompe :  
en plus de la boisson et de l'hygiène, SEEE-BR peut apporter la nourriture.

• une pompe SEEE-BR pour chaque cas :  
- la famille SEEE-BR comprend 15 pompes  
- chaque pompe peut avoir 3 à 12 contrepoids  
- il y a donc une pompe SEEE-BR qui tire le meilleur parti de chaque point d'eau.

• applications :  
- hydraulique villageoise.  
- hydraulique pastorale.  
- hydraulique péri-urbaine.  
- jardins et maraîchage.

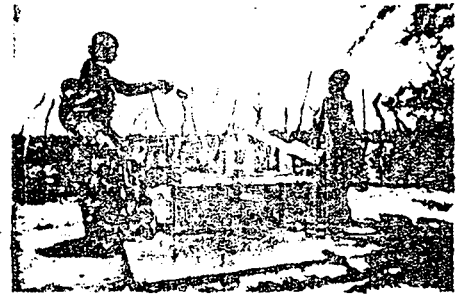
• robustesse et fiabilité grâce à :  
- leur châssis monobloc mécano soudé.  
- la conception du socle et des butées en bout de bras.  
- leurs composants largement dimensionnés.

• caractéristiques certifiées.  
Les caractéristiques des pompes ont été contrôlées et certifiées par un bureau de contrôle agréé.

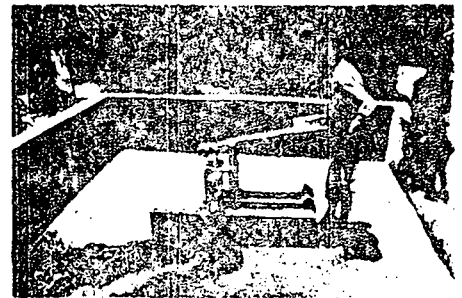
• hygiène :  
pas d'eau polluée dans le forage grâce au socle surélevé et au joint sanitaire.

• simplicité d'entretien  
- démontage facile avec un outillage transportable sur une bicyclette  
- les mêmes roulements sur toutes les pompes  
- seulement 3 diamètres de piston.

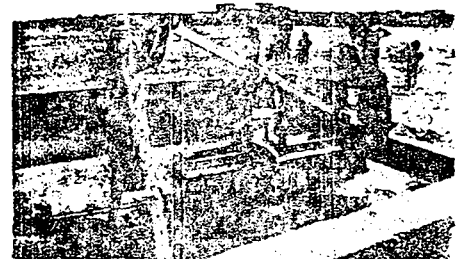
• fabrication intégrale en Afrique  
dans notre usine ACEM-CI à Abidjan, notre atelier à NIAMEY.  
Peut-être bientôt chez vous...



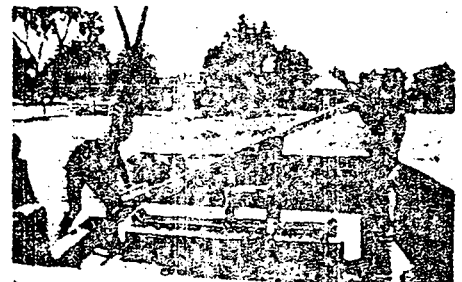
BR 750 Duplex



BR-1000 Simplex



BR-2000 Duplex



BR-3000 Duplex



ACEM-CI



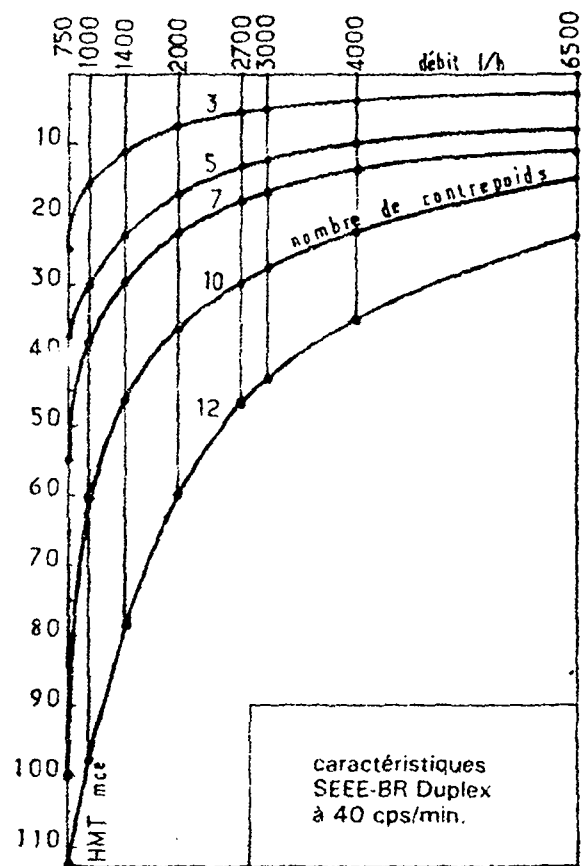
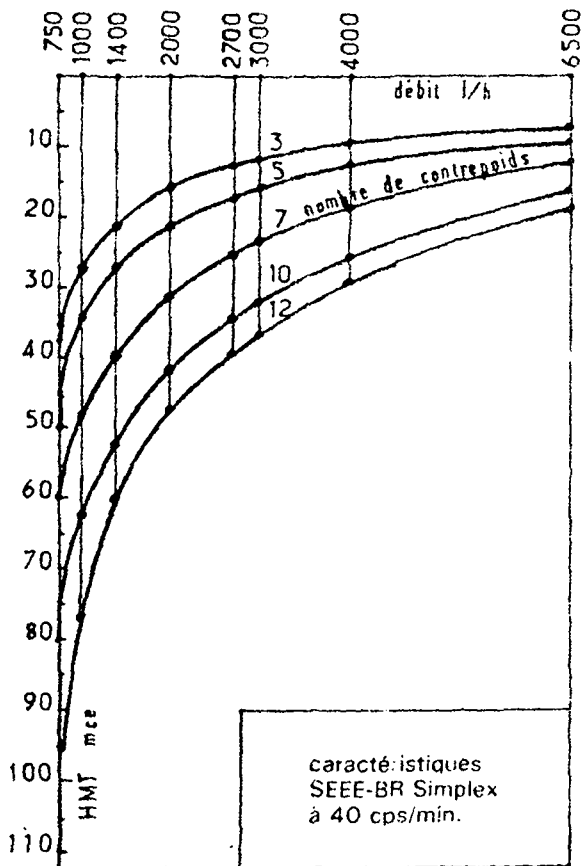
atelier SEEE-Niger





LE GROUPE SEEE, FABRICANT DES POMPES SEEE-BR, PRESENT EN AFRIQUE DEPUIS 1963, VOUS PROPOSE SON APPUI :

1. SEEE assure le montage des pompes et la formation des responsables villageois et des artisans réparateurs qui sont suivis par les spécialistes des Sociétés du groupe dans chaque pays.
2. SEEE vous conseille pour le choix de la pompe la plus adaptée et la conception des points d'eau.
3. SEEE vous apporte l'assistance nécessaire à la mise en place d'une fabrication dans votre pays.
4. SEEE organise la commercialisation des pièces détachées.



Autres activités du groupe SEEE dans le domaine de l'hydraulique

- forages et puits
- stations de pompage
- distribution d'eau
- maintenance électromécanique
- irrigation
- traitement d'eau
- fabrication d'équipements
- tuyauterie industrielle.

SEEE-CI : 04 BP 342 Abidjan 04  
 Tél. 35.61.57. Tx. 43 186  
 ACEM.CI : 15 BP 522 Abidjan 15  
 Tél. 35.61.57. Tx. 43 186  
 SEEE-TOGO : BP 1360 Lomé  
 Tél. 21.35.64. Tx. 5347  
 SONAFOR : BP 2303 Dakar  
 Tél. 22.13.18 Tx. 268  
 SEEE NIGER : BP 11896 Niamey  
 Tél. 73.32.77. Tx. 73.32.77  
 SEEE-PTI : 16 rue du Louvre 75001 Paris  
 Tél. 260.36.64. Tx. 680.020 F.

SEEE BURKINA : BP 461 Ouagadougou  
 Tél. 33.52.24. Tx. 5316  
 SOPADA : BP 1566 Douala  
 Tél. 42.76.51. Tx. 5623

Représenté par :

**S.E.E.E**

## POMPES MANUELLES "PUITS-JARDIN" SEEE-PJ

### Vos besoins :

Vous devez tirer facilement beaucoup d'eau de votre puits pour les besoins du village, des troupeaux, des cultures.

### Notre expérience :

Nous fabriquons depuis 1984 en Afrique, et installons chaque année des centaines de pompes manuelles de la famille SEEE-BR, surtout pour des forages.

### Les pompes puits jardin - SEEE-PJ :

Nous avons créée la famille des pompes SEEE-PJ, faites pour être :

- soit incorporées à la margelle d'un puits ouvert,
- soit posées sur la dalle qui recouvre un puits fermé,
- soit installées sur un forage.

### Caractéristiques :

Types	Débit m <sup>3</sup> /h à 40 cps/mn	Profondeur maxi		Diamètre cylindre	Course	Diamètre tube d'exhaure
		2 pers.	1 pers.			
SEEE-PJ 3650	3,650	15	7,5	82	320	2"
SEEE-PJ 2700	2,730	20	10	82	240	1"1/2
SEEE-PJ 2100	2,050	27	13,5	82	180	1"1/2
SEEE-PJ 1400	1,365	40	20	82	120	1"1/4
SEEE-PJ 1000	1,000	54	27	68	120	1"1/4

### Description :

Les pompes SEEE-PJ comprennent :

- une tête de pompe scellée avec les mêmes crochets de tringle et supports de pivot à roulement à aiguilles, et les mêmes butées en caoutchouc que les pompes SEEE-BR,
- un bras avec contrepoids réduisant l'effort,
- une colonne d'exhaure avec des tubes galvanisés ou en PVC,
- un corps de pompe identique à celui des pompes SEEE-BR avec cylindre en laiton haute résistance, piston et clapets en bronze, joint de piston en butadiène nitrile.

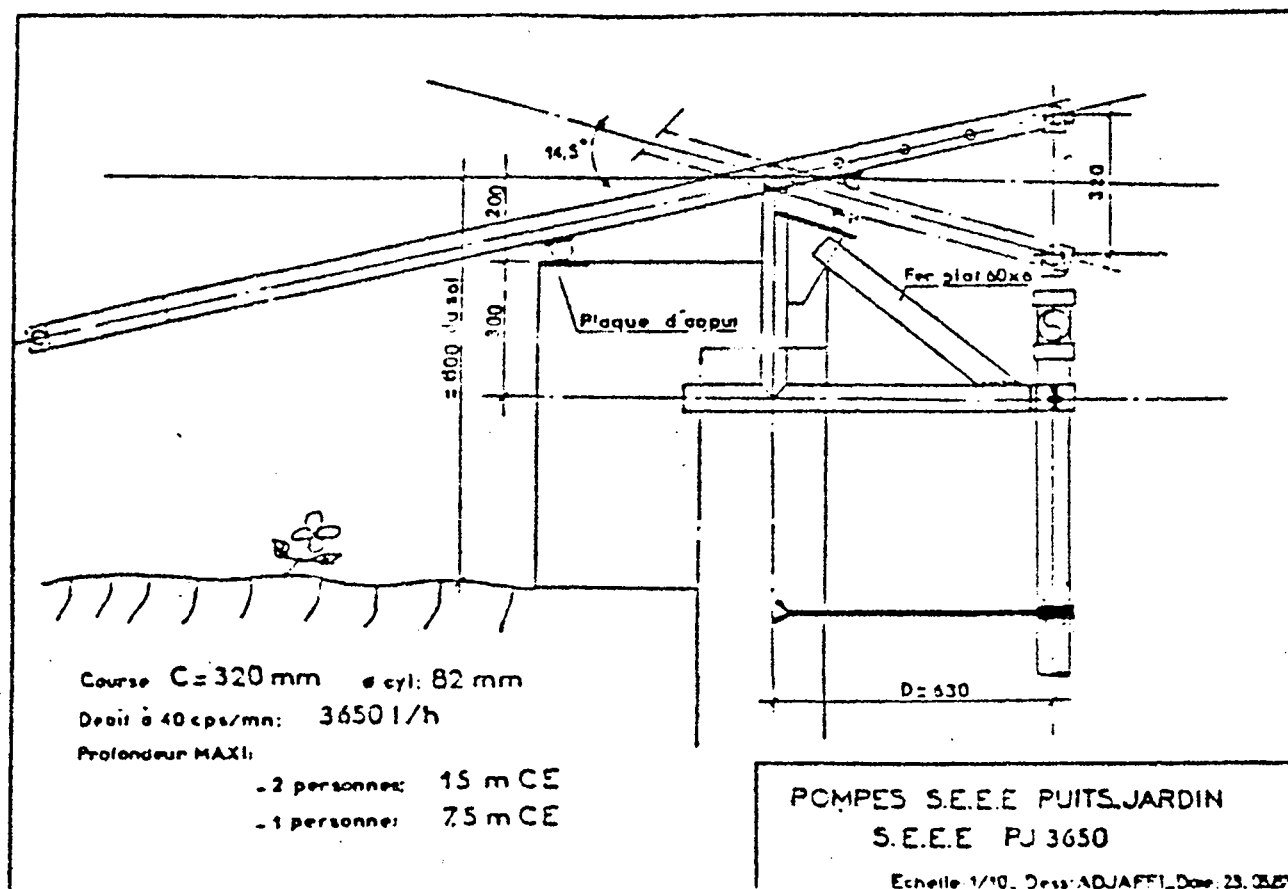
### Avantages des pompes puits jardin :

- coût plus faible que celui des pompes SEEE-BR,
- réduction du nombre de puits pour les jardins, car un utilisateur pouvant tirer beaucoup plus d'eau qu'à la puisette, on peut raccorder un puits à 2 bassins de puisage ou plus par une canalisation en PVC,
- ces pompes SEEE-PJ bénéficient de l'approvisionnement en pièces détachées des pompes SEEE-BR et de la structure de maintenance des artisans réparateurs et responsables villageois, dont le rôle est valorisé par l'introduction des pompes SEEE-PJ surtout destinées au maraîchage,
- les pièces de rechange des pompes (cylindres, joints, roulements) ont déjà été testés sur le terrain pendant plus de 10 000 heures et ont fait leurs preuves.

**SEEE**

LE GROUPE SEEE, FABRICANT DES POMPES SEEE-BR, PRESENT EN AFRIQUE DEPUIS 1963, VOUS PROPOSE SON APPUI :

1. SEEE assure le montage des pompes et la formation des responsables villageois et des artisans réparateurs qui sont suivis par les spécialistes des Sociétés du groupe dans chaque pays.
2. SEEE vous conseille pour le choix de la pompe la plus adaptée et la conception des points d'eau.
3. SEEE vous apporte l'assistance nécessaire à la mise en place d'une fabrication dans votre pays.
4. SEEE organise la commercialisation des pièces détachées.



Autres activités du groupe SEEE dans le domaine de l'hydraulique

- forages et puits
- stations de pompage
- distribution d'eau
- maintenance électromécanique
- irrigation
- traitement d'eau
- fabrication d'équipements
- tuyauterie industrielle.

SEEE-CI : 04 BP 342 Abidjan 04  
Tél. 35.61.57. Tx. 43335

ACEM-CI : 15 BP 522 Abidjan 15  
Tél. 35.44.87. Tx. 43186

SEEE-TOGO : BP 1360 Lomé  
Tél. 21.35.64. Tx. 5347

SEEE-BENIN : BP 2002 Cotonou

SEEE NICER : BP 11896 Niamey  
Tél. 73.32.77. Tx. 5305

SEEE-PHI : 42 Bld de la République  
93190 LIVRY GARGAN  
Tél. 43.02.62.94. Tx. 230 876 F

SEEE BURKINA : BP 461 Ouagadougou  
Tél. 33.52.24. ou 33.21.38 Tx. 5316

**Pompe à main à oscillation d'eau  
pour les forages profonds**

**Water oscillation hand  
pump for bore-holes**

**UNIQUE!**

- TOUTES PIÈCES GARANTIES 12 MOIS  
CONTRE RUPTURE DUE A L'USURE
- ALL PARTS GUARANTEED FOR 12 MONTHS  
AGAINST FAILURE DUE TO WEAR AND  
TEAR HOWEVER INTENSIVE THEIR USE.



«PULSA» en opération  
«PULSA» in action

«PULSA» est une vraie «V.L.O.M. PUMP»  
«PULSA» is a true «V.L.O.M. PUMP»  
(Village Level Operation and Maintenance pump)

# Les avantages de la pompe "PULSA" The advantages of the "PULSA" pump

**Que l'eau se pompe toute seule!  
Let the water pump itself!**

- La définition d'un moyen d'exhaure manuel, simple et adapté aux conditions difficiles d'exploitation des nappes d'eau potable, s'est faite de plus en plus pressante à travers le monde, en considération des problèmes délicats que pose actuellement l'entretien des pompes classiques.

Le concept PULSA, basé sur le principe de l'oscillation de la colonne d'eau, permet d'atteindre les objectifs de fiabilité et de maintenance souhaités.

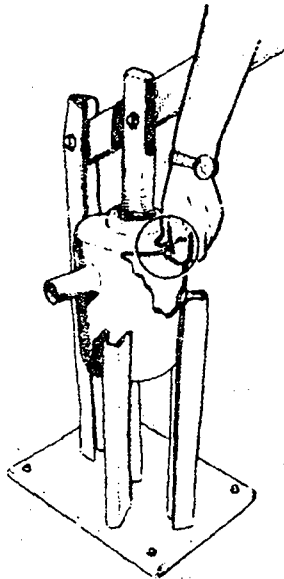
- There was a pressing need for a simple hand pumping system suitable for the difficult working conditions in the poorest areas of the world where the maintenance of classical pumps has caused unsurmountable problems.

The PULSA concept, which is based on the principle of oscillating water columns, has enabled reliability standards and maintenance requirements to be met.

## PRINCIPAUX AVANTAGES: MAIN ADVANTAGES:

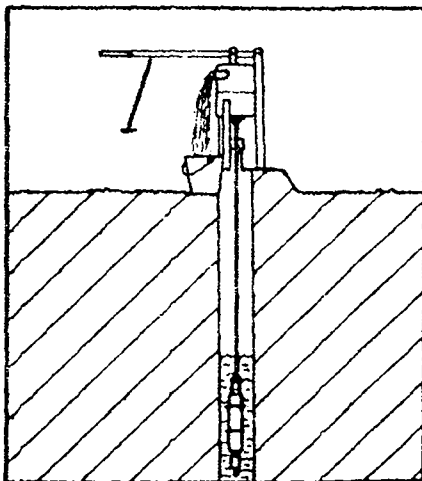
Construction robuste, en inox embouti et alliages nobles, autorisant une utilisation intensive et une fiabilité élevée en présence de sable — aucune pièce en mouvement, ni transmission mécanique —. Avec ses éléments pulsants, PULSA représente une innovation technologique!

Ultra-robust construction in die-pressed stainless steel guaranteeing the possibility of highly intensive use with utmost reliability in the presence of sand. There is no movement below ground level! The PULSA system water oscillation pumps with their special elastic elements represent a major technological breakthrough!

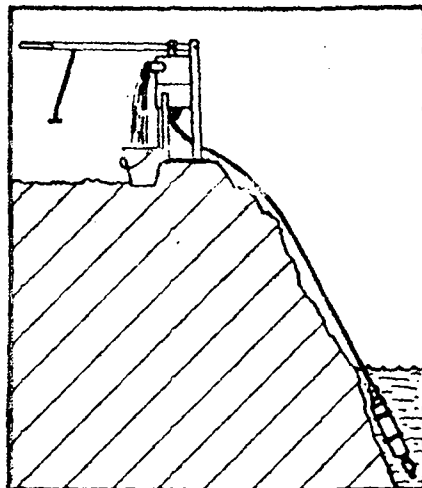


Adaptation aux caractéristiques d'installation spécifiques des forages ou des rivières et lacs. En toute sécurité, la pompe PULSA permettra de mener à bien de vastes programmes et d'équiper rapidement de nombreux villages.

Possibility of installation in bore-holes, rivers or lakes, horizontally or vertically with respect to the source of water. The PULSA pumps allow for the rapid completion of vast programmes for villages throughout the developing world.



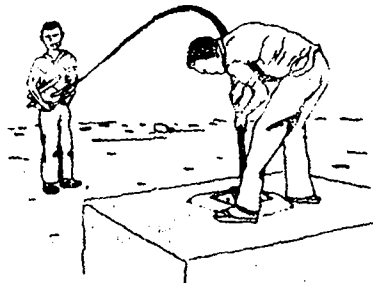
Adaptation pour forages  
Solution for boreholes



Adaptation pour rivières et lacs  
Solution for rivers and lakes

Conception simple, qui signifie un poids léger, le transport sur site par un « deux-roues », une installation à deux personnes en moins d'une demi-heure. Les deux parties sont reliées par un seul tuyau.

Simple conception, light-weight, transport to site on two wheels. Installation by two people in less than half an hour. The two parts of the pump are connected by one single 1 1/4" flexible pipe.



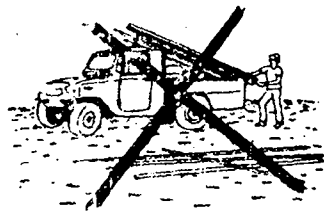
Pièces d'usure réduites et situées sur la fontaine pour un dépannage rapide par une personne non qualifiée même à niveau de village utilisant des outils classiques. Les pièces d'usure sont utilisées plusieurs fois (durée de vie prolongée).

Parts subject to wear and tear can be re-utilised several times! They have been reduced to basic geometrical shapes to allow for emergency manufacture at village level, should replacement parts not be available. Repairs rapid and simple with just a minimum of basic hand tools.



Entretien léger au niveau du village, synonyme de charges d'exploitation réduites, concourant à la réussite post-projet et à la pérennité des investissements initiaux.

All maintenance at village level, with consequential reduction in long term global costs per litre of water pumped such as to revolutionise hand pumping up to and beyond the end of this century.

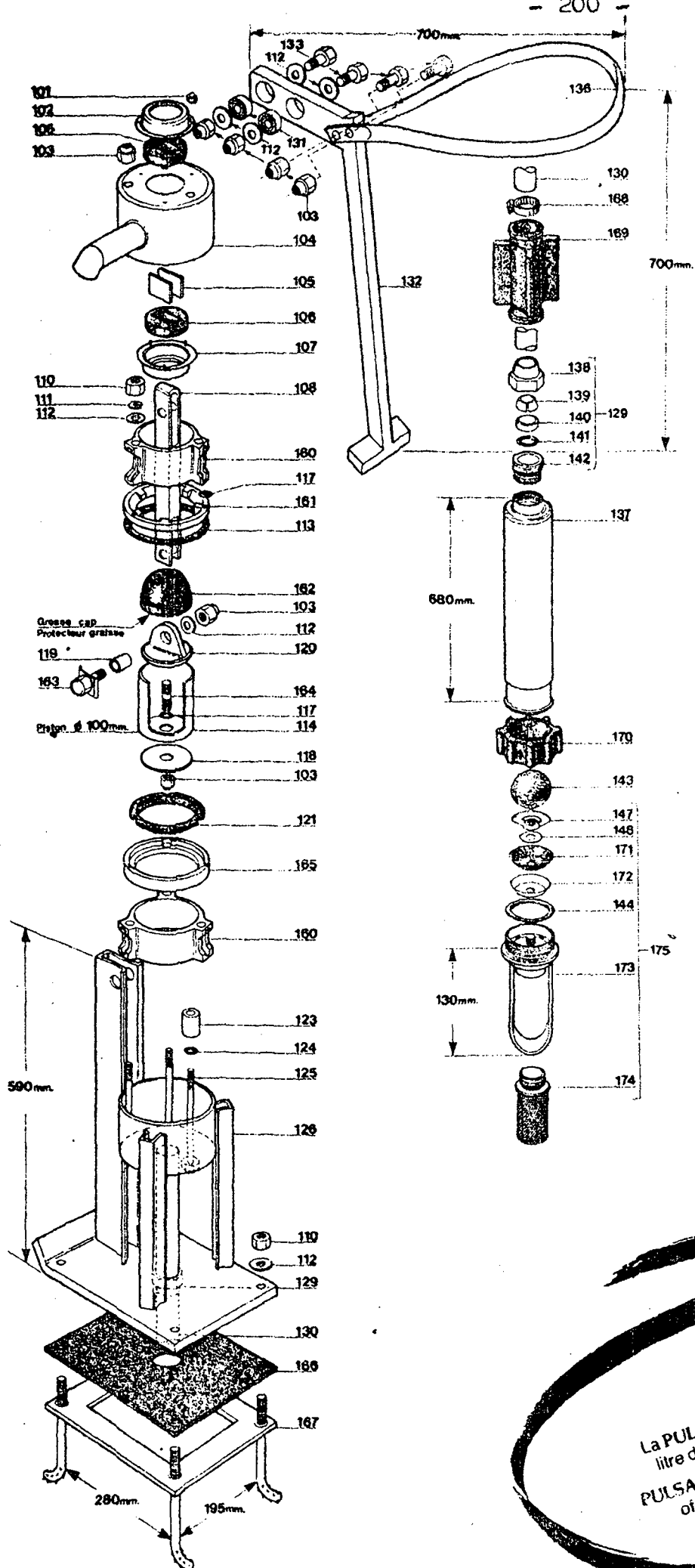


Adaptation aux utilisateurs de tous les âges et méthode de pompage originale conforme aux critères psychologiques et sociaux des populations; une adaptation facile garantissant l'intégration au contexte villageois.

Adaptability to users of all ages, and a method of pumping sociologically and psychologically suited to the populations using the pump, ensuring complete integration in the life of the village.



Adaptation parfaite aux exigences ergonomiques des utilisateurs! (GEMINI en opération).  
Perfect adaptation to the ergonomic requirements of the user! (GEMINI in use).



Aucune partie en mouvement relatif au-dessous du niveau du terrain.

No moving parts below ground level.

Parties sujettes à l'usure sur-dimensionnées pour une vie prolongée.

Parts subject to wear and tear over-dimensioned for long life.

105 - plaque guide tige utilisable 4 fois  
- lever guide plaque ré-utilisable 4 times

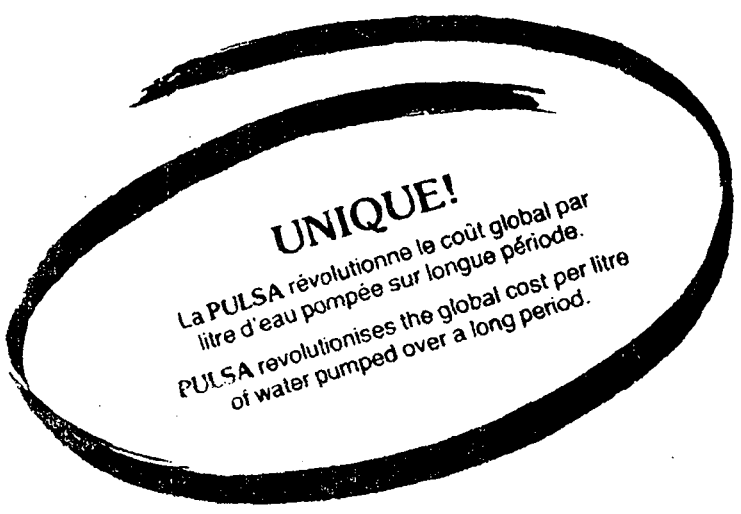
114 - piston en acier inoxydable de grand diamètre à surface durcie  
- piston in stainless steel large diameter with hardened surface

119 - douille tige immergée dans graisse pour une vie sans limite  
- fulcrum sleeve immersed in grease for unlimited life

131 - roulement diam. 62 mm.  
- sealed bearings diam. 62 mm

160 - guide piston ré-utilisable 6 fois en positions différentes pour compenser l'usure  
- piston guide re-utilisable 6 times in different positions to compensate wear and tear

Grease cap  
Protecteur graisse  
119  
163  
Plat. Ø 100mm.



**UNIQUE!**

La PULSA révolutionne le coût global par litre d'eau pompée sur longue période.  
PULSA revolutionises the global cost per litre of water pumped over a long period.

Dessin de détails de la pompe «PULSA»  
Cut away view of the «PULSA» pump

Réf. Item.	DÉSIGNATION DESCRIPTION	N. de pièces N. of pieces				MATÉRIAUX MATERIALS
		Pulsa	Gemini	Trident	Quasar	
101	Écrou autobloquant MA 8 Self-locking nut MA 8	3	6	9	12	INOX AISI 304
102	Couvercle guide tige Lever guide plaque	1	2	3	4	INOX AISI 304
103	Écrou autobloquant MA 12 Self-locking nut MA 12	9	18	27	36	INOX AISI 304
104	Corps partie supérieure Upper body	1	2	3	4	INOX AISI 304
105	Plaque guide tige Lever guide plaque	2	4	6	8	BRONZE OR BRASS
106	Guide tige Lever guide	2	4	6	8	NYLON
107	Couvercle infér. guide tige Lower lever guide plate	1	2	3	4	INOX AISI 304
108	Tige Lever	1	2	3	4	INOX AISI 304
110	Écrou MA 12 Nut MA 12	7	10	13	16	BRONZE
111	Rondelle coupée Split washer	3	6	9	12	BRONZE
112	Rondelle Washer	3	6	9	12	INOX AISI 304
113	Anneau système guide Guide system «O» ring	1	2	3	4	NEOPRENE
114	Piston Piston	1	2	3	4	INOX AISI 304
117	Bague d'étanchéité supérieure Upper rod «O» ring	4	7	10	13	NEOPRENE
118	Renforceur piston Piston reinforcer	1	2	3	4	INOX AISI 304 WITH BRASS OR BRONZE
119	Douille tige Fulcrum sleeve	1	-	3	4	BRONZE
120	Support piston Piston support	1	2	3	4	BRONZE
121	Garniture Seal	1	2	3	4	NEOPRENE
123	Quille tirant Tie-rod sleeve	3	6	9	12	BRONZE
124	Bague d'étanchéité inférieure Lower rod «O» ring	3	6	9	12	NEOPRENE
125	Tirant 12 MA Tie-rod 12 MA	3	6	9	12	INOX AISI 304
128	Corps partie inférieure Lower body	1	-	-	-	INOX AISI 304
129	Raccord rapide complet Complete coupling	2	4	6	8	BRASS/NEOP.
130	Tuyau flexible 1 1/4" 16 PN Flexible 1 1/4" 16 PN pipe	1	2	3	4	POLYETHYLENE
131	Roulements 62 mm. Sealed bearings 62 mm.	2	3	4	8	ACIER-STEEL
132	Levier à pied Foot lever	1	2	3	4	ACIER-STEEL
133	Vis levier Pivotal bolt	4	8	12	16	INOX AISI 304
136	Prise levier Handle grip	1	2	3	4	ACIER-STEEL
137	Cylindre standard (90 mm.) Standard cylinder (90 mm.)	1	2	3	4	INOX AISI 304
138	Tête fermeture Lock head	2	4	6	8	BRASS
139	Bague tenue Clamping ring	2	4	6	8	POLYMER

Réf. Item.	DÉSIGNATION DESCRIPTION	N. de pièces N. of pieces				MATÉRIAUX MATERIALS
		Pulsa	Gemini	Trident	Quasar	
140	Bague pression Thrust ring	2	4	6	8	BRASS
141	Bague d'étanchéité «O» ring	2	4	6	8	NEOPRENE
142	Corps raccord Coupling body	2	4	6	8	BRASS
143	Élément élast. (avec cyl. 41) Special ball (with cyl. 41)	8	16	24	32	ELASTOMER
144	Bague d'étanchéité «O» ring	1	2	3	4	NEOPRENE
147	Écrou manuel Manual valve nut	1	2	3	4	INOX AISI 304
148	Rondelle valve Valve washer	1	2	3	4	INOX AISI 304
154	Élément élast. pour cyl. 65 mm. Ovoid for narrow cyl. 65 mm.	-	16	24	32	ELASTOMER
155	Cylindre étroit 65 mm. Narrow cylinder 65 mm.	-	2	3	4	INOX AISI 304
156	Corps inférieur Gemini Lower Gemini body	-	1	-	-	INOX AISI 304
157	Corps inférieur Trident Lower Trident Body	-	-	1	-	INOX AISI 304
158	Corps inférieur Quasar Lower Quasar body	-	-	-	1	INOX AISI 304
160	Guide piston Piston guide	2	4	6	8	BRONZE
161	Anneau passage eau Water passage ring	1	2	3	4	BRONZE
162	Protecteur graisse Grease cap	1	2	3	4	NEOPRENE
163	Vis tige 12 MA Fulcrum bolt 12 MA	1	2	3	4	INOX AISI 316
164	Prisonier fileté Threaded prisoner	1	2	3	4	INOX AISI 316
165	Siège garniture Piston seal seat	1	2	3	4	BRONZE
166	Plaque étanchéité base Base sealing plaque	1	0	0	0	NEOPRENE
167	Groupe fixation base Base assembly group	1	1	1	1	INOX AISI 316
168	Anneau serrage centreur Jubilee ring for centering piece	1	2	3	4	INOX AISI 316
169	Centreur tuyau Pipe centering piece	1	2	3	4	NEOPRENE
170	Anneau protection cylindre Cylinder protector ring	1	2	3	4	NEOPRENE
171	Valve caoutchou Valve rubber	1	2	3	4	NEOPRENE
172	Support de la valve Valve support	1	2	3	4	INOX AISI 316
173	Groupe corps valve Valve body group	1	2	3	4	INOX AISI 316
174	Filtre Filter	1	2	3	4	INOX AISI 316
175	Valve complète Complete valve	1	2	3	4	INOX AISI 316
176	Plaque étanchéité base Base sealing plaque	-	1	-	-	NEOPRENE
177	Plaque étanchéité base Base sealing plaque	-	-	1	-	NEOPRENE
178	Plaque étanchéité base Base sealing plaque	-	-	-	1	NEOPRENE

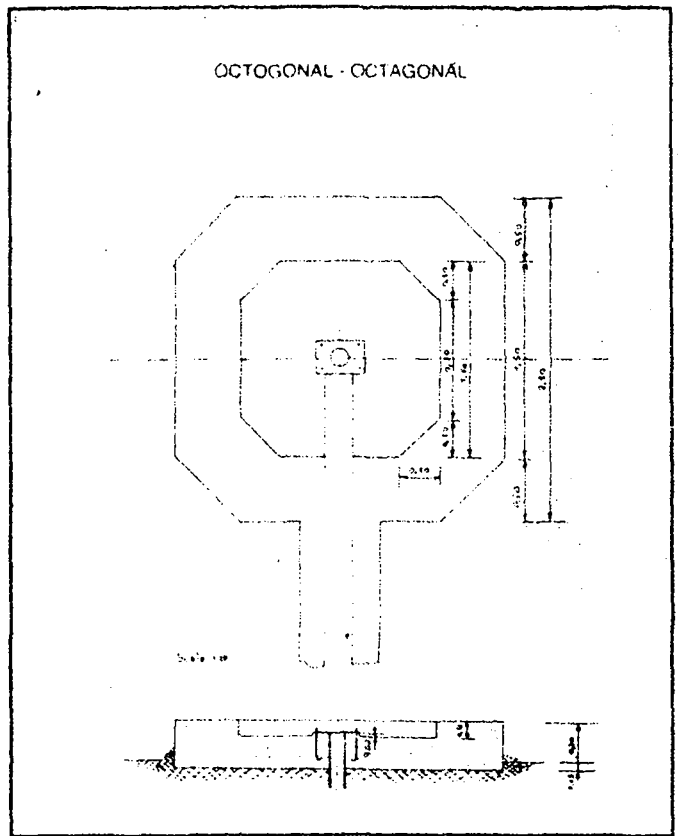
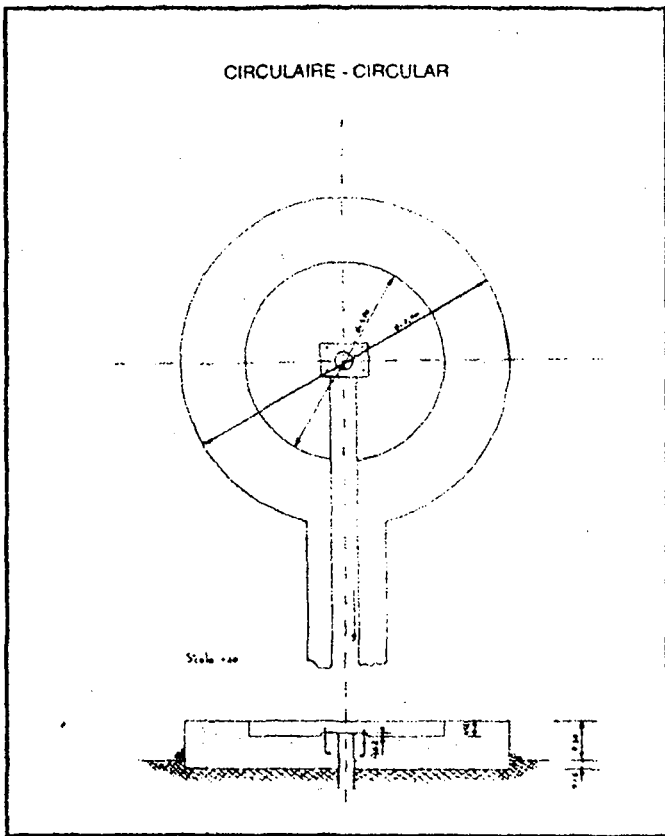
Les données techniques sont indicatives et peuvent être changées sans préavis.  
Technical details are indicative only and subject to change without notice.

## PULSA : Emballages

## PULSA : Details of packing

- Chaque pompe est livrée dans un carton 101 cm. x 40 cm. x 32 cm. avec un poids net de 43 Kg. et un poids lourd de 54,5 Kg.  
Volume la pièce: 0,133 m<sup>3</sup>. N° pièces à 1 m<sup>3</sup> = 7.  
Le tuyau à utiliser est en polyéthylène PN16 de 1 1/4", diamètre inférieur 28,8 mm., diamètre extérieur 40 mm. Poids 0,6 Kg./mètre.  
Il est livré en rouleau de 100 m. Dimensions du rouleau 115 cm. x 115 cm. x hauteur 30 cm. Volume rouleau 0,4 m<sup>3</sup>.
- Each pump is packed in a single cardboard carton measuring 101 cm. x 40 cm. x 32 cm. Net weight 43 Kg. Gross weight 54,5 Kg.  
Volume one piece 0,133 m<sup>3</sup>. N° pieces to 1 m<sup>3</sup> = 7.  
The feed pipe used 1 1/4" 16PN, ID 28,8 mm., ED 40 mm. flexible polyethylene pipe weighing 0,6 Kg./m. It is supplied in roll of 100 m. measuring 115 cm. x 115 cm. x height 30 cm. with a volume of 0,4 m<sup>3</sup>.

**PULSA: Margelle proposée**  
**PULSA: Proposed foundation platform**



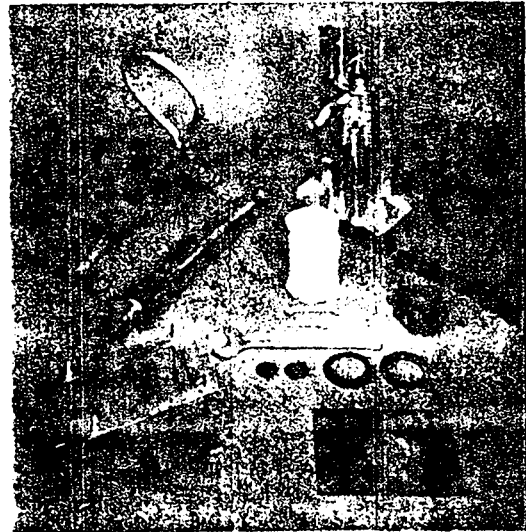
**NOMBRE D'ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES EN RAPPORT A LA LONGUEUR DU TUYAU (APPLICATION VERTICALE)**

**NUMBER OF BALLS OR OVOIDS IN RELATION TO THE LENGTH OF FEED PIPE (VERTICAL APPLICATION)**

LONGUEUR LENGTH	N° ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES N° BALLS OR OVOIDS
18 m	8
20 m	7
25 m	6
30 m	5
40 m	4
50 m	3
60 m	3
80 m	2

**OUTILAGE NÉCESSAIRE POUR L'INSTALLATION ET L'ENTRETIEN DES POMPES SYSTÈME PULSA**

**TOOLS FOR THE INSTALLATION AND MAINTENANCE OF PULSA SYSTEM PUMPS**



**UNIQUE VLOM!**

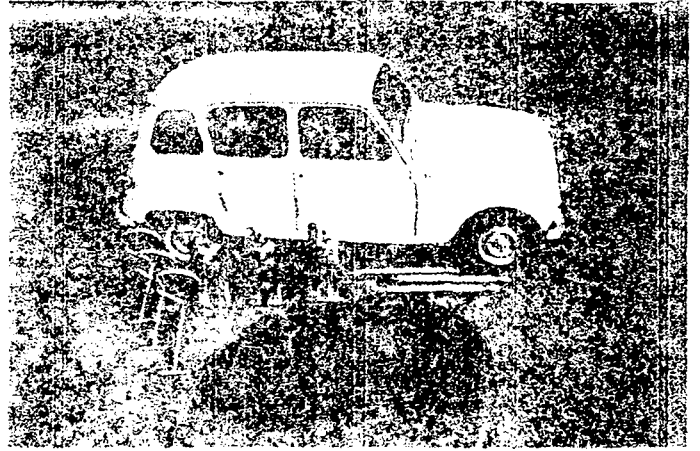
Chaque pompe est fournie avec tout l'outillage nécessaire et pièces détachées indicativement pour CINQ ANS.

Each pump is supplied with all tools for installation and maintenance and spare parts for indicatively FIVE YEARS operation.





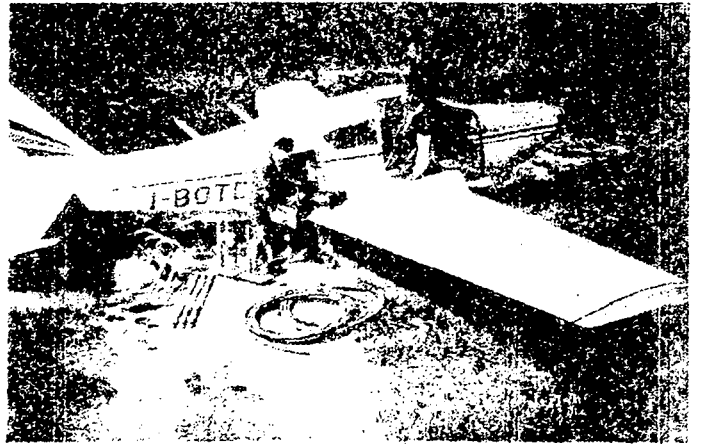
TRANSPORT DE POMPES ET TUYAU (MALI)  
TRANSPORT OF PUMPS AND PIPE (MALI)



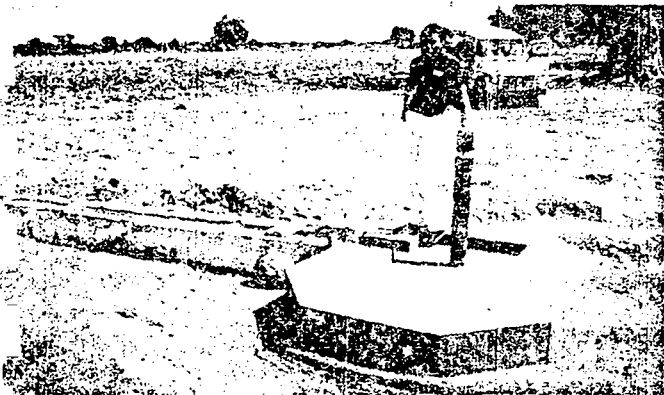
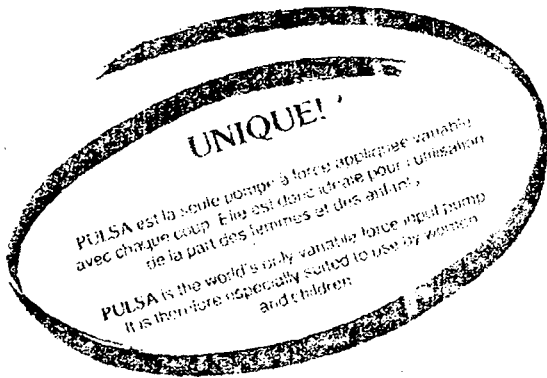
EVIDENCE OF THE ECONOMIC USE OF TRANSPORT (MALI)  
EVIDENCE OF FACILITY OF TRANSPORT (MALI)



ATTÉRISSEMENT AVION AVEC POMPES À BORD  
AIRCRAFT LANDING WITH PUMPS ON BOARD



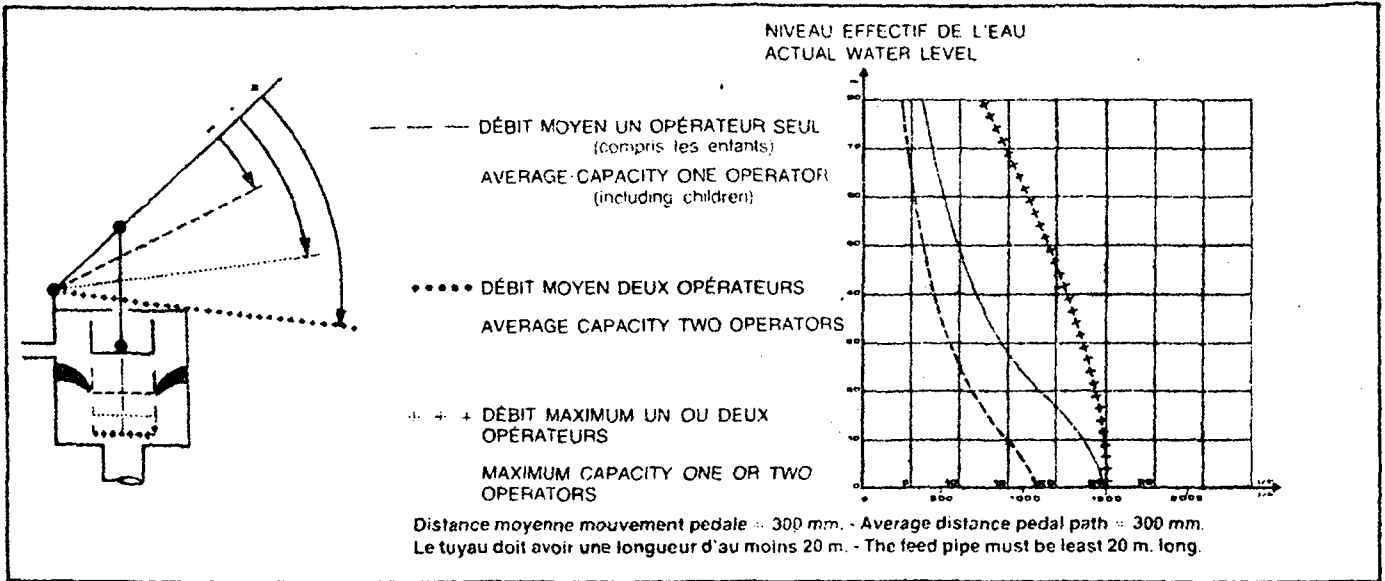
POSSIBILITE DE TRANSPORT DE POMPES PULSA AVEC UN PETIT AVION DANS ZONES DIFFICILEMENT ACCESSIBLES  
POSSIBILITY OF TRANSPORT OF PUMPS IN REMOTE AREAS BY MEANS OF LIGHT AIRCRAFT



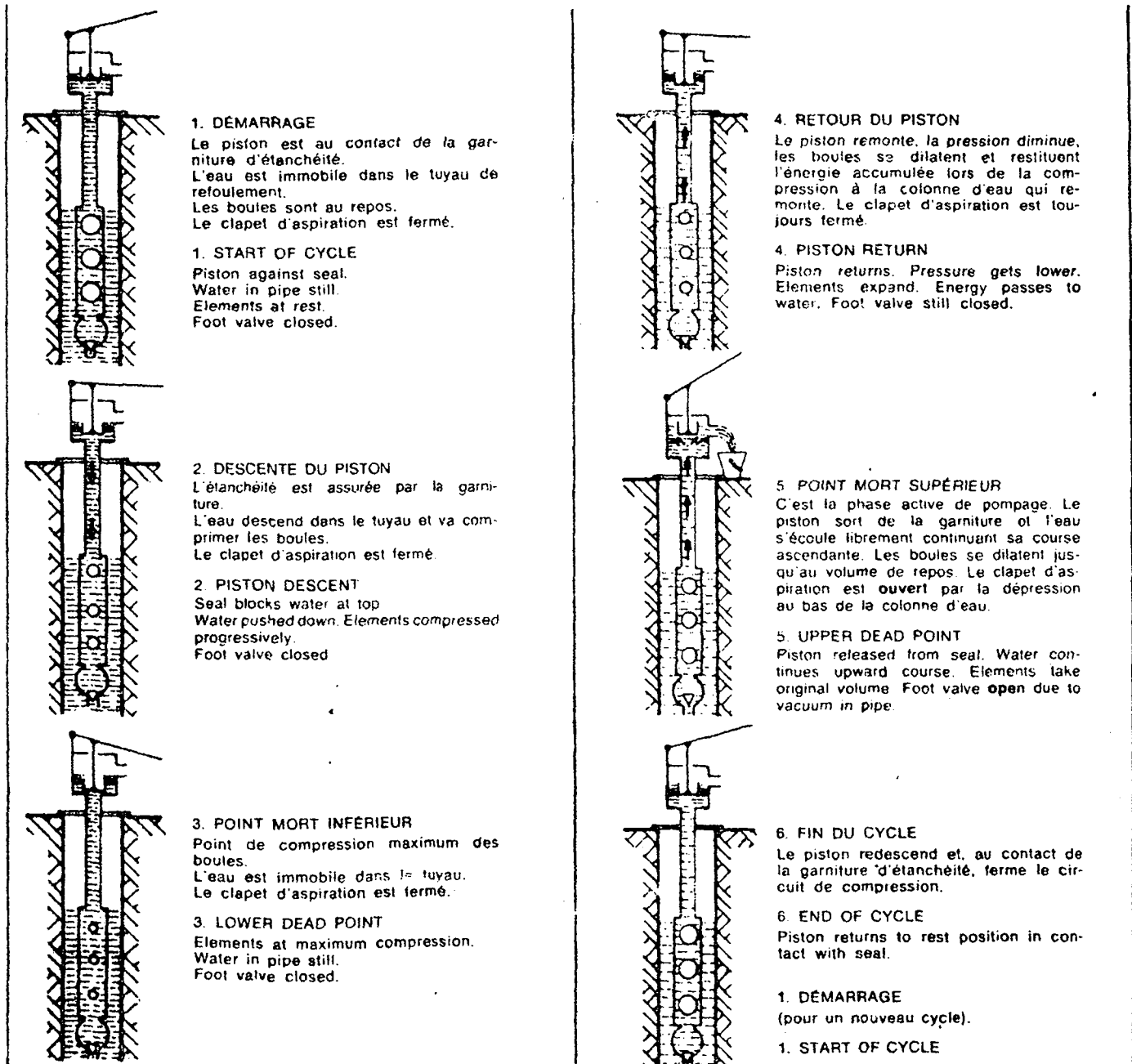
ÉGELLE EN CONSTRUCTION (BOURKINA FASO)  
FOUNDATION PLATFORM UNDER CONSTRUCTION (BURKINA FASO)



MARCELLE AVEC POMPE EN OPERATION (BOURKINA FASO)  
FOUNDATION PLATFORM WITH PUMP IN USE (BURKINA FASO)



**PULSA : le cycle de pompage**  
**PULSA : the pumping cycle**



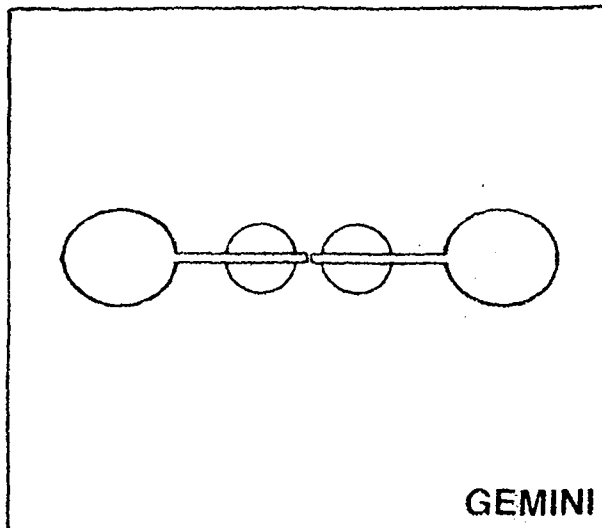
# PULSA: dans les différentes versions alternatives PULSA: the different alternative versions

La conception modulaire de la pompe PULSA permet la réalisation de trois versions dérivées, pour répondre aux besoins des utilisateurs. (Chaque unité de pompage fonctionne de façon indépendante).

The modular conception of the PULSA system pumps makes it possible to install several completely independent pumping units in the one bore hole.

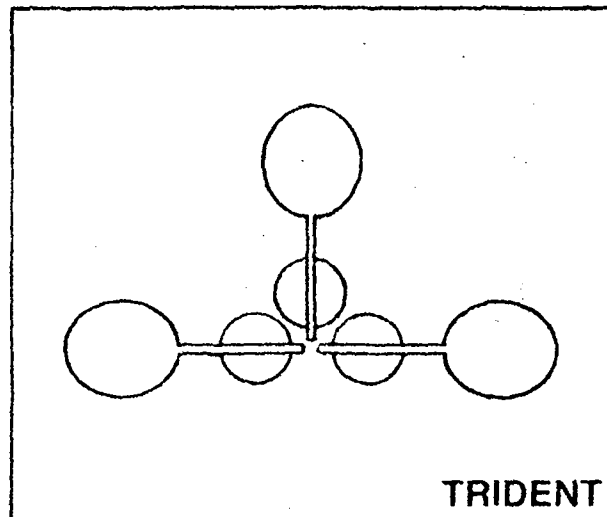
## GEMINI:

- Pompe double pour forages de 110 mm.  
Débit moyen: 25 litres/minute à 30 m.  
Sécurité doublée d'approvisionnement en eau.  
Mise en pose et démontage en 10 minutes.  
Comprend:  
2 fontaines PULSA en "opposition" et 2 corps immergés  $\varnothing$  65 mm.  
Emballage 2 cartons: un (32 x 22 x 130) avec les 2 leviers et les 2 cylindres (35 kg. approx.) et un (100 x 50 x 40) avec la fontaine (50 Kg.). Tuyau: rouleau à part (0.6 Kg/m).
- Double pump for 110 mm. ID bore-holes.  
Average capacity: 25 liters/minute at 30 m.  
Double security of water supply.  
Installation and dismantling in less than 10 minutes.  
Includes:  
2 PULSA pump stands and 2 cylinders  $\varnothing$  65 mm.  
Packed in 2 reinforced cardboard cartons: one (32 x 22 x 130) containing cylinders and handles (35 Kg. approx.) and the other (100 x 50 x 40) containing the upper pump body (50 Kg) - Pipe in separate roll (0.6 Kg/m).



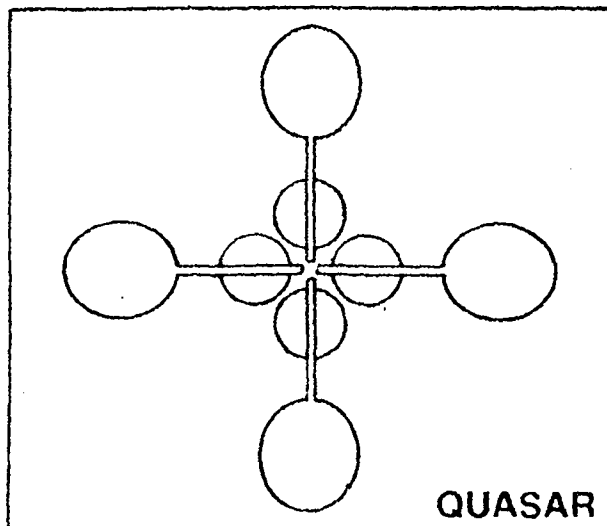
## TRIDENT:

- Pompe triple pour forages de 110 mm.  
Débit moyen: 36 litres/minute à 30 m.  
Sécurité triplée d'approvisionnement en eau.  
Mise en pose et démontage en 15 minutes.  
Comprend:  
3 fontaines PULSA et 3 corps immergés  $\varnothing$  65 mm.  
Emballage 2 cartons: un (32 x 22 x 130) avec les 3 leviers et les 3 cylindres (53 Kg approx.) et un (100 x 50 x 40) avec la fontaine (75 Kg). Tuyau: rouleau à part (0.6 Kg/m).
- Triple pump for 110 mm. ID bore-holes.  
Average capacity: 36 liters/min. at 30 m.  
Triple security of water supply.  
Installation and dismantling in less than 15 minutes.  
Includes:  
3 PULSA pump stands and 3 cylinders  $\varnothing$  65 mm.  
Packed in two reinforced cardboard cartons:  
one (32 x 22 x 130) containing the 3 handles and the 3 cylinders (53 Kg approx) and the other (100 x 50 x 40) containing the pump stand (75 Kg).  
Pipe in separate roll (0.6 Kg/m).



## QUASAR:

- Pompe quadruple pour forages 130 mm.  
Débit moyen: 50 litres/minute à 30 m.  
Sécurité quadruplée d'approvisionnement en eau.  
Mise en pose et démontage en 15 minutes.  
Comprend:  
4 fontaines PULSA en "croix" et 4 corps immergés  $\varnothing$  65 mm.  
Emballage 3 cartons: deux (32 x 22 x 130) chacun avec 2 leviers et les 2 cylindres (35 Kg approx.) et un (100 x 50 x 40) avec la fontaine (100 Kg). Tuyau: rouleau à part (0.6 Kg/m).
- Quadruple pump for 130 mm. ID bore-holes.  
Average capacity: 50 liters/min. at 30 m.  
Quadruple security of water supply.  
Installation and dismantling in less than 15 minutes.  
Includes:  
4 PULSA pump stands and 4 cylinders  $\varnothing$  65 mm.  
Packed in 3 reinforced cardboard cartons of which two (32 x 22 x 130) contain 2 cylinders and 2 handles each (35 Kg. each approx) and one (100 x 50 x 40) contains the pump body (100 Kg.). Pipe in separate roll (0.6 Kg/m).



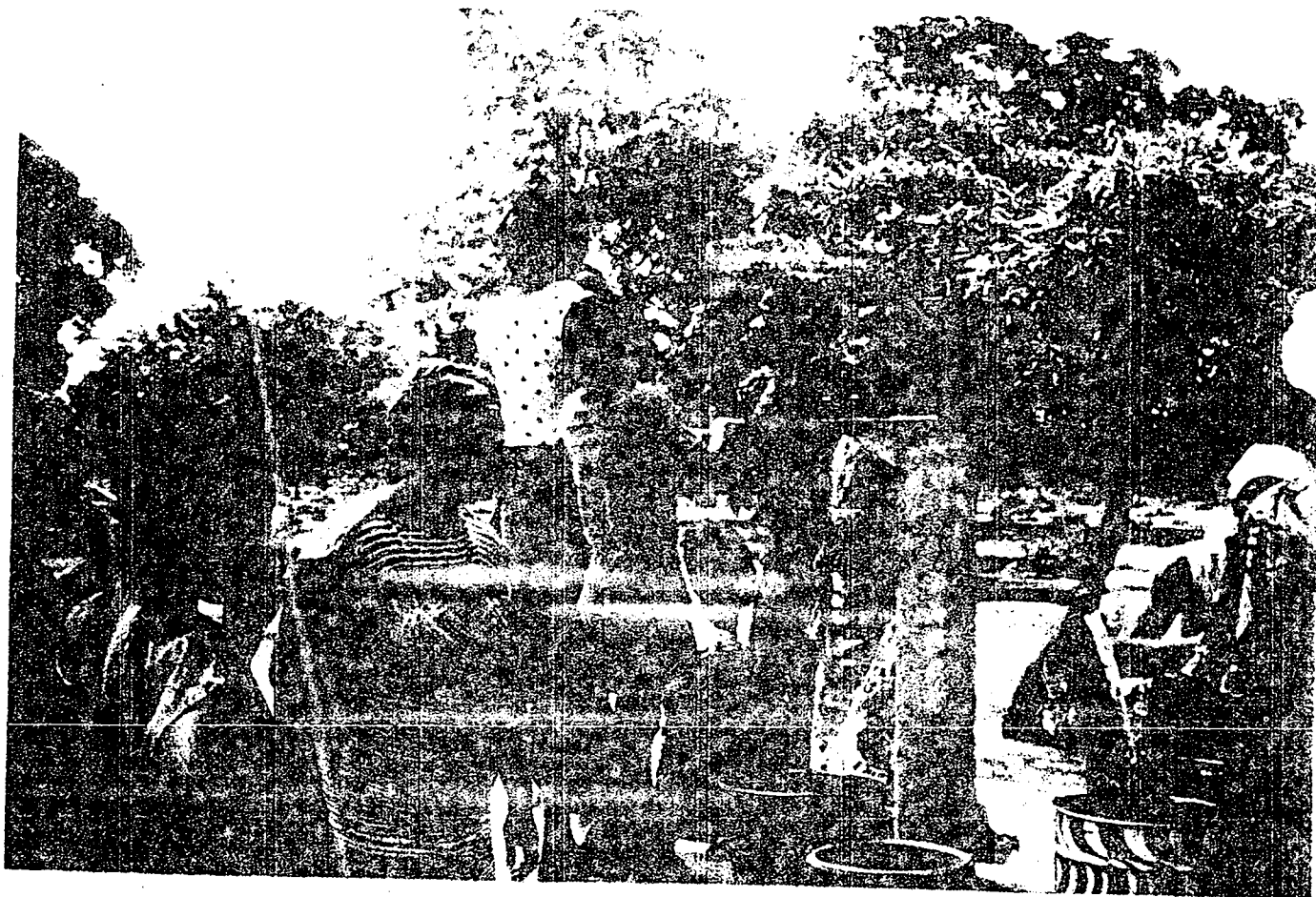


Capital: 2.000.000 CFA

R.C. No 6.888/B

Cpte Bancaire: BICIA B

No 9053-10504-01/15



# POMPE SAHEL

# SAHEL PUMP

POUR Puits ET FORAGE

FOR PITS AND BORINGS

### CONCEPTION

La pompe SAHEL peut se monter sur un forage de  $\phi$  100 minimum ou sur un puits.

Les matériaux sont garantis contre la corrosion. Les éléments pour sa construction ont été choisis pour être facilement achetés en milieu urbain, d'où une maintenance indépendante rapide.

Les clapets en bronze sont testés à une pression de  $10 \text{ kg/cm}^2$ , ce qui correspond théoriquement à une profondeur de 100 mètres.

### CONCEPTION

The SAHEL pump may be set up on a boring diameter 100 minimum or on a pit.

The materials are guaranteed against corrosion. Its building elements have been chosen to be easily bought in urban area. The bronze valves were tested at a pression of  $10 \text{ kg/cm}^2$  which theoretically corresponds with a depth of 100 meters.

**EXPERIENCE ET UTILISATION**

Cette pompe a été étudiée, adaptée et testée sur les sites. Les enfants peuvent facilement la manoeuvrer. Son installation est simple rapide, ne nécessite aucun gros outillage. Elle se limite à la jonction de la pompe, à la fontaine par canalisations et tringleries fixées les unes aux autres. La fontaine repose, de préférence sur un socle en béton. La pompe permet un débit d'environ 1350 litres/heure pour une profondeur d'au moins 35 mètres. Le débit est variable suivant la profondeur et les manoeuvres de l'opérateur.

Test effectué à Ouagadougou (BURKINA FASO)

Profondeur 43 mètres

- enfants	50 coups/Mn	- 720 L/H
- femmes	50 coups/Mn	- 980 L/H
- hommes	70 coups/Mn	- 1350L/H

Bonne étanchéité des clapets.  
(écoulements instantané après une minute d'Arrêt)

**ENCOMBREMENT.**

- Bras de manoeuvre Lg : 800 m/m
- Hauteur totale de la fontaine : 1000 m/m
- Ø du corps de fontaine : 160 m/m
- Sortie de l'eau : Haut 500 m/m
- Entraxe de fixation de la pompe 240 x 240 m/m

**EXPERIENCE AND USE**

This pump has been studied adapted and tested on sites. Children can easily work it. Its installation is simply fast and doesn't require any large tool, it is confined to the junction of the pump to the fountain by canalization and rods settled together by threaded junctions, and to a base to place the fountain. The pump allows a debit of nearly 1350 l./hour for a depth of 35 meters. The debit is variable according to the depth and the operator's actions.

Test measure and monitoring in Ouagadougou (BURKINA FASO).

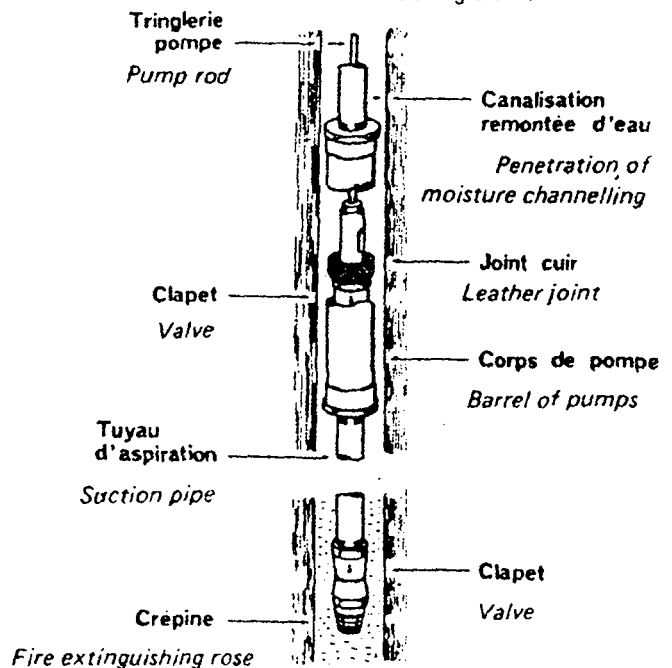
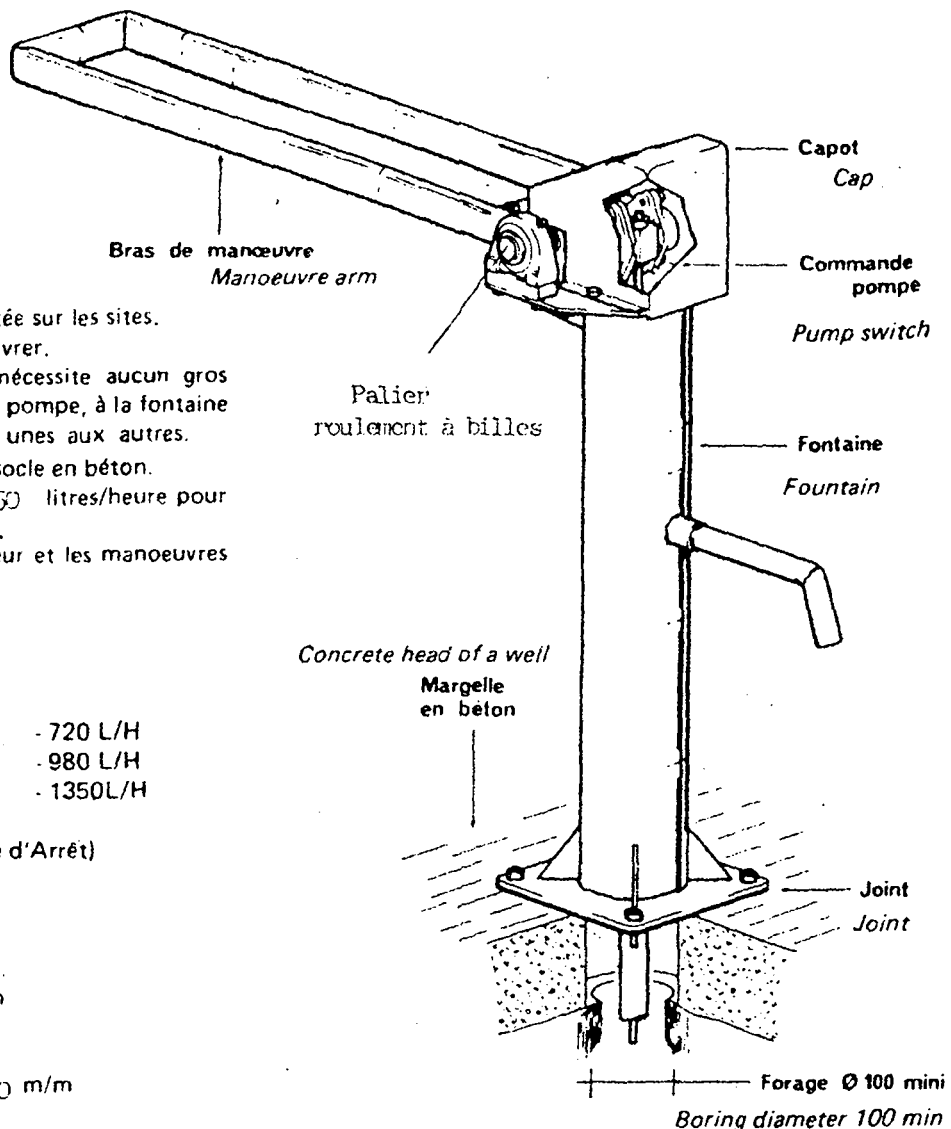
Depth 43 meters

children	50 blows/Mn	- 720L/H
women	50 blows/Mn	- 980 L/H
men	70 blows/Mn	- 1350 L/H

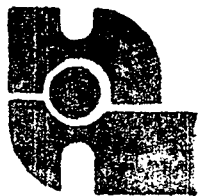
Good water-tightness of valves (instantaneous flowing after one minute pause)

**MEASUREMENT**

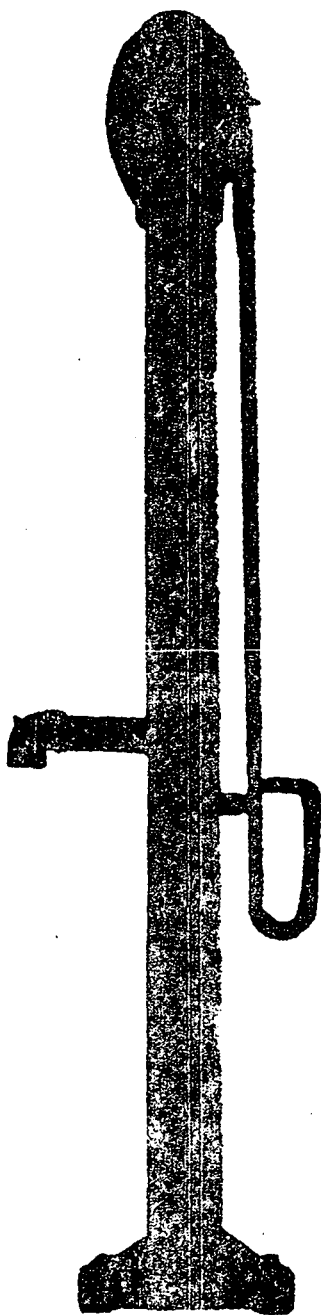
- Manoeuvre arm 1G : 800 M/N
- Total height of fountain : 1000 M/N
- Diameter of the body of the fountain : 160 M/N
- Water exit : High 500 M/N
- Entre-axe of pump fixing device 240 x 240 M/M



Capital 2.000.000 CFA  
R.C. No 6.888/B  
Cpte Bancaire: SICIA B  
No 9083-10504-01/15



رکتا صناعات  
*recta industries - Algérie*



## **POMPE A MOTORICITE HUMAINE**

**POUR Puits ET FORAGES PROFONDS**

**DEBITS DE 1,000 A 2.500 LITRES HEURES POUR DES  
PROFONDEURS ALLANT JUSQU'A 45 MÈTRES**

Ce sont des pompes à piston présentant une robustesse et une simplicité telle qu'il est permis de les confier aux mains des personnes les moins expérimentées et les moins soigneuses.

Elles s'installent et se démontent rapidement du niveau du sol, ne nécessitant ainsi aucune descente dans les puits.

Le corps de pompe peut être noyé écartant ainsi tout risque de désamorçage.

Enfin les puits équipés de ces pompes peuvent être couverts pour parer à tout danger et éviter la pollution des eaux.

Les pompes à motoricite humaine s'imposent donc pour toutes installations où la surveillance fait défaut.

**GARANTIE UN AN**

# POMPE RECTA

## QUELQUES DÉTAILS DE CONSTRUCTIONS

### CORPS DE POMPE :

cylindre en cuivre rouge sans soudure et piston en bronze

### COLONNE MONTANTE :

constituée par des éléments en tube d'acier étiré sans soudure, assemblés bout à bout par manchons filetés et rigoureusement centrés.

### TRINGLE DE COMMANDE :

constituée par des tiges en acier étiré, assemblées par manchons filetés.

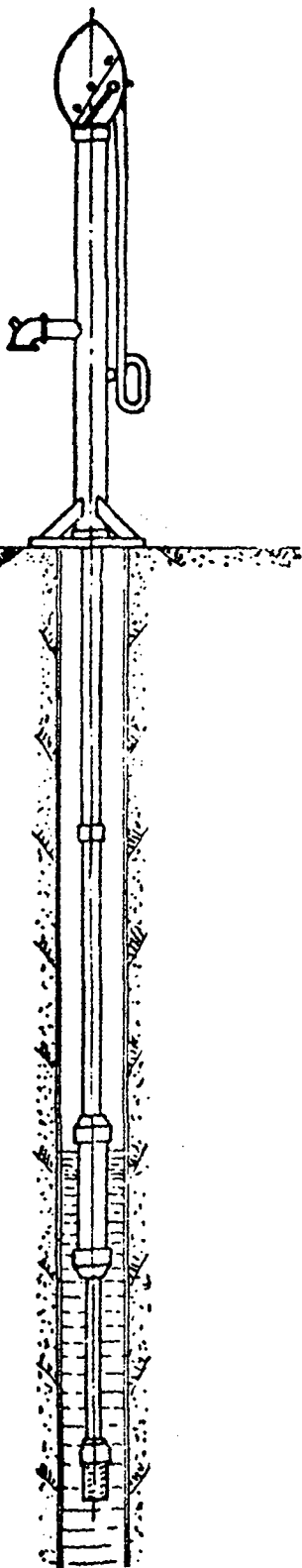
### TETE MOTRICE :

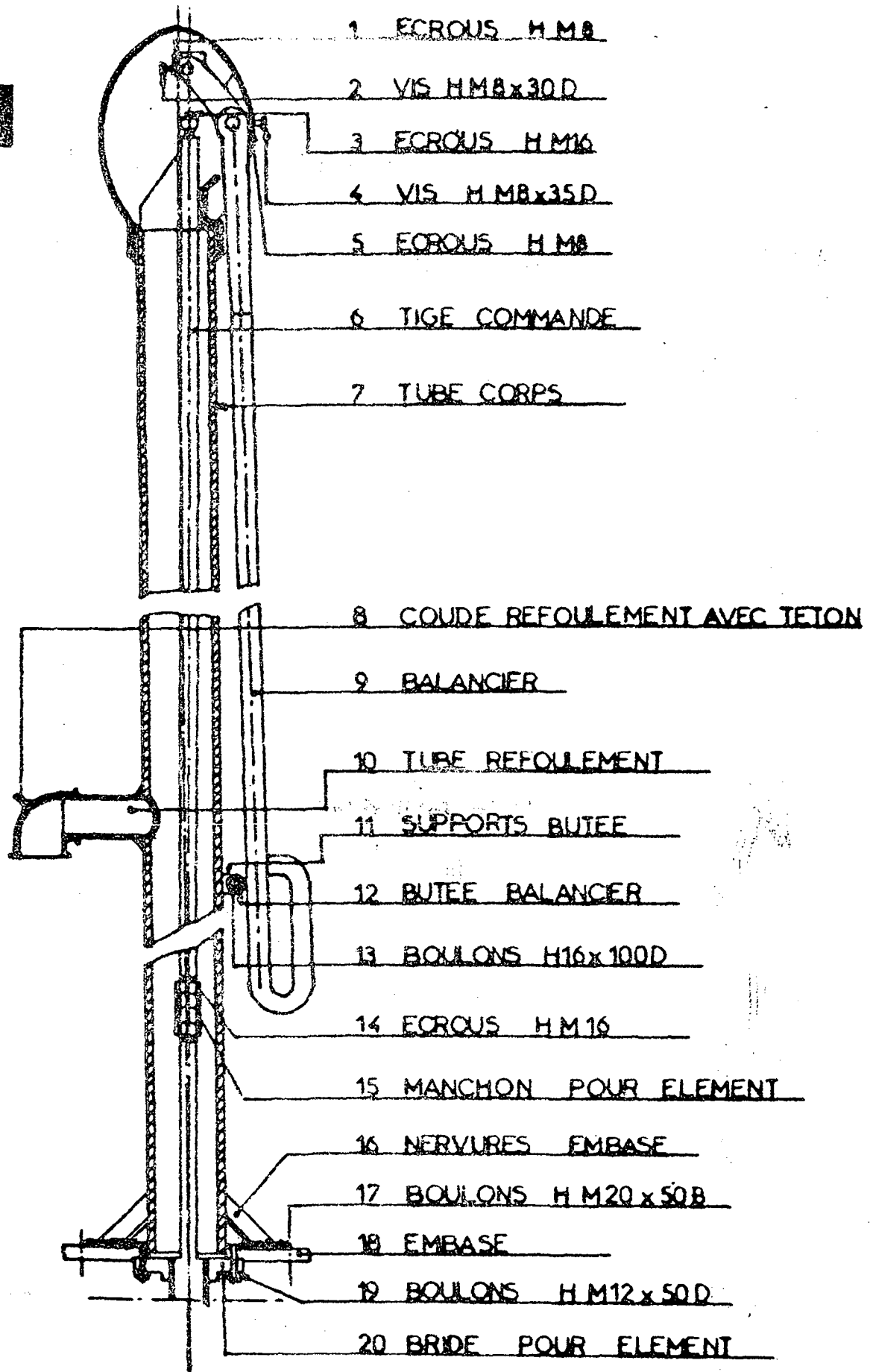
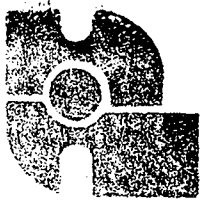
Tout acier, articulations sur roulements à billes étanchés graissés à vie.

## CARACTERISTIQUES

Diamètre du cylindre	Débit horaire pour 30 coups - mn.	Profondeur maximum
mm	litres	mètres
60	1000	40 à 45
80	1800	35 à 40
100	2700	25 à 30
120	3600	15 à 20

**AUCUN ENTRETIEN**



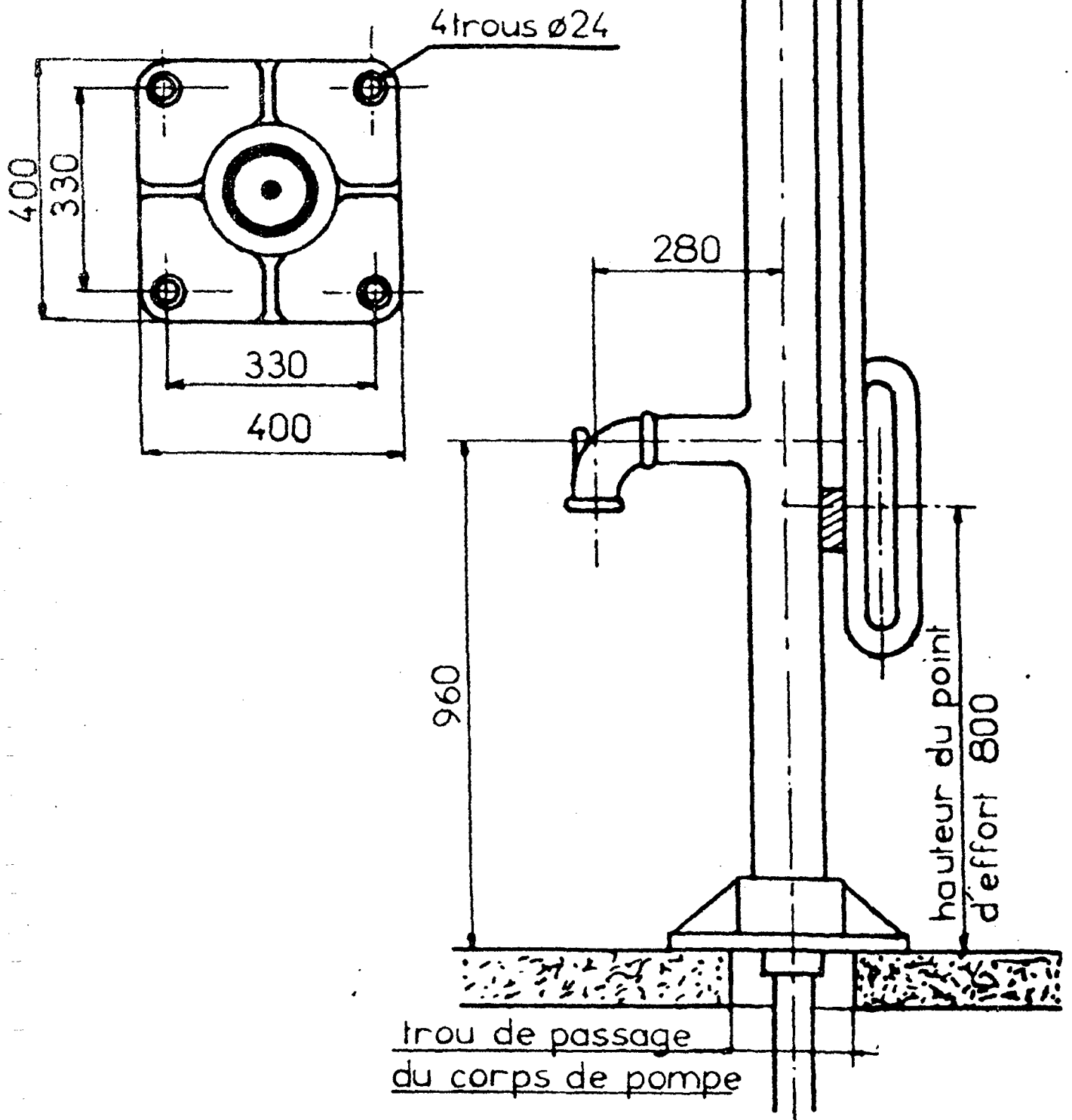
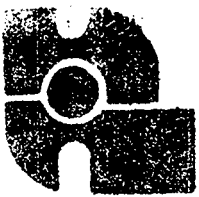


## POMPE A MOTRICITE HUMAINE

RECTA

SCHEMA DE LA TÊTE "RECTA"

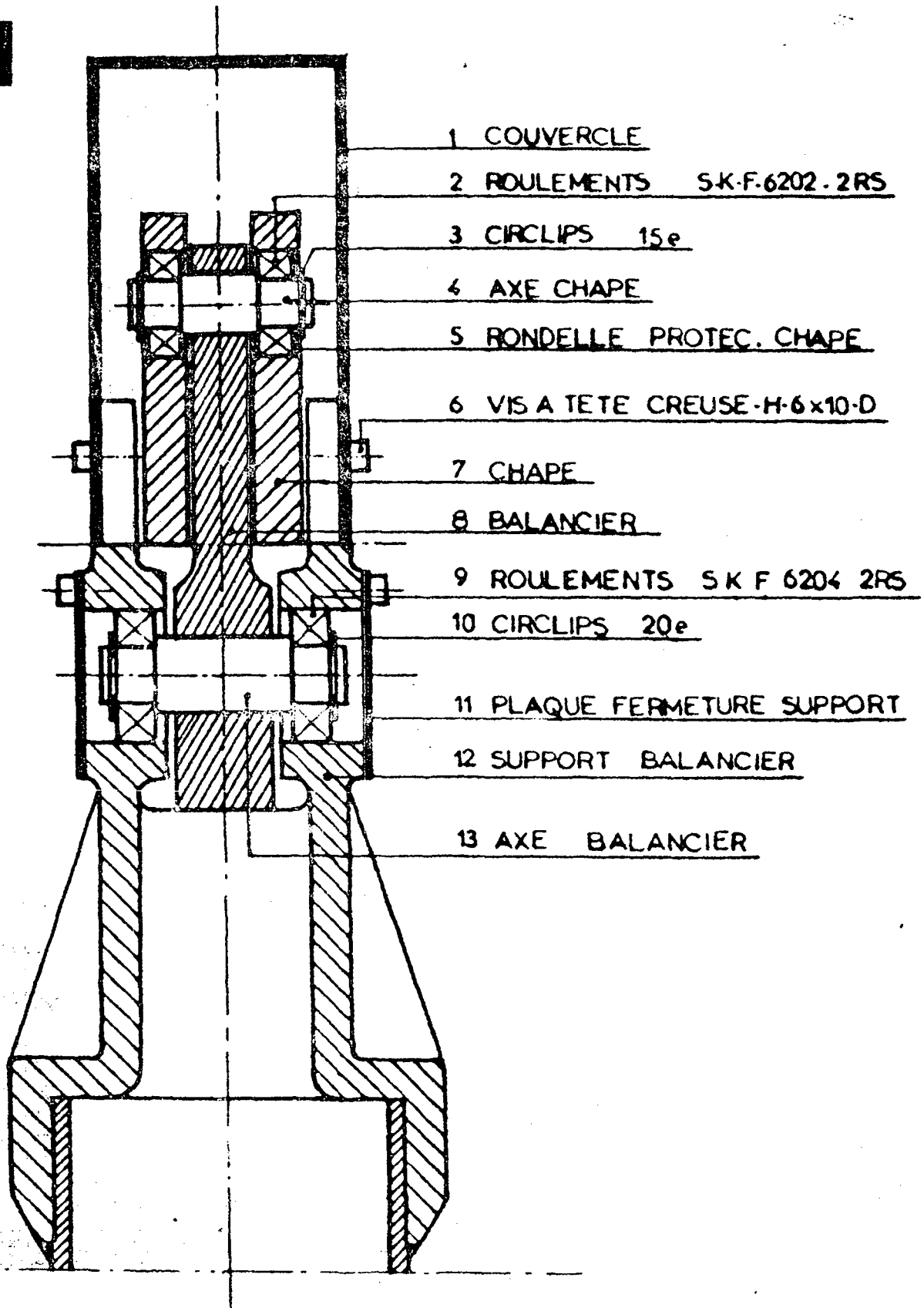




# POMPE A MOTRICITE HUMAINE

RECTA

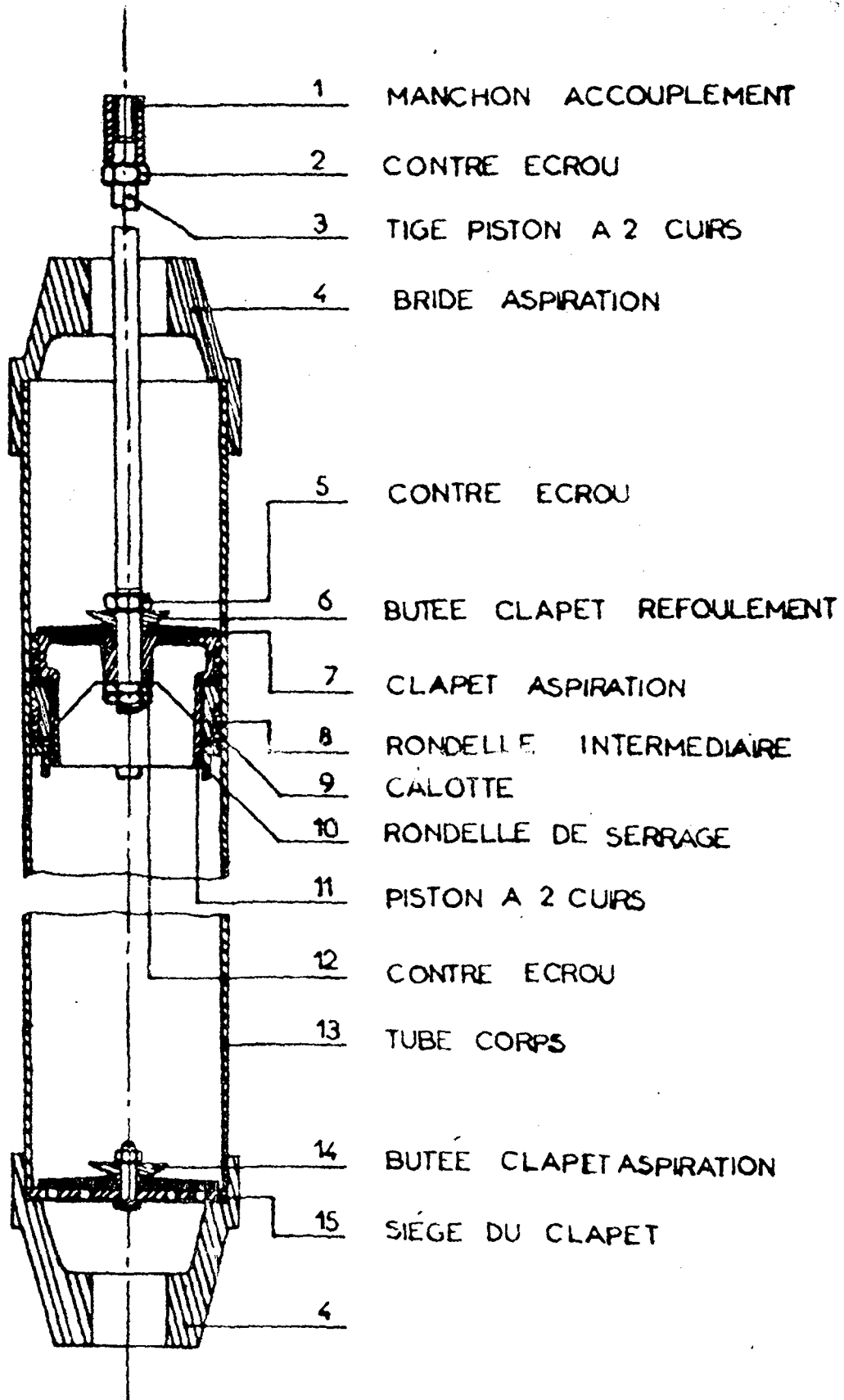
SCHEMA SOCLE ET EMBASE



# POMPE A MOTRICITE HUMAINE

RECTA

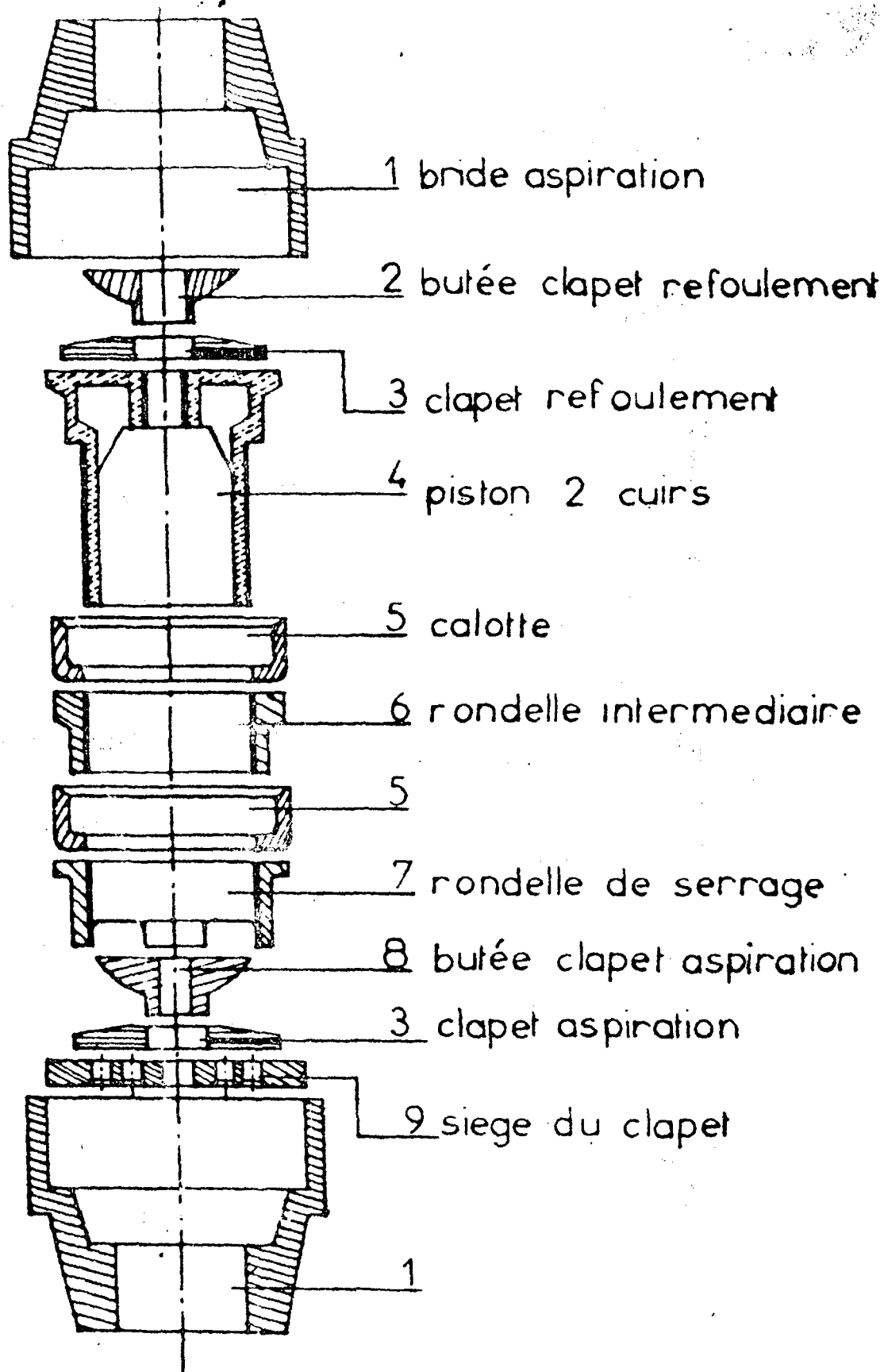
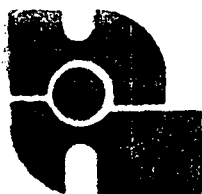
SCHEMA DE LA TÊTE



## POMPE A MOTRICITE HUMAINE

RECTA

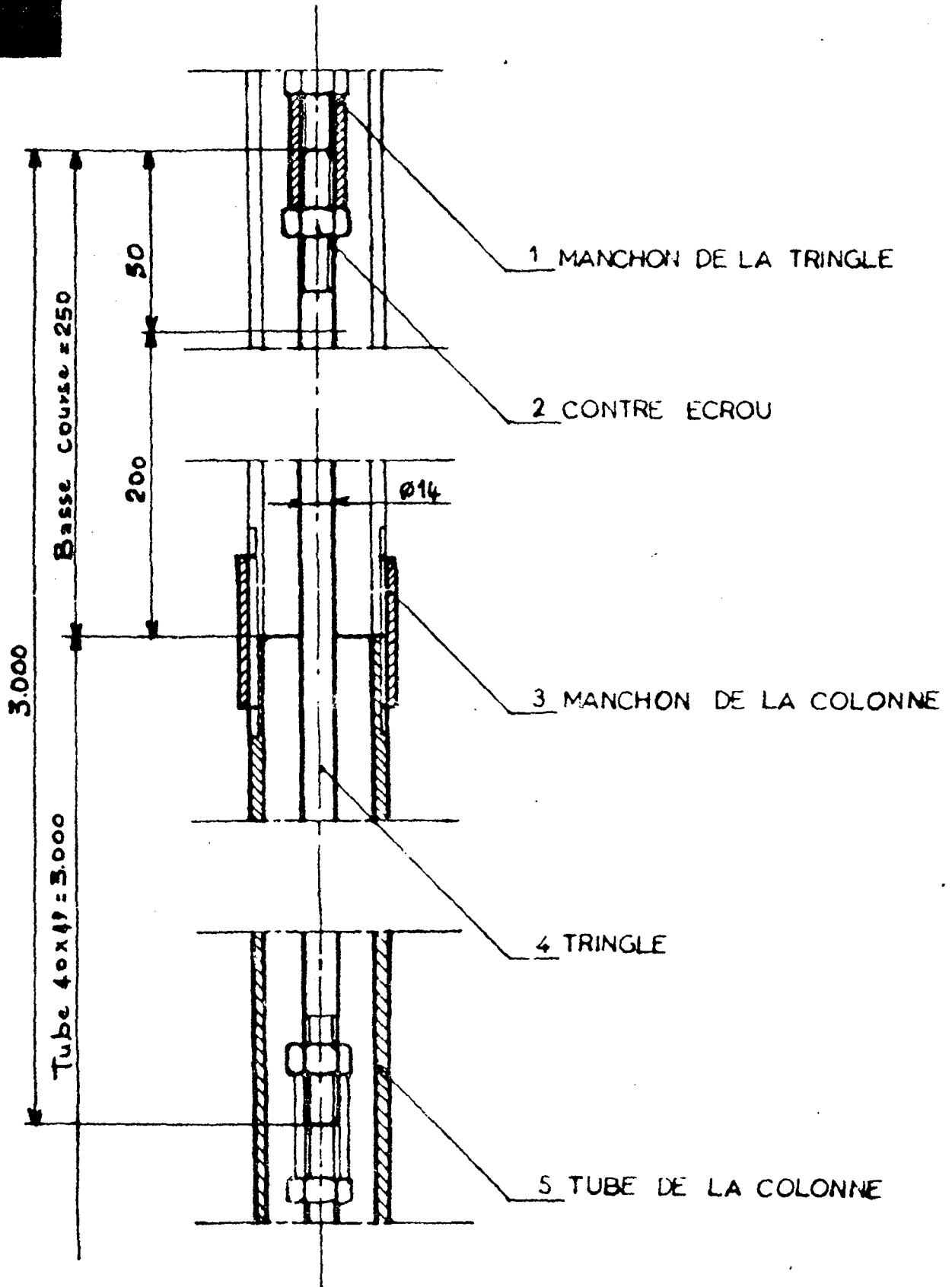
SCHEMA DU CORPS DE POMPE



# POMPE A MOTRICITE HUMAINE

RECTA

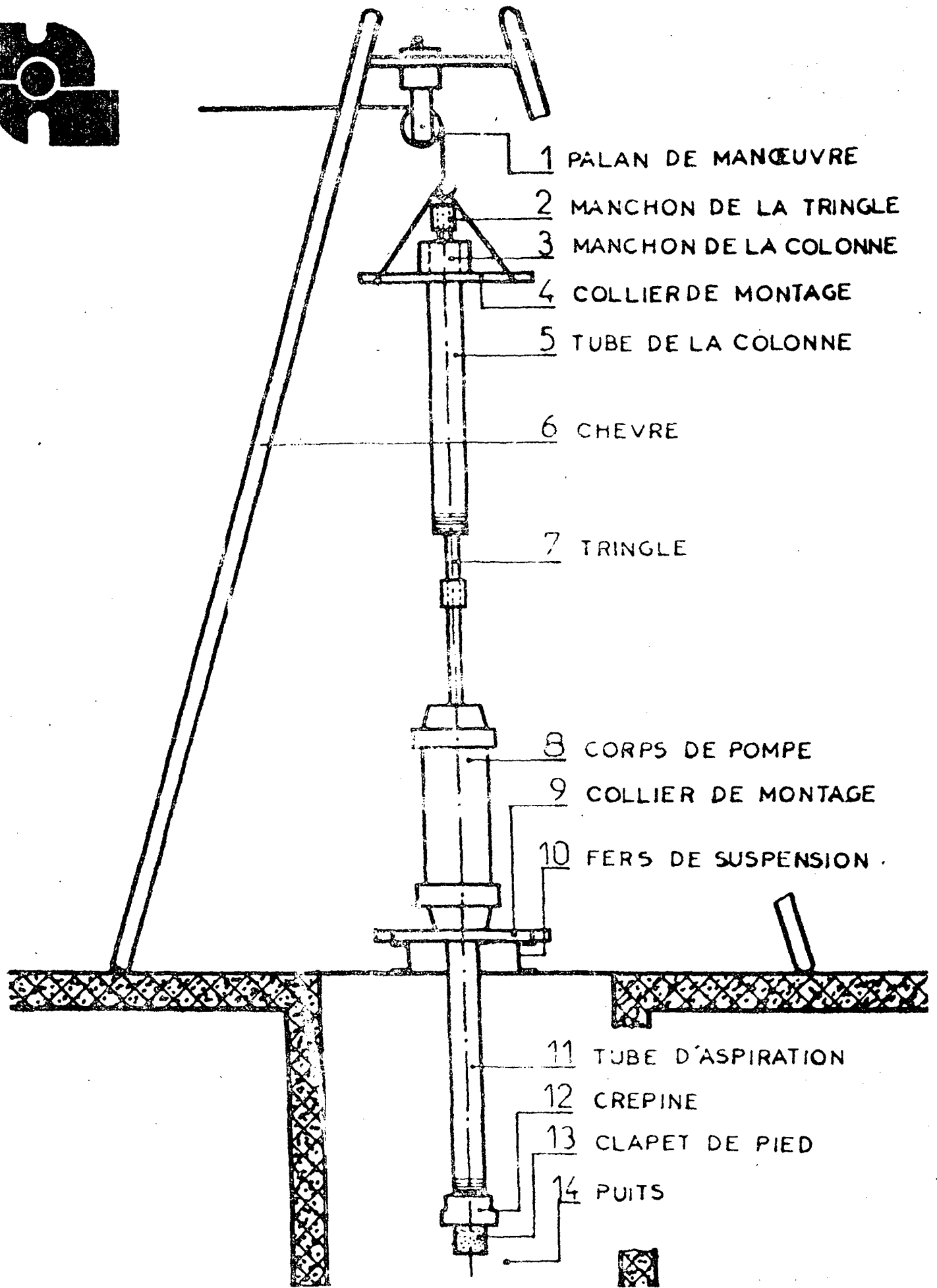
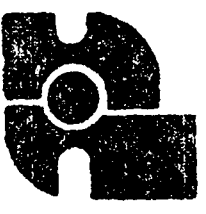
SCHEMA CORPS DE POMPE



## POMPE A MOTRICITE HUMAINE

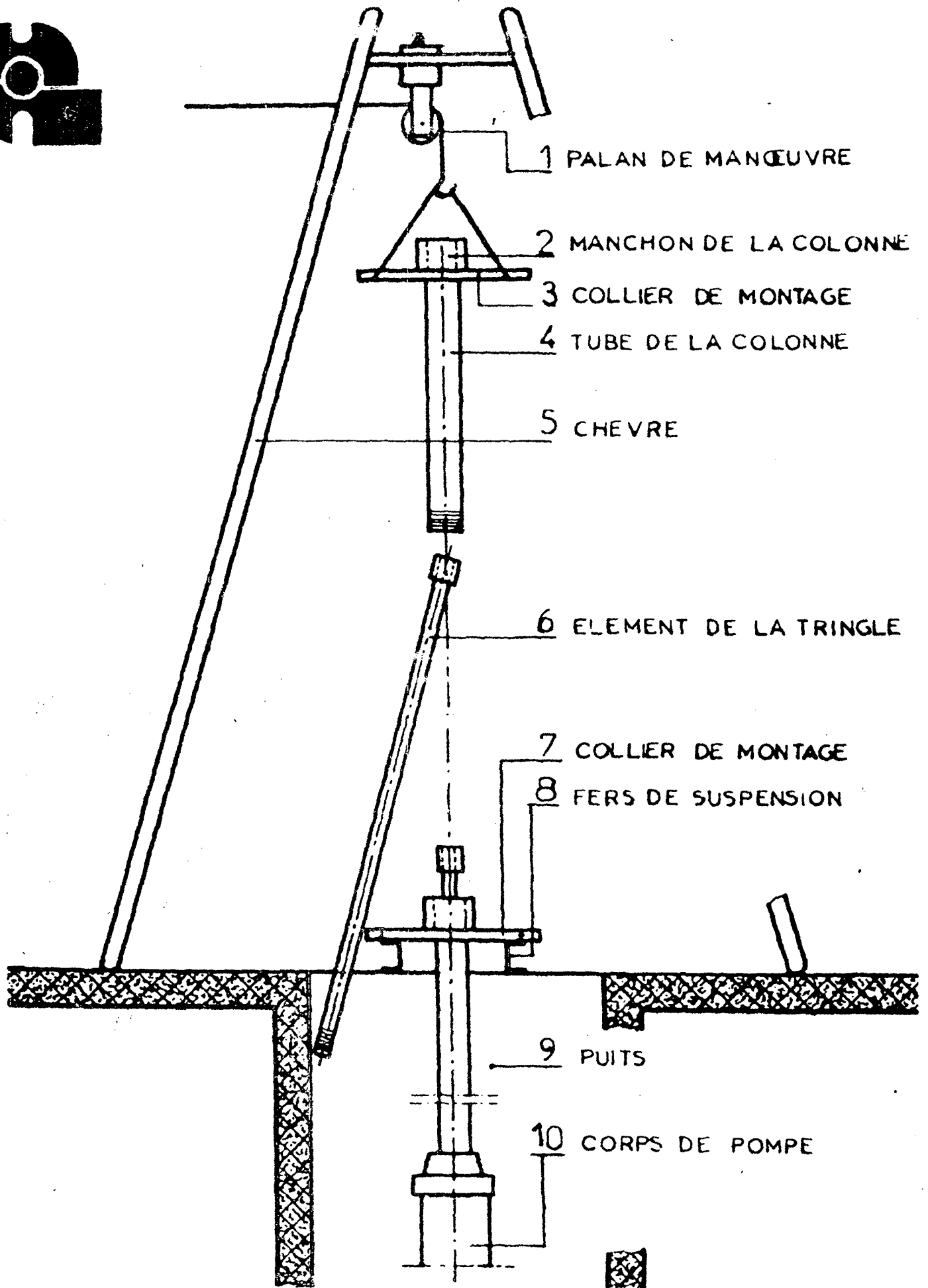
RECTA

SCHEMA DE LA COLONNE



- 1 PALAN DE MANŒUVRE
- 2 MANCHON DE LA TRINGLE
- 3 MANCHON DE LA COLONNE
- 4 COLLIER DE MONTAGE
- 5 TUBE DE LA COLONNE
- 6 CHEVRE
- 7 TRINGLE
- 8 CORPS DE POMPE
- 9 COLLIER DE MONTAGE
- 10 FERS DE SUSPENSION
- 11 TUBE D'ASPIRATION
- 12 CREPINE
- 13 CLAPET DE PIED
- 14 PUITS

### POMPE A MOTRICITE HUMAINE



1 PALAN DE MANŒUVRE

2 MANCHON DE LA COLONNE

3 COLLIER DE MONTAGE

4 TUBE DE LA COLONNE

5 CHEVRE

6 ELEMENT DE LA TRINGLE

7 COLLIER DE MONTAGE

8 FERS DE SUSPENSION

9 PUIIS

10 CORPS DE POMPE

# POMPE A MOTRICITE HUMAINE

RECTA

SCHEMA DU MONTAGE II

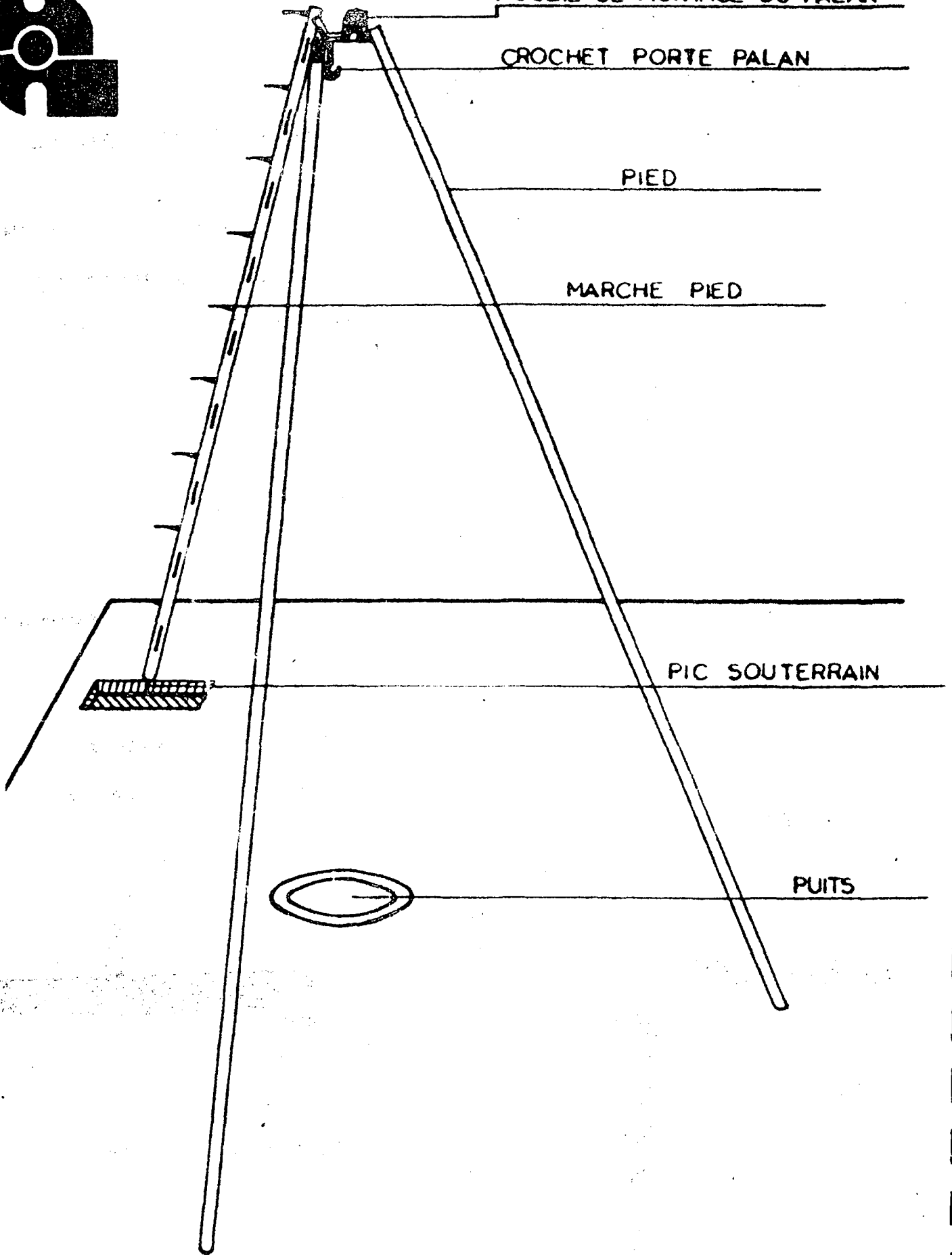
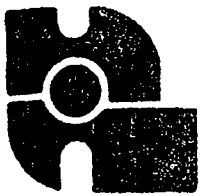
CROCHET PORTE PALAN

PIED

MARCHE PIED

PIC SOUTERRAIN

PUITS

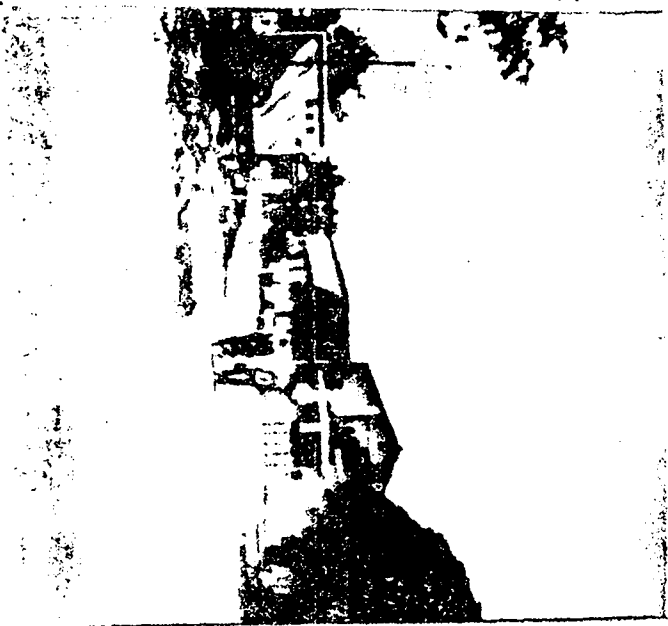


**POMPE A MOTRICITE HUMAINE**

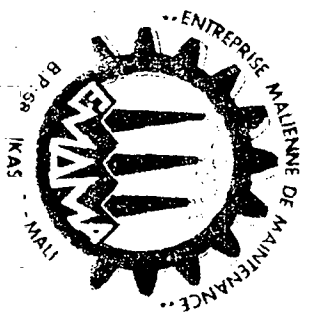
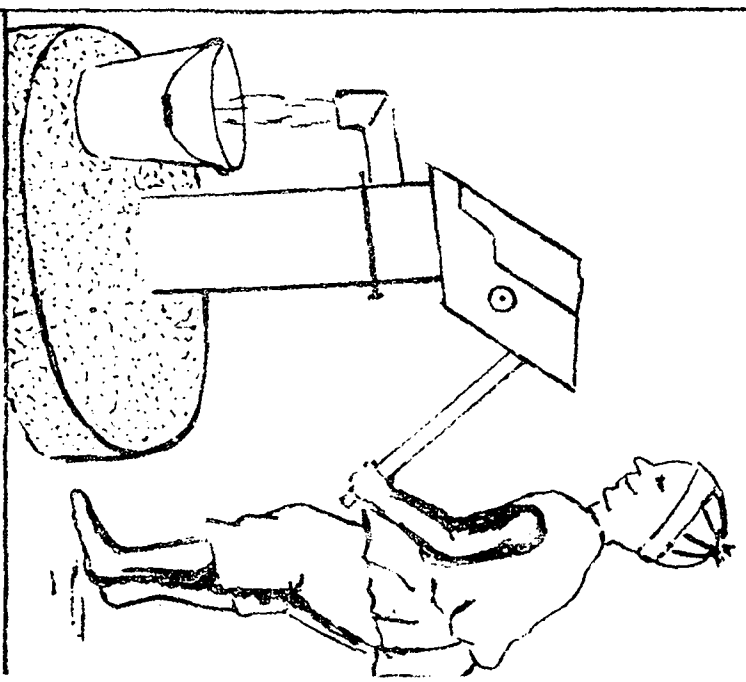
**RECTA**

**SCHEMA DE LA CHEVRE**





**POMPE A EAU  
MANUELLE  
INDIA - MALI**



**EMAMA**

BP 68

TEL 620166

520177

TELEX 1250

SIKASSO

N 11

CONCEPTION SIMPLE...  
ROBUSTESSE PROUVEE...

**BONNE EXTERIEUR /**

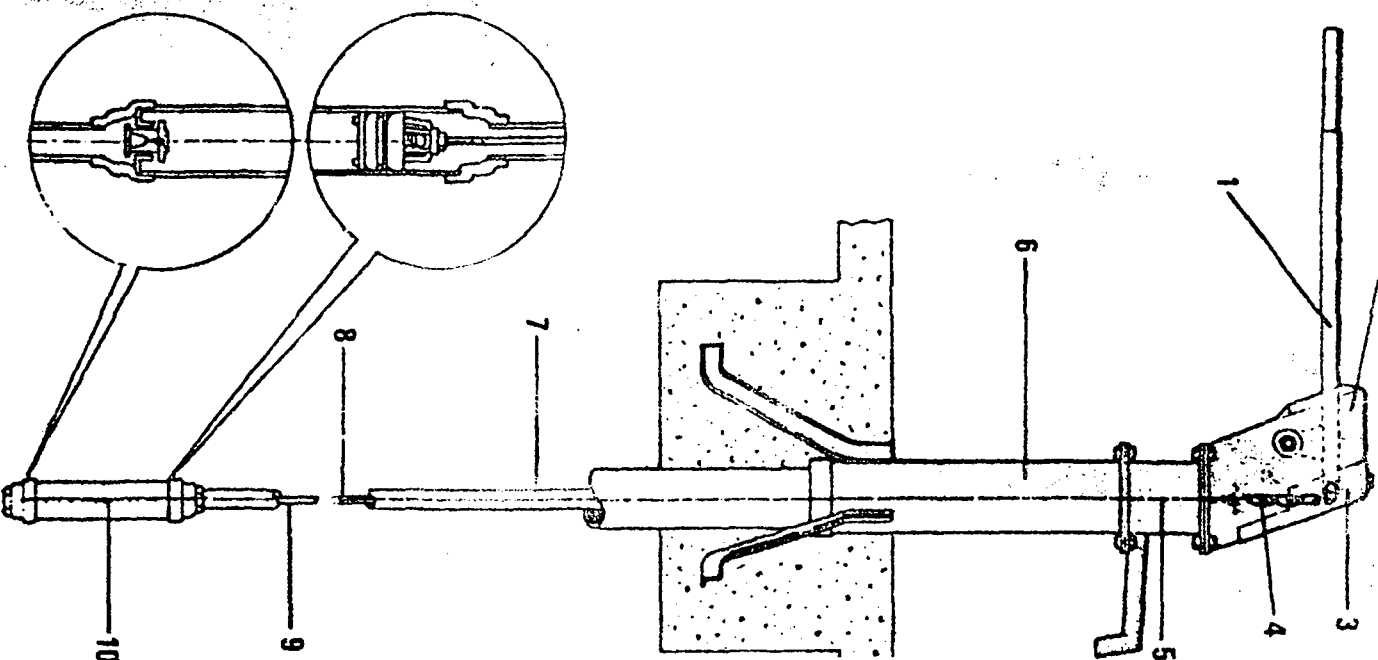
1. Levier de pompage
2. Tête de pompe
3. Capot de visite
4. Chaîne de traction
5. Deversoir
6. Bati en vestons trepieds et embase

**DE LIATION /**

7. Tube 1"1/4 (element de 3m)
  - . en acier galvanisé
  - . en acier Inoxydable
8. Tringle  $\phi$  12 (element de 3m)
  - . en acier electrozingué
  - . en acier Inoxydable
9. Tige d'attelage
  - . en acier galvanisé
  - . en acier Inoxydable

**DE POMPAGE /**

10. Cylindre complet :  
Composé d'éléments hautement résistants à la corrosion.  
(acier Inox, bronze)
  - Ecrou bouchon (fonte)
  - Corps de cylindre (Inox)
  - Cloche de piston
  - Corps de piston
  - Ecrou clapet de piston
  - Clapet de piston
  - Coupelles cuir (2)
  - Piston
  - Entretoise
  - Clapet de pieds
  - Ecrou clapet de pieds
  - Siège clapet de pieds
  - Joint clapet de piston
  - Joint clapet de pieds



La pompe INDIA-MALI offre une gamme large de possibilités à ses utilisateurs  
MONTAGE ET DEMONTAGE AISE  
ADAPTATION FACILE ...

- aux puits profonds
- aux puits ordinaires
- aux forages

TROIS MODELES ...

Pompe Indiat-Mali  $\phi$  60

- . diamètre cylindre... 63mm
- . débit..... 1m<sup>3</sup>/h
- . Profondeur maxi..... 60m
- . Poids (sans tubage) . 55 kg

Pompe Indiat-Mali  $\phi$  80

- . diamètre cylindre..... 80mm
- . débit..... 2m<sup>3</sup>/h
- . Profondeur maxi..... 40m
- . Poids (sans tubage) ... 57 kg

Pompe India-Mali  $\phi$  100

- . diamètre cylindre..... 100mm
- . débit..... 3m<sup>3</sup>/h
- . Profondeur maxi..... 25m
- . Poids (sans tubage) ... 59 kg.

UTILISATION VARIEE ...

- hydraulique villageoise
- adduction d'eau domestique
- jardinage, maraîchage
- abreuvement animaux ...
- et il en reste encore si vous avez d'autres idées

MAINTENANCE FACILE  
ET A PEU DE FRAIS ...

POMPE INDIA-MALI, TU  
ES UNE VRAIE  
V L O M P U M P.

V. LISTE DES PARTICIPANTS

NOMS ET PRENOMS	FONCTION ET ADRESSE COMPLETE
BASTEMEIJER Teun F.	: Chargé de programmes, C.I.R., BP 93190 : 2509 AD La Haye, France
BAILLY Laurent	: Technicien, PREUSSAG, BP 1800 : Ouagadougou, Burkina Faso
FERROD Christophe	: Adjoint au Directeur Fondation de l'Eau
OUEDRAOGO O.V.	: O.N.E.A. - Ministère de l'Eau, BP 170, : Ouagadougou, Burkina Faso
HOSS Klaus	: O.N.E.A., Sikasso, BP 170 Ouagadougou, Burkina Faso
OUEDRAOGO Mahamoudou	: O.N.P.F. - Ministère de l'Eau, BP 7025, : Ouagadougou, Burkina Faso
WOLF Hans	: Hydrogéologue, GTZ/SSW, BP 2171, : Ouagadougou, Burkina Faso
BOUCHER René	: E.T.S.H.E.R., BP 594, Ouagadougou, Burkina Faso
KONENIN Afoco	: Conseil de l'Entente, 01 BP 3734, Abidjan 01, : Rép. de Côte-d'Ivoire
CHABRIAIS J. Michel	: S.N.E. MENGIN, BP 901, : Montargis, Téléx 76 05 23 F, France
ANGO-OSSA Antoine	: Etat-membre Gabon - Ministère de l'Energie et des : Ressources Hydrauliques
ADAMOU Doulla	: Ministère des Ressources Animales/Hydraulique/D.I.H.
BOUBE Ibrahima	: Ministère des Ressources Animales/Hydraulique/D.I.H.
BABA Sy	: Chef Programme H.V., C.E.A.O., : Ouagadougou, Burkina Faso
ABDOULAYE Séné	: Directeur de l'Entretien et de la Maintenance - : Ministère de l'Hydraulique, Dakar, Sénégal
GAGARA G. Mayaou	: Conseiller Technique M.H.R.A., Niamey, Niger
KUEHN Gérard	: BP 6009, D3150 Peine, R.F.A.
MAY Christian	: BP 6009, D3150 Peine, R.F.A.
BAGH Jean	: Délégué Afrique Occidentale : PREUSSAG, BP 6009, 3150 Peine, R.F.A.

NOMS ET PRENOMS	FONCTION ET ADRESSE COMPLETE
TRASFORINI Lino	BP 575, Ouagadougou, Burkina Faso
MANNING Terrence E.	Fluxinos Italia, Via Genova 8, 58100 Grosseto, Italie
MD. El Hafed O. N'Deyane	Directeur Adjoint de l'Hydraulique, BP 356 Nouakchott, Mauritanie
LOTTEAU Jacques	S.E.E.E., 04 BP 342, Abidjan, Côte-d'Ivoire
N'CHO Fidèle	S.E.E.E., 04 BP 342, Abidjan, Côte-d'Ivoire
KIKIETTA Albert	Autorité du Liptako-Gourma BP 619, Ouagadougou, Burkina Faso
GONTARD Jean Pierre	Institut Universitaire d'Etudes du Développement - Case postale 136 - CH 1211 Genève 21, Suisse
COULIBALY Issa	Banque Ouest Africaine de Développement (B.O.A.D) BP 1172 Lomé, Togo
LANGENEGGER Otto	Banque Mondiale, BP 1850, 01 Abidjan, Côte-d'Ivoire
WOLF Eberhard	G.T.Z., BP 10 814, Niamey, Niger
JOSHI Bipin Raj	Banque Mondiale, BP 24 Bolga, Ghana
PRAT Jean-Claude	BURGEAP, 70, rue Mademoiselle 75015 Paris, France
LADAME Mireille	Techn-Eau-Terre, BP 3814 Ouagadougou, Burkina Faso
BADO Jeanne	Techn-Eau-Terre, BP 3814 Ouagadougou, Burkina Faso
TADESSE Kibread	Agro-Pédologue OUA/STRC SAFGRAD BP 1783, Ouagadougou, Burkina Faso
GUERNAH Ali	Secrétaire Général Sté EECTA Industries 104, Rue de Tripoli, Hussein Dey, Rép. Algérie
HANDEM Adelino	Directeur Général DGRH - MRNJ BP 399 Bissau, Rép. de Guinée-Bissau
GAMARA Ely	Directeur Technique Opération Puits, BP 106 Bamako, République du Mali
STOFKOPER Jan	Chef de Projet Programme Hydraulique Villageoise DOSSO - Cons. d'Ent./Pays-Bas - BP 74 Dosso, République du Niger

NOMS ET PRENOMS	FONCTION ET ADRESSE COMPLETE
KOCCH-NIELSEN H.	Rep. DANIDA
MEUNIER Jean-François	Directeur Général SOFIBI, ex BROSSETTE Négocce
DAOU M'Pé David	Expert O.M.S./Professeur E.I.E.R. BP 7019, Ouagadougou, Burkina Faso
SEYNI Salou	Chef Service Technique Eau Nigélée BP 11202, Niamey, République du Niger
LALANNE Didier	Sté. Industrielle de C.I. (SOTICI) Fab. Tubes P.V.C., 01 BP 178, 01 Abidjan, R.C.I.
DIANE Ousmane	Directeur Régional I.B.G. SA. Postfach Zurichbergstrass, 20 Zurich, Suisse
DUNSKA KOYSTYNA Jeanne Pierre Yves	Ingénieur, Spécialiste en Eau - Agence Canadienne de Développement Internationale, 200 Promenade du Portage, Hull, Canada
MEERT J. P.	Hydrogéologue U.N.I.C.E.F. BP 2289, Cotonou, République du Bénin
KPENAHI Paul	Direction de l'Eau, Côte d'Ivoire
DEMBELE Karim	Direction Nationale de l'Hydraulique, Mali
SINGO Ayifou	Directeur de l'Hydraulique et de l'Energie, Togo
GUERO Maïkassoua	Directeur Général de l'OFEDS, BP 734 Niamey, Niger
CHAVEROU J.J.	Société HYDROSAHEL, BP 1926 Bamako, Mali
FADOUL	Sté DIAFA-ABPI, BP 218 Ouagadougou, Burkina Faso
WILKINS Gérard	Directeur Commercial - Afrique Francophone, Mono Pumps LTD., Stockport, S.K. 12 6TD U.K.
HARRISON Mike	Directeur Général, Mono Pumps LTD, Stockport, S.K. 12 6TD U.K.
TRABUCCO Isidore	Directeur Général Société NOUVELLE ABI, 01 BP 343, Abidjan, R.C.I.
LAHAYE Jean-Pierre	Conseiller Régional de l'Hydraulique Mini Coopéra- tion, BP 12090 Niamey, Niger
MAIGA Djibrila	Chef Section Commerciale - EMAMA Mali, BP 68 Sikasso, Mali

NOMS ET PRENOMS

FONCTION ET ADRESSE COMPLETE

MISSA Samaké	: Directeur Général Adjoint EMAMA, : BP 68 Sikasso, Mali
SABI B. Ayessigam	: I.T.P. LOME - Représentant PUMPENBOESE MARK II et : WAVIN, BP 9157 Lomé, Togo
OLIVERE	: C.F.F.M., BP 67, 41300 Salbris, France
HUBERT Christian	: U.N.I.C.E.F., Abidjan, Côte d'Ivoire
DILUCA Charles	: Ingénieur Hydrogéologue (C.I.E.H.)
CHASTAGNER Pierrick	: Vacataire (C.I.E.H.)
DIAGANA Bassirou	: Ingénieur Hydrogéologue (C.I.E.H.)
CHUZEVILLE Bernard	: Ingénieur Hydraulicien (C.I.E.H.)
ØRUM Thorkil	: Sociologue C.I.E.H. BP 369 Ouagadougou, Burkina Faso
BERNERT Guy	: B.R.G.M. BP 11458 Niamey, Niger
AGBOTON Jeannot	: Directeur de l'Hydraulique, Bénin
MARTIN Alain	: B.R.G.M., Orléans, France
Frère Hilaire	: Saba, Burkina Faso
BOLY Guibrilou	: Chef de Service Technique Projet H.V. Mouhoun
DEBOUVRY Pierre	: Socio-Economiste à CINAM : 63, rue du Caducée, : 34090 Montpellier, France

VI. *R*ECOMMENDATIONS ET *R*ESOLUTIONS



RECOMMANDATION N°2/CIEH/1988

Relative à la standardisation des  
pompes à motricité humaine.

Le 14<sup>e</sup> Conseil des Ministres du CIEH réuni en session  
ordinaire du 16 au 18 Février 1988 à Ouagadougou.

CONSIDERANT :

- le manque de fiabilité de certains modèles de pompes ;
- la place essentielle qu'occupe le moyen d'exhaure dans l'approvisionnement en eau des populations rurales ;
- la trop grande diversité des modèles de pompes à motricité humaine ;
- la nécessité d'interchangeabilité des pompes et de certaines pièces constitutives ;

NOTANT :

- le souci des Etats Membres de rechercher des conditions favorables à un fonctionnement satisfaisant des pompes à motricité humaine ;

RECOMMANDE A L'ENDROIT DES FABRICANTS :

- l'adoption de standards concernant :
  - \* l'embase des pompes : embase rectangulaire de dimension d'entre-axes 195 x 280 mm à 4 trous de fixation de diamètre 16 mm ;
  - \* les tringles : diamètre de 12 mm ou 14 mm et manchons vissés de type M12 ou M14.

Signé : Alfred NOMBRE

Ministre de l'Eau du  
BURKINA FASO  
Président du 14<sup>e</sup> Conseil  
des Ministres du CIEH.



RECOMMANDATION N°3/CIEH/1988

Relative à la valorisation des ouvrages  
en hydraulique villageoise

CONSIDERANT :

- l'importance du débit des ouvrages par rapport à la capacité des pompes à motricité humaine ;
- la possibilité d'entreprendre d'autres activités autour des ouvrages pour contribuer à diminuer l'exode rural ;
- les problèmes de corrosion et d'agressivité ;

RECOMMANDE :

- à l'endroit des bailleurs de fonds ;
- d'encourager la recherche et le développement visant à l'amélioration des systèmes d'exhaure ;
- à l'endroit des fabricants :
- de poursuivre la recherche sur les matériaux PVC ou composites entrant dans la composition des pompes en vue de garantir la qualité de l'eau et d'augmenter la durée de vie des équipements.

Signé : Alfred NOMBRE

Ministre de l'Eau du  
BURKINA FASO

Président du 14<sup>e</sup> Conseil  
des Ministres du CIEH.

RECOMMANDATION N°4/CIEH/1988

Relative à la fabrication locale  
des pompes en hydraulique villageoise

Le 14<sup>e</sup> Conseil des Ministres du CIEH, réuni en  
session ordinaire du 16 au 18 Février 1988 à  
Ouagadougou,

CONSIDERANT :

- l'importance des programmes d'hydraulique villageoise ;
- le coût élevé des pompes importées ;
- la nécessité de réduire la dépendance vis à vis de l'importation des pièces détachées ;

NOTANT :

- les initiatives entreprises dans la sous-région dans le domaine de la fabrication locale ;

RECOMMANDE A L'ENDROIT DES ETATS MEMBRES :

la promotion et l'encouragement de la fabrication locale des pompes en exonérant de toutes taxes d'importation la matière première.

Signé : Alfred NOMBRE

Ministre de l'Eau du  
BURKINA FASO  
Président du 14<sup>e</sup> Conseil  
des Ministres du CIEH.

RECOMMANDATION N°5/CIEH/1988

Relative à la fabrication des  
pompes en hydraulique villageoise

Le 14<sup>e</sup> Conseil des Ministres du CIEH, réuni en  
session ordinaire du 16 au 18 Février 1988 à  
Ouagadougou,

CONSIDERANT :

- le taux important de pannes de pompes constaté dans les Etats Membres ;
- la trop grande diversité des modèles de pompes et des systèmes de maintenance ;

RECOMMANDE :

- . à l'endroit des Etats Membres :
  - d'exonérer de toutes taxes d'importation les moyens d'exhaure et leurs pièces de rechange
- . à l'endroit des bailleurs de fonds :
  - la création des conditions favorables à la mise en place effective d'un système de maintenance.

Signé : Alfred NOMBRE

Ministre de l'Eau du  
BURKINA FASO  
Président du 14<sup>e</sup> Conseil  
des Ministres du CIEH.

RESOLUTION N°4/CIEH/1988

Relative à la Standardisation des Pompes  
à Motricité Humaine

Le 14ème Conseil des Ministres du CIEH, réuni en session ordinaire du 16 au 18 Février 1988 à Ouagadougou,

CONSIDERANT :

- le manque de fiabilité de certains modèles de pompes ;
- la place essentielle qu'occupe le moyen d'exhaure dans l'approvisionnement en eau des populations rurales ;
- la trop grande diversité des modèles de pompes à motricité humaine ;
- la nécessité d'interchangeabilité des pompes et de certaines pièces constitutives ;

NOTANT :

- le souci des Etats Membres de rechercher des conditions favorables à un fonctionnement satisfaisant des pompes à motricité humaine ;

DEMANDE AUX ETATS MEMBRES :

- l'adoption de normes de sélection de pompes
- l'adoption de standards concernant :
  - + l'embase des pompes : embase rectangulaire de dimension d'entre-axes 195 X 280 mm à 4 trous de fixation de diamètre 16 mm ;
  - + les tringles : diamètres de 12 mm ou 14 mm et manchons vissés de type M12 ou M14.

INVITE LE CIEH

à aider les Etats Membres à établir les normes de sélection de pompes.

Signé : Alfred NOMBRE

Ministre de l'Eau  
du Burkina Faso

Président du 14e Conseil des  
Ministres du CIEH.

RESOLUTION N°5/CIEH/1988

Relative à la Maintenance des Pompes  
en Hydraulique Villageoise

Le 14<sup>e</sup> Conseil des Ministres du CIEH, réuni en session  
ordinaire du 16 au 18 février 1988 à Ouagadougou,

CONSIDERANT :

- le taux important de pannes constaté dans les Etats Membres ;
- la trop grande diversité des modèles de pompes et des systèmes de maintenance ;

DEMANDE AUX ETATS MEMBRES :

- de définir une méthodologie appropriée concernant la volet animation sensibilisation ;
- d'adopter et d'adapter le cahier des charges élaboré par le CIEH concernant la fourniture, l'installation et la maintenance des pompes à motricité humaine ;
- et de renforcer le rôle des structures de suivi de la maintenance.

INVITE LE C.I.E.H

- à favoriser les rencontres périodiques entre les différents intervenants.

Signé : Alfred NOMBRE

Ministre de l'Eau  
du Burkina Faso

Président du 14<sup>ème</sup> Conseil  
des Ministres du CIEH.