

[Home](#)"" """">

---

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

PAPIER #1 TECHNIQUE

LA COMPRÉHENSION  
LES STIRLING MOTEURS

Par  
William Beale

Illustrated Par  
Fred L. Heltsley

Critiques Techniques  
David M. Berchowitz  
Michael F. Feeney  
Robert C. Wagman  
FRANCIS E. WOODLING

**VITA**

Published Par

**VOLUNTEERS DANS ASSISTANCE TECHNIQUE**

1600 Wilson Boulevard, Suite 500, Arlington, Virginia 22209 USA

TELEPHONE: (703) 276-1800, télécopie,: (703) 243-1865

Telex: 440192 VITAU1, Câble,: VITAINC

Internet: vita@gmuvax.gmu.edu, Bitnet. vita@gmuvax

Understanding Moteurs Stirling

ISBN: 0-86619-200-X

[C]1984, Volontaires dans Assistance Technique,

**PREFACE**

Ce papier est une d'une série publiée par les Volontaires dans Assistance technique fournir une introduction à spécifique technologies dernier cri d'intérêt à gens dans développer les pays. Les papiers sont projetés d'être utilisé comme directives aider des gens à choisir des technologies à qui sont convenables leurs situations. Ils ne sont pas projetés de fournir la construction ou détails de la mise en oeuvre. À gens sont conseillés vivement de contacter VITA ou une semblable organisation pour les renseignements complémentaires et l'assistance technique si ils trouvent qu'une technologie particulière paraît satisfaire leurs besoins.

Les papiers dans les séries ont été écrits, examinés, et illustrés presque tout à fait par VITA Volunteer experts techniques sur une base purement volontaire. Quelques 500 volontaires ont été concernés dans la production des 100 titres premiers publiée, en contribuant approximativement 5,000 heures de leur temps. VITA recrutent du personnel Leslie Gottschalk inclus comme éditeur fondamental, Julie Berman maniant composition et disposition, et Margaret Crouch comme projetez le directeur.

William Beale, auteur de ce papier, est président de Sunpower Incorporé. Il a conçu, a développé, a fabriqué, et moteurs Stirling vendus au Bangladesh et autre développement les pays, et a publié dans l'énergie solaire largement le champ. Les critiques David M. Berchowitz, Michael F. Feeney, Robert C. Wagman, et Francis E. Woodling sont aussi des spécialistes dans la région. Artiste Fred Heltsley a un génie

l'origine et est illustrateur technique professionnel sur un la base du consultant.

VITA est soldat, organisation sans but lucratif qui supporte, gens qui travaillent sur les problèmes techniques au pays en voie de développement.

VITA offre information et assistance visées aider individus et groupes sélectionner et rendent effectif des technologies approprié à leurs situations. VITA maintient un international Service de l'enquête, un centre de la documentation spécialisé, et un tableau de service informatisé de volontaire consultants techniques; dirige des projets de champ à long terme; et publie une variété de manuels technique et papiers.

#### STIRLING MOTEURS POUR LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

par VITA Volontaire William Beale

#### JE. L'INTRODUCTION

Les moteurs Stirling sont des moteurs de la combustion externes qui utilisent de l'air ou autres gaz comme fluide actif. Ils peuvent brûler tout solide ou combustible liquide comme leur source de la chaleur. Cela les fait très attirant, en particulier dans les situations où conventionnel

les combustibles sont chers et durs d'obtenir. Parce que quelques types de Le moteur Stirling est si simple faire et toujours si efficace, ils sont d'excellents choix pour génération du pouvoir dans développer les pays.

Ce papier décrit le moteur Stirling de base, aussi bien que quelques-unes des variétés modernes les plus prometteuses. L'intention ici est se familiariser des gens au pays en voie de développement avec le l'opération de moteur et gamme de candidatures.

#### L'HISTOIRE

Le moteur Stirling a été inventé par Robert Stirling, un écossais, secourez, en 1816. Le moteur Stirling tôt avait une histoire de bon service et longue vie (jusqu'à 20 années). C'était utilisé comme un moteur eau - pompant de relativement bas pouvoir du milieu du dix-neuvième siècle à approximativement 1920, quand le le moteur à combustion interne et le moteur électrique ont remplacé il. Le moteur à air chaud était connu pour sa facilité d'opération; sa capacité d'utiliser toute matière du burnable comme combustible; son coffre- fort, apaisez, opération modérément effective; et sa durabilité et les basses exigences de l'entretien. C'était très grand pour son petit cependant, puissance de sortie et avait un haut coût de l'achat. Néanmoins, son bas charges d'exploitation a justifié le choix il habituellement sur la machine à vapeur--la seule alternative au moment--

lequel a brûlé beaucoup plus de combustible pour le même propulsez et a demandé attention constante éviter des explosions dangereuses ou autre les échecs.

L'autre inconvénient majeur du moteur à air chaud têt était sa tendance à manquer si la tête de l'appareil de chauffage était devenue trop chaud. This ;as un résultat de la relativement basse résistance à la chaleur du jet repassez la tête de l'appareil de chauffage. Le problème a été vaincu en redessinant le brûleur qui a prévenu le moteur de surchauffer. Ce l'amélioration a résulté en coffre-fort, mais même baisse, opération du pouvoir. En dépit de cette amélioration, le moteur Stirling ne pourrait pas rivalisez avec la meilleur marché, plus puissante combustion interne le moteur, et il a disparu de la scène commerciale.

La venue de plus nouveaux aciers inoxydables et avances dans le comprendre du processus thermodynamique complexe du moteur nouvelle attention apportée au moteur pendant et après Monde La guerre II. La performance du vieux moteur à air chaud était améliorée et sa dimension et coût ont été réduits. Sa simplicité de construction et opération, et plus important, sa capacité utiliser des combustibles rugueux ont été retenus. Ces efforts sur Stirling des moteurs ont été visés à candidatures difficiles presque exclusivement ce n'était pas approprié pour les pays en voie de développement--à savoir, le moteur à traction avancé, pouvoir de l'espace, et les coeurs artificiels. Presque aucun effort n'a été mis dans le par rapport

tâche facile de concevoir un moteur pour les usages ordinaires. Les pays très développés dans qui le moteur Stirling le travail était fait n'avez pas eu besoin d'un moteur simple, donc là n'été pas aucune motivation économique pour en concevoir un.

Cette situation a changé en 1980, quand l'Agence Américaine pour Le Développement International (USAID) investi le développement d'un le moteur Stirling simple a prévu pour fabrication spécifiquement et utilise au pays en voie de développement. Le moteur a été conçu, construit, a testé, et a délivré à Bangladesh, et copies de lui été construit et a mis dans opération là. Cela a démontré la Possibilité de la fabrication du moteur dans machine simple les magasins du type ont trouvé dans beaucoup de régions d'Afrique, Asie, et Amérique latine.

Par suite de ce et autres développements récents, l'autrefois perspectives faibles pour la candidature de moteurs Stirling au pays en voie de développement avez amélioré énormément. Les plans sont maintenant dans mouvement apporter un nouveau dessin du moteur Stirling dans production commerciale dans une forme beaucoup améliorée. Ce la version moderne sera beaucoup plus puissante pour son poids et beaucoup plus effectif; en même temps, ce sera comme tranquille, facile utiliser, fiable, et accidenté comme le moteur original. Les modèles supplémentaires, capable d'électricité génératrice, refroidir, la pompant eau, et servir dans les autres chemins utiles pas possible avec le vieux moteur à air chaud, vient aussi dans la production commerciale.

## BESOINS SERVIS PAR LA TECHNOLOGIE

Bien que le moteur Stirling soit une vieille machine, moderne, les matières et méthodes de dessin le rendent beaucoup plus attirant que jamais avant. La manivelle promenade que le moteur Stirling est sans aucun doute utile à n'importe qui qui a le combustible solide. Ce type de Le moteur Stirling peut brûler tout combustible local comme sa source de chaleur produire électricité, eau de la pompe, ou exécute le tâches exiger pouvoir mécanique tel que traitement de la nourriture.

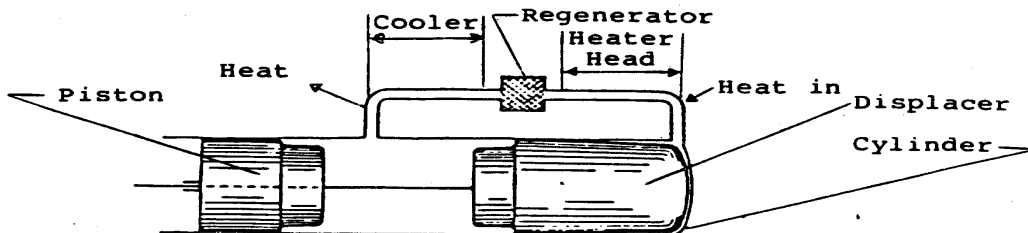
Machines très simples qui utilisent de l'air atmosphérique comme fluide actif peut être construit de matières locales tel que récipients du métal. Les gens qui sont inclinés pour essayer de tels dessins ont un bon chance de succès.

## II. LES PRINCIPES OPÉRATIONNELS

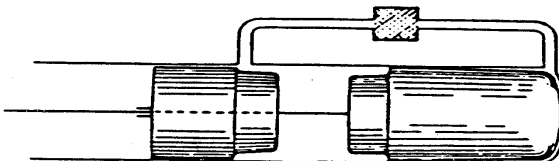
### THÉORIE DE BASE DE LA TECHNOLOGIE

Le cycle Stirling est montré dans le diagramme dans Chiffre 1. Le  
uselx4.gif (600x600)





Phase 1: Piston at bottom dead center. Displacer at top dead center. All gas in cold space.



Phase 2: Displacer remaining at top dead center. Piston has compressed gas at lower temperature.



Phase 3: Piston remaining at top dead center. Displacer has shifted gas through cooler, regenerator, and heater into hot space.



l'idée de base est que quand asphyxie dans un cylindre fermé est déplacé dans la partie chaude du cylindre, il étend, sa pression les augmentations, et il faire travaille. Quand le gaz déplace dans le partie froide du cylindre, sa pression est réduite. Une fois le les portées du gaz la pression inférieure, il est comprimé arriere au sien le volume original. Le gaz exécute plus de travail pendant son expansion qu'est exigé pour être mis dans lui pendant sa compression. Donc, les résultats du cycle entiers dans le positif net production de travail.

Comme montré dans Phase 1 de Chiffre 1, le piston est dehors (fond le point mort), et le displacer est dans aussi loin qu'il peut aller. Le gaz est dans l'espace froid, et la pression de gaz est basse. (Note que le gaz est à la même pression à tout immédiat dans chaque partie du moteur, mais que cette pression change avec time. Parce que la pression est basse, le piston peut être emménagé pour comprimer le gaz à la basse température facilement. À la fin de ce processus de la compression, le moteur a la Phase 2 atteinte, comme montré dans Chiffre 1.

Maintenant c'est temps pour augmenter la pression de gaz. Cela n'est pas fait en brûlant un combustible à l'intérieur du gaz comme est fait dans un interne le moteur de la combustion. Le gaz est déplacé de l'espace froid à travers une série d'échangeurs de chaleur qui le causent d'entrer l'espace chaud à un surchauffage. La note qui le gaz dans le l'appareil de chauffage, glacière, régénérateur, et espaces chauds et froids, est

toujours à la même pression à tout immédiat, depuis le gaz les passages du courant sont grands et ne restreignent pas le passage de le gaz.

Comme montré dans Phase 3 de Chiffre 1, le gaz est comprimé, chaud, et à haute pression. À ce point c'est prêt à étendre et travailler sur le piston. Comme les mouvements du piston hors du cylindre, le déplacer déplace avec lui pour rester autant du gaz comme possible dans l'espace chaud afin que la pression est resté aussi haut que possible pour faire le montant maximal de travail sur le piston. Cette expansion et mouvement de l'extérieur du le piston résulte en l'acquisition de Phase 4, comme montré dans Représentez-en 1.

Le pas prochain est réduire la pression de gaz en le déplaçant de l'espace chaud à travers les échangeurs de chaleur à l'espace froid. Cela est fait en déplaçant le déplacer de sa place, comme montré dans Phase 4, en arrière à sa place intime, comme montré dans Synchronisez-en 1. Le cycle est maintenant complet. L'avis qui le piston a étendu le gaz en déplaçant l'extérieur quand le gaz est chaud et à haute pression, et a comprimé le gaz quand c'est froid et à basse pression. Donc, le plan original a été accompli, et le cycle a produit travail net au dehors.

Pour ce quatre phase processus continuer indéfiniment, chaleur, doit être ajouté à l'échangeur de chaleur chaud de quelques-uns continuellement

dehors source comme un feu ou un collecteur solaire, et le rhume  
la fin doit être refroidie par un ruisseau d'eau ou air continuellement.

Vous pouvez vous demander maintenant comme les mouvements du piston et le  
les déplacer sont des accomplished, depuis they clairement ne peut pas continuer

leur propre. La réponse est qu'il y a au moins deux chemins à  
faites les deux composants du Stirling moteur mouvement simple comme  
nous souhaitons: (1) nous pouvons les attacher aux manivelles à travers connecter

les tringles, comme est fait dans les moteurs d'automobile communément; ou (2)  
nous

utiliser des forces du gaz dans un chemin avec soin conçu afin qu'ils  
rebondissent sur les printemps du gaz, avec le déplacer toujours en avant du  
piston dans son oscillation de l'entrées et sorties. Des deux méthodes, le  
l'usage de manivelles a appelé la manivelle promenade, ou Stirling cinématique,  
est la méthode facilement comprise. La deuxième méthode,  
lequel utilise des mouvements oscillants du piston et déplacer sur  
les sources, est appelé le Stirling de piston libre. La manivelle promenade  
Stirling est plus facile de comprendre pour faire toujours plus difficilement,  
pendant que

le Stirling de piston libre est plus dur de comprendre toujours plus facile  
faire dans au moins quelques-uns de ses formes.

### III. CONCEVEZ DES VARIATIONS

Cette section du papier décrit une variété de promettre

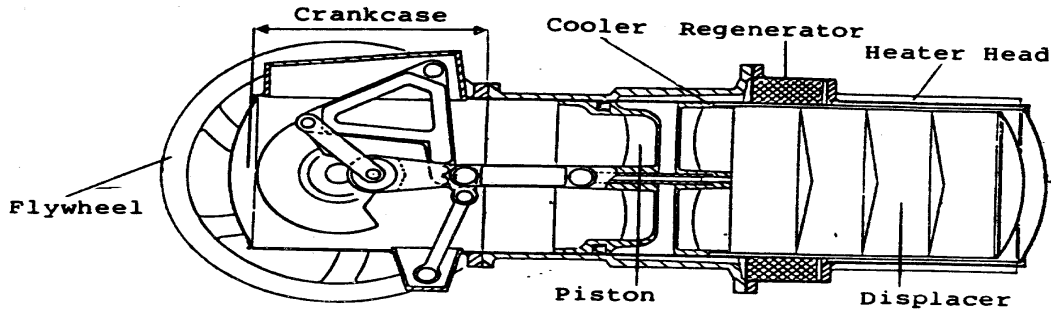
Les moteurs Stirling. Il accentue leurs caractéristiques physiques, avantages et inconvénients, candidatures, et combustible les efficacités.

#### TYPES DE MOTEURS STIRLING

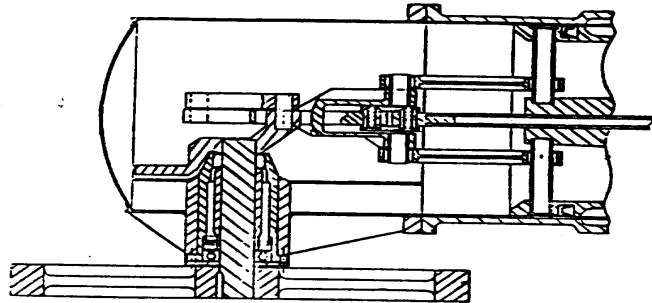
##### La manivelle promenade Moteur Stirling

Un schéma de la manivelle promenade dans que le moteur Stirling est montré Représentez-en 2, et une manivelle promenade que le moteur Stirling qui pompe de l'eau est

use2x6.gif (600x600)



Side View: Engine Assembly



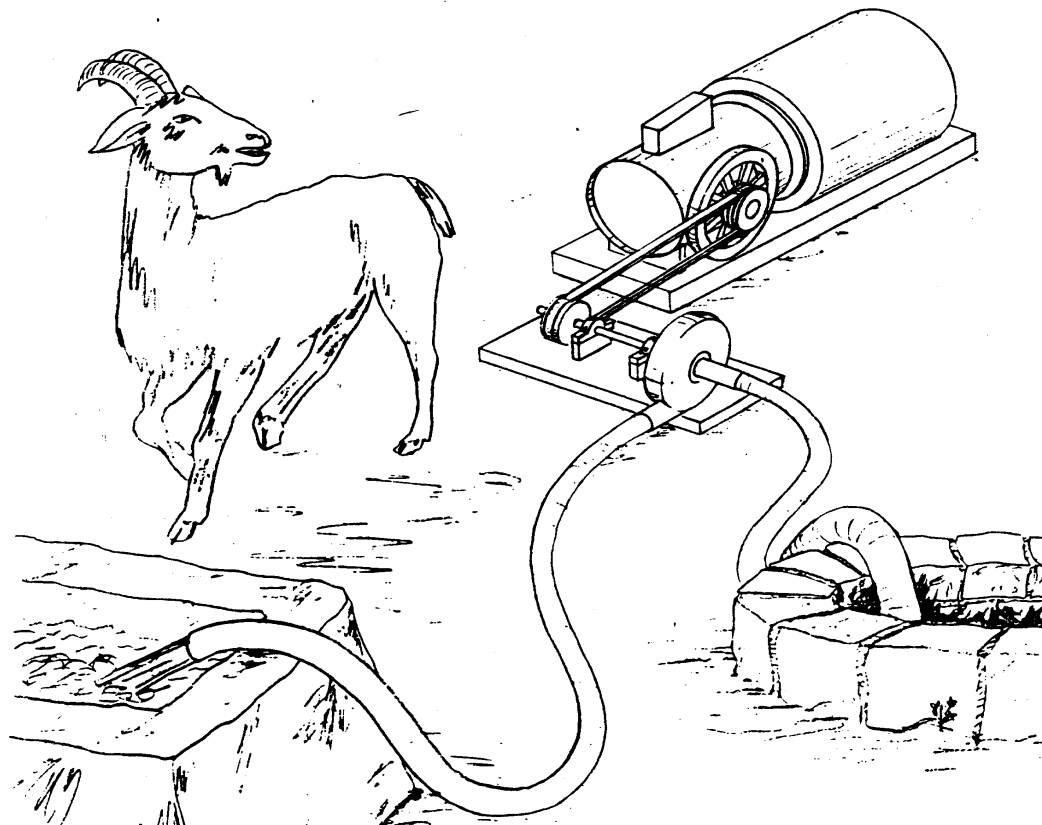
Bottom View: Engine Assembly

Engine fits here

- 1. Primary combustion section
- 2. Ash separation
- 3. Secondary air manifold



montré dans Chiffre 3. Pendant que ce moteur est exceptionnellement grand pour  
use3x7.gif (540x540)





la petite quantité de pouvoir (5 kilowatts) il produit, c'est néanmoins très simple faire et opérer. Il n'utilise pas d'huile dans le fond de carter; ici c'est important d'éviter d'obtenir de l'huile dans les parties actives chaudes du moteur, parce qu'il pourrait bloquer le courant d'air à travers les échangeurs de chaleur et aussi causez une explosion. En du suivant trois types de les portées peuvent être utilisées: portées du rouleau scellées, portées de la balle, ou les bagues de l'unlubricated ont fait d'un même Téflon plastique. Si nécessaire, la balle et portées du rouleau peuvent être remplacées par les portées du journal et a scellé dans la graisse. Depuis que le moteur est pressurisé légèrement, jusqu'à au sujet de les atmosphères (atm), il utilise un cachet de l'arbre de la manivelle simple pour rester l'air dans, et une petite pompe à air maintenir la pression contre fuite lente devant le cachet. La pompe à air aussi bien que toutes les autres garnitures qui ont besoin de pouvoir sont conduites de directement l'arbre du moteur tournant.

Autres accessoires qui exigent le pouvoir de l'arbre. est l'alimentation de la tarière le combustible, le ventilateur de l'air de combustion, et l'eau refroidissante pompe et ventilateur du radiateur.. Avec ces accessoires, le moteur est capable travailler sans any autre source d'énergie, et besoins seulement alimentez pour opérer.

Les mode d'emploi typiques sont comme suit:

1. Assurez-vous le moteur est dans bonne condition d'exploitation et le sauteur est plein de combustible.
2. Commencez un feu dans le brûleur avec allumer (par exemple, rasages du bois, a séché des permissions), et opère la soufflerie d'air à la main jusqu'à l'intérieur du brûleur est suffisamment chaud à reçoivent et allument le combustible de l'alimentation du combustible.
3. La main opère le ventilateur de l'air de combustion et la tarière du combustible jusqu'à la tête de l'appareil de chauffage du moteur arrive à un modéré La température (approximativement 300[degreess]C). Le moteur est maintenant prêt à commencent.
4. Rendez le volant, et le moteur commencer à courir sur son propre pouvoir immédiatement (le début facile est un du caractérise de ce moteur le mieux).
5. Autorisez pour le moteur à le pressuriser peu de temps et conduire le brûleur jusqu'à ce que ce soit à pression du fonctionnement pleine et température. Pendant ce temps, le moteur veut progressivement deviennent plus fort et plus capable travailler. La charge peut être augmenté comme le moteur devient plus fort. Cela se passe automatiquement si le moteur est attaché aux charges tel

comme pompes à eau centrifuges ou générateurs, mais charge tel comme scies et moulin des machines a la capacité pour caler le moteur si leur charge est appliquée trop rapidement. Si le Le moteur a calé, il peut être recommencé par immédiatement le décharger et tourner encore le volant.

6. Une fois le moteur est jusqu'à pouvoir discrétionnaire et faire son travail, l'opérateur a besoin de garder le sauteur du combustible plein seulement et maintiennent une charge. Si la charge est enlevée pour toute raison, en haut que le moteur s'hâtera, mais pas à un degré malfaisant; il arrivera à une vitesse rapidement à qui ses gouttes de la puissance de sortie mettre à zéro, et il continuera à courir.

7. Quand c'est temps pour couper le moteur, simplement bras mort le alimentent et le moteur viendra à un arrêt lentement. Ce peut être a arrêté en publiant plus rapidement n'importe quand l'interne contraignent qui réduit le pouvoir à une valeur faible.

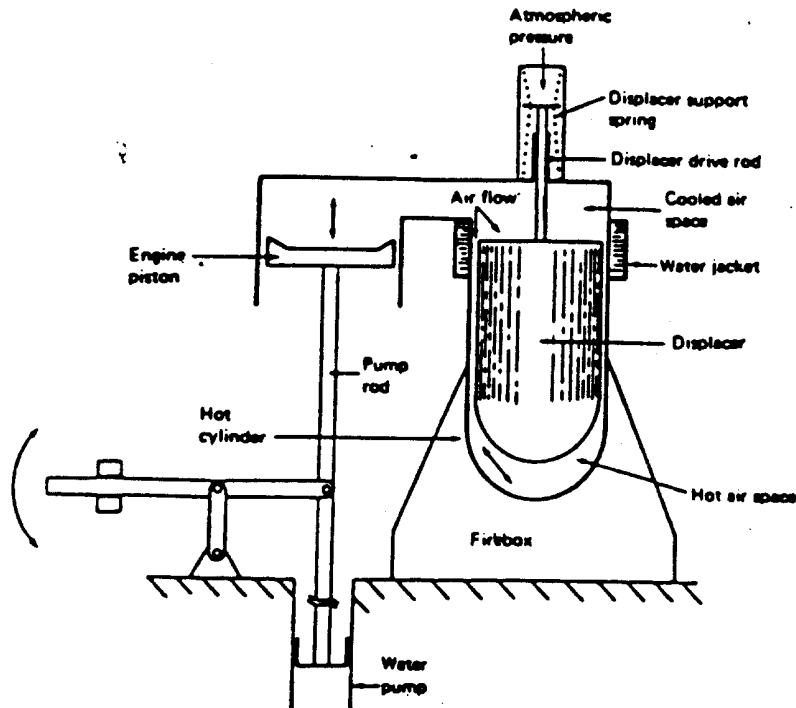
Depuis il y a très peu d'ajustements critiques de combustible, aérez, ou courant de l'eau, et il n'y a aucun injecteur ou system de l'étincelle, la manivelle promenade le moteur Stirling est extrêmement fiable et facile courir. Mais pour accomplir la performance maximale il est important de faire des ajustements corrects de ces courants, lequel quelqu'un avec seulement une petite expérience peut faire facilement,

À cause de sa facilité d'opération, durabilité, manufacturability local,

et la capacité d'utiliser tout combustible local comme sa chaleur source, la manivelle promenade moderne que le moteur Stirling est remarquablement, bien conveni pour génération du pouvoir au pays en voie de développement. Les plans pour ce moteur Stirling seront disponibles d'USAID dans 1984 ou 1985. Production commerciale du moteur, ou versions de lui, est attendu commencer en 1984.

Le Moteur de Piston Libre simple

Représentez 4 portraits un moteur de piston libre à faible débit qui est un  
use4x10.gif (600x600)



version simple du moteur Stirling. Ce moteur est presque l'ultime dans simplicité comparée à autre moteur Stirling les dessins. C'est la configuration surcontrôlée soi-disant dans lequel les déplacer ont flotté par les printemps et déplaceront spontanément non plus en haut ou sous l'influence du force la plus légère ou trouble de la pression à l'intérieur du le moteur. Le grand avantage de cet arrangement est que le le moteur est auto - commençant pas seul (exiger seulement qu'un bon que la différence de la température soit établie entre le chaud et les espaces froids), mais il ajustera à toute charge, même un complet arrêter du piston, et encore fait du vélo au-dessus et en bas. Donc, le moteur est même. pardonner et facile opérer. Son majeur l'inconvénient est que c'est trop grand pour sa petite puissance de sortie; c'est parce qu'il utilise de l'air atmosphérique comme fluide actif et opère à une fréquence bas même. Contrebalancer ceci l'inconvénient est la très haute capacité de l'ascenseur et efficacité de la pompe volumétrique positive simple que le moteur peut opérez.

#### Les dimensions

Le déplacer et diamètre du piston peuvent être le même. Le les déplacer devraient être au moins aussi long que son diamètre, avec un la longueur maximale de trois chronomètre son diamètre, et la casquette de la fin devez. soyez bombé pour autoriser quelque force contre chute subite. Le

l'intervalle entre le displacer et le cylindre devrait être au sujet de un à deux centième du diamètre, avec une préférence pour le plus petit intervalle. Pour garder le displacer centré, il aurait dû élever des bosses de l'épaisseur de l'intervalle qui frottement légèrement contre le cylindre dans sa section froide.

La longueur de la section de l'appareil de chauffage devrait être approximativement une quatrièmes du le diamètre du displacer, et la glacière au sujet du même. Ce les permissions un demi du displacer agir comme un régénérateur, lequel sert pour entreposer la chaleur de l'air comme il vient de l'appareil de chauffage à la glacière, et parutions il à l'air comme il vient de la glacière à l'appareil de chauffage en arrière. Cette action augmente l'efficacité du combustible du moteur.

Le mouvement du displacer disponible devrait être approximativement un troisièmes de sa longueur.

Les displacer conduisent la tringle devrait couvrir 15 pour cent d'approximativement le région du cylindre du displacer. La tringle de la promenade devrait aller parfaitement attentivement dans sa manche mais est libre de déplacer.

Les matières

La bonne matière pour le displacer la fin chaude est toute une du 300 aciers inoxydables de la série, tel que 304, 316, ou 321. Ceux-ci est aussi appelé 18-8 type sans tache, le genre a utilisé dans cuire les pots. La fin chaude du cylindre du displacer doit être de sans tache l'acier aussi, or peut-être céramique s'il peut être rendu étanche. Bien sûr, si seulement expériences de courte durée sont le but, alors le drap de l'acier du carbone ordinaire peut être utilisé pour les deux displacer et tête de l'appareil de chauffage.

Le displacer lui-même peut être assez mince, à la condition qu'un la valve du non - retour est installée dans sa fin froide pour permettre le intérieur arriver à la pression du cycle maximale et rester là. Autrement, les displacer pourraient s'écrouler sous pression. C'est aussi important faire le displacer égrener la partie charnue assez à prévenez sa chute subite sous pression extérieure.

Le reste du moteur peut être d'acier, fonte, aluminium, ou quoi qu'est localement disponible, depuis qu'il n'est pas exposé à la chaleur. Le soin devrait être pris pour faire le displacer aussi léger que est pratique. Autrement, il répondra pour asphyxier trop lentement la pression et ne développera pas le rôle principal dans mouvement partout le le piston nécessaire accomplir le cycle Stirling.

#### La Production d'énergie

Un moteur de piston libre simple avec un displacer du diamètre de 60 centimètres,



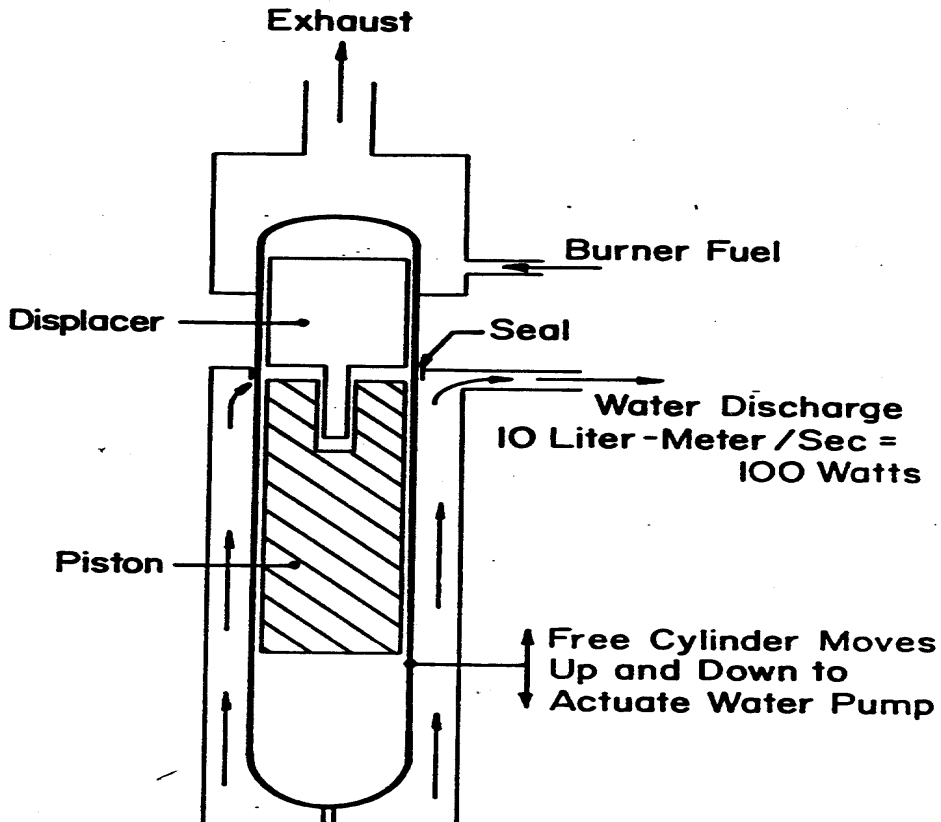
opérer à un cycle par seconde, peut être attendu produire approximativement 500 watts de pouvoir (50 liter - meter/sec) d'a pompé l'eau. Bien sûr, comme avec toute tentative première, le réel la production pourrait être beaucoup moins.

### Le Moteur de cylindre libre

Un autre excellent candidat pour usage au pays en voie de développement est le moteur de cylindre libre. Il partage beaucoup des vertus de la manivelle promenade moteur Stirling et est plus simple faire même. De plus, parce que c'est clos hermétiquement, c'est imperméable endommager d'impuretés extérieures. Cependant, parce que c'est fondamentalement une machine de la production à mouvement alternatif, il doit en avoir quelques-uns sorte d'appareil pouvoir - transformant telle qu'une promenade de la roue d'encliquetage et boîte de transmission fournir le mouvement rotatif si de tel est exigé. There sont beaucoup utilise pour mouvement à mouvement alternatif simple, tel qu'eau, pomper, et dans c'utilise le moteur de cylindre libre est un l'excellent choix.

Représentez 5 spectacles qu'un modèle d'un moteur de cylindre libre typique a utilisé

**use5x13.gif (600x600)**



comme une pompe à eau. Le pouvoir est pris de l'osciller cylindre de qui installe la réaction au mouvement opposé le piston lourd à l'intérieur de. Le déplacer est conduit par le gaz contraignent sur sa tringle qui est attachée au piston.

Le moteur de cylindre libre, comme tous les moteurs Stirling, boîte opérez sur toute source de la chaleur. Usage d'un permis de la promenade de la roue d'encliquetage le court moteur de cylindre coup - libre de haute fréquence conduire toute charge qui exige un axe de rotation, et donc grandement rehausse son utilité.

Le moteur de cylindre libre a utilisé comme une boîte du reciprocator facilement la promenade pas seul pompes fluides mais air ou compresseurs du gaz comme bien. Il peut conduire aussi des pompes réfrigérantes pour conservation de la nourriture.

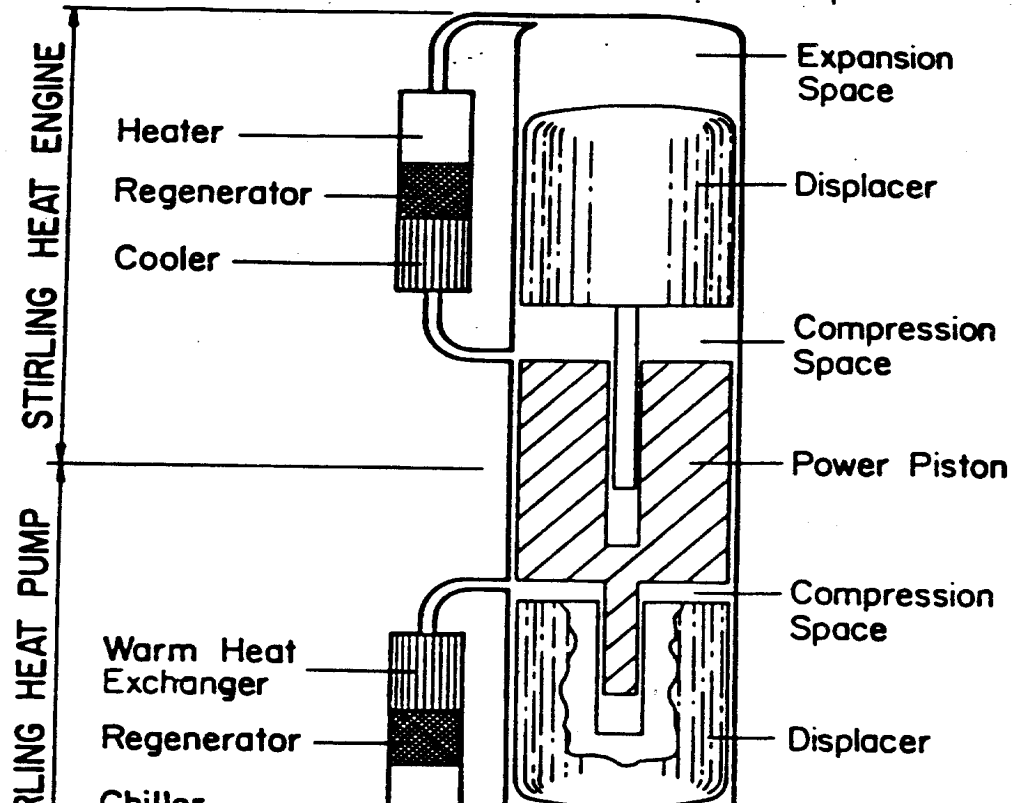
Commencer le moteur de cylindre libre peut être automatique si le le moteur est dans une place verticale; autrement, un pot léger est nécessaire commencer les mouvements initiaux après qui le le moteur courra vigoureusement aussi long que les températures ont prescrit pour la fin chaude et la fin froide du cylindre est maintenu. La température exigée est de 400 habituellement à 700[degrees]C sur la fin chaude et jusqu'à 100[degrees]C sur le refroidissement la veste.

Depuis il y a seulement deux pièces mobiles à l'intérieur du cylindre, le moteur de cylindre libre est plus facile de faire même que le manivelle promenade que le moteur Stirling a décrit dans ce papier plus tôt. De plus, Depuis que le cylindre est clos hermétiquement, le moteur n'a pas besoin qu'une pompe à air ou un cachet glissant contiennent son gaz du fonctionnement. Par conséquent, le moteur peut opérer à un haut contraignez, dit jusqu'à 15 atm, en le rendant très compact et bon marché pour son pouvoir.

#### Le Moteur Stirling double

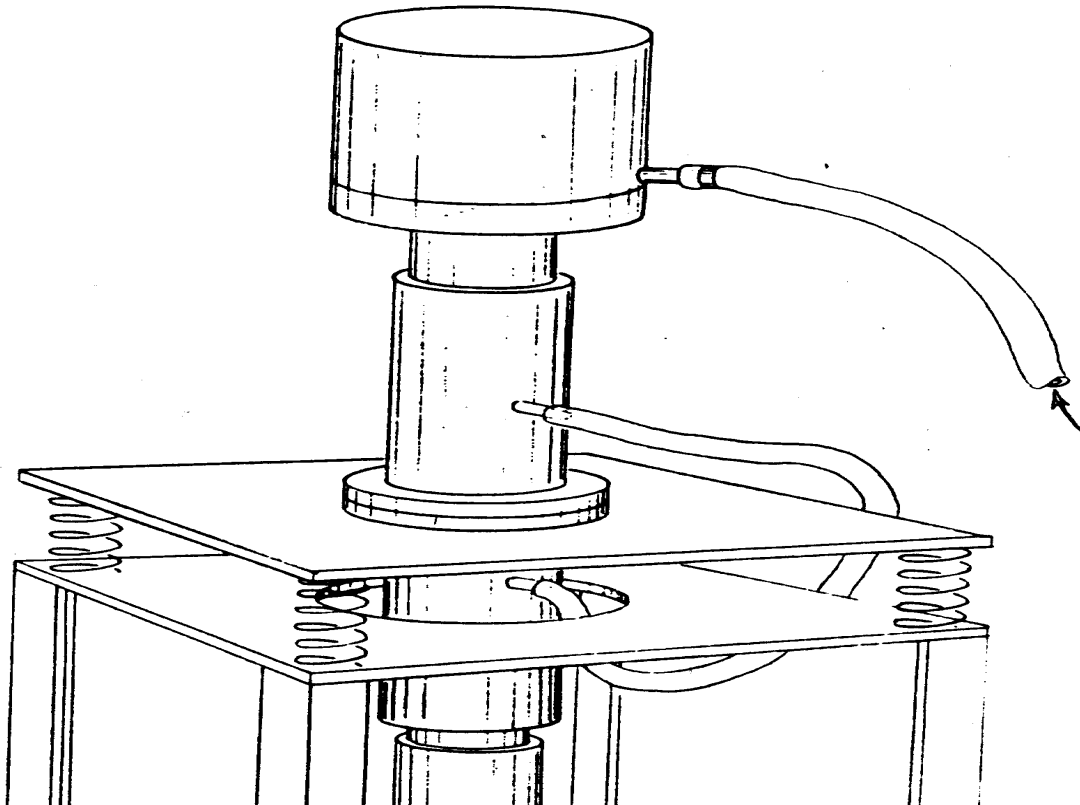
Le moteur Stirling double est une machine refroidissante chaleur - commandée; c'est, il rentre de la chaleur et des produits alimentaires froid sans produire tout autre effet externe. C'est très simple, presque comme simple comme la pompe à eau de cylindre libre, et est même combustible - effectif si a conçu avec soin. Représentez 6 spectacles un échantillon typique

use6x15.gif (600x600)



du moteur Stirling double conçu comme un chaleur - conduit  
le réfrigérateur de la nourriture. Représentez 7 spectacles il dans opération.

use7x16.gif (600x600)





L'idée de base derrière l'opération du Stirling double le moteur est que quand commandé, il devient une pompe de la chaleur. Dans le Stirling double, un moteur Stirling est utilisé pour conduire un Stirling la pompe de la chaleur. Cela peut être fait avec seulement trois déplacer les parties--le déplacer chaud, le piston qui agit comme le piston, pour le moteur de la chaleur et la chaleur pompe, et le déplacer froid. Cette combinaison de parties fait un simple et efficace chaleur promenade chaleur pompe qui peut être pesée à toute dimension ou l'intervalle de température, de températures très froides nécessaire à les liquify aèrent aux températures douces utile pour refroidissement de l'espace.

Le moteur Stirling double sera commercialement disponible dans les années prochaines, probablement comme un portatif, foodstoring réfrigérateur de congélateur dans les petites dimensions.

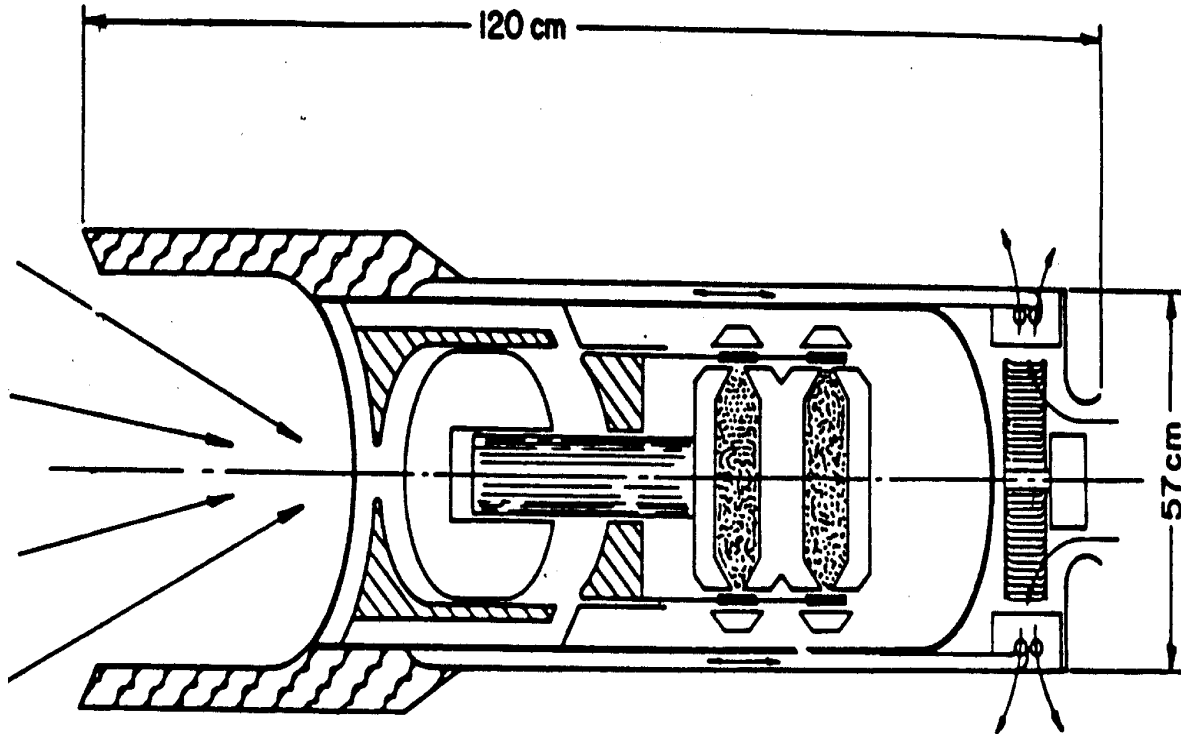
Le Moteur de l'Alternateur de piston libre

Efforts récents de développer le moteur de l'alternateur de piston libre a produit des résultats remarquables. Pendant que le moteur ne veut pas devenez un article commercial Stirling aussi rapidement que la manivelle promenade le moteur, il suivra avec au sujet du délai d'une année seulement. Celle que la plupart a développé au moment est une machine de la production de 1 kW

cela a l'excellente efficacité du combustible, promet la longue vie, et est très compact. Cependant, cette machine n'est pas simple et exige des procédures industrielles très sophistiquées et les matières. En revanche, parce que c'est hermétiquement scellé, il ne peut pas être endommagé par toute sorte de traitement rugueux, bien que les system du contrôle et autres auxiliaires ne soient pas donc invulnérable.

Le moteur de l'alternateur de piston libre est conveni à idéalement le tâche de développer électricité d'énergie solaire, surtout, quand a égalé à un film plastique bas-prix concentrateur du écrivez à la machine venir maintenant sur le marché. Les telles machines sont activement développé dans les dimensions jusqu'à 10 kW, et pourrait être disponible dans même plus grandes dimensions dans quelques années. Celui montré dans Chiffre 8

use8x17.gif (600x600)



a une production de 10 kWs.

#### USAGES DU MOTEUR STIRLING

##### Irrigation avec la Biomasse

Les deux la manivelle promenade moteur Stirling et le cylindre libre le moteur est pratique pour irrigation avec la biomasse, à condition cette biomasse ample est disponible pour combustible aussi bien que bon marché travaillez dur nourrir le moteur avec combustible et soigner son opération. Le moteur de la manivelle - promenade est pratique d'approximativement 500 watts à dizaines de kilowatts de pouvoir délivré, mais dans pouvoir au-dessus 3 kW il exigera qu'une charrette à roues le transporte. Le cylindre libre le moteur compose une bonne pompe de l'irrigation approximativement 500 les watts. L'un et l'autre moteur peut conduire bien et profondément les deux peu profond bien pompes, aussi bien que pompes du fossé de bas ascenseur. Aussi, l'électrique le générateur le piston libre peut être attaché à un électrique pompez pour ce service.

##### La Génération de l'électricité--Petites Dimensions--combustible solide

Les deux la manivelle promenade moteur Stirling et le piston libre le moteur de l'alternateur est pratique pour cet usage. Le piston libre

le moteur de l'alternateur a l'avantage de faible bruit même et la longue vie, mais est plus dur de réparer l'en campagne. La manivelle promenade

Le moteur Stirling est simple, facile réparer, et meilleur marché, et peut être fabriqué dans les ateliers de réparations simples; cependant, il n'est pas comme combustible effectif.

La Génération de l'électricité--Pouvoir de Village--combustible solide

Ici encore, les deux la manivelle promenade moteur Stirling et le le moteur de l'alternateur de piston libre servirait pour tout pouvoir approximativement 100 kW. Les moteurs Stirling de puissance de sortie supérieure ne sont pas vraisemblablement dans le futur proche, bien que ce soit toujours possible à combinez de plus petites unités dans une plus grande unité pour plus de pouvoir.

Dans cette candidature, l'assistance constante est exigée à assurez l'opération adéquate de l'alimentation du combustible et autres auxiliaires.

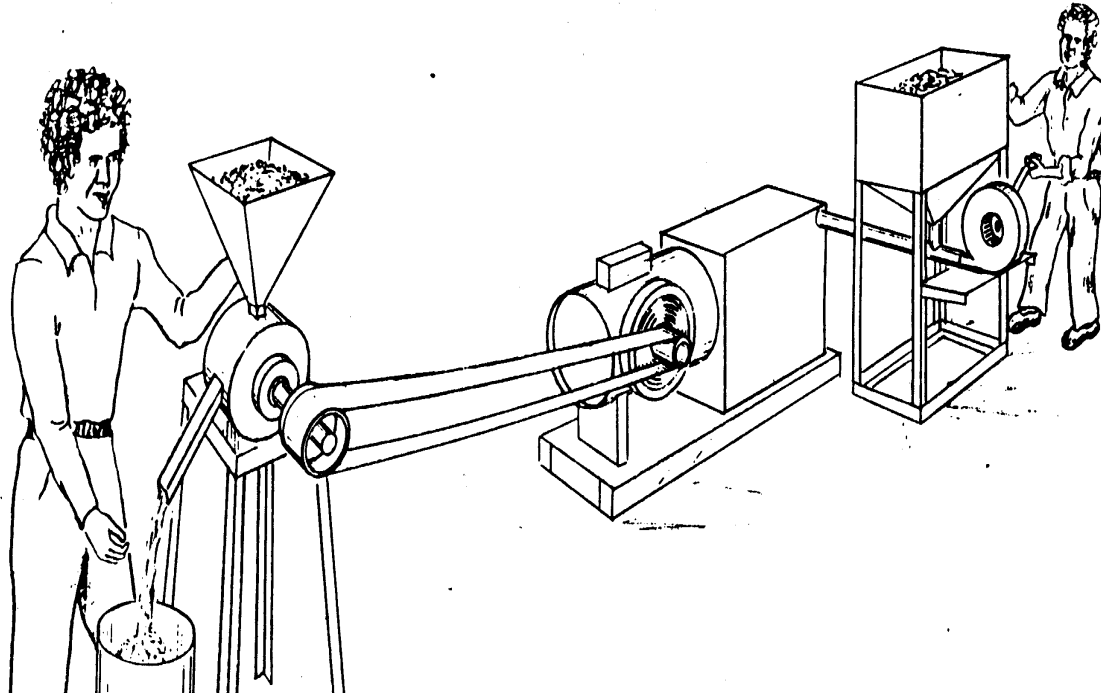
Les sous-produits utiles incluent eau chaude du refroidissement system et cendre du brûleur.

Grain qui Traite--Gaspillage du Grain comme Combustible

C'est une candidature idéale à cause de la disponibilité de le sous-produit de la biomasse comme combustible pour le moteur. L'USAID - Consolidé,

moteur à air chaud simple, référencé dans ceci plus tôt,  
tapissez comme eu été développé pour fabrication au Bangladesh,  
est un excellent exemple. Représentez-en 9 montre ce moteur à air chaud

use9x19.gif (600x600)



le riz du millng. Il brûle la cosse du riz produite par le moulin il les promenades. Seulement une fraction de la cosse produite par le moulin est eu besoin d'alimenter le moteur, les montants si amples sont laissés partout pour

le moteur utiliser en pompant de l'eau de l'irrigation pour le prochain la récolte du riz. Dans ce chemin, énergie solaire, dans la forme de biomasse, est utilisé comme l'entrée d'énergie fondamentale pour le riz - grandissant traitez, et aucun combustible extérieur n'est nécessaire.

#### Le Pouvoir solaire

C'est important de reconnaître que le moteur Stirling est un machine. de haute température Il ne peut pas courir bien sur le bas les températures disponible de plaque plate simple collecteurs solaires. Il doit utiliser un enrichissement de les minerais, soleil poursuite collecteur solaire.

Cet appareil ajoute au coût et entretien considérablement exigences du system. Aussi, un tel appareil fait ne faites pas usage du composant diffus d'énergie solaire, seulement, le composant direct. Le soleil si brumeux n'est pas assez bon. Clair, de cieux clairs sont exigés avant le collecteur de l'enrichissement de les minerais

développez le surchauffage nécessaire d'opérer le Le moteur Stirling. Pour tous ces raisons, systems Stirling, utilisant enrichissement de les minerais, soleil poursuite que les collecteurs solaires seront, les and beaucoup plus chers exigeront plus de soin dans leur



l'opération que ce qui utilisent le combustible comme leur source de la chaleur.

Avec ces réservations dans esprit, c'est juste de signaler qu'il y a des situations dans qui tel systems solaire commandé est digne de considération: où la lumière du soleil intense est le gouvernez où il n'y a pas de biomasse disponible et aucun derivable des effets du moteur (comme là serait finalement si le moteur irriguait un autrefois région désertique), et où le coût du moteur, collecteur, traqueur, montagne, et l'entretien n'est pas prohibitif de cela. Une telle situation exister où plusieurs kilowatts d'électricité sont eu besoin, et le coût de systems photovoltaïque est trop haut. Il est possible qu'un system électriques solaires ont basé sur un piston libre Le moteur Stirling coûtera moins par watt considérablement délivré que veuillez un system photovoltaïque dans le kilowatt gamme de pouvoir.

Une note avertisseuse sur systems Stirling solaire: bien que le Le moteur Stirling sera commercialement disponible dans un ou deux les années, les collecteurs de l'enrichissement de les minerais et leurs auxiliaires sont encore quelque distance loin de production. Pour tout ceux-ci les raisons, est possible que les Stirling moteur systems solaires soient beaucoup plus cher que les autres systems exceptent où rien n'est autrement disponible, comme peut être le cas dans les zone de désert extrêmes.

La plupart du temps, un système solaire direct est moins pratique qu'un qui utilise le grand de la biomasse avec l'aide d'irrigation à condition par le moteur. Par ceci signifie, terre qui veut autrement grandissez rien ne pourrait être fait pour produire de la nourriture d'une façon concevable

aussi bien que combustible pour l'irriguant pompe. Mettez simplement, un champ de mauvaises herbes, a moissonné pour être a brûlé dans le moteur, est un beaucoup

plus facile acheminez à pouvoir solaire qu'un system optique compliqué, montez, et traqueur. Et les mauvaises herbes, contrairement au soleil, ne cachent pas

derrière nuages ou va loin le soir.

#### ALIMENTEZ EFFICACITÉ ET PUISSANCE DE SORTIE

Est possible que le moteur Stirling brûle 10 kilogrammes en gros (kg) par kilowattheure (kWh) de combustible de la biomasse, et 6 kg/kWh de le charbon. C'est plus petit que le taux de consommation du combustible de petit les machines à vapeur. Selon comme bien un opérateur guide le usinez, cette vitesse de combustion peut varier autant de 20 facilement pour cent, en haut ou en bas; avec bien a conçu et bien a assisté les moteurs, ce pourrait être aussi petit que demi comme beaucoup.

La puissance de sortie unitaire de poids varie avec grandement le le dessin. Généralement, il aligne d'approximativement .04 Kw/Kg pour un simple modèle de la manivelle - promenade à approximativement .07 Kw/Kg pour une annonce publicitaire

la technologie avancée moteur de l'alternateur de piston libre.

#### IV. COMPARER LES ALTERNATIVES

Le moteur Stirling est capable d'accepter la chaleur d'en source au-dessus d'approximativement 400[degrees]C et convertir partie de la chaleur dans le travail utile. Cela le rend capable d'une variété large d'usages. Lesquels d'eux sont pratiques et considération de la valeur en comparaison avec les autres sources d'énergie de la mécanique?

Si les combustibles conventionnels et machines sont disponibles et satisfaisantes, ce n'est pas pratique de considérer remplacer probablement ils avec un moteur Stirling. Seulement quand essence ou gas-oil ou les combustibles gazeux propres sont rares, chers, ou autrement peu attrayant, et quand l'étincelle ignition combustion interne le moteur ou le moteur du gas-oil est vécu aussi brusquement ou trop cher maintenir ou acheter, est il sensible à considérer le candidature du moteur Stirling. Si vous considérez introduire le moteur Stirling, vous devez évaluer le sien avec soin disponibilité, données de rendement prouvées, et économie, de peur que résultat de la déception.

#### CONCURRENTS DU MOTEUR STIRLING

La compétition pour le moteur Stirling est la combustion interne

moteur, y compris l'étincelle ignition moteur course, sur essence, gaz naturel, alcool, biogaz, ou gaz de gazogène, et le moteur diesel qui court sur combustible du gas-oil, ou un mélange de le gas-oil et autre gazeux ou combustibles liquides. Le plusieurs solaire les appareils cellulaires aussi bien que la machine à vapeur est aussi considérée être compétition pour le moteur Stirling.

Le moteur Stirling est être le bon choix très probablement où le besoin d'énergie est entre 100 watts et 20 kW, et quelques-uns assortissent de biomasse, charbon, ou la tourbe est disponible comme combustible. Si gazeux ou le combustible liquide est disponible aisément, un correctement est possible que le moteur à combustion interne adapté soit meilleur marché, au moins à court terme, bien que, selon le parent coût des combustibles, le moteur Stirling pourrait être meilleur marché à long terme, dû baisser entretien et dépens du combustible.

Parce que le moteur Stirling a été réintroduit seulement récemment, c'est dur de projeter les coûts de l'achat relatifs des plusieurs types de machines Stirling. C'est possible que le moteur Stirling coûtera plus que l'étincelle ignition le moteur à combustion interne, et en gros le même comme un slowspeed moteur diesel de la même qualité. Mais le Stirling est possible que le moteur ait des coûts de maintenance inférieurs que non plus de ceux-ci à cause de sa grande simplicité.

Le Moteur du gaz pauvre comme un Concurrent du Stirling

Le moteur

Le moteur du gaz pauvre court sur le gaz au moyen d'un biomasse - à - gaz le convertisseur a appelé un générateur du gaz pauvre. Le moteur utiliser le gaz pauvre peut être un moteur de l'essence converti ou un moteur diesel utiliser gaz pauvre principalement mais exiger aussi un petite quantité de combustible diesel comme allumeur pour le gaz pauvre. Depuis que cette combinaison peut faire la même chose comme en fait un Le moteur Stirling--c'est, développez le pouvoir mécanique de bois et autre biomasse--on est contraint pour demander si le Stirling le moteur a tout avantage sur la combinaison de producteur gazogène et combustion interne conventionnelle le moteur. Dans quelques cas, la réponse est oui.

Le moteur Stirling a trois avantages: (1) il peut brûler les combustibles avec haut taux de cendres tel que riz décortiquent qui le les system du gaz pauvre ne peuvent pas; (2) depuis les produits de la combustion

n'entrez pas le moteur Stirling, ils n'exigent aucun nettoyage, par contraste avec le moteur à combustion interne du gaz pauvre; et (3) le moteur Stirling, dans combinaison avec un simple le brûleur du combustible forgé, est un beaucoup plus simple et plus sans entretien system que la combinaison de générateur du gaz pauvre, system du nettoyage, et moteur à combustion interne.

Le moteur Stirling double le system du moteur du gaz pauvre si le combustible être utilisé n'est pas de haute qualité, tel que riz, les cosses, et si le coût de maintenir le system de l'ignition, system injection, lubrification, et autre relativement délicat composants du moteur à combustion interne et le générateur de gaz est un problème, comme c'est si souvent.

La machine à vapeur comme un Concurrent du Moteur Stirling

C'est logique de considérer la machine à vapeur comme compétition naturelle pour le moteur Stirling, comme c'était en fait au moment Révérend Stirling l'a inventé. À ce temps la machine à vapeur était le producteur du pouvoir dominant, alors que le moteur Stirling était plus de combustible effectif, et beaucoup de plus sûr depuis que c'est presque impossible pour causer un moteur Stirling d'exploser, et plutôt facile faire avec une machine à vapeur. Aussi à ce temps, le grand l'inconvénient du moteur Stirling était la température pauvre résistance de la tête de l'appareil de chauffage de la fonte.

Aujourd'hui, la situation est différente. La machine à vapeur a tombé dans désuétude, et le Stirling a leapt dans performance devant, la vie, et disponibilité. Avec l'usage de séries 300 l'acier inoxydable, un communément matière disponible, il y a non plus longtemps le danger d'échec de la tête de l'appareil de chauffage, au moins en dessous

700[degrees]C, lequel un combuster du combustible solide normal produit sur un le moteur Stirling courant. Et c'est faisable de faire le tête de l'appareil de chauffage de céramique, surtout dans très de basse pression moteurs tels que le pumper de l'eau de piston libre simple.

Par conséquent, pour candidatures de bas pouvoir en dessous plusieurs dizaines de les kilowatts, est possible que le moteur Stirling soit beaucoup plus de combustible effectif, beaucoup de plus facile opérer, beaucoup de plus sûr, et exige beaucoup moins d'entretien. C'est aussi possible qu'il coûte moins, depuis le moteur Stirling a si peu de parties et tels simples dans comparaison à la machine à vapeur. Par exemple, le Stirling le moteur a besoin d'aucunes valves, alors que la machine à vapeur exige beaucoup dans chacun de qui doit travailler infailliblement un chaud, l'environnement corrosif.

#### LA BIBLIOGRAPHIE

Joshi, Profond; Seckler, David; et Jain, AVANT JÉSUS-CHRIST " Forêts Social, Le Bois Gasifieurs et Irrigation de l'Ascenseur: Les Relations synergiques Entre Technologie et ressources naturelles dans Inde " Rurale. Janvier 1983, p. 1-16. (A ronéotypé)

Académie Nationale de Sciences. Les Moteurs " " Stirling. L'énergie pour Développement Rural. Washington, D.C.,: L'Académie Nationale Press, 1981, pp. 149-158.

Académie Nationale de Sciences. ' Moteurs de la Combustion externes-- Rankine et Moteurs Stirling comme Pouvoir Peu important Sources pour les pays en voie de développement ". L'énergie pour Rural Le Développement . Washington, D.C.,: La Presse d'Académie Nationale, 1976, Appendice 4, pp. 246-269.

Ross, A. Stirling Cycle Moteurs. Phénix, Arizona, 1977.

Urieli, je., et Berchowitz, D.M. Stirling Cycle Moteur L'Analyse . Bristol, Angleterre,: Hilger Adam, 1984.

Walker, G. Stirling Cycle Machines. Oxford, Angleterre,: Oxford Université Presse, 1973.

Walker, G. Stirling Moteurs. Oxford, Angleterre,: Oxford Université Presse, 1980.

Le bois, J. Gary; Chagnot, Bruce J.; et Penswick, Lawrence B., Dessin " d'un Bas Moteur de l'Air de la Pression pour Troisième Monde Use ". Le Papier a présenté aux 17e Intersociety Annuels Conférence D'énergie, Los Angeles, Californie, août 1982.



==  
== ==

[Home](#)"" """">

---

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

L'INDUSTRIE PROFIL #12

PORTABLE MÉTALLIQUE  
COOKSTOVE

Prepared Par  
André Charette

Reviewed Par  
Timothée Wood  
RAFE RONKIN

Published Par

VITA  
1600 Wilson Boulevard, Suite 500,  
Arlington, Virginia 22209 USA

TEL: 703/276-1800. Fax:703/243-1865

Internet: pr - info@vita.org

Cookstoves Métallique Portatif

ISBN: 0-86619-299-9

[C]1988, Volontaires dans Assistance Technique,

## LES INDUSTRIE PROFILS

### L'Introduction

Ce Profil de l'Industrie est une d'une série qui décrit de petites ou de taille moyenne industries brièvement. Le

Les profils fournissent de l'information de base pour les usines de fabrication initiales dans les nations en voie de développement.

Spécifiquement, ils fournissent des descriptions de la plante générales, facteurs financiers, et techniques pour leur

l'opération, et origines de les informations et compétences. La série est projetée d'être utile dans

déterminer si les industries ont décrit la justification enquête supplémentaire pour gouverner dehors non plus ou à

décidez sur investissement. La supposition au-dessous de ces Profils est que l'individu

le faisant usage d'eux a déjà de la connaissance et éprouve dans développement de l'industrie.

Dollar que les valeurs sont inscrites pour les coûts de la machines et matériel

seulement, et est basé sur à l'origine matériel aux États-Unis. Le prix n'inclut pas la navigation coûte ou impôts de l'importance - exportation, lequel doit être considéré et variera de pays à pays grandement. Aucun autre investissement les coûts sont inclus (tel que valeur de la terre, en construisant le loyer, travaillez dur, etc.) comme ces prix aussi variez. Ces articles sont mentionnés pour fournir une liste de contrôle générale de considérations à l'investisseur pour installer une affaire.

#### IMPORTANT

Ces profils ne devraient pas être substitués pour les études de faisabilité. Avant qu'un investissement soit fait dans une plante, une étude de faisabilité devrait être conduite. Cela peut exiger habile économique et les compétences de l'ingénieur. Le suivre illustre la gamme de questions à que les réponses que soit obtenu:

\* ce qui est l'ampleur de la présente demande pour le produit, et comme est il être maintenant

Est-ce que a satisfait?

\* Will le prix estimé et qualité du produit le rendent compétitif?

\* ce qui est la commercialisation et plan de la distribution et à qui est-ce que le produit sera

Est-ce que a vendu?

\* Comment est-ce que la plante sera financée?

\* A un plan d'échelonnement réaliste pour construction, matériel, distribution, obtenir,

Fournitures , former de personnel, et le démarrage chronomètre pour la plante

Est-ce que été développé?

\* Comme est exigé que la fournitures soit obtenue et machinerie et Matériel être maintenu et a réparé?

\* sont formés le personnel disponible?

\* Font transport adéquat, stockage, pouvoir, communication, combustible, eau, et que les autres installations existent?

\* que Quelle gestion contrôle pour dessin, production, contrôlé de qualité, et autre

Est-ce que les facteurs ont été inclus?

\* est-ce que l'industrie complétera ou perturber avec les plans du développement pour la région?

\* que Quelles considérations sociales, culturelles, de l'environnement, et

technologiques doivent être

Est-ce que a adressé concernant fabrication et usage de ce produit?

L'information complètement documentée qui répond à ceux-ci et beaucoup d'autres questions devrait être

déterminé avant de continuer avec mise en oeuvre d'un projet de l'industrie.

Equipment Fournisseurs, Compagnies De l'ingénieur,

Les prestations de services d'ingénieurs professionnels sont désirables dans le dessin de plantes industrielles bien que

la plante proposée peut être petite. Un dessin correct est un dans qui fournit la plus grande économie

l'investissement de fonds et établit la base d'opération dans qui sera très avantageuse le

commencer et sera aussi capable d'expansion sans modification chère.

Les ingénieurs professionnels qui se spécialisent dans dessin industriel peuvent être trouvés se reporte au

cartes publiées dans les plusieurs magazines de l'ingénieur. Ils peuvent aussi être atteints à travers leur

les organisations nationales.

Fabricants d'ingénieurs de l'emploi du matériel industriels familier avec le dessin et installation

de leurs produits spécialisés. Ces fabricants sont habituellement disposés à donner futur

les clients l'avantage de conseil technique par ces ingénieurs dans déterminer la convenance de leur le matériel dans en a proposé le projet.

#### VITA

Volontaires dans Assistance Technique (VITA) est soldat, à but non lucratif, organisation du volontaire pris part à développement international. À travers le sien activités variées et services, VITA prend en charge indépendance en encourageant la productivité économique augmentée. Supporté par un tableau de service du volontaire de plus de 5,000 experts dans une variété large de champs, VITA est capable de fournir la haute qualité technique information à requesters. Cette information est transportée à travers bas coût avancé de plus en plus technologies de la communication, inclure radio du paquet terrestre et bas satellite monde - gravitant. VITA rend effectif aussi les deux long - et projets de courte durée encourager le développement de l'entreprise et transférez la technologie.

#### COOKSTOVE MÉTALLIQUE PORTATIF

Préparé Par: André Charette

Examiné Par: Timothée Wood

RAFE RONKIN

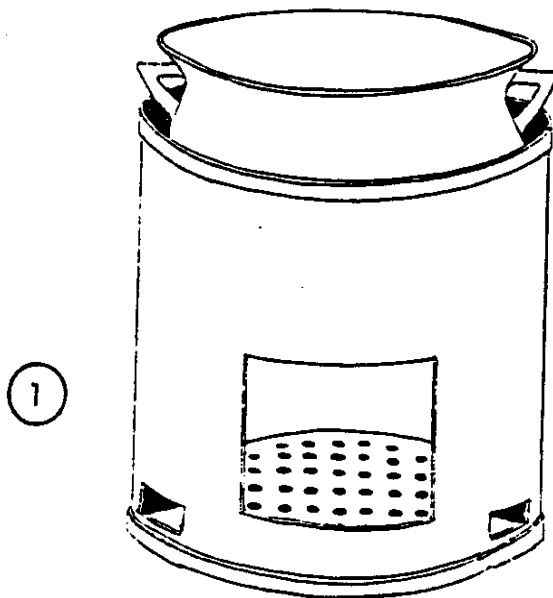
## LA DESCRIPTION DU PRODUIT

### Le Produit

Le produit est un cookstove métalliques, à bois ont conçu pour aller parfaitement un pot de dimensions spécifiques. Il utilise une petite quantité de bois et les cuisiniers rapidement. Il peut être rendu de nouveau tout à fait ou peut être recyclé le drap acier, avec joints attachés par rivets du métal ou soudage par points. Le le cookstove est conçu pour préparation de telles nourritures comme le riz et sauce ou ragoût d'Afrique. Sa fabrication est adaptable facilement aux autres emplacements.

La structure de base est un court cylindre avec les supports du pot internes, une ouverture pour insérer fuelwood, deux manches, et un le foyer métallique avec l'air décharge au-dessous (Chiffre 1). Les dimensions correctes

pmc1x7.gif (353x353)



est extrêmement important et devrait en suivre quelques-uns de base les principes:



o La distance du foyer au fond du pot de la cuisine devrait être 40 pour cent du diamètre du poêle approximativement.

o L'intervalle entre le mur cylindrique du poêle et le qui cuit le pot devrait être constant, en alignant entre 6 mm pour petit Poêles à 9 mm pour les plus grandes dimensions. Si l'intervalle est plus petit que ce, le feu peut fumer excessivement. Si c'est plus large, combustible, L'efficacité sera réduite grandement.

o L'ouverture de devant devrait être aucun plus grand que nécessaire accommoder deux ou trois bâtons de bois à la fois.

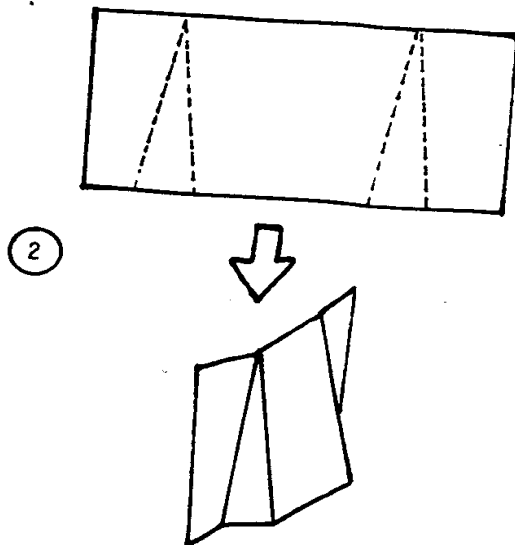
À cause de l'intervalle important entre pot et poêle, chaque potsize exige son propre poêle. En Afrique Ouest, le succès de ceci le modèle particulier est dû, en partie, aux dimensions de série de le jet populaire pots aluminiums (Table 1).

Le dessin de supports du pot est un facteur critique dans performance du poêle. Ces supports doivent être forts et doivent garder le pot au hauteur adéquate au-dessus du lit du combustible. Ils doivent centrer aussi le pot afin que sa distance du corps du poêle soit constante autour de.

Finalement, beaucoup de femmes exigent que le pot soit tenu fermement donc il fait ne glisse pas autour pendant qu'ils remuent. Un system qui rencontre tout

ces besoins consistent en trois cales façonnées de tôle  
(Chiffre 2). Ils sont attachés au dans le poêle non plus

pmc2x7.gif (317x317)



avec les rivets ou en soudant. Un avantage supplémentaire de ceux-ci

les supports sont qu'ils font bon usage de petits morceaux du métal parti après les coupant autres morceaux.

Présentez-en 1. Cookstove Sizes métallique, dans les Millimètres; Exemples de Afrique Ouest.

La Dimension du pot No. 2 No. 4 No. 6  
Gamme de diamètre du pot 241-247 310-312 343-345

Le diamètre du poêle 245 311 344  
La hauteur du poêle 238 295 328  
L'ouverture du combustible, h x w 88x150 105x160 120x175  
La prise d'air de l'avant-projet, h x w 45x45 45x56 45x67  
La dimension de drap a eu besoin de 263x842 325x1046 358x1150

Les prises d'air de l'avant-projet sont espacées en dessous le foyer autour d'également le base du poêle. Le poêle Commun classe selon la grosseur (pour Pot Nos. 1-7) ayez quatre prises d'air, les plus grandes dimensions en ont six.

Le foyer est supporté par étiquettes formées quand les côtés et fond de prises d'air de l'avant-projet soyez coupés et alors a courbé vers le haut. Après le poêle les espaces sont coupés d'un 1 x drap métallique de 2 mètres, le rester, le métal est utilisé pour faire les foyers, manches, et supports du pot. Les ouvertures dans le foyer doivent être grand assez pour cendre pour laisser

tomber

à travers naturellement sans perdre de petits charbons. Si le foyer est placé avec le côté rugueux au-dessus, il tiendra un petit lit de la séparant cendre et réduit la perte de chaleur.

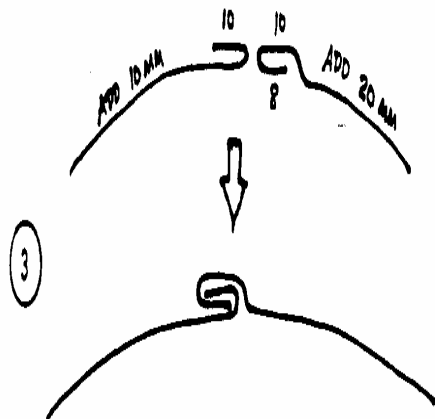
Les plis au sommet et bords inférieurs du poêle éliminent brusquement les bords, fournissent la rigidité, et donnent une apparence attirante.

La production

Les poêles du métal sont souvent faits avec un marteau et cisèlent dans rural les régions où ont recyclé des tambours à huile ou d'autres articles du métal sont disponibles.

Ceux-ci peuvent être travaillés dans appartement, draps rectangulaires selon à dimension du poêle (Table 1). Les espaces sont tracés sur le métal avec le aide d'un gabarit. Les plusieurs ouvertures sont ciselées dehors alors. Les deux 180 plis du degré sont faits aux bords en longueur. Ceux-ci renforcent le sommet et bords inférieurs. Le poêle est façonné à alors spécifications, utiliser un pli hollandais pour joindre les fins dans un cylindre, (Chiffre 3).

pmc3x7.gif (285x285)



Dans quelques régions, les outils de la main spéciaux peuvent être utilisés pour assurer correct les dimensions chaque fois et réduit le temps de l'invention. Tel outille inclure:

o UNE presse pour former le pot supporte montré dans Chiffre 2.

o UN ensemble de formes faire la courbe lisse pour le cylindre et à assurent un diamètre correct. Chacun consiste en un cylindre partiel pour chaque modèle du poêle. Ce sont interchangeables sur rapidement un détenteur commun. Quand le cylindre est formé et le joint est a fait, le cylindre est mis sur sa forme et a fait le rond vraiment avec l'aide d'un marteau du caoutchouc.

o UNE main a opéré le ciseau de banc pour couper le foyer dans un circulaire Le disque . Même avec cet outil l'opération est fatigante. le ciseau circulaire est meilleur; il opère sur le même principe comme un ouvre-boîtes.

o UN morceau de pipe de l'acier approximativement diamètre de 15 centimètres et 60 centimètre long à fournissent le support solide quand le pli hollandais est martelé fermé.

Le marteau et la méthode du ciseau autorise production de cinq poêles quotidiennement par deux ouvriers. L'outillage aide la production des permis du paquet de jusqu'à 25 unités journalier par deux ouvriers.

#### La Facilité

Les poêles peuvent être faits dans tout espace qui accommode deux ouvriers, un la table du travail, et stockage de matières et produits.

#### L'ÉVALUATION GÉNÉRALE

Le produit a été conçu en réponse à déboisement de tel régions comme le Sahel africain Ouest. Son objectif principal est réduire l'usage de fuelwood. Le poêle lui-même a l'avantage ajouté de diminuer l'exposition du cuisinier pour fumer, et depuis le feu est contenu, l'utilisateur est moins susceptible aux brûlures. Le temps de cuisson est aussi réduit presque demi.

Le guet

#### A. Economic

UN transformateur\* de produits semi-finis peut rencontrer une demande de jusqu'à 2, 000 poêles par l'année . Les plus grands marchés exigeront plus de transformateur\* de produits semi-finis. Le poêle La faire est une main-d'oeuvre processus intensif qui crée des travaux.

#### B. Technical

Le poêle est un produit simple, fabriqué par non spécialisé facilement, Ouvriers sous surveillance.

La Flexibilité du Matériel industrielle

L'un ou l'autre de deux méthodes est utilisé pour accomplir les dimensions

exactes

de cela est exigé: le marteau de base et cisèle, et outiller des aides monté sur une table. Les aides de l'outillage incluent des formes spécifiquement conçu pour chaque dimension du poêle. Les joints peuvent être rivés si spotwelding

le matériel n'est pas.

La base de connaissances

Aucune connaissance spéciale est exigée. Former en exige seulement quelques-uns jours.

Le contrôlé de qualité

Les aides de l'outillage permettent invention de chaque poêle à dimension les tolérances.

Contraintes et Limitations

Les pots de la cuisine locaux doivent être disponibles dans les dimensions standardes. La production est plus lent avec le marteau et méthode du ciseau. Entendre peut être endommagé par exposition prolongée à tapage en permanence; ouvriers devez utiliser par conséquent l'oreille bouche ou manchons.

VENDEZ DES ASPECTS

Les utilisateurs



Femmes, femmes au foyer. En plus de coûts du combustible réducteurs, cuire les temps sont raccourcis, et la santé et sécurité sont améliorées. Ce le poêle améliore les régimes de le travail de femmes.

#### Les fournisseurs

Tout fournisseur de tôle d'acier, si nouveau ou recyclé.

#### Canaux de la vente et Méthodes

Les ventes au détail peuvent être faites par transformateur\* de produits semi-finis à acheteur directement. La distribution et évaluer de produits peut concerner un grossiste. La porte à porte les ventes, faire de la publicité (radio, TÉLÉ), démonstrations, etc. peut être utilisé. Endossement et promotion ou supporte de local et les groupes de femmes nationales et par les chefs populaires et les personnalités aidez.

#### Ampleur géographique de Marché

Villes et villes où enregistrements de la consommation du fuelwood étendus la place.

#### La compétition

Ce poêle est possible rivaliser avec et offrir un marché prêt

le long de gaz, charbon de bois, pétrole, traditionnel, et inchangé, les poêles.

#### La Capacité du Marché

Dans maisons qui utilisent deux pots pour cuire un repas normalement, là veuillez ayez besoin d'être un minimum de deux poêles par famille de dix personnes. Dans beaucoup place, le poêle se paie dans deux mois avec le les économies ont fait de l'achat de fuelwood. La vie du poêle est partout deux années. Le marché potentiel est 100,000 poêles par million la population.

#### PRODUCTION ET EXIGENCES DE LA PLANTE, PETIT ENTREPRISE,

##### Les exigences Montant

##### 1. Infrastructure, Utilités,

Land

Building d'après

Power local

Fuel conditions

Water

##### 2. Le Matériel Major & Machinerie

**Tools & Machinerie**

L'Invention table \$125

Pot imprimé mécanographique de la tenue presse 47

Ensemble de neuf formes avec support 156

Pipe mandrin marteler le pli 16

Le Caoutchouc marteau 9

**Support Matériel & Parties**

Les Gabarits 84

(\*) COÛT PRÉVISIONNEL TOTAL

de matériel & machinerie seulement \$437

(\*) Basé sur les USA \$1987 prix. Les coûts prévisionnels sont fournis seulement pour conseil général. Les coûts réels dépendront des conditions locales et peut être différent de ces évaluations considérablement.

**3. Les matières & Provisions**

Les matières premier

La tôle . Un 1x2 drap m fait:

3 #3 poêles et 3 #4 poêles, ou

2 #7 poêles, 3 #2 poêles, et 1 #1 poêle, ou

2 #10 poêles, ou

6 #3 poêles, etc.,

4. La Main-d'oeuvre

0 Habile

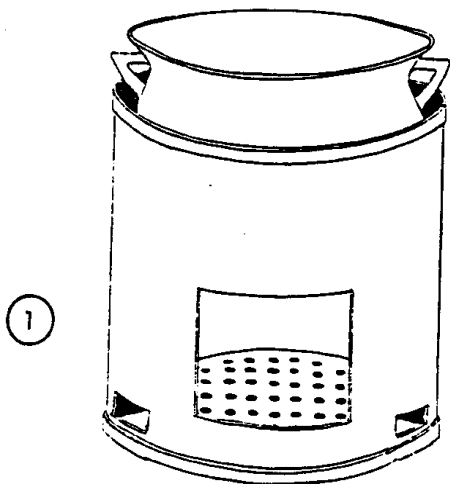
0 Semi-qualifié

transformateur\* de produits semi-finis Unskilled 2

LES ILLUSTRATIONS DU PRODUIT

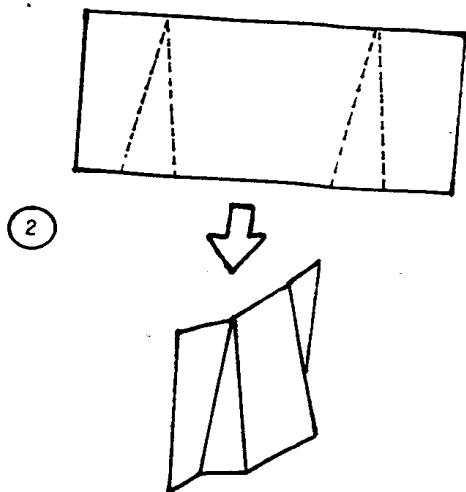
Représentez-en 1. Cookstove métallique avec pot.

pmc1x7.gif (285x285)



Représentez-en 2. Le support du pot en forme de coin a fait de tôle du petit morceau.

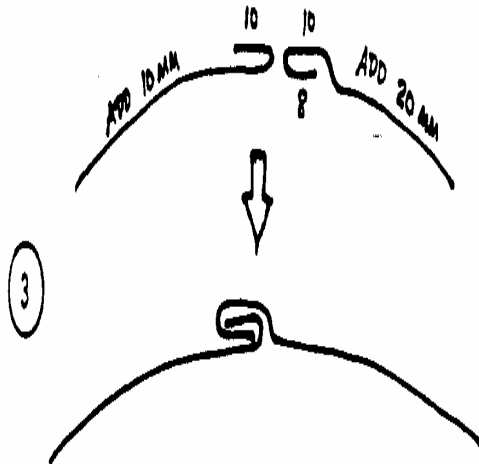
pmc2x7.gif (285x285)



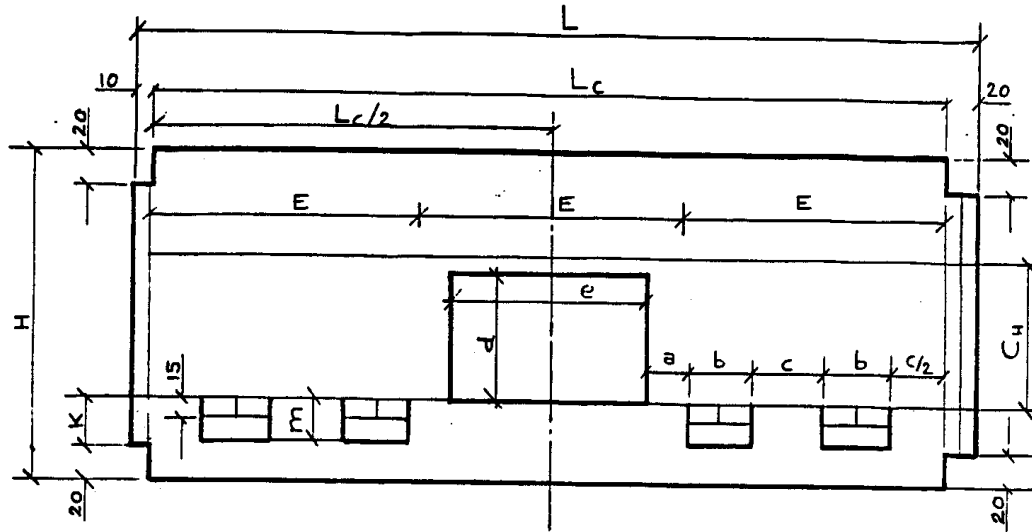
2

(de Trois sont exigés.)  
Représentez-en 3. Un Hollandais plie.

pmc3x7.gif (317x317)



Représentez-en 4. Le modèle Universael pour poêle efface avec une clef pour  
pmc4x8.gif (540x540)



No	L	H	$L_c$	$L_c/2$	$C_H$	K	m	a	b	c	$c/2$	d	e	E
1	696	215	666	333	80	30	25	50	62	62	31	75	140	223
2	842	263	812	406	98	30	25	50	68	98	49	88	150	272
3	959	298	929	464	113	30	25	50	73	130	65	95	150	311



Dimensions dans chacun de sept dimensions du pot

## LES RÉFÉRENCES

### 1. Les manuels technique & Manuels scolaires

Les Poêles de la biomasse (1987). Samuel F. Baldwin. Arlington, Virginia, : VITA. 287 pp.

Les Questions brûlantes: Les rendant effectif Programmes du Poêle Pilotes: Un Guide pour Afrique de l'est (1984). Stephen Joseph et Philippe Hassrick. Londres: La Publication UNICEF/IT. 184 pp.

Poêles de la Cuisine améliorés au pays en voie de développement. Le Rapport technique No. 2 (1983). Gerald Foley et Patricia Moss. Londres: Earthscan. 175 pp.

La Dissémination du bois - poêle, les Débats de la Conférence ont tenu à Wolfheze, La Hollande (1985). Édité par Robin Clarke. Londres: IL Publications. 202 pp.

### 2. Les Ressources VITA

VITA a plusieurs documents sur commerce du dossier avec industriel les processus. Sur demande, VITA fournira la dimension présente et

modelez des dessins pour cookstoves métallique utilisé en Afrique Ouest.

### 3. VITA Venture Services

VITA Venture les Services, une filiale de VITA, fournissent l'annonce publicitaire services pour développement industriel. Ce service - pour - prix inclut le suivre: technologie et information financière, assistance technique, commercialisation, et entreprises en participation. Pour prix programmez, contact VITA.

#### `INDUSTRY PROFIL SÉRIES

VITA est heureux de présenter cette série de profils industriels. Ces Profils fournissent de l'information de base pour commençant fabriquer plantes dans les nations en voie de développement. Spécifiquement, ils fournissent le général plantez la description, facteurs financiers, et techniques pour leur l'opération, et origines de les informations et compétences. Le dollar valeurs est inscrit pour les coûts de la machines et matériel seulement, et est essentiellement basé sur matériel aux États-Unis. Le prix fait n'incluez pas la navigation coûte ou impôts de l'importance - exportation qui doivent être considéré et variera de pays à pays grandement. Aucun autre les dépens de l'investissement sont inclus (tel que valeur de la terre, construire le loyer,

travaillez dur, etc.) comme ces prix aussi variez.

La série est projetée d'être utile dans déterminer si le  
les industries ont décrit la justification enquête supplémentaire pour gouverner  
dehors non plus ou  
décider sur investissement. La supposition au-dessous de ceux-ci  
Les profils sont que l'usage de la fabrication individuel d'eux en a déjà  
quelques-uns  
la connaissance et éprouve dans développement industriel.

Ces profils ne devraient pas être substitués pour les études de faisabilité.  
Avant qu'un investissement soit fait dans une plante, une étude de faisabilité  
doit  
que soit conduit. Chaque profil contient une liste de questions à qui  
les réponses doivent être obtenues avant de continuer avec mise en oeuvre de  
un projet industriel.

Tous les profils sont disponibles en anglais seulement. Ils sont évalués à  
\$9.95 chacun. Vous pouvez profiter de l'offre d'introduction et  
commandez tous trois profils pour juste \$25.00 ou rangez l'ensemble entier de  
dix-neuf profils pour un prix de l'affaire de seulement \$150.00.

#### CUIT AU FOUR, PAINS LEVÉS

Richard J. Bess

Décrit une petite boulangerie qui opère avec un changement seul et  
produisant 100 tonnes de produits cuits au four une année. Il décrit aussi un

fonctionnement de la plante de taille moyenne sur la même base mais en produire 250 tonnes de marchandises cuites au four une année.  
(IP #19) 6PP.

#### LES BLUE-JEANS

Edward Hochberg

Décrit un fonctionnement de la plante avec un changement et en faire 15,000 douzaines de blue-jeans une année, et un autre qui en produit 22,000 les douzaines une année.  
(IP #6) 8PP.

#### LE BOIS DUR DE LA DIMENSION

Nicolas Engalichev

Décrit un fonctionnement du moulin de taille moyenne avec un changement qui les produits alimentaires 4,500 mètres cubes de bois dur de la dimension par année. Quelques-uns l'information est aussi fournie deux fois pour un moulin comme grand.  
(IP #16) 8PP.

#### LES POISSONS HUILENT ET REPAS DU POISSON

S. DIVAKARAN

Décrit deux plantes. Le premier est une 20 tonne par fonctionnement de la plante du jour avec un changement de huit heures et produire 8,000 tonnes de repas du poisson et 4, 000 tonnes d'huile du poisson une année. La seconde est une plante de 40

tonnes

opérer un changement de huit heures et produire 8,000 tonnes d'huile du poisson et 16,000 tonnes de repas par année.

(IP #8) 8PP.

#### LES RÉCIPIENTS DU VERRE (PROCÉDÉ DISCONTINU)

William B. Hillig

Décrit la petite production en lot plante avec une main-d'oeuvre de 10 à 50 gens qui produisent 500 à 25,000 récipients par jour.

(IP 118) 8PP.

#### GLUCOSE DE FÉCULE DE MANIOC

Peter X. Carrell

Décrit une plante qui peut opérer 250 jours par année sur un trois changement la base continue et produit 2,500 tonnes de sirop de la glucose.

(IP #17) 8PP.

#### LE GAZ DU PÉTROLE LIQUIDE

JON JE. Voltz

Décrit deux plantes, en opérant avec trois changements pour 52 semaines par l'année. Le plus petit a une capacité industrielle annuelle de 2,220,000 les barils; la plus grande plante a une capacité annuelle de 4,440,000 les barils.

(IP #12) 8PP.

#### LES CHEMISES DE LA ROBE D'HOMMES

Edward Hochberg

Décrit un petit entreprise opérer avec un changement et fabriquer les chemises de la robe de 15,000 douzaine d'hommes une année. Il décrit aussi un la plus grande course de la plante un changement seul et fabriquer 22,000 douzaine les chemises une année.  
(IP #13) 8PP.

#### LE LAVAGE D'HOMMES ET PANTALONS DU PORT

Edward Hochberg

Décrit un fonctionnement de la plante avec un changement et en produire 15,000 les douzaines assortissent de pantalons une année, et un autre qui en produit 22,000 les douzaines une année.  
(IP #4) 8PP.

#### LE LAVAGE D'HOMMES ET CHEMISES DU PORT

Edward Hochberg

Décrit un fonctionnement de la plante avec un changement, en en fabriquant 15,000 le lavage de douzaine d'hommes et chemises du port une année, et un autre qui fabrications 22,000 douzaine de chemises par année.  
(IP #5) 7PP.

#### LES CHEMISES DU TRAVAIL D'HOMMES

Edward Hochberg

Décrit un fonctionnement de la plante avec un changement et fabriquer les chemises de 15,000 douzaine d'hommes une année. Il décrit aussi une plus grande plante courir un changement seul et produire 22,000 douzaine de chemises par année. (IP #2) 8PP.

#### LA FABRICATION DE LA PEINTURE

Philippe Heiberger

Décrit un petit entreprise qui servira des besoins locaux, principalement dans le échangez le vente secteur. Sa production peut dépasser 4, 000 litres par semaine,

(L/wk) .

(IP #14) 10PP.

#### LE POÊLE MÉTALLIQUE PORTATIF

André Charette

Décrit une facilité qui accommode deux ouvriers, une table du travail, et stockage de matières et produits. Le marteau et méthode du ciseau production des permis de cinq poêles quotidiennement. L'outillage aide des permis

la production de jusqu'à 25 unités quotidiennement.

(IP #10) 9PP.

#### LE CIMENT DU PORTLAND

Dave F. Smith & Alfred Bush

Décrit un petit entreprise qui produit 35,000 tonnes métriques de ciment un

l'année.

(IP #9) 10PP.

#### LES GROSSES BÛCHES DE SAWN RUGUEUX

Nicolas Engalichev

Décrit des plantes (scieries) opérer avec un changement qui peut produire 10,000 et 30,000 mètres cubes (cu m) de produit par année.

(IP #15) 8PP.

#### LA PETITE PLANTE DE LA CÉRAMIQUE

Le vainqueur R. Palmeri

Décrit un petit entreprise qui opère avec un changez et produire 16,000 morceaux une année. Il décrit aussi une plante de taille moyenne courir un changement seul qui produit approximativement 80,000 unités par année.

(IP #11) 8PP.

#### AMIDON, HUILE, ET ALIMENTATION DE GRAIN DU SORGHO

Peter K. Carrell

Décrit un petit entreprise qui opère avec trois changements un sept jour l'horaire de travail et traiter approximativement 200 tonnes de sorgho un jour.

Deux

les changements sont vers le bas par semaine pour entretien. Cette facilité peut être

considéré une industrie lourde à cause de l'émission de la chaudière et sécheurs et le bruit de sa machinerie de la grande vitesse.

(IP #1) 8 SPP.



## LE JUS DU RAISIN NON-FERMENTÉ

George Rubin

Décrit un fonctionnement de la plante avec un changement et en produire 125,000 gallons de jus du raisin une année, et un autre qui en produit 260,000 gallons par année.

(IP #7) 8PP.

## LES ROBES DU DRAP DE FEMMES

Edward Hochberg

Décrit un fonctionnement de la plante avec un changement et en fabriquer 72, 000,

les robes de femmes une année (1,440/week, 288/day). Il décrit aussi un la plus grande course de la plante un seul changez et produire 104,000 robes une année.

(IP #3) 8PP.

```
== == == == == == == == == == == == == == == == == == == == == ==
== == == == == == == == == == == == == == == == == == == == == ==
```

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

PAPIER #40 TECHNIQUE

UNDERSTANDING PRESSION  
EXTRACTION D'HUILES VÉGÉTALES

Par  
James Casten  
Dr Harry E. Snyder

Critiques Techniques  
Dr. Comte Hammond  
JON E. MCNEAL  
Robert Ridoutt

VITA  
1600 Wilson Boulevard, Suite 500,  
Arlington, Virginia 22209 USA  
TEL: 703/276-1800. La télécopie: 703/243-1865  
Internet: pr - info@vita.org

Understanding Extraction de la Pression de  
Les Vegetable Huiles  
ISBN: 0-86619-252-2  
[C]1985, Volontaires dans Assistance Technique,

PREFACE

Ce papier est une d'une série publiée par les Volontaires dans Technique Assistance fournir une introduction à état actuel de la technique spécifique technologies d'intérêt à gens au pays en voie de développement. Les papiers sont projetés d'être utilisé comme directives pour aider les gens choisissent des technologies qui sont convenable à leurs situations. Ils ne sont pas projetés de fournir construction ou mise en oeuvre à Gens details. sont conseillés vivement de contacter VITA ou une semblable organisation pour renseignements complémentaires et assistance technique si ils découverte qu'une technologie particulière paraît satisfaire leurs besoins.

Les papiers dans les séries ont été écrits, examinés, et illustrés presque tout à fait par VITA Volunteer experts techniques sur un purement basis. volontaire que Quelques 500 volontaires ont été impliqués dans la production des 100 titres premiers publiés, en contribuant approximativement 5,000 heures de leur time. le personnel VITA a inclus Betsey Eisendrath comme éditeur, Suzanne Brooks composition de la manutention et disposition, et Margaret Crouch comme directeur du projet.

Les auteurs de ce papier sont des volontaires VITA. Le VITA Volontaire James Casten est ingénieur chimique avec expérience dans extraction de l'huile, et a travaillé en Afrique, Amérique du Sud, et Europe. Le co-auteur; VITA Volunteer Dr. Harry E. Snyder est Professeur de Science de la nourriture à l'Université d'Arkansas dans Fayetteville, Arkansas. Les critiques sont aussi VITA volunteers. Dr. Earl

Hammond est Professeur de Technologie de la nourriture à l'Université de Iowa dans Ames, Iowa. Jon E. McNeal est pharmacien analytique avec le ministère de l'Agriculture États-Unis à Washington, D.C. Robert Ridoutt est employé avec Heinz, USA à Pittsburgh, Pennsylvania, et a eu l'expérience de plusieurs années dans extraction la technologie.

VITA est soldat, organisation sans but lucratif qui supporte des gens, travailler sur les problèmes techniques au pays en voie de développement. offres VITA

l'information et assistance ont visé aider des individus et les groupes sélectionner et rendre effectif des technologies approprient à leur situations. VITA maintient un Service de l'Enquête international, un le centre de la documentation spécialisé, et un tableau de service informatisé de

le volontaire consultants techniques; dirige des projets de champ à long terme; et publie une variété de manuels technique et papiers.

#### UNDERSTANDING EXTRACTION DE LA PRESSION D'HUILES VÉGÉTALES

par les Volontaires VITA James William Casten  
et Harry E. Snyder

L'INTRODUCTION I.

#### USAGES D'HUILES VÉGÉTALES

Depuis le commencement d'histoire, les gens ont fait usage des huiles obtenu de graines et fou.

Le principal usage de ces huiles est comme nourriture. qu'Il s sont mangés cru et a cuit, est un ingrédient utile dans cuire au four, et sert comme un moyens de transfert de chaleur dans frire. Les Huiles sont une source de les calories et de grosses vitamines solubles.

Les huiles ont aussi plusieurs usages du nonfood. Ils serve comme les lubrifiants, et comme une base du séchage pour les peintures. qu'Il s sont bouillis avec alcali faire des savons, et est un ingrédient dans beaucoup les produits de beauté.

#### SOURCES DU LÉGUME D'HUILE ET GRAISSE

Les Noix commerciales et Graines ont Utilisé pour l'Huile

La table en dessous listes les graines ont utilisé le plus communément commercialement  
obtenir de l'huile au moyen de presse mécanique. (\*)

Oil Contenu  
Seed (% Usage )

L'amande 50 nourriture , huile de la salade, savon,  
Le ricin 50 Médecine , lubrifiant,

La graine du coton 30 nourriture, peignez, résine  
Seed du chanvre 35 Paint, vernissez, savon  
La graine de lin 40 Peinture, savon, vernis, linoléum,  
vert olive 40 Salade huile, cuire de l'huile,  
Les cacahuètes (arachides) 50 huile de la Salade, cuire de l'huile,  
La graine du perilla 50 huile siccatif pour peinture, résine  
La graine du coquelicot 50 huile de la Salade, cuire de l'huile,  
La ravette (colza) 40 huile de la Salade, cuire de l'huile,  
La graine de sésame 50 huile de la Salade, cuire de l'huile,  
La graine de tournesol 35 huile de la Salade, cuire de l'huile, savon,  
Le tung fou 20 Peinture

---

(\*) Les are des graines de soja n'ont pas inclus dans la liste parce que leur contenu de l'huile de seulement 20 pour cent le rend irréaliste d'extraire de l'huile d'eux par la pressing. Graine de soja huile mécanique est retrouvé par dissolvant l'extraction.

Les Noix commerciales et Graines ont Utilisé pour la Graisse

Les graisses du légume sont des semisolid à température de la chambre, alors qu'huiles est les Graisses liquid. ont un point de fusion supérieur qu'huiles, et donc est chauffé avant pressing. La table en dessous listes sources communes de graisses du légume.

Gros Contenu

## Sees (% Usages )

Le cacao (cacao) beurre 40 Chocolat, nourriture,  
Huile de coco de copra 50 nourriture, chimique, savon,  
Hahua (illipe) beurre 60 nourriture, bougies, savon,  
La cire de le Japon 30 assaisonnement Lubrifiant, en cuir  
L'huile de palmiste 50 nourriture, chimique, savon,  
Le beurre de Galam 55 nourriture, bougies, savon,

## MÉTHODES II. D'EXTRAIRE DE L'HUILE DE NOIX ET GRAINES

Que le bidon d'huile soit extrait de noix et graines par chaleur, dissolvants, ou

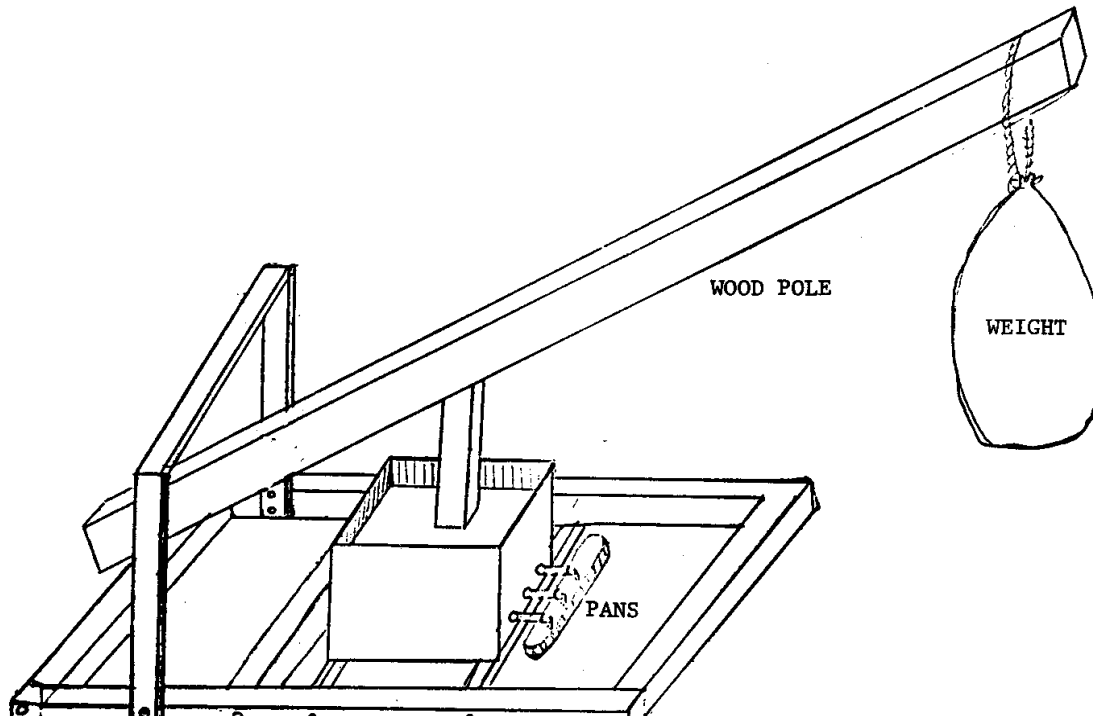
l'Extraction pression. par la chaleur n'est pas utilisée pour commercialement  
le légume l'Extraction oils. par les dissolvants est négociée avec dans  
Extraction par dissolvant compréhensive d'huiles végétales par Nathan  
Kessler, dans cette même série. que Ce papier traite d'extraction  
par pression.

L'extraction de la pression sépare l'huile des particules solides par  
presser l'huile hors de la masse écrasée de seeds. simplement Le  
la méthode la plus simple est remplir un sac du tissu de pulpe de la graine de la  
terre et  
pendez le sac afin qu'il puisse s'écouler. Quelques-uns de l'huile, a appelé  
gratuitement  
l'huile de la course (\*), sort; le reste doit être pressé dehors mécaniquement.  
Le chemin le plus simple est en plaçant des rocs lourds sur le materials. Ou

les sacs de pulpe de la graine de l'huile peuvent être en placés un au-dessus  
d'un autre dans une boîte ou  
le cylindre, et la grande pression peut être apportée pour porter sur lentement  
le  
mass. entier UN long levier tel que celui montré dans Chiffre 1 boîte

upe1x3.gif (600x600)





exercez jusqu'à 100 livres par pouce carré.

Depuis que la plus grande pression fournit plus grande récupération de l'huile, le levier, a souvent été remplacé par les valets de la mécanique lourds et forts de plusieurs dessins (crics à vis, la roue d'encliquetage met à niveau, et hydraulique les valets) . UN valet de 20 tonnes peut exercer 1,000 livres par pouce carré sur un petit cylindre de graines.

-----  
(\* ) Terms dans caractères gras sont définis dans le glossaire à la fin de ce papier.

#### LES PRESSES DE LA FOURNÉE

Une presse de la fournée est une presse à qui traite une fournée de graines un la Fournée time. presse la gamme de petites, main - commandées presses qui un individu peut construire à presse commerciale électrique capable de traitement beaucoup de tonnes de graines un jour.

#### Les petites Presses de la Fournée

Les petites presses de la fournée sont simples, mais inefficaces. However, ils, faites work. Ils peuvent être utilisés dans les régions éloignées et peuvent aider déterminez

s'il y a un marché pour huile produite localement. Few de ressources sont exigées pour une opération sur cette échelle: Les bois feux pour chauffer, et main-d'oeuvre de la main pour presser. Much donnent la main-d'oeuvre est exigé pour produire une petite quantité d'huile ce chemin.

Si vous projetez de construire une presse dans une région éloignée qui utilise seulement bois ou les matières localement disponibles, VITA peut vous envoyer des papiers au sujet de la traitant huile seeds. que La plupart des compagnies inscrites dans l'Appendice vendent la fournée presse, surtout les Anderson et entreprises françaises dans le États-Unis.

Avantages de petites presses de la fournée:

- o qu'Ils peuvent être faits de matières localement disponibles.
- o Ils peuvent produire un bon produit de la qualité.
- o Ils sont faciles de réparer.
- o Leur coût est bas.
- o Ils n'exigent pas d'opérateurs compétents.

Inconvénients de petites presses de la fournée:

- o Ils sont main-d'oeuvre intensif.
- o récupération Complète de l'huile des graines est difficile.

Si les graines sont abondantes, ce n'est pas un problème sérieux.

#### Les Presses Batch commerciales

Une fois une affaire a commencé, le marché et cash flow peuvent grandir quickly. Si cela se passe, le matériel simple a décrit juste être des outgrown. que Vous devez continuer à information plus grand alors matériel de sources commerciales. plus Grande, commerciale fournée les presses sont disponibles de la plupart des compagnies inscrit dans le L'appendice.

Les plus petites presses commerciales ont coûté plusieurs cent dollars Américains et est hand - operated. Écrivent aux fabricants pour prix et la dimension.

Si l'énergie électrique est disponible, les presses hydrauliques sont disponibles pour toute capacité required. Quand écrire à un fabricant, décrivez le genre de graines ou noix qui sont disponibles et le équivaloyez-vous plan à process. Also donnez le type d'électricité le 50 cycle disponible 220 volts par exemple.

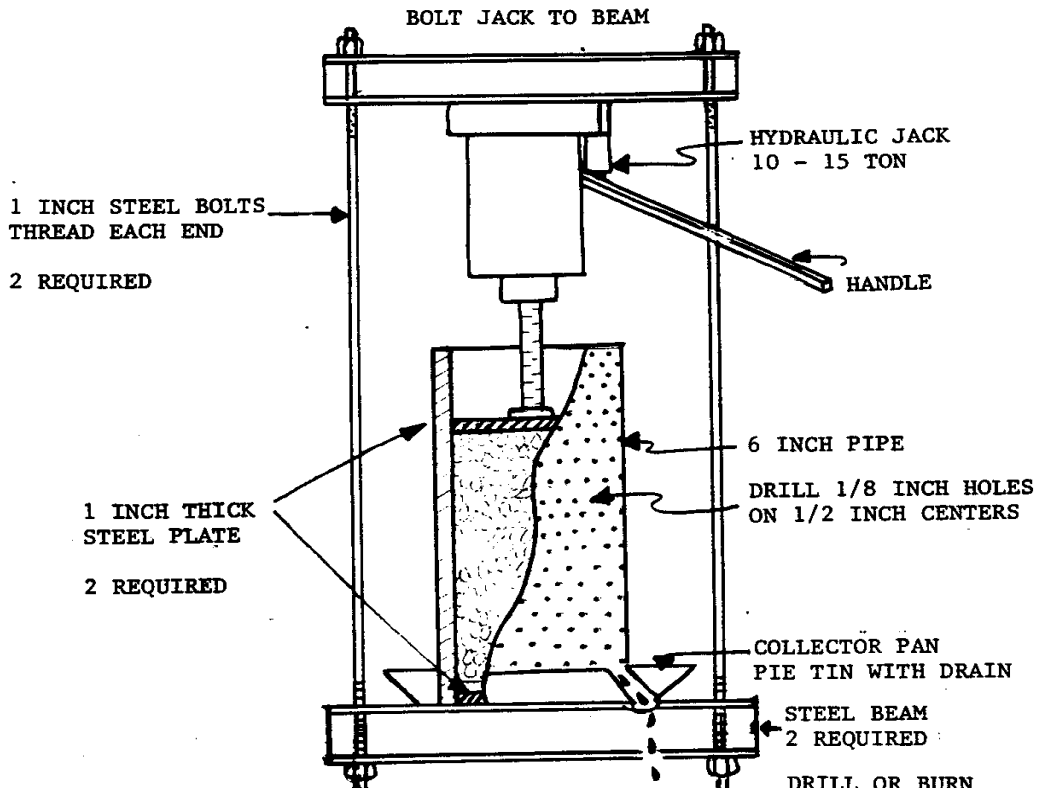
À cette échelle d'opération, stockage de la graine et disposition de tourteau ayez besoin d'être considéré avec soin.

Presses hydrauliques qui sont convenable pour traitement par lots seulement

peut être propulsé non plus à la main ou par électricité. Dans beaucoup de parties du monde, ils sont le chemin plus pratique et économe à huile de l'extrait de graines.

Une presse hydraulique <voyez le chiffre 2> est simple dans operation. La graine moulue

upe2x4.gif (600x600)



la matière ou le tissu de la plante mouillé est placé dans la presse par couches, avec chaque couche séparée du prochain par un tissu de la presse. La pression est appliquée, lentement en premier, et alors a augmenté comme le contenu de l'huile dans les baisses du tissu. Maximum que la pression totale est 2,000 livres par pouce carré pour les couches d'un pouce. Le temps total à chargez la presse, appliquez la pression, et enlevez le gâteau, est approximativement un Écoulement hour. de l'huile pendant que sous pression les may exigent 30 à 45 minutes. Le montant de matière premier qui peut être manié dépend de la dimension de la presse qui dans tour dépend sur si c'est une presse à bras ou est opéré par l'énergie électrique.

Avantages de presses de la fournée de dimension commerciale:

- o Ils peuvent être conduits à la main ou par électricité.
- o Ils sont économes d'opérer.
- o Ils sont simples opérer et maintenir.
- les o Opérateurs exigent seulement formation minimum.
- o Récupération d'huile de graines est excellente.

Inconvénients de presses de la fournée de dimension commerciale:

- o Le coût de la machinerie est substantiel, et distribution Le temps peut être long.
- o les pièces de rechange sont difficiles d'obtenir dans les régions éloignées (pourtant ils peuvent être envoyés par avion presque n'importe où).

o énergie électrique , ou générateurs le produire, doit être disponible opérer les plus grands modèles.

#### EXPPELLERS OU BALANCIERS À VIS CONTINUS

Expellers, ou balanciers à vis du continous, est utilisé pendant le monde pour l'expression d'huile de copra, kernals de la paume, cacahuètes, cottonsees, graine de lin, et presque chaque autre variété de ensemencez, où qu'il y a un grand assez de provision de la graine justifier un l'exploitation en continu.

Expellers accomplissent la pression a eu besoin d'exprimer l'huile par les moyens d'une tarière qui tourne à l'intérieur d'un baril. que Le baril est fermé, à l'exception d'une ouverture à travers qui les égouts de l'huile.

Un expeller peut exercer beaucoup de plus grande pression sur le gâteau de la graine que une boîte de la presse de la fournée hydraulique. que Cela a augmenté la pression autorise le récupération d'une plus grande proportion de l'huile: généralement, approximativement 3 à 4 pour cent de l'huile sont partis dans le gâteau avec un expeller, comparé à 6 à 4 pour cent avec une presse hydraulique. L'expeller est une partie essentielle de presque extraction de la graine de l'huile tout moderne plants. Il est utilisé les deux par il et comme une pre - presse avant



extraction. Expellers dissolvants varient dans dimension de machines qui traitent 100 livres de graine par heure, à machines qui en traitent 10, ou plus de tonnes de graine par heure. UNE machine de trois cheval-vapeur pour 40

les kilogrammes par heure sont montrés dans l'Appendice.

Avantages d'expellers:

- o Ils sont le type le plus commun d'extraction mécanique  
Le matériel en usage commercialement aujourd'hui.
- o Ils exigent moins de main-d'oeuvre que toute autre méthode.
- o Où le pouvoir est raisonnable dans coût, et la main-d'oeuvre est les expellers chers, continus sont économes.
- o la capacité de production est supérieure qu'avec matériel de la fournée.
- o Expellers extraient une plus grande proportion de l'huile que faites presses de la fournée hydrauliques.

Inconvénients d'expellers:

- que l'o Matériel doit être acheté.
- o les coûts de maintenance sont hauts, et l'entretien exige mechanics. habile C'est toujours bon que le chef
- Que la mécanique soit faite venir à l'usine de la provision de la machinerie  
La formation .
- o Plus d'énergie est exigée que pour traitement par lots.
  - o l'énergie électrique est exigée pour la presse et pour

L'équipement auxiliaire .

- o que La presse doit opérer pour au moins huit de façon continue Les heures ; l'exploitation intermittente est peu satisfaisante.
- o Oil d'un expeller a plus d'impudicités que d'huile de une presse de la fournée, et doit être chauffé et doit être filtré à obtiennent une huile propre.

#### CHOISIR VOTRE MÉTHODE

Le type de presse qui est appropriée dépend de la dimension pour une grande part des operation. Huile traitement opérations alignez dans dimension de artisans qui traitent seulement quelques livres de graine par jour, à usines qui traitent autant de 3 ou 4 mille tonnes de graine par jour.

Pour les petites opérations (traiter 1 tonne plus petit que de graine par le jour), le bon matériel est une forme de presse de la fournée presque toujours.

Si 1 ou plus de tonnes par jour seront pressées, le bon matériel est souvent la plupart un expeller.

#### LA SÉQUENCE D'OPÉRATIONS III.

La séquence d'opérations dans traiter la graine de l'huile pour presser est comme suit:

## LE STOCKAGE

Les graines, noix, ou tissu de la plante qui contiennent l'huile doivent être entreposé correctement et a préparé pour extraction, maintenir haut, qualité dans le dernier produit.

Si la matière pétrolifère est sèche, il doit être entreposé afin qu'il les restes sèchent, pour extraction optimum et qualité de l'oil. Si la matière pétrolifère est mouillée le tissu de la plante, ce devrait être traité pour oil-extraction dès que possible après récolte donc ce temps du stockage est resté à un minimum. Oils dans la présence de l'eau s'abîme rapidement, en formant des acides gras libres et rance fermé - saveurs.

## NETTOYER

Après que les matières pétrolifères aient été enlevées de stockage, la première étape dans les préparer pour extraction de l'huile est nettoyer them. que Le nettoyage est fait afin que l'huile ne soit pas contaminée avec les matières étrangères, et afin que la boîte du processus de l'extraction continuez aussi efficacement que possible.

Inspectez les graines avec soin et enlevez des pierres, sable, saleté, et le tamisage à sec seeds. gâté est souvent utilisé pour enlever tout matière sur qui est ou sous dimension. Le Laver est possible, mais il est important d'essayer d'éviter de mouiller tissu qui doit être

séché plus tard.

#### DEHULLING

Après que la matière premier ait été nettoyée, ce peut être nécessaire à enlever sa graine externe coat. There sont deux raisons pour faisant this. Le manteau de la graine ne contient pas d'huile, en l'incluant ainsi rend l'extraction moins effectif. Also, le pas prochain sera broyer pour réduire la dimension de les grains, et tous manteaux de la graine durs perturbez avec ce processus.

Quelques-uns ensemence, tel que cacahuètes, peut être égrené à la main. Quelques-uns autres, tel que graines de tournesol, sont écosés dans les machines habituellement. Encore autres, comme carthame et colza, ne peuvent pas être shelled. Si le manteau de la graine est une petite partie de la graine entière et présents non problème dans broyer la graine, il peut être laissé sur.

#### BROYER OU ROULER

La graine n'est pas les usally ont pressé la totalité, depuis que l'extraction de l'huile est plus

effectif si la graine est dans les plus petites particules. Grinding l'huile la graine est on chemin efficace réduire la dimension de les grains. UN main - opéré  
liez avec du mortier, broyeur de la meule, ou même une viande de cuisine le broyeur peut être utilisé pour convertir les graines à un meal. Small grossier  
les broyeurs à marteaux, moteur ou main - propulsé, est aussi bon.

Un autre façon de réduire la dimension de les grains est enrouler l'huile ensemence à flocons du produits alimentaires pour extraction. Beaucoup de plantes de l'extraction commerciales trouvez ce l'approche la plus efficace. Avec les grandes graines de l'huile il être nécessaire de broyer la graine en premier, et alors mettez les morceaux à travers s'écailler des rouleaux.

L'un et l'autre processus fait le presser réel plus d'efficient. Le dernière dimension du morceau qui mène à la plupart de l'extraction effective peut le mieux que soit déterminé par expérience, comme la dimension variera selon le genre de graine et le genre de presser l'opération. Generally, les morceaux de plus petite dimension sont meilleurs pour déménagement de l'huile. Mais si le les morceaux sont trop petits, ils peuvent contaminer l'huile et être difficile enlever du dernier produit.

CHAUFFER

Un pas définitif dans préparation de la matière premier chauffe la terre ou l'huile tombée en flocons seed. L'exact raisonne que le chauffage améliore de l'huile

l'extraction est inconnue, mais il augmente des rendements. Also, chauffer est utile s'il y a des enzymes dans le tissu de la plante qui ayez un s'abîmant effet sur la qualité de l'huile. Si la graine de l'huile le gâteau (c'est, le reste qui reste après déménagement de l'huile par presser) sera utilisé pour alimentation ou nourriture, en chauffant peuvent être utiles dans disponibilité de la protéine croissante.

Quelquefois la matière pétrolifère est pressée sans être chauffé. L'huile extraite dans ce chemin est appelée de l'huile de la presse froide.

#### PRESSER

Les matières préparées dans ces chemins sont pressées, habituellement dans un presse du levier, presse hydraulique, ou expeller, enlever l'huile.

#### RAFFINER

Le bidon d'huile de la presse froid est de telle haute qualité comme pour avoir besoin d'aucun raffinage s'il vient de graines qui sont fraîches et de bonne qualité.

Toute l'autre huile, surtout que qui a été pressé d'inférieur

feedstock de la qualité, est possible d'avoir quelque aspect nuageux indésirable, colorez, ou saveur qui a besoin d'être enlevé.

#### Déménagement d'Aspect nuageux

Les huiles pressées ont besoin d'être filtré pour enlever des particules du l'opération pressante, si l'huile est être clair et propre.

Si l'aspect nuageux est causé en chewing-gum précipitant, les chewing-gum peuvent que soit enlevé en lavant l'huile avec approximativement 2 water. pour cent Pour ce processus être efficace, l'huile devrait être chauffée, et le l'huile chaude a mélangé avec eau, avec remuer actif. Prochains l'eau et l'huile doit être separated. Pour ceci, une centrifugeuse est plus plus effective. que L'huile du degummed devrait être séchée en chauffant pour conduire fermé toute l'humidité, pour les raisons citées précédemment.

#### Déménagement de Couleur En excès

Pour le déménagement de couleur en excès, blanchir des mondes est efficace. L'huile est chauffée et mélangé avec 1-2 pour cent de son poids d'un le monde du blanchiment efficace a acheté d'un fournisseur fiable pour ce purpose. Après un temps de contact d'approximativement une heure, le monde du blanchiment est séparé par filtration. Le charbon actif peut aussi être utilisé.

### Déménagement de Saveurs Non désirées

Les saveurs non désirées sont plus difficiles d'enlever. Ils peuvent être dûs aux acides gras libres excessifs. Si la matière pétrolifère est entreposé à un haut niveau de l'humidité, ou si ils la matière est meurtrie ou cassé ou moisi, il devient plus difficile de presser, et le le contenu de l'acide gras libre de l'huile a extrait de lui habituellement increases. les acides gras Libres dans huile d'olive fraîche varient de 1/2 de 1 pour cent à 3 Acidité percent. de sur 10 pour cent est commun; si plus de 20 acide pour cent, l'huile est bonne pour faire savon seulement.

Les acides gras libres peuvent être enlevés de l'huile en lavant l'huile avec alkali: 25 à 30 gallons de l'huile rance ont mis dans un 55 gallon tambour de l'acier avec un sommet ouvert. Add 15 gallons d'eau avec 2 1/2 livres de carbonate de sodium ont dissous dans lui. Mix bien avec un grand le fouet du fil ou pagaie pour mélanger l'huile et solution de l'eau. L'adipeux l'acide réagira avec le soda pour former savon dans qui reste le la phase de l'eau.

Laissez les couches séparer pour plusieurs heures et absorbez l'huile layer. Si l'huile contient encore des acides gras, vous devriez répéter l'operation. There sera une perte dans volume parce que le libre les acides gras peuvent expliquer 10 à 20 pour cent de l'original volume. Si les émulsions forment, vous pouvez chauffer le mélange qui veut habituellement causez un separation. C'est une bonne idée pour chauffer le huile raffinée en démarrer rester de l'eau. que Cette méthode travaille



bien sans votre avoir besoin de demander l'huile à un laboratoire analyse déterminer combien de carbonate de sodium ajouter. Un expérimenté l'opérateur est le bon remplaçant pour un laboratoire chimique.

C'est important d'utiliser le matériel propre, ainsi lavez tous les ustensiles bien à la fin du day. Also, n'autorisez pas de cuivre dans la plante. Le cuivre et certains autres métaux lourds causent des changements indésirables par exemple, le beurre chauffant dans un vaisseau du cuivre veut dans oils. rapidement faites connaître un goût de poisson au beurre. Even un verrou du cuivre dans une presse la saveur de votre produit peut endommager. Use fonte, ou acier inoxydable, mais aucun cuivre ou matières de la cuivre - portée.

Autres types de saveurs que ceux d'acides gras peuvent être enlevés d'huile, mais un processus cher et difficile connu comme le deodorization est used. Il implique distillation séparateur le non désiré saveurs sous haute chaleur et vide élevé. Normally l'existence des huiles traité par pressée peu important aurait les saveurs du matière premier de qu'ils sont venus, et il n'y aurait aucun besoin pour deodorization.

#### IV. DERNIÈRES CONSIDÉRATIONS

Une des bonnes origines de les informations au sujet d'huile qui presse sur un la petite échelle est le petit processeur de l'huile dans la région d'intérêt. Très rarement veuillez un processeur de l'huile soyez le premier dans une région à

l'huile de la tentative extraction. Locate ces individus déjà dans le affaire d'extraire de l'huile de matières du légume et apprend quels genres de matériel et matières premier ils ont eu succès avec, et quels genres de problèmes dans qu'ils ont couru.

Dans villages éloignés où huilent des graines est abondant, mais mécaniques et la machinerie n'est pas, une presse du levier ou presse hydraulique peuvent être un moyens commodes d'augmenter la cuisine importée chère les huiles.

Cependant, la production de l'huile comestible d'échelle commerciale n'est pas une petite maison

industry. L'extraction et raffiner d'huiles et graisses convenable même pour les marchés locaux est un très technique et à fort coefficient de capital

le processus. It est de grandes, effectives plantes qui sont ceux vraisemblablement faire un profit raisonnable. L'extraction de l'huile végétale l'industrie est une industrie du produit très compétitive dans qui le le prix d'huile est établi et le prix de graines de l'huile a arrangé par le produit market. Si intérieurement les graines de l'huile du grand sont exportées,

alors une presse de l'huile locale doit payer le même prix pour graines comme ses concurrents étrangers faites. La petite entreprise locale est possible que les coûts de travailler soient comme haut ou supérieur que ceux de ses concurrents à l'étranger. Tariffs ou primes peuvent être exigé pour protéger l'industrie de maison. Une boîte de la plante de l'expeller

quelquefois permettez à un petit pays de devenir indépendant d'a importé les huiles, mais le coût de la plante de l'extraction de l'huile peut être supérieur que le coût des huiles importées.

LE MATÉRIEL MANUFACTURERS: HUILE TRAITEMENT

Anderson Corporation Internationale  
19699 progrès Conduisent  
Strongsville, Ohio 44136, USA,

Couronnez l'usine métallurgique  
P.O. Empaquetez-en 1364  
Minneapolis, Minnesota 55440, USA,

CeCoCo  
P.O. Empaquetez 8, Ville Ibaraki,  
Osaka Pref. 567, JAPON,

Le français Oil Millers  
P.O. Empaquetez-en 920  
Piqua, Ohio 45356, USA,

Hander Oil Corporation de la Machinerie  
OSAKA, JAPON,

S.P. La Corporation de l'ingénieur

P.O. Empaquetez 218, 79/7 Route Latouche,  
KAMPUR, INDE,

La Compagnie de la cigogne Apparatenfabriek, N.V.  
Roorstraat  
Bon 3007 après  
Amsterdam, HOLLANDE,

Rose, Downs et Thompson, Ltd.  
La vieille Fonderie  
HU11, ANGLETERRE,

Officine Meccaniche Angelo e Tullio Bosello  
Villatera de Saonara  
PADOVA, ITALIE,

Mathias Reinartz Maschinewfabril  
P.O. Empaquetez 137, Industriestrasse 14,  
404 NEUSS, ALLEMAGNE OUEST,

IBG Monforts et Reiners, P.O. Empaquetez-en 516  
4050 MONCHENGLADBACH 2, ALLEMAGNE OUEST,

LES ORGANISATIONS ONT IMPLIQUÉ AVEC TRAITEMENT OILSEED

CANOLA  
301433 principale Rue

Winnipeg, Manitoba,  
CANADA R3B 1B3

Le Comité du Développement du coton  
P.O. Empaquetez-en 371  
TAMALE, GHANA,

Centre International pour Recherche Agricole  
P.O. Empaquetez-en 5466  
ALLEPPO, SYRIE,

Le Khadi Village Industries Ordre  
La Route Irla  
Vileparle, Bombay 56, INDE,

Makeni Centre Oecuménique  
Empaquetez RW 255  
LUSAKA, ZAMBIE,

Malkerns Research Poste  
P.O. Empaquetez-en 4  
MALKERNS, SWAZ ILAND,

L'Association des Produits de la Graine de coton Nationale  
P.O. Empaquetez-en 12023  
Memphis, Tennessee 38112, USA,

Le Poste de la Recherche de l'Horticole du National  
P.O. Embaquetez-en 220  
THIKA, KENYA,

Institut nigérian pour Recherche de la palme à huile  
La Bénin Lagos Route Ville de Bénin  
Etat Bendel, NIGERIA,

Le Légume de Pendjab Comité Ghee  
5 Carré de la Banque  
LAHORE, PAKISTAN,

#### LE GLOSSAIRE

L'huile de la course libre - L'accumulation naturelle et écoulement d'huile de ensemencement pulpe, sans l'usage d'une presse.

Le tourteau - Le reste est parti après avoir pressé.

Le tamisage à sec - Le déménagement manuel de sous - ou sur graines de taille avant de presser.

La presse froide - Le pressée d'huile qui porte des graines, pulpe, ou gâteau qui n'a pas été chauffé.

Les émulsions - Toute suspension colloïdale d'un liquide dans un autre

Le liquide .

==  
== ==

[Home](#)"" """">

---

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

PAPIER TECHNIQUE #41

UNDERSTANDING DISSOLVANT  
L'EXTRACTION DE  
LES HUILES VÉGÉTALES

Par  
NATHAN KESSLER

Critiques Techniques  
Dr. Comte Hammond  
JON E. MCNEAL  
Robert Ridoutt

VITA  
1600 Wilson Boulevard, Suite 500,

Arlington, Virginia 22209 USA  
Tel: 703/276-1800 \* Télécopie 703/243-1865  
Internet: pr - info@vita.org

Understanding extraction par dissolvant d'huiles végétales  
ISBN: 0-86619-253-0  
[C] 1985, Volontaires dans Assistance Technique,

#### PREFACE

Ce papier est une d'une série publiée par les Volontaires dans Technique Assistance fournir une introduction à état actuel de la technique spécifique technologies d'intérêt à gens au pays en voie de développement. Les papiers sont projetés d'être utilisé comme directives pour aider les gens choisissent des technologies qui sont convenable à leurs situations. Ils ne sont pas projetés de fournir construction ou mise en oeuvre à Gens details. sont conseillés vivement de contacter VITA ou une semblable organisation pour renseignements complémentaires et assistance technique si ils découverte qu'une technologie particulière paraît satisfaire leurs besoins.

Les papiers dans les séries ont été écrits, examinés, et illustrés presque tout à fait par VITA Volunteer experts techniques sur un purement basis. volontaire que Quelques 500 volontaires ont été impliqués dans la production des 100 titres premiers publiés, en contribuant approximativement 5,000 heures de leur time. le personnel VITA a inclus Gerald Schatz comme



l'éditeur, Suzanne Brooks composition de la manutention et disposition, et Margaret Crouch comme directeur du projet.

L'auteur de ce papier est volontaire VITA. Le VITA Volontaire Nathan Kessler est le vice-président D'entreprise du Technique Division de l'A.E. Rassisement Compagnie Industrielle dans Decatur, Illinois. Les critiques sont aussi VITA volontaires. Dr. Comte Hammond est Professeur de Technologie de la nourriture à l'Université d'Iowa dans Ames, Iowa. Jon E. McNeal est pharmacien analytique avec le Ministère de l'Agriculture États-Unis à Washington, D.C. Robert Ridoutt est employé avec Heinz, USA à Pittsburgh, Pennsylvania, et a eu l'expérience de plusieurs années dans extraction la technologie.

VITA est soldat, organisation sans but lucratif qui supporte des gens, travailler sur les problèmes techniques au pays en voie de développement. offres VITA

l'information et assistance ont visé aider des individus et les groupes sélectionner et rendre effectif des technologies approprient à leur situations. VITA maintient un Service de l'Enquête international, un le centre de la documentation spécialisé, et un tableau de service informatisé de

le volontaire consultants techniques; dirige des projets de champ à long terme; et publie une variété de manuels technique et papiers.

UNDERSTANDING EXTRACTION PAR DISSOLVANT D'HUILES VÉGÉTALES

Par VITA Volontaire Nathan Kessler

## L'INTRODUCTION I.

L'huile est extraite des graines, les fèves, et les noix pour usage comme cuire ou huile de la salade; comme un ingrédient dans peinture, produits de beauté, et savon; et même comme combustible.

Historiquement, les telles huiles ont été extraites en enveloppant des graines (\*) dans le tissu, et utiliser des appareils opéré par les pierres et les leviers à alors exercez la pression sur eux.

Une forme améliorée de dispositif mécanique qui a permis considérablement plus contraignez pour être exercé, implique l'usage d'hydrauliquement rams: opéré à qu'une pompe du cylindre simple, main - opérée est utilisée pressez plaques plates ou cages creuses attachées au béliier hydraulique contre un béliier de place fixe.

Ce type de presse a développé dans une pompe hydraulique motorisée system qui a pressé le sac de la graine et alors a publié une presse le gâteau (\* \*).

L'amélioration prochaine dans extraire de l'huile était le balancier à vis ou les balanciers à vis expeller. utilisent un moteur électrique pour tourner un lourd

repasser arbre qui a des vols ou les vers ont construit dans lui pour pousser le graines à travers une ouverture étroite. La pression de forcer la graine massez à travers cette fente publie partie de l'huile de qui sort à travers fentes minuscules dans un métal crise cylindrique autour de la rotation

shaft. Expellers ont un courant continu de graine à travers le machine par contraste avec le system hydraulique décrit au-dessus, lequel utilise petits, individuels paquets ou fournées de seed. À publiez autant d'huile que possible, les graines doivent être séchées à plutôt basse teneur en humidité et exposition à surchauffage causes qui foncent de l'huile. Il cause aussi quelque roussissement ou

(\* ) La graine du terme, ou graines, sera utilisé dans ce rapport pour inclure toutes les graines, fèves, et noix de que le bidon d'huile soit extrait.

(\* \*) Les termes dans caractères gras sont définis dans le glossaire à la fin de ce papier.

surchauffer du meal. Le repas contient la protéine qui, si en bon état, peut être utilisé pour l'un et l'autre nourriture humaine, farine du soja pour l'exemple, ou alimentation animale telle que repas de la graine de soja.

Parce que la plupart de la presse ou processus de l'expeller surchauffent le repas et laissez trop de la haute huile de la valeur dans la graine forme une croûte, méthodes

d'extraire l'huile avec les dissolvants ont été développés. Seeds (aimez les graines de soja) avec bas contenu de l'huile est traité par les méthodes dissolvantes alone. Dans les autres cas, les presses sont utilisées pour extraire la partie d'en premier l'huile; alors les dissolvants extraient l'huile qui reste dans les graines.

À cause de leur efficacité, processus qui emploient des dissolvants à extrayez des huiles végétales dans les grandes quantités est dans usage large, et

le matériel de l'extraction par dissolvant est disponible aisément commercialement.

La technologie de base d'extraction par dissolvant est simple, mais grande le soin devrait être amené dans décider si et où ce peut être utilisé.

Extraction par dissolvant d'huiles végétales qui retrouvent plus d'huile que méthodes plus tôt et permissions repas plus utilisable, commence à être économiquement attirant où les grandes quantités de graine peuvent être traité (au moins 200 tonnes par jour pour les processus d'alimentation continue);

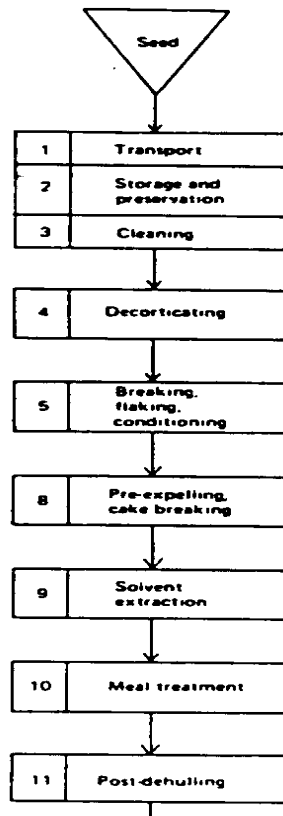
où stockage, transport, pouvoir, eau, et dissolvant la provision est adéquate; et où sécurité professionnelle et former les niveaux peuvent être enforced. There sont des plantes de l'extraction par dissolvant avec les capacités de jusqu'à 4,000 tonnes par jour.

LES PRINCIPES OPÉRATIONNELS II.

L'extraction par dissolvant est simple en principe, mais complexe dans opération.

Voyez le Chiffre 1.

32p03.gif (600x600)



La graine est préparée en étant fissuré dans éclats. que Ces éclats sont chauffé et a traversé des rouleaux de l'écaillage lisses. Les rouleaux de l'écaillage aplatissez les éclats dans flocons papier - minces, plats. Les flocons minces peut être traité avec dissolvant qui dissout ou lave alors le huilez hors de Dissolvants them. qui bouillent à assez basses températures (65'C) est utilisé afin que le dissolvant puisse être enlevé d'aisément. l'huile et les flocons. L'extraction par dissolvant retrouve presque toute l'huile, laisser seulement un pour cent ou moins d'huile dans les flocons.

Malheureusement, la plupart des dissolvants sont dangereux à manche, plus ainsi, qu'essence.

Ils brûlent ou explosent très aisément. Therefore, le matériel qui les extraits l'huile et enlève le dissolvant doit être étanche et leakproof, et tous les moteurs et changements électriques, lumières, etc., doit être conçu comme vapeur explosion preuve spécialement (Classe I - D). Aucuns égaux, non fumeur, et aucuns chalumeaux à découper, soudeurs, les broyeurs, ou autre chaleur - produisant ou jette des étincelles produire des appareils que soit autorisé où les tels dissolvants sont utilisés. exposition Insouciant à sources de feu ou étincelles (y compris moteurs de camions conduits aussi près de plantes de l'extraction) a causé des explosions désastreuses.

Tentatives trouver des dissolvants qui ne sont pas explosif et sont

économique utiliser n'avez pas cependant réussi. Chlorinated hydrocarbures tels que trichloroéthylène travaillé bien mais a été trouvé créer un sous-produit toxique dans le repas extrait. Le Dissolvant les plantes de l'extraction construites dans 1950 utilisant trichloroéthylène devaient être abandonné ou a converti au dissolvant explosif communément utilisé, hexane. Today, toutes les plantes de l'extraction de l'oilseed commerciales utilisent hexane ou un semblable dissolvant.

### III. DESIGN VARIATIONS

Comme pressée, l'extraction par dissolvant peut être faite avec matériel qui les processus l'oilseed dans les fournées, ou avec matériel qui les processus il continuously. qu'UN extracteur continu n'est pas considéré économiquement pratique à moins qu'il traite au moins 200 tonnes par jour.

#### L'EXTRACTION PAR DISSOLVANT DE LA FOURNÉE

Est possible que l'extraction par dissolvant de la fournée soit la méthode appropriée si vous projetez de traiter des 200 tonnes plus petit que de graine par jour, mais assez céder de l'huile dans quantities commercial.

Très peu de plantes de la fournée sont dans l'États-Unis today. en usage UN



la plante de l'extraction par dissolvant de la fournée peut être aussi simple qu'un clos

réservoir de l'acier avec un faux fond fait d'écran ou métal slats. Les flocons sont tombés dans le réservoir sur où ils s'allongent le faux bottom. que l'entrée du réservoir est fermée, et le dissolvant est pompé dans inondez le lit d'oilseed tombé en flocons. à Le dissolvant est permis de contacter

la graine pour 10 à 20 minutes; alors le robinet de vidange au le fond (sous le faux fond) est ouvert pour compléter l'extraction.

Après que l'extrait définitif se soit complètement été écoulé, la vapeur est introduit dans le fond de l'extracteur. Cela s'évapore le dissolvant hors du flakes. Cette combinaison de vapeur et dissolvant est joué comme vapeur dans un condenseur qui contient à refroidissement par eau tubes. Le dissolvant est plus léger qu'eau, donc il est libéré aisément d'eau en étant debout dans un réservoir de que l'eau est décantée, ou overflowed. Les flocons sont maintenant presque dissolvants libre, mais est mouillé

de la vapeur treatment. qu'ils sont transportés hors de l'extracteur à un sécheur vapeur - chauffé réduire l'humidité à approximativement 12 pour cent pour bonne qualité du stockage.

La plupart des lavages, ou miscellas, est sauvé et a réutilisé sur un plus tardif

batch. However, le dissolvant frais, déshuilé doit être utilisé pour le lavage définitif d'un batch. Et le premier, le miscella le plus huileux est pompé

à un évaporateur vapeur - chauffé, tubulaire de qui bout la plupart le

dissolvant hors du mélange, retrouver le dissolvant pour reuser. L'huile alors va à un décapant à vide où il est chauffé à approximativement 100°C et a cuit à la vapeur comme il traverse vers le bas une série de cloisons de l'acier

ou une colonne de bagues de la poterie de grès ou selles. à que Le but est exposez cuire à la vapeur à qui est exigé à chaque portion de l'huile enlevez le dernier 5 à 10 pour cent du dissolvant de l'huile.

#### L'EXTRACTION PAR DISSOLVANT CONTINUE

Les extracteurs continus utilisent des porteurs à l'intérieur de logements vapeur - serrés.

Le porteur peut être une ceinture de la maille du métal sans fin ou une série de les seaux crible - inférieurs ont attaché à une chaîne de voyage.

Un autre style utilise des colonnes verticales remplies de dissolvant. Flakes est nourri au sommet de façon continue et a enlevé du fond par un l'ascenseur du masse - courant vertical. que le dissolvant Frais entre au fond, et le miscella huileux déborde du sommet. Still un autre style les usages un arrangement du carrousel tournant des paniers de l'extraction ou les seaux comme dans le Rotocel: ces Français Oil Moulin Machinery La compagnie l'extracteur stationnaire tourne l'entrée et débouché l'assemblée au-dessus d'et au-dessous paniers crible - inférieurs stationnaires.

Dans tous ces extracteurs, les graines tombées en flocons sont transportées continously dans l'extracteur à travers une poche de vapeur ou cachet qui préviennent

vapeurs dissolvantes de s'échapper hors de l'extracteur dans le flocon conveyor. Les flocons sont vaporisés ou ont mouillé avec miscella comme ils entrent l'extracteur, et reçoivent plusieurs lavages avec successivement plus dilué (moins huileux) miscella. en bas que Ces miscellas s'écoulent à travers les flocons et à travers le fond du crible ou ceint dans casseroles qui s'écoulent dans pompes. à que Les pompes transfèrent le miscella l'état prochain, de moins huileux aux flocons plus huileux. Dans ceci le contre-courant continu, le plus vieux miscella dissolvant (le miscella dissolvant avec le plus haut contenu de l'huile), contacts le flakes. qui entre frais Le lavage définitif utilise hexane. déshuilé Le les flocons se sont écoulés alors (10 à 15 minutes), et a laissé tomber du ceinture ou le panier dans un sauteur de flocon passé.

D'ici un porteur de courant de masse soulève l'immobile dissolvant - mouillé les flocons (contenir 35 humidité pour cent) et les délivre dans un desolventizer-toaster. C'est un vaisseau vapeur - chemisé, habituellement un ensemble vertical de bouilloires avec portes qui permettent à les flocons de tomber

d'une bouilloire dans le prochain en dessous en étant traité avec steam. direct que Les bouilloires inférieures effectuent comme sécheurs pour apporter l'humidité satisfaites jusqu'à niveaux adéquats. L'Air est tiré pour refroidir le les flocons chauds séchés, non plus dans la partie inférieure du même vaisseau ou

dans un repas séparé cooler. Comme dans le system de l'extracteur de la fournée, le les vapeurs dissolvantes coulent à un condenseur avec les tubes à refroidissement

par eau, et  
le dissolvant liquide est séparé de l'eau en décantant.

Une forme aînée d'emplois du desolventizer une série de vapeur - chemisé  
payez des porteurs pour faire évaporer la plupart du dissolvant. Le  
partiellement

le desolventized s'écaille la récolte dans un plus grand porteur alors dans qui  
la vapeur directe est soufflée, en enlevant le reste du solvant. Ceci  
la forme de desolventization était améliorée en utilisant figurant - chauffé  
vapeur de l'hexane enlever la plupart du dissolvant rapidement. Ce premier  
le pas est suivi par un traitement de la vapeur. However, ni l'un ni l'autre de  
ceux-ci,

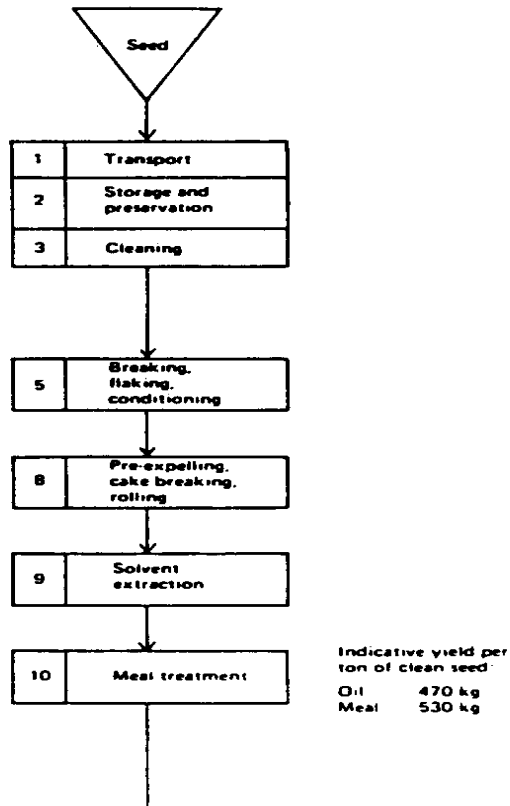
les méthodes cuisent la graine de soja s'écaille assez pour éliminer entièrement  
les inhibiteurs de la trypsine. Pour cette raison, si les flocons vont à  
que soit nourri aux animaux du nonruminant, une cuisine ou rôtir l'étape a  
être added: les flocons sont chauffés à approximativement 125°C, en réduisant  
leur  
humidité à 18 pour cent ou plus peu. Quand les flocons visent pour  
la consommation humaine, ce pas n'est pas nécessaire, depuis qu'ils seront  
cuit avant d'être mangé.

Le dissolvant dans systems continu s'est évaporé et retrouvé de  
le miscella de la même façon comme dans systems de la fournée. However, quand  
le dissolvant est enlevé des flocons par le desolventizer grille-pain  
la méthode, les vapeurs chaudes du grille-pain peuvent être utilisées comme la  
chaleur  
source dans l'évaporateur du miscella d'étape première. en que Cela résulte

les économies d'énergie importantes.

Pour graine très haut dans huile, tel qu'arachide de la graine de coton ou cacahuète, ou tournesol, les expellers de basse pression sont ususally utilisés à enlevez partie de l'huile à coût réduit. C'est follwed en tombant en flocons et extraction par dissolvant comme décrit au-dessus. ce pre - pressée est aussi important dans graine de coton parce qu'il réduit l'antinutritional la matière du gossypol est partie dans le repas. Figure 2 illustrent

32p07.gif (600x600)



le processus pour traitement de la graine de sésame.

#### IV. FACTORS CONSIDÉRER DANS ORGANISER UNE EXTRACTION DE L'HUILE SYSTEM

L'extraction par dissolvant d'huiles végétales devrait être vue comme partie d'un

system technologique et économique qui inclut beaucoup plus que le la plante de l'extraction itself. Factors qui affecte l'opération d'un la plante de l'extraction par dissolvant inclut: marchés potentiels; nature, timing, dimension, et précision de graine et provision du dissolvant; adéquation et précision de pouvoir, eau, et transport, et d'entretien et installations du stockage; et capacité de trouver et formez le personnel et rigoureusement mettez en vigueur la sécurité standards.

Table 1

donne inforamtion au sujet de quelques-uns de ces exigences.

Table 1. Exigences Estimées pour Dissolvant  
Extraction d'huiles végétales

Exigé

par tonne

de graine Fournée Continuous

processed Units qui traite le traitement

KILOGRAMS STEAM 700 280

Le kilowatt Power hours 45 55

Water meters cubique 14 12

KILOGRAMS SOLVENT 5 4

Labor personne hours 0.8 0.5

Source: Ernest Bernadini, " Fournée et Dissolvant Continu  
Extraction " Journal des Pharmaciens de l'Huile américains  
Société 53 (Hybe 1976): 278.

#### DIMENSION D'OPÉRATION

La dimension de l'opération est le facteur le plus important dans  
le déterminant genre du wick de processus sera utilisé.

Pour unité d'exploitation d'échelle intermédiaire (opérations jusqu'à qui  
traitent

200 tonnes par jour), le choix est entre extraction par dissolvant de la fournée  
et expeller (extroaction de la pression) systems. La Fournée extraction par  
dissolvant

les systems opèrent plus lentement et efficacement, est  
plus de main-d'oeuvre intensif et dangereux, et utilise de plus grandes quantités  
de

le dissolvant qu'a conçu correctement les systems continus font. à cause de  
ces inconvénients, les expellers sont préférés pour les installations  
habituellement

trop petit pour systems dissolvant continu. However, là,  
est des exemples quand l'extraction de l'expeller n'est pas convenable pour un  
la petite opération; dans ces cas, l'extraction par dissolvant de la fournée peut  
être



le seul chemin pratique continuer.

L'extraction par dissolvant continue devrait être considérée pour seulement systems qui traitera 200 tonnes ou plus de graine par jour.

#### EMPLACEMENT ET DESSIN

Les plantes de l'extraction par dissolvant sont des systems complexes qui doivent être construit pour sécurité à cause d'avec soin leur spécial hazards. à cause du danger d'explosion, extraction par dissolvant les plantes ont besoin d'être localisé une distance sûre loin de populeux les régions, et être conçu par les ingénieurs expérimentés. L'Installation d'une plante sans tel construire de détails est un dangereux l'erreur.

#### LE COÛT

Le coût de plantes de l'extraction par dissolvant est supérieur beaucoup que le le coût d'extraction de l'expeller plante, habituellement au sujet de double. Cependant, depuis qu'une plante dissolvante retrouve une plus grande proportion de l'huile, ce peut être encore le choix économiquement plus sage. Pour l'exemple, l'extraction par dissolvant devrait retrouver approximativement 40 kilogrammes plus huilez par tonne de graines de soja sèches qu'extraction de l'expeller

veuillez.

#### LA QUALITÉ DU PRODUIT

Pas seul fait yeild de l'extraction par dissolvant plus d'huile, il évite le surchauffer de l'huile et repas qui souvent se produisent avec expeller extraction. que le repas Dissolvant - Extrait peut être rôti à la nourriture optimum ou nourrit la qualité.

#### PERSONNEL ET SÉCURITÉ

Il prend moins de main-d'oeuvre mais plus de sophistication pour maintenir et opérez une plante de l'extraction par dissolvant que maintenir et opérer un expeller plant. Deux gens par changement sont exigés pour le organisez, a comparé à trois pour le dernier. Les dangers de dissolvant l'explosion rend des procédures contrôlé nécessaire hermétiquement. Les Ouvriers doit être formé pour avoir une peur saine d'exposition au le dissolvant et de fuite dissolvante.

#### PRÉCISION DE DÉBIT

Surtout, c'est essentiel pour les installations dissolvantes continues être capable de dépendre d'un débit stable. interruptions Imprévues de production, ou discontinuités à cause de l'incapacité transporter le produit fini, par exemple, veulent dire qui la graine s'entassera au-dessus quelque part et peut-être gêtez, expecially si

les arrangements du stroage sont insuffisants. interruptions Inattendues de provision de la graine les acheteurs d'huile et repas peuvent causer à tournez aux sources plus fiables. dissolvant de la fournée et expeller les unité d'exploitation sont moins vulnérable aux effets de tel les interruptions que les unité d'exploitation dissolvantes continues sont.

#### USAGE PROJETÉ DE L'HUILE

Depuis que le pétrole brut est raffiné habituellement avant qu'être utilisé comme nourriture, il, est nécessaire d'avoir une raffinerie du pétrole brut qui peut manier le volume d'huile produit par la plante de l'extraction. La nourriture huile les raffineries sont compliquées pour opérer plus et plus cher dans le matériel coûte que les plantes de l'extraction par dissolvant sont. Pour nonfood usages, tel qu'huile siccatif, une raffinerie n'est pas nécessaire.

#### GLOSSARY

Expeller UN genre de balancier à vis (voyez au-dessous)

Flakes morceaux Minces, plats de graine ou gâteau de la presse (voyez en dessous) a préparé pour traitement dissolvant.

Flights Also a appelé des vers--la vis enfile dans un Expeller ou balancier à vis.

Miscella Also a appelé le lavage--le liquide, contenir de l'huile, et dissolvant, s'écoulés après candidature de, Dissolvant aux graines tombées en flocons.

Les cake de la presse Ensemencement reste parti après avoir pressé.

Vissez press UNE presse qui utilise une vis guider et forcer ensemence à travers une ouverture étroite.

Enzymes des Inhibiteurs de la trypsine qui préviennent le brisement vers le bas de protéines.

Wash Also a appelé miscella--le liquide, contenir, huilent et dissolvant, s'écoulé après candidature de, Dissolvant aux graines tombées en flocons.

Worms Dans un balancier à vis la vis enfile, ou vols, qui guide et graines de la force à travers un étroit ouvrir.

#### REFERENCES

##### La Bibliographie

Pharmaciens de l'huile américains, société. Les " Symposium: Papiers du Le symposium sur Extraction Traite, a présenté aux 73e AOCs que la Réunion Annuelle a tenu à Toronto, Canada, mai 2-6, 1982," Journal de la Société des Pharmaciens de l'Huile américains, 61, No. 8,

1358-1388, août 1984.

Bernardini, Fournée Ernesto. " et extraction par dissolvant Continue,"  
Journal de la Société des Pharmaciens de l'Huile américains, 53, :  
275-278. 1976.

Les Nations unies Organisation du Développement Industrielle. Les Directives  
pour l'Établissement et Opération d'huile végétale  
Usines , 1977.

#### FOURNISSEURS ET FABRICANTS

Sources de matériel et construire d'une plante complète inclut:

Le français Machinerie du Moulin de l'Huile Co.  
Piqua, Ohio 45356,  
USA

La technologie de l'extraction:

DESMET SA  
Le Avenue Prince Baudouin 265  
B-2520 EDEGEM ANVERS  
BELGIQUE

Crown usine métallurgique  
1229 Rue Tyler, Est,

Minneapolis, Minnesota 55440,  
USA

La Blaw-Knox nourriture & Compagnie du Matériel Chimique  
Box 1041  
Buffalo, New York 14240 USA

Construzioni Meccaniche Bernardini Co.  
00040 POMEZIA  
Rome, Italie,

==  
== ==

[Home](#)"" """">

---

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

Le Village  
La Technologie  
Le Catalogue

Volunteers dans Assistance Technique  
1815 Rue Lynn Nord

Arlington, Virginia 22209 USA

Le Catalogue de la Technologie du village

Le copyright [C] 1988 Volontaires dans Assistance Technique

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication peut être reproduite ou peut être transmise dans toute forme ou par tous moyens, électronique ou mécanique, y compris photocopie, enregistrer, ou toute mémorisation de les informations et système de recherche, sans les écrits, autorisation de l'éditeur.

(C'est la troisième édition d'un manuel publiée en 1963 en premier, avec le support de l'U. S. Agence pour Développement International, et a révisé en 1970 qui ont traversé huit impressions majeures.)

Fabriqué aux États-Unis d'Amérique.

Installez-vous des Times type romain sur un ordinateur individuel IBM, un cadeau à VITA de Corporation des Machines de l'Affaire Internationale, utiliser logiciel WordPerfect donné, par Corporation WordPerfect.

Volontaires du by: publiés dans Assistance Technique

1815 Rue Lynn Nord, Suite 200,  
Arlington, Virginia 22209 USA

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Bibliothèque de Congrès qui Catalogue la Données Dans - Publication

Le catalogue de la technologie du village.

La Bibliographie : p. 413

1. Construire--les manuels d'Amateurs. 2. Le travail du bricolage. 3. L'économie domestique,

Rural--Catalogues, manuels, etc. je. Volontaires dans Assistance Technique.

TH148.V64 1988 620 ' .41734 88-5700

ISBN 0-86619-275-1

Le Village Technologie Catalogue

La table des matières

L'AVANT-PROPOS

NOTES EN UTILISANT LE CATALOGUE

AU SUJET DE VITA

EMBLÈMES ET ABRÉVIATIONS

ARROSEZ DES RESSOURCES



wr1.gif (393x393)



*International Resource Center*

Les Sources de l'Eau en voie de développement

Obtenant Eau Moulue de Puits et printemps

Ground Eau

Flow d'Eau aux Puits

Où Creuser un Bien

Well qui Emballe et Scelle

Well Développement

Tubewells

Well qui Emballe et Plate-formes

matériel de forage Main - Opéré

Seau Sec qui Fore Bien

Puits Commandés

Les Puits creusés

Sealed a Bien Creusé

Deep a Bien Creusé

Reconstructing Puits Creusés

Le Développement du printemps

Levage de l'eau et Transport

La vue d'ensemble

Eau En mouvement

Lifting Eau

Le Transport de l'eau

Estimating Petit Courant de l'Eau du Ruisseau

Measuring Courant de l'Eau dans les Pipes Partiellement Remplies

Determining Courant Vraisemblable avec Hauteur Reservoir Connue et

Size et Longueur de Pipe

Estimating Courant de l'Eau de Pipes Horizontales  
Determining Dimension de la Pipe ou Vitesse d'Eau dans les Pipes  
Estimating résistance à l'écoulement d'Accessoires de la Pipe  
La Bambou Tuyauterie

Le Levage de l'eau  
Pump Spécifications: Choisir ou Évaluer une Pompe  
Determining Capacité de la Pompe et Exigences du Cheval-vapeur  
Determining Capacité de la Pompe de l'Ascenseur  
Les Pompes simples  
Chain Pompe pour Irrigation  
La Inertie Main Pompe  
Handle Mécanisme pour les Pompes de la Main  
Bélier Hydraulique  
Transmission du Pouvoir du Fil à mouvement alternatif pour les pompes à eau  
Énergie du vent pour pompe à eau  
La Vue d'ensemble  
Le prise de décision Processus

Arrosez du Stockage et Traitement  
Les citernes  
Le Citerne Réservoir  
La Captage Région  
Le Citerne Filtre  
Sélectionner un Emplacement de Barrage  
La Captage Région  
La Chute de pluie

**L'Emplacement****L'épuration de l'eau****Chaudière pour eau potable****Chlorinating Puits, printemps, et Citernes****épuration de l'eau Plante****Le filtre à sable****SANTÉ ET SYSTÈME SANITAIRE****Les Latrines sanitaires****La vue d'ensemble****Emplacement Privé****Refuges Privés****Les Types privés****Le Parquet de les agents de change Privé****Water Privé****Latrines de l'Eau - Cachet philippine****Thaïlande Water - Seal Bloc Privé****Bilharziasis****Les Parasites****Symptômes et Diagnostic****Le traitement****La prévention****Débarrasser une Région de Bilharziasis**

Le Contrôle de la malaria  
La Communauté Mesures Préventives  
Les Mesures Préventives Personnelles  
Le traitement

La Thérapie Rehydratation orale  
La déshydratation--UNE Condition Potentiellement mortelle  
Traiter ou Prévenir la Déshydratation

#### L'AGRICULTURE

Le monde Appareils En mouvement pour Irrigation et Bâtiment de la Route  
Traînez le Correcteur  
Le Racloir Fresno  
Le Racloir Fresno cylindrique  
La Construction  
L'Opération  
Repairing le Racloir Fresno Cylindrique  
Adapting pour renforcé  
Flottez avec lame Réglable  
S'opposer à le Racloir  
Les V Trainent  
Les multiples Empêchements

L'irrigation  
Les Tubes du siphon  
Utilisant Carreau pour Irrigation et Écoulement

Making une Machine du Carreau Concrète  
Making le Carreau

Graines, Mauvaises herbes, et Casse-pieds  
Le Nettoyeur de la graine  
Les Cribles du Nettoyage de la graine  
Séchant Grain avec les assises en bois  
Preparing les Blocs  
Using les Blocs  
Portez dans un seau le Vaporisateur  
Le Chiffon de la Récolte du sac à dos  
Comme le Chiffon Opère  
Adjusting le Chiffon  
Filling le Chiffon  
Making printemps pour le Chiffon

Le Relèvement de la volaille  
Couveuse avec Corral pour 200 Poussins  
Couveuse de la Lampe du kérosène pour 75 à 100 Poussins  
Couveuse pour 300 Poussins

La Maison de la Volaille du bambou  
La Maison  
Roof  
Les Nourrisseurs  
Nests  
Les Formules de l'Alimentation de la volaille

Le Jardinage intensif

Le Sol

Les Lits Croissants

Féconder le Sol

Sélection de Récoltes

Le paillis

Fourrage ensilé pour les Vaches de la Laiterie

NOURRITURE QUI TRAITE ET CONSERVATION

Entreposant nourriture à la Maison

Comment Aimerais des Plusieurs Genres de nourriture

Les Laiterie nourritures

Viande Fraîche, Pêchez, Volaille

Les Oeufs

Fruits Frais et Légumes

Graisses et Huiles

Baked Marchandises

Dried nourritures

Canned Marchandises

La Survivance a Cuit des nourritures

La Pourriture de la nourriture

Quand est-ce que la nourriture est Gâtée?

Pourquoi Dépouilles de la nourriture

Récipients pour la nourriture



**Types de Récipients****Care de Récipients de la nourriture****La Région du Stockage****Bonne Ventilation****Keep la Fraîcheur de la Région du Stockage et Sec****Keep la Région du Stockage Propre****La restant Fraîcheur des nourritures****La Glacière de la nourriture évaporative****La Glacière Iceless****La Boîte de la fenêtre****Autres Chemins Garder la Fraîcheur des nourritures****Entreposant Légumes et Fruits pour Usage Hivernal****La Cave de la Planche après****Les Parquet de les agents de change du chou****Les Cônes du stockage****Pêchez la Conservation****Le salant Poisson****Preparing le Poisson****Saler****Washing et Sécher pour Enlever du Sel En excès****Le séchage à l' air****Using Poisson Salé****Le Poisson fumeur**

## LA CONSTRUCTION

La Construction concrète

La vue d'ensemble

Importance d'un Bon Mélange

Aggregates: Gravier et Sable

Water

Montants calculateurs de Matières pour Béton

Using le " Calculateur " Concret

Using la Méthode du Déplacement de l'Eau

Using " Proportions de la règle empirique "

Le mélangeant Béton

Making un Mélangeant Bateau ou Sol

Slump Épreuves

Faisant Formes pour Béton

Plaçant Béton dans les Formes

Le guérissant Béton

Le Béton de cadre rapide

La Construction du bambou

Le préparant Bambou

Splitting Bambou

La Bambou Conservation

Les Joints du bambou

Les Comités du bambou

Murs du bambou, Partitions, et Plafonds

Les Murs  
Partitions  
Les Plafonds

La Construction de Monde se stabilisée  
La vue d'ensemble  
Souillez des Caractéristiques  
Tester le Sol  
La Composition Épreuve  
La Compactage Épreuve  
La Rétrécissement Épreuve  
Les faisant Blocs d'Abode  
Faire le Monde Compressé Bloque et Carreaux  
Construire avec les Blocs de Monde Se stabilisés

Les Colles de la construction  
La colle à base caséine  
Making Poudre de la Caséine  
Mixing colle à base caséine  
Using colle à base caséine  
La colle de poisson liquide

#### L'AMÉLIORATION DE MAISON

Les machines à laver simples  
La Machine à laver des Vêtements du Type du plongeur  
Making la Machine à laver

Using la Machine à laver  
La machine à laver main - opérée  
Making la machine à laver  
Using la machine à laver

Cuisinières et Poêles  
La Cuisinière Fireless  
Making la Cuisinière Fireless  
Using la Cuisinière Fireless  
Le Four du charbon de bois  
Comment Construire le Four  
Comment Utiliser le Four  
Le Métal portatif Cookstoves  
Principes de Poêles D'économie d'énergie  
Le Cookstove Dessin  
Producing le Cookstoves  
Le Four de plein air

La Fabrication du Savon de la maison  
Deux Méthodes De base  
Ingrédients pour Savon  
Graisses et Huiles  
La Lessive  
Le Borax  
Perfume  
Water  
Fabrication du savon avec Lessive Commerciale

**Les Recettes****Comment Faire le Savon****Comment Savoir Bon Savon****Reclaiming Savon Peu satisfaisant****Savon mou avec Lessive Lessivée de Cendres****Leaching la Lessive****Making le Savon****La Fabrication du Savon de plus grande échelle****Repiquer****Un Nid de Lits Bas-prix****Comment Faire un Matelas****Making le Matelas****Making un Bord Roulé****HABILETÉS ET INDUSTRIE DE VILLAGE****La poterie****Waste-Oil Fired Four****Cost Avantages d'Huile du Gaspillage****Dessin de Four et Boîte du Feu****Operating le Four****Le petit Four Rectangulaire****La Construction****Le Tir****Vernissage par salage pour Poterie****Les Considérations**

Comment Tirer la Poterie

Donnez Papermaking

Papermaking Processes

Pre - Processing

Réduire

Soulever, Formuler, Empiler,

Pressing et Sécher

Le Classement par taille

CALENDERING

Sorting et Couper

Faisant Papier dans le Petit Atelier

Réduire

Making les Draps

Pressing et Sécher

Sizing et Enduire

Faisant Papier dans l'Usine Microscopique

La Fabrication de la bougie

Faire les Giges

Préparer la Cire

Descendre les Bougies

LES COMMUNICATIONS

Bambou ou Roseau qui Écrivent des Stylos

L'impression sur soie

Construire l'Imprimeur de l'Écran De soie

Imprimer

Préparer UN Stencil du Papier

La faisant Peinture de l'Écran de la Soie

La bon marché gomme-mastic

LES RÉFÉRENCES

LES TABLES DE CONVERSION

L'Avant-propos

Le Catalogue de la Technologie du Village a été un outil important pour développement

ouvriers et bricoleurs pour 25 années. En premier publié en 1963 sous le auspices de l'Agence Américaine pour Développement International, le Catalogue a traversé huit impressions majeures. Versions en français et l'espagnol, aussi bien que

Anglais, est sur les étagères dans les librairies, sur bureaux dans les bureaux du gouvernement et local

organisations, dans les bibliothèques scolaires et les centres techniques, et équipements de l'en campagne de

ouvriers de village autour du monde. Les technologies qu'il contient, comme la

chaîne et  
la pompe de la machine à laver, la glacière de la nourriture évaporative, et le  
foin empaquette la cuisinière, a été  
construit pour les foires de la technologie et la démonstration centre partout  
dans le développement  
le monde et plus d'un air d'importance, a été adopté et été adapté par les gens  
partout.

Parce que le Catalogue a été un ami fidèle pour si long, cette révision était  
approché avec soin. Comme même le bon de besoins des amitiés un occasionnel  
la réévaluation, notre question était comment mettre à jour le livre sans  
endommager le sien  
utilité fondamentale éviter de jeter le bébé dehors avec l'eau du bain.

Nous avons commencé en circulant des sections du livre à VITA Volunteers avec les  
compétences  
dans les plusieurs régions techniques. Nous avons demandé qu'ils jettent un bon  
coup d'oeil dur sur cela qui  
été présenté et nous a laissés savoir ce qui devrait être révisé, mis à jour,  
abandonné,  
remplacé. Les réponses des volontaires ont affirmé quel dizaines de milliers  
d'utilisateurs autour  
le monde a reconnu sur les années, que le matériel de base était sain.  
Où ils ont suggéré des changements, des additions, et des suppressions, nous  
avons fait notre le mieux à  
obligez.



Concurremment, nous avons examiné les commentaires à que beaucoup de ces utilisateurs a envoyé nous sur les années. Commentaires sur ce qui a travaillé, ce qui a causé le problème, et cela qui soyez agréable d'avoir inclus. Avec si beaucoup départ sur dans le développement de peu important, technologies de village, la catégorie dernière était étendue. Mais parce que donc beaucoup du livre original est encore très applicable aujourd'hui, nous avons opté pour faire le additions et changements sélectivement. Nous avons pris la décision d'ajouter à ce volume où il a paru très faisable, et commencer à compiler un volume du compagnon qui couvrez une sélection de ces autres technologies.

Depuis que le Catalogue est prévu pour " les bricoleurs " dans les villages à l'origine et les régions rurales, la plupart de l'espace est encore alloué au développement de ressources de l'eau et à agriculture. Et plutôt que remplacer tout simplement et recommencer, cette nouvelle édition réorganise des sections, met à jour plusieurs de l'original les articles, et inclut plusieurs nouveaux sur les sujets fréquemment demandés. Le le nouvel abri du statut poêles effectifs d'énergie, l'usage de pouvoir du vent pomper de l'eau, construction de monde se stabilisée, un nouveau four de la céramique, bougie peu

importante et papier  
production, haut jardinage du rendement, thérapie du rehydratation orale, et  
contrôle de la malaria. Un  
la tout nouvelle section de la référence est aussi fournie.

VITA s'est engagé à aider l'augmentation soutenable: c'est, progresser, basé sur  
les besoins exprimés, cela augmente la confiance du moi. L'accès à clairement  
présenté technique  
l'information est une clef à telle augmentation. VITA cherche dehors, développe,  
et dissémine  
techniques et appareils qui contribuent à sufficiency du moi. Le Village  
Le Catalogue de la technologie est un tel effort VITA de supporter l'augmentation  
soutenable avec  
information technique lue facile pour les communautés du monde.

Les Volontaires VITA se sont engagés à aider VITA à aider des autres de la même  
façon, et beaucoup  
d'eux a été impliqué dans ce projet, en examinant matière dans leurs champs  
techniques.

VITA souhaite remercier Robert M. Ross et David C. Neubert pour examiner le  
sections sur agriculture; Phil D. Weinert, Charles G. Burney, Walter Lawrence, et

Steven Schaefer, ressources de l'eau et purification; Malcolm C. Bourne et  
Normand

M. Espagne, nourriture qui traite et conservation; Dwight R. Marron et William  
Perenchio,  
la construction; Charles D. Spangler, système sanitaire; Jeff Wartluft, Mark

Hadley,  
Marietta Ellis, Parent Gerald, et Peter Zweig, amélioration de maison; Dwight Marron et Vainqueur Palmeri, habiletés et industries de village; et Subvention Rykken,  
les communications.

Le plus surtout, nous aimerions remercier VITA Volunteer ingénieur et alphabétisation  
Len Doak spécialiste qui a été cajolé hors de retraite et loin de la pêche docks coordonner la révision, triez les commentaires, et tirez les nouveaux morceaux  
ensemble.

Personnel VITA qui a été concerné Suzanne Brooks incluse, support administratif et  
les graphique; Julie Berman, support administratif; Margaret Crouch, de rédaction; et  
Maria Garth, composition.

Et finalement, cet effort a donné un nouveau respect à tout de nous pour Dan Johnson, un de  
VITA fonde des pères " et actuellement un membre du Comité de Directeurs qui consacré une année de sa vie à réunir le Catalogue original un quart de il y a un siècle. Qu'ainsi beaucoup de ce travail s'est trouvé l'épreuve de temps est dûe dans non  
petite mesure au soin avec qui lui et les autres Volontaires VITA qui travaillé avec lui a approché leur tâche.

--Publications VITA  
janvier 1988

Notes en Utilisant le Catalogue

### L'INTRODUCTION

Le Catalogue de la Technologie du Village contient huit sections du sujet du majeur, chacun qui contient plusieurs articles. Les statuts couvrent les deux les régions du sujet générales tel que l'agriculture, aussi bien que projets agricoles spécifiques tels que construire un racloir.

Si vous organisez un entièrement nouveau projet vous bénéficieriez en lisant l'entier coupez à travers. Si vous organisez un projet spécifique (tel que construire un la pompe à eau vent - commandée) seulement ce besoin de l'article soit lu.

Les compétences eues besoin pour chacun des projets décrits varient considérablement, mais aucun des projets plus de la construction habituelle et compétences du commerce exige tel que charpenterie, soudure, ou agriculture qui est trouvée dans les villages de taille les plus modestes généralement.

Quand les matières ont suggéré dans le Catalogue n'est pas, ce peut être possible substituer d'autres matières. Soyez prudent de faire tous changements dans les dimensions fait nécessaire par les telles substitutions.

Si vous avez besoin de traductions d'articles du Catalogue, nous demandons que vous nous avez laissés sachez. Le livre lui-même a été traduit dans anglais, français, et Espagnol, et quelques statuts individuels peuvent être disponibles dans les autres langues.

Les statuts dans le Catalogue sont venus de beaucoup de sources. Vos commentaires et suggestions pour les changements, difficultés avec en des projets décrit, ou idées pour les nouveaux statuts sont bienvenus. Ces genres de commentaires étaient un élément très important dans préparer ce révisé l'édition, et nous nous attendons à compter sur eux dans le futur aussi. S'il vous plaît envoyez vos commentaires afin que nous puissions continuer à partager.

#### RÉSUMÉ DU CATALOGUE PAR SECTION

Coupez-en 1. L'eau

Les ressources de l'eau sont si vitales que la couverture étendue est fournie. Beaucoup de ceci

la matière est de l'original, mais il a été réorganisé et été mis à jour. Le séquence de débuts du statut avec principes d'hydrologie qui explique où l'eau souterrain sera trouvée vraisemblablement. Cela est suivi par les articles sur les types de puits et comment faire forer bien des outils et comment forer ou creuser les puits.

Ensuite venez articles sur les méthodes pratiques soulever de l'eau de puits et transporter il. Les statuts sur plusieurs pompes et tuyauterie de l'eau se produisent ici. Un nouvel article sur vent - conduit les pompes sont dans cette section. Plusieurs palmarès et aide des tables dans le calcul de dimension de la pipe et courant de l'eau.

Arrosez le stockage et purification sont les sujets des séries prochaines d'articles. Ce la section est inchangée de l'édition plus tôt, mais plusieurs nouvelles références sont fisted.

Coupez-en 2. Santé et Système sanitaire

À côté d'eau pure, le système sanitaire est une de la santé la plus critique a besoin d'en la société. Cette section commence avec deux brefs articles sur les principes pour disposition

de gaspillage humain. Ceux-ci sont suivis par les détails de comment construire plusieurs types de les latrines. Aussi inclus est un article sur bilharziasis (schistosomiasis) et un nouveau articles sur contrôle de la malaria et thérapie du rehydratation orale.

### Coupez-en 3. L'agriculture

Sept sujets sont couverts, en commençant avec monde appareils en mouvement pour niveler des champs et les fossés de l'irrigation de la construction. Cela est suivi par les directions pour un system de l'irrigation a basé sur carreau du béton, en incluant comment faire l'en campagne du carreau. Une variété de la matière en élevant de la volaille est incluse, et un nouvel article sur petit, haut rendement les jardins ont été ajoutés.

### Coupez-en 4. Nourriture qui Traite et Conservation

Les statuts dans cette section décrivent le stockage et manier de types différents de nourriture, glacières évaporatives et autres technologies de la conservation à le froid, et une variété de autre stockage et traitant systems et appareils. La section a été révisée et les références mis à jour et nouvelles ont été ajoutées.

### Coupez-en 5. La construction

Beaucoup de cette section traite de construction de bâtiments et murs qui utilisent le béton ou bambou. Un nouvel article sur construction de monde se stabilisée a été ajouté, et directives pour faire des colles utiliser dans construction sont aussi inclus.

### Coupez-en 6. Les Améliorations de maison

Les lavant vêtements, cuire, faire savon, et faire la literie est couvert ici. Un la nouvelle addition importante est un article sur la construction d'une énergie effectif les cookstove ont développé en Afrique Ouest. Le poêle a montré plus que double le alimentez efficacité du feu ouvert traditionnel.

### Coupez-en 7. Habilidadés et Industrie de Village

Les habiletés traditionnelles qui les prêtent à développement comme productions à petite échelle sont discuté dans cette section--poterie, papermaking de la main, et fabrication de la bougie. La céramique les fours décrits incluent un dessin du four alternatif alimenté par l'huile du moteur du gaspillage.



### Coupez-en 8. Les communications

Cette section reste inchangé de l'original sur la prémisse qui pendant que les changements, dans les communications les volumes pourraient remplir sur leur propre réellement, il y a beaucoup place dans régions en voie de développement où les technologies simples ont présenté ici est encore tout à fait utile. Les instruments de l'écriture simples et impression sur soie sont discutées. Les compétences et matières décrites devraient être disponible dans plus rural les villages.

### SOURCES D'INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE

Chaque article dans le Catalogue conclut avec une référence de la source ou plus. Ceux-ci et les autres origines de les informations ont été compilées dans le nouvel allongé Section de la référence au dos du livre. Les publications VITA qui sont inscrites peuvent que soit rangé de Publications VITA directement, Bureau Après Boîte 12028, Arlington, Virginia 22204 USA.

Vous pouvez demander aussi l'assistance technique de VITA Volunteer experts en écrivant à VITA, 1815 Rue Lynn Nord, Suite 200, Arlington, Virginia 22209 USA.

Au sujet de VITA

Volontaires dans Assistance Technique (VITA) est un privé, sans but lucratif, international

l'organisation du développement. Il fait disponible aux individus et les groupes dans développer

pays qu'une variété d'information et ressources techniques a visé à prendre en charge

la suffisance du moi--estimation des besoins et support du développement de programme; par - courrier et

les consultant services sur place; systems de l'information qui forme; et gestion d'à long terme

les projets de champ.

Partout son histoire, VITA a concentré sur les technologies pratiques et réalisables

pour développement. Il a rassemblé, a organisé, a testé, a synthétisé, et information disséminée sur ces technologies à plus de 70,000 requesters et centaines d'organisations dans les pays en voie de développement. Comme la révolution de l'information

point, VITA s'est trouvé dans une place de la direction dans l'effort d'apporter le

avantages de cette révolution à ceux dans le Troisième Monde qui est traditionnellement

passé dans le processus du développement.

Peut-être de plus grande signification est l'accentuation de VITA sur technologies qui sont commercialement viable. Ceux-ci ont la possibilité de créer nouvelle richesse à travers valeur additionneuse aux matières locales, créer des travaux et du revenu croissant comme de cette façon bien comme fortifier le secteur privé. Nous avons traduit de plus en plus notre expériences dans gestion de l'information à la mise en oeuvre de projets dans le le champ. Cette évolution d'information à mise en oeuvre créer des travaux, entreprises, et la nouvelle richesse est cela au sujet de que VITA est vraiment. Il fournit des liens manquants sans créer la dépendance.

VITA place l'accentuation spéciale sur les régions d'agriculture et nourriture traiter, candidatures d'énergie renouvelables, service de les eaux et système sanitaire, logement et construction, et développement de la production à petite échelle. Les activités de VITA sont facilitées par le participation active de milliers de Volontaire VITA experts techniques d'autour le monde, et par son centre de la documentation qui contient spécialisé technique matière d'intérêt à gens au pays en voie de développement.

VITA publie plus de 150 manuels technique, papiers, et bulletins, beaucoup, actuellement

disponible en français et l'espagnol aussi bien qu'anglais. Les manuels traitent de construction ou la mise en oeuvre détaillée pour les tels sujets spécifiques comme moulins à vent, reboisement, les roues de l'eau, et relèvement du lapin. De plus, VITA présent des Bulletins Technique plans et études du cas de technologies spécifiques encourager l'expérimentation supplémentaire et tester. Les papiers techniques - général de la Technology" - Offre " Compréhensif introductions aux candidatures et ressources nécessaires pour les technologies ou systems technique. Inclus dans les séries est des sujets qui alignent de composter à Les moteurs Stirling, de système sanitaire au niveau de communauté aux récoltes de la racine tropiques. Les catalogues des publications sont disponibles sur demande.

Les Nouvelles VITA sont un magazine trimestriel qui fournit un communications importantes liez parmi organisations très étendues impliquées dans transfert technologique et adaptation. Les Nouvelles contiennent des articles au sujet des projets, les questions, et les organisations autour du monde, révisions de nouveaux livres, résumés techniques, et un tableau d'affichage des ressources.

VITA dérive son revenu de gouvernement, fondation, et subventions d'entreprises; prix pour les services; contrats; et contributions individuelles.

Pour écriture des renseignements complémentaires à VITA, 1815 Rue Lynn Nord, Suite 200, Arlington, Virginia 22209 USA.

**Emblèmes et Abréviations**  
Used dans ce Livre

@ . . . . à  
" . . . . le pouce  
' . . . . le pied  
C. . . . les degrés Celsius (Centigrade)  
cc. . . . le centimètre cubique  
le centimètre. . . . le centimètre  
cm/sec. . centimètres par seconde  
d ou dia. le diamètre  
F. . . . les degrés Fahrenheit  
gm. . . . le gramme  
gpm. . . . gallons par minute  
HP. . . . le cheval-vapeur  
le kg. . . . le kilogramme  
le km. . . . le kilomètre  
l. . . . le litre  
l/pm. . . litres par minute

l/sec. . . litres par seconde  
m. . . . le mètre  
ml. . . . les millilitres  
mm. . . . les millimètres  
m/m. . . . mètres par minute  
m/sec. . . mètres par seconde  
ppm. . . . le parts par million  
R. . . . le rayon

Water Ressources  
<voyez l'image>

#### Developing Sources de l'Eau

Il y a trois principales sources d'eau pour petit systems du service de les eaux:  
la terre  
arrosez, eau de la surface, et eau de pluie. Le choix de la source d'eau dépend  
sur circonstances locales et la disponibilité de ressources développer l'eau  
la source.

Une étude de la région locale devrait être faite pour déterminer quelle source  
est bonne pour  
fournissant eau qui est (1) sûr et sain, (2) facilement disponible, et (3)  
suffisant dans quantité. Les entrées qui suivent décrivent les méthodes pour  
tapoter  
l'eau moulue:

### O TUBEWELLS

- Bien Boîtes et Plate-formes
- matériel de forage Main - Opéré
- Puits Commandés

### o Dug Puits

### o printemps Développement

Une fois l'eau est rendue disponible, il doit être apporté d'où c'est à où il est exigé et les pas doivent être prises pour être sûr que c'est pur. Ces sujets sont

couvert dans les sections majeures qui suivent:

### o Eau Levage et Transport

### o Eau Stockage et Traitement

## OBTENANT EAU MOULUE DE PUIITS & SOURCES

Cette section définit de l'eau de terre, discute son événement, et explique le sien

le mouvement. Il décrit comment décider sur le bon emplacement pour un bien, prendre dans

la considération la proximité glacer de l'eau, topographie, type du sédiment, et proximité aux polluants. Il discute aussi brièvement le processus de couvrir et sceller

le bien et développer le bien assurer courant maximal d'eau.

**L'Eau moulue**

L'eau moulue est de l'eau de la subsurface qui remplit de petites ouvertures (pores) de dégagé les sédiments (tel que sable et gravier) ou rocs. Par exemple, si nous avons pris un effacement la boule du verre, l'a rempli du sable, et alors est arrivé en masse de l'eau, nous remarquerions l'eau " disparaît " dans le sable (voyez le Chiffre 1). Cependant, si nous avons regardé à travers

fig1pg4.gif (393x393)



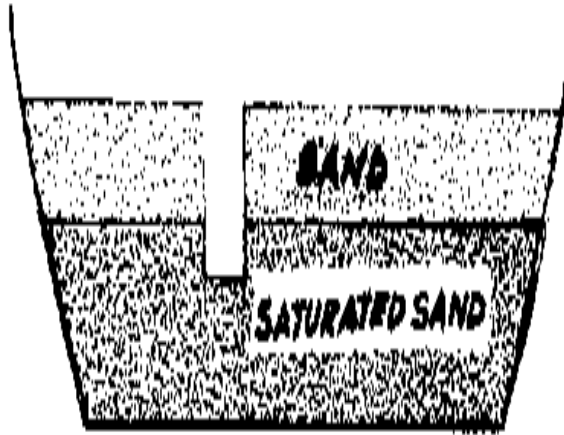


FIGURE 1

le côté de la boule, nous verrions de l'eau dans le sable, mais en dessous le

sommet du  
le sable. Le sable qui contient le  
l'eau est dite pour être saturé. Le  
le sommet du sable saturé est appelé  
la nappe phréatique; c'est le niveau de  
l'eau dans le sable.

L'eau sous la nappe phréatique  
est de la vraie eau de terre disponible (par  
pomper) pour usage humain. Il y a  
arrosez dans le sol au-dessus de la nappe phréatique, mais il ne pas dans un bien  
et est  
non-disponible pour usage en pompant.

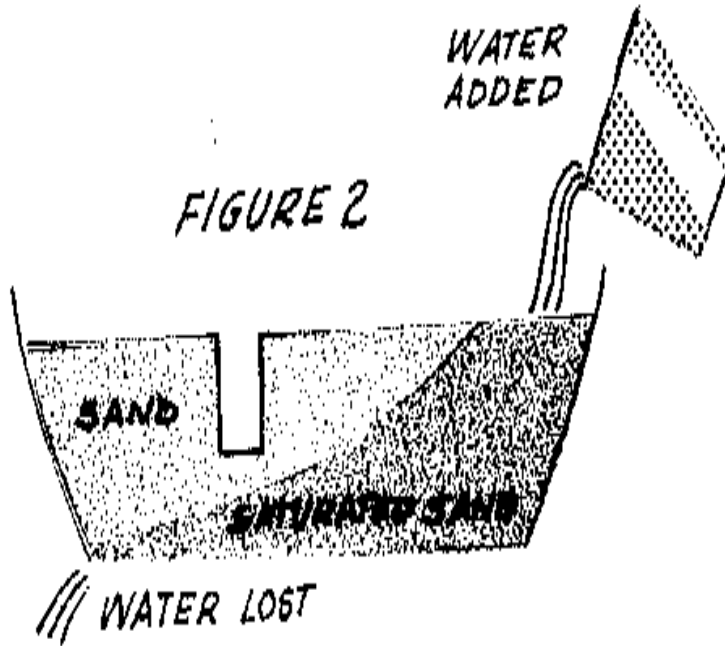
Si nous avons inséré une paille dans le sable saturé dans la boule dans Chiffre 1  
et avons sucé  
sur la paille, nous obtiendrions de l'eau (initialement, nous obtiendrions du  
sable aussi).  
Si nous avions sucé assez long, la nappe phréatique ou niveau d'eau tomberaient  
vers le  
fond de la boule. C'est ce qui se passe exactement quand l'eau est pompée d'un  
bien foré en dessous la nappe phréatique.

Les deux facteurs de base dans l'événement d'eau moulu sont: (1) la présence de  
arrosez, et (2) un moyen loger " l'eau. Dans nature, l'eau est fournie par  
la précipitation (pluie et neige) et traits de l'eau de la surface (rivières et  
lacs). Le

le moyen est roc poreux ou sédiments dégagés.

Le réservoir de l'eau de la terre le plus abondant se produit dans les sables dégagés et graviers dans les vallées de la rivière. Ici la nappe phréatique place parallèlement le bord d'appui en gros, c'est, la profondeur à la nappe phréatique est généralement constante. Négliger tout violent changements dans climat, les conditions de l'eau de la terre naturelles sont assez constantes ou équilibrées. Dans Chiffre 2, l'eau a versé dans la boule (analogue à précipitation) est

fig2pg4.gif (393x393)

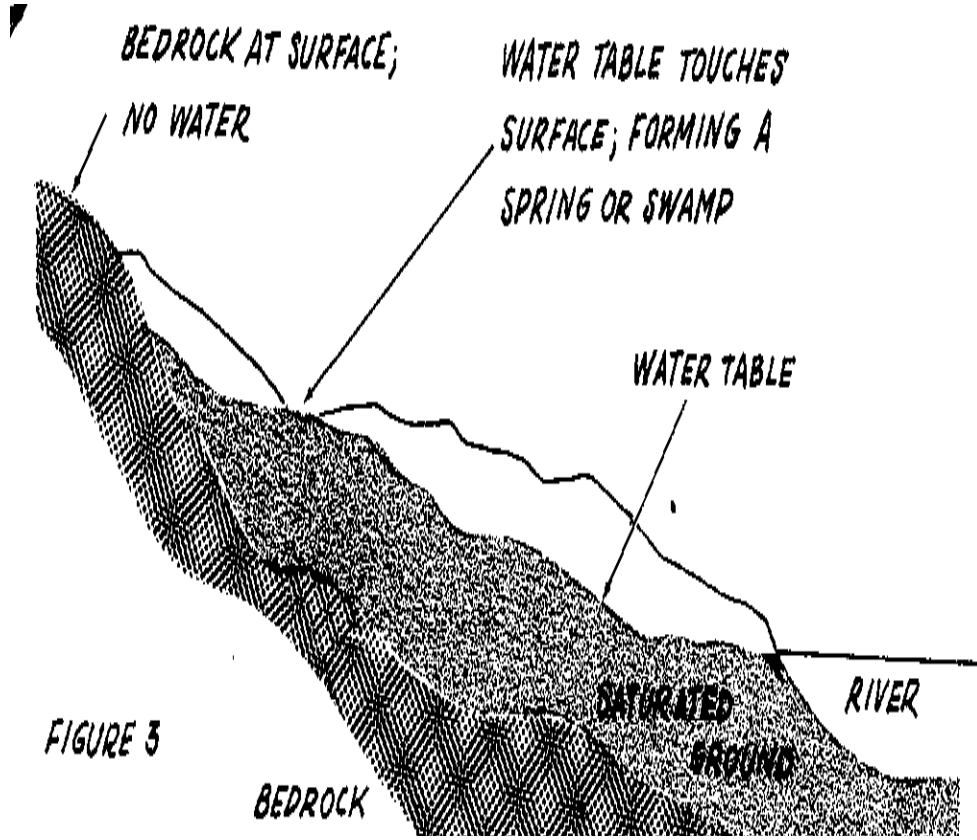


équilibré par le basculement de l'eau hors de la boule à l'élévation inférieure

(analogue  
décharger dans un ruisseau).  
Ce mouvement d'eau moulu est  
lent, généralement seulement centimètres ou  
pouces par jour.

Quand la nappe phréatique croise le  
le bord d'appui, sources ou marais sont  
formé (voyez le Chiffre 3). Pendant un

fig3pg5.gif (486x486)

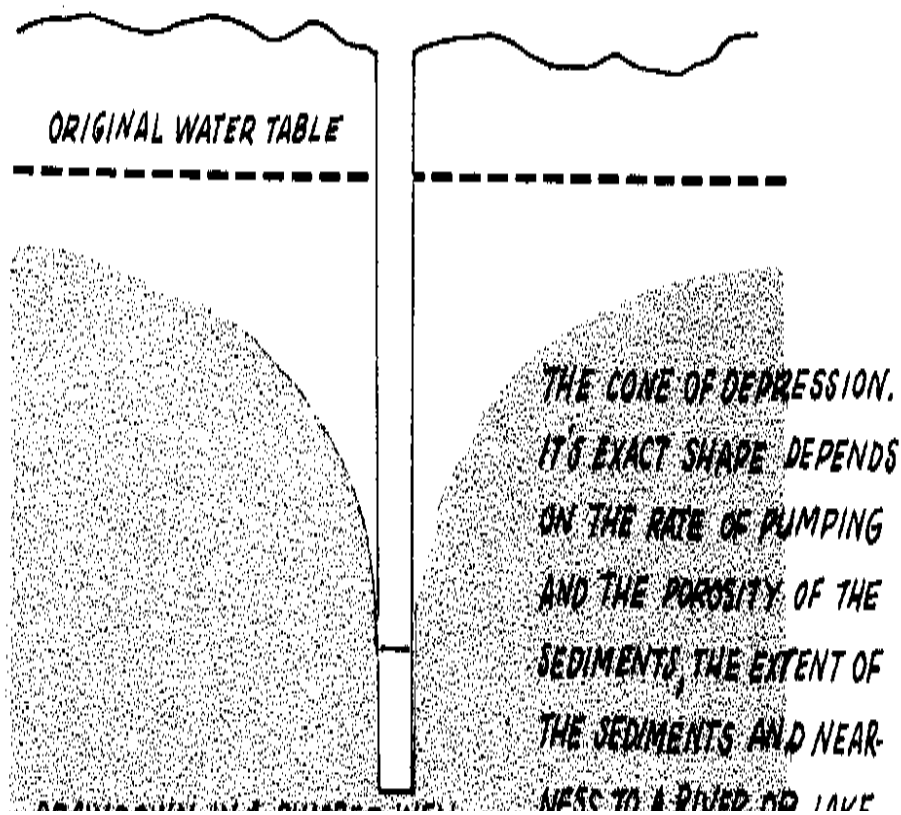


saison particulièrement mouillée, l'eau,  
la table viendra plus proche à beaucoup le  
le bord d'appui qu'il fait normalement  
et beaucoup de nouveaux printemps ou marécageux  
les régions paraîtront. En revanche, pendant une saison particulièrement sèche,  
l'eau  
la table sera inférieure que normal et beaucoup de printemps sécheront. Le grand  
nombre de bas-fond  
les puits peuvent aller aussi " sec ".

#### Courant d'Eau aux Puits

Un récemment a bien creusé des remplissages avec l'eau un mètre ou donc (quelques  
pieds) profond, mais après quelques-uns  
le pomper difficilement devient sec. A les bien manqué? Est-ce qu'il a été creusé  
dans la place male?  
Plus possible vous témoignez le phénomène de moins-value, un effet chaque  
pompe bien porte la nappe phréatique (voyez le Chiffre 4).

fig4pg5.gif (486x486)





Parce que courants de l'eau à travers sédiments lentement, presque en peut bien être pompé sec temporairement s'il est pompé assez dur. En pomper baissera le niveau d'eau à quelque degré, dans la manière montrée dans Chiffre 4. Un problème sérieux survient seulement quand la moins-value dû à usage normal la nappe phréatique baisse en dessous le niveau de le bien.

Après le bien a été creusé au sujet d'un mètre (plusieurs pieds) en dessous la nappe phréatique, il devrait être pompé à au sujet du taux il sera utilisé pour voir si le courant dans le bien est adéquat. Si ce n'est pas suffisant, il peut y avoir des chemins l'améliorer. Creuser le bien volonté plus profonde ou plus large pas seul coupe à travers plus de la couche de l'eau - portée autoriser plus de courant dans le bien, mais il permettra aussi le bien entreposer un plus grande quantité de l'eau dans qui peut suinter nuit. Si le bien n'est pas encore adéquat et peut être creusé aucun plus profond, il peut être élargi plus loin, peut-être a allongé dans une direction, ou plus de puits peuvent être creusés. Le but de tout ces méthodes sont à croisez plus de l'eau portée pose en couches, afin que le bien produira plus

arrosez sans baisser la nappe phréatique au fond du bien.

Où Creuser un Bien

Quatre facteurs importants considérer dans choisir un bien l'emplacement est:

- o Proximité Glacer de l'Eau
- o Topographie
- o Sédiment Type
- o Proximité aux Polluants

Proximité Glacer de l'Eau

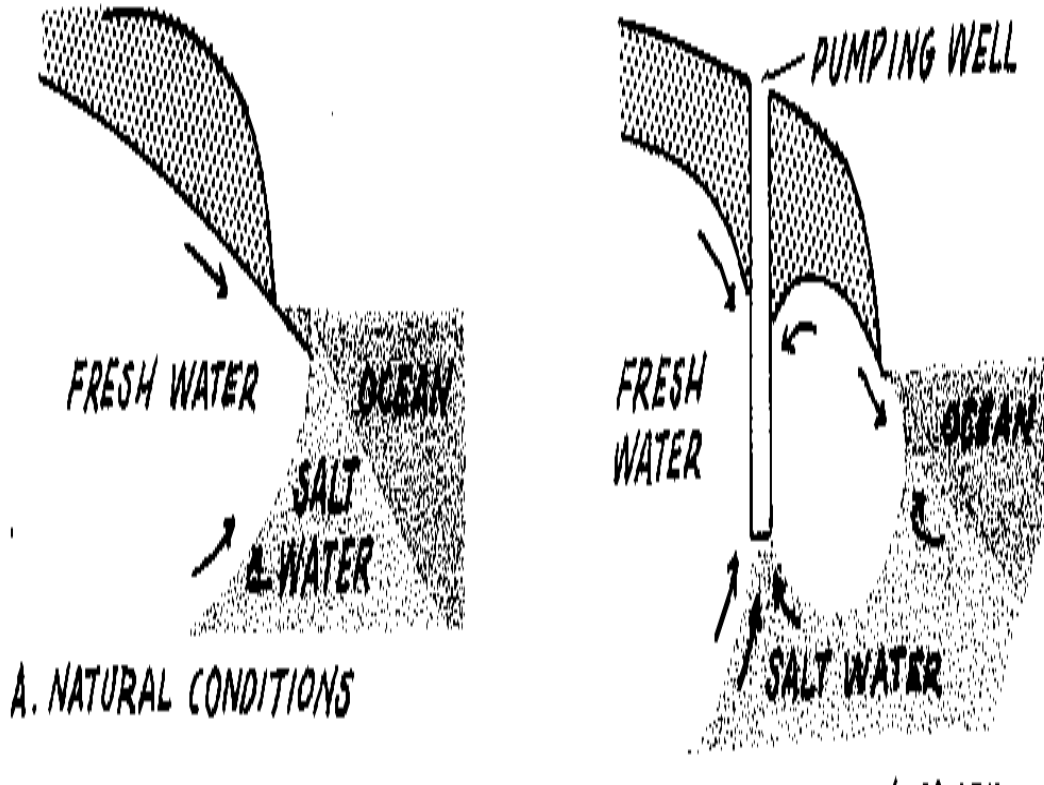
S'il y a de l'eau de la surface, tel qu'un lac ou une rivière, tout près localisez le bien comme près de lui comme possible. C'est possible qu'il agisse comme une source d'eau et garder l'eau présentez d'être baissé comme beaucoup comme sans lui. Cela ne travaille pas toujours bien, cependant, comme lacs et corps lents d'eau généralement ayez limon et vase sur le fond qui prévient de l'eau d'entrer la terre rapidement.

Là ne pas paraître être beaucoup de point à creuser un bien proche une rivière, mais le la filtrant action du sol résultera en eau de qui est plus propre et plus libre les bactéries. Ce peut être aussi plus frais qu'eau de la surface. Si le niveau de la rivière fluctue

pendant l'année, un bien donnera de l'eau plus propre (qu'eau du ruisseau)  
pendant le  
la saison de l'inondation, bien que l'eau de terre devienne souvent sale pendant  
et après une inondation. Un  
bien donnez aussi de l'eau plus fiable pendant la saison sèche, quand l'eau  
le niveau peut tomber en dessous le lit de la rivière. Cette méthode de service  
de les eaux est utilisée  
par quelques villes: un grand bien est coulé à côté d'un lac ou rivière et  
tunnels horizontaux  
est creusé pour augmenter le courant.

Puits près l'océan, et surtout ceux sur les îles, peut avoir pas seul le  
problème de moins-value, mais que d'empiètement de l'eau salée (voyez le Chiffre  
5). Le

fig5pg6.gif (540x540)



sous la terre limite entre frais et l'eau salée incline généralement à l'intérieur:

Parce que l'eau salée est plus lourde qu'eau fraîche, il coule dans sous lui. Si un bien

près le rivage est utilisé lourdement, l'eau salée peut venir dans le bien comme montré. Ce

ne devez pas vous produire dans puits de que seulement un montant modéré d'eau est sorti.

### La topographie

Fondez de l'eau, en étant liquide, assemble dans les basses régions. Par conséquent, la plus basse terre est généralement la bonne place forer ou creuser. Si votre région est plate ou régulièrement inclinant,

et il n'y a pas d'eau de la surface, une place est aussi bon qu'un autre commencer à forer ou

creuser. Si la terre est accidentée, les fonds de vallée sont les bonnes places pour chercher de l'eau.

Vous pouvez savoir d'une région accidentée avec une source sur le côté d'une colline. Une telle source

être le résultat d'eau qui déplace à travers une couche de roc poreux ou une fracture

répartissez en zones dans autrement roc imperméable. Les bonnes sources de l'eau peuvent résulter de tel les traits.

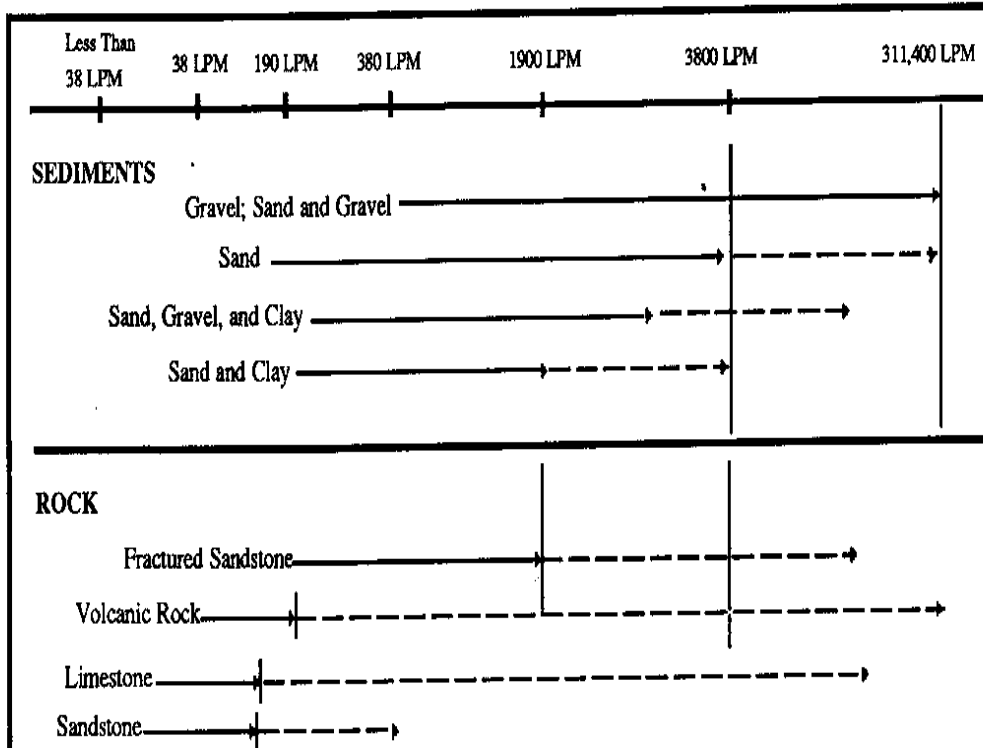
### Le Type du sédiment

L'eau moulu se produit dans poreux ou a fracturé des rocs ou des sédiments.  
Couvrez de gravier, sable et  
le grès est plus poreux qu'argile, schiste de l'unfractured et granite ou "  
difficilement  
le roc ".

Représentez 6 spectacles dans un chemin général le rapport entre la disponibilité  
de

fig6pg8.gif (540x540)

**FIGURE 6:** Availability of Ground Water in Water Bearing Sediments or Rock Types



fondez de l'eau (a bien exprimé par typique décharges) et matière géologique (sédiments et plusieurs types du roc). Pour organiser le bien décharge nécessaire pour les irriguant récoltes, une bonne règle empirique pour les climats 37.5cm semi-arides (15 ") de la précipitation une année est une 1500 - à 1900 litres (400 à 500 gallons) Américains par - minute bien cela irriguera approximativement 65 hectares (160 acres) pour approximativement six mois. De Représentez-en 6, nous voyons que les puits dans les sédiments sont généralement plus qu'adéquat. Cependant, assez d'eau de terre peut être obtenue de roc, si nécessaire, par les forant plusieurs puits. L'eau plus profonde est de meilleure qualité généralement.

Le sable et gravier sont normalement poreux et l'argile n'est pas, mais sable et boîte du gravier contiennent des montants différents de limon et argile qui réduiront leur capacité de porter l'eau. La seule façon de trouver le rendement d'un sédiment est creuser un bien et le pompe.

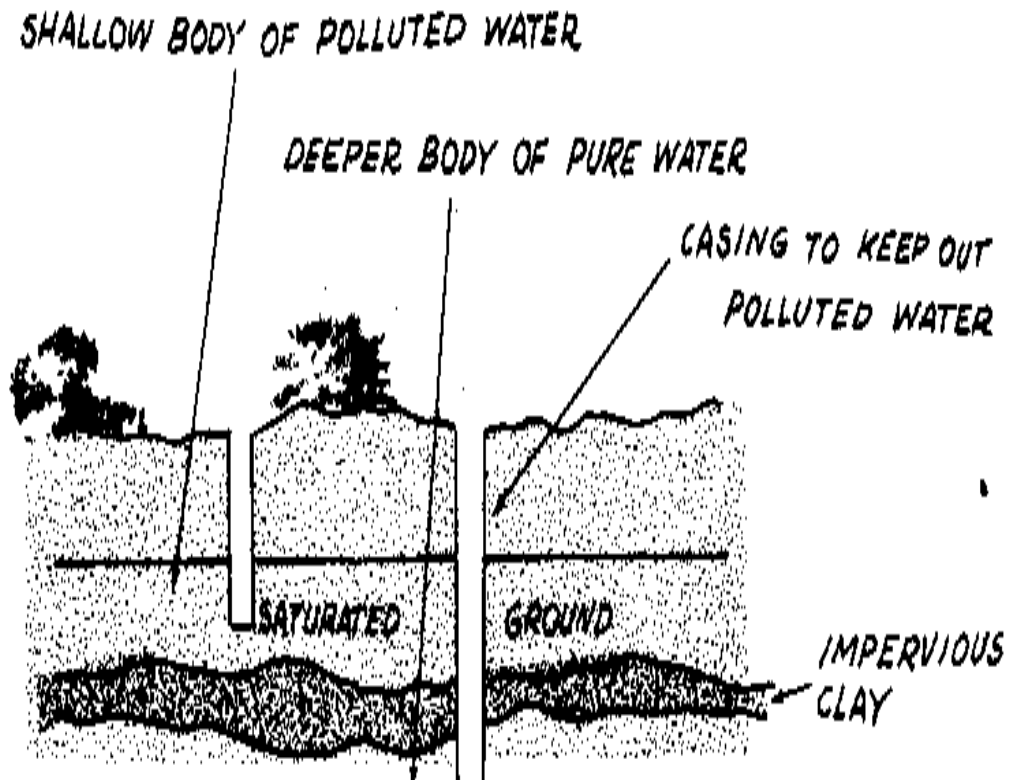
Dans creuser un bien, soit guidé par les résultats de puits proches et les effets de variations saisonnières sur les puits proches. Et garde un oeil sur les sédiments à l'intérieur votre bien comme il est creusé. Dans beaucoup de cas vous trouverez que les sédiments



sont par couches,  
quelque poreux et quelques-uns pas. Vous pouvez être capable de prédire où vous  
frapperez de l'eau  
en comparant la stratification dans votre bien avec cela de puits proches.

Les chiffres 7, 8, et 9 illustrent plusieurs situations du sédiment et donnent  
des directives sur

fig7pg90.gif (540x540)



comment profond creuser des puits.

Les nappes aquifère (sédiments de l'aquifère) de Sable et Gravier. Généralement cédez-en 11,400

LPM (300 gpm) (mais ils peuvent céder moins selon pompe, bien construction, et bien développement.

Nappes aquifère de Sable, Gravier, et Argile (s'est Entremêlé ou Interbedded). Généralement cédez entre

1900 LPM (500 gpm) et 3800 LPM (1000 gpm), mais peut céder plus --entre 3800 LPM (1000 gpm) et 11,400 LPM (3000 gpm)--dépendre sur le pourcentage des composants.

Nappes aquifère de Sable et Argile. Généralement cédez approximativement 1900 LPM (500 gpm) mais peut

cèdent autant de 3800 LPM (1000 gpm).

Nappes aquifère de Grès Fracturé. Généralement cédez approximativement 1900 LPM (500 gpm) mais

peut céder plus de 3800 LPM (1000 gpm) selon l'épaisseur du

Grès et le degré et ampleur de fracturer (peut céder aussi plus petit que

1900 LPM (500 et gpm) si mince et pauvrement fracturé ou interbedded avec argile ou

Le schiste ).

Nappes aquifère de Calcaire. Généralement cédez entre 38 LPM (10gpm) mais a été su pour céder plus de 3800 LPM (1000 gpm) dû aux cavernes ou la proximité de ruisseau, etc.,

Nappes aquifère de Granite et/ou roche dure ". Généralement cédez 38 gpm (10gpm) et peut

cèdent moins (assez pour une petite maison).

Nappes aquifère de Schiste. Cédez 38 LPM plus petit que (10gpm), pas beaucoup de bon pour n'importe quoi exceptent en dernier ressort.

#### Proximité aux Polluants

Si la pollution est dans l'eau moulué, il déplace avec lui. Par conséquent, un bien devez toujours soyez montant et 15 à 30 mètres (50 à 100 pieds) loin d'une latrines, la basse-cour, ou autre source de pollution. Si la région est plate, souvenez-vous que le courant d'eau moulué sera descendant, comme une rivière, vers tout corps proche de l'eau de la surface. Localisez un bien dans l'en amont direction de sources de la pollution.

Le plus profond la nappe phréatique, le moins chance de pollution parce que les polluants devez voyager quelque distance descendant avant qu'entrer de l'eau moulué. L'eau est a purifié comme il coule à travers le sol.

L'eau supplémentaire ajoutée aux polluants augmentera leur courant dans et à travers le souillez, bien qu'il aide aussi diluez-les. La pollution d'eau moulué est plus vraisemblablement pendant le pluvieux que la saison sèche, surtout si une source de pollution tel qu'un noyau de la latrines est autorisé à remplir de l'eau. Occupez-vous

aussi de la Vue d'ensemble le  
Les Latrines sanitaires coupent, p. 149. De la même façon, un bien cela est  
utilisé de la volonté lourdement  
augmentez le courant d'eau moulue vers lui, peut-être même renversement la  
normale  
direction de mouvement de l'eau. Le montant de moins-value est guide à comme  
lourdement le bien est utilisé.

L'eau de la surface polluée doit être laissée dehors le bien noyau. Cela est fait  
en emballant  
et sceller le bien et fournir le bon écoulement autour du bien abri.

Emballer bien et Scelle

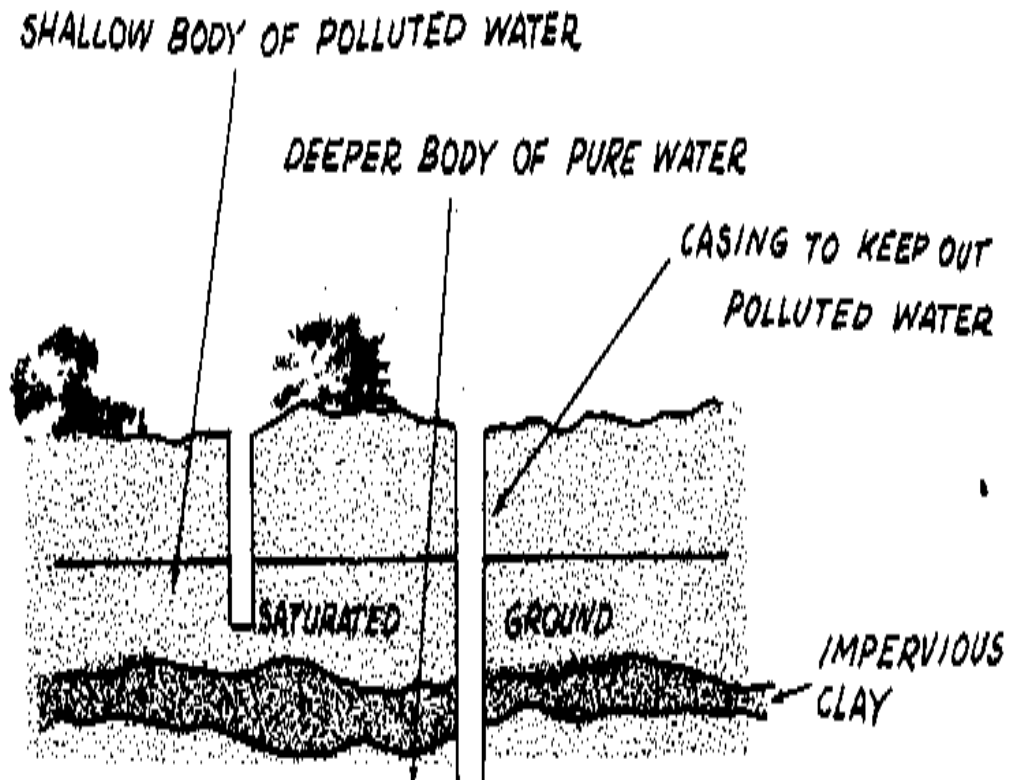
Le but d'emballer et asseoir des puits préviendra de l'eau de la surface  
contaminée  
d'entrer le bien ou eau moulue proche. Comme l'eau sera indubitablement  
répandu de toute pompe, le sommet du bien doit être scellé avec un bloc concret à

laissez l'eau couler loin plutôt que rentrez le bien directement. C'est aussi  
utile  
développer la région de la pompe avec sol former une colline légère qui aidera  
s'écouler loin  
eau répandue et eau de pluie.

Emballer est le terme pour la pipe, béton ou bague du coulis, ou autre matière  
qui

les supports le bien mur. C'est habituellement imperméable dans la partie supérieure du bien à laissez hors d'eau polluée (voyez le Chiffre 7) et peut être perforé ou absent dans le

fig7pg9.gif (540x540)



la partie inférieure de l'eau bien laissée entre. Voyez Emballer Bien aussi " et Plate-formes, " p.

12, et " Reconstruire des Puits Creusés, " p. 57.

Dans le sédiment dégagé, la base du bien devrait consister en un tubage crépiné entouré par sable grossier et petits cailloux; autrement, les pomper rapides peut apporter

dans le bien assez matériel former une cavité et s'écrouler le bien elle-même.

Emballer la région autour du bien trou dans la couche de l'eau - portée avec le gravier fin

prévenez le sable de laver dans et augmentez la dimension efficace du bien. Le la gradation idéale est de sable à 6mm (1/4 ") gravier à côté du bien écran. Dans un

foré bien il peut être ajouté autour de l'écran après que la pipe de la pompe soit installée.

### Bien Développement

Bien le développement fait référence aux pas prises après un bien est foré pour assurer

le courant maximal et bien vie en préparant les sédiments autour du bien. La couche

de sédiments de que l'eau est souvent sortie consiste en sable et limon. Quand le bien est pompé en premier, la volonté matérielle fine soit tirée dans le bien et fait

l'eau boueux. Vous voudrez pomper dehors cette matière fine pour le garder de troubler l'eau plus tard et faire les sédiments approcher le bien plus poreux.



Cependant, si l'eau est pompée trop rapidement en premier, les particules fines peuvent rassembler contre le tubage crépiné ou les grains du sable au fond du bien et bloquer le courant d'eau dans lui.

Une méthode pour enlever la matière fine avec succès est pomper jusqu'à lentement le maximum de la pompe ou bien est atteint. Alors le niveau d'eau devrait être autorisé à revenir à normale et le processus a répété jusqu'à ce que l'eau logiquement claire soit obtenue.

Une autre méthode déferle qui déplace un plongeur (un attachement sur une foreuse la tringle) en haut et dans le bien. Cela cause l'eau de déferler dans et hors du couche sédimentaire et lavage dégagé les particules fines, aussi bien que tous copeaux de forage collé sur le mur du bien. Le sédiment grossier a lavé dans le bien peut être enlevé par un seau du puisage, ou il peut être laissé dans le fond du bien servir comme un filtre.

Les sources:

ANDERSON, K.E. Le Catalogue du puits d'eau. Rolla, Missouri,: Les puits d'eau de

**Missouri**

Association des foreurs, 1965.

BALDWIN, H.L. et McGuinness, C.L. Un Injecteur sur l'Eau Moulue. Washington, D.C., :

Gouvernement Américain qui Imprime le Bureau, 1964.

DAVIS, S.N. et plus De rosée, R.J.M. L'hydrogéologie. Le New York: Wiley & Fils, 1966.

Todd, D.K. Fondez l'Hydrologie de l'Eau. Le New York: Wiley & Fils, 1959.

Wagner, PAR EXEMPLE et Lanoix, J.N. Service de les eaux pour les Régions Rurales et les Petites Communautés.

Genève: Organisation Mondial de la Santé, 1959.

Eau moulue et Puits. Saint Paul, Minnesota, : Edward E. Johnson, Inc., 1966.

Les petits services de les eaux, Bulletin No. 10. Londres: L'Institut Ross, 1967.

L'Armée Américaine. Les puits. Le manuel technique 5-297. Washington, D.C., : Le Gouvernement Américain Imprimant Bureau, 1957.

**TUBEWELLS**

Où permis des conditions du sol, les tubewells ont décrit ici volonté, si ils ont le la boîte nécessaire, fournissez eau pure. Ils sont plus faciles d'installer et coûter beaucoup beaucoup de moins grands puits du diamètre.

Tubewells travaillera bien probablement où foreurs de monde simples ou travail des tarières de prospection (c.-à-d., plaines alluviales avec peu de rocs dans le sol), et où il y a un perméable la couche de l'eau - portée 15 à 25 mètres (50 à 80 pieds) en dessous la surface. Ils sont les puits scellés, et par conséquent sanitaire, quelle offre aucun hasard aux petits enfants. Les petites quantités de matières ont eu besoin de nourriture le coût vers le bas. Ces puits ne peuvent pas cédez assez d'eau pour un groupe de voie, mais ils grand assez pour une famille d'un petit groupe de familles.

La capacité de mémoire dans les petits puits du diamètre est petite. Leur rendement dépend pour une grande part sur le taux à qui courants de l'eau du sol environnant dans le bien. D'un la couche du sable saturée, le courant est rapide. L'eau qui coule dans rapidement remplace de l'eau tiré du bien. Un bien cette extinction des feux qu'une telle couche va rarement sec. Mais même quand arrose le portée sable n'est pas atteint, un bien avec même un stockage

limité

la capacité peut céder assez d'eau pour une maison.

Emballer bien et Plate-formes

Dans maison ou puits de village, boîte et plate-formes deux buts servent: (1)

rester

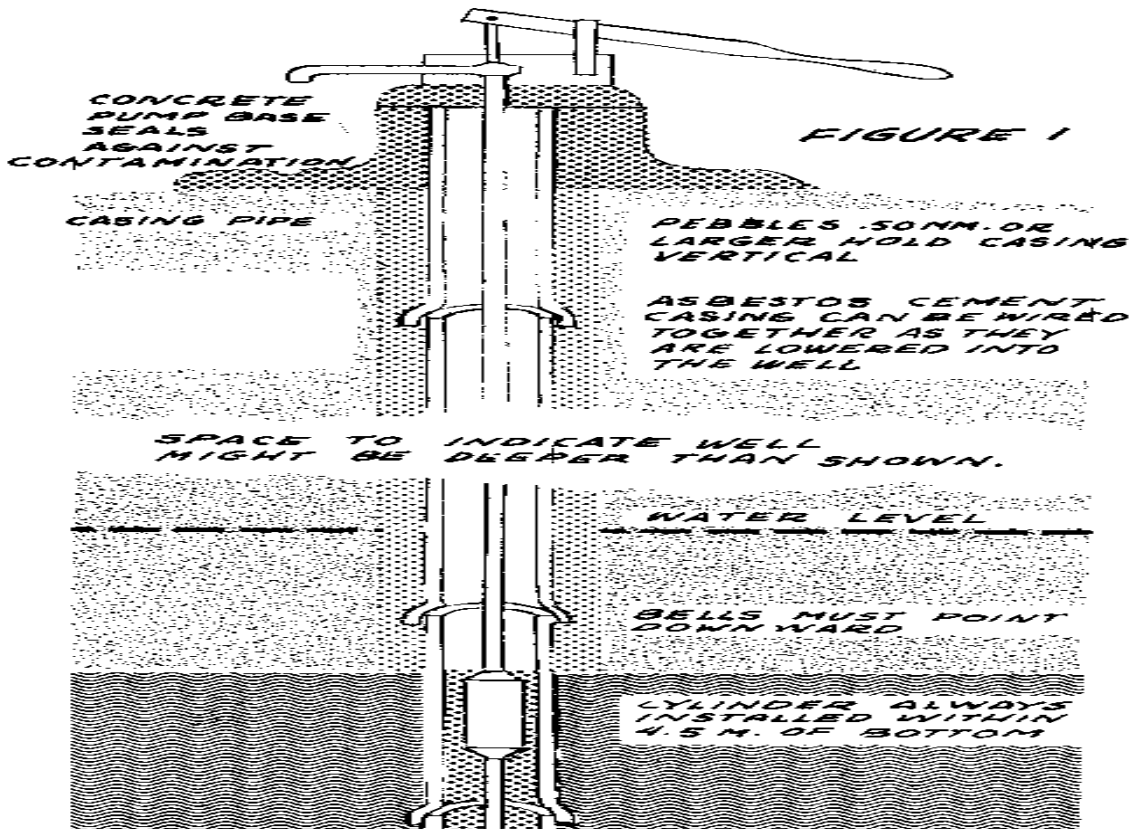
bien côtés de s'affaisser, et (2) sceller le bien et reste d'aucuns ont pollué la surface

arrosez de l'entrer.

Deux techniques de la boîte bas-prix sont décrites ici:

1. La méthode UN (voyez le Chiffre 1), d'un Comité du Service des Amis américain (AFSC)

fig1pg13.gif (600x600)



associez-vous dans Rasulia, Madhya Pradesh, Inde.

2. La méthode B, d'un Services Volontaires Internationaux (IVS) équipe au Vietnam.

La méthode UN

Outils et Matières

L'emballant pipe (de pompe arroser la portée couche à en dessous asbeste du table) de l'eau minimum

le ciment, carreau, béton, ou même a galvanisé la pipe du fer fera

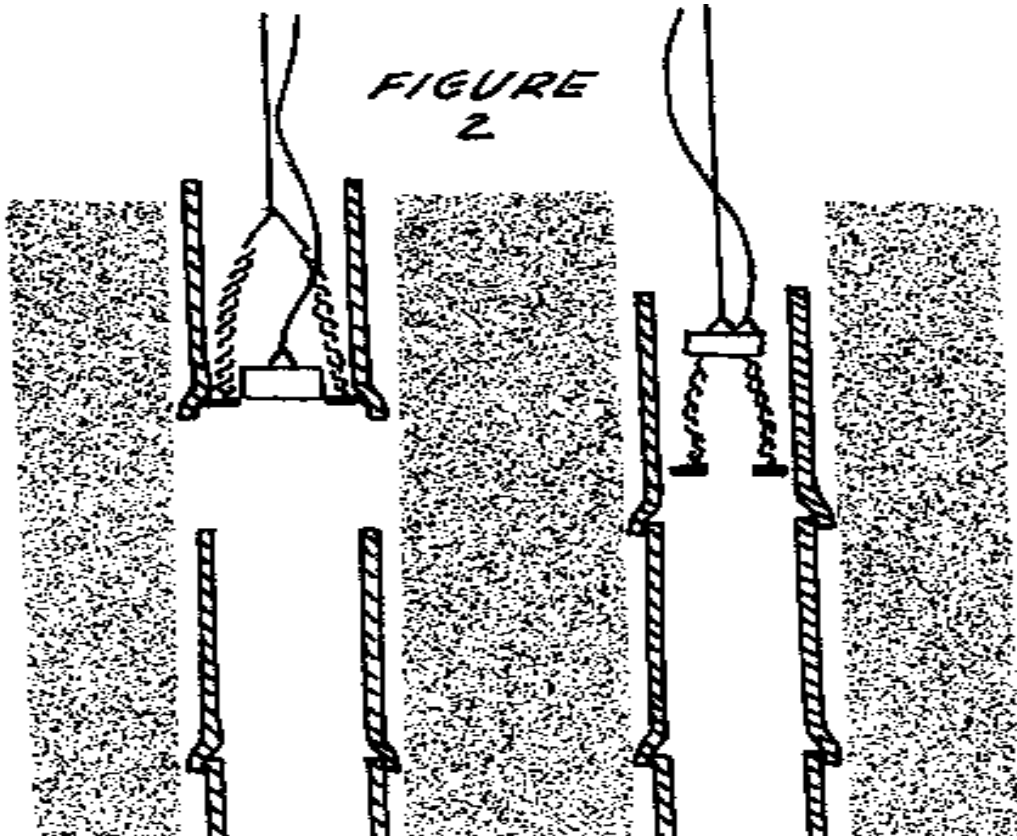
Le sable

Le gravier

Le ciment

Appareil pour baisser et placer la boîte (voyez le Chiffre 2)

fig2pg14.gif (540x540)



Le forant grément - voyez " le Forage " Tubewell  
Payez valve, cylindre, pipe, pompe de la main,  
Le bien le trou est creusé aussi profond que  
possible dans l'eau portée  
les strates. Les creusements sont placés près  
le trou faire un monticule qui  
le service du testament subséquent s'écouler a répandu  
arrosez loin du bien. C'est  
important parce que le remous est un  
des peu de sources de contamination  
pour ce type de bien. Le  
pipe de la boîte entière en dessous niveau d'eau  
devrait être perforé avec beaucoup  
les petits trous aucun plus grand que 5mm  
(3/16 ") dans diamètre. Les trous plus grand  
que cela autorisera le sable grossier à  
que soit lavé au-dedans et bouche le  
bien. Particules fines de sable,  
cependant, est attendu entrer.  
Ce devraient être petit assez pour être  
pompé dehors à travers immédiatement  
la pompe. Cela reste le bien  
l'effacement. L'eau première du nouveau  
bien apporter avec lui grand  
quantités de sable fin. Quand ce  
se passe, les coups premiers devraient être  
fort et stable et soutenu



jusqu'à ce que l'eau vienne effacement.

Le tubage crépiné est baissé, cloche terminez vers le bas, dans le trou utiliser l'appareil montré dans Chiffre 2. Quand la boîte est placée correctement, le cordon du voyage est tiré et le prochain la section a préparé et a baissé. Depuis les trous sont forés dans l'asbeste facilement la pipe du ciment, ils peuvent être installés ensemble au joint et a baissé dans le bien. Soyez sûr les cloches pointez vers le bas, depuis que cela veut prévenez de l'eau de la surface ou remous d'entrer le bien sans le le purifiant effet de la filtration du le sol; il gardera aussi du sable et de la saleté de remplir le bien. Installez le emballer verticalement et remplit le restant espace avec les cailloux. Ce tenez le plomb de la boîte. Le emballer devrait augmenter 30 à 60cm (1 ' à 2 ') à le jour nivelez et soyez entouré avec un piédestal concret tenir la pompe et s'écouler eau répandue loin du trou. Emballant joints dans 3 mètres (10

les pieds) de la surface devrait être scellé avec béton ou bitumeux la matière.

#### La méthode B

Le plastique paraît être une matière de la boîte idéale, mais parce que ce n'était pas aisément disponible, le fer galvanisé et boîtes concrètes décrites ici ont été développées dans l'Interdisez-moi région Thuot de Vietnam.

#### Outils et Matières

Les V en bois Bloquent, 230cm (7 1/2 ') long (voyez le Chiffre 3)

fig3pg15.gif (145x437)

FIGURE 3



Équerre, 2 sections, 230cm (7 1/2 ') longtemps

Jouez, 10cm (4 ") dans diamètre, 230cm (7 1/2 ') longtemps

Les pinces

Le maillet en bois

Le soudant matériel

Le métal de la tôle galvanisée: 0.4mm x 1m x 2m (0.01.6 " x 39 1/2 " x 79 ")

La Boîte plastique

La pipe du plastique noire pour les égouts et les égouts était presque idéale.

Ses joints du frottement pourraient

que soit glissé rapidement ensemble et a scellé avec un dissolvant chimique. Il a paru solide

mais était de la lumière assez être baissé dans le bien à la main. Ce pourrait être facilement

scié ou a foré pour faire un écran. Le soin doit être pris pour être sûr que tout plastique

utilisé est non-toxique.

#### La Boîte du Métal de la tôle galvanisée

Le métal de la tôle galvanisée a été utilisé pour rendre la boîte semblable à downspouting. Un

la jauge plus épaisse que le 0.4mm (0.016 ") disponible aurait été préférable. Parce que la tôle ne durerait pas indéfiniment si a utilisé par elle-même, le bien trou

été fait démesuré et l'espace en anneau autour de la boîte a été rempli avec un mélange concret mince qui a formé un cas d'espèce du jet et scelle à l'extérieur du

la tôle quand il a durci.

Le x de 1 mètres 2 mètre (39 1/2 " x 79 ") les draps ont été coupés dans trois en longueur

morceaux égaux qui ont cédé trois 2 mètre (79 ") longueurs de 10cm (4 ") pipe du diamètre.

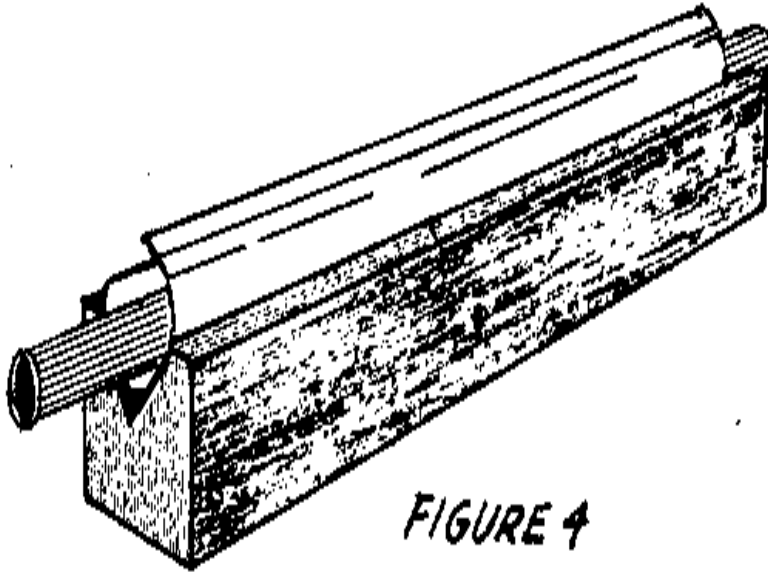
Les bords ont été préparés pour faire des joints en les serrant entre les deux les équerres, battre qu'avec un maillet en bois à la forme alors, montré dans Chiffre 3.

Le joint est rendu légèrement plus large à un la fin qu'à l'autre donner la pipe un bougie légère qui permet consécutive longueurs être échappé à une courte distance

à l'intérieur de l'un l'autre.

Les bandes sont roulées en les liant sur un 2 mètre (79 ") En V en bois le bloc et appliquer la pression d'au-dessus avec une longueur de 5cm (2 ") pipe (voyez le Chiffre 4).

fig4pg15.gif (393x393)



Les bandes de la tôle sont changées sur le V - Block d'un côté à l'autre comme

ils  
est courbé pour produire comme uniforme une surface comme possible. Quand la  
bande est courbée  
assez, les deux bords sont accrochés  
ensemble et les 5cm (2 ") la pipe a glissé  
à l'intérieur de. Les fins de la pipe sont installées  
sur les assises en bois former une enclume, et  
le joint est frisé fermement comme montré dans  
Représentez-en 5.

fig5pg15.gif (285x285)



**FIGURE 5**

Après que le joint soit fini, toutes irrégularités dans la pipe est enlevé par l'appliquant pression à la main ou avec le maillet en bois et enclume de la pipe. Un local l'étameur et son assistant étaient capables à faites six à huit longueurs (12 à 16 les mètres) de la pipe par jour. Trois



les longueurs de pipe ont été glissées ensemble et ont soudé comme ils ont été faits, et le rester joints dû être soudé comme la boîte a été baissé dans le bien.

La fin inférieure de la pipe a été perforée avec une perceuse à main pour former un écran.

Après que la boîte ait été baissée au fond du bien, le gravier fin a été emballé autour de la portion perforée de la boîte à au-dessus du niveau d'eau.

Le mortier du jointolement du ciment a utilisé autour des boîtes variées de ciment pur à un

1:1 1/2 ciment: la proportion du sable a mélangé avec l'eau à une consistance très plastique. Le

le coulis a été mis autour de la boîte par gravité et une bande de bambou approximativement 10

les mètres (33 pieds) long a été utilisé à " tringle " le coulis dans place. Une comparaison de

volume autour de la boîte et volume de jointoyer usagé indiqués que là peut a été quelques vides partis en dessous la portée de la tringle du bambou probablement. Ce sont

pas sérieux cependant, aussi long qu'un bon cachet est obtenu pour le premier 8 à 10

les mètres (26 à 33 pieds) en bas de la surface. Dans général, la plus grande proportion

de ciment utilisé et le plus grand l'espace autour de la boîte, les mieux paru à soyez les résultats obtenus. Cependant, l'expérience insuffisante a été obtenue à

arrivez à toutes dernières conclusions. De plus, les considérations économiques

limitent les deux de  
ces facteurs.

Le soin doit être amené dans verser le coulis. Si les sections d'emballer ne sont pas s'assemblé parfaitement droit, la boîte, en conséquence, n'est pas centrée dans le bien et la pression du jointolement est n'égalé pas tout le chemin autour. La boîte peut la chute subite. Avec soin raisonnable, verser le coulis dans plusieurs étapes et l'autoriser mettre intermédiaire devraient éliminer ceci. Cependant, le jointolement ne peut pas être versé dans trop d'étapes parce qu'un bâtons du montant considérables aux côtés du bien chaque temps, réduire l'espace pour les coulées en lingotière consécutives pour passer à travers.

Cette méthode peut être modifiée pour usage dans les régions où la structure de la matière à travers qui le bien est foré est tel qu'il y a petit ou aucun danger de l'effondrement. Dans cette situation, la boîte sert seulement un but, comme un cachet sanitaire. Le bien sera emballé seulement approximativement 8 mètres (26 pieds) en bas de la terre la surface. Pour faire ceci, le bien est foré à la profondeur désirée avec un diamètre en gros le même comme cela de la boîte. Le bien est alésé dehors à alors un

le diamètre 5 à 6cm (2 " à 2 1/4 ") plus grand que la boîte jusqu'à la profondeur le  
emballer ira. Une crise flasque au fond de la boîte avec un extérieur le diamètre au sujet d'égal à cela du trou alésé centrera la boîte dans le trou et supporte la boîte sur l'épaule où l'alésage a arrêté. Jointoyer est versé comme dans la méthode originale alors. Cette modification (1) sauve considérable la matière chère, (2) permet le bien être fait un plus petit diamètre excepter près le surmontez, (3) amoindrit des difficultés du jointoiment, et (4) encore fournit la protection adéquate contre pollution.

#### La Boîte du Carreau concrète

Si le bien est agrandi à un diamètre adéquat, carreau du béton prémoulé avec les joints convenables pourraient être utilisés comme emballer. Cela exigerait un appareil pour baisser les carreaux dans le bien un par un et les publier au fond. Le mortier ayez être utilisé pour sceller les joints au-dessus du niveau d'eau, l'existence du mortier, étendez-vous sur chaque joint consécutif avant qu'il soit baissé. La boîte du fibrociment soyez aussi une possibilité où c'était disponible avec les joints convenables.

Aucune Boîte

La possibilité dernière serait n'utiliser aucune boîte à tout. Il est senti que quand finance ou les compétences n'autorisent pas le bien il y a des certaines circonstances être emballé sous qui un non tubé bien serait meilleur qu'aucun bien à tout. C'est en particulier vrai dans localités où la coutume est bouillir ou faire du thé hors de tout arrosez avant de le boire, où le système sanitaire est gêné par insuffisant grandement le service de les eaux, et où l'irrigation de la main peu importante de puits peut grandement améliorez l'alimentation en rendant des jardins possible dans le temps sec.

Le danger de pollution dans un non tubé bien peut être minimisé par: (1) choisir un emplacement favorable pour le bien et (2) faire une plate-forme avec un égout qui mène loin du bien, éliminer tout répandu de l'eau.

Un tel bien devrait fréquemment être testé pour pollution. S'il est trouvé dangereux, un avis à cet effet devrait être affiché près visiblement le bien.

**Bien Plate-forme**

Dans le travail dans l'Interdisez-moi région Thuot, un 1.75 mètre plat (5.7 ' ) bloc carré de

le béton a bien été utilisé chacun autour. Cependant, cela a fait sous conditions de village, ne travaillez pas bien. Les grandes quantités d'eau ont été répandues, en partie dû à l'enthousiasme des villageois pour avoir un service de les eaux abondant, et les régions autour les puits sont devenus assez boueux.

La conclusion a été atteinte que la seule plate-forme vraiment satisfaisante serait un arrondissement, légèrement convexe avec une petite gouttière autour le bord externe. La gouttière devez mener à un égout concrétisé qui prendrait l'eau un considérable distancez du bien. Il vaut de la qui note cela au Soudan et autres régions très arides le tel renversement de puits de communauté est utilisé pour arroser des potagers ou les crèches de communauté.

Si le bien la plate-forme est trop grande et lisse, il y a une grande tentation sur le partie des villageois faire leur lessive et autre lavage autour du bien. Ce devrait être découragé. Dans villages où les animaux courent dégagé il est nécessaire à construction un petit grillage autour du bien laisser hors d'animaux, surtout volaille et cochons, lesquels sont très passionnés pour obtenir de l'eau, mais a tendance à mettre les alentours en désordre.

**Les sources:**

Koegel, Richard G. Report. Interdisez-moi Thuot, Vietnam, : International Volontaire Services, 1959. (A ronéotypé.)

Mott, Wendell. Notes explicatives sur Tubewells. Philadelphia: Les Amis américains Comité du Service, 1956. (A ronéotypé.)

**Le matériel de forage main - opéré**

Deux méthodes de forer un tubewell peu profond avec matériel main - opéré sont décrit ici: La méthode UN qui a été utilisé par un Service des Amis américain Le Comité (AFSC) équipe en Inde, opère en tournant une tarière du monde - forage.

La méthode B, a développé par un Services Volontaires Internationaux (IVS) équipe dans Vietnam, utilise une battant action.

**Le monde Auger Ennuyeux**

Ce grément du main - forage simple peut être utilisé pour creuser des puits 15 à 20cm (6 " à 8 ") dans diamètre jusqu'à 15 mètres (50 ') profondément.

### Outils et Matières

La tarière de prospection, avec associé pour attacher à 2.5cm (1 ") ligne de la foreuse (voyez l'entrée sur les tarières de prospection du tubewell)

Le poids Standard a galvanisé la pipe de l'acier:

#### Pour Ligne de la Foreuse:

4 morceaux: 2.5cm (1 ") dans diamètre et 3 mètres (10 ') long (2 morceaux ont enfile sur un terminez seulement; autres ont besoin d'aucuns fils.)

2 morceaux: 2.5cm (1 ") dans diamètre et 107cm (3 1/2 ") longtemps

#### Pour Tourner le Manche:

2 morceaux: 2.5cm (1 ") dans diamètre et 61cm (2 ') longtemps

2.5cm (1 ") accouplement T

#### Pour Joint UN:

4 morceaux: 32mm (1 1/4 ") dans diamètre et 30cm (1 ') longtemps

#### Sections et Accouplements pour B Commun:

23cm (9 ") Section de 32mm (1 1/4 ") diamètre (fileté à un terminez seulement)

35.5cm (14 ") Section de 38mm (1 1/2 ") diamètre (fileté à une fin seulement)

accouplement Réducteur: 32mm à 25mm (1 1/4 " à 1 ")

accouplement Réducteur: 38mm à 25mm (1 1/2 " à 1 ")

8 10mm (3/8 ") diamètre l'acier pour machines de la tête hexagonal en verrouille  
45mm (1

3/4 ") long, avec les noix

2 10mm (3/8 ") diamètre l'acier pour machines de la tête hexagonal en verrouille  
5cm (2 ")

désirent ardemment, avec les noix

9 10mm (3/8 ") acier noix hexagonales

Pour Verrou de l'Interrupteur:

1 3mm (1/8 ") le diamètre noie le rivet du fer de la tête, 12.5mm (1/2 ")  
longtemps

1 1.5mm (1/16 ") tôle d'acier, 10mm (3/8 ") x 25mm (1 ")

Les foreuses: 3mm (1/8 "), 17.5mm (13/16 "), 8.75mm (13/32 ")

Noyez

L'assemblage fileté meurt, à moins que la pipe soit déjà enfilée

Les petits outils: clefs, marteau, scie à métaux, dossiers,

Pour plate-forme: bois, clous, corde, échelle,

Fondamentalement la méthode consiste en rotation une tarière de prospection  
ordinaire. Comme la tarière

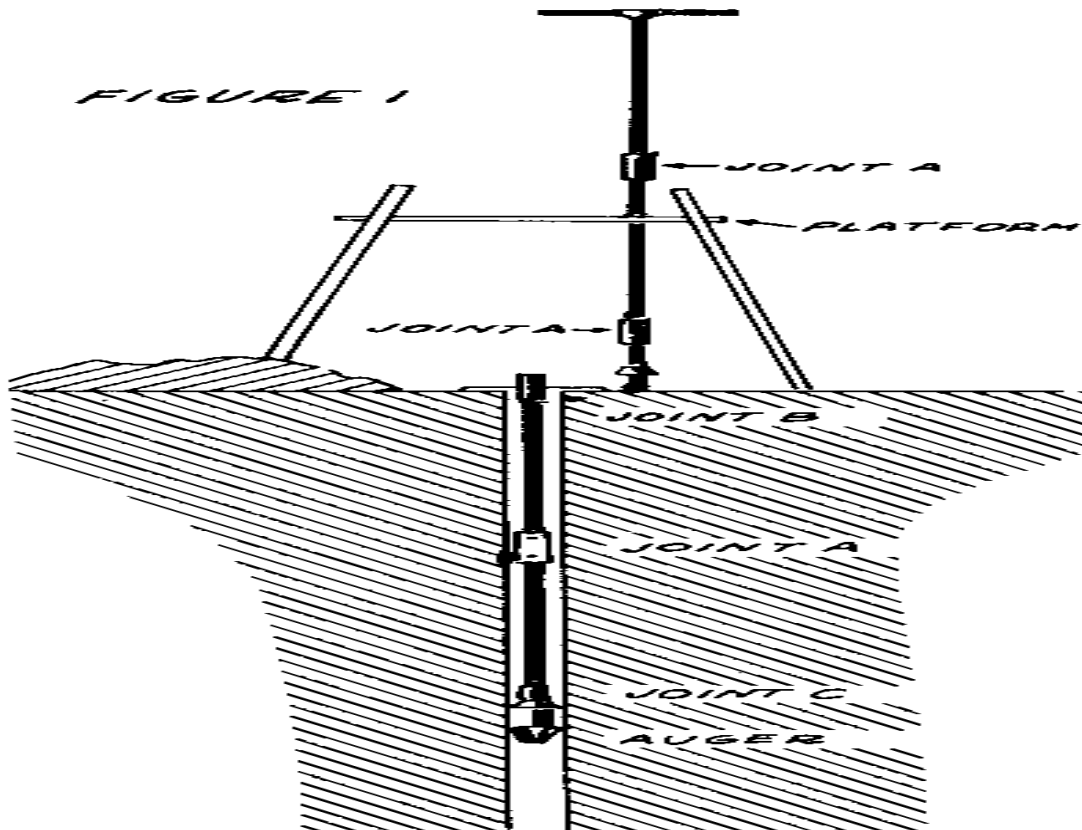
pénètre le monde, il remplit de sol. Quand plein il est sorti du trou et

vidé. Comme le trou obtient plus profondément, plus de sections de forer la ligne  
sont ajoutées à



étendez l'arbre. Joignez UN (Chiffres 1 et 2) est une méthode simple pour  
attacher nouveau

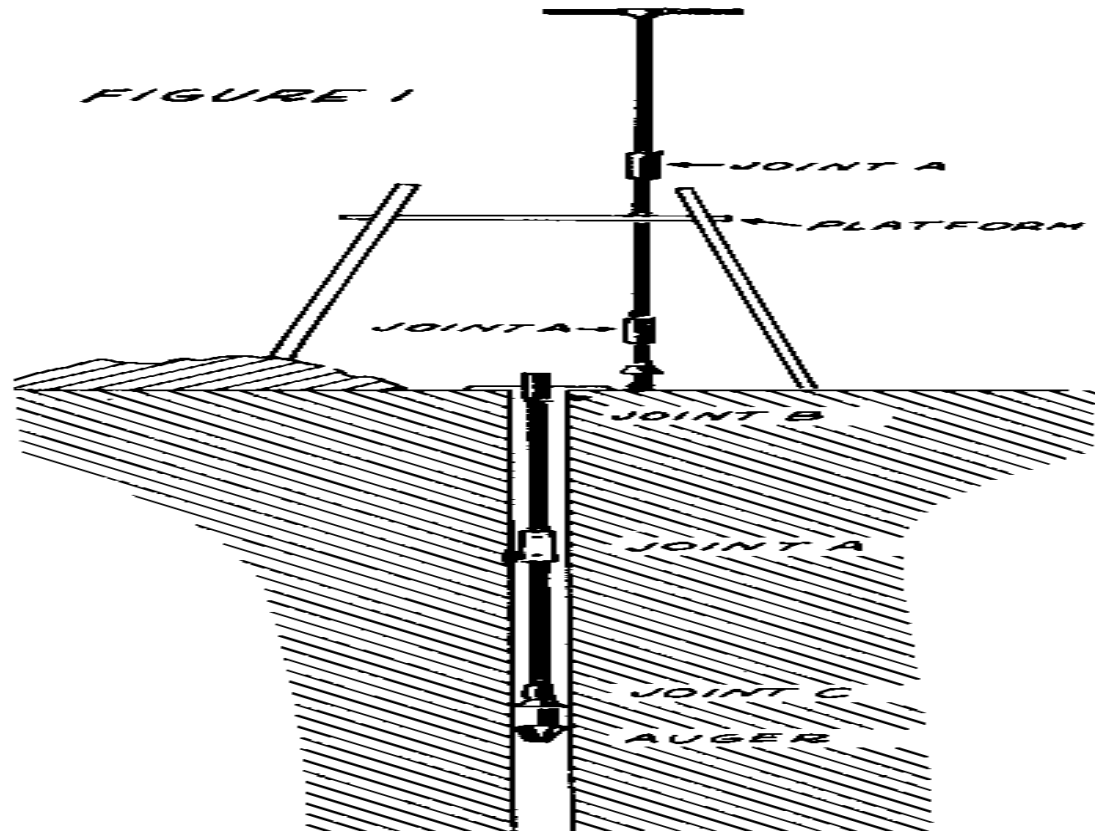
fig1x200.gif (600x600)



les sections.

En construisant une plate-forme élevée 3 à 3.7 mètres (10 à 12 pieds) de la terre, un 7.6 mètre (25 pied) la longue section de ligne de la foreuse peut être équilibrée droit. Plus longtemps les longueurs sont trop difficiles de manier. Par conséquent, quand le trou obtient plus profondément que 7.6 les mètres (25 pieds), la ligne de la foreuse doit être prise chaque temps que la tarière est séparément enlevé pour vider. Le joint B fait cette opération plus facile. Voyez des Chiffres 1 et 3.

fig3x200.gif (600x600)

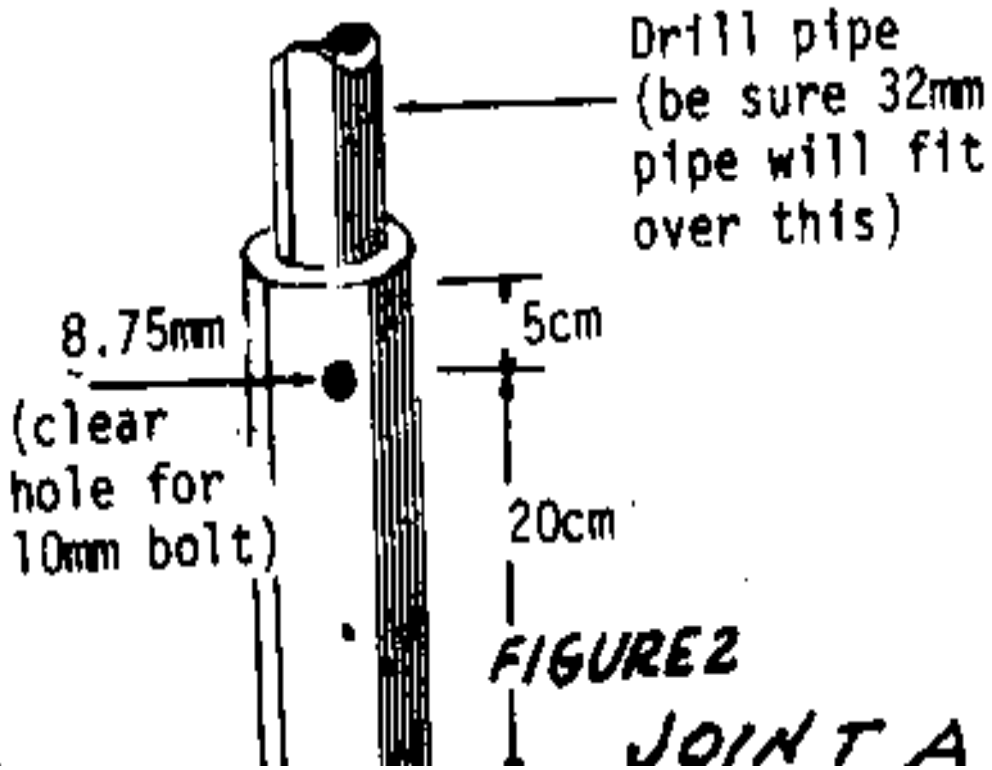


C commun (voyez des détails de la construction pour Tubewell Monde Auger) est proposé permettre vider rapide de la tarière. Quelques sols répondent bien à forer avec une tarière cela a deux côtés ouvert. Ce sont très faciles de vider, et n'exigerait pas Le joint C. Find dehors quels genres de tarières sont utilisés dans votre région avec succès, et fait un morceau d'expérimenter pour trouver celui le mieux a conveni à votre sol. Voyez les entrées sur les tarières.

Joignez UN a été trouvé pour être plus rapide à utiliser et plus solide que la pipe a enfilé les connecteurs. Les fils de la pipe sont endommagés et sale et est difficile de commencer. Les clefs de la pipe lourdes, chères sont tombées dans par hasard le bien et est difficilement sortir. Ces problèmes peuvent être évités en utilisant une pipe de la manche attaché avec deux 10mm (3/8 ") verrous. Ni une petite clef de la bicyclette ni le bon marché les verrous obstrueront le forage si a laissé tomber dans. Soyez sûr les 32mm (1 1/4 ") la pipe ira parfaitement sur vos 25mm (1 ") ligne de la foreuse de la pipe avant achat. Voyez le Chiffre 2.

fig2x20.gif (600x600)



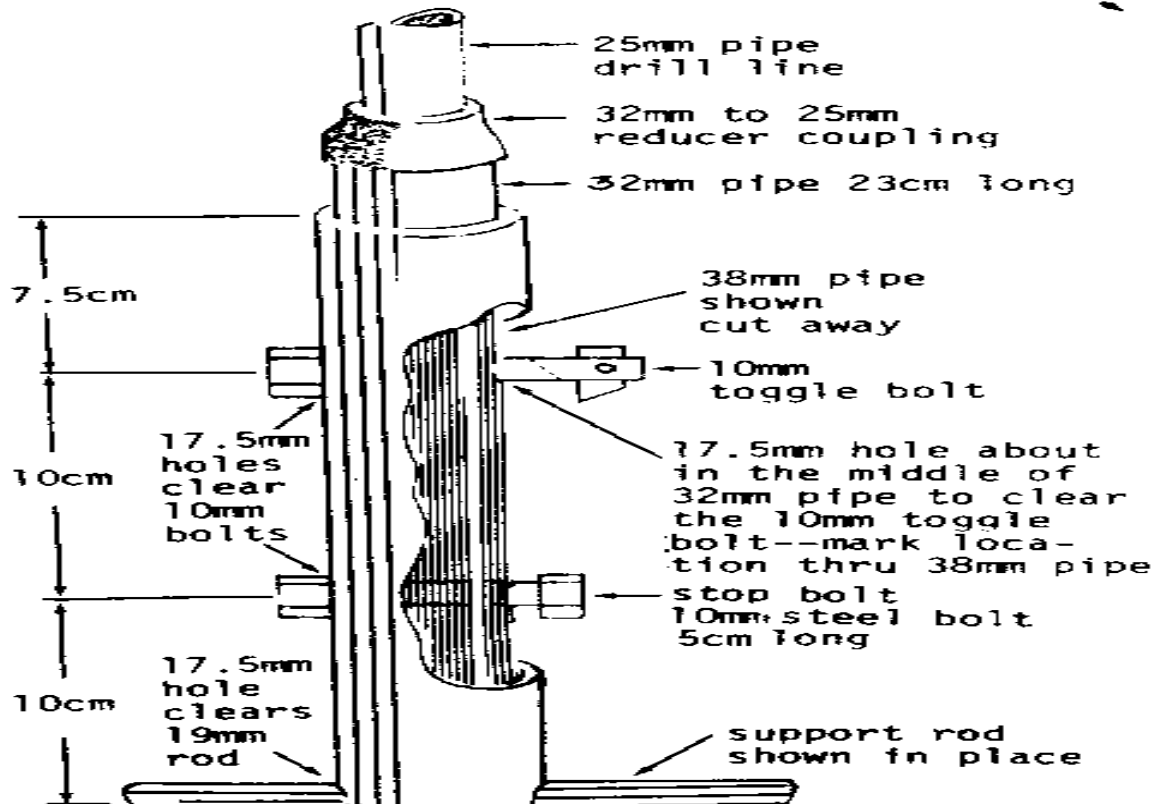


Quatre 3 mètre (10 ') sections et deux 107cm (3 1/2 ') les sections de pipe sont les plus plus longueurs commodes pour forer un 15 mètre (50 ') bien. Forez un 8.75mm (13/32 ") le trou du diamètre à travers chaque fin de toutes les sections de ligne de la foreuse excepte ceci attacher Joindre B et la rotation manient qui doit être des assemblages par vis. Les trous devez être 5cm (2 ") de la fin.

Quand le bien est plus profond que 7.6 mètres (25 '), plusieurs traits facilitent le vider de la tarière, comme montré dans les Chiffres 3 et 4. En premier, levez la tarière pleine

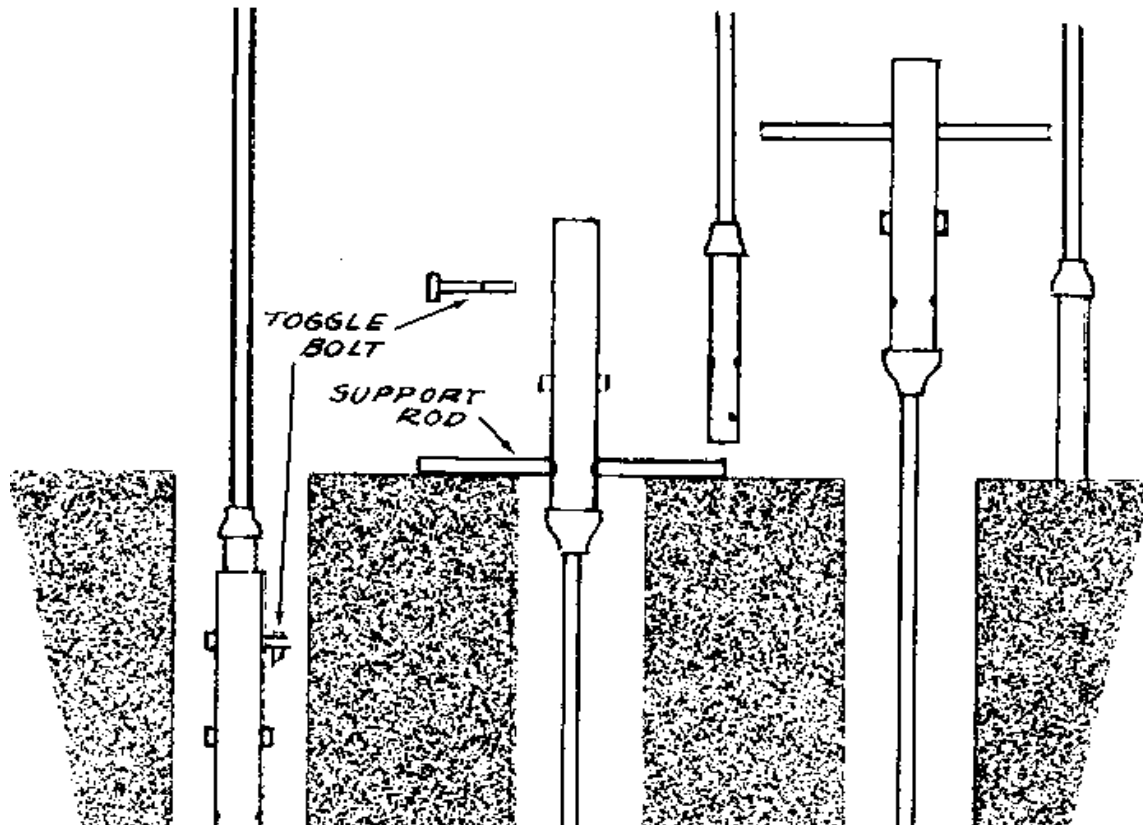
fig4x200.gif (600x600)





jusqu'à ce que B Commun paraisse à la surface. Voyez le Chiffre 4A. Alors mettez un 19mm (3/4 ")

fig4x21.gif (600x600)



tringle du diamètre à travers le trou. Cela permet à la ligne de la foreuse entière de se reposer sur lui  
le rendre encore impossible pour la partie dans le bien tomber dans. Ensuite enlevez le  
le verrou de l'interrupteur, soulevez dehors la section du sommet de ligne et équilibrez-le à côté du trou. Voyez  
Représentez-en 4B. Levez la tarière, videz-le, et remplacez la section dans le trou où  
il sera tenu par les 19mm (3/4 ") tringle. Voyez le Chiffre 4C. Ensuite remplacez le supérieur  
section de ligne de la foreuse. Les 10mm (3/8 ") actes du verrou comme un arrêt à qui autorise les trous  
que se soit aligné pour reinsertion du verrou de l'interrupteur facilement. Finalement annulez la tringle et  
baissez la tarière pour le prochain forage. Marquez l'emplacement pour forer les 8.75mm  
(13/32 ") trou du diamètre dans les 32mm (1 1/4 ") pipe à travers le trou du verrou de l'interrupteur dans  
les 38mm (1 1/2 ") pipe. Si le trou est localisé avec les 32mm (1 1/4 ") repos de la pipe  
sur le verrou de l'arrêt, les trous sont ligne obligée au-dessus.

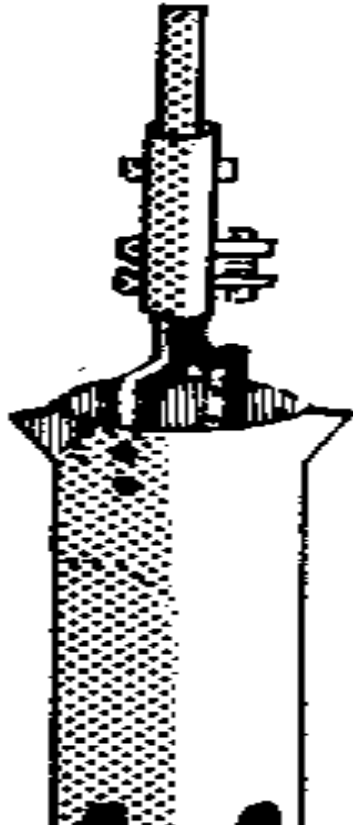
Quelquefois un outil spécial est exigé de pénétrer une eau portée sable couche, parce que le sable humide s'affaisse dès que la tarière est enlevée. Si cela se passe un  
le tubage crépiné est baissé dans le bien, et forer est accompli avec un tarière qui va parfaitement à l'intérieur de la boîte. Un type de la percussion

avec un battement, ou un type rotatif  
avec murs solides et un battement les bonnes possibilités sont. Voyez les entrées  
qui décrivent ceux-ci  
les appareils. La boîte résoudra dans le sable comme sable plus profondément est  
creusé d'au-dessous  
il. Les autres sections d'emballer doivent être ajoutées comme forer des  
produits. Essayez de pénétrer  
la couche du sable de l'aquifère aussi loin que possible (au moins un mètre de  
trois pieds).  
Dix pieds (trois mètres) de tubage crépiné enfoncé dans une telle volonté de la  
couche sablonneuse  
fournissez un très bon courant d'eau.

Le Tubewell Monde Auger

Cette tarière de prospection (Chiffre 5) qui est semblable aux dessins a utilisé  
avec perceuse électrique

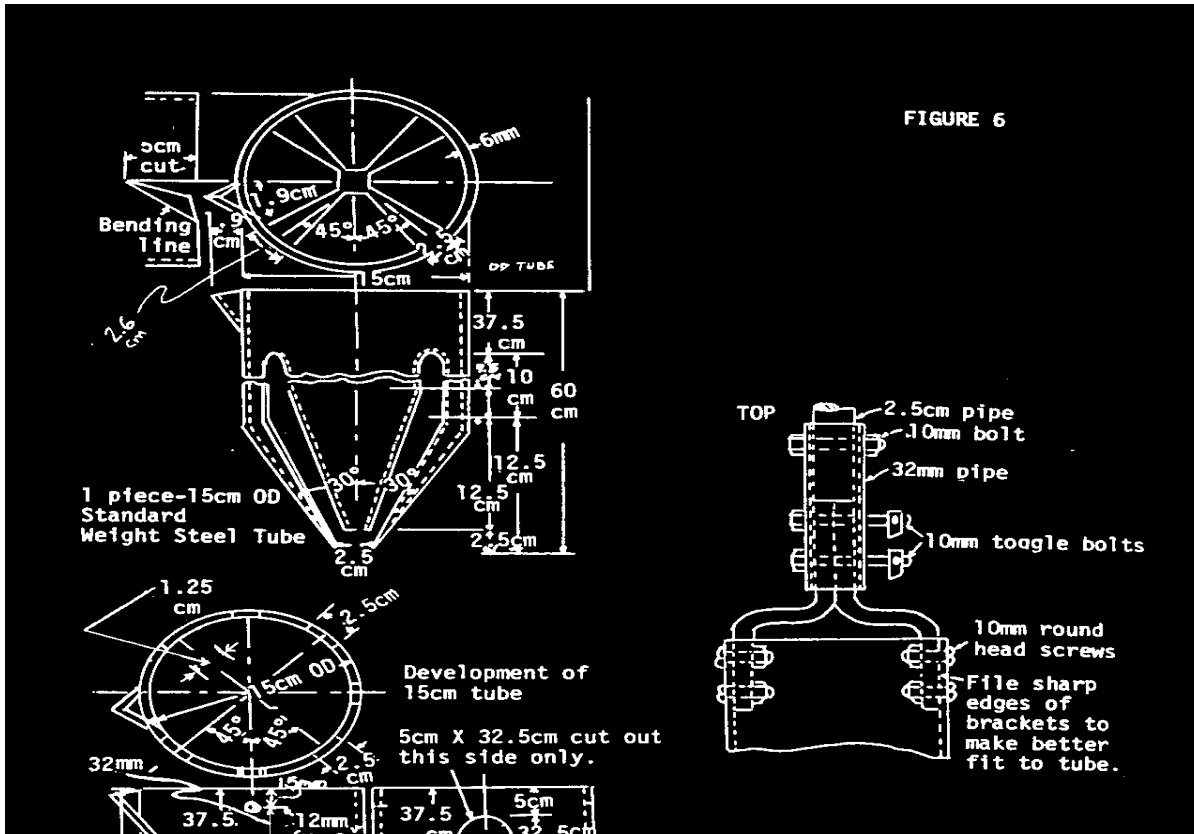
fig5x22.gif (600x600)



le matériel, est fait d'un 15cm (6 ") tuyau d'acier.

La tarière peut être faite sans  
le soudant matériel, mais quelques-uns du  
coudes dans la pipe et la barre peut  
que soit fait beaucoup plus facilement quand  
le métal est chaud (voyez le Chiffre 6).

fig6x23.gif (600x600)





Une tarière de prospection ouverte qui est plus facile vider que celui-ci, est mieux conveni pour quelques sols. Ce la tarière coupe plus vite que le Tubewell Sablez l'Auger.

#### Outils et Matières

La pipe galvanisée: 32mm (1 1/4 ") dans diamètre et 21.5cm (8 1/2 ") longtemps  
Le verrou de l'acier de la tête hexagonal: 10mm (3/8 ") dans diamètre et 5cm (2 ") long, avec noix  
2 verrous de l'acier de la tête hexagonaux: 10mm (3/8 ") dans diamètre et 9.5cm (3 3/4 ") longtemps  
2 barres d'acier: 1.25cm x 32mm x 236.5mm (1/2 " x 1 1/4 " x 9 5/16 ")  
4 vis de la machine de la tête du rond: 10mm (3/8 ") dans diamètre et 32mm (1 1/4 ") longtemps  
2 rivets du fer de la tête plats: 3mm (1/8 ") dans diamètre et 12.5mm (1/2 ") longtemps  
La bande de l'acier: 10mm x 1.5mm x 2.5cm (3/8 " x 1/16 " x 1 ")  
Le tuyau d'acier: 15cm (6 ") diamètre extérieur, 62.5cm (24 5/8 ") longtemps  
Les outils de la main

#### La source:

Armée Américaine et armée de l'air. Les puits. Manuel technique 5-297, AFM 85-23. Washington,

LE D.C.: Gouvernement Américain qui Imprime le Bureau, 1957.

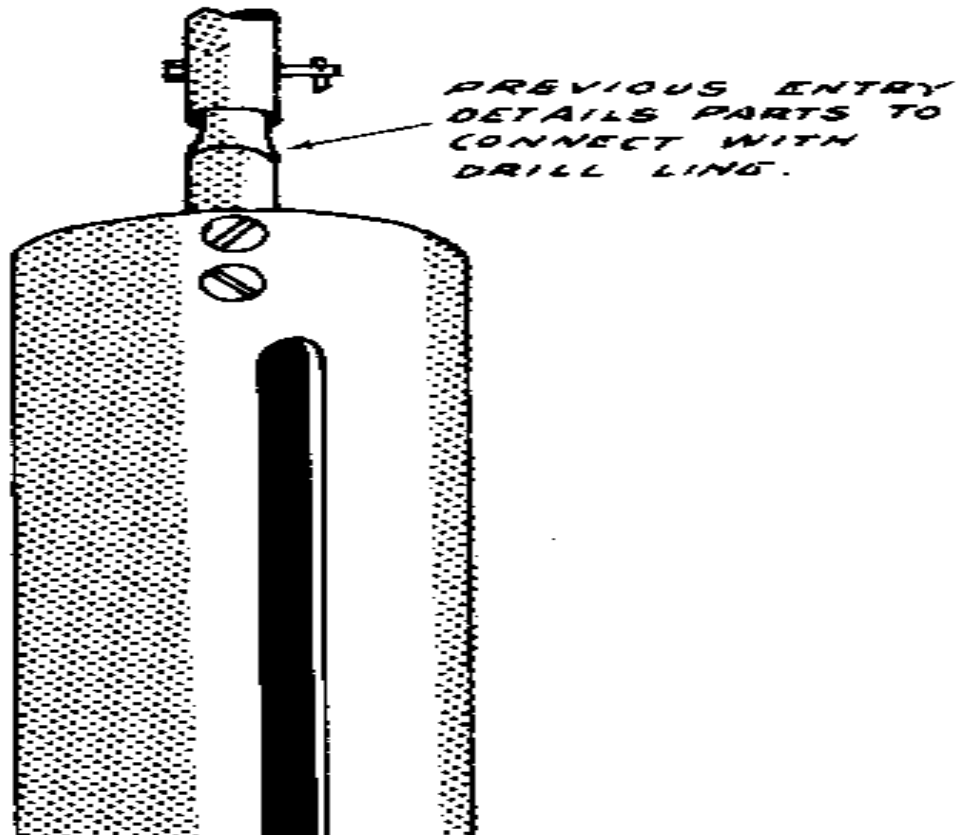
### Tubewell Sand Auger

Cette tarière du sable peut être utilisée pour forer dans sol dégagé ou sable humide où un monde la tarière n'est pas efficace. La tête coupante simple exige que moins de force tourne que le Tubewell Monde Auger, mais c'est plus difficile de vider.

Une plus petite version de la tarière du sable a fait à allez parfaitement à l'intérieur de la pipe de la boîte peut être utilisé à enlevez dégagé, sable humide.

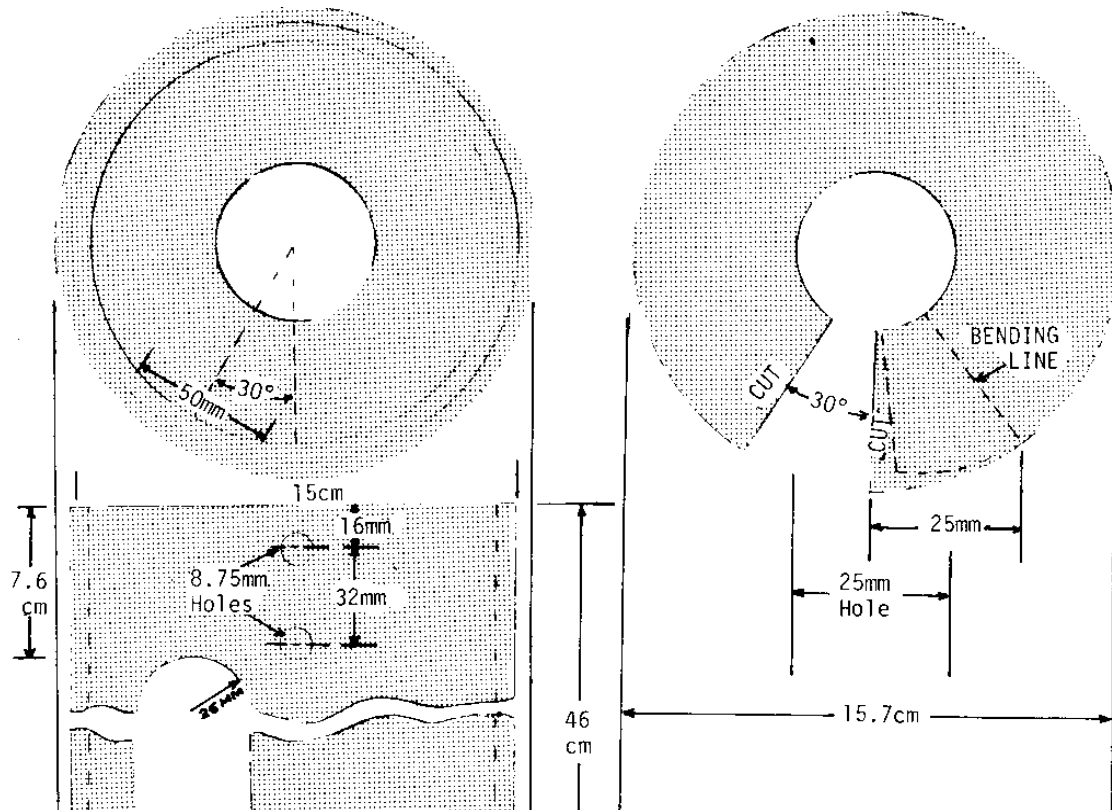
Les tubewell sablent la tarière est illustrée dans Représentez-en 7. Les diagrammes de la construction sont donnés

fig7x24.gif (600x600)



Représentez-en 8.

fig8x25.gif (600x600)



### Outils et Matières

Le tuyau d'acier: 15cm (6 ") diamètre extérieur et  
46cm (18 ") longtemp

La tôle d'acier: 5mm x 16.5cm x 16.5cm (3/16 " x 6  
1/2 " x 6 1/2 ")

Soudure à l'acétylène et matériel coupant

La foreuse

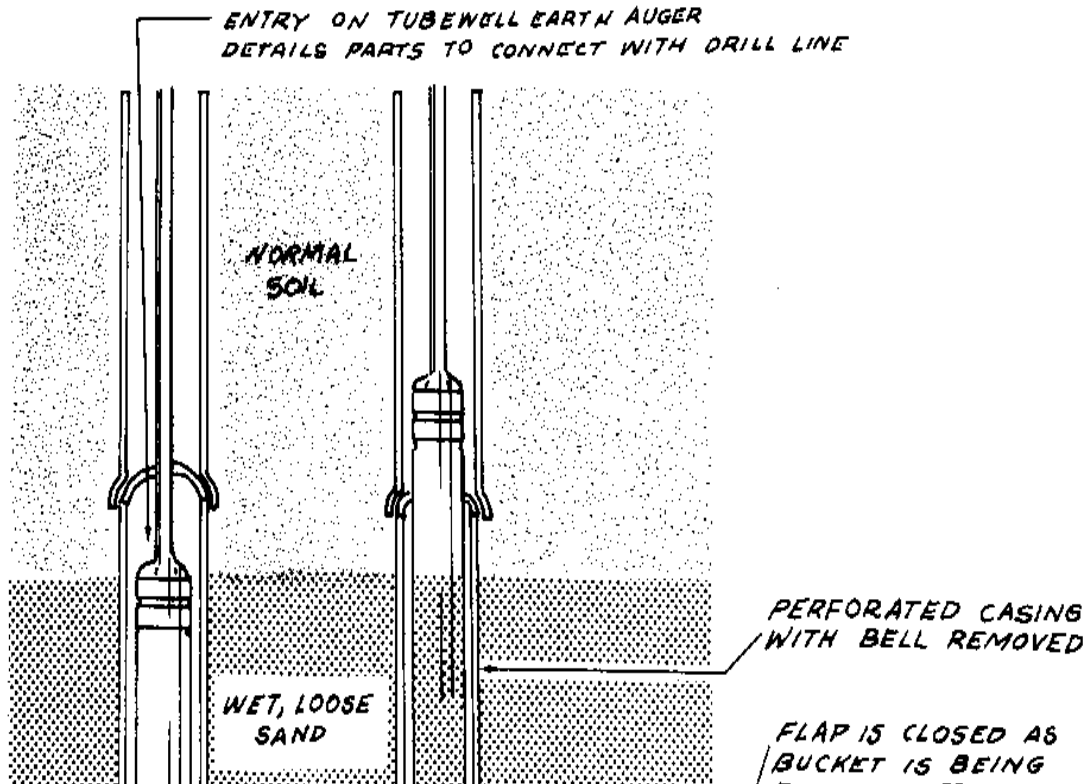
La source:

Puits, manuel technique 5-297, AFM 85-23, Armée Américaine et armée de l'air,  
1957.

Tubewell Sand Écope

L'écope du sable <voyez le chiffre 9> peut être utilisé pour forer d'au-dedans un  
a perforé emballer bien quand un

fig9x26.gif (600x600)



le calibre va dans sable humide dégagé et les murs commencez à s'affaisser. Il a été utilisé à faites beaucoup de tubewells en Inde.

#### Outils et Matières

Le tuyau d'acier: 12.5cm (5 ") dans diamètre et 91.5cm (3 ') longtemps

Camionnez innertube ou cuir: 12.5cm (5 ") carré

Le manchon: 15cm à 2.5cm (5 " à 1 ")

Les petits outils

Serrer ce " seau " dans à maintes reprises le bien enlèvera le sable de dessous le

tubage crépiné, permettre à le seau de résoudre dans la couche du sable plus profondément. Le

emballer prévient les murs de s'affaisser. La cloche est enlevée du premier section d'emballer; au moins un autres restes de la section sur lui aider le forcent

en bas comme creuser des produits. Essayez de pénétrer la couche du sable de l'aquifère aussi loin que

possible: 3 mètres (10 ') de tubage crépiné enfoncé dans une telle volonté de la couche sablonneuse

habituellement fournissez un très bon courant d'eau.

Soyez sûr d'essayer votre seau " du sable " dans sable humide avant d'essayer de l'utiliser au

le fond de votre bien.



La source:

Notes explicatives sur Tubewells, Wendell Mott, Comité du Service des Amis américain,  
Philadelphia, Pennsylvania, 1956 (a Ronéotypé).

Battez l'Auger

Le matériel décrit ici a été utilisé dans avec succès l'Interdisez-moi Thuot région de Vietnam. Une des bonnes performances a été tournée dans par un équipage de trois

membres d'une tribu de la montagne inexpérimentés qui ont foré 20 mètres (65 ') dans un jour et un demi.

Les plus profonds ont bien foré était un peu plus de 25 mètres (80 '); il a été complété,

y compris l'installation de la pompe, dans six jours. On a bien été foré à travers

approximativement 11 mètres (35 ') de pierre sédimentaire.

Outils et Matières

Pour plateau de l'outil:

Le bois: 3cm x 3cm x 150cm (1 1/4 " x 1 1/4 " x 59 ")

Le bois: 3cm x 30cm x 45cm (1 1/4 " x 12"x 17 3/4 ")

Pour tringle de la sécurité:

La tringle de l'acier: 1cm (3/8 ") dans diamètre, 30cm (12 ") longtemp

La foreuse

Le marteau

L'enclume

L'épingle de la goupille

Pour support de la tarière:

Le bois: 4cm x 45cm x 30cm (1 1/3 " x 17 3/4 " x 12 ")

L'acier: 10cm x 10cm x 4mm (4 " x 4 " x 5/32 ")

L'emplacement du Bien

Deux considérations sont particulièrement importantes pour l'emplacement de puits de village: (1)

la distance de la marche moyenne pour la population de village devrait être aussi court que

possible; (2) ce devrait être facile de s'écouler de l'eau répandue loin de l'emplacement pour éviter créer un mudhole.

Dans l'Interdisez-moi région Thuot, le choix définitif d'emplacement était dans tous les cas partis jusqu'à les villageois. L'eau a été trouvée dans les quantités variables à tous les emplacements choisis. (Voyez

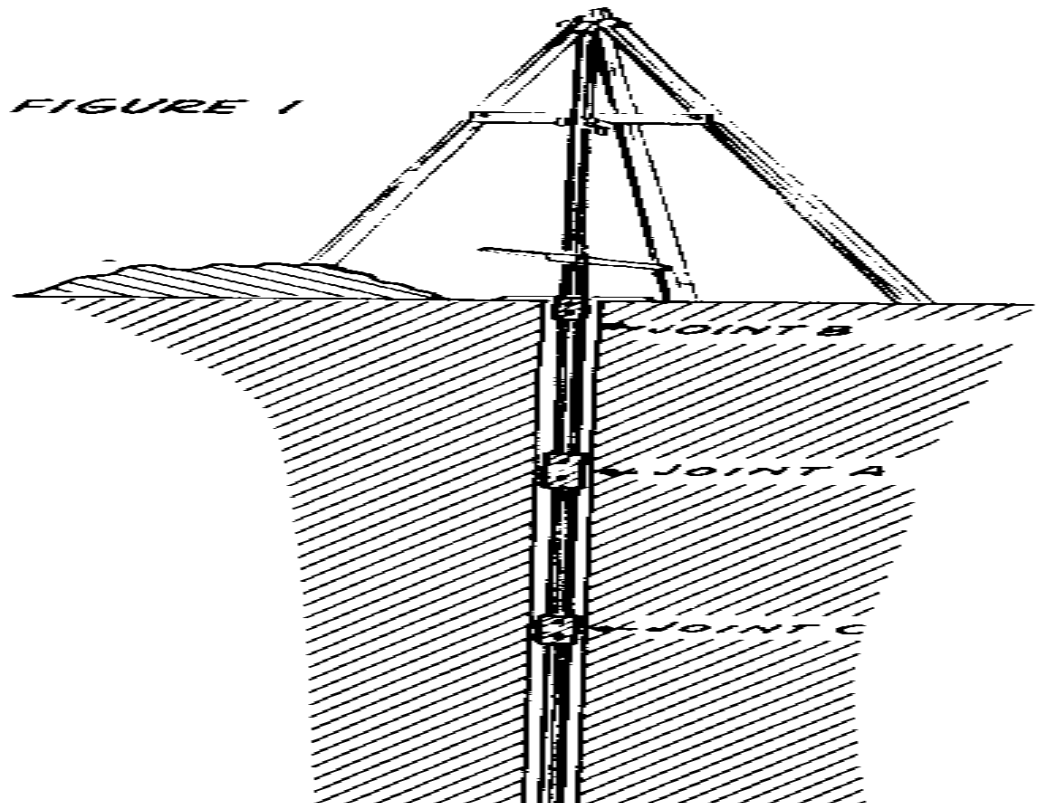
" Obtenant Eau Moulue de Puits et printemps ".)

Commencer à Forer

Un trépied est mis au-dessus sur l'emplacement approximatif pour le bien (voyez le Chiffre 1). Le sien

fig1x28.gif (600x600)

FIGURE 1



les jambes sont mises dans trous peu profonds avec saleté emballée autour d'eux pour les garder de déplacer. S'assurer le bien a commencé exactement verticalement, une petite secousse du plomb (une ficelle avec une pierre attachée à lui est bon assez) s'est accroché du guide de la tarière le la barre transversale de trépied localiser le le point de départ exact. C'est utile creuser un petit trou initial auparavant installer la tarière.

#### Forer

Forer est accompli en battant la tarière jusqu'à pénétrez le le monde et le tourner par le sien alors manche en bois à gratuitement il dans le trou avant de le soulever pour répéter le le processus. C'est un peu maladroit jusqu'à ce que la tarière soit en bas 30cm à 60cm (1 ' à 2 ') et devrait être fait avec soin jusqu'aux débuts de la tarière à que soit guidé par le trou lui-même. Habituellement deux ou trois travail des gens avec la tarière. Un system dehors qui a tout à fait bien travaillé été utiliser trois gens, deux,

travailler pendant que le troisième s'est reposé, et alors remplaçant.

Comme la tarière va plus profondément ce sera nécessaire de temps en temps à ajustez le manche au plus plus la hauteur commode. D'aucuns tirent violemment sur ou les autres petits outils utilisés devraient être attaché au moyen d'un long morceau de attachez avec une corde au trépied afin que si ils est laissé tomber dans par hasard le bien, ils peuvent être enlevés facilement. Depuis le sol de l'Interdisez-moi Thuot la région collerait à la tarière, il, été nécessaire de rester un petit montant d'eau dans le trou à tout temps pour lubrification.

Vider l'Auger

Chaque temps que la tarière est battue en bas et a tourné, ce devrait être a noté combien de pénétration a été obtenu. Commencer avec un tarière vide que la pénétration est plus grand sur le coup premier et devient moins en chaque en suivant un successivement

comme les paquets de monde de plus en plus hermétiquement à l'intérieur de la tarière. Quand progresse devient trop lent c'est temps élever la tarière à la surface et le vider. Selon le matériel être pénétré, la tarière peut être complètement pleine ou ayez-en 30cm (1 ') ou moins de matière dans lui quand il est vidé. Une petite expérience donnez un " toucher " à un pour le temps le plus effectif pour apporter en haut la tarière pour vider. Depuis la matière dans la tarière est emballé au fond le plus difficilement, c'est habituellement plus facile vider la tarière en insérant le nettoyeur de la tarière à travers la fente dans le côté du chemin de la partie de la tarière en bas et pousser la matière dehors à travers le sommet de la tarière dans plusieurs laissez-passer. Quand la tarière est apportée hors du trou pour vider, il s'est appuyé contre le trépied habituellement, depuis que c'est plus rapide et plus facile qu'essayer à l'a posé.

#### Associer et Découpler des Extensions

Les extensions sont associées en échappant à la petite fin d'un dans simplement le grand fin de l'autre et les épingler avec un 10mm (3/8 ") verrou. Il a été trouvé suffisant et temps - sauvant serrer juste la noix doigt - serré au lieu de

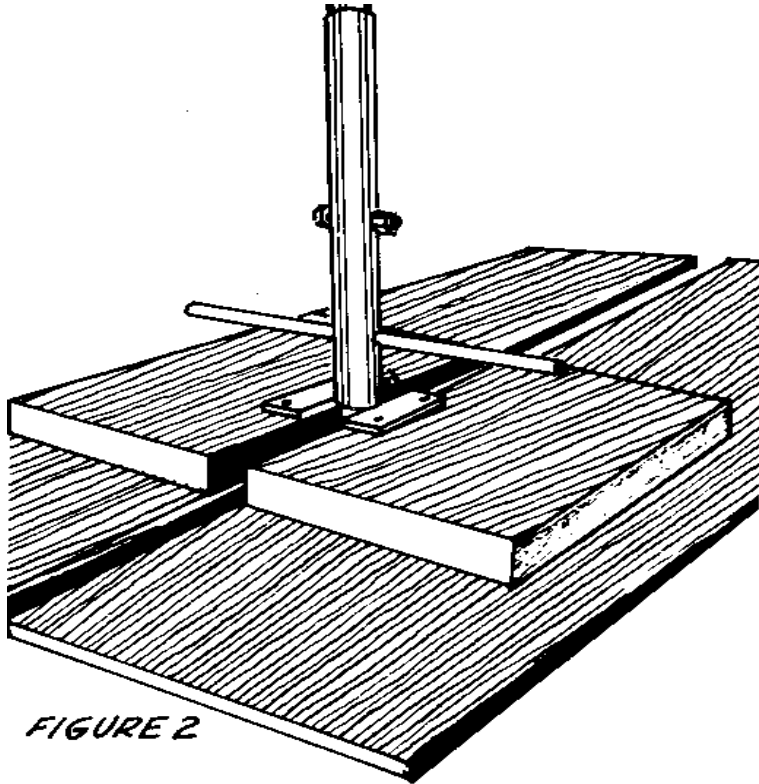
utiliser une clef.

Chaque temps que la tarière est amenée pour vider, les extensions doivent être prises séparément. Pour cette raison les extensions ont été rendues aussi long que possible à minimiser le nombre de joints. Donc à une profondeur de 18.3 mètres (60 '), il y a seulement deux joints être découpé dans amener la tarière.

Par égard pour sécurité et s'hâte, utilisez la procédure suivante dans associer et découpler. Quand amener la tarière, l'élève jusqu'à ce qu'un joint soit juste précité la terre et échappe à le support de la tarière (voyez des Chiffres 2 et 3) dans place, se chevaucher

fig2x290.gif (393x393)





*FIGURE 2*

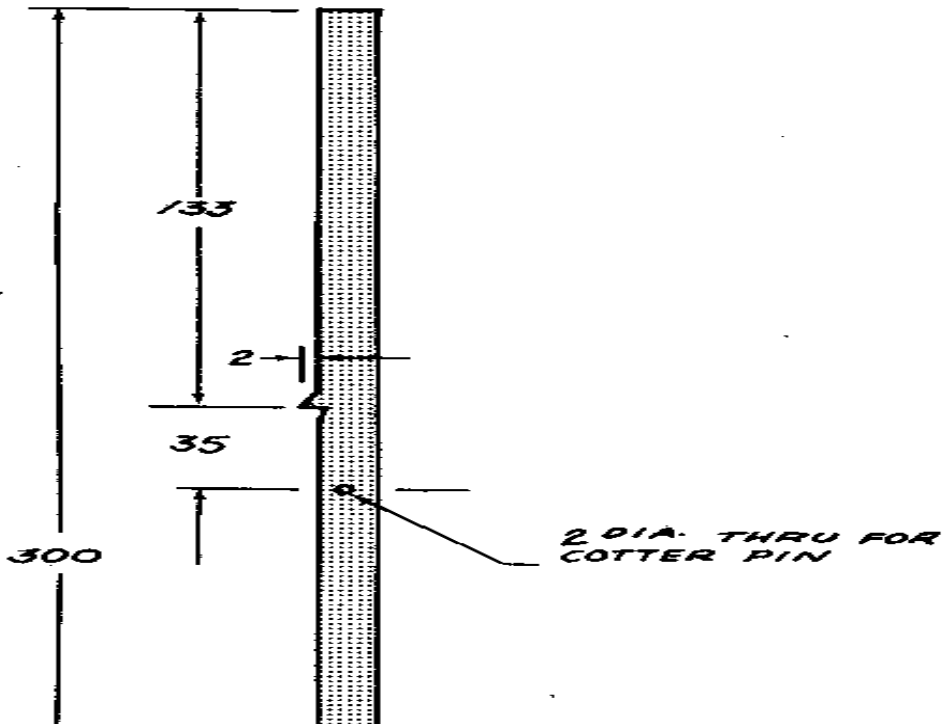
l'extension afin que le fond de

1

l'accouplement peut se reposer sur le petit  
la plaque du métal. Le pas prochain est mettre  
la tringle de la sécurité (voyez le Chiffre 4)

fig4x30.gif (594x594)

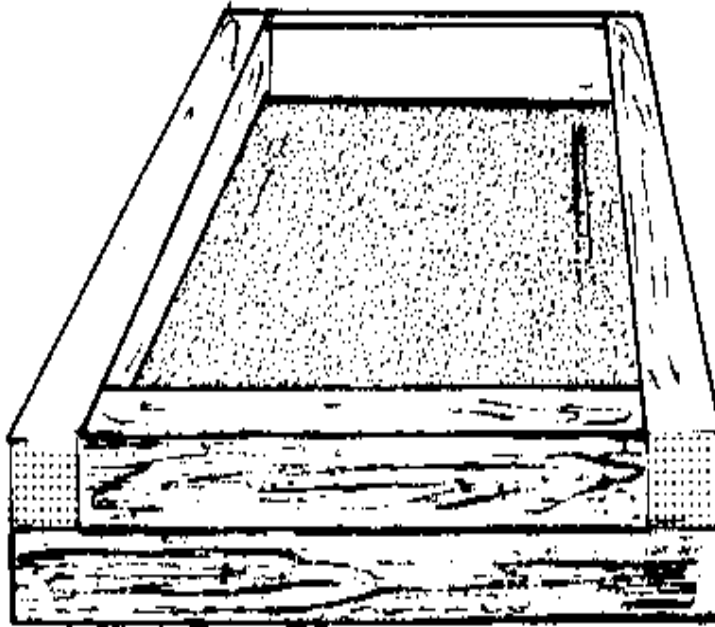
4



à travers le côté inférieur dans le  
associer et le fixe avec non plus un  
épingle de la goupille ou un morceau de fil. Le  
le but de la tringle de la sécurité est à  
empêchez la tarière de tomber dans  
le bien s'il devrait être frappé  
fermé la tarière supportez ou a laissé tomber  
en étant élevé.

Une fois la tringle de la sécurité est en place,  
enlevez le verrou de l'accouplement et fiche  
l'extension supérieure hors du  
inférieur. Penchez la fin supérieure du  
extension contre le trépied entre  
les deux jambes de l'au premier rang des chevilles en bois, et conclut la fin  
inférieure sur l'outil  
le plateau (voyez des Chiffres 5 et 6). La raison pour mettre les extensions sur  
le plateau de l'outil

fig5x310.gif (393x393)



*FIGURE 5 TOOL TRAY*

est empêcher la saleté de coller aux fins inférieures et le rendre difficile de

mettre le  
les extensions ensemble et les prend séparément.

Associer les extensions après avoir vidé la tarière, la procédure est l'exact inverse de découpler.

Le forant Roc

Quand lapide ou les autres substances que la tarière ne peut pas pénétrer sont rencontrées, un lourd forer le morceau doit être utilisé.

La profondeur de Bien

Le taux à que l'eau peut être prise d'un bien est approximativement proportionnel au la profondeur du bien en dessous la nappe phréatique aussi long que le bien continue à aller dans la terre de l'eau - portée. Cependant, dans les puits de village où arrosent peuvent seulement que soit élevé par handpump lentement ou portez dans un seau, ce n'est pas de majeure importance habituellement l'importance. Le point important est que dans les régions où la nappe phréatique varie de non répétitif d'année à un autre le bien doit être profond assez donner de l'eau suffisante à

tout chronomètrent.

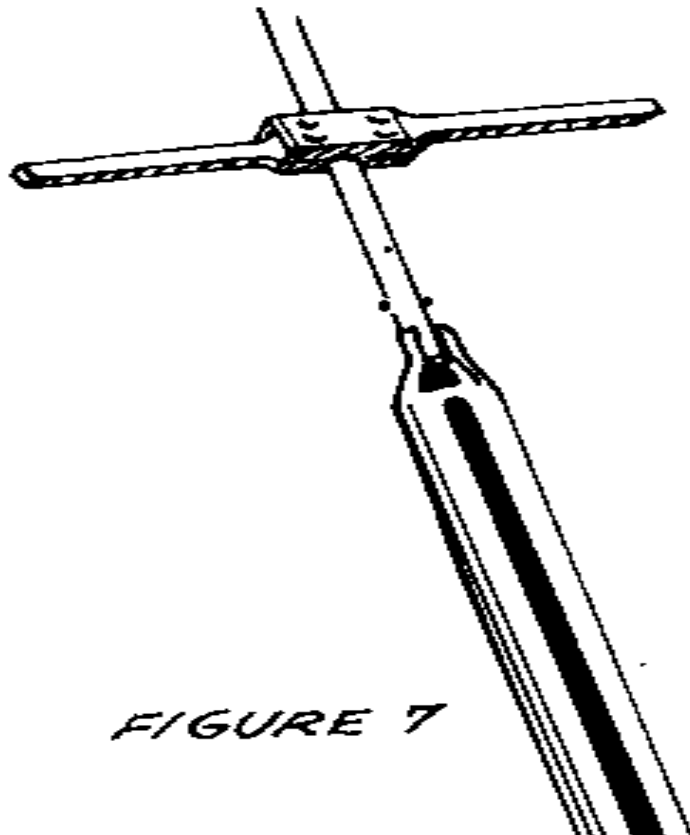
Information sur la nappe phréatique  
la variation peut être obtenue de  
déjà puits existants, ou ce peut être  
nécessaire forer un bien avant en  
l'information peut être obtenue. Dans le  
le cas dernier le bien doit être profond  
assez tenir compte d'une goutte dans le  
la nappe phréatique.

La source:

Rapportez par Richard G. Koegel, Services Volontaires Internationaux, Interdisez-  
moi Thuot,  
Vietnam, 1959 (a Ronéotypé).

Le matériel <voyez le chiffre 7>

fig7x32.gif (486x486)



*FIGURE 7*



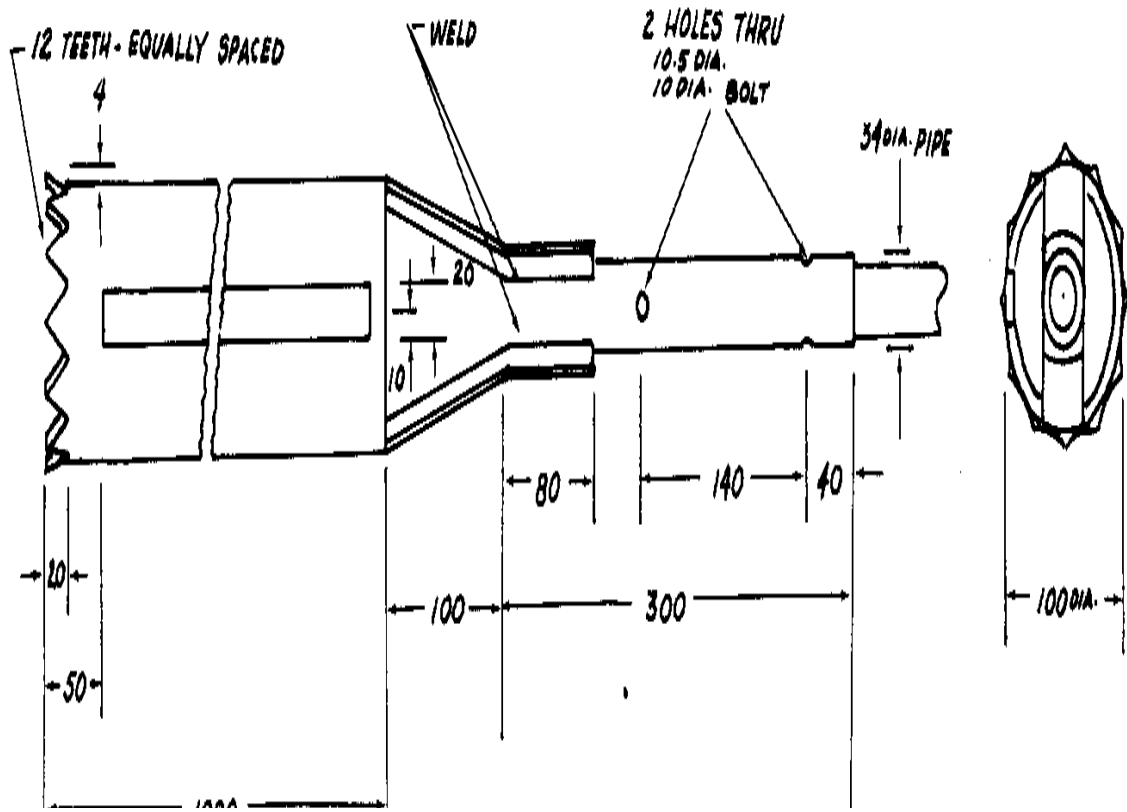
La section suivante donne des détails de la construction pour le bien matériel de forage  
utilisé avec la tarière du bélier:

- o Auger, Extensions, et Manche
- o Auger Nettoyeur
- o Demountable Fraise
- o Trépied et Poulie
- o Bailing Seau
- o Bit pour Forer le roc

Auger, Extensions, et Manche

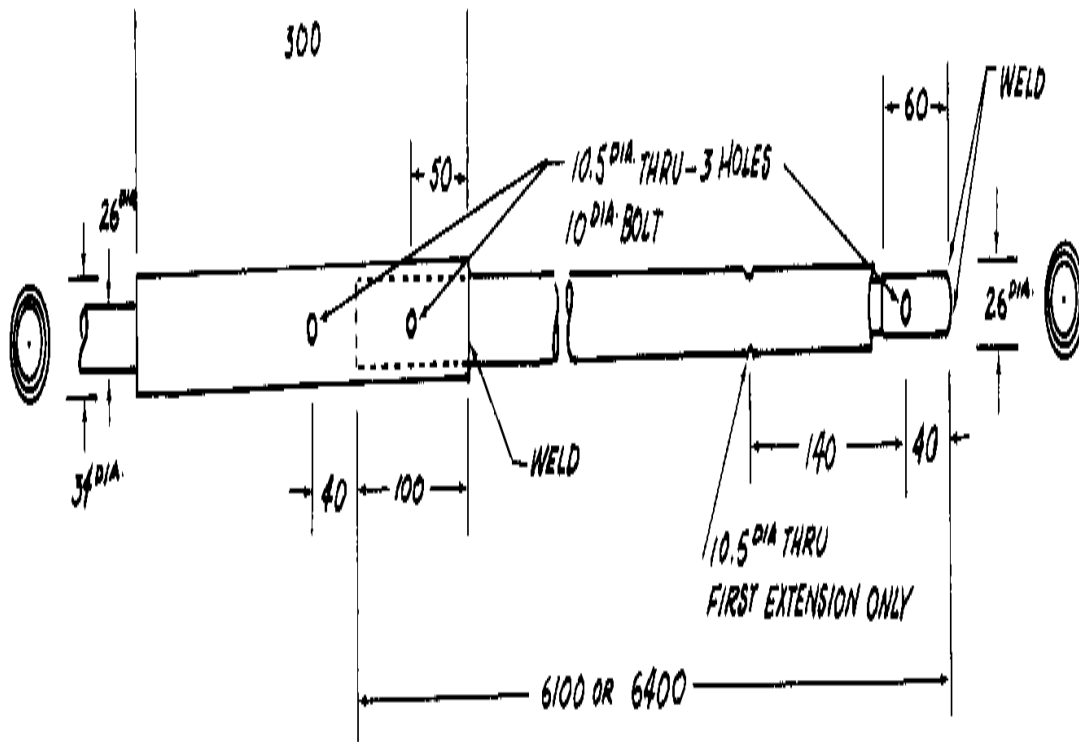
La tarière est hacksawed hors de pipe de l'acier de poids standard  
approximativement 10cm (4 ") dans  
le diamètre (voyez le Chiffre 8). La tuyauterie légère n'est pas assez forte. Les  
extensions

fig8x34.gif (600x600)

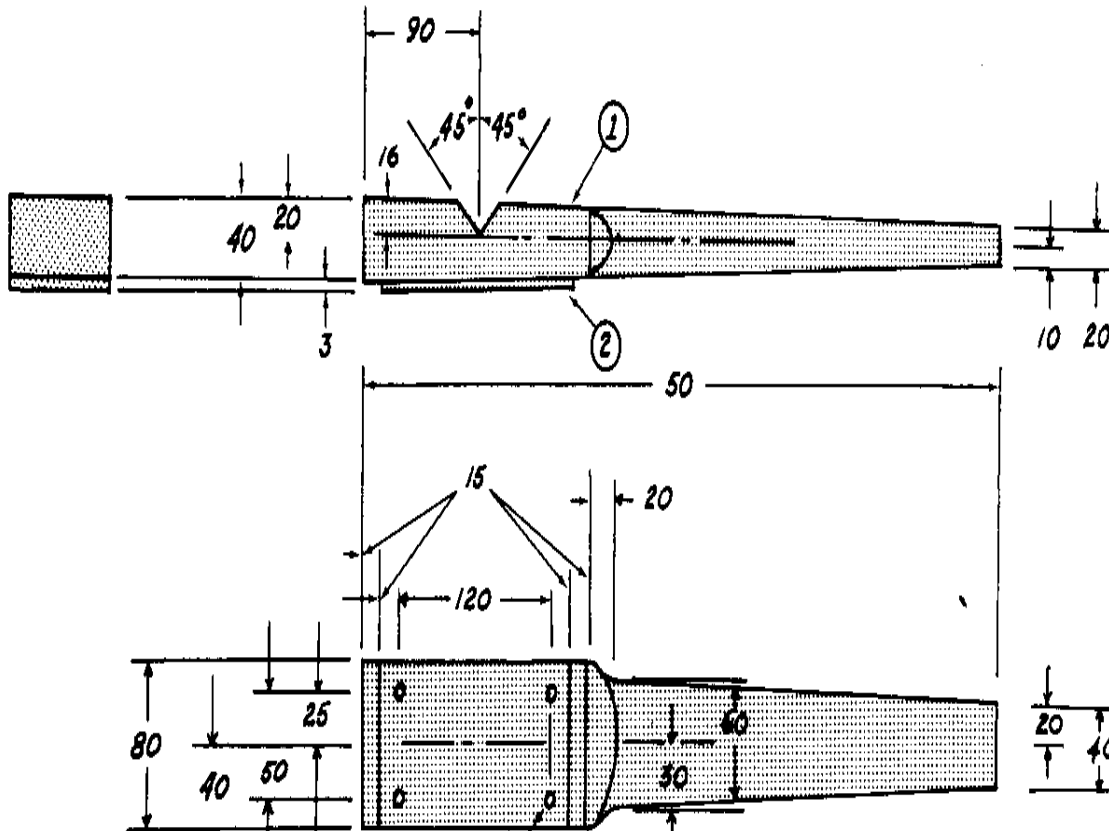


(voyez le Chiffre 9) et manche (voyez le Chiffre 10) rendez-le possible à ennuyez des trous profonds.

fig9x34.gif (600x600)



**fig10x35.gif (600x600)**



### Outils et Matières

La pipe: 10cm (4 ") dans diamètre, 120cm (47 1/4 ") long, pour tarière

La pipe: 34mm diamètre extérieur (1 " diamètre intérieur); 3 ou 4 morceaux 30cm (12 ") long,

pour tarière et cavité de l'extension

La pipe: 26mm diamètre extérieur (3/4 " diamètre intérieur); 3 ou 4 morceaux 6.1 ou 6.4 mètres

(20 ' ou 21 ') long, pour les extensions de la foreuse

La pipe: 10mm diamètre extérieur (1/2 " diamètre intérieur); 3 ou 4 morceaux 6cm (2 3/8 ")

longtemps

Le bois dur: 4cm x 8cm x 50cm (1 1/2 " x 3 1/8 " x 19 3/4 "), pour manche

L'acier doux: 3mm x 8cm x 15cm (1/8 " x 3 1/8 " x 6 ")

4 verrous: 1cm (3/8 ") dans diamètre et 10cm (4 ") longtemps

4 fou

### Outils de la main et soudant matériel

Dans faire la tarière, une pointe de dent évasée est coupée dans une fin des 10cm

la pipe. L'autre fin est coupée, penchant, et a soudé à une section de 34mm à l'extérieur de - diamètre

(1 " à l'intérieur de - diamètre) pipe qui forme une cavité pour la ligne de la foreuse

les extensions. Une fente qui court presque la longueur de la tarière est

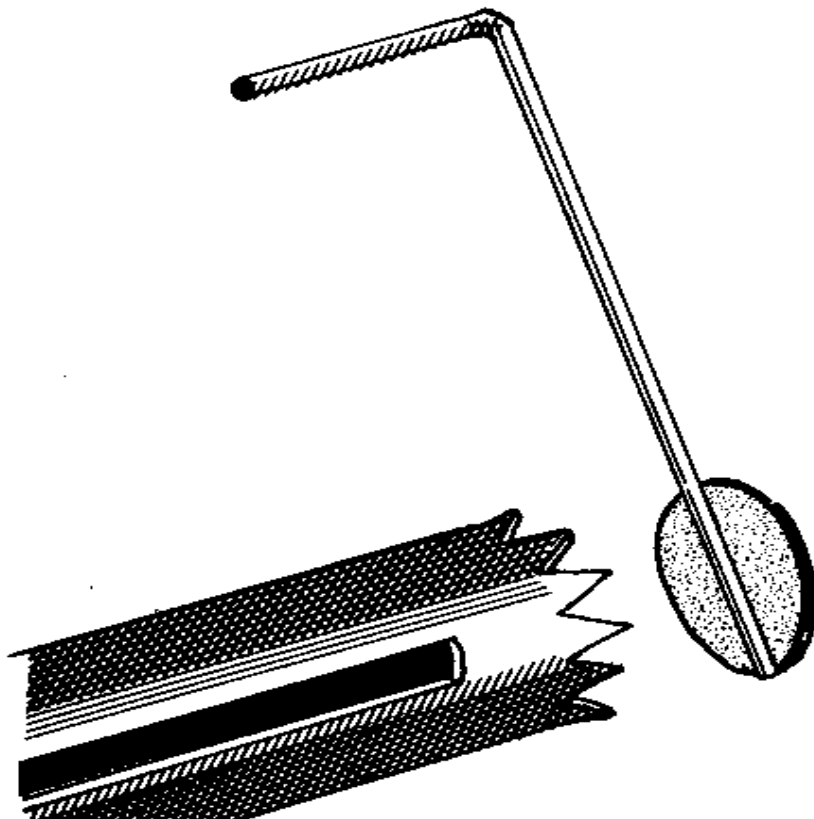
utilisée pour enlever  
souillez de la tarière. Les coudes sont rendus plus fort et plus facilement et  
correctement quand  
l'acier est chaud. En premier, une tarière avec deux lèvres coupantes semblable à  
un trou après  
la tarière a été utilisée; mais il a été bouché et n'a pas été coupé proprement.  
Dans quelques sols,  
cependant, ce type de tarière peut être plus efficace.

Le Nettoyeur de l'Auger

Le sol peut être enlevé de la tarière avec ce nettoyeur de la tarière rapidement  
(voyez le Chiffre 11).

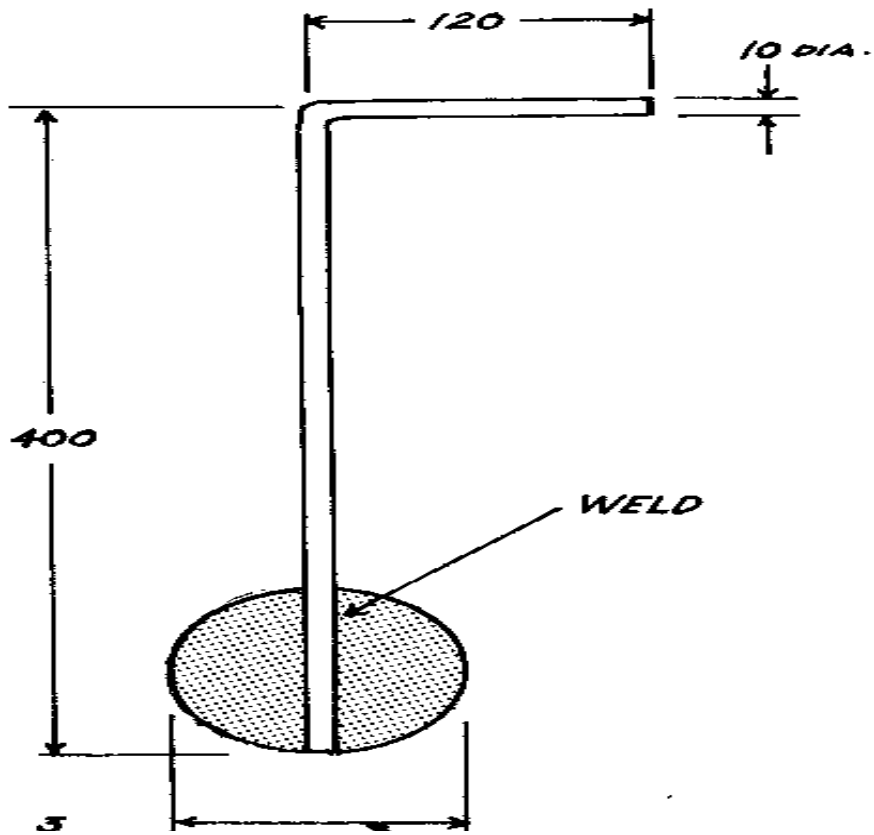
fig11x36.gif (486x486)





Représentez-en 12 donne des détails de la construction.

fig12x36.gif (600x600)



### Outils et Matières

L'acier doux: 10cm (4 ") carré et 3mm (1/8 ") épais

La tringle de l'acier: 1cm (3/8 ") dans diamètre et 52cm (20 1/2 ") longtemps

Le soudant matériel

La scie à métaux

Le dossier

### La Fraise Demontable

Si le diamètre d'un trou foré a être fait plus grand, la fraise du demontable, décrit ici peut être attaché à la tarière.

### Outils et Matières

L'acier doux: 20cm x 5cm x 6mm (6 " x 2 " x 1/4 " ), aléser un bien diamètre de 19cm

(7 1/2 ")

2 verrous: 8mm (5/16 ") dans diamètre et 10cm (4 ") longtemps

La scie à métaux

La foreuse

Le dossier

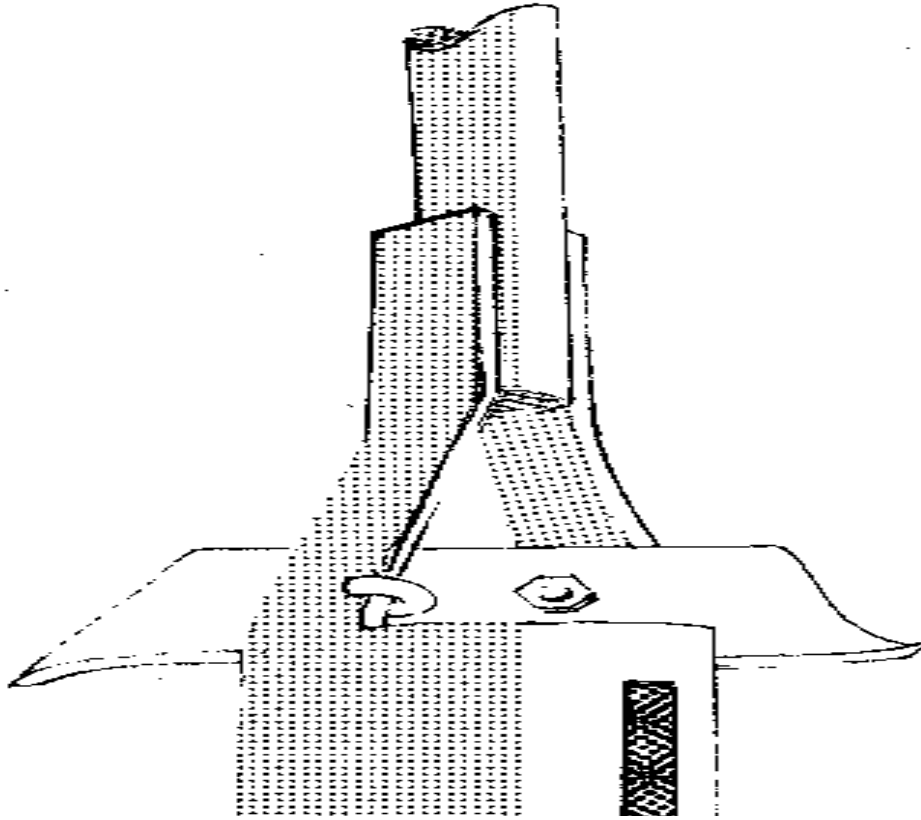
Le marteau

L'étai

La fraise est montée au sommet de la tarière avec deux verrous du crochet (voyez

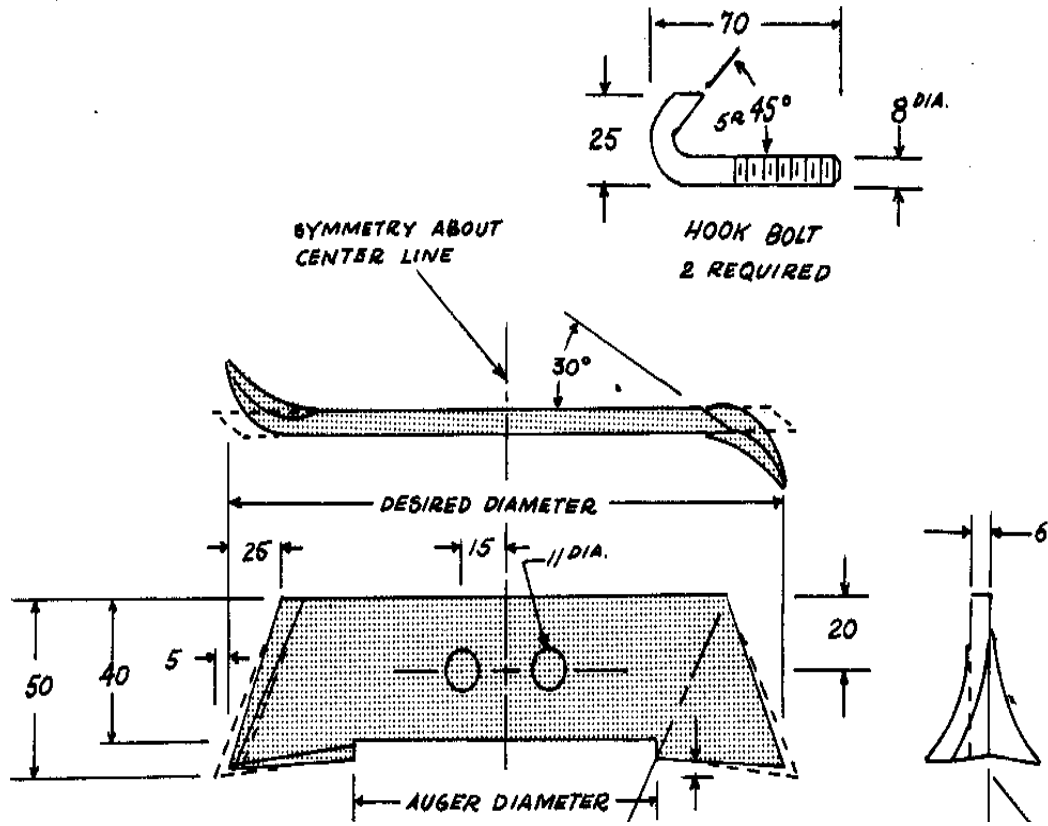
le Chiffre 13).

fig13x37.gif (600x600)



Il est fait d'un morceau d'acier 1cm (1/2 ") plus grand que les désiré bien le diamètre (voyez le Chiffre 14).

fig14x38.gif (600x600)





Après que la fraise soit attachée au sommet de la tarière, le fond du la tarière est bouchée avec quelque boue ou un morceau de bois tenir le copeaux à l'intérieur de la tarière.

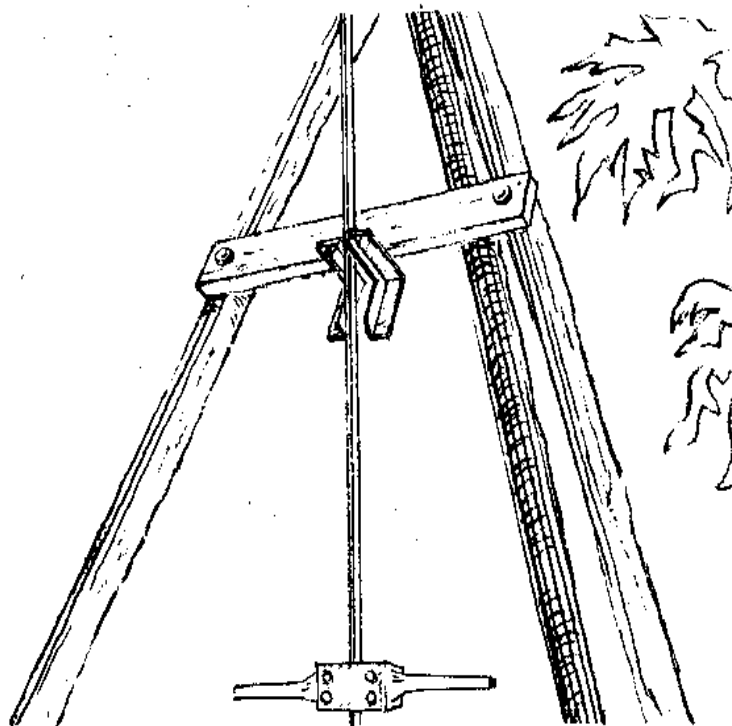
Dans aléser, la tarière est tournée avec seulement offensez la pression descendante. Il devrait être vidé avant que ce soit trop plein afin que pas trop les copeaux tomberont au fond de le bien quand la tarière est tirée en haut.

Parce que la profondeur d'un bien est plus important que le diamètre dans déterminer le courant et parce que doubler le diamètre moyens qui enlèvent quatre fois le montant de monde, plus grands diamètres, devrait être considéré sous seulement les circonstances spéciales. (Voyez " Bien Emballer et Plate-formes, " page 12.)

Tripod et Poulie

Le trépied (voyez des Chiffres 15 et 16) qui est fait de perches et s'est  
assemblé avec

fig15390.gif (393x393)

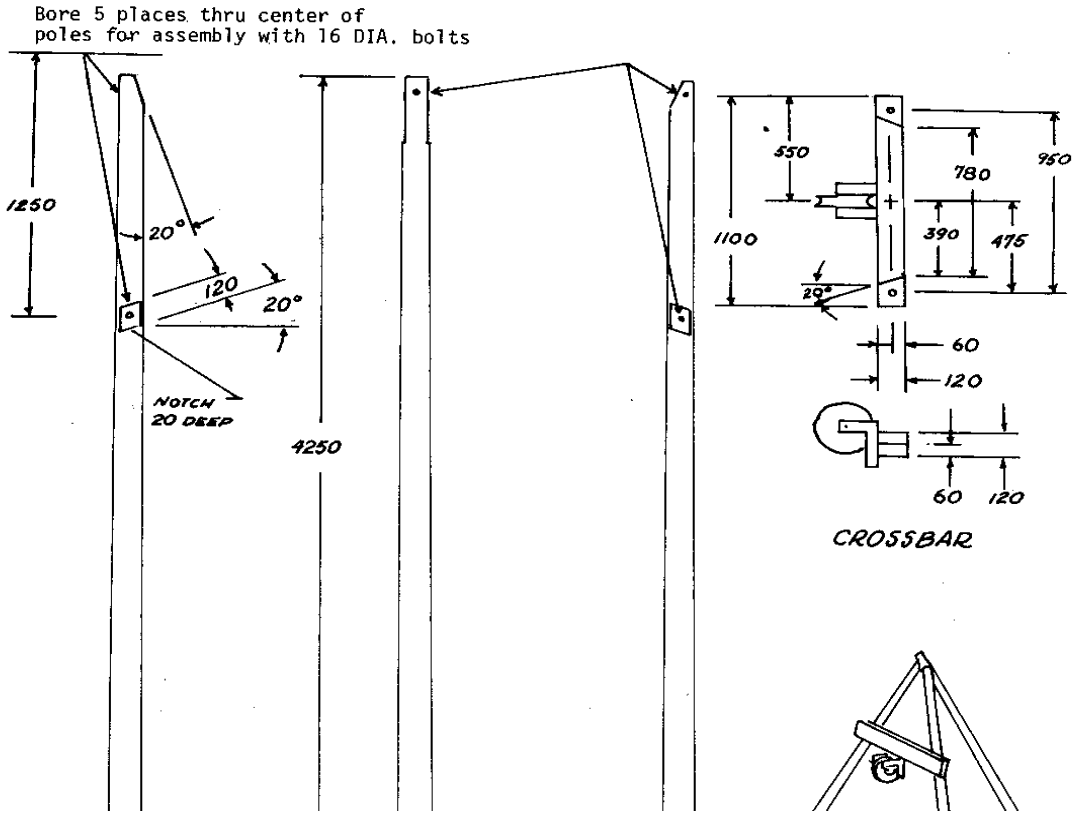


**FIGURE 15**

quand il étend loin à le jour; (2) fournir une installation pour la poulie (voyez

des Chiffres 17 et 19)

fig17400.gif (600x600)



placez pour pencher des longs morceaux d'emballer, jouez pour les pompes, ou extensions de la tarière pendant que ils sont mis dans ou occupé hors du bien.

Quand une épingle ou le verrou est mis à travers les trous dans les deux fins du " L" - Façonné le support de la poulie (voyez des Chiffres 15 et 18) cela étend au-delà le devant horizontalement

fig18390.gif (393x393)

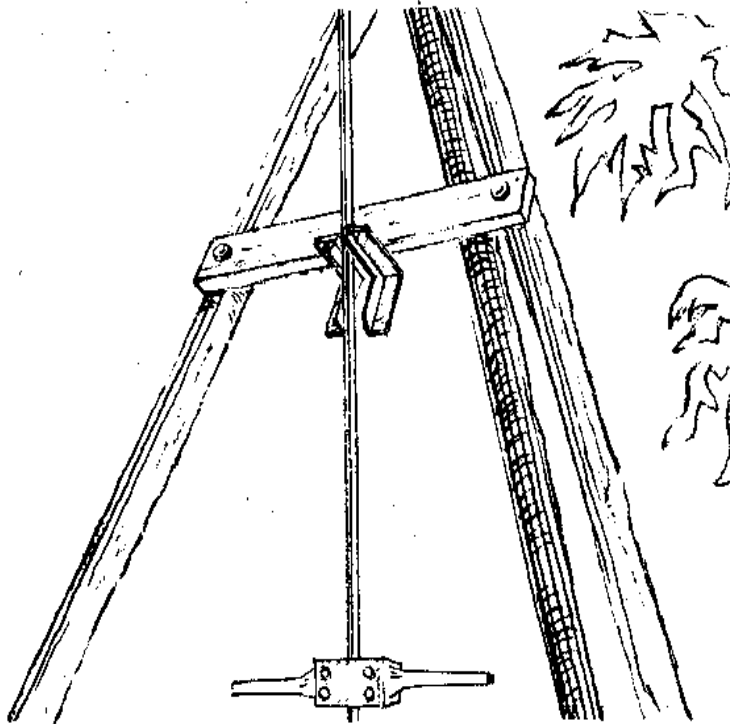


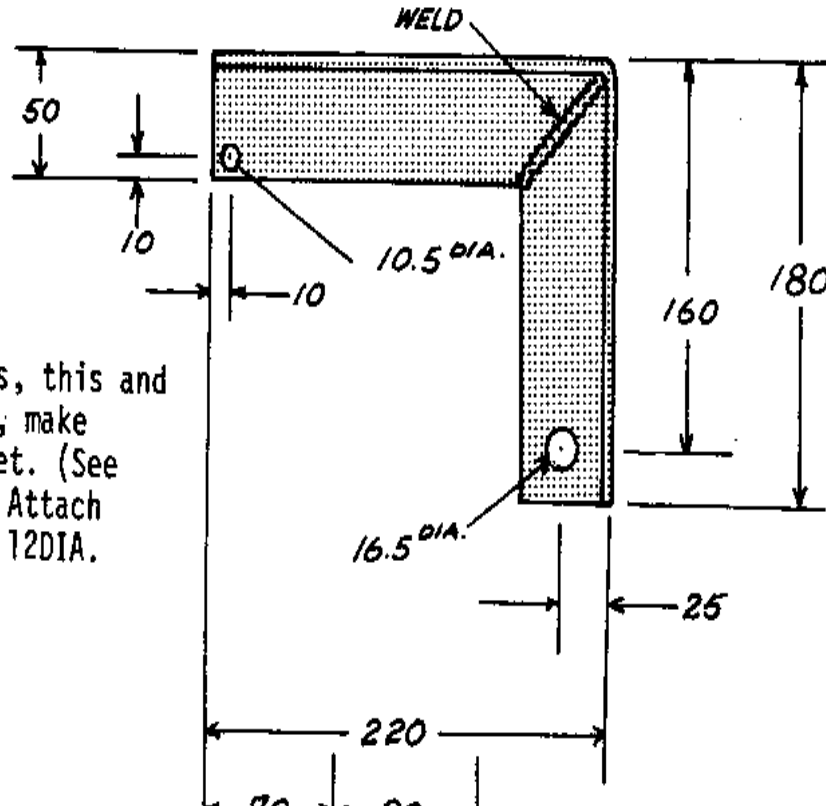
FIGURE 15

formé.

Empêcher les extensions de tomber quand ils se sont appuyés contre le trépied,  
deux,  
30cm (12 ") les longues chevilles en bois sont conduites dans trous forés près le  
sommet du  
les deux jambes du devant de trépied (voyez le Chiffre 19).

fig19x41.gif (600x600)





NOTE: Two pieces, this and its mirror image; make one pulley bracket. (See tripod drawing.) Attach to crossbar with 12DIA. Bolts.

### Outils et Matières

3 Polonais: 15cm (3 ") dans diamètre et 4.25 mètres (14 ') longtemps

Bois pour barre en colère: 1.1 mètre (43 1/2 ") x 12cm (4 3/4 ") carré

Pour roue de la poulie:

Le bois: 25cm (10 ") dans diamètre et 5cm (2 ") épais

La pipe: 1.25cm (1/2 ") diamètre intérieur, 5cm (2 ") longtemps

Le verrou de l'essieu: aller parfaitement proche à l'intérieur de 1.25cm (1/2 ") pipe

L'équerre: 80cm (31 1/2 ") long, 50cm (19 3/4 ") tissus, 5mm (3/16 ") épais

4 verrous: 12mm (1/2 ") dans diamètre, 14cm (5 1/2 ") long; noix et machines à laver

Le verrou: 16mm (5/8 ") dans diamètre et 40cm (15 3/4 ") long; noix et machine à laver

2 verrous: 16mm (5/8 ") dans diamètre et 25cm (9 7/8 ") long; noix et machines à laver

Ennuyez 5 places à travers centre de perches pour assemblée avec 16mm verrous

### Bailing Bucket

Le seau du puisage peut être utilisé pour enlever sol du bien arbre quand copeaux est trop dégagé pour être enlevé avec la tarière.

### Outils et Matières

La pipe: approximativement 8.5cm (3 3/8 ") dans diamètre, 1 à 2cm (1/2 " à 3/4 ") plus petit dans

le diamètre que la tarière, 180cm (71 ") longtemps

La tringle de l'acier: 10mm (3/8 ") dans diamètre et 25cm (10 ") long; pour caution (manche)

La tôle d'acier: 10cm (4 ") carré, 4mm (5/32 ") épais

La barre d'acier: 10cm x 1cm x 5mm (4 " x 3/8 " x 3/16 ")

La vis de la machine: 3mm (1/8 ") diamètre par 16mm (5/8 ") long; noix et machine à laver

Camionnez innertube: 4mm (5/32 ") épais, 10mm (3/8 ") carré

Le soudant matériel

La foreuse

La scie à métaux

Le marteau

L'étau

Le dossier

La corde

La pipe du poids standard et tuyauterie aux murs minces ont été essayées pour le puisage

le seau. Le fondateur, en étant plus lourd, était plus dur d'utiliser, mais a fait un meilleur travail et

se levé sous usage mieux. Les deux le

fond de l'acier du seau et le

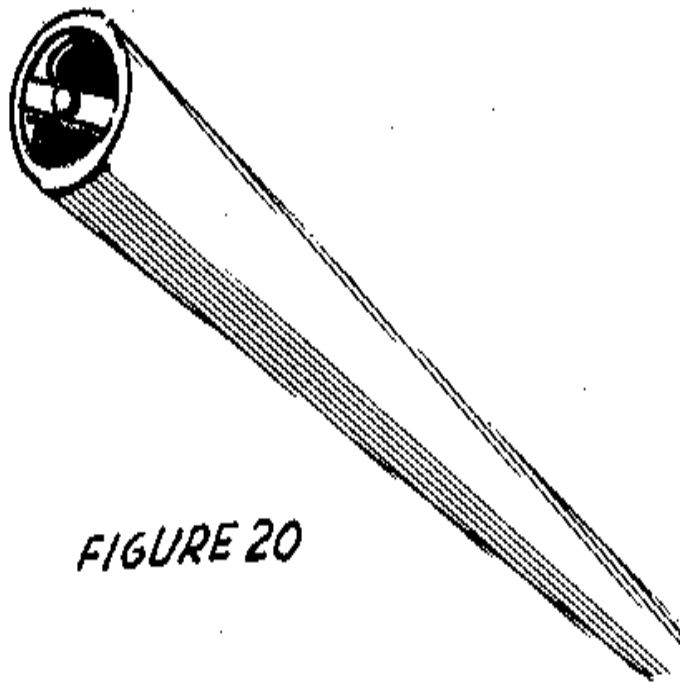
la valve du caoutchouc devrait être lourde

parce qu'ils reçoivent l'usage dur.

Le fond du métal est renforcé

avec une traverse soudée en place  
(voyez des Chiffres 20 et 21).

fig20420.gif (393x393)



**FIGURE 20**

Quand l'eau est atteinte et le

les copeaux sont ne rendez plus ferme assez pour être apporté dans la tarière, le écopier le seau doit être utilisé à nettoyez à fond le bien comme travail progresse.

Pour utiliser le seau du puisage la poulie est monté dans le support de la poulie avec un 16mm (5/8 ") verrou comme essieu. Une corde attachée au seau du puisage est courue partout alors la poulie et le seau est baissé dans le bien. Le support de la poulie est donc a conçu que la corde qui se détache de la poulie règle au-dessus avec verticalement le bien, donc qu'il n'y a aucun besoin de changer le trépied.

Le seau est baissé dans le bien, de préférence par deux gens et admis en déduction laisser tomber le mètre dernier ou mètre et une moitié (3 à 5 pieds) afin qu'il frappe le fond avec quelque vitesse. L'impact en forcera quelques-uns du sol dégagé au fond de le bien en haut dans le seau. Le seau est élevé alors à maintes reprises et en a laissé tomber 1 à 2 mètres (3 à 6 pieds) ramasser plus de sol. L'expérience montrera comment long cela devrait être continué à reprendre autant de sol que possible avant d'élever et vider le seau. Deux ou plus de gens peuvent élever le seau qui devrait être déchargé assez lointain du bien éviter de mettre le chantier en désordre.

Si les copeaux sont trop minces pour être amené avec la tarière mais trop épais à entrer le seau, versez une peu d'eau vers le bas le bien les diluer.

#### Morceau pour Forer le Roc

Le morceau décrit ici a été utilisé pour forer à travers couches de pierre sédimentaire jusqu'à 11 mètres (36 ') épais.

#### Outils et Matières

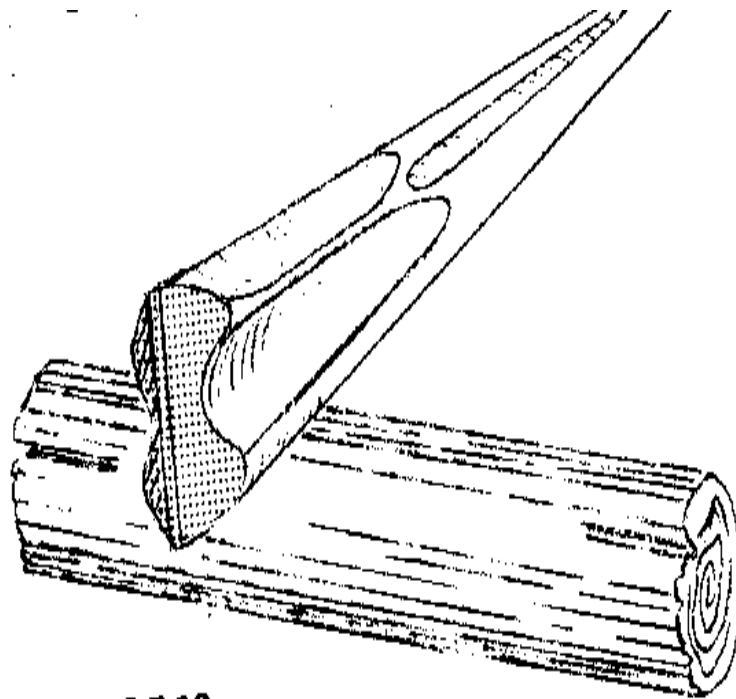
La barre de l'acier doux: approximativement 7cm (2 3/4 ") dans diamètre et approximativement 1.5 mètres (5 ') long, peser approximativement 80kg (175 livres)

Le stellite (un type très dur d'acier à outils) encart pour pointe  
Enclume et marteaux, pour façonner,

La tringle de l'acier: 2.5cm x 2cm x 50cm (1 " x 3/4 " x 19 3/4 ") pour caution  
Le soudant matériel

Le trépan pour couper à travers pierre et les formations dures sont faites des 80kg (175 livre) barre d'acier (voyez des Chiffres 22 et 23). La pointe de 90 degrés est glacée difficilement

fig22440.gif (393x393)



**FIGURE 22**  
**HEAVY BIT FOR DRILLING ROCK**



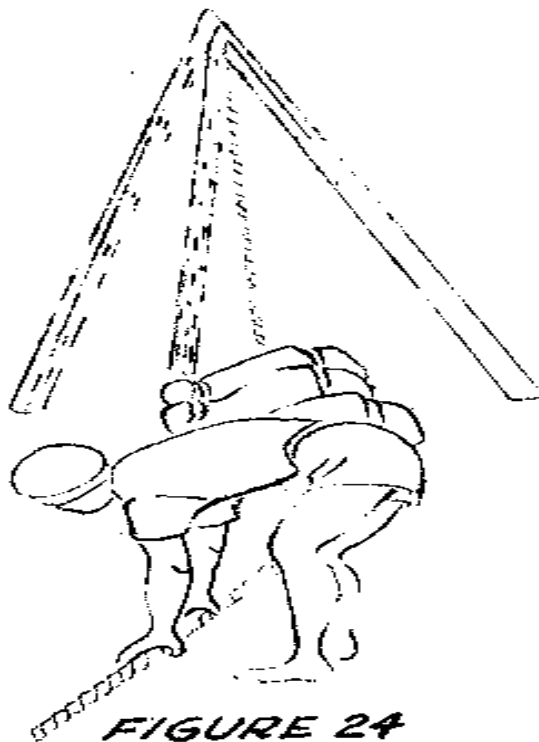
le manche) pour attacher une corde ou le câble est soudé au sommet. La caution devez être grand assez pour faire " pêcher " facile si les cassures de la corde. Un 2.5cm (1 ") la corde a été utilisée premier, mais cela était soumis à beaucoup de port quand travailler dans la boue et l'eau. Un 1cm (3/8 ") le câble de l'acier a été substitué pour la corde, mais ce n'était pas utilisé assez pour être capable à spectacle si le câble ou la corde est meilleure. Un avantage de corde est qu'il donne un cassez net à la fin de l'automne qui tourne le morceau et nourritures il de coller. Un le pivot peut être monté entre le morceau et la corde ou peut être câblé pour laisser le morceau tournez.

Si une barre cette dimension est difficile de trouver ou trop cher, ce peut être possible, selon les circonstances, faire on en soudant un court acier fin coupante sur un morceau de pipe qui est rendue lourd assez en étant rempli de béton.

Dans utiliser le forage a mordu, mettez la poulie comme avec le seau du puisage en place, attachez le morceau à sa corde ou câble, et le baisse dans le bien. Depuis que le morceau est lourd, enveloppez la corde autour de la jambe arrière du trépied une fois ou deux fois

afin que le morceau  
ne pas vous sortir des ouvriers de la chance de quelqu'un être blessé sans  
problèmes ou  
le matériel été endommagé. Le chemin le plus facile élever et laisser tomber le  
morceau est à  
traversez la corde à travers la poulie et alors droit en arrière à un arbre ou  
poteau où il  
peut être attaché à hauteur de l'épaule ou légèrement inférieur. Les ouvriers  
règlent au-dessus le long du  
la corde et élève le morceau en pressant sur la corde; ils le laissent à  
permettre le  
cordez pour revenir à sa place de l'original rapidement (voyez le Chiffre 24).  
Cela en exige cinq

fig24x46.gif (393x393)



à sept ouvriers, parfois plus. Les restes fréquents sont nécessaires,

habituellement après  
chaques 50 à 100 coups. Parce que  
le travail est proche les fins plus difficilement  
de la corde que dans le milieu, le  
les places des ouvriers devraient être  
tourné pour distribuer le travail  
également.

Une petite quantité d'eau devrait être  
gardé dans le trou pour lubrification et  
mélanger avec la pierre pulvérisée à  
formez une pâte qui peut être enlevée  
avec un seau du puisage. Trop  
l'eau ralentira le forage.

La vitesse de forer, bien sûr,  
dépend du type de pierre  
rencontré. Dans l'eau portée douce  
la pierre de l'Interdisez-moi Thuot  
la région c'était possible de forer plusieurs mètres (approximativement 10 pieds)  
par jour. Cependant,  
quand la pierre dure telle que basalte est rencontrée, le progrès est mesuré dans  
les centimètres  
(pouces). La décision doit être prise alors si continuer à essayer à  
pénétrer le roc ou recommencer dans un nouvel emplacement. Éprouvez dans le passé  
a  
indiqué celui-là ne devrait pas être trop hâtif dans abandonner un emplacement,

depuis sur  
plusieurs occasions ce qui était couches apparemment minces de roche dure a été  
pénétré  
et forer alors a continué à un bon taux.

Parfois le morceau peut être collé dans le bien et ce sera nécessaire à usage  
un arrangement du levier qui consiste en une longue perche a attaché à la corde à  
gratuitement il (voyez le Chiffre 25).

fig25x47.gif (437x437)

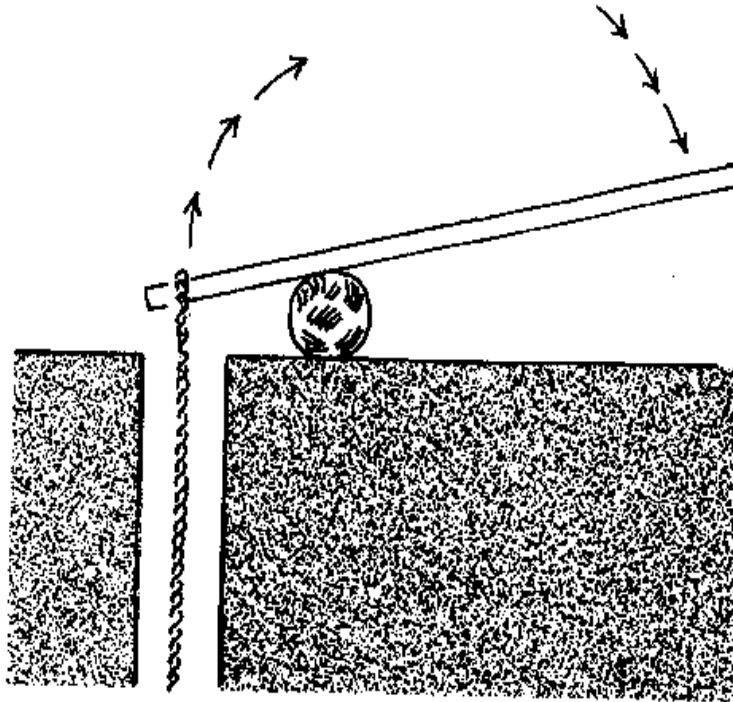
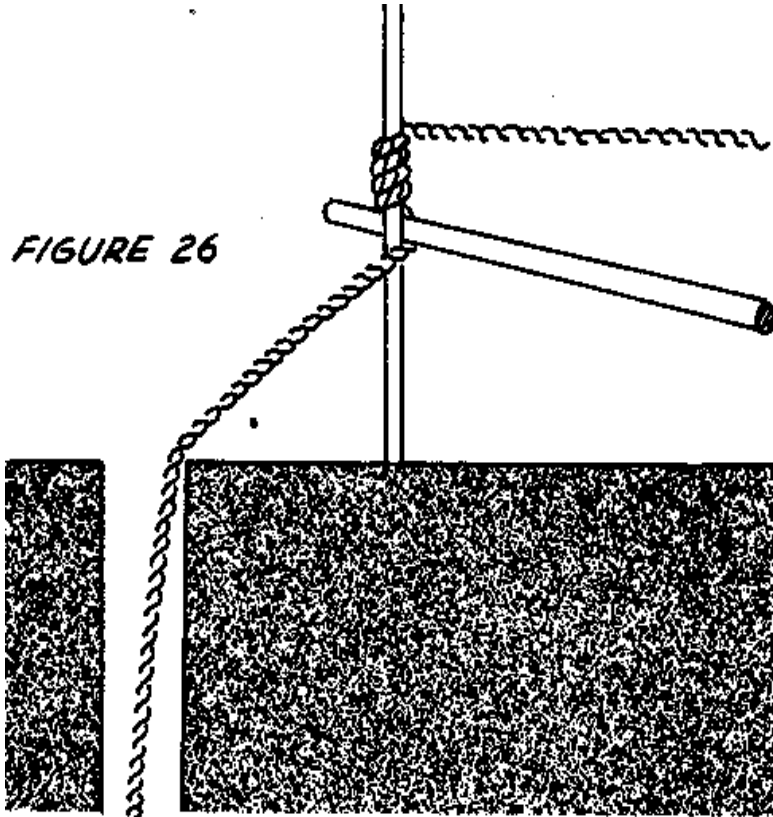


FIGURE 25

Ou bien, un treuil peut être utilisé, en consistant en une perche horizontale enveloppez la corde autour d'une perche verticale pivotée sur la terre et retenez placez par plusieurs ouvriers (voyez le Chiffre 26). Si ceux-ci manquent, ce peut être nécessaire à

fig26x47.gif (437x437)





la location ou emprunte un palan de la chaîne. Une corde usée ou câble peuvent casser quand essayer à rapportez un morceau collé. Si cela se passe, allez parfaitement un crochet à une des extensions de la tarière, attachez assez d'extensions pour arriver à la profondeur désirée ensemble, et après avoir accroché le morceau, tirez avec le palan de la chaîne. Une corde ou câble peuvent aussi être utilisés pour ceci le but, mais est considérablement plus difficile d'accrocher sur le morceau.

#### Drilling Mechanically

La méthode suivante peut être utilisée pour élever et laisser tomber le morceau mécaniquement:

o Jack en haut la roue arrière d'une voiture et remplace la roue avec un petit battent du tambour (ou utilise le bord comme une poulie).  
les o Prennent la corde qui est attachée au morceau, venez du trépied sur la poulie, et enveloppe la corde autour du tambour vaguement.  
les o Tirent la fin indépendante de la corde tendu et se sont installés le tambour font signe. La corde déplacera avec le tambour et élever le morceau.  
les o ont Laissé la fin du ralentissement de l'entraîn de la corde pour laisser tomber le morceau rapidement.  
Ce sera nécessaire à cire probablement et/ou graisser le tambour.

Seau sec qui Fore Bien

La méthode du seau sèche est une méthode simple et rapide de forer des puits dans sol sec  
c'est libre de rocs. Il peut être utilisé pour 5cm à 7.5cm (2 " à 3 ") puits du diamètre dans  
quelle pipe de l'acier sera installée. Pour puits qui sont plus large dans diamètre, c'est un  
méthode rapide d'enlever sol sec avant de compléter le calibre avec un seau mouillé,  
les tubewell sablent l'écope, ou les tubewell sablent la tarière.

Un 19.5 mètre (64 ') le trou peut être creusé en trois heures plus petit qu'avec cette méthode,  
lequel travaille dans sol sablonneux, d'après l'auteur de cette entrée qui a, le mieux  
foré 30 puits avec lui.

#### Outils et Matières

##### Le seau sec

La corde: 16mm (5/8 ") ou 19mm (3/4 ") dans diamètre et 6 à 9 mètres (20 ' à 30 ')

plus longtemps que le plus profond bien être foré

3 Polonais: 20cm (4 ") dans diamètre à grande fin et 3.6 à 4.5 mètres (12 ' à 15 ')

Enchaînez, court morceau

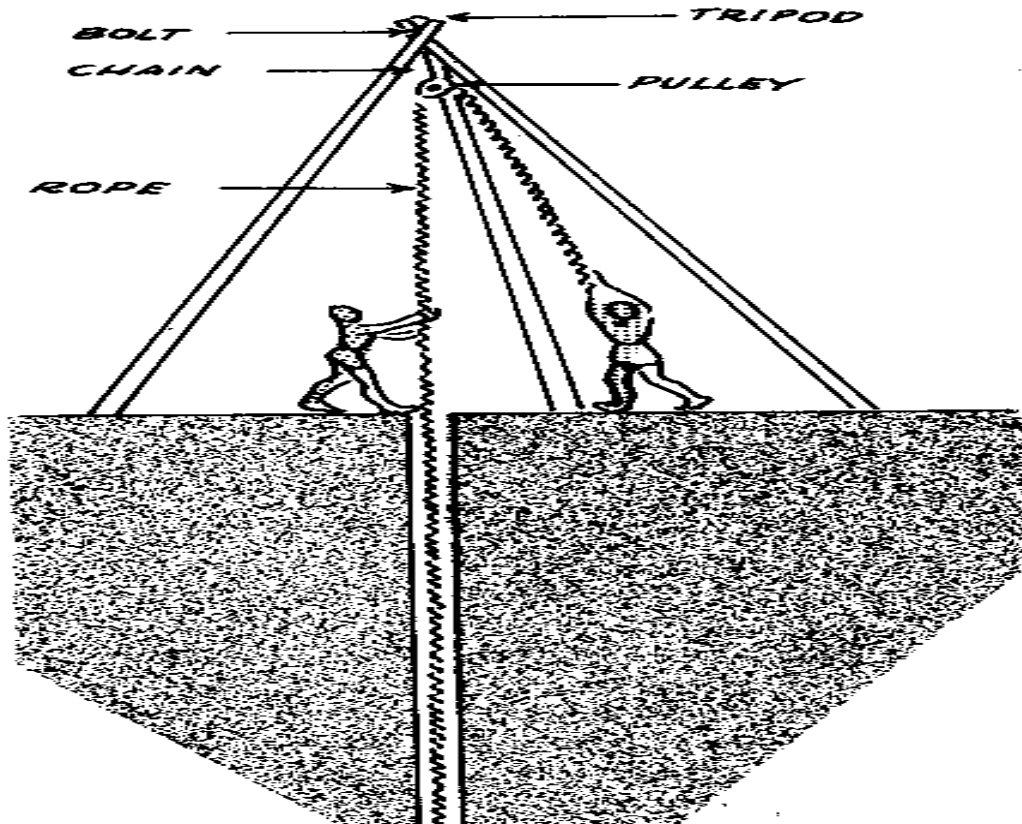
La poulie

Le verrou: 12.5mm (1/2 ") dans diamètre et 30 à 35cm (12 " à 14 ") long (assez long à atteindre à travers les fins supérieures des trois perches)

Un seau sec est une longueur de pipe avec une caution simplement ou le manche a soudé à une fin et une coupe de la fente dans l'autre.

Le seau sec est tenu approximativement 10cm (plusieurs pouces) au-dessus de la terre, a centré au-dessus de l'emplacement du trou et alors a laissé tomber (voyez le Chiffre 1). Cela conduit un petit

fig1x49.gif (600x600)



montant de sol en haut dans le seau. Après ceci est répété deux ou trois fois, le seau est enlevé, est tenu à un côté et est tapoté avec un marteau ou un morceau de fer détacher le sol. Le processus est répété jusqu'à ce que le sol humide soit atteint et le seau n'enlèvera plus sol.

Pour faire le seau sec, vous aurez besoin des outils suivants et matières:

La scie à métaux

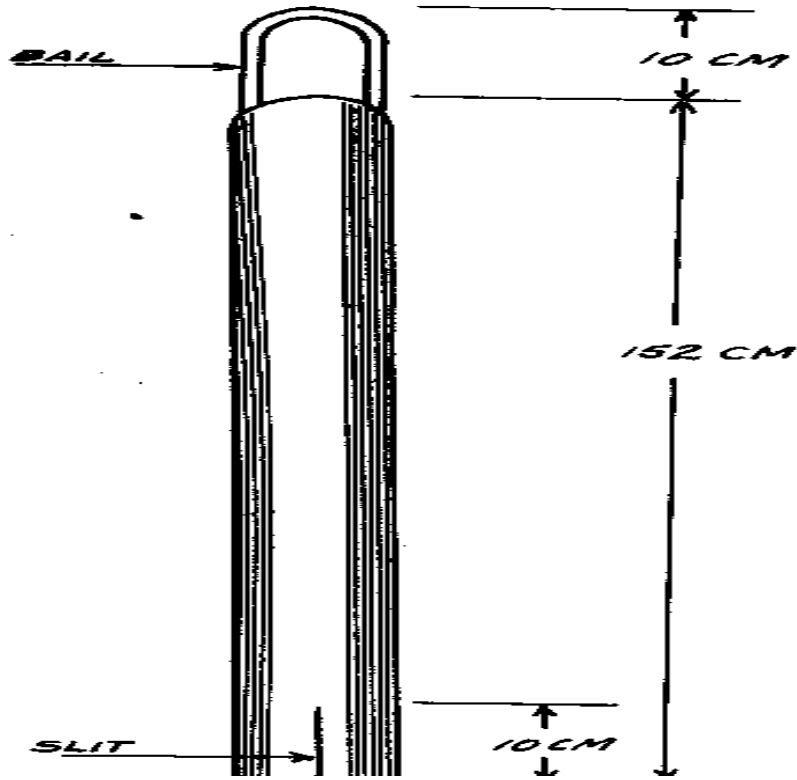
Le dossier

Repassez la tringle: 10mm (3/8 ") ou 12.5mm (1/2 ") dans diamètre et 30cm (1 ') longtemps

La pipe du fer: légèrement plus grand dans diamètre que la plus grande partie d'emballer pour être mis dans le bien (habituellement l'accouplement) et 152cm (5 ') longtemps

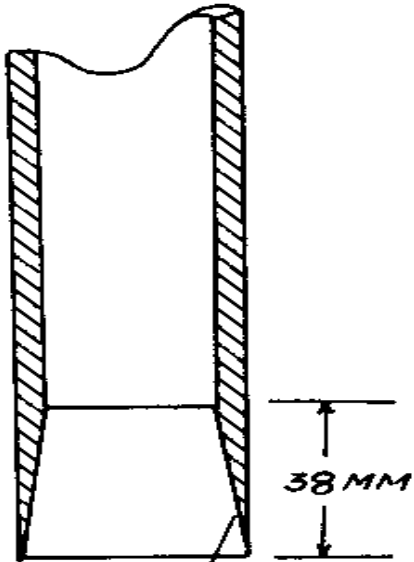
Courbez la tringle du fer dans une U - Shape petit assez pour glisser à l'intérieur de la pipe. Soudez-le dans placez comme dans Chiffre 2.

fig2x49.gif (486x486)



Classez une bougie douce sur le dans la fin opposée faire une pointe (voyez le Chiffre 3) .

fig3x49.gif (393x393)



**FIGURE 3**

**FILED  
CUTTING EDGE**



Coupez une fente dans un côté de la fin aiguillée de la pipe (voyez le Chiffre 2).

La source:

John Brelsford, VITA Volunteer, Nouvelle Hollande, Pennsylvania,

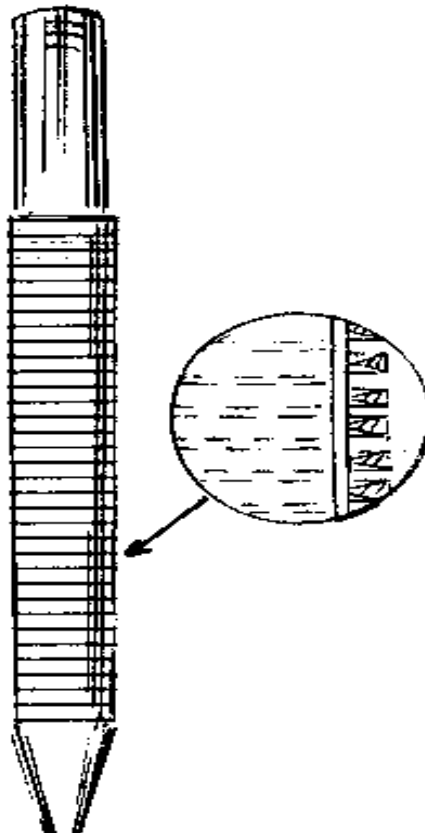
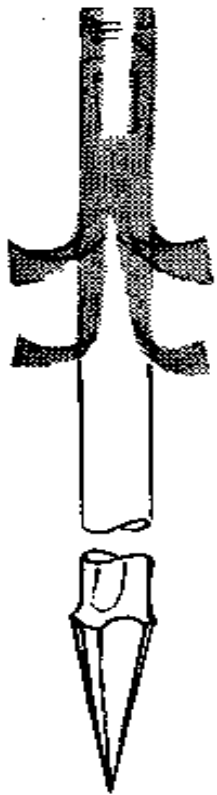
Les Puits commandés

Une passoire pointue a appelé un bien point, correctement usagé, rapidement et à bon marché  
conduisez un sanitaire bien, 7.6 mètres habituellement plus petit que (25 ')  
profondément. Dans les sols où le  
conduit bien est convenable, c'est souvent la meilleur marché et plus rapide  
façon de forer un sanitaire  
bien. Dans les sols lourds, particulièrement argile, forer qu'avec une tarière de  
prospection, est plus rapide que  
conduire avec un bien point.

Outils et Matières

Bien point et casquette impérieuse (voyez le Chiffre 1):

fig1x50.gif (486x486)



habituellement procurable à travers maisons de la vente par correspondance des États-Unis et ailleurs

La pipe: 3cm (1 ") dans diamètre

Marteau lourd et clefs

Le composé de la pipe

Accouplements de la pipe spéciaux et arrangements impérieux est désirable mais pas nécessaire

Les puits commandés sont très prospères dans sable grossier où il n'y a pas trop les rocs et la nappe phréatique est dans 7 mètres (23 ') de la surface. Ils sont habituellement

utilisé comme puits peu profonds où le cylindre de la pompe est au niveau du sol. Si conditions

pour conduire est très bon, 10cm (4 ") le diamètre pointe et boîtes qui peuvent acceptez le cylindre d'un profond bien peut être conduit à profondeurs de 10 - 15 mètres (33 '

à 49 '). (Note que les pompes aspirantes ne peuvent pas élever d'eau au-delà 10 mètres généralement.)

Les types les plus communs de bien points sont:

o une pipe avec trous couverts par un écran et une veste du cuivre avec les trous. Pour

usage général, une #10 fente ou 60 maille est recommandée. Le sable fin exige un écran plus fin, peut-être une #6 fente ou 90 maille,;

o une pipe de l'acier fendue sans couvrir écran à qui autorise plus d'eau

entrent mais sont moins accidenté.

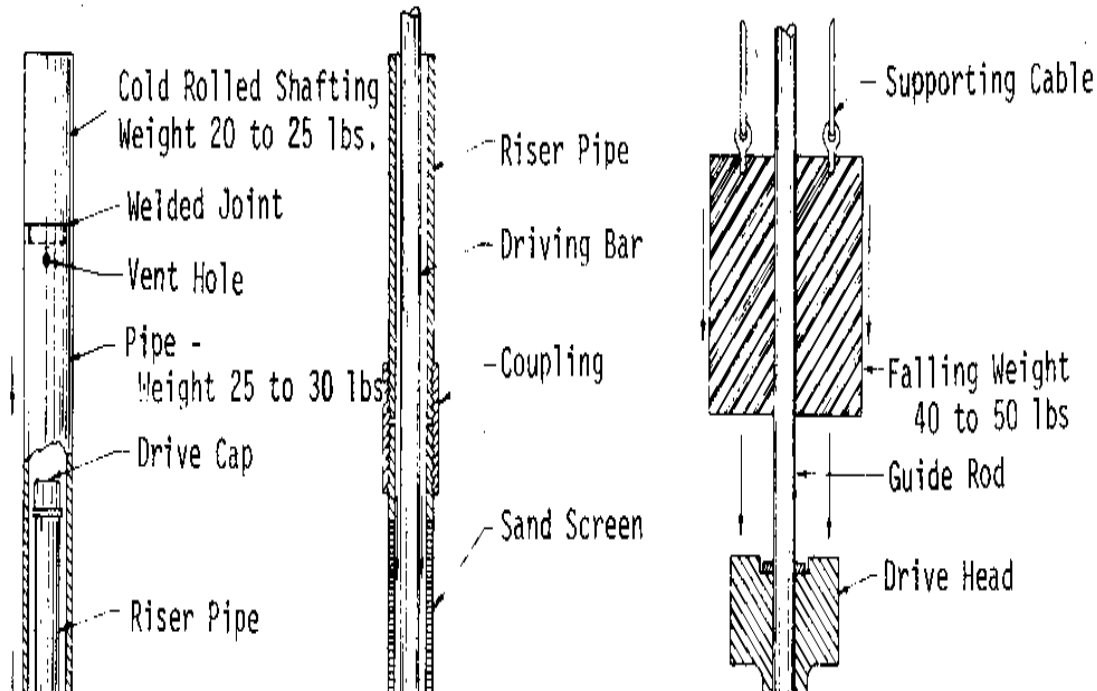
Avant de commencer à conduire le point, faites un trou à l'emplacement avec les outils de la main. Le trou devrait être du plomb et légèrement plus grand dans diamètre que le bien point.

Les joints du revêtement de le puits doivent être faits pour prévenir la rupture de fil avec soin et assure l'opération étanche. Propre et huile les fils avec soin et utilise le joint les accouplements de la promenade composés et spéciaux quand disponible. Assurer que joint le séjour serré, donne une fraction d'un tour à la pipe après chaque coup, jusqu'à ce que le joint du sommet soit en permanence ensemble. Ne tordez pas la ficelle entière et ne tordez pas et battez au le même temps. Le dernier peut aider obtenez des pierres passées, mais bientôt cassera les fils et fait des joints qui fuit.

Soyez sûr la casquette de la promenade est serrée et a donné un coup de tête à contre la fin de la pipe (voyez le Chiffre 2).

fig2x51.gif (600x600)

FIGURE 2



contactez une petite secousse du plomb pour voir que la pipe est verticale.

Testez-le parfois

et le garde droit en poussant sur la pipe en conduisant. Frappez la casquette de la promenade

carrément chaque temps ou vous pouvez endommager le matériel.

Plusieurs techniques peuvent aider évitez le dégât à la pipe. Le bon chemin est conduire

avec une barre d'acier contre qui est laissée tomber à l'intérieur de la pipe et coups le dans

l'acier bien point. Il est rapporté avec un câble de corde. Une fois l'eau entre le

bien, cette méthode ne travaille pas.

Un autre chemin est utiliser une pipe du conducteur qui s'assure que la casquette de la promenade est frappée

carrément. Une tringle du guide peut être montée sur la pipe et le poids est tombé partout

il, ou la pipe elle-même peut être utilisée pour guider un poids tombant qui frappe un spécial

la pince de la promenade.

La table dans Chiffre 3 aidera identifiez les formations qui sont pénétrées.

L'expérience

fig3x52.gif (600x600)

Type of Formation	Driving Conditions	Rate of Descent	Sound of Blow	Rebound	Resistance to Rotation
Soft moist clay	Easy driving	Rapid	Dull	None	Slight but continuous
Tough hardened clay	Difficult driving	Slow but steady	None	Frequent rebounding	Considerable
Fine sand	Difficult driving	Varied	None	Frequent rebounding	Slight
Coarse sand	Easy driving (especially when saturated with water).	Unsteady irregular penetration for successive blows.	Dull	None	Rotation is easy and accompanied by a gritty sound
Gravel	Easy driving	Unsteady irregular penetration for successive blows.	Dull	None	Rotation is irregular and accompanied by a gritty sound

est exigé, mais cela peut vous aider pour comprendre ce qui se passe. Quand vous pensez que la couche de l'eau - portée a été atteinte, cessée de conduire et attachée  
un handpump essayer le bien.

Habituellement, la conduite montre plus facile que le niveau de l'eau - portée a été atteint,  
surtout dans sable grossier. Si le montant de pompe à eau n'est pas assez, essayez de conduire un mètre ou donc (quelques pieds) plus. Si le courant diminue, tirez le point  
en arrière jusqu'à le point de plus grand courant est trouvé. Le point peut être soulevé en utilisant un  
manipulez à l'aide d'un levier l'arrangement comme un valet du grillage - poteau, ou, si un promenade singe est utilisé, par  
battre la pipe au-dessus en arrière.

Quelquefois sable et bouchon du limon en haut le point et le bien doit être développé " à  
clarifiez ceci dehors et améliorez le courant. En premier essayez difficilement, pomper continu à un taux  
plus vite que normal. La boue et sable de l'amende monteront avec l'eau, mais ce devez clarifier dans au sujet d'une heure. Il peut aider pour permettre à l'eau dans la pipe de laisser tomber  
cédez, en renversant périodiquement le courant. Avec la plupart de la cruche pompe c'est facilement  
accompli en soulevant le manche très haut; cela ouvre le clapet antiretour, en permettant



aérez pour entrer, et l'eau se dépêche vers le bas en arrière le bien.

Si cela ne clarifie pas en haut le courant, il peut y avoir le limon à l'intérieur du point. Ce peut être enlevé en mettant un 19mm (3/4 ") pipe dans le bien et pomper sur lui. Non plus utilisez la pompe de la cruche ou rapidement et à maintes reprises augmentation et baisse les 19mm (3/4 ") la pipe. En tenant votre pouce sur le sommet de la pipe sur le mouvement ascendant, un jet de l'eau boueuse résultera sur chaque descente. Après avoir obtenu la plupart de la matière dehors, revenez pour diriger pomper. Nettoyez le sable de la valve et cylindre du pompez après avoir développé le bien. Si vous avez choisi trop amende un écran, il ne peut pas soyez possible de développer le bien avec succès. Un correctement l'écran choisi permet le matière fine être pompé dehors, laisser un lit de gravier grossier et sable qui fournit une région de l'eau - rassemblement très poreuse et perméable.

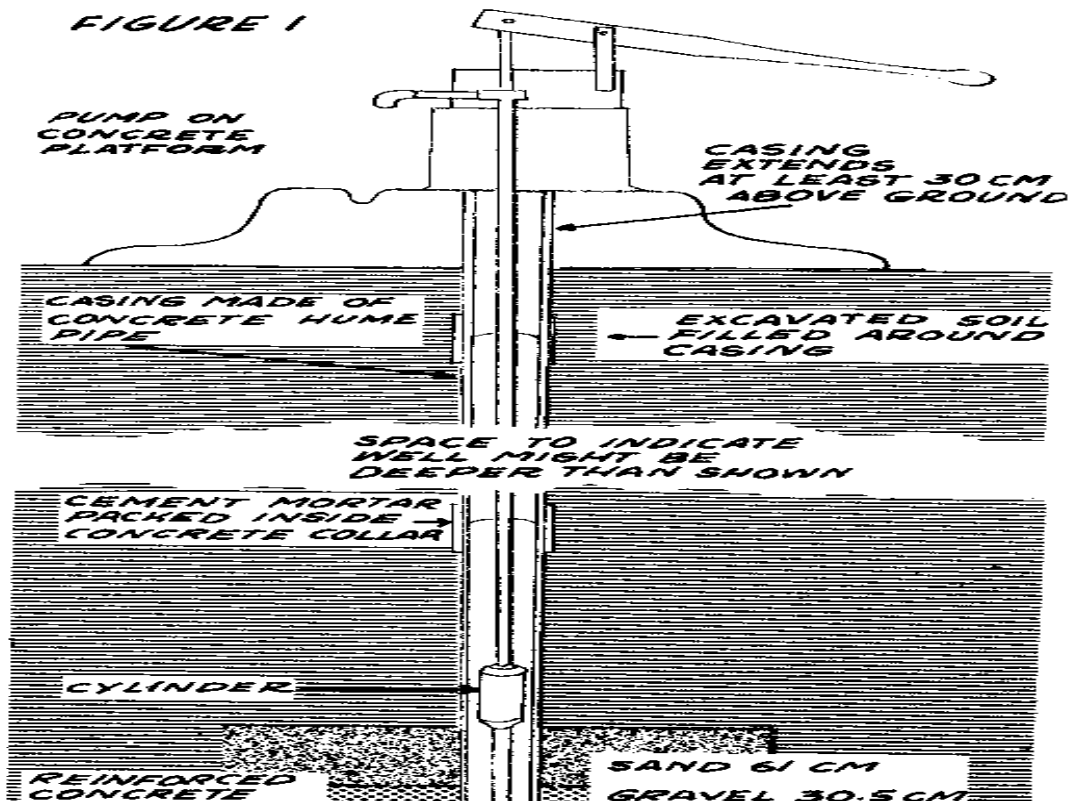
Le pas définitif est remplir le trou de forage initial avec argile de la flaque d'eau ou, si l'argile est non-disponible, avec monde bien damé. Faites une plate-forme de la pompe solide, eau - insensible (le béton est bon) et fournit une place pour l'eau répandue pour s'écouler loin.

La source:

Wagner, PAR EXEMPLE et Lanoix, J.N. Service de les eaux pour les Régions Rurales et les Petites Communautés.  
Genève: Organisation Mondial de la Santé, 1959.

Les PUIITS CREUSÉS <voyez le chiffre 1>

fig1x54.gif (600x600)



Un village doit agir bien souvent comme un réservoir, parce qu'à certaines heures du jour la demande pour l'eau est lourde, alors que pendant la nuit et la chaleur du jour

il n'y a aucun appel sur la provision. Ce qui est suggéré ici est faire le bien grand assez autoriser l'eau qui s'infiltré dans pour accumuler lentement quand le bien est pas en usage pour avoir une provision adéquate quand la demande est lourde. Pour ceci les puits de la raison sont faits 183 à 213cm habituellement (6 ' à 7 ') dans diamètre.

Les puits ne peuvent pas entreposer d'eau de la saison pluvieuse pour la saison sèche, et il y en a rarement raisonnez pour faire un bien plus grand dans le diamètre que 213cm (7 ' ).

La profondeur d'un bien est beaucoup plus important que le diamètre dans déterminer le montant d'eau cela peut être tiré quand l'eau le niveau est bas. Un profond, resserrez bien fournissez souvent plus d'eau que un peu profond large.

Souvenez-vous que les tubewells sont beaucoup plus facile construire qu'a creusé des puits, et devrait être utilisé si votre région autorise leur construction et un le montant adéquat d'eau peut être sorti d'eux pendant l'occupé heures (voyez la section sur Tubewells).

Les puits profondément creusés ont plusieurs les inconvénients. Le revêtement intérieur de la maçonnerie eu besoin est très cher. La construction est potentiellement très dangereux; les ouvriers ne devraient pas creuser plus profondément que un et un mètres demis sans étayer le trou. Un ouvert bien est contaminé par très facilement matières organiques de qui tombe dans la surface et par les seaux soulevez l'eau. Il y a un problème ajouté de disposer du la grande quantité de sol a enlevé de un profond a bien creusé.

#### Scellé Creusé Bien

Les bien décrit ici ont un réservoir concret clandestin qui est

connecté à la surface avec un  
l'emballant pipe, plutôt qu'un grand diamètre  
régler comme décrit dans le  
l'entrée précédente. Les avantages sont  
que c'est relativement facile de construire,  
facile sceller, prend au-dessus seulement un petit  
glacez la région, et est bas dans coût.

Beaucoup de ces puits a été installé en Inde par un Service des Amis américain  
L'équipe du Comité là; ils exécutent bien à moins qu'ils ne soient pas assez  
profonds ou  
scellé et a couvert correctement.

#### Outils et Matières

4 béton armé sonne avec les crochets du fer pour baisser, 91.5cm (3 ') dans  
diamètre

1 abri du béton armé avec un trou de la répartition des places pour emballer la  
pipe

Gravier lavé entourer le réservoir: 1.98 mètres cubes (70 pieds cubiques)

Sablez bien pour sommet de: 0.68 mètres cubes (24 pieds cubiques)

La pipe concrète: 15cm (6 ") dans diamètre, courir du sommet de l'abri du  
réservoir à à

le moins 30.5cm (1 ') à le jour

Les cols du béton: pour joints dans la pipe concrète

Le ciment: 4.5kg (10 livres) pour mortier pour les joints de la pipe

Profondément bien pompe et pipe

Base concrète pour pompe

Trépied, poulies, corde pour les bagues de l'abaissement,

Outil spécial pour placer la boîte quand remplir, voyez " Positionnement qui Emballe la Pipe,"

au-dessous

Creusant outils, échelles, corde,

Un villageois dans Barpali, Inde, travailler avec un Comité du Service des Amis américain,

l'unité là, a suggéré qu'ils font un réservoir de la maçonnerie au fond du bien, couvrez-le partout, et sortez l'eau de lui avec une pompe. Le résulter a bien scellé

a beaucoup d'avantages:

o Il fournit eau pure, sûr pour boire.

o Il ne présente aucun hasard d'enfants qui tombent dans.

l'o qui Tire de l'eau est facile, même pour les petits enfants.

o Le bien occupe petit espace, une petite cour peut l'accommoder.

o que Le coût d'installation est réduit grandement.

o que La main-d'oeuvre impliquée est réduite beaucoup.

o il n'y a aucun problème de se débarrasser de sol excavé, depuis la plupart de

lui est  
a remplacé.

o La boîte permet la pompe et joue pour être enlevé pour entretenir facilement.

o Le gravier et le sable qui entoure le réservoir fournit un filtre effectif à préviennent l'envasement, permettez à une grande région de la surface pour eau de percolation de remplir le

Le réservoir , et augmente le volume entreposé efficace dans le réservoir.

En revanche, a comparé à un bien où les gens tirent leurs propres seaux ou autres récipients d'eau, il y a trois inconvénients mineurs: seulement une personne

pomper à la fois, la pompe exige l'entretien régulier, et un certain montant de compétence technique est exigé pour faire les parties utilisé dans le bien et installer  
ils correctement.

Un bien en est creusé 122cm (4 ') dans diamètre et approximativement 9 mètres (30 ') profondément. Le creusement

devrait être fait dans le temps sec, après que la nappe phréatique soit tombée à son plus bas

le niveau. Il devrait y avoir un 3 mètre plein (10 ') reaccumulation d'eau dans  
24

heures après le bien a été écopé ou été pompé sec. La plus grande profondeur est, bien sûr,  
désirable.



Étendez-en 15cm (6 ") de gravier propre, lavé ou petit roc sur le fond du bien. Baissez les quatre bagues du béton et couvrez dans le bien et les place là former le réservoir. D'un trépied de fortes perches avec palan est exigé pour baisser les bagues, parce qu'ils pèsent approximativement 180kg (400 livres) chacun. Le réservoir formé par les bagues et l'abri est 183cm (6 ') haut et 91.5cm (3 ') dans diamètre. Le l'abri a une ouverture ronde que forme un siège pour la pipe de la boîte et permet le tuyau d'aspiration pénétrer à approximativement 15cm (6 ") du fond du gravier.

La section première de pipe concrète est placée dans le siège et est jointoyée (mortared) en place. Il est fortifié par un bouchon en bois avec quatre bras à charnière pour fortifier verticalement contre les côtés du mur. Le gravier est emballé autour des bagues concrètes et sur le sommet de l'abri jusqu'à la couche du gravier au-dessus du réservoir est au moins 15cm (6 ") profondément. Cela est couvert avec 61cm (2 ') de sable. Le sol a enlevé du bien est alors a pelleté en arrière jusqu'à ce que l'arbre soit rempli dans 15cm (6 ") du sommet du en premier section d'emballer. La section prochaine d'emballer est jointoyée alors en place, en utilisant un col concret a fait pour ce but. Le bien est rempli et plus de sections de

emballer a ajouté jusqu'à ce que la boîte étende au moins 30cm (1 ') au-dessus de l'alentours le niveau du sol.

Le sol dans qui n'emballera pas en arrière le bien peut être utilisé pour faire une colline peu profonde autour de la boîte encourager de l'eau répandue à s'écouler loin de la pompe. Un l'abri concret est placé sur la boîte et une pompe a installé.

Si le béton ou autre pipe de la boîte ne peuvent pas être obtenues, une cheminée faite d'a brûlé les briques et sable mortier de ciment suffiront. La pipe est plus chère quelque peu, mais beaucoup de plus facile installer.

La source:

Un Coffre-fort Économe Bien. Philadelphia: Comité du Service des Amis américain, 1956, (A ronéotypé).

Deep Dug Bien

Les ouvriers non formés peuvent creuser sans risque un profond sanitaire bien avec matériel simple, léger, si ils sont bien surveillés. La méthode de base est esquissée ici.

## Outils et Matières

Pelles, pioches,

Les seaux

La corde--les puits profonds exigent le câble métallique

Les formes--acier, a soudé et a verrouillé ensemble

Dominez avec treuil et poulie

Le ciment

La renforçant triangle

Le sable

Le total

L'huile

La main creusée bien est la plus répandue de tout gentil de bien.

Malheureusement, dans

beaucoup place ces puits sont creusés par les gens peu familier avec bon système sanitaire

les méthodes et est infecté par maladie parasite et bactérienne. En utilisant moderne

méthodes et matières, les puits creusés peuvent être faits 60 mètres sans risque (196.8 ') profond et

donnez une source permanente d'eau pure.

L'expérience a montré que pour une personne, la largeur moyenne d'un rond bien pour

le mieux la vitesse du creusement est 1 mètre (3 1/4 '). Cependant, 1.3 mètres (4 1/4 ') est bon pour

deux ouvriers qui creusent ensemble et ils creusent plus que deux fois aussi rapide qu'une personne.

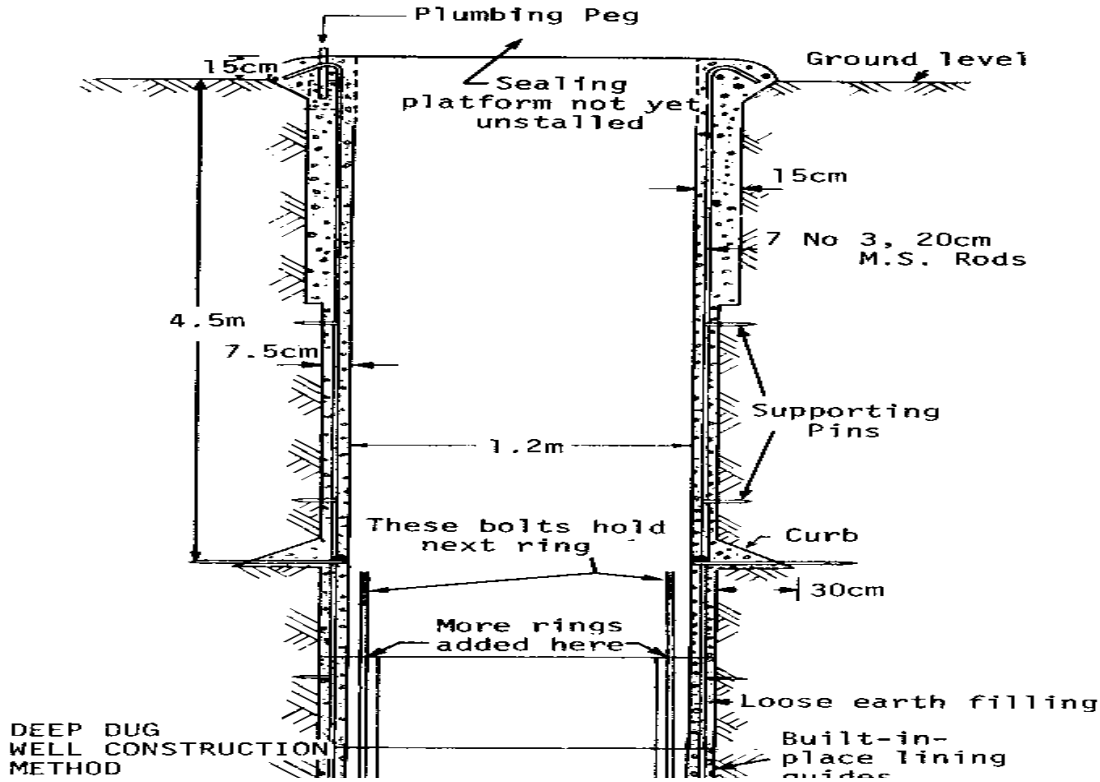
Donc, deux ouvriers dans le plus grand trou sont habituellement bons.

Les puits creusés ont besoin toujours d'un revêtement intérieur permanent (sauf dans roche compacte où le bon la méthode est forer un tubewell habituellement).

Le revêtement intérieur prévient chute subite du trou, supports la plate-forme de la pompe, arrêts, entrée d'eau de la surface polluée, et supports le bien prise qui est la partie du bien à travers que l'eau entre. C'est habituellement bon de construire le régler en creusant, depuis que cela évite des soutènements temporaires et réduit le danger de les effondrements.

Les puits creusés sont réglés dans deux chemins: (1) où le trou est creusé et le revêtement intérieur est construit dans sa place permanente et (2) où coupe de régler est ajouté au sommet et les mouvements du revêtement intérieur entiers en bas comme monde est enlevé de sous lui. La seconde la méthode est appelée caissoning; souvent une combinaison de les deux est bonne (Chiffre 2.)

fig2x58.gif (600x600)



Si possible, utilise le béton pour le revêtement intérieur parce que c'est fort, permanent, et fait principalement de matières locales. Il peut aussi être manié par les ouvriers non qualifiés avec bon vitesse et résultats. (Voyez la section sur Construction Concrète).

La maçonnerie et briquetage sont utilisés dans beaucoup de pays largement et peuvent être même satisfaisant si les conditions sont justes. Dans mauvaise terre, cependant, boîte des pressions inégale faites-les ballonner ou chute subite. Construire avec ces matières est lent et un plus épais le mur est exigé qu'avec béton. Il y a aussi toujours le danger de mouvement pendant construction dans sables dégagés ou schiste gonflé avant le mortier a mis fermement entre les briques ou pierres.

Le bois et acier ne sont pas de bons pour puits du revêtement intérieur. Le bois exige l'entretoisement, a tendance à pourrir et insectes de l'influence, et quelquefois fait l'eau avoir mauvais goût. Plus mauvais de tout, il veut ne faites pas le bien étanche contre contamination. L'acier est rarement utilisé parce que c'est cher, se rouille rapidement, et si ce n'est pas lourd assez est soumis à ballonner et courber.

Les pas généraux dans finir les 4.6 mètres premiers (15 ') est:

les o mis en haut un treuil du trépied partout ont clarifié, terrain uni et  
marque points de la référence  
pour sonder et mesurer la profondeur du bien.

les o ont deux ouvriers creuser le bien pendant qu'une autre augmentations et  
décharge la saleté  
jusqu'à le bien est 4.6 mètres exactement (15 ') profondément.

les o égalisent le trou pour classer selon la grosseur utiliser une gigue  
spéciale est monté sur les points de la référence.

les o placent les formes avec soin et remplissent on par un de béton damé.

Après ceci est fait, creusez à 9.1 mètres (30 '), coupe et règle aussi cette  
partie avec  
le béton. Un 12.5cm (5 ") l'intervalle entre le premier et deuxième de ces  
sections est  
rempli de béton pre - coupé qui est jointoyé (mortared) en place. Chaque  
revêtement intérieur est  
financièrement indépendant comme il a une gourmette. Le sommet de la section  
première de régler est plus épais  
que la deuxième section et étend au-dessus de la terre pour faire une bonne  
fondation  
pour le logement de la pompe et faire un cachet sûr contre eau moulu.

Cette méthode est utilisée jusqu'à ce que la couche de l'eau - portée soit atteinte; là un supplément - profond la gourmette est construite. De ce point sur, le caissoning est utilisé.

Les caissons sont crise des cylindres concrète avec les verrous pour les attacher ensemble. Ils soyez lancés et a guéri sur la surface dans moisissures spéciales, avant usage. Plusieurs caissons est baissé dans le bien et s'est assemblé ensemble. Comme les ouvriers creusent, les caissons la goutte inférieur comme monde est enlevé de sous eux. Le revêtement intérieur concret guide le les caissons.

Si la nappe phréatique est haute quand le bien est creusé, les caissons supplémentaires sont verrouillés en place afin que le bien peut être fini par une petite quantité de creuser, et sans travail concret, pendant la saison sèche.

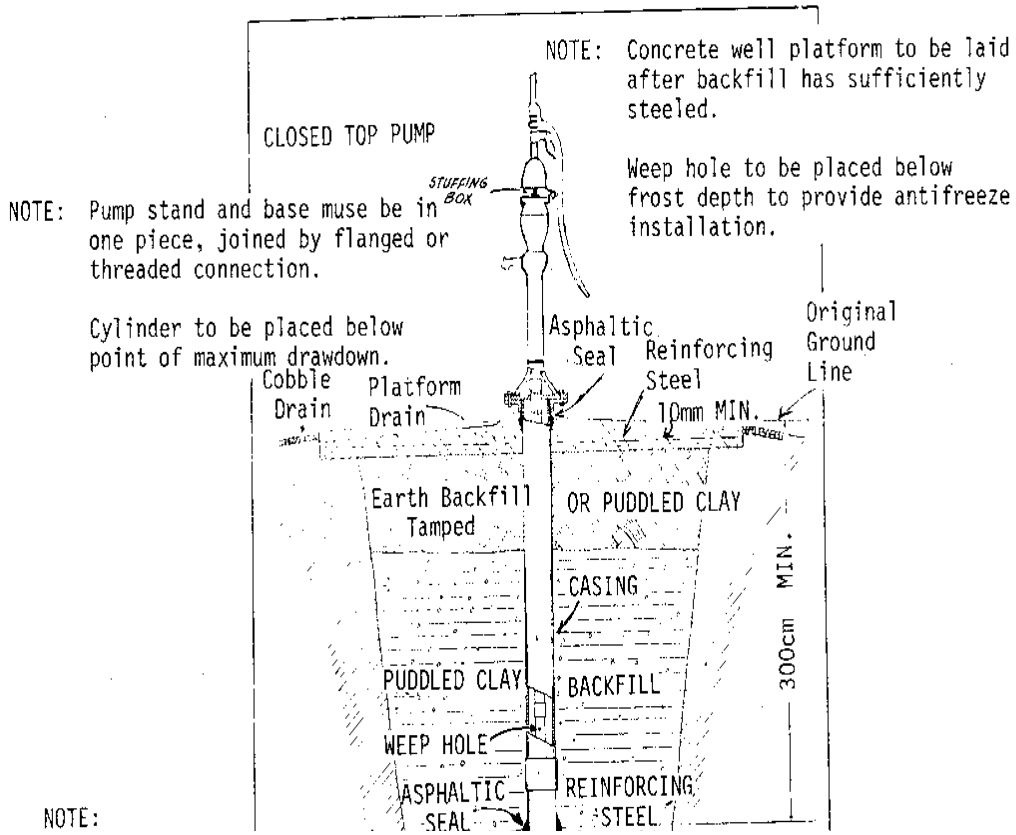
Les détails sur plans et matériel pour ce processus sont trouvés dans service de les eaux pour Régions rurales et Petites Communautés, par E. G. Wagner et J. N. Lanoix, Monde Organisation de la santé, 1959.

Les reconstruisant Puits Creusés



Les puits creusés Ouverts ne sont pas très sanitaires, mais ils peuvent souvent être reconstruits en remettant une doublure à le sommet 3 mètres (10 ') avec un revêtement intérieur étanche, creusement et nettoyage le bien et le couvrir. Cette méthode implique installation d'un bloc concret enfoui; voyez le Chiffre 3

fig3x60.gif (600x600)



pour les détails de la construction.

## Tools et Matières

Outils et matières pour béton armé

Une méthode pour entrer le bien

Pompe et pipe de la goutte

Avant de commencer, vérifiez le suivre:

est-ce que l'o Est le bien dangereusement près d'une source privée ou autre de contamination? Est

il près d'une source de l'eau? Est il désirable de creuser bien ailleurs un nouveau

au lieu de nettoyer celui-ci? Pu un privé soit déplacé, au lieu?

est-ce que l'o A le bien jamais allé sec? Est-ce que vous devriez l'approfondir aussi bien que le nettoie?

les o Glacent l'écoulement devrait incliner loin de généralement le bien et là devez

est disposition efficace d'eau répandue.

o Quelle méthode d'enlever l'eau est-ce que vous utiliserez et qu'est-ce qu'il coûtera?

o Avant d'entrer le bien inspecter le vieux revêtement intérieur, vérifiez pour

un manque de

Oxygène en baissant une lanterne ou bougie. Si les restes de la flamme avaient allumé, c'est

raisonnablement sûr entrer le bien. Si la flamme sort, le bien est dangereux entrer. Attachez une corde autour de la personne qui entre le bien et en a deux forts ouvriers disponible l'arracher en cas d'accident.

Remettre une doublure à le Mur

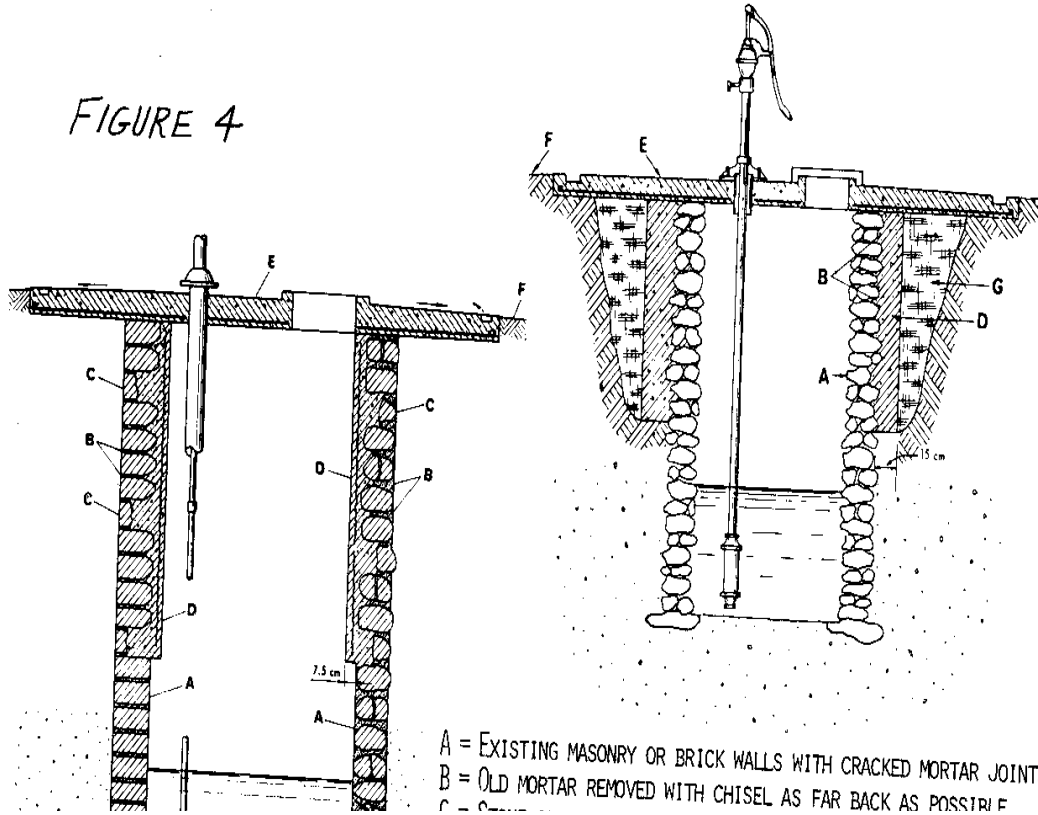
Le travail premier est préparer les 3 mètres supérieurs (10 ') du revêtement intérieur pour béton par

l'enlevant roc dégagé et ébrécher le vieux mortier avec un ciseau loin, aussi profond que

possible (voyez le Chiffre 4). La tâche prochaine est nettoyer à fond et approfondir le bien, si cela

fig4x62.gif (600x600)

FIGURE 4



est nécessaire. Tout le matières organiques et limon devraient être tirés d'affaire. Le bien peut être creusé plus profondément, en particulier pendant la saison sèche, avec les méthodes esquissées dans " Profondément, Les Puits " creusés. Un chemin augmenter le rendement de l'eau est conduire un bien pointez plus profondément dans le sol de l'eau - portée. Cela n'élèvera pas le niveau d'eau dans normalement le bien, mais peut faire l'eau couler dans le bien plus rapide. Le bien le point peut être joué à la pompe directement, mais cela ne fera pas usage de la capacité du réservoir des creusé bien.

La matière a enlevé du bien peut être utilisé pour aider formez un monticule autour du bien donc l'eau s'écoulera loin de l'ouverture. Le sol supplémentaire sera habituellement eu besoin pour ce monticule. Un tuyau de vidange avec roc devrait être fourni pour prendre a répandu arrosez loin du tablier concret qui couvre le bien.

Remettez une doublure à le bien avec troweled concret en place sur renforcement du treillage métallique. Le plus grand total devrait être le gravier pois - classé selon la grosseur et le mélange devraient être assez riches avec béton, utiliser aucun plus de 20-23 litres (5 1/2 à 6 gallons) d'eau à un

43kg (94 livre) sac de ciment. Étendez le revêtement intérieur 70cm (27 1/2 ") au-dessus du la fondé surface originale.

#### Installer l'Abri et Pompe

Lancez le bien abri afin qu'il fasse un cachet étanche avec le revêtement intérieur pour rester glacez des impudicités dehors. L'abri supportera aussi la pompe. Étendez le bloc dehors sur le monticule au sujet d'un mètre (quelques pieds) aider s'écoulent de l'eau loin du l'emplacement. Faites un trou de visite et espacez pour la pipe de la goutte de la pompe. Montez la pompe sur centre donc il y a de la place pour le trou de visite. La pompe est montée sur jet des verrous dans l'abri. Le trou de visite doit être 10cm (4 ") plus haut que la surface du le bloc. L'abri du trou de visite doit se chevaucher par 5cm (2 ") et devrait être allé parfaitement avec un fermez à clé pour prévenir des accidents et contamination. Soyez sûr que la pompe est scellée à le bloc.

#### Désinfecter le Bien

Désinfectez le bien en utilisant une brosse raide pour laver les murs avec un très fort

solution de chlore. Alors ajoutez assez de chlore dans le bien le faire environ demi la force de la solution a utilisé sur les murs. Répandez cette solution dernière sur la surface du bien le distribuer également. Couvrez le bien et pompe le arrosez jusqu'à ce que l'eau sente de chlore fortement. Laissez le chlore rester dans le la pompe et bien pour un jour et alors le pompe jusqu'à ce que le chlore soit allé.

Ayez l'eau de puits testé plusieurs jours après désinfection pour être sûr que c'est pur. Si ce n'est pas, répétez la désinfection et tester. Si ce n'est pas encore pur, obtenez le rapport d'expertise.

Les sources:

Wagner, PAR EXEMPLE et Lanoix, J.N. Service de les eaux pour les Régions Rurales et les Petites Communautés.

Genève: Organisation Mondial de la Santé, 1959.

Manuel de service de les eaux Individuel Systems, Publication du Service de la Santé du Public No.

24. Washington, D.C.,: Ministère de Santé et Services Humains.

LE DÉVELOPPEMENT DE LA SOURCE



Les printemps, en particulier dans sol sablonneux, font souvent d'excellentes sources de l'eau, mais ils devrait être creusé plus profondément, a scellé, a protégé par un grillage, et a joué à la maison. Adéquat le développement d'une source augmentera le courant d'eau moulu et baisser le chances de contamination d'eau de la surface. Si la roche fissurée ou calcaire sont présentez, obtenez le rapport d'expertise avant d'essayer de développer le printemps.

Les printemps se produisent où arrose, en déplaçant à travers poreux et saturé sous la terre couches de sol (nappe aquifère), émerge à la surface moulu. Ils peuvent être l'un ou l'autre:

l'infiltration de la Gravité de l'o où les portées du sol de l'aquifère la surface sur un couche imperméable, ou

les o Contraignent ou artésien, où l'eau, sous pression et a piégé par un dur posent en couches de sol, trouve une ouverture et montées à la surface. (Dans quelques parties de le monde, tous les printemps sont appelés artésien.)

Les pas suivants devraient être considérés à le printemps en voie de

développement:

1) Observe les variations du courant saisonnières sur une période d'une année si possible.

2) Détermine le type de source infiltration ou artésien en creusant un petit trou . Une tarière de prospection avec les extensions est l'outil le plus convenable pour cela

Le travail . Ce ne peut pas être possible d'arriver à la couche imperméable au-dessous.

3) Ont chimique et épreuves biologiques faites sur échantillons de l'eau.

Creusez un petit trou près le printemps pour apprendre la profondeur de la couche dure de sol et

trouver si le printemps est infiltration de la gravité ou pression. Vérifiez en montant et

tout près pour sources de contamination. Testez l'eau pour voir s'il doit être purifié

avant qu'être utilisé pour boire. Un dernier point: Trouvez si le printemps court pendant

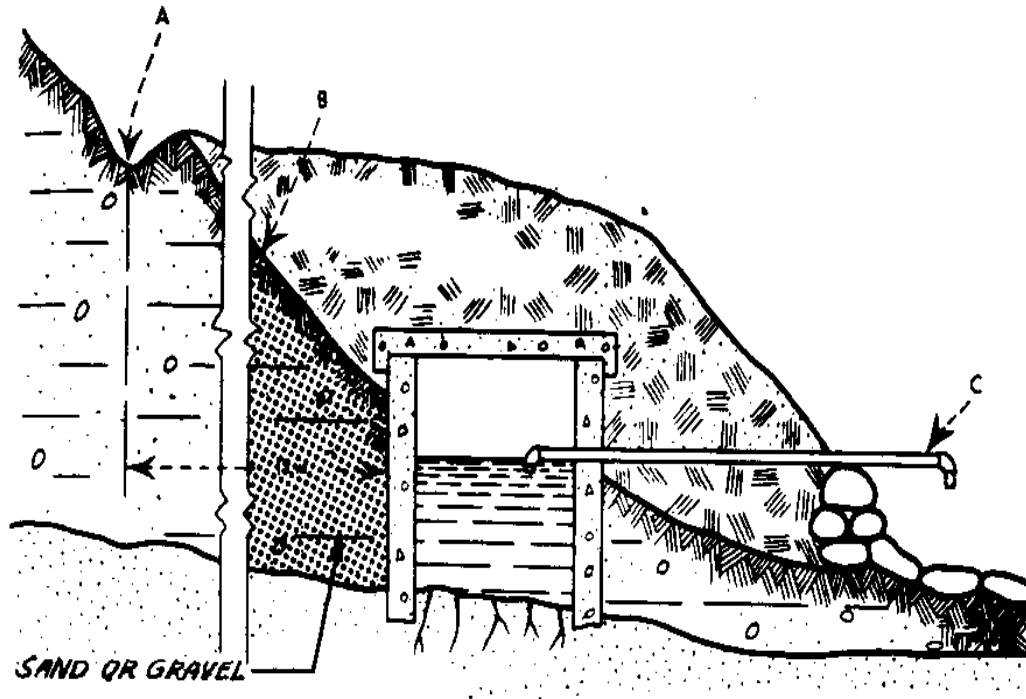
les longs charmes secs.

Pour les sources gravité - nourries, le sol est creusé aux couches dures, au-dessous habituellement et

un réservoir est fait avec les murs concrets étanches sur tout mais le côté montant (voyez des Chiffres 1 et 2).

**fig1x650.gif (600x600)**

Fig. 1. PROPERLY PROTECTED SPRING (I)



L'ouverture sur le côté montant devrait être réglée avec poreux le béton ou lapide sans mortier, afin qu'il admette l'eau de l'infiltration de la gravité.

Ce peut être des backfilled avec le gravier et sabler qui aide pour garder des matières fines à l'intérieur

le sol de l'eau - portée d'entrer le printemps. Si le sol dur ne peut pas être atteint facilement, une citerne concrète est construite que peut être nourri par une pipe perforée

placé dans la couche de l'eau - portée de monde. Avec une source de la pression, tous les côtés de

le réservoir est fait de béton armé étanche, mais le fond est laissé ouvert.

L'eau entre à travers le fond.

Lisez la section dans ce catalogue sur les citernes avant de développer votre source. Non

la matière comme l'eau entre votre réservoir, vous devez vous assurer l'eau est pure par:

o qui construit un abri complet arrêter la pollution de la surface et laisser hors de lumière du soleil,  
qui cause de l'algue de grandir.

o qui installe un trou de visite fermé à clé avec au moins un 5cm (2 ") chevauchement prévenir  
hypnotisent d'eau moulu polluée.

o qui installe un débordement masqué qui décharge au moins 15cm (6 ") au-dessus

du

a fondé. L'eau doit débarquer sur un coussinet du ciment ou surface du roc pour rester le arrosent de faire un trou dans la terre et assurer l'écoulement adéquat loin du printemps.

o qui arrange le printemps afin que l'eau de la surface doive filtrer à travers au moins 3

mesure (10 ') de sol avant d'arriver à l'eau mouluée. Faites ceci en faisant un diversion fossé pour l'eau de la surface approximativement 15 mètres (50 ') ou plus du

sautent. Aussi, si nécessaire, couvrez la surface de la terre près le printemps avec une couche lourde de sol ou argile augmenter les distances qui eau de pluie doit voyager, donc assurer qu'il doit filtrer à travers 3 mètres (10 ') de souillent.

l'o qui fait un grillage pour garder des gens et des animaux loin du printemps est immédiat

Les alentours . Le rayon suggéré est 7.6 mètres (25 ').

o qui installe une canalisation du débordement à la place où l'eau est être a utilisé.

Avant d'utiliser le printemps, désinfectez-le en ajoutant chlore ou chlore entièrement

les composés. Coupez le débordement pour retenir la solution du chlore le bien pour 24

heures. Si le printemps déborde bien que l'eau soit coupée, arrangez ajouter le chlore afin qu'il reste fort pour au moins 30 minutes, bien que 12 heures soyez plus sûr beaucoup. Après que le chlore soit fait partir du system ayez le l'eau a testé. (Voyez la section sur " Superchlorination ".)

#### Les sources:

Wagner, PAR EXEMPLE et Lanoix, J.N. Service de les eaux pour les Régions Rurales et les Petites Communautés.

Genève: Organisation Mondial de la Santé, 1959.

Manuel de service de les eaux Individuel Systems, Publication du Service de la Santé du Public No.

24. Washington, D.C., : Ministère Américain de Santé et Services Humains.

#### Les reconnaissances

John M. Jenkins III, VITA Volunteer, Marrero, Louisiane,  
Ramesh Patel, VITA Volunteer, Albany, New York,  
William P. White, VITA Volunteer, Brooklyn, Connecticut,

#### Water Levage et Transport

#### LA VUE D'ENSEMBLE

Une fois une source d'eau a été trouvée et a été développée, quatre questions de base

que soit répondu:

1. ce qui est le taux de courant de l'eau dans votre situation?
2. Entre quels points est-ce que l'eau doit être transportée?
3. Quel genre et dimension de jouet sont exigées de transporter le courant exigé?
4. Quel genre de pompe, si en, est nécessaire de produire le courant exigé?

L'information dans cette section vous aidera pour répondre le troisième et quatrième questions, une fois vous avez déterminé les réponses au premier deux.

#### L'Eau en mouvement

Les trois entrées premières dans cette section discutent le courant d'eau dans les petits ruisseaux, les pipes partiellement remplies, et quand la hauteur du réservoir et dimension de pipe est su. Ils incluent des équations et l'alignement établit un graphique (aussi appelé des nomographes) cela donnez des méthodes simples d'estimer le courant d'eau sous la force de gravité, c'est, sans pomper. Le quatrième dit comment mesurer le courant en observant le jaillissement d'une pipe horizontale.

Quatre entrées suivent en jouant, y compris une discussion de pipes faite de bambou.



Vous noterez cela dans les palmarès de l'alignement ici et ailleurs, le terme " nominal diamètre, pouces, que le Programme 40 " Américain est utilisé avec le terme alternatif, " à l'intérieur de diamètre dans les centimètres, " dans se reporter pour jouer la dimension.

Les pipes et accessoires sont fabriqués à un programme standard de dimensions habituellement. ETATS-UNIS Programmez 40, le plus commun des États-Unis, est aussi utilisé largement dans autre les pays. Quand on spécifie " le Programme 40 de 2 pouces, " on spécifie automatiquement le estimation de la pression de la pipe et son à l'intérieur d'et diamètres extérieurs (ni l'un ni l'autre de qui, incidemment, est 2 " réellement). Si le programme n'est pas su, mesurez l'intérieur le diamètre et utilise ceci pour les calculs du courant.

La soulevant Eau

Les entrées prochaines, plusieurs suivent les pas ont exigé pour concevoir un system eau - pompant avec jouer. L'entrée première dans ce groupe, Spécifications de la " Pompe: Choisir ou Évaluer une Pompe, " présente tous les facteurs qui doivent être considérés dans sélectionner une pompe. Remplissez la forme incluse là et faites une tuyauterie tracer, si

vous

projetez de l'envoyer à un consultant pour aide ou faire le dessin et sélection vous.

Les renseignements premiers eus besoin pour sélectionner type de la pompe et dimension sont: (1)

le débit d'eau a eu besoin et (2) la tête ou contraint pour être vaincu par la pompe. La tête est composée de deux parties: la hauteur à que le liquide faut que soit élevé, et la résistance à l'écoulement a créé par les murs de la pipe (frottement perte).

La tête de la frottement - perte est le facteur le plus difficile pour mesurer. L'entrée " Déterminer

Pompez la Capacité et les Exigences " du Cheval-vapeur décrivent comment sélectionner le

size(s de la pipe économique) pour le courant désiré. Avec le pipe(s) sélectionné faut

alors calculez la tête de la frottement - perte. L'entrée " qui Estime la résistance à l'écoulement de

Les Accessoires " de la pipe le rendent possible d'estimer frottement supplémentaire causé par les resserrements

d'accessoires de la pipe. Avec cette information et la longueur de pipe, c'est possible à

estimez la puissance requise de la pompe qui utilise l'entrée, en " Déterminant la Capacité de la Pompe

et Exigences " du Cheval-vapeur.

Ces entrées ont un autre usage très important. Vous pouvez avoir déjà une pompe et

L'émervellement " est-ce qu'il fera ce travail "? ou " Quel moteur de la dimension est-ce que je devrais acheter pour faire ce travail avec la pompe j'ai "? Les Spécifications de la Pompe de l'entrée ": Choisir ou Évaluer un

La pompe " peut être utilisée pour rassembler toute l'information sur la pompe et au travail vous

veuillez qu'il fasse. Avec cette information, vous pouvez demander à un consultant ou VITA si le la pompe peut être utilisée ou pas.

Il y a beaucoup de variétés de pompes pour soulever de l'eau d'où c'est à où il sera délivré. Mais pour tout travail particulier, il y a un ou deux genres probablement

de pompes qui serviront mieux qu'autres. Nous discuterons ici seulement deux général

classes de pompes: pompes de l'ascenseur et pompe foulante.

Un ascenseur ou la pompe aspirante est localisée au sommet d'un bien et eau des augmentations par

la succion. Même la pompe aspirante la plus effective peut créer une pression négative de

seulement 1 atmosphère: théoriquement, il pourrait élever une colonne d'eau 10.3m (34 ') à

le niveau de la mer. Mais à cause de pertes de charge et les effets de température, une succion

pompez sur mer le niveau peut soulever réellement arrosez seulement 6.7m à 7.6m (22 ' à 25 '). L'entrée " Déterminer la Capacité " de la Pompe de l'Ascenseur explique comment trouver la hauteur un ascenseur la pompe élèvera de l'eau à altitudes différentes avec les températures de l'eau différentes.

Quand une pompe de l'ascenseur n'est pas adéquate, une pompe foulante doit être utilisée. Avec une pompe foulante, le pompant mécanisme est placé à ou près le niveau d'eau et poussées l'eau en haut. Parce qu'il ne dépend pas de pression atmosphérique, il n'est pas limité à un 7.6m (25 ') tête.

Les détails de la construction sont donnés pour deux pompes de l'irrigation à qui peuvent être faites le niveau de village. Un facile maintenir le mécanisme du manche de la pompe est décrit. L'usage du le béliet hydraulique, une pompe auto - propulsée, est décrit.

Finalement, il y a des entrées sur Transmission du Pouvoir du Fil À mouvement alternatif pour l'Eau Les pompes, et sur Énergie du Vent pour pompe à eau. Les détails supplémentaires sur les pompes peuvent être trouvez dans les publications inscrites dessous et dans la section de la Référence au dos de le livre.

Margaret Crouch, ed. Six Pompes Simples. Arlington, Virginia, : Les volontaires dans Assistance technique, 1982.

Molenaar, Aldert. Appareils du Levage de l'eau pour Irrigation. Rome: Nourriture et Agriculture Organisation, 1956.

Les petits services de les eaux. Londres: L'Institut Ross, L'École de Londres d'Hygiène, et Médecine Tropicque, 1967.

#### LE TRANSPORT DE L'EAU

L'estimant Petit Courant de l'Eau du Ruisseau

Un brouillon mais méthode très rapide d'estimer le courant de l'eau dans les petits ruisseaux sont données ici. Dans chercher des sources de l'eau pour boire, irrigation, ou génération du pouvoir, on devrait inspecter tous les ruisseaux disponible. Si de sources sont exigées pour usage partout un la longue période, c'est nécessaire de rassembler de l'information pendant l'année pour déterminer le courant change particulièrement haut et bas fluidité. Le nombre de ruisseaux qui

doit être utilisé et les variations du courant sont des facteurs importants dans déterminer le installations nécessaires pour utiliser l'eau.

#### Outils et Matières

Le mécanisme d'horlogerie, de préférence regardez avec trotteuse

Le mètre ruban

Le flotteur (voyez au-dessous) <voyez le chiffre 1>

fig1x69.gif (393x393)



Collez pour mesurer la profondeur

L'équation suivante vous aidera pour mesurer coulez rapidement:

$Q = KXAXV,$

où:

$Q$  (Quantité) = courant dans litres par minute

$A$  (Région) = échantillon de ruisseau, perpendiculaire couler, dans les mètres carrés

$V$  (Vélocité) = vélocité du ruisseau, mètres par minute,

$K$  (Constant) = un facteur de conversion corrigé. Cela est utilisé parce que courant de la surface est normalement plus rapide que courant moyen. Pour les étapes normales  $K$  utilisent = 850; pour inondent les états utilisent  $K = 900$  à  $950$ .

Trouver Région d'un Échantillon

Le ruisseau aura des profondeurs différentes le long de sa longueur si choisi une place probablement où la profondeur du ruisseau est moyenne.

les o Prennent un bâton de la mesure et le placent droit dans l'eau au sujet



d'une moitié  
mesurent (1 1/2 ') de la banque.

les o Notent la profondeur d'eau.

les o Déplacent le bâton 1 mètre (3 ') de la banque dans une ligne directement à  
travers le  
ruissellent. Notez la profondeur.

les o Déplacent le bâton 1.5 mètres (4 1/2 ') de la banque, notez la profondeur,  
et  
continuent à le déplacer à mètre demi (1 1/2 ') intervalles jusqu'à ce que vous  
traversiez le  
ruissellent.

Notez la profondeur chaque temps vous placez le bâton droit dans le ruisseau.  
Tirez une grille,  
comme celui dans Chiffre 2, et marquez les profondeurs variables sur lui afin  
qu'un échantillon

fig2x70.gif (437x437)

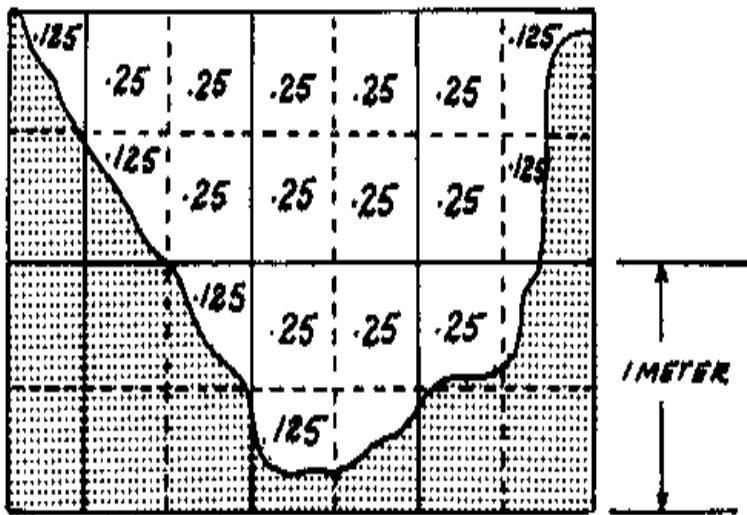
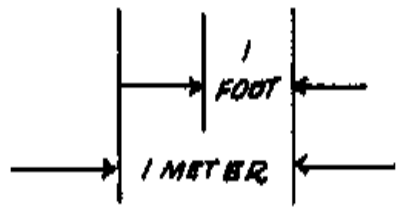


FIGURE 2



du ruisseau est montré. Un  
l'échelle de 1cm à 10cm est souvent utilisée  
pour tel quadrille. En comptant le  
carrés de la grille et fractions de  
les carrés, la région de l'eau peut  
que soit estimé. Par exemple, la grille  
montré ici a un peu plus petit que 4  
mètres carrés d'eau.

#### Trouver Vitesse

Mettez un flotteur dans le ruisseau et mesurez la distance de voyage en une  
minute (ou  
fraction d'une minute, si nécessaire.) La largeur du ruisseau où la vitesse est  
être mesurés devrait être aussi constant que possible et libre de rapides.

Un flotteur de la surface léger, tel qu'un éclat, changera souvent le cours à  
cause de vent ou  
les courants de surface. Un flotteur chargé d'un poids qui s'assied droit dans  
l'eau ne veut pas  
le cours de changement si facilement. Un tube léger ou boîte, en partie a rempli  
de l'eau ou  
le gravier afin qu'il flotte droit avec seulement une petite partie qui montre  
au-dessus de l'eau,  
fait un bon flotteur pour mesurer.

#### Les mesurant Ruisseaux Larges

Pour un ruisseau large, irrégulier, c'est meilleur de diviser le ruisseau en 2 - ou 3 mètres les sections et mesurer la région et la vitesse de chacun. Q est calculé pour chacune des sections et les Qs sont ajoutés pour donner un débit total ensemble.

L'exemple (voyez le Chiffre 2) :

La coupe transversale est 4 mètres carrés

Vitesse de flotteur = 6 mètres ont voyagé en 1/2 minute

Stream le débit est normal

$Q = 850 \times 4 \times 6$  mètres

-----  
.5 minute

$Q = 40,800$  litres par minute ou 680 litres par seconde

Using Unités anglaises

Si les unités anglaises de mesure sont utilisées, l'équation pour mesurer le débit du ruisseau

est:  $Q = K \times UN \times V$  où:

Q = courant dans gallons Américains par minute

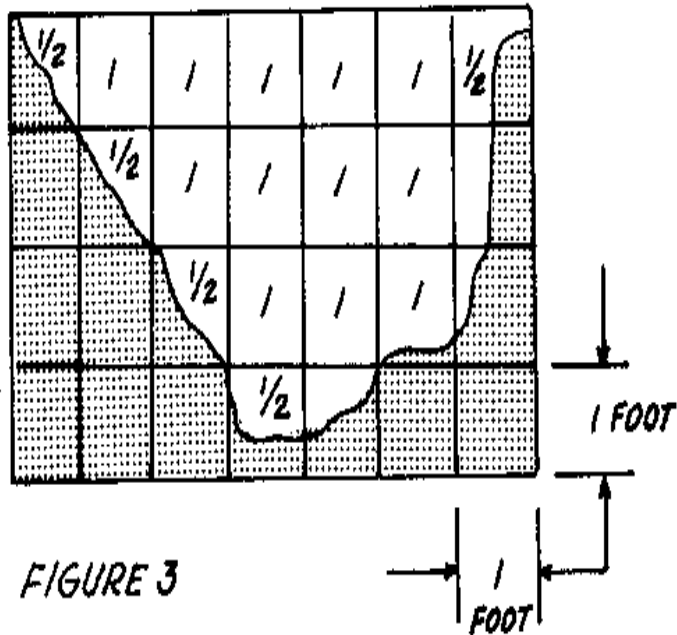
A = échantillon de ruisseau, perpendiculaire couler, dans les pieds carrés

V = vélocité du ruisseau dans pieds par minute

K = un facteur de conversion corrigé: 6.4 pour les étapes normales; 6.7 à 7.1 pour inondation organise

La grille utilisée serait comme celui dans Chiffre 3; une échelle commune est 1 " à 12 ".

fig3x72.gif (393x393)



L'exemple:

L'échantillon est 15 pied du carré

Flottez vélocité = 20 ' en 1/2 minute

Le courant du ruisseau est normal

$Q = 6.4 \times 15 \times 20$  pieds

-----  
.5 minute

$Q = 3,800$  gallons par minute

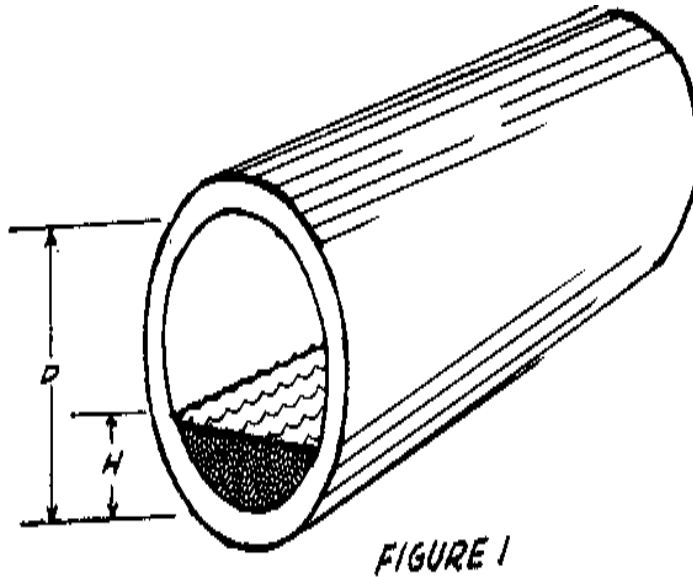
La source:

Argile, C.H. Dessin de Fishways et Autres Installations du Poisson. Ottawa: P.E.  
Le Ministère  
de Pêches de Canada, 1961.

Mesurant Courant de l'Eau dans les Pipes Partiellement Remplies

Le courant d'eau dans les pipes horizontales partiellement remplies (Chiffre 1)  
ou circulaire

fig1x72.gif (317x393)

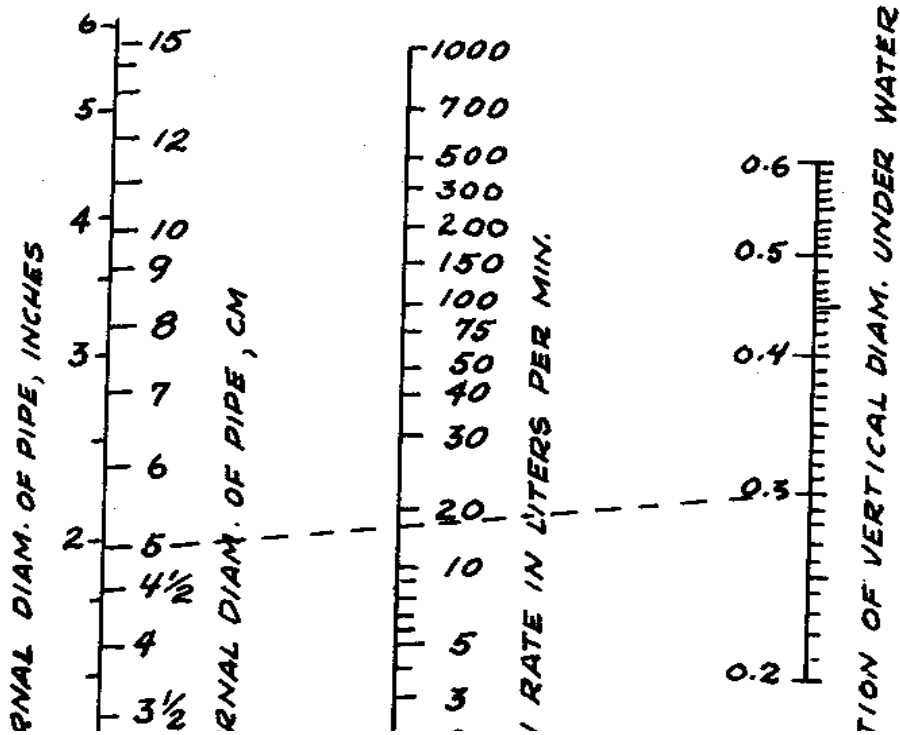


les canaux peuvent être déterminés si vous savez le diamètre intérieur de la pipe et le profondeur de l'eau qui coule en utilisant le tableau de l'alignement (nomographe) dans Chiffre 2.



**fig2x73.gif (540x540)**

FIGURE 2



Cette méthode peut être vérifiée pour les taux du bas fluidité et petit pipes en mesurant le temps exigé pour remplir un seau ou battez du tambour avec une quantité pesée d'eau. Un litre d'eau en pèse 1kg (1 gallon Américain de l'eau pèse 8.33 livres).

#### Outils et Matières

Souverain mesurer la profondeur de l'eau (si les unités du souverain sont des pouces, multipliez par 2.54 à convertissez aux centimètres)  
Tout droit affilez, utiliser avec tableau de l'alignement

Le tableau de l'alignement applique aux pipes avec 2.5cm à 15cm diamètres intérieurs, 20 à 60% plein d'eau, et avoir une surface raisonnablement lisse (fer, acier, ou la pipe de l'égout concrète). La pipe ou canal doivent être raisonnablement horizontaux si le résultat est être exact. L'oeil, a aidé par une ligne du plomb pour donner un vertical référencé, est suffisamment bon juge. Si la pipe n'est pas horizontale un autre la méthode doit être utilisée. Pour utiliser le tableau de l'alignement, simplement connectez le

point adéquat sur la " échelle K " avec le point adéquat sur la " échelle d " avec le

le bord droit. Le débit peut être lu de la " échelle q " alors.

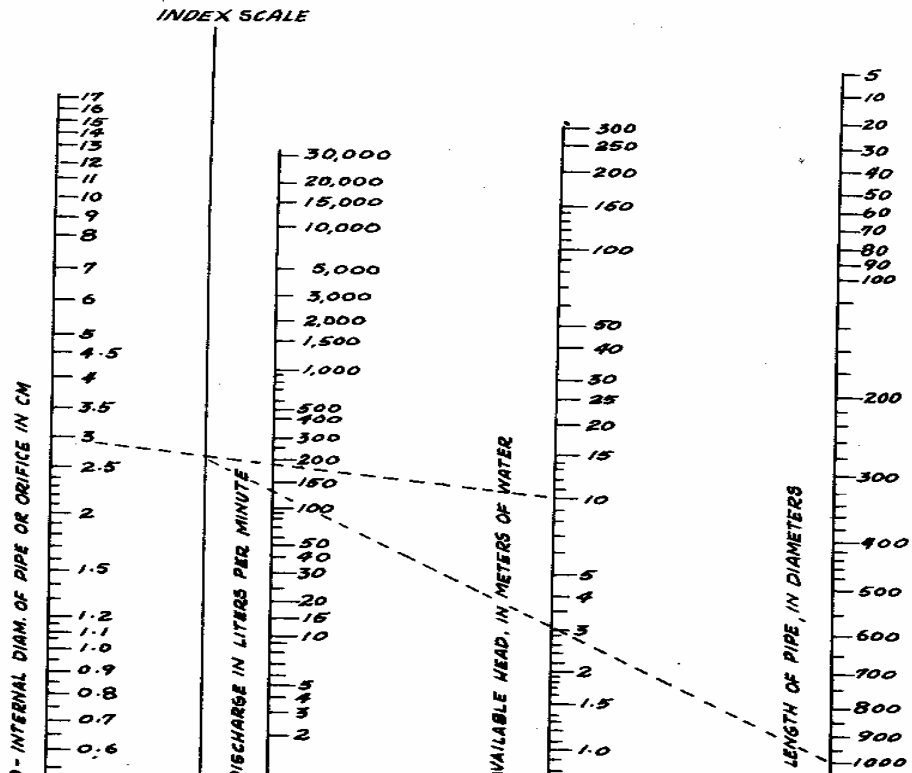
q = estiment de courant d'eau, litres par minute 8.33 livres = 1 gallon.

d = diamètre interne de pipe dans les centimètres.

K = fraction décimal de diamètre vertical sous eau. Calculez K par mesurer la profondeur d'eau (h) dans la pipe et le diviser par le jouez le diamètre (d), ou  $K = h/d$  (voyez le Chiffre 1).

fig1x75.gif (600x600)

FIGURE 1



-  
D

L'exemple:

Ce qui est le taux de courant d'eau dans une pipe avec un diamètre interne de 5cm,  
en courir 0.3 plein? Une ligne droit qui en connecte 5 sur le d pèse avec 0.3 sur  
la K - Scale  
croise les q pèsent à courant de 18 litres par minute.

La source:

Greve Bulletin 32, Volume 12, No. 5, Université Purdue, 1928.

Le déterminant Courant de l'Eau Vraisemblable avec Connu  
Hauteur du réservoir et Dimension et Longueur de Pipe

Le tableau de l'alignement dans Chiffre 1 donne une détermination raisonnablement  
exacte de  
le courant de l'eau quand joue dimension, longueur de le tuyau, et hauteur du  
réservoir de la provision est  
su. L'exemple donné ici est pour l'analyse d'un system existant. À  
concevez un nouveau system, supposez un diamètre de la pipe et résout pour débit,  
en répétant  
la procédure avec nouveaux diamètres supposés jusqu'à un d'eux fournit un  
convenable

le débit.

#### Outils et Matières

Straightedge, pour usage avec tableau de l'alignement,  
Les inspectant instruments, si disponible

Le tableau de l'alignement a été préparé pour pipe de l'acier propre, nouvelle. Les pipes avec plus rugueux surfaces ou acier ou pipe de la fonte qui ont été dans service depuis longtemps peuvent donner des courants aussi bas que 50 pour cent de ceux prédits par ce tableau.

La tête disponible (h) est dans les mètres et est pris comme la différence dans élévation entre le réservoir de la provision et le point de demande. Ce peut être grossièrement estimé par oeil, mais pour les résultats exacts quelque sorte d'inspecter des instruments est nécessaire.

Pour les bons résultats, la longueur de pipe (L) usagé devrait inclure les longueurs équivalentes d'accessoires comme décrit dans la section, en " Estimant résistance à l'écoulement de Pipe Accessoires, " p. 76. Cette longueur (L) a divisé par la pipe diamètre interne (D) donne

la proportion L/D " nécessaire ". Dans L/D calculateur, note qui les unités de mesurer

L " et D " doivent être le même, par exemple, pieds divisés par les pieds; mètres divisés par les mètres; centimètres par les centimètres.

L'exemple:

La tête disponible donnée (h) de 10 mètres, pipe diamètre interne (D) de 3cm, et la longueur de le tuyau équivalente (L) de 30 mètres (3,000cm).

Calculez  $L/D = 3,000\text{cm} = 1,000$

-----

3CM

La solution du tableau de l'alignement est dans deux pas:

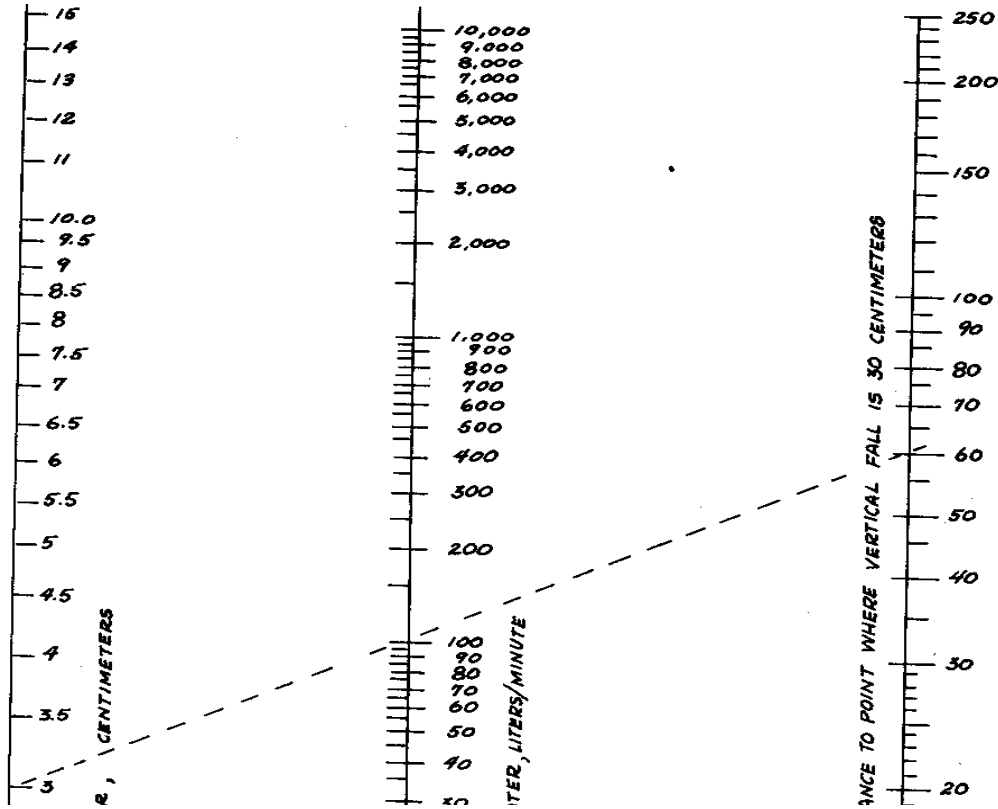
1. Connectent le diamètre 3cm interne à tête disponible (10 mètres), et fait un marquent sur le tableau indicateur d'indice. (Dans ce pas, négligez " Q " pèsent)
2. Connectent la marque sur tableau indicateur d'indice avec L/D (1,000), et a lu le débit (Q) de approximativement 140 litres par minute.

Estimating Water Courant de Pipes Horizontales



Si une pipe horizontale décharge un ruisseau plein d'eau, vous pouvez estimer le taux de courant du tableau de l'alignement dans Chiffre 2. C'est un génie standard

fig2x77.gif (600x600)



technique pour estimer des courants; ses résultats sont habituellement exact à dans 10 pour cent du débit réel.

#### Outils et Matières

Straightedge et écrit au crayon, utiliser le tableau de l'alignement

Le mètre ruban

Le niveau

La petite secousse du plomb

L'eau qui coule de la pipe doit remplir complètement l'ouverture de la pipe (voyez le Chiffre 1).

fig1x76.gif (393x393)

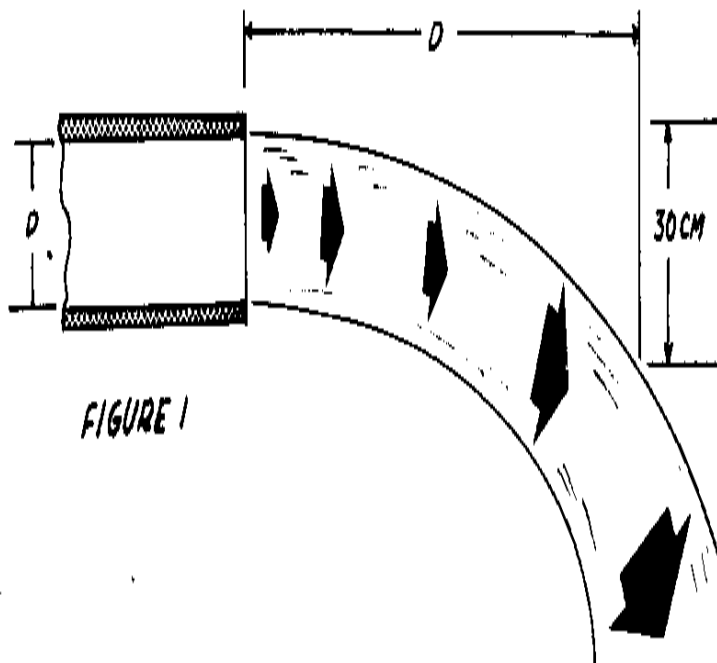


FIGURE 1

Les résultats du tableau seront très exacts quand il n'y a aucun resserrer

ou agrandir l'accessoire à la fin de la pipe.

L'exemple:

L'Eau sort une pipe avec un diamètre intérieur (d) de 3cm (voyez le Chiffre 1).  
Le ruisseau en tombe 30cm à un point 60cm de la fin du  
jouent.

Connect le 3cm point du diamètre intérieur sur la " échelle d " dans Chiffre 2  
avec le 60cm point sur la " échelle D ". Cette ligne croise la " échelle q "  
à approximativement 100 litres par minute, le taux à que l'eau sort  
de la pipe.

La source:

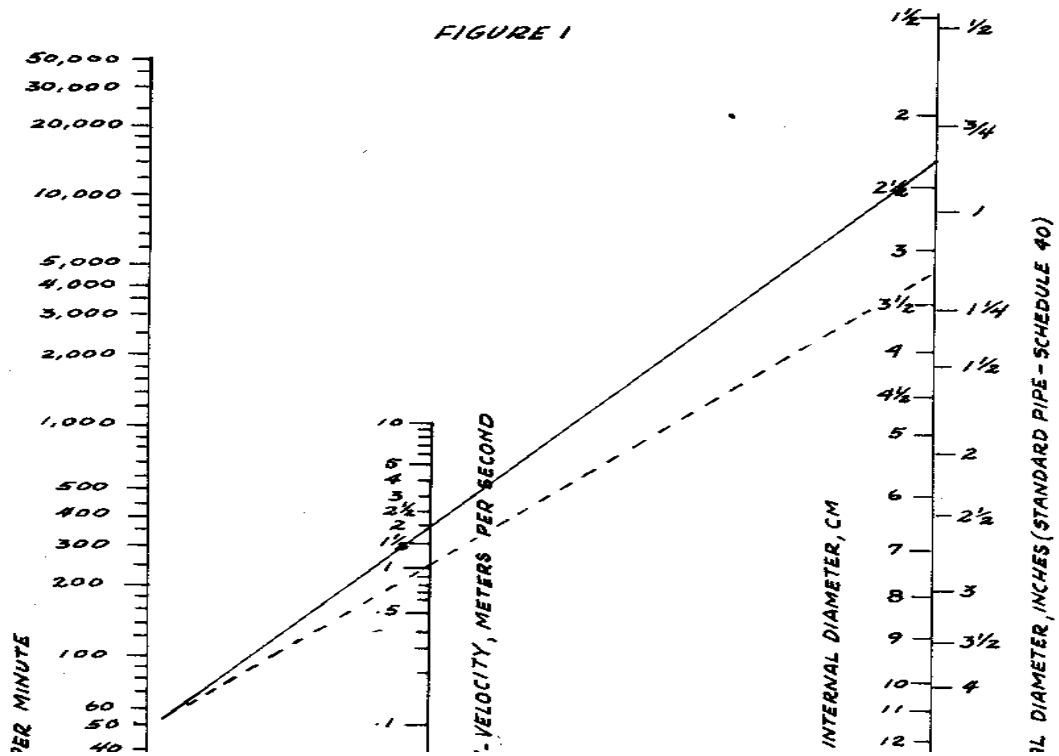
Duckworth, Clifford C. " Courant d'Eau de Pipes " de fin Ouverte Horizontales. Le  
chimique  
Traiter, juin 1959, p. 73.

Determining Pipe Dimension ou Vélocité d'Eau dans les Pipes

Le choix de dimension de la pipe est une des première étapes dans concevoir une  
eau simple  
system.

Le tableau de l'alignement dans Chiffre 1 peut être utilisé pour calculer la  
dimension de la pipe eu besoin pour

**fig1x79.gif (600x600)**



un system de l'eau quand la vélocité de l'eau est sue. Le tableau peut aussi être utilisé à trouvez quelle vélocité de l'eau est exigé avec une dimension de la pipe donné pour céder le taux exigé de courant.

#### Outils et Matières

##### Straightedge

Le crayon

Les systems de l'eau pratiques utilisent des vélocités de l'eau de 1.2 à 1.8 mètres (3.9 à 5.9

les pieds) par seconde. La vélocité très rapide exige l'haute pression pompe qui dans tour

exigez des grands moteurs et usage pouvoir excessif. Les vélocités qui sont trop basses sont

cher parce que les plus grands diamètres de la pipe doivent être utilisés.

Ce peut être recommandé de calculer le coût de deux ou plus de systems basé sur les dimensions de la pipe différentes. Souvenez-vous, c'est habituellement sage de choisir l'un peu plus grande pipe si

les courants supérieurs sont attendus dans les 5 à 10 années prochaines. De plus, pipes de l'eau

souvent développez la rouille et pesez, en réduisant le diamètre et augmentant de cette façon le

la vélocité et pression de la pompe ont exigé pour maintenir le courant au taux



original. Si extra  
la capacité est conçue dans le system de la tuyauterie, plus d'eau peut être  
délivrée par  
ajouter à la capacité de la pompe sans changer toute la tuyauterie.

Pour utiliser le tableau, localisez le courant (litres par minute) vous besoin  
sur la Q - Scale.  
Dessinez une ligne de ce point, à travers 1.8m/sec vélocité sur la V - Scale, à  
la d échelle.  
Choisissez la pipe de la dimension standarde prochaine.

Par exemple, supposez vous avez besoin d'un courant de 50 litres par minute au  
temps de sommet  
la demande. Dessinez une ligne de 50 litres par minute sur la Q - Scale à travers  
1.8m/sec  
sur la V - Scale. Remarquez que cela croise le d pesez à approximativement 2.25.  
Le correct  
la dimension de la pipe choisir serait la plus grande dimension de la pipe du  
niveau prochaine, par exemple, 1 " nominal  
diamètre, Programme 40 Américain. Si pomper des coûts (électricité ou  
combustible) est haut, il,  
soyez bien limiter vélocité à 1.2m/sec et installer une légèrement plus grande  
dimension de la pipe.

La source:

Tendez la Compagnie Papier #409 Technique, pages 46-47.

### Résistance à l'écoulement Estimating d'Accessoires de la Pipe

Une des forces une pompe doit vaincre pour délivrer de l'eau est le friction/resistance

d'accessoires de la pipe et valves au courant d'eau. D'aucuns courbent, valves, les resserrements, ou agrandissements (tel que traverser un réservoir) ajoutez à frottement.

Le tableau de l'alignement dans Chiffre 1 donne une façon simple mais fiable d'estimer ceci

la résistance: il donne la longueur équivalente de pipe droite qui aurait le la même résistance. La somme de ces longueurs équivalentes est ajoutée à alors le réel

longueur de pipe. Cela donne la longueur de le tuyau équivalente totale dans qui est utilisée le

entrée, " Déterminer Capacité de la Pompe et Exigences du Cheval-vapeur, déterminer, la perte de charge totale.

Plutôt que calculez la chute de pression pour chaque valve ou aller parfaitement séparément,

Représentez 1 donne la longueur équivalente de pipe droite.

Les valves

Notez la différence dans longueur équivalente selon comment lointain la valve est

ouverte.

1. tiroir de blocage: la valve du début pleine; peut voir à travers lui quand ouvert; usagé pour complètent fermé fermé de courant.

2. soupape d'arrêt à boulet: ne pas voir à travers lui quand ouvert; usagé pour courant régulateur.

3. Valve de l'Angle: comme le globe, usagé pour courant régulateur.

4. clapet antiretour du Balancement: un chasse-mouches ouvre pour autoriser le courant dans une direction mais ferme quand l'eau essaie de couler dans la direction opposée.

L'exemple 1:

Jouez avec 5cm diamètre intérieur

Longueur Équivalente dans les Mètres

un. Le tiroir de blocage (complètement ouvert) .4

b. Coulez dans ligne - entrée ordinaire 1.0

c. Agrandissement soudain dans 10cm pipe 1.0

( $D/D = 1/2$ )

d. La longueur de le tuyau 10.0

La longueur de le tuyau Équivalente totale 12.4

Exemple 2:

Pipe avec 10cm diamètre intérieur

Longueur Équivalente dans les Mètres

un. Le coude (standard) 4.0

b. La longueur de le tuyau 10.0

La longueur de le tuyau Équivalente totale 14.0

Les accessoires

Étudiez la variété de tees et coudes: notez le sens de courant à travers avec soin

le tee. Pour déterminer la longueur équivalente d'un accessoire, (un) pioche point adéquat sur

la ligne " appropriée ", (b) connecte avec diamètre intérieur de pipe, en utilisant un bord droit alors

lisez longueur équivalente de pipe droite dans les mètres, et (c) ajoutez l'accessoire

longueur équivalente à la longueur réelle de pipe qui est utilisée.

La source:

Tendez la Compagnie Papier #409 Technique, pages 20-21.

La Tuyauterie du bambou

Où le bambou est disponible aisément, il paraît être bon remplaçant pour le métal

la pipe. La pipe du bambou est facile de faire avec main-d' oeuvre non spécialisé et matières locales. Le les traits importants du dessin et construction d'un bambou qui joue system sont donné ici.

La pipe du bambou est utilisée en Indonésie pour transporter de l'eau aux villages largement. Dans beaucoup de régions rurales de Taiwan, le bambou est utilisé de fer galvanisé communément en place

pour puits profonds jusqu'à une profondeur maximale de 150 mètres (492 '). Bambois de 50mm (2 ")

le diamètre est redressé au moyen de chaleur, et les noeuds intérieurs ont assommé.

L'écran est fait en frapper à coups de poing des trous dans le bambou et enveloppant cette section

avec une tapis - comme matière fibreuse d'un palmier, humilis Chamaerops. En fait,

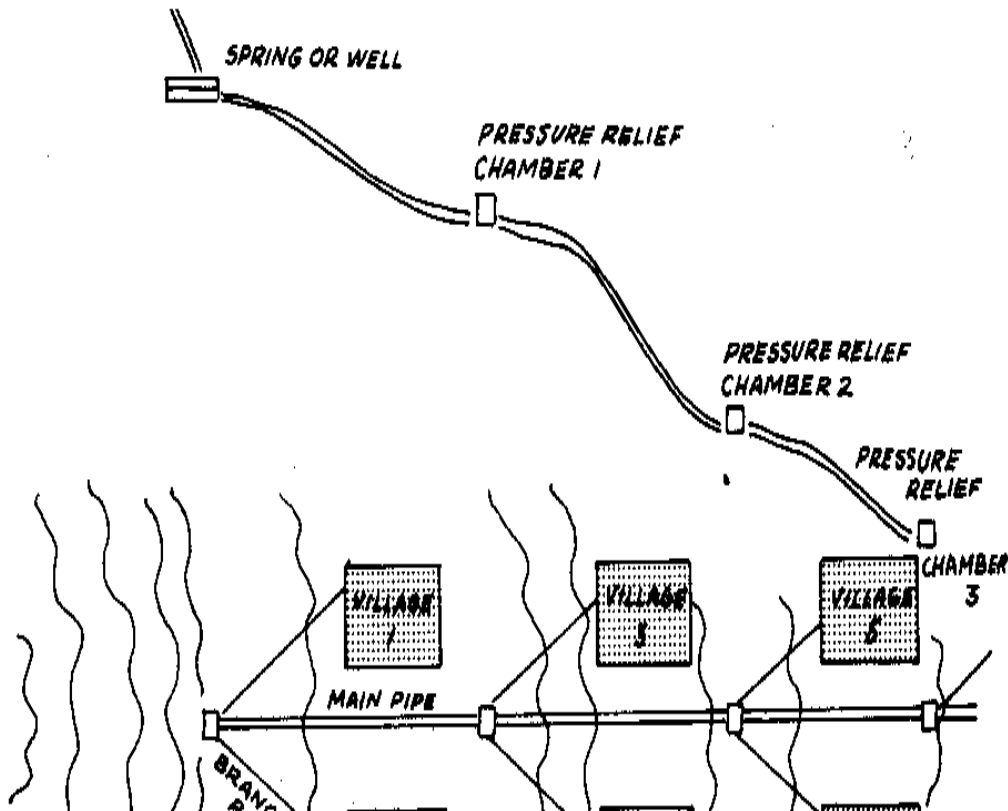
les tels écrans fibreux sont aussi utilisés dans beaucoup a galvanisé des puits du tube du fer.

Les bambou jouer peut tenir la pression jusqu'à deux atmosphères

(approximativement 2.1kg par carré centimètre ou 30 livres par pouce carré). Il ne peut pas, par conséquent, soit utilisé comme la conduite forcée. C'est très convenable dans régions où la source d'approvisionnement est supérieure que la région être servi et le courant est sous gravité.

Représentez 1 est un croquis d'un system du service de les eaux de la pipe du bambou pour plusieurs

fig1x83.gif (540x540)



les villages. Représentez 2 spectacles une fontaine de l'eau publique.

fig2x83.gif (540x540)



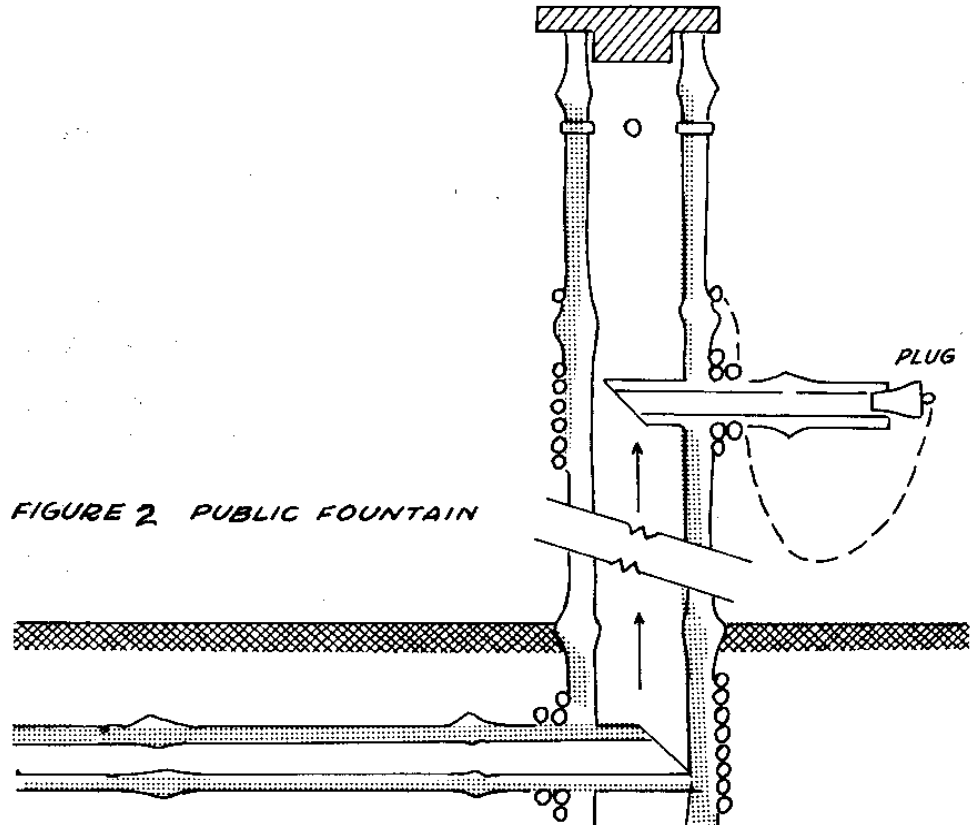


FIGURE 2 PUBLIC FOUNTAIN

### Les Aspects de la santé

Si le bambou jouer est porter de l'eau pour boire des buts, le seul agent de conservation, le traitement recommandé est de l'acide borique: borax dans une 1:1 proportion par poids. Les recommandé le traitement est immerger complètement du bambou vert dans une solution de 95 eau pour cent et 5 acide borique pour cent.

Après qu'une pipe du bambou soit mise dans opération il donne une odeur indésirable au l'eau. Cependant, cela disparaît après approximativement trois semaines. Si la javellisation est faite avant décharge à la pipe, un réservoir qui donne le temps de contact suffisant pour la désinfection efficace est exigée depuis que la pipe du bambou enlève des composés du chlore et aucun chlore résiduel ne sera maintenu dans la pipe. Éviter la contamination possible par l'eau de terre, un jamais présent danger, c'est désirable de maintenir la pression dans la pipe à un niveau élevé que toute poussée de l' eau à l'extérieur du la pipe. Toute fuite sera de la pipe alors, et l'eau polluée ne veut pas entrez la pipe.

### Dessin et Construction

## Outils et Matières

Les ciseaux (voyez le texte et Représentez-en 3)

fig3x84.gif (270x540)

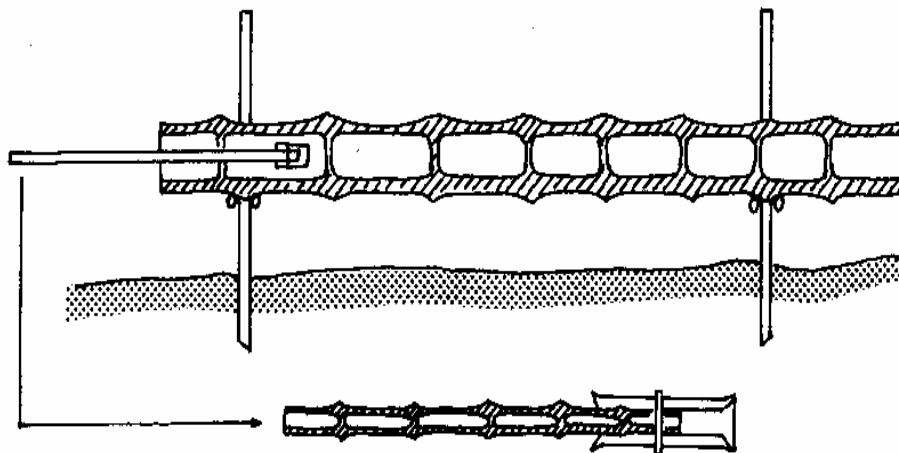


FIGURE 3

Clouez, épingle de la goupille, ou linchpin  
Les calfatant matières

Le goudron

La corde

La pipe du bambou est faite de longueurs de bambou du diamètre désiré en perçant dehors

la divisant membrane aux joints. Un ciseau circulaire pour ce but est montré dans Chiffre 3. Une fin d'une courte longueur de pipe de l'acier est belled dehors pour augmenter le

le diamètre et le bord ont aiguisé. Une longueur de pipe du bambou de suffisamment petit

le diamètre glisser dans la pipe est utilisé comme une barre ennuyeuse et sûr à la pipe par

forer un petit trou à travers l'assemblée et conduire un clou à travers le trou. (Un

l'épingle de la goupille ou linchpin pourraient être utilisés au lieu du clou.)

Trois ou plus de ciseaux

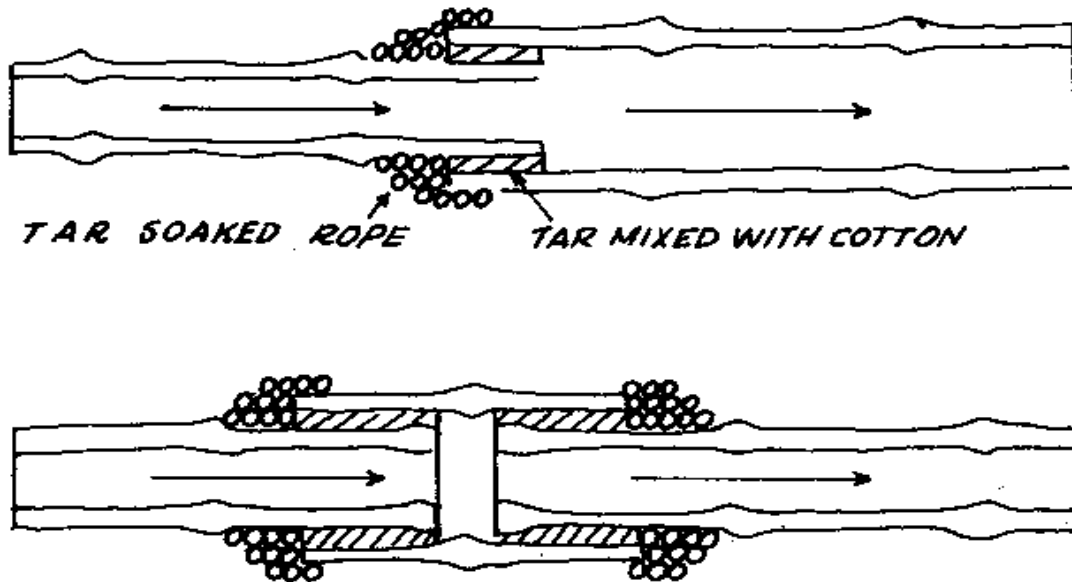
aligner de plus petit au maximum a désiré le diamètre est exigé. À chacun joignez la membrane est enlevée en ennuyant un trou avec le plus petit diamètre en premier

ciselez, en agrandissant le trou avec les plus grands ciseaux du diamètre progressivement alors.

Les longueurs de le tuyau du bambou sont jointes dans plusieurs chemins, comme montré dans Chiffre 4. Les joints

fig4x85.gif (600x600)

FIGURE 4



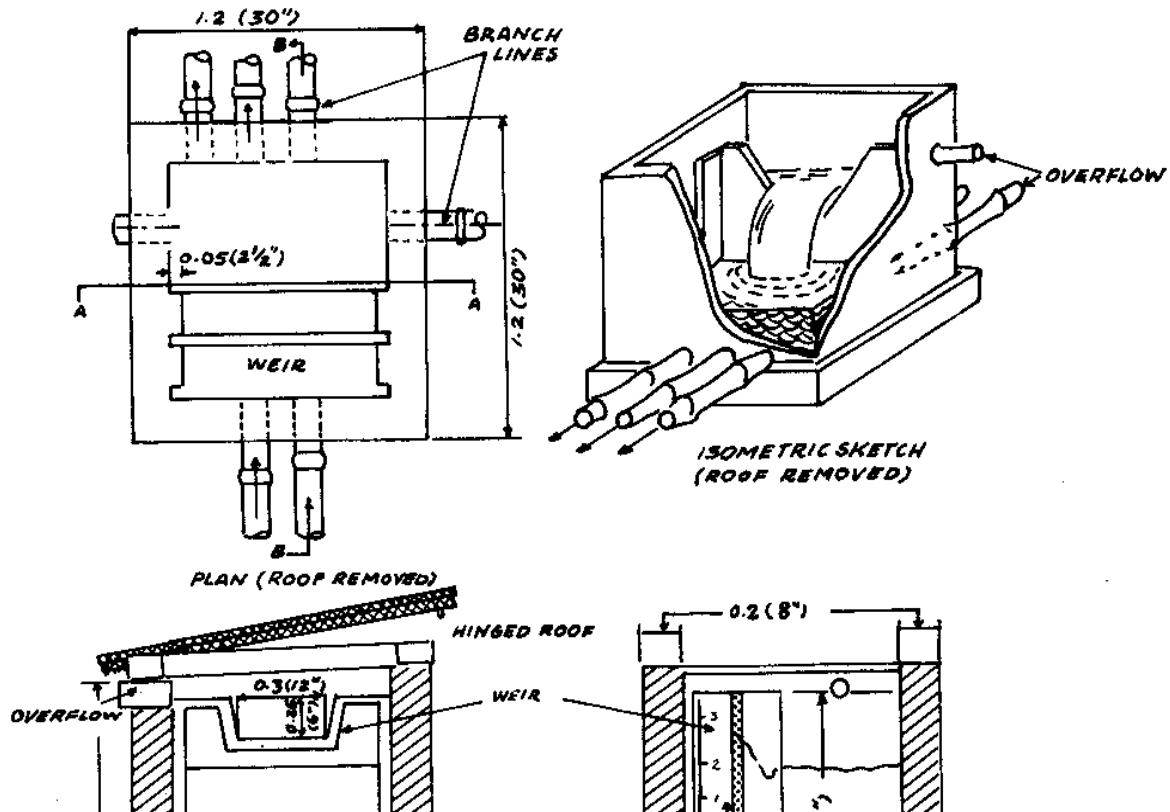
est fait étanche en calfatant avec coton a mélangé avec goudron, alors hermétiquement  
lier avec corde a trempé dans goudron chaud.

La pipe du bambou est conservée en mettre la pipe niveau sous terre et assurant un courant continu dans la pipe. Où la pipe est mise égal à le jour, c'est protégé en l'enveloppant avec couches de fibre de la paume avec sol entre les couches.

Ce traitement donnera une espérance de vie d'approximativement 3 à 4 années à la pipe; quelques-uns le bambou durera jusqu'à 5-6 années. La détérioration et échec se produisent à habituellement le joints naturels qui sont les parties les plus faibles.

Où la profondeur de la pipe en dessous la source de l'eau est telle que le maximum la pression sera dépassée, les chambres du soulagement de la pression doivent être installées. Un typique la chambre est montrée dans Chiffre 5. Ces chambres sont aussi installées comme réservoirs pour

fig5x86.gif (600x600)



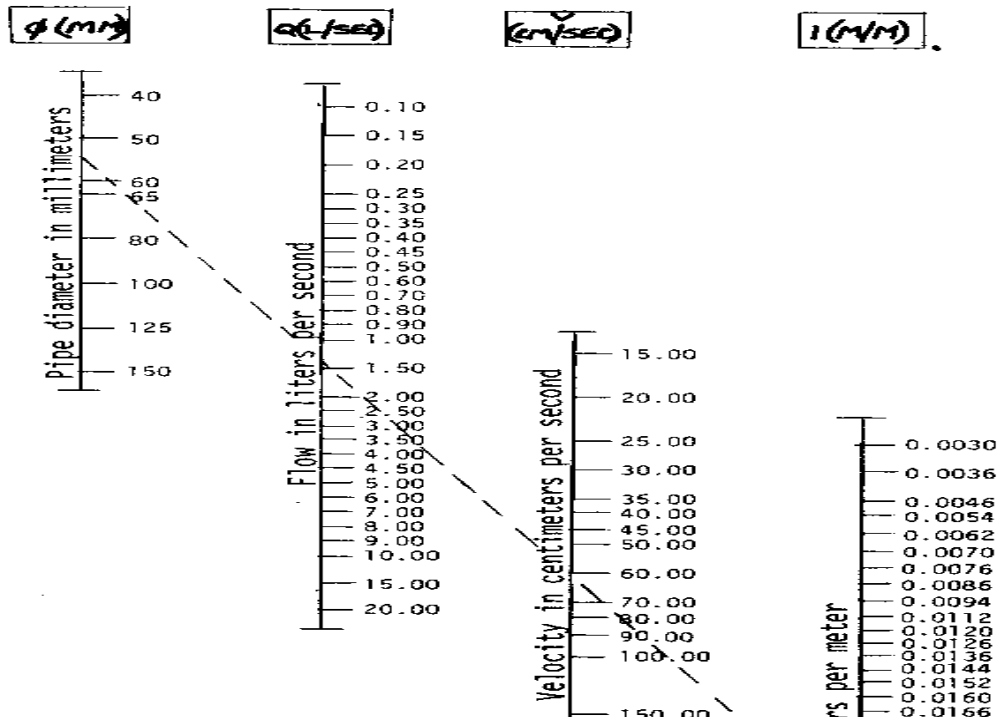
poussez des branches des canalisations d'alimentation aux villages en route.

Classez selon la grosseur des exigences pour pipe du bambou peut être déterminé en utilisant la capacité de la pipe  
tableau de l'alignement dans Chiffre 6.

fig6x87.gif (600x600)



FIGURE 6  
 NOMOGRAPH FOR FLOW IN BAMBOO PIPE



La source:

Service de les eaux qui Utilise la Pipe du Bambou. L'AID UNC/IPSED Série Article No. 3, International, Programmez dans Dessin De l'ingénieur Sanitaire, Université de Caroline du Nord, 1966.

LE LEVAGE DE L'EAU

Pompez des Spécifications: Choisir ou Évaluer une Pompe

La forme donnée dans Chiffre 1, le " Drap du Fait de la Candidature de la Pompe, " est une liste de contrôle

fig1x89.gif (600x600)

## FIGURE 1

## PUMP APPLICATION FACT SHEET

NAME John Doe DATE July 24, 1981  
 ADDRESS P.O. Box 393  
Canada  
Ontario

- Liquid to be handled: Fresh Water
- Erosive effect of liquid:
  - Weight percent of solids: 1-2 percent
  - Type of solids: sand
  - Size of solids: largest particle - 1mm
- Maximum temperature of liquid entering pump: 35°C
- Special situations (explain):
  - Gases in liquid: no
  - Liquid boiling: no
- Capacity required:
 

\_\_\_\_\_ liters per minute  
 or: 1200 kilograms per hour - made up of  
 or: 600 kg per hour from lower outlet  
and 600 kg per hour from upper outlet
- Power source available:
  - Electrical:
 

\_\_\_\_\_ volts  
 AC: single phase or DC: \_\_\_\_\_ volts  
50 cycles per second
  - Fuel: \_\_\_\_\_
  - Other: \_\_\_\_\_
- Differential head and suction head: see sketch
- Pipe material:
 

Suction: Galvanized Iron (see sketch for pipe size)  
 Discharge: Galvanized Iron (see sketch for pipe size)

pour rassembler l'information eu besoin d'arriver aide à choisir une pompe pour un la situation particulière. Si vous avez une pompe disponible, vous pouvez utiliser aussi la forme à estimez ses capacités. La forme est une adaptation d'une spécification de la pompe standard drap utilisé par les ingénieurs.

Remplissez la forme et envoyez-le à un fabricant ou une assistance technique organisation comme VITA arriver aide à choisir une pompe. Si vous êtes douteux au sujet de combien d'information donner, c'est meilleur de donner trop d'information qu'à risquez de ne donner pas assez. Quand chercher le conseil sur comment résoudre un pompant problème ou quand demander que les fabricants de la pompe spécifient la bonne pompe pour votre service, donnez de l'information complète sur ce que son usage sera et comme il sera installé. Si tous les détails ne sont pas donnés à les experts, la pompe choisie peut vous donner le problème.

Le " Drap " du Fait de la Candidature de la Pompe est montré rempli dans pour une situation typique. Pour votre propre usage, faites une copie de la forme. Les commentaires suivants sur chacun compté l'article sur le drap du fait vous aidera pour compléter la forme suffisamment.

1. Donnent la composition exacte du liquide être pompé: Frais ou eau salée, Huile , essence, acide, alcali, etc.,

2. Poids pour cent de solides peut être trouvé en rentrant un échantillon type un seau. Laissez le solides résoudre au fond et décantez le liquide (ou filtre le liquide à travers un tissu afin que le venir liquide à travers est clair).

Pesez

le solides et le liquide, et donne le poids pour cent de solides.

Si ce n'est pas possible, mesurez le volume de l'échantillon (dans les litres, Etats-Unis

Les gallons , etc.) et le volume de solides (dans les centimètres cubiques, petites cuillères, etc.)

et envoie ces chiffres. Décrivez complètement la matière solide et envoyez un petit échantillon si possible. C'est important; si la pompe correcte n'est pas a sélectionné, les solides éroderont et/ou casser des pièces mobiles.

Weight pour cent de solids =

que 100 x pèsent de solides dans échantillon liquide

-----

pèsent d'échantillon liquide

3. Si vous n'avez pas de thermomètre pour mesurer la température, devinez à lui, qui s'assure vous estimation sur le haut côté. Les pompant problèmes sont souvent causés

quand les températures liquides à la prise sont trop hautes.

4. bulles du Gaz ou bouillant cause problèmes spéciaux, et doit toujours être mentionné.

5. Donnent la capacité (le taux à que vous voulez déplacer le liquide) dans en unités commodes (litres par minute, gallons Américains par minute) en donnant le additionnement de la capacité maximale eue besoin pour chaque débouché.

6. Donnent des détails complets sur la source du pouvoir.

A. Si vous achetez un moteur électrique pour la pompe, soyez sûr de donner votre Le voltage . Si le pouvoir est A.C. (Courant alternatif) donnez la fréquence (dans les cycles par seconde) et le nombre de phases. Habituellement ce sera Monophasé pour la plupart des petits moteurs. Faites vous voulez un manocontacteur ou autre spécial a l'intention commencer le moteur automatiquement?

B. Si vous voulez acheter la pompe commandée à un moteur, décrivez le type et coût de combustible, l'altitude, température de l'air maximale, et dit si l'air est mouillé exceptionnellement ou poussiéreux.

C. Si vous avez déjà un moteur électrique ou moteur, donnez comme beaucoup d'information au sujet d'il comme vous peut. Donnez la vitesse et tracez la machine, en étant particulièrement prudent montrer le diamètre de l'arbre du pouvoir et où c'est

en ce qui concerne l'installation. Décrivez la dimension et type de poulie si que vous projetez d'utiliser un entraînement par courroie. Finalement, vous devez estimer le pouvoir.

La bonne chose est copier complètement la données de la plaque du nom. Si possible donnent le nombre de cylindres dans votre moteur, leur dimension, et le coup.

7. La " tête " ou contraindre pour être vaincu par la pompe et la capacité (ou a exigé courant d'eau) déterminez la dimension de la pompe et pouvoir. L'entrée " Determining Capacité de la Pompe et Exigences du Cheval-vapeur, " explique le Calcul de situations de la tête simples. La bonne approche est expliquer le conduit en dessinant un croquis de la tuyauterie exact (voyez l'Article 10 dans la " Pompe

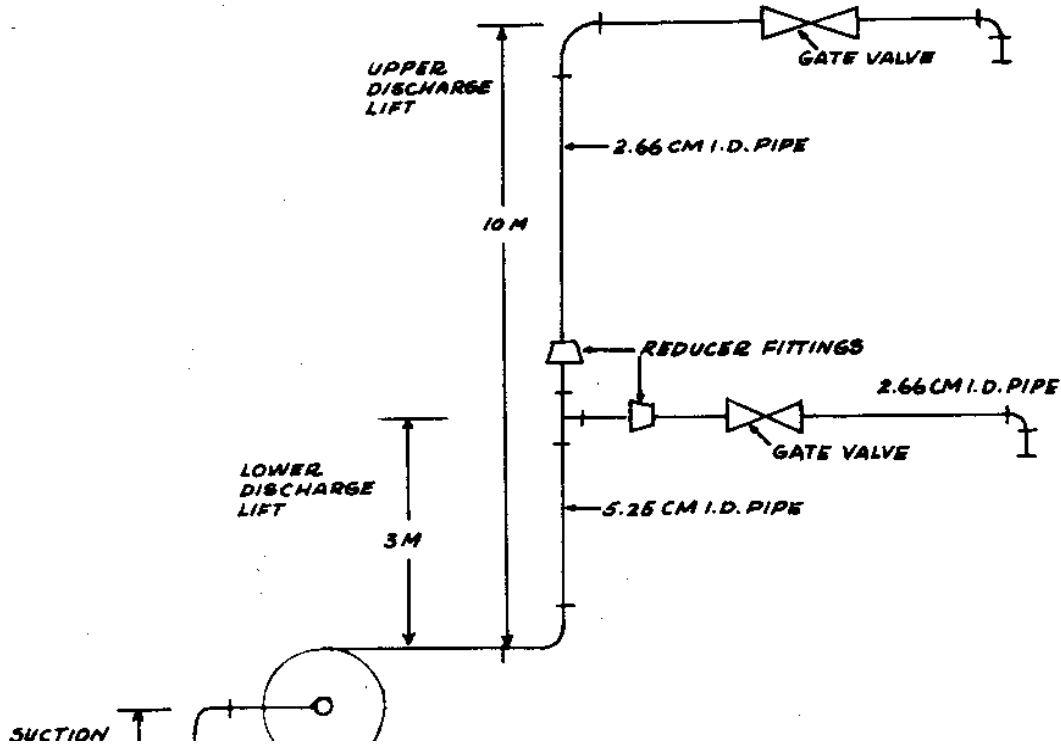
Le Candidature Fait Drap "). Soyez sûr de donner l'ascenseur de la succion et très séparément

de l'ascenseur de la décharge et jouer. Une description exacte du

Le jouer est essentiel pour calculer la perte de charge par la friction. Voyez le Chiffre 2.

fig2x91.gif (600x600)

**FIGURE 2**  
(NOT DRAWN TO SCALE)





8. La matière de la tuyauterie, diamètre intérieur, et épaisseur est nécessaire pour faire les calculs de la tête et vérifier si les pipes sont fort assez à supportent la pression. Voyez " Levage de l'Eau et Transport - Overview d'ensemble " pour fait des remarques en spécifiant le diamètre de la pipe.

9. Rapports aux pompes commerciales sont des flanged normalement ou fileté avec fil de la pipe standard.

10. Dans le croquis soyez sûr de montrer le suivre:

(un) dimensions de la Pipe; spectacle où les dimensions sont changées en indiquant réducteur  
Les accessoires .

(b) Tous les accessoires de la pipe poussent du coude, tees, valves (type de la valve du spectacle), etc.

(c) Longueur de chaque rodage de la pipe une direction donné. Longueur de chaque pipe de la dimension et ascenseur vertical sont les dimensions les plus importantes.

11. Donnez de l'information sur comme la pipe sera utilisée. Faites des remarques sur tel pointe comme:

- o installation D'intérieur ou de plein air?
- o service Continu ou intermittent?
- o Space ou limitations du poids?

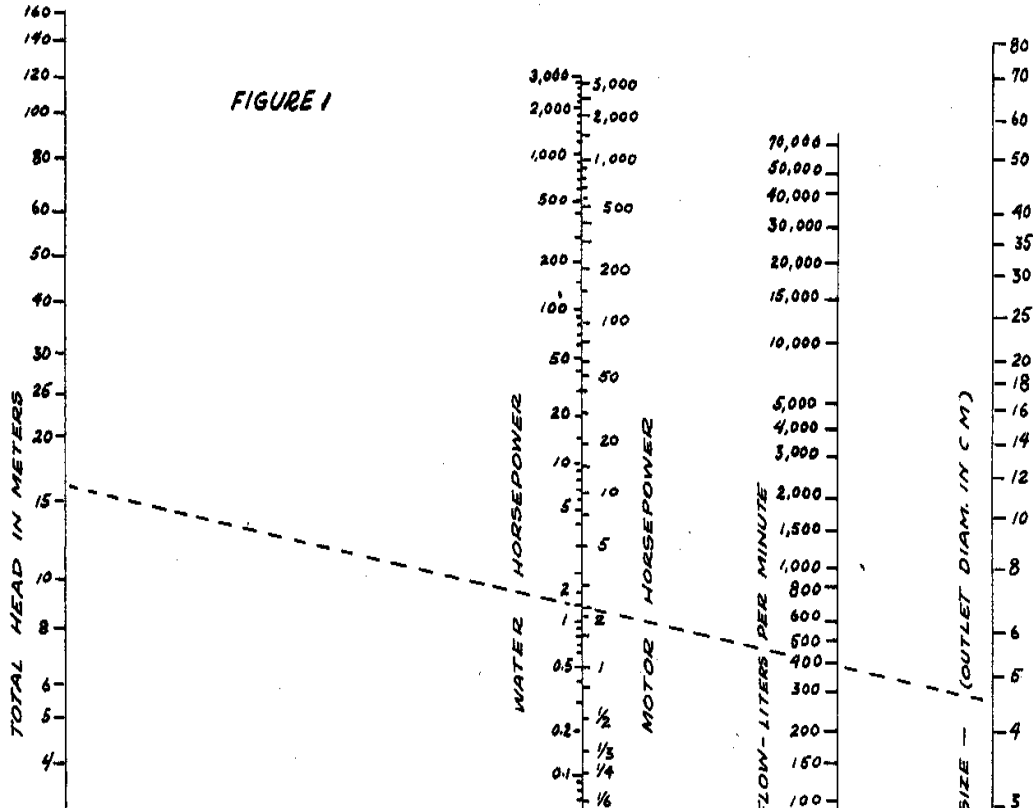
La source:

Benjamin P. Coe, VITA Volunteer, Schenectady, New York.

Déterminant Capacité de la Pompe et Exigences du Cheval-vapeur

Avec le tableau de l'alignement dans Chiffre 1, vous pouvez déterminer la dimension de la pompe nécessaire

fig1x93.gif (600x600)



(diamètre ou débouché de la décharge) et le montant de cheval-vapeur a eu besoin de propulser le  
la pompe. Le pouvoir peut être fourni par les gens ou par les moteurs.

Une personne saine moyenne peut produire approximativement 0.1 cheval-vapeur (HP) pour un raisonnablement  
longue période et 0.4HP pour les courtes explosions. Les moteurs sont conçus pour varier  
montants de cheval-vapeur.

Obtenir la dimension de la pompe approximative eu besoin pour soulever le liquide à une hauteur connue  
à travers tuyauterie simple, suivez ces pas:

1. Déterminent la quantité de courant désirée dans les litres par minute.
2. Mesure la hauteur de l'ascenseur a exigé (du point où l'eau entre la pompe aspirante qui joue à où il décharge).
3. Utiliser l'entrée " qui Détermine Dimension de la Pipe ou Vitesse d'Eau dans les Pipes, " page, 74, choisissez une dimension de la pipe qui donnera une vitesse de l'eau d'approximativement 1.8 mètres par seconde (6 ' par seconde). Cette vitesse est choisie parce qu'il veut généralement  
donnent la combinaison la plus économe de pompe et jouer; le Pas 5 explique comment convertir pour plus haut ou vitesses de l'eau inférieures.

4. Évaluation la tête de la perte du frottement de la pipe (une tête de 3 mètres représente la pression au fond d'une colonne haute de 2 mètres d'eau) pour l'équivalent total Longueur de le tuyau , y compris succion et tuyau de refoulement et pipe équivalente,  
Longueurs pour les valves et les accessoires, utiliser l'équation suivante:

$$\frac{\text{La Frottement Perte tête} = F \times \text{longueur de le tuyau équivalente totale}}{100}$$

où égaux F perte de charge par la friction approximative (dans les mètres) par 100 mètres de pipe.

obtenir la valeur de F, voyez la table dessous. Pour une explication de total longueur de le tuyau équivalente, voyez des sections précédentes.

5. trouver F (perte de charge par la friction approximative dans mètres par 100m de pipe) quand arrosent la vélocité est supérieure ou inférieure que 1.8 mètres par seconde, utilisez le équation suivante:

$$F \text{ [V.SUP.2]} \\ \text{à } 1.8 / [\text{sec.sup.x}] \\ F = \frac{\text{-----}}{1.8 / [\text{SEC.SUP.2}]}$$

où V = plus haut ou vélocité inférieure

L'exemple:

Si la vélocité de l'eau est 3.6m par seconde et F à 1.8m/sec est 16, alors, :

$$F = 16 \times [3.6.SUP.2] \quad 16 \times 13 \\ \text{-----} = \text{-----} = 64 \\ [1.8.SUP.2] \quad 3.24$$

6. Obtiennent " la Tête " Totale comme suit:

Total Tête = Hauteur d'Ascenseur + Tête de la Frottement - Perte

Average perte de charge dans mètres pour eau fraîche qui coule à travers pipe de l'acier

La vélocité est 1.8 mètres (6 pieds) par seconde

Pipe diamètre intérieur: CM 2.5 5.1 7.6 10.2 15.2 20.4 30.6 61.2  
 avance peu à peu (\* ) 1 " 2" 3" 4 " 6 " 8" 12" 24 "

F (friction approximatif 16 7 5 3 2 1.5 1 0.5

Perte dans mètres par 100

mesure de pipe)

(\* ) Pour le degré de précision de cette méthode, l'un et l'autre diamètre

intérieur réel dans  
avance peu à peu, ou la dimension de la pipe nominale, Programme 40 Américain,  
peut être utilisée.

7. qui Utilisent un straightedge, connectez le point adéquat sur la T - Scale  
avec le  
point adéquat sur la Q - Scale; lisez du cheval-vapeur du moteur et dimension de  
la pompe sur le  
autres deux balances.

L'exemple:

Desired courant: 400 litres par minute  
Hauteur d'ascenseur: 16 mètres, Aucuns accessoires,  
Pipe dimension: 5cm  
La Frottement Perte tête: approximativement 1 mètre  
Total tête: 17 mètres

La Solution :

Pump dimension: 5cm  
Le Moteur cheval-vapeur: 3HP

Notez que le cheval-vapeur de l'eau est cheval-vapeur du moteur plus petit que  
(voyez HP Scale, Représentez-en 1).  
C'est à cause de pertes de charge dans la pompe et moteur. Le tableau de  
l'alignement

devrait être utilisé pour devis approximatif seulement. Pour une détermination exacte, donnez toute information sur courant et jouer à un fabricant de la pompe ou un expert indépendant.

Il a la données exacte sur les pompes pour les plusieurs candidatures. Pompez les cahier de les charges peuvent soyez rusé surtout si le tuyau d'aspiration est long et l'ascenseur de la succion est grand.

Pour conversion au cheval-vapeur métrique donnée les limites d'exactitude de cette méthode, le cheval-vapeur métrique peut être considéré approximativement égal à le cheval-vapeur indiqué par le tableau de l'alignement (Chiffre 1). Le cheval-vapeur métrique réel peut être obtenu par multipliant cheval-vapeur par 1.014.

La source:

KULMAN, CA. Nomographic Charts. Le New York: Le Livre de la McGraw - Colline Co., 1951.

La déterminant Capacité de la Pompe de l'Ascenseur

La hauteur qu'une pompe de l'ascenseur peut élever de l'eau dépend d'altitude et, à un moindre ampleur, sur température de l'eau. Le graphique dans Chiffre 1 vous aidera pour

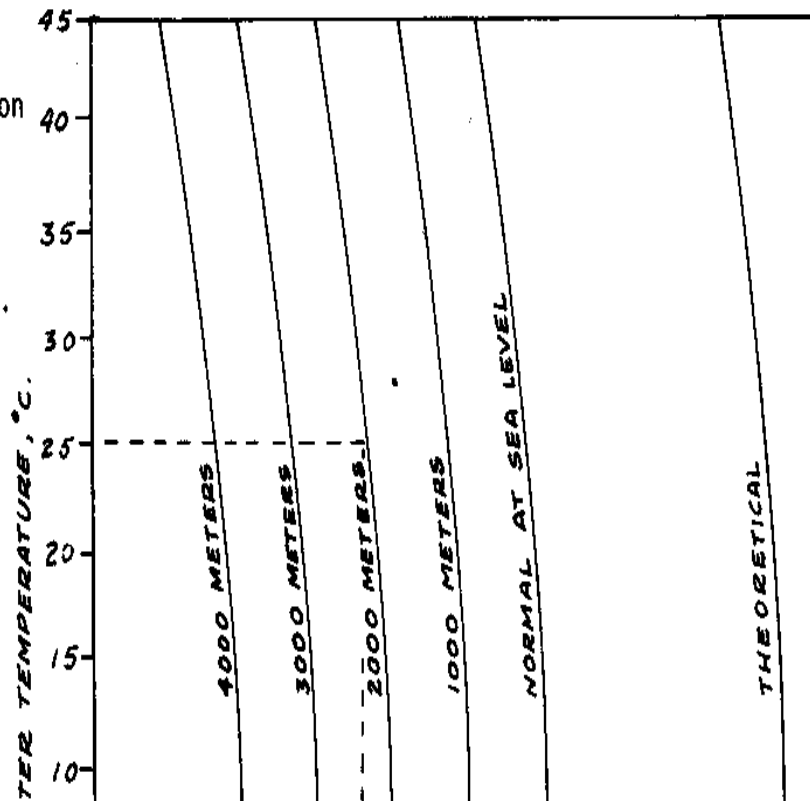


trouver

fig1x96.gif (600x600)

Example:

Suppose your elevation is 2000 meters and the water temperature is 25C. The graph shows that the normal lift would be 4 meters.



qu'une pompe de l'ascenseur peut faire à plusieurs altitudes et températures de l'eau. Pour l'utiliser, vous aurez besoin d'un mètre ruban et un thermomètre.

Si vous savez votre altitude et la température de votre eau, Représentez 1 dira vous la distance admissible maximale entre le cylindre de la pompe et le plus bas le niveau d'eau attendu. Si le graphique montre que les pompes de l'ascenseur sont marginales ou ne veulent pas travailler, alors une pompe foulante devrait être utilisée. Cela implique poser le cylindre dans le bien, fermez assez au plus bas niveau d'eau attendu pour être certain de fonctionner adéquat.

Le graphique montre des ascenseurs normaux. Ascenseurs possibles maximaux sous conditions favorables soyez au sujet de 1.2 mètres supérieur, mais cela pomper plus lentement et donnez beaucoup de difficulté dans " perdre la perfection " probablement.

Vérifiez des prédictions du graphique en mesurant des ascenseurs dans les puits proches ou par l'expérimentation.

L'exemple:

Suppose votre élévation est 2,000 mètres et la température de l'eau est 25[degrees]C. Le graphique montre que l'ascenseur normal serait quatre mètres.

La source:

Baumeister, Théodore. Le Catalogue d'Ingénieur mécanique, 6e édition. Le New York:

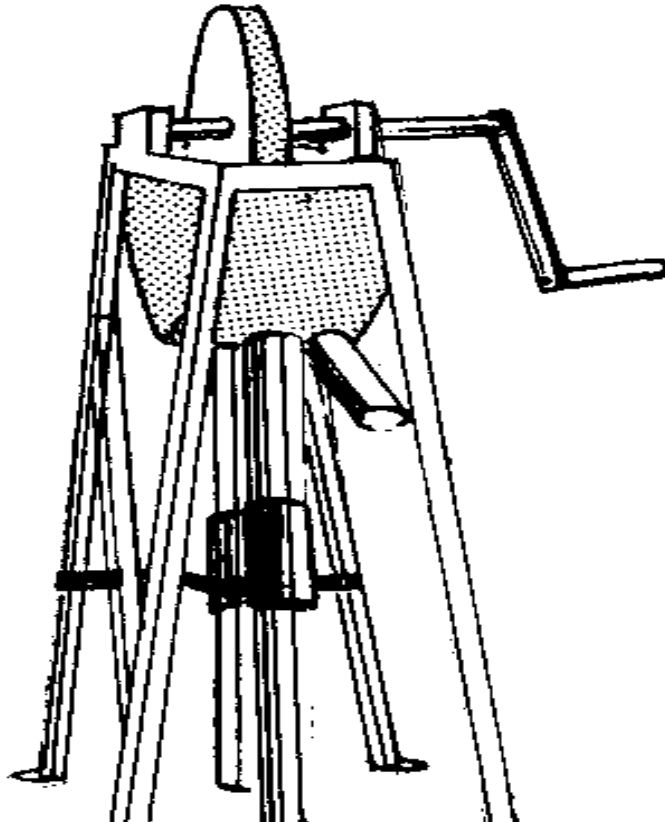
Le Livre de la McGraw - Colline Co., 1958.

#### LES POMPES SIMPLES

Pompe de la chaîne pour Irrigation

La pompe de la chaîne qui peut être propulsée à la main ou animal, est bien un bas-fond à l'origine pompez pour soulever de l'eau pour irrigation (voyez le Chiffre 1). Il travaille le mieux quand l'ascenseur

fig1ax96.gif (486x486)



est des 6 mètres plus petit que (20 '). Le la source de l'eau doit avoir une profondeur de approximativement 5 anneaux de chaîne.

La capacité de la pompe et le la puissance requise pour tout ascenseur est proportionnel au carré du diamètre du tube. Représentez-en 2

fig2x97.gif (437x437)

FIGURE 2

LIFT	QUANTITY
6 METERS (18 FEET)	11 CUBIC METERS/HOUR (2906 GALLONS/HOUR)
3 METERS (9 FEET)	20 CUBIC METERS/HOUR (5284 GALLONS/HOUR)
1.5 TO 2 METERS (4.5 TO 6 FEET)	25-30 CUBIC METERS/HOUR (6605 TO 7926 GALLONS/HOUR)

les spectacles cela de qui peut être attendu un 10cm (4 ") le tube du diamètre a opéré par quatre gens qui travaillent en deux les changements.

La pompe est prévue pour usage comme un la pompe de l'irrigation parce que c'est difficile sceller pour usage comme un la pompe sanitaire.

#### Tools et Matières

Souder ou braser le matériel

Le matériel de la métal - coupure

Les outils du travail du bois

Pipe: 10cm (4 ") diamètre extérieur, longueur comme eu besoin

5cm (2 ") diamètre extérieur, longueur comme eu besoin

Enchaînez avec les liens approximativement 8mm (5/16 ") dans diamètre, longueur comme eu besoin

La tôle d'acier, 3mm (1/8 ") épais

La tôle d'acier, 6mm (1/4 ") épais

La tringle de l'acier, 8mm (5/16 ") dans diamètre

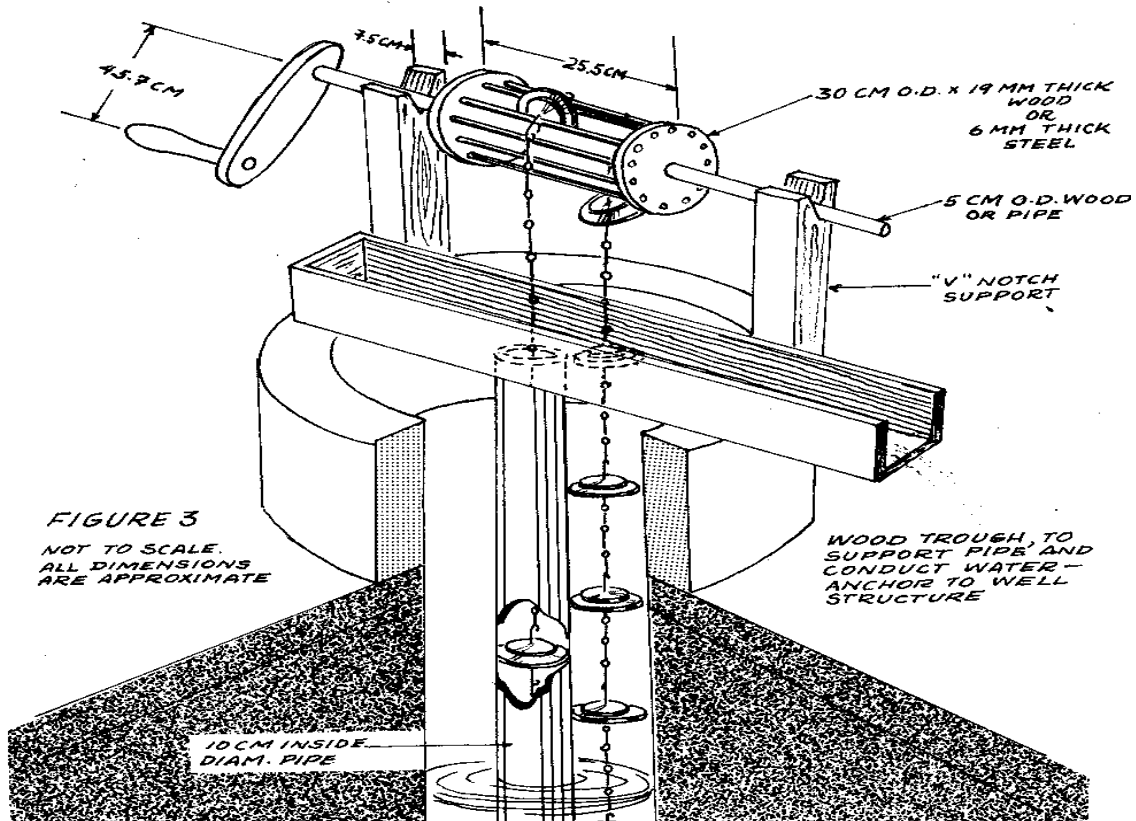
La tringle de l'acier, 12.7mm (1/2 ") dans diamètre

Cuir ou caoutchouc pour les machines à laver

La pompe de la chaîne entière est montrée dans Chiffre 3. Les détails de cette pompe peuvent être changés



**fig3x98.gif (600x600)**

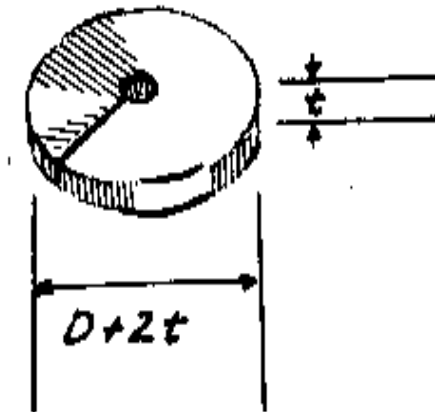


aller parfaitement des matières disponible et structure du bien.

Le piston lie (voyez des Chiffres 4, 5, 6 et 7) est fait de trois parties:

fig4x990.gif (393x393)

**FIGURE 4**  
**LEATHER WASHER**

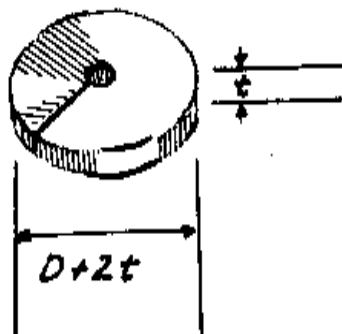


**PIPE DIAMETER PLUS TWICE  $t$**

1. un cuir ou machine à laver du caoutchouc (voyez le Chiffre 4) avec un diamètre extérieur au sujet de

fig4x99.gif (317x317)

**FIGURE 4**  
**LEATHER WASHER**



**PIPE DIAMETER PLUS TWICE t**

deux thicknesses d'une machine à laver plus grand que le diamètre intérieur de la

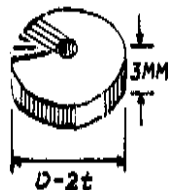
pipe.

2. un disque du piston (voyez le Chiffre 5).

fig5x99.gif (437x437)

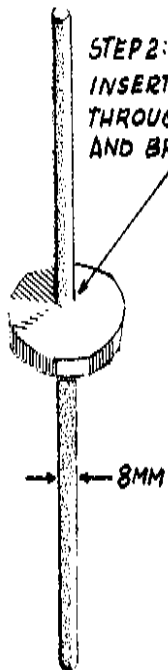
FIGURE 5

STEP 1:  
CUT CIRCULAR DISK  
AND DRILL HOLE  
IN CENTER

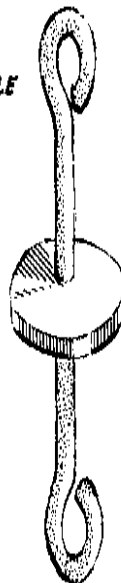


PIPE DIAMETER  
LESS TWICE THE  
THICKNESS OF  
LEATHER WASHER

STEP 2:  
INSERT ROD  
THROUGH HOLE  
AND BRAZE



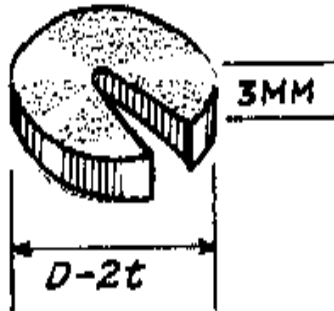
STEP 3:  
BEND ROD  
ENDS TO  
LINK WITH  
CHAIN



3. une plaque du serrage (voyez le Chiffre 6).

fig6x100.gif (317x317)

**FIGURE 6**  
**RETAINING PLATE**

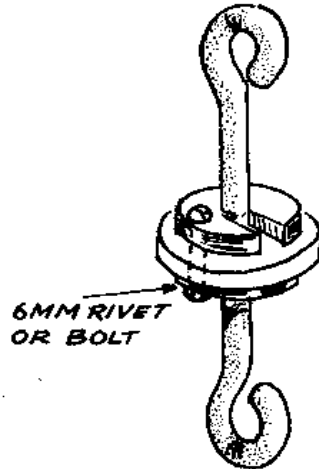




Le lien du piston est fait comme montré dans Chiffre 7. Centrez toutes les trois parties et pince

fig7x100.gif (317x317)

**FIGURE 7**  
**PISTON LINK**  
**ASSEMBLED**

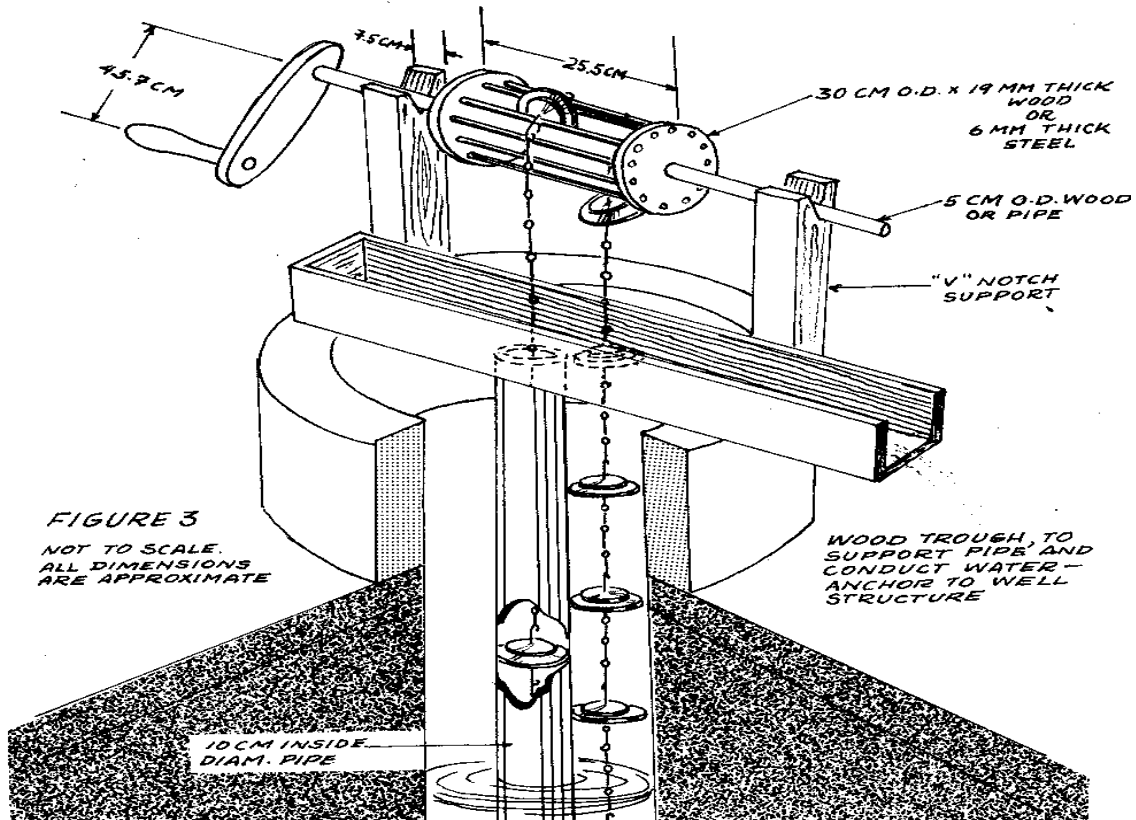


ils ensemble temporairement. Forez un trou approximativement 6mm (1/4 ") dans

diamètre à travers tout  
trois parties et les attache avec un verrou ou rivet.

Le treuil est construit comme montré dans Chiffre 3. Deux acier disques 6mm (1/4") la partie charnue est

fig3x98.gif (600x600)



soudé à l'arbre de la pipe.

Douze tringles de l'acier, 12.7mm (1/2 ") épais, est espacé à distances de l'égal, à ou près le diamètre extérieur, et est soudé en place. Les tringles peuvent être mises sur le en dehors des disques, si a désiré.

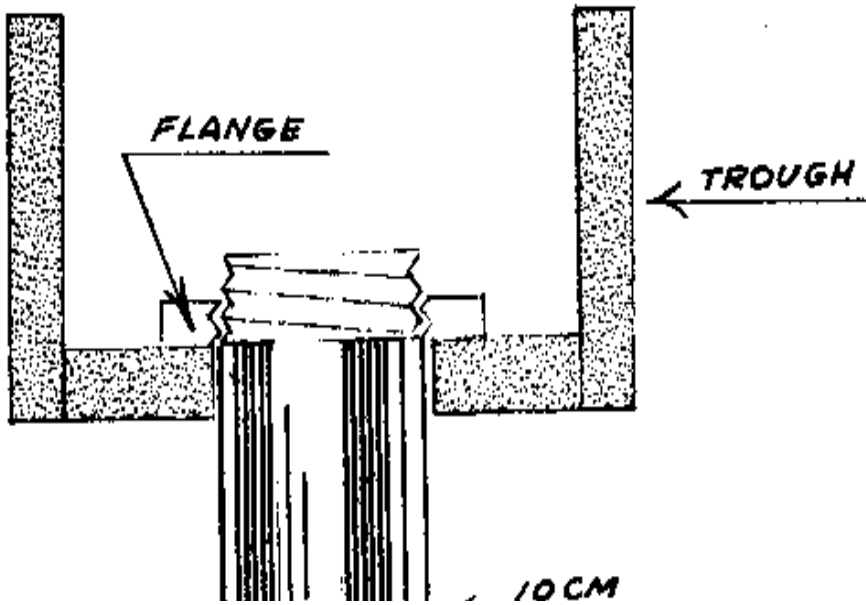
Une manivelle et manche de bois ou métal sont soudés alors ou ont verrouillé au treuil l'arbre.

Les supports pour l'arbre du treuil (voyez le Chiffre 3) peut être V - Encoché tenir le arbre qui portera sa propre rainure progressivement. Une lanière ou bloc peuvent être ajoutés à travers le sommet, si nécessaire, tenir l'arbre en place.

La pipe peut être supportée en enfiler ou soudant un bourrelet à sa fin supérieure (voyez le Chiffre 8).

fig8x100.gif (540x540)

*FIGURE 8 PIPE SUPPORT*



Le bourrelet devrait être 8mm à 10mm (5/16 " à 3/8 ") épais. La pipe laissez-passer à travers un trou dans le fond de la dépression et pentes de la dépression dans le bien.

Les sources:

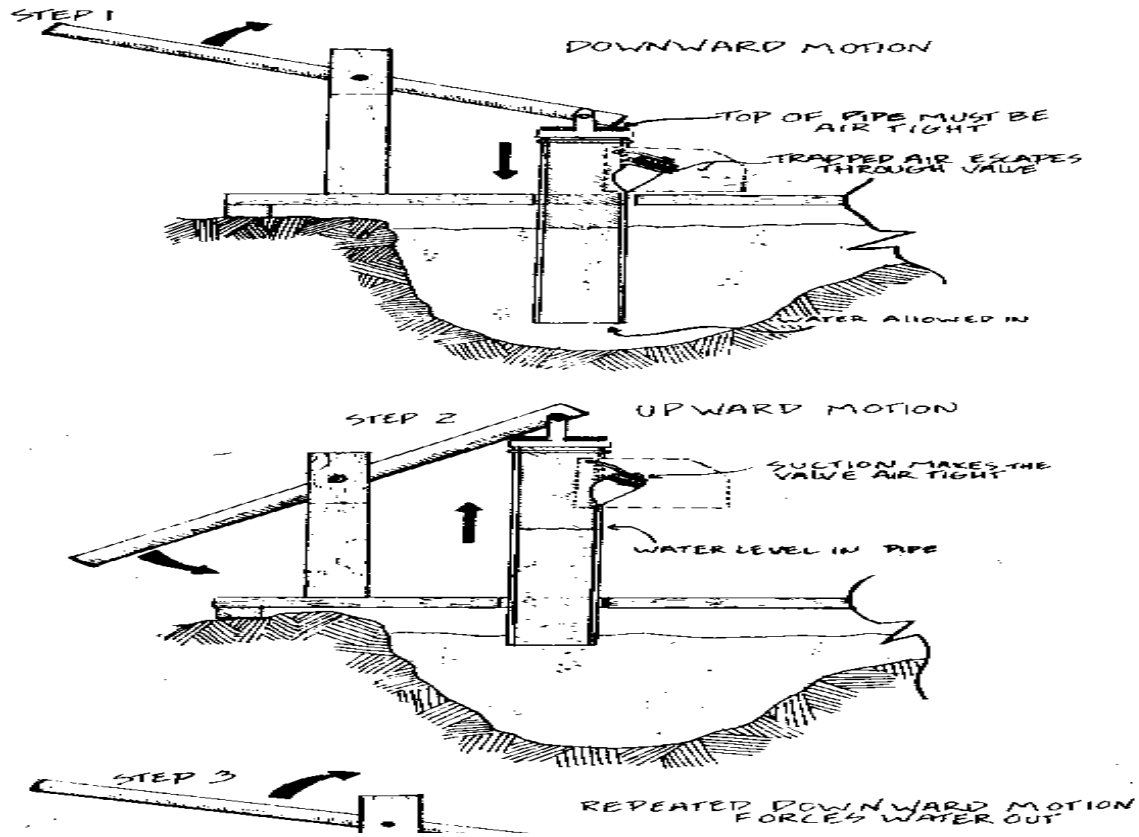
Robert G. Young, VITA Volunteer, Nouvelle Hollande, Pennsylvania,

Molenaar, Aldert. Appareils du Levage de l'eau pour Irrigation. Rome: Nourriture et Agriculture Organisation, 1956.

La Pompe de la Main de l'inertie

La pompe de la main de l'inertie a décrit ici (Chiffre 1) est un

fig1x101.gif (600x600)



pompe très effective pour soulever  
arrosez de courtes distances. Il soulève  
arrosez 4 mètres (13 ') au  
taux de 75 à 114 litres (20 à  
30 gallons Américains) par minute. Il  
les ascenseurs arrosent 1 mètre (3.3 ') à  
le taux de 227 à 284 litres  
(60 à 75 gallons) par minute.  
La distribution dépend du nombre  
de personnes qui pompent et  
leur force.

La pompe est construite par facilement un  
l'étameur. Ses trois qui déplacent  
les parties n'exigent presque aucun entretien.  
La pompe a été  
construit dans trois dimensions différentes  
pour les niveaux d'eau différents.

La pompe est faite d'a galvanisé  
la tôle du  
le poids le plus lourd procurable  
cela peut être travaillé par facilement  
un étameur (24 - à 28 jauge  
les draps ont été utilisés avec succès).  
La pipe est formée  
et fait hermétique en soudant



tout joignent et joints.  
La valve est faite du  
métal de barils abandonnés et  
un morceau de tube intérieur de camion  
le caoutchouc. Le support pour  
attacher le manche est aussi  
fait de métal cylindrique.

Représentez 1 spectacles la pompe dans  
l'opération. Représentez-en 2 donne le

fig2x103.gif (600x600)

FIGURE 2

PART	MATERIAL	8 CM PIPE	10 CM PIPE	15 CM PIPE
<b>HANDLE BRACKET</b>	<b>BARREL METAL</b>			
A		34 CM	40 CM	54 CM
B		24	30	44
C		8½	5	8½
D		7	10	17
<b>SHIELD</b>	<b>GALVANIZED TIN</b>			
E		43	49	61
F		14	16	20
G		14	16	20
H		3	3	2½
I		8	10	15
J		4	4	4
K		30	30	32
<b>SHIELD COVER</b>	<b>GALVANIZED TIN</b>			
L		15	17	21

dimensions de parties pour les pompes  
dans trois dimensions et En représente 3

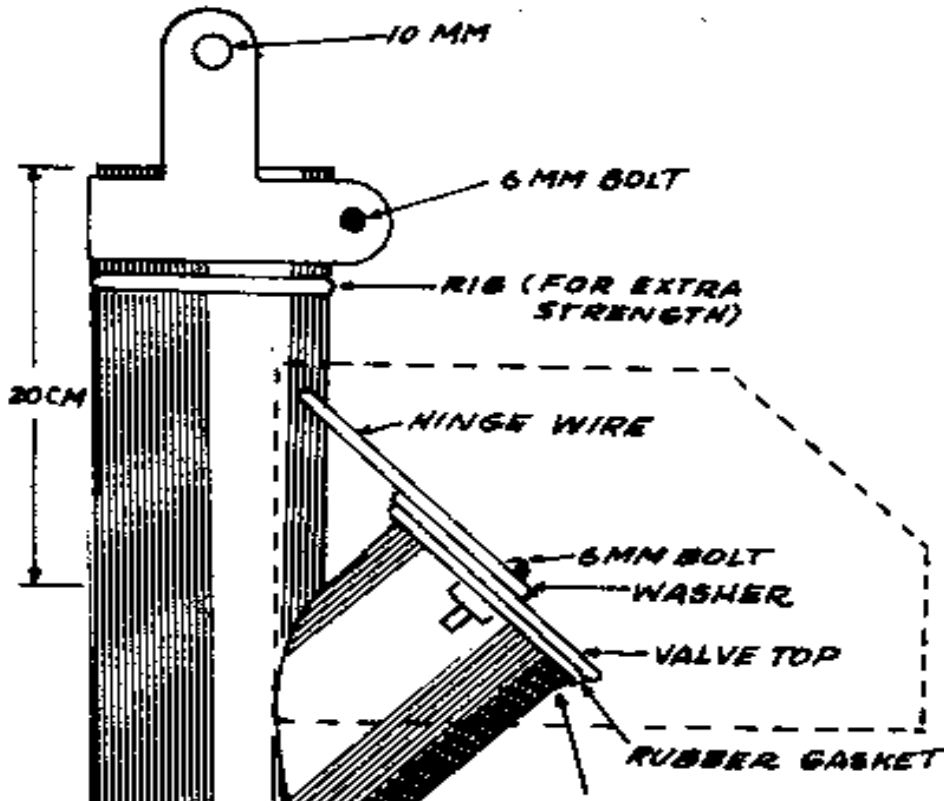
fig3x103.gif (393x393)

FIGURE 3

DIAMETER OF PIPE	LENGTH OF PIPE	HEIGHT OF LIFT	LITERS PER MINUTE AT 1830 METERS ELEVATION
8 CM	450 CM	2 TO 4 METERS	75 TO 114
10 CM	270 CM	1 TO 2 METERS	114 TO 152
15 CM	140 CM	1 METER	227 TO 284

les spectacles la capacité de chacun

la dimension. Les chiffres 4, 5, et 6 sont  
fig41030.gif (600x600)



**Tools et Matières**

(pour 1 mètre (3.3 ') pompe)

**Le soudant matériel**

Foreuse et morceaux ou coup de poing

Martelez, scies, tinsnips,

L'enclume (ferroviaire rail ou pipe du fer)

Le fer galvanisé (24 à 28 jauge):

Le bouclier: 61cm x 32cm, 1 morceau (24 " x 12 5/8 ")

L'abri du bouclier: 21cm x 22cm, 1 morceau (8 1/4 " x 8 5/8 ")

La pipe: 140cm x 49cm, 1 morceau (55 1/8 " x 19 1/4 ")

Sommet de pipe: 15cm x 15cm, 1 morceau (6 " x 6 ")

Y " jouent: 49cm x 30cm, 1 morceau (19 1/4 " x 12 ")

Le métal cylindrique:

Bracket: 15cm x 45cm, 1 morceau (6 " x 21 1/4 ")

Valve - Bottom: 12cm (4 3/4 ") dans diamètre, 1 morceau

Valve - Top: 18cm (7 1/8 ") dans diamètre, 1 morceau

Le fil:

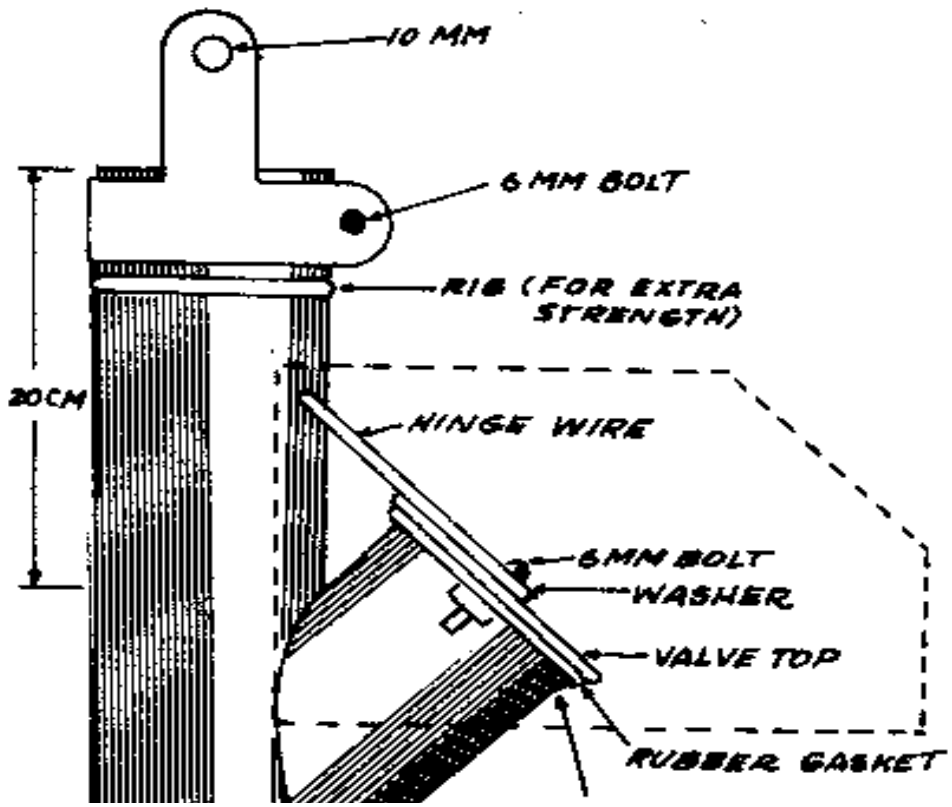
Hinge: 4mm (5/32 ") dans diamètre, 32cm (12 5/8 ") longtemps

Cette pompe peut aussi être faite de pipe plastique ou bambou.

Il y a deux points s'être souvenu intéresser cette pompe. On est que le distancez du sommet de la pipe au sommet du trou où la courte section de pipe est connecté doit être 20cm (8 "). Voyez le Chiffre 4. L'air dans qui reste le

**fig4x103.gif (600x600)**





jouez au-dessus de cette jonction sert comme un coussin (prévenir " le martèlement ") et règle le nombre de percussions pompé par minute. Le deuxième point est à souvenez-vous d'opérer la pompe avec les courts coups, 15 à 20cm (6 " à 8 " ), et à un taux d'approximativement 80 coups par minute. Il y a une vitesse définie à qui la pompe les travaux le mieux et les opérateurs obtiendront bientôt le " toucher " de leurs propres pompes.

Dans construire les deux plus grandes pompes de la dimension il est nécessaire de fortifier quelquefois le jouez pour l'empêcher de s'écrouler s'il frappe le côté du bien. Il peut être fortifié en formant " des côtes " au sujet de chaques 30cm (12 ") en dessous la valve ou rayer avec les bandes ont fait de métal cylindrique et ont attaché avec 6mm (1/4 ") verrous.

Le manche est attaché à la pompe et affiche avec un verrou 10mm (3/8 ") dans diamètre, ou un grand clou ou tringle de semblable dimension.

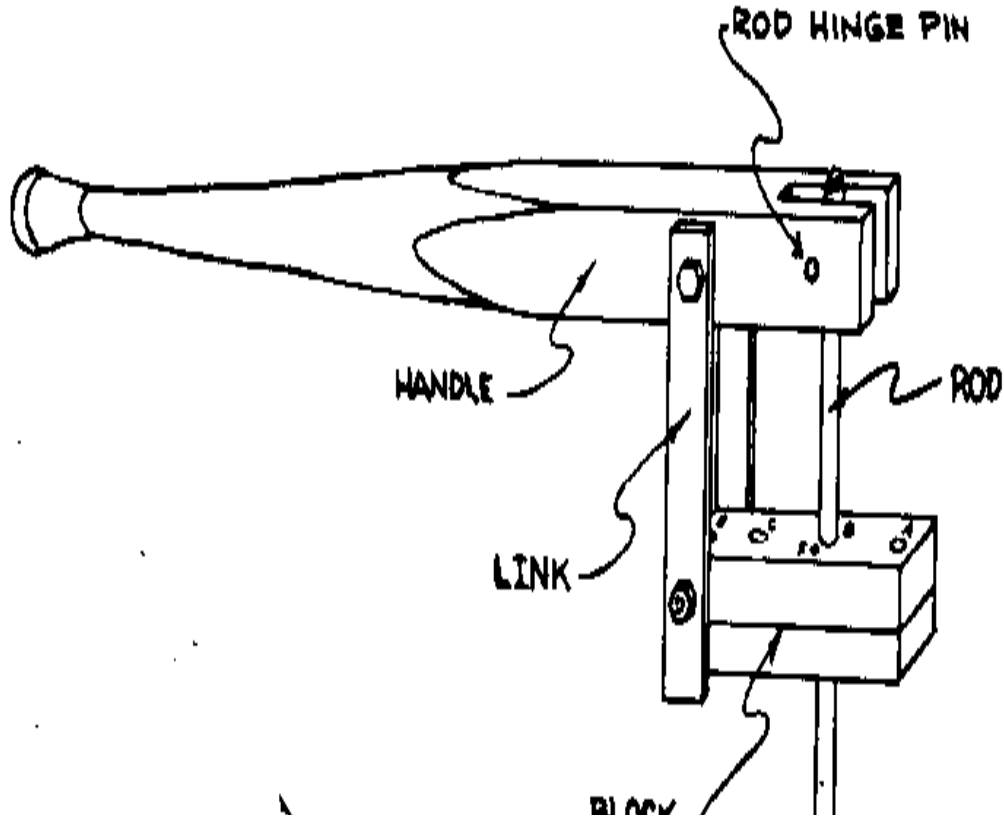
La source:

Dale Fritz, VITA Volunteer, Schenectady, New York.

**Maniez le Mécanisme pour les Pompes de la Main**

**Les portant parties de cet handpump solide manient le mécanisme est en bois  
(voyez le Chiffre 1).**

**fig1x105.gif (600x600)**

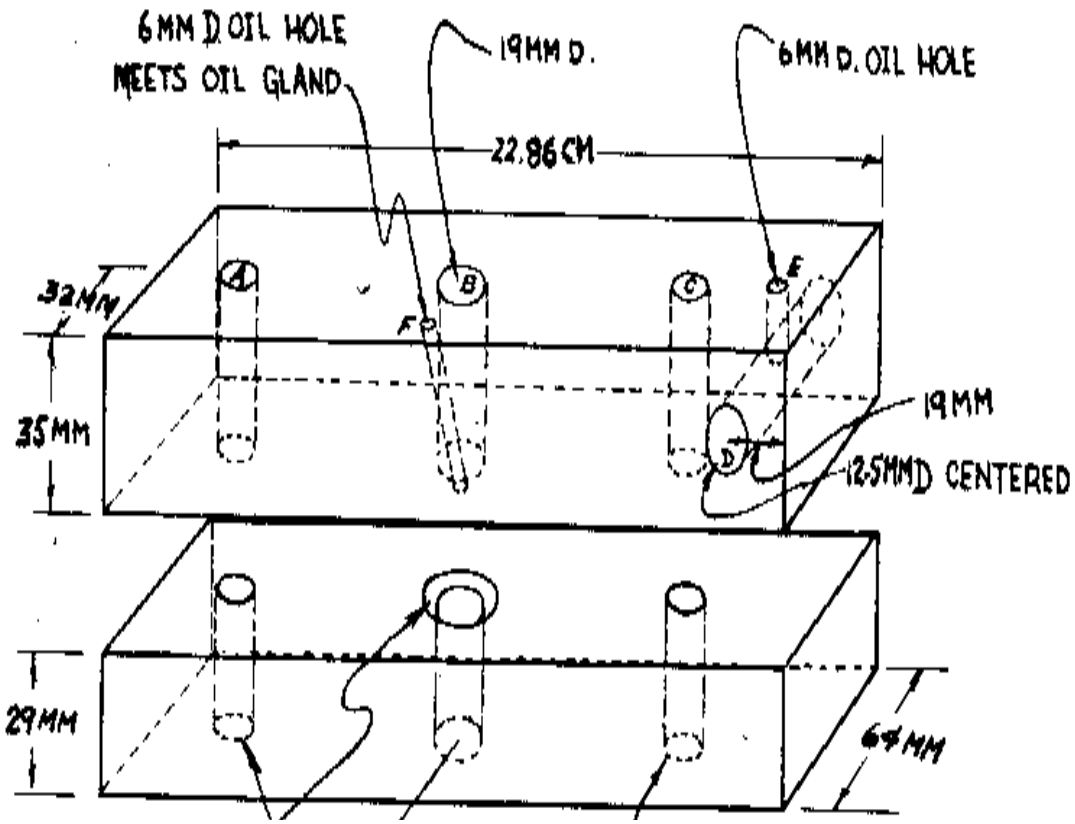


Ils peuvent être remplacés par un charpentier de village facilement. Ce manche a été conçu pour remplacer des mécanismes du manche de la pompe qui sont difficiles de maintenir.

Quelques-uns ont été pour plusieurs années en Inde avec simple, peu fréquent en usage seulement les réparations.

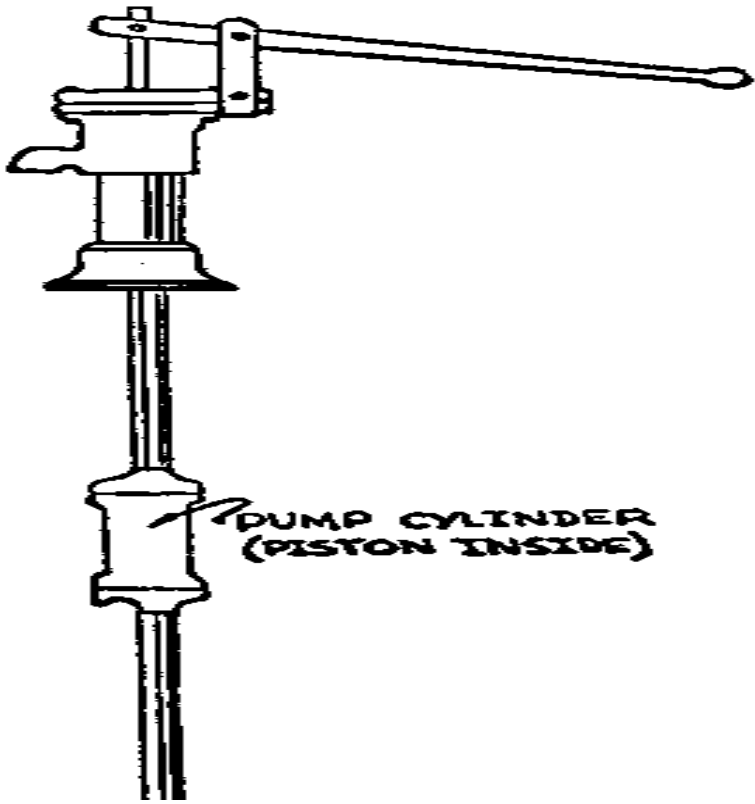
Le mécanisme montré dans Chiffre 1 est verrouillé au bourrelet du sommet de votre pompe. Le les montant trous UN et C dans le bloc devrait être espacé pour aller parfaitement votre pompe (voyez le Chiffre 6).

fig6x107.gif (600x600)



Représentez 2 spectacles une pompe avec ce mécanisme du manche qui est fabriqué

fig2x106.gif (486x486)





par F. Humane et Bros., 28 Route du Rivage, Calcutta, Inde.

### Outils et Matières

Vu

La foreuse

Les morceaux

Le robinet: 12.5mm (1/2 ")

Le robinet: 10mm (3/8 ")

Le ciseau

Drawknife, spokeshave ou tour

Les bois durs 86.4cm x 6.4cm x 6.4cm

(34 " X 2 1/2 " X 2 1/2 ")

La tringle de l'acier doux: 10mm (3/4 ") dans diamètre  
et 46.5cm (16 ") longtemps

Acier en ruban, 2 morceaux, : 26.7cm x 38mm x 6mm

(10 1/2 " X 1 1/2 " X 1/4 ")

### BOLT MATÉRIEL

Le Number Number Nombre Nombre

de bolts Dia. Length de nuts de serrure - de But ordinaire -

needed de que les mm mm ont eu besoin que le washers washers attache:

1 10 38 0 0 0 76mm verrou à tringle

1 10 76 0 0 2 Tringle manier

2 12.5 89 2 4 4 Link manier

Link bloquer

2 12.5 ? 2 2 2 Bloc pomper

1 12.5 ? 1 1 0 Tringle à piston

Le manche

Faites le manche de bois dur dur,  
façonné sur une tour ou à la main  
se raser. La fente devrait être coupée  
assez large accommoder le  
tringle avec deux machines à laver ordinaires sur  
l'un et l'autre côté. Voyez le Chiffre 3.

fig3x106.gif (486x486)

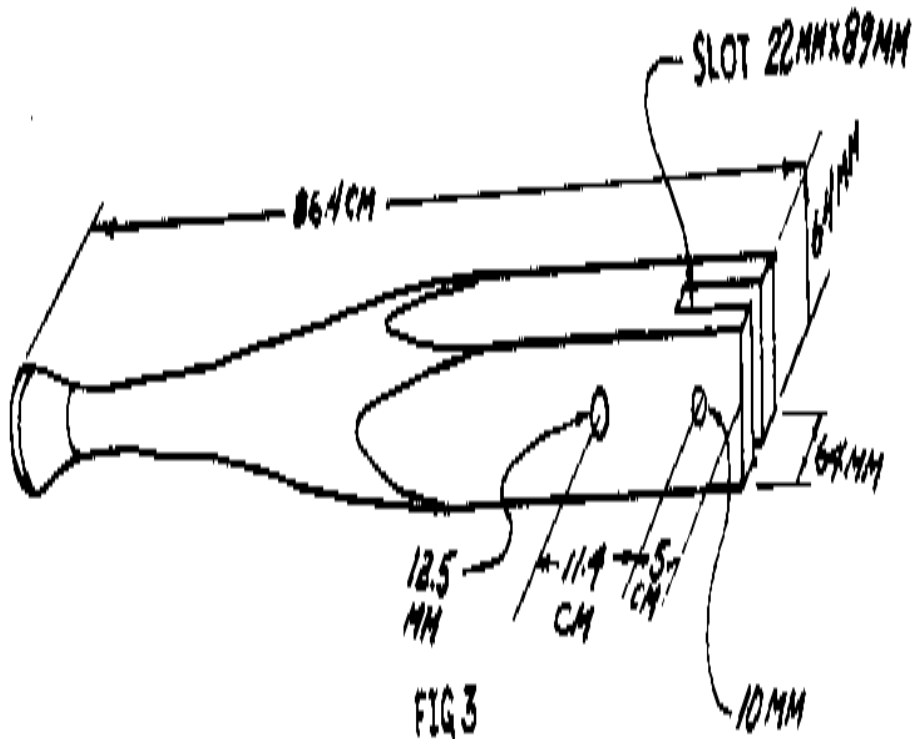
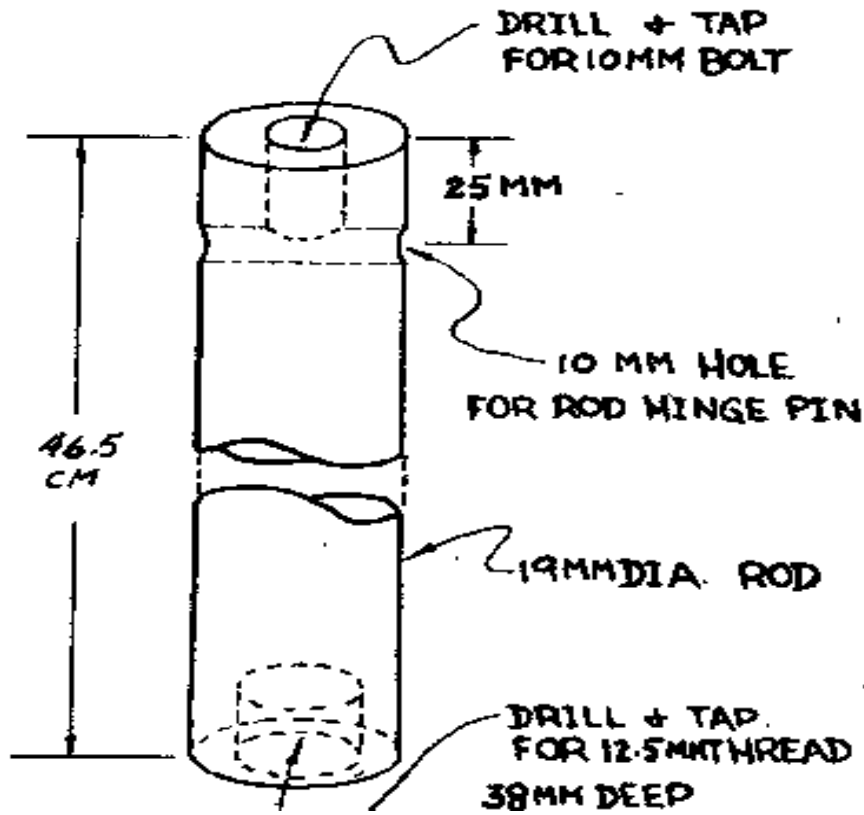


FIG 3

**La tringle**

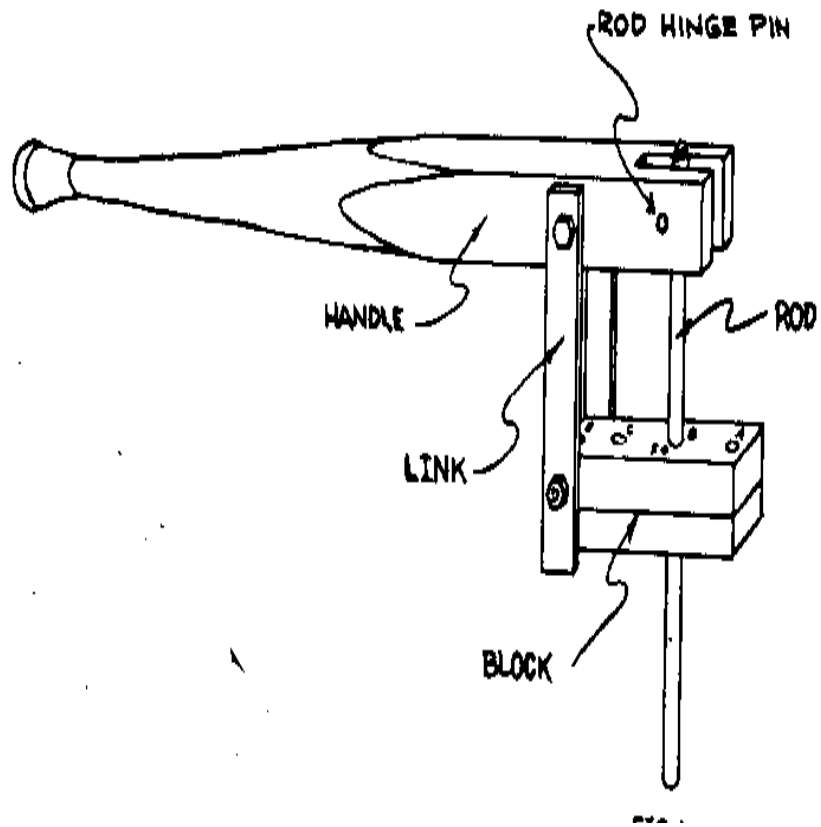
**La tringle est faite d'acier doux comme  
montré dans Chiffre 4. Un 10mm (3/8 ")**

**fig4x107.gif (486x486)**



la machine du diamètre verrou 38mm (1  
1/2 ") longues vis dans la fin de  
la tringle fermer à clé l'épingle de la charnière de la tringle  
en place. L'épingle de la charnière de la tringle est un  
10mm (3/8 ") verrou de la machine du diamètre  
cela connecte la tringle au manche  
(voyez le Chiffre 1). La fin de la tringle

fig1x105.gif (486x486)



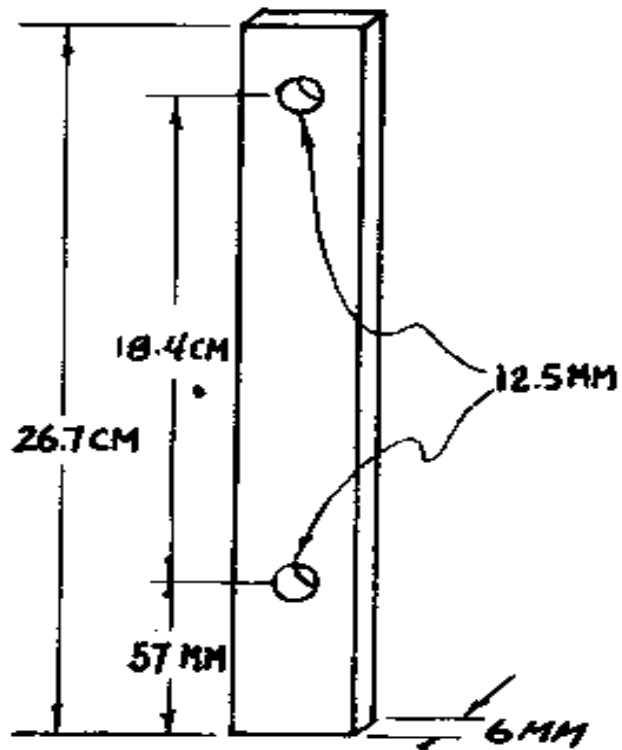
peut être verrouillé à la pompe directement  
piston avec un 12.5mm verrou. Si le  
le cylindre de la pompe est trop lointain vers le bas pour  
ce, un fileté 12.5mm (1/2 ") triangle  
devrait être utilisé au lieu.

#### Les liens

Les liens sont deux morceaux de fer du ruban d'acier plat. Serrez-les pour forer  
ensemble  
faire l'égal de l'écart entre les perforations. Voyez le Chiffre 5.

fig5x107.gif (486x486)





### Le bloc

Le bloc forme la base du mécanisme du levier, sert comme un guide lubrifié trou pour la tringle, et fournit des un moyen pour attacher le mécanisme à la pompe

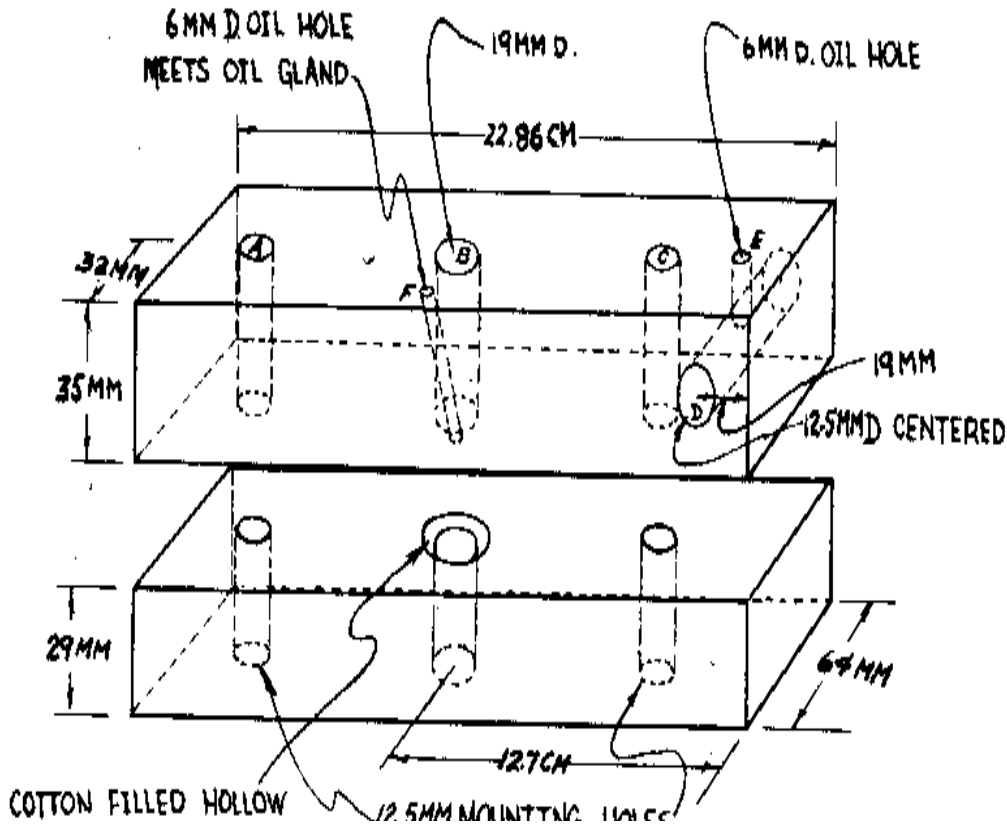
le baril. Si le bloc est fait de bois dur dur assaisonné sans noeuds correctement,

le mécanisme fonctionnera bien pour beaucoup d'années. Avec soin rendez carré le bloc à

22.9cm x 6.4cm x 6.4cm (9 " x 1 1/2 " x 1 1/2 "). Prochains trous, UN, B, C, et D sont

perpendiculaire forée au bloc comme montré dans Chiffre 6. L'espacement du

fig6x107.gif (540x540)



les montant trous UN et C de trou B est déterminé par l'espacement du verrou  
trous dans le bourrelet cylindrique de votre pompe. Ensuite vu le bloc dans demi  
dans un avion

3.5cm (13/8 ") en bas du côté du sommet. Agrandissez le trou B au sommet de  
l'inférieur

coupez avec un ciseau pour former un puits de pétrole autour de la tringle. Cela  
est bien rempli avec

le coton. Un 6mm (1/4 ") le trou, F, est foré à un angle du puits de pétrole au  
surface du bloc. Un deuxième trou du conduit de l'huile de qu'E est foré dans la  
section supérieure

le bloc rencontrer le trou D. Use lockwashers sous la tête et noix du lien  
verrous fermer à clé les verrous et lie ensemble. Utilisez des machines à laver  
ordinaires entre les liens  
et les parties en bois.

La source:

Abbott, Dr. Edwin. Une Pompe a Conçu pour Usage de Village. Philadelphia:  
Américain  
Comité du Service des amis, 1955.

Le Béliet hydraulique

Un béliet hydraulique est une pompe auto - propulsée à qui utilise l'énergie  
d'eau tombante

soulevez-en quelques-uns de l'eau à un niveau au-dessus de la source originale.  
Cette entrée explique

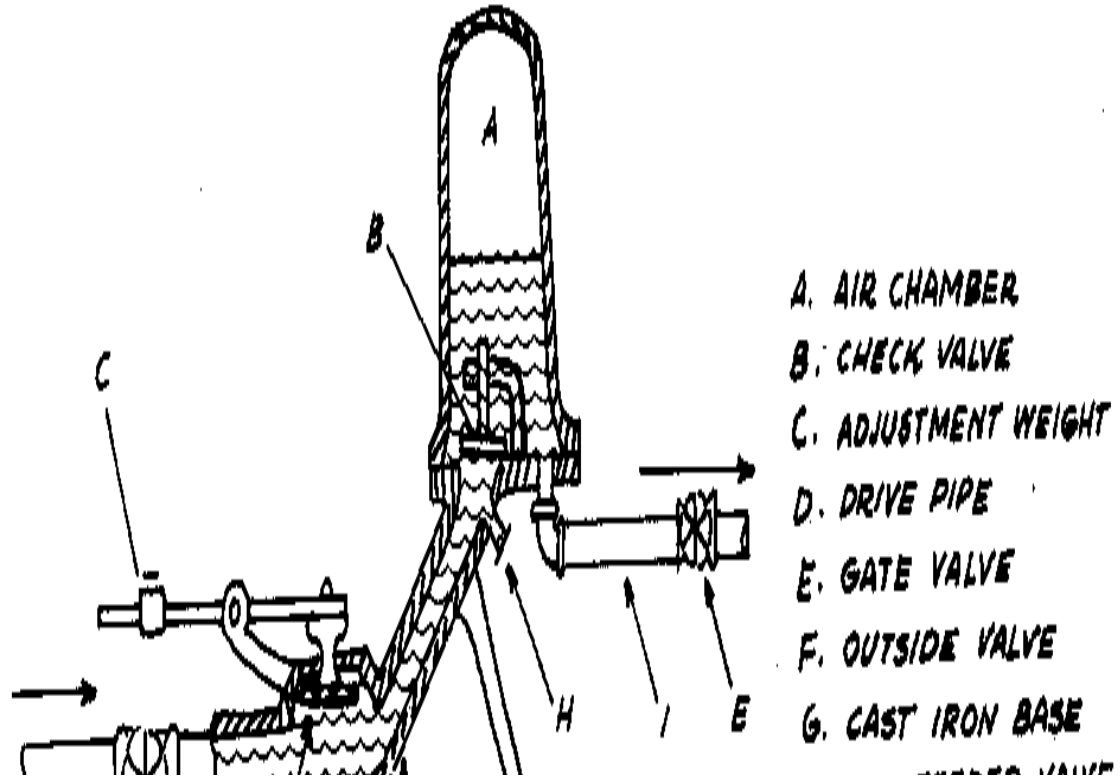
l'usage de béliers hydrauliques commerciaux qui sont disponible dans quelques pays. Les plans pour construire votre propre béliet hydraulique est aussi disponible de VITA et ailleurs.

#### Usage du Béliet Hydraulique

Un béliet hydraulique peut être utilisé où qu'une source ou ruisseau de courants de l'eau avec à le moins un 91.5cm (3 ') chute dans altitude. La source doit être un courant d'au moins 11.4 les litres (3 gallons) une minute. L'eau peut être soulevée approximativement 7.6 mètres (25 ') pour chacun 30.5cm (12 ") de chute dans altitude. Il peut être soulevé aussi haut que 152 mètres (500 '), mais un ascenseur plus commun est 45 mètres (150 ').

Le pompant cycle (voyez le Chiffre 1) est:

fig1x108.gif (600x600)



les o Arroser des courants à travers le revêtement de le puits (D) et dehors la valve extérieure (F).

o La traînée de l'eau en mouvement ferme la valve (F).

o La vitesse d'eau dans le revêtement de le puits (D) promenes quelque eau dans l'air

La chambre (UN) et dehors le tuyau de décharge (je).

o Les arrêts du courant.

o Le clapet antiretour (B) fins

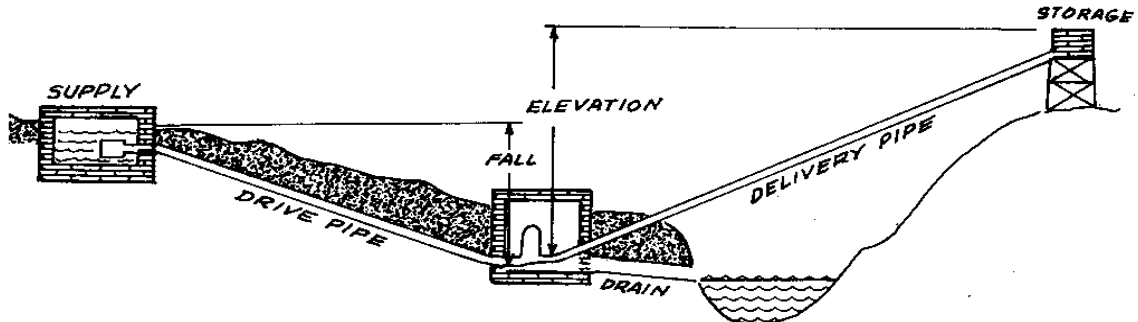
o La valve extérieure (F) ouvre pour commencer le cycle prochain.

Ce cycle est répété 25 à 100 fois par minute; la fréquence est réglée par déplacer le poids de l'ajustement (C).

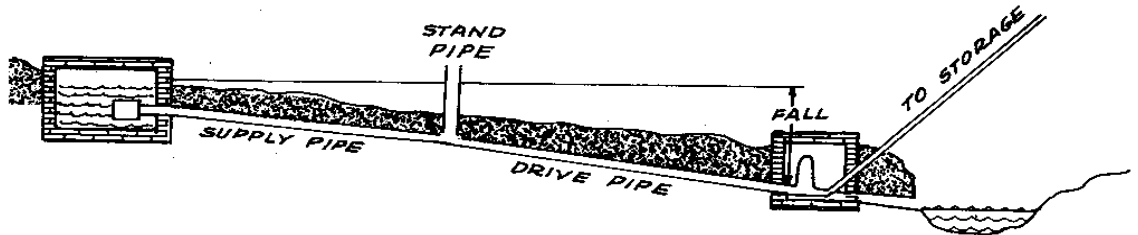
La longueur du revêtement de le puits doit être entre cinq et dix fois la longueur de

l'automne (voyez le Chiffre 2). Si la distance de la source au béliet est plus grand que

fig2x109.gif (600x600)



A. COMMON ARRANGEMENT OF DRIVE PIPE, RAM AND STORAGE



B. ARRANGEMENT OF DRIVE PIPE FOR A DISTANT WATER SUPPLY



dix fois la longueur de l'automne, la longueur du revêtement de le puits peut être ajustée par installer une colonne montant entre la source et le béliet (voyez B dans Chiffre 2).

Une fois le béliet est installé il y a petit besoin pour entretien et aucun besoin pour la main d'oeuvre qualifiée. Le coût d'un system du béliet hydraulique doit inclure le coût du pipe et installation aussi bien que le béliet. Bien que le coût puisse paraître haut, il, doit être se souvenu qu'il n'y a aucun pouvoir supplémentaire coûté et un béliet durera pour 30 années ou plus. Un béliet utilisé dans les climats réfrigérants doit être séparé.

Un béliet double provisoire utilisera un service de les eaux impur pour pomper deux tiers du eau pure d'une source ou semblable source. Un troisième de l'eau pure mélange avec l'eau impure. Un fournisseur devrait être consulté pour cette candidature spéciale.

Pour calculer le pompant taux approximatif, utilisez l'équation suivante:

La capacité (gallons par heure) =  $V \times F \times 40$

-----

E

V = gallons par minute de source

F = chute dans les pieds

E = hauteur l'eau sera élevée dans les pieds

Les données ont Eu besoin pour Ordonner à un Béliier Hydraulique

1. Quantité d'eau disponible à la source d'approvisionnement dans les litres (ou gallons) par

La minute

2. chute Verticale dans les mètres (ou pieds) de provision battre

3. Hauteur à que l'eau doit être élevée au-dessus du béliier

4. Quantité d'eau a exigé par jour

5. Distance de la source d'approvisionnement au béliier

6. Distance du béliier au réservoir

Les sources:

Loren G. Sadler, Nouvelle Hollande, Pennsylvania,

Le Moteur Hydraulique répandu Compagnie Industrielle, Millburn, New Jersey,

SHELDON, W.H. Le Béliier Hydraulique. L'extension Bulletin 171, juillet 1943, Michigan, Etat Collège d'Agriculture et Science Appliquée.

L'Atelier " de " pays. Le Pays australien. Septembre 1961, pages 32-33.

Eau des Forces du Béliier " hydraulique Le pomper ". Science populaire, octobre 1948, les pages 231-233.

Le Béliier " " hydraulique. L'Artisan de Maison, mars avril 1963, pages 20-22.

#### LA TRANSMISSION DU POUVOIR DU FIL À MOUVEMENT ALTERNATIF POUR POMPE À EAU

Un fil à mouvement alternatif peut transmettre le pouvoir d'une roue de l'eau à un point jusqu'à 0.8km (1/2 mille) loin où il est utilisé pour pomper eau de puits habituellement. Ces appareils a été utilisé pour beaucoup d'années par les gens Amish de Pennsylvania. Si ils sont installé correctement, ils donnent le long, sans problèmes service.

Les gens Amish utilisent cette méthode de transmettre <voyez le chiffre 1> pouvoir mécanique de petite eau

**fig1x111.gif (486x486)**



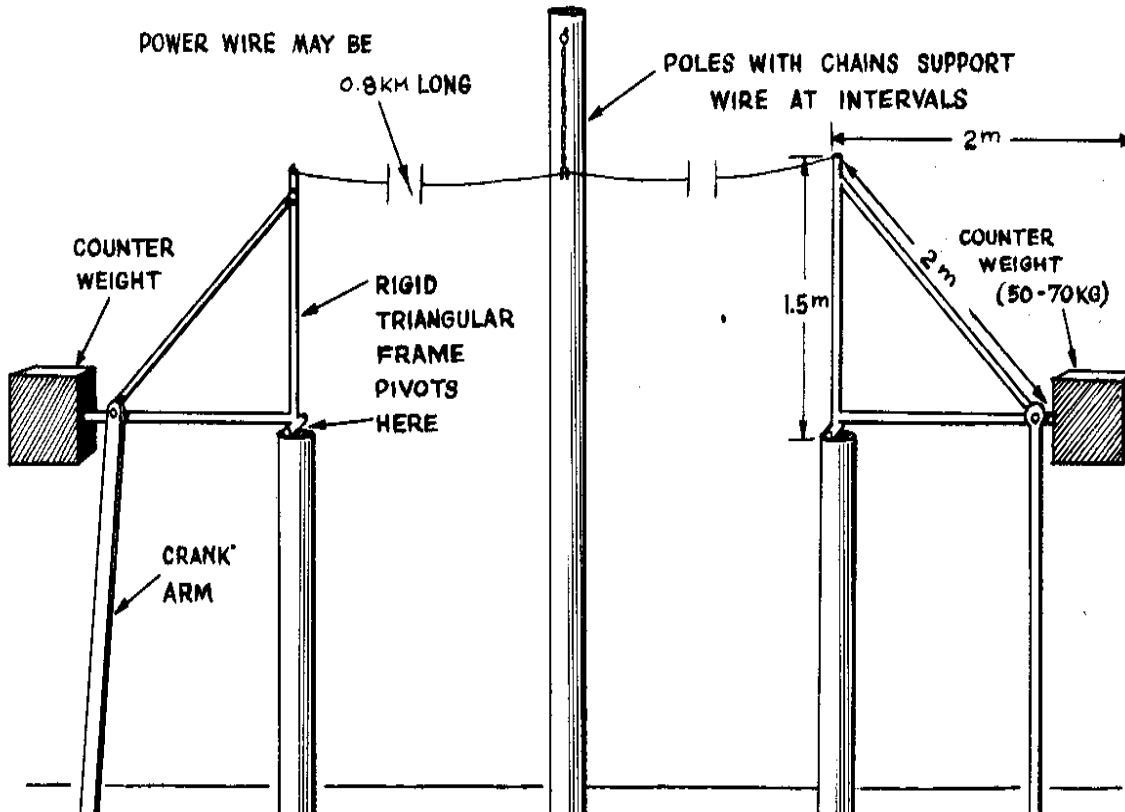
roues à la basse-cour où le mouvement à mouvement alternatif est utilisé pour pomper bien

eau pour maison et usage de ferme. La roue de l'eau est un petit undershot typiquement

la roue (avec l'eau qui coule sous la roue) un ou deux pieds dans diamètre. Le l'arbre de la roue est allé parfaitement avec une manivelle qui est attachée à un cadre triangulaire qui

pivots sur une perche (voyez le Chiffre 2). Un fil est utilisé pour connecter ce cadre à un autre

fig2x112.gif (600x600)



l'unité identique a localisé partout le bien. Les contrepoids gardent le fil serré.

#### Tools et Matières

Le fil: le fil de grillage lisse galvanisé

Roue de l'eau avec manivelle de l'excentrique donner un mouvement légèrement plus grand

coup de pompe de cour de ferme

Pipe galvanisée pour les cadres du triangle: 2cm (3/4 ") par 10 mètres long (32.8')

Souder ou braser le matériel pour faire des cadres

Béton pour contrepoids

2 Polonais: 12 à 25cm (6 " à 10 ") dans diamètre.

Comme les tours de la roue de l'eau, le les pointes de la manivelle le cadre triangulaire de long en large. Cette action tire le fil de long en large. Un typique complétez de long en large le cycle prend 3 à 4 secondes. Quelquefois propulsez pour plusieurs les fils de la transmission viennent d'un la plus grande roue de l'eau.

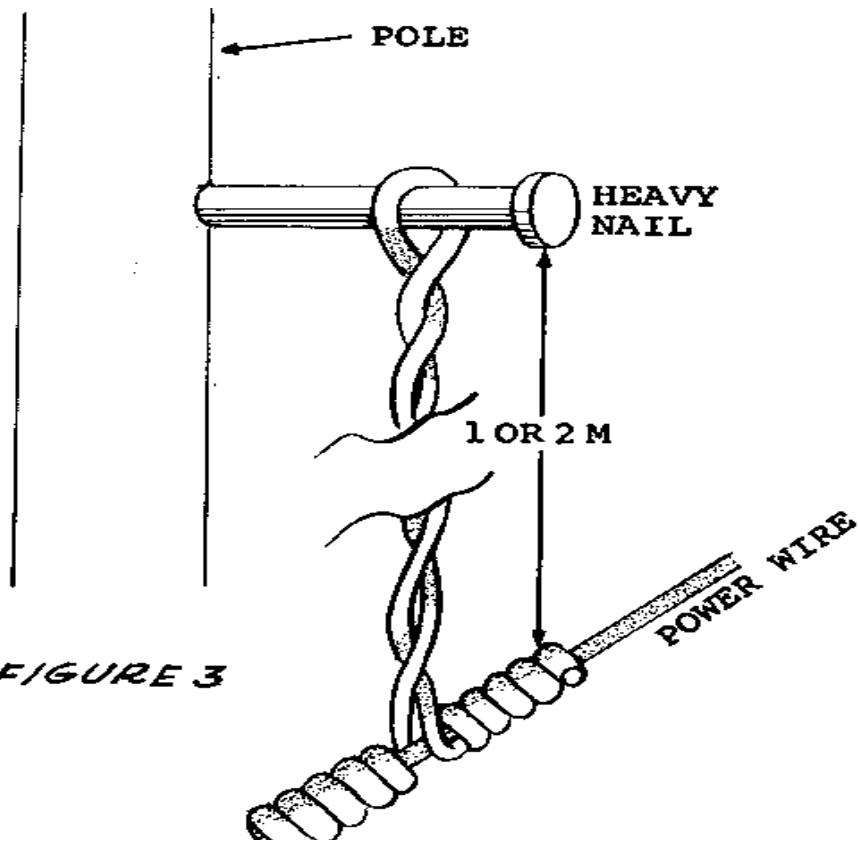
Le fil est monté au-dessus sur les perches à gardez-le aérien et hors du



le chemin. Si la distance de ruisseau à la cour est les perches lointaines, supplémentaires seront eu besoin d'aider supportez le fil.

Les gens Amish utilisent une boucle de fil couvert avec un petit morceau de le tuyau de jardin a attaché au sommet de la perche. Le fil à mouvement alternatif les diapositives de long en large à travers ceci la boucle. Si ce n'est pas possible, essayez, rendre la perche 1-2 mètres supérieur que le fil du pouvoir. Conduisez un lourd clouez près le sommet de la perche et attachez un la chaîne ou installe de lui au pouvoir installez comme montré dans Chiffre 3.

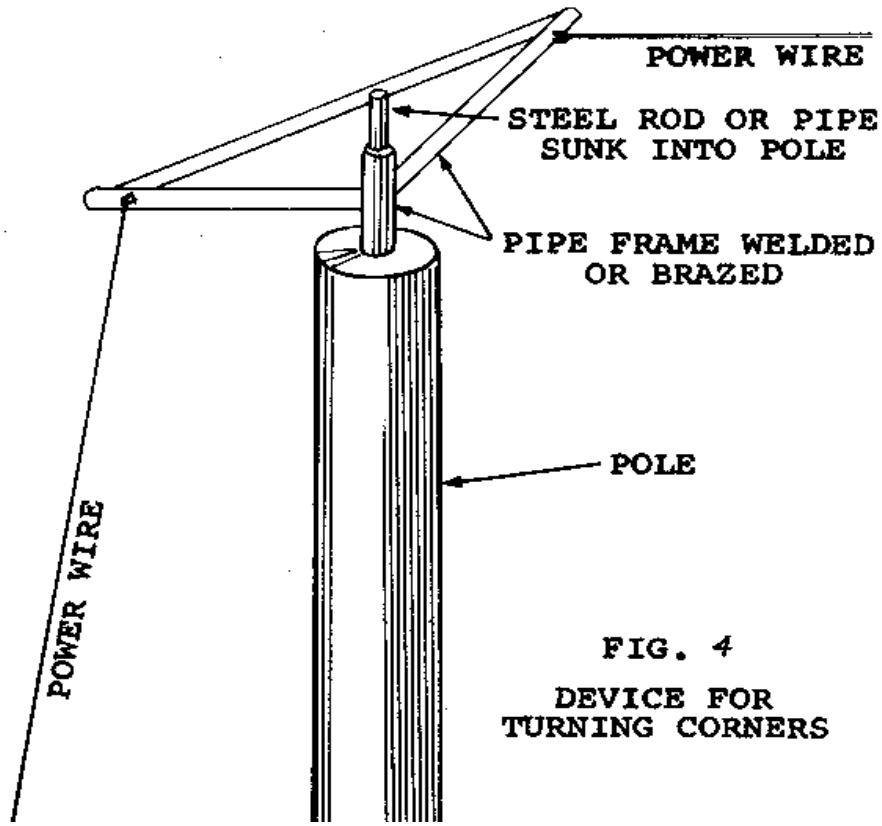
fig3x113.gif (486x486)



**FIGURE 3**

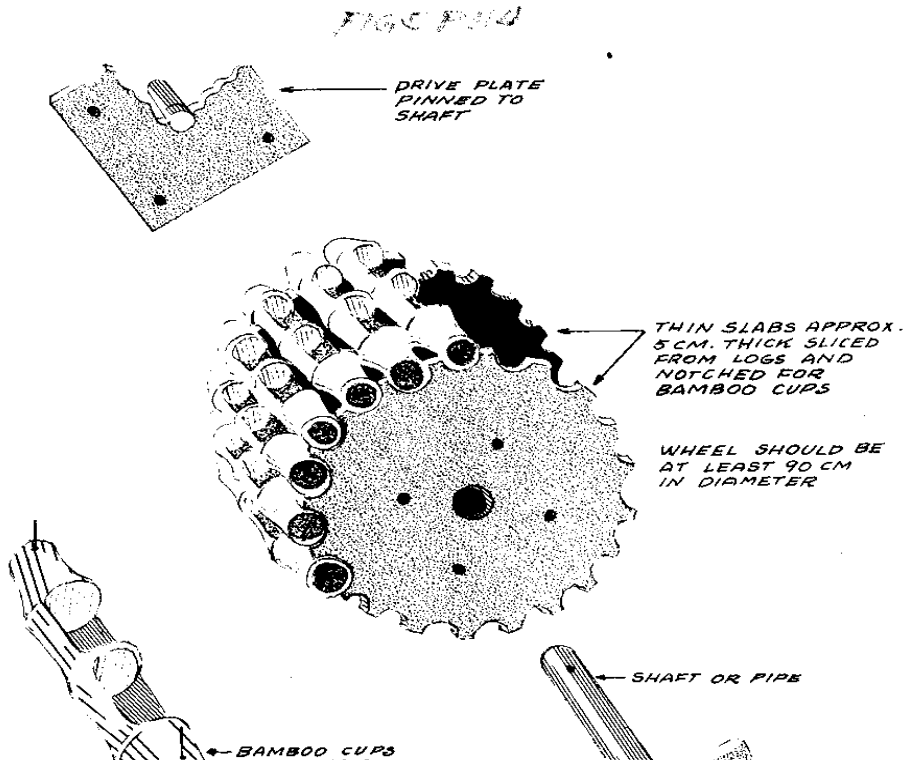
Les tours peuvent être faits dans ordre à  
suivez des haies en montant un  
le petit cadre triangulaire horizontalement  
au sommet d'une perche comme montré dans  
Représentez-en 4.

fig4x113.gif (486x486)



**FIG. 4**  
**DEVICE FOR**  
**TURNING CORNERS**

Chiffres 5, 6, et 7 spectacle comme à  
fig51140.gif (600x600)



la roue a fait de bois et bambou.

La source

Nouvelle Hollande, Pennsylvania VITA Chapitre.

## References

### REFERENCES

#### ARROSEZ DES RESSOURCES

L'Association de l'Usine de l'Eau de l'Américain. La Norme " AWWA D-100-79 pour les réservoirs " de l'Eau de l'Acier Soudés.  
Denver, Colorado, : Association de l'Usine de l'Eau de l'Américain, 1979.

L'Association de l'Usine de l'Eau de l'Américain. La Norme " AWWA D-105-80 pour Désinfection d'Installations " du Stockage de l'Eau.  
Denver, Colorado, : Association de l'Usine de l'Eau de l'Américain, 1980.

L'Association de l'Usine de l'Eau de l'Américain. Opérateur de la distribution d'eau qui Forme le Catalogue. Denver, Colorado, :  
Association de l'Usine de l'Eau de l'Américain, 1976.

Ancrez, R.D. Dessin de Liquide Serrage Béton Structures. Le New York: Wiley et Fils, 1982.

Blackwell, F.O., Farding, P.S., et Hilbert, M.S. Service de les eaux compréhensif et Traitement pour Individu et Petite Communauté Systems. Arlington, Virginia, : Volontaires dans Assistance Technique, 1985.

Faites dorer, J.H. La Membrane " flexible: Un Paquebot du Réservoir Économe et Abri ". Journal de l'Américain  
L'Association de l'Usine de l'eau. Vol. 71, No. 6, juin 1979.

Cairncross, S., et Feachem, R. Petits services de les eaux. Londres: Institut Ross, 1978.

Accroupissez-vous, Margaret (ed.). Six Pompes Simples. Arlington, Virginia, : Volontaires dans Assistance Technique, 1983.

Helweg, O.J., et Smith, G. " Technologie Appropriée pour les Nappes aquifère Artificielles,"  
L'Eau moulue. Vol. 18, No. 3, mai juin 1978.

Maddocks, Méthodes D. de Créer le Bas Coût Membranes Imperméables pour Usage dans la Construction de  
Captage de l'eau de pluie et Stockage Systems. Londres: Les Publications de la Technologie intermédiaires, Ltd., 1975



Mazariegos, J. F., et de Zeissig, Julia A. épuration de l'eau A. qui Utilise le Petit Artisan Filters. Guatemala:

Institut de la Recherche de l'Américain du Central pour Industrie, 1981.

McJunkin, F. et Pineo, C. Agence Américaine pour Développement International.

Service de les eaux et Système sanitaire dans

Les pays en voie de développement. Washington, D.C.,: USAID, 1976.

Pacey, Arnold, et Cullis, Adrian. La Moisson de l'eau de pluie: La Collection de Chute de pluie et Finale dans Rural

Les régions. Londres: Les Publications de la Technologie intermédiaires, Ltd., 1996.

Remmers, J. service de les eaux Compréhensif. Les Considérations Générales.

Arlington, Virginia,: Les volontaires dans

L'Assistance technique. 1985.

RITTER, C.M. Le comprenant Stockage de l'Eau Potable. Arlington, Virginia,:

Volontaires dans Assistance Technique

(VITA), 1985.

RYDEN, D.E. " Évaluer la Sécurité et Stabilité Sismique de Réservoirs " de l'Endiguement. Le journal du

L'Association de l'Usine de l'Eau de l'Américain. Vol. 76, No. 1. Denver,

Colorado,: L'Association de l'Usine de l'Eau de l'Américain,

Le janvier 1984.

SALVATO, JA., JR. Génie de l'environnement et Système sanitaire. Le New York: Wiley-Interscience, 1972.

Schiller, E.J., et Droste, R.L., eds. Service de les eaux et Système sanitaire au pays en voie de développement. Anne Arbor, Michigan: Anne Éditeurs de la Science de l'Arbre, 1982,

Sharma, P.N., et Helweg, OJ. Dessin " optimum de Petit Réservoir Systems ". Journal d'Irrigation et La Division de l'écoulement--Société américaine d'ingénieurs des travaux publics. Vol. 108, IR4, décembre 1982.

Sherer, K, Formation " Technique de Volontaires du Peace Corps dans systems du service de les eaux Rural au Maroc ". Eau et Système sanitaire pour Projet de la Santé (LAVAGE) Rapport de Champ No. 43. Washington, D.C.,: L'Agence Américaine pour Développement International, mai 1982.

Silverman, G.S.; Nagy, LA.; et Olson, B.H. " Variations dans Matière de la Matière particulaire, Algue, et Bactéries dans Un À découvert, a Terminé de Boire l'Eau Réservoir ". Journal de l'Association de l'Usine de l'Eau américaine. Vol. 75, No. 4. Denver, Colorado,: Association de l'Usine de l'Eau de l'Américain, avril 1983.

SPANGLER, C.D. Nations unies et Banque du Monde. La distribution d'eau bas-prix: Un Champ Manuel. Washington,

LE D.C.: Banque Mondiale, décembre 1980.

Association suisse pour Assistance Technique, ed. Manuel pour service de les eaux Rural. Zurich, Suisse, :  
Les Suisses Centrent pour Technologie Appropriée, 1980.

Sylvester, Emilio. " Arrosez, Arrosez Partout: Les Communautés d'île Installent de l'Eau Systems ". Les Nouvelles VITA,  
Octobre 1986, pp. 8-10.

Les Nations unies. L'Organisation Mondial de la Santé. " QUI Directives pour Qualité de l'eau potable, " par H.G.  
Gorchev et G. Ozolins. Genève, Suisse, : Organisation Mondial de la Santé, 1982.

Les Nations unies. L'Organisation Mondial de la Santé. " La Purification d'Eau sur une Petite Échelle. QUI Technique  
en papier No. 3. La Haye, La Hollande, : QUI Centre de la Référence International pour Communauté  
Service de les eaux, mars 1973.

Les Nations unies. L'Organisation Mondial de la Santé. Liste " préliminaire de Références sur filtration sur lit de sable Lente et  
Les Méthodes " du prétraitement Simples racontées. La Haye, La Hollande, : QUI Centre de la Référence International  
pour service de les eaux de la Communauté, juillet 1976.

UPMEYER, D.W. Les " estimant besoins en mémoire " de l'Eau. Les Travaux du

Public. Vol. 109, No. 7, juillet 1978.

L'Agence de la Protection De l'environnement Américaine. Manuel de service de les eaux Individuel Systems. Washington, D.C., : EPA, 1975.

Pouvoir du " vent pour Île Roatan: Pompant Eau au Honduras ". Nouvelles VITA, octobre 1982, pp. 3-7.

#### SANTÉ ET SYSTÈME SANITAIRE

L'Américain Institut Concret. Le " béton Structures " du Génie Sanitaires. Le rapport No. ACI 350R-83. Detroit, Michigan, : L'Américain Institut Concret, 1983.

Baumann, Werner, et Karpe, Hans Jurgén. Traitement Wastewater et Disposition Excreta dans Développer Les pays. Allemagne de l'Ouest: Rapport de la Technologie Approprié allemand, 1980.

Faites monter, David. Un Problème Croissant: Pesticides et le Troisième Monde Pauvre. Oxford: OXFAM, 1982.

Allez au petit galop, L.W. et Malina, J.F. Traitement Sewege au pays en voie de développement. Normand, Oklahoma: L'Université d'Oklahoma (sous contrat à USAID), décembre 1976.

Cointreau, Sandra J. Gestion De l'environnement ou Gaspillages Solides Urbains au pays en voie de développement (UN Le Guide du projet). Washington, D.C.,: Banque Mondiale, juin 1982.

DAVIS, B.P. Système sanitaire compréhensif au Niveau de la Communauté. Arlington, Virginia,: Les volontaires dans Technique Assistance, 1985.

Feachem, Richard G.; Bradley, David; Garelick, Hemda; et Mara, D. Duncan. Aspects de la " santé d'Excreta et Gestion Sullage: Une Révision " Dernier cri. (Technologie appropriée pour service de les eaux et Système sanitaire, vol. 3). Washington, D.C.,: Banque Mondiale, 1980.

Feachem, Richard, al de l'et. Eau, Santé et Développement: Une Évaluation Interdisciplinaire. Londres: Tri - Med Les livres, Ltd., 1977.

Feachem, Richard, McGarry, Michael, et Mara, D. Duncan (eds). Eau, Gaspillages et Santé dans Chaud Les climats. Le New York: John Wiley et Fils, 1980.

Goldstein, Steven N., et Moberg, Walter J., Jr. Le Traitement Wastewater Systems pour les Communautés Rurales. Washington, D.C.,: Commissionnez sur Eau Rurale, 1973.

GOLVEKE, C.G. Réclamation biologique de Gaspillages Solides. Emmaus, Pennsylvania,: Rodale Press, 1977.

Grover, Brian. Service de les eaux et Catalogue de la Préparation du Projet du Système sanitaire (vol. 1, directives). Washington, LE D.C.: Banque Mondiale, 1982.

HERRINGTON, J.E. Soins médicaux Fondamental compréhensif pour une Population Rurale. Arlington, Virginia,: Les volontaires dans Assistance Technique, 1985.

Kalbermatten, John M., al de l'et. Le Guide " de " un Planificateur. (Technologie appropriée pour service de les eaux et Système sanitaire, vol. 2). Washington, D.C.,: La Banque Mondiale. 1981.

Kalbermatten, John M.; Jules, D'Anne S.; et Gunnerson, Charles G. Appropriate Alternatives du Système sanitaire. Une Estimation technique et Economique. Baltimore, Maryland,: Johns Hopkins Université Presse (pour la Banque du Monde), 1982.

Mann, H.T., et Williamson, D. Eau Traitement et Système sanitaire: Méthodes simples pour les Régions Rurales. Londres. Publications de la Technologie intermédiaires, 1982.

Patel, Ishwarbhai. Safai-Marg Darshika (UN guide sur Système sanitaire). Le New Delhi: Udyogshala Press, 1970.

Reid, George et Coffey, Kay. (eds.). Méthodes appropriées de Traiter de l'Eau et Wastewater dans Les pays en voie de développement. Normand, Oklahoma: Bureau d'Eau et Recherche des Ressources De l'environnement (Université d'Oklahoma), 1978.

Rybczynski, Witold, Polprasert, Changrak, et McGarry, Michael. Les Options de la Technologie bas-prix pour Le système sanitaire (UNE Révision Dernier cri et Bibliographie Annotée). Ottawa: Le Développement International Les recherches Centrent, 1978.

SALVATO, J.A., JR. Génie de l'environnement et Système sanitaire. Le New York: Wiley-Interscience, 1972.

Système sanitaire au pays en voie de développement (Débats d'un atelier en formant ont contenu dans Lobatse, Botswana, 14-20 le 1980 août). Ottawa: Centre de la Recherche du Développement International, 1981.

Stonerook, H. Traitement de l'Eaux d'égout Compréhensif et Disposition. Arlington, Virginia,: Les volontaires dans Technique Assistance, 1994.

Strauss, Martin. Le Catalogue du système sanitaire (service de les eaux de la Communauté et Système sanitaire, Népal). Pokhara, Népal,: Pokhara Centre Presse, juin 1982.

le fourgon Wijk-Sijbesma, Christine. Participation et Éducation dans service de les eaux de la Communauté et Système sanitaire  
Les programmes - UNE Révision de la Littérature. Le la Haye: QUI Centre de la Référence International pour Communauté  
Service de les eaux, 1979.

Vogler, Jon. Travaillez de Gaspillage. Recyclant Gaspillages Créer l'Emploi.  
Oxford: La Technologie intermédiaire  
Les publications Ltd. et OXFAM, 1981.

Werner, D. Où il N'y a Aucun Docteur. Un Catalogue du soins médicaux du Village.  
Alto Palo, Californie, :  
Fondation Hesperian, 1980.

#### L'AGRICULTURE

ABRAHAMS, P.J. La Préparation du Sol comprehensive. Arlington, Virginia, :  
Volontaires dans Assistance Technique,  
1994

L'archer, Vendeurs G. Sol Conservation. Normand, Oklahoma: L'université  
d'Oklahoma Presse, 1969.

Attfield, Harlan. Jardiner Avec les saisons. Arlington, Virginia, : Volontaires  
dans Assistance Technique,  
1979.



Barthélemy, W.V. Souillez de l'Azote--Processus de la Provision et Exigences de la Récolte. Bullentin 6 technique.

Raleigh, Caroline du Nord,: Université de l'Etat de la Caroline du Nord, 1972.

Oiseau, H.R. Viande de la Volaille compréhensive et Production de l'Oeuf.

Arlington, Virginia,: Les volontaires dans Technique Assistance, 1984.

BRADENBURG, N.R. Bibliographie de Moissonner et Traiter la Graine du Fourrage, 1949-1964. Le Ministère Américain de Agriculture, Service de la Recherche Agricole, ARS 42-135, Washington,: USDA, 1968.

Branchez-vous, Diana S. (ed.). Outils pour les Propriétaires d'une ferme, les Jardiniers, et les Fermiers Peu importants, Emmaus, Pennsylvania, 1978.

Corven, James. Amélioration du Sol de base pour Tout le monde. Arlington, Virginia,: Les volontaires dans Technique Assistance, 1983.

Ensminger, M.E., et Olentine, C.G., Jr. Alimentations et Nutrition. Clovis, Californie,: L'Édition Ensminger Co., 1978.

Fitts, J.W., et Fitts, J.B. Comprendre Composter. Arlington, Virginia,: Les

volontaires dans Technique  
Assistance, 1984,

L'homme libre, John A. Survie Jardiner: Assez de Nutrition de 1,000 Pieds du Carré Vivre Sur ...Just dans Emballez! Balancez la Colline, Sud Carolina: La Presse de John, 1983.

Hughes, H.D. Les fourrages. Ames, Iowa,: Iowa Etat Université Presse, 1966.

Chasse, Marjorie, et Bartz, Brenda. Le haut Jardinage du Rendement. Emmaus, Pennsylvania,: Rodale Press, Inc., 1986.

Académie Nationale de Sciences. Exigences nutritives de Volaille. Washington, D.C.,: L'Académie Nationale Pressez, 1977.

Au nord, M.O. Le Manuel de la Production du Poulet commercial. Deuxième Édition. Westport, Connecticut,: L'Édition AVI Co., Inc., 1978.

ORR, H.L. Canard et Relèvement de l'Oie. La publication 532. Ontario, Canada,: Ministère d'Agriculture et nourriture.

Piliang, W.G.; Oiseau, H.R.; Sunde, M.L.; et Pringle, D.J. Son du " riz comme la Source D'énergie Majeure pour Les mettant Poules ". La Science de la volaille. 61 (1982): 357.

Reddy, K.R.; Khaleel, R.; et Overcash, M.R. " Comportement et Transport de Pathogènes Microbien et Indicateur Organismes dans Sols Traités avec les Gaspillages " Organiques. Journal de Qualité De l'environnement. Madison, Le Wisconsin: Société américaine d'Agronomie, 1981.

RODALE, J., ED. Le Livre Complet de Composter. Emmaus, Pennsylvania, : Rodale Press, Inc., 1969.

Russel, F. W. Sol Conditions et Augmentation de la Plante. Londres, Angleterre, : Logmans Green et Co., Ltd., 1961.

Sévèrement, Peter. La petite Irrigation de l'Échelle. Londres: Publications de la Technologie intermédiaires, 1979.

Le Young, J.A., Evans, R.A. & BUDY, J.D. La Collection de la Graine compréhensive et Manier. Arlington, Virginia, : Volontaires dans Assistance Technique, 1986.

#### NOURRITURE QUI TRAITE ET CONSERVATION

Anderson, Jean. Le Green Thumb qui Conserve le Guide. Le New York: William Marrow & Compagnie, Inc., 1976.

Barbour, Beverly. Le Livre de la Conservation de la nourriture Complet: Le New York: David McKay Company, Inc., 1978.

Burch, Joan, et Burch, Monte. *Maison Conserver et Conserver*. Reston, Virginia, : L'Édition Reston  
La compagnie, Inc., 1977.

CARRUTHERS, R.T. *La Conservation du Poisson compréhensive et Traiter*. Arlington, Virginia, : Les volontaires dans  
Assistance technique, 1995.

La nourriture Centrale Institut de la Recherche Technologique. *Traitement de la " maison - échelle et Conservation de Fruits et Les légumes "*. Mysore, Inde, : Le Wesley Press, 1981.

Etchells, John L., et Jones, Ivan D. " *Preservation de Légumes en Salant ou Brining, " Fermiers,*  
Le bulletin No. 1932. Washington, D.C., : Ministère de l'Agriculture Américain, 1944.

Groppe, Christine C., et York, George K. " *Pickles, Goûts, et Chutneys: Rapide, Facile, et Sûr*  
Les recettes ". Le feuillet No. 2275. Berkeley, Californie, : L'université de Californie, Division d'Agricole  
Sciences, 1975.

Hertzberg, Ruth; Vaughan, Beatrice; et Greene, Janet. *La mettant nourriture Par*. Brattleboro, Vermont, : Le  
Stephen Greene Press.

Islam, Meherunnesa. Conservation de la nourriture au Bangladesh. Dacca, Bangladesh, : Le Programme du Développement de femmes, UNICEF/DACCA, 1977.

Kluger, Marilyn. Conserver la Générosité d'été. Le New York: M. Evans et Compagnie, Inc., 1978.

Levinson, Leonard Louis. Le Livre Complet de Marinades et Goûts. Le New York: L'aubépine Réserve, Inc., 1965.

Lindblad, Carl, et Druben, Laurel. Le petit Stockage du Grain de la Ferme. Arlington, Virginia, : Les volontaires dans Technique Assistance, 1976.

Murry, Sue T. Home qui Guérit Poisson. Washington, D.C., : Agriculture et Service du Développement Rural, Agence, pour Développement International, 1967.

Schuler, Stanley, et Schuler, Elizabeth Meriwether, Conserver les Fruits du Monde. Le New York: La Presse du Cadran, 1973.

Stiebeling, Jazel K. " Conservation " de la nourriture Solaire. Chicago, Illinois, : Institut d'Illinois de Technologie, 1981.

Stoner, Chant Hupping, Éditeur. S'approvisionner: Comment Conserver les nourritures Vous Grandissez, Naturellement. Emmaus, Pennsylvania: Rodale Press, 1977.

Le ministère de l'Agriculture Américain. La Division de la Recherche de la Nutrition humaine. " Maison qui Conserve de Fruits et Les légumes ". Washington, D.C., : Ministère de l'Agriculture Américain, 1965.

Weber, Fred, avec Stoney, Chant. Reboisement dans les Terres Arides. Arlington, Virginia, : Les volontaires dans Technique Assistance, 1986.

WORGAN, J.T. " Conserver et Mettre en bouteille comme Méthodes de Conservation de la nourriture au pays en voie de développement ". À propos La technologie. 4 (novembre 1977): 15-16.

#### LA CONSTRUCTION

Le Peace Corps de l'action. Catalogue pour Construire des Maisons de Monde. Washington, D.C., : Ministère de Loger et urbain Développez ment, (non daté).

Ahrens, C. Manuel pour Surveiller la Construction de la Maison de la Débrouillardise avec les Blocs de Monde Se stabilisés a Fait dans la CINVA - Bélier Machine. Comté Kanawha, Virginia Ouest, 1965.

L'Américain Institut Concret. Catalogue de Génie Concret. Manuel ACI-82

d'Entraînement. Détroit,  
Michigan: L'Américain Institut Concret, 1982.

Buchanan, la Main W. a Moulé des Briques de l'Argile Brûlées: Le travail  
Production Intensive. Ministère de Malawi de Commerce,  
L'industrie, et Tourisme (Nations unies Organisation du Développement  
Industrielle, Projet DP/MLW/78/003),  
non daté.

Construire avec Abode et s'est Stabilisé des Blocs de Monde. Washington, D.C.,:  
Le ministère de l'Agriculture États-Unis,  
1972.

Baguez, Alfred. La comprenant Construction de Monde Se stabilisée. Arlington,  
Virginia,: Les volontaires dans Technique  
Assistance, 1994.

Groben, E. W. Abode Architecture: Son Dessin et Construction. Seattle,  
Washington,: Le Livre Shorey  
Entreposez, 1975.

Institut International de Loger la Technologie. La Fabrication d'Émulsion de  
l'Asphalte s'est Stabilisée Sol  
Briques et le Manuel de Faiseur de la Brique. Fresno, Californie,: Californie  
Etat Université, 1972.

LUNT, M.G. Le Sol se stabilisé Bloque pour Construire. Garston, Watford,

Angleterre, : Le construisant Établissement de la Recherche,  
1980.

\_\_\_\_\_. Le Sol " se stabilisé Bloque pour Construire ". Outre-mer Notes de  
Bâtiment No. 184. Garston, Angleterre, :  
Construisant Établissement de la Recherche, février 1980.

Faisant blocs structurels avec la CINVA - Béliier Presse du Bloc. Arlington,  
Virginia, : Les volontaires dans Technique  
Assistance, 1975.

Metalibec Ltd. Les CINVA Battent Sol du Ciment du Bloc dans Grande Construction  
du Logement de l'Échelle dans Pendjab De l'est.  
Bombay, Inde, : Gouvernement de Presse d'Inde, 1948.

Méthodes pour Caractériser Abode qui Construit des Matières. Washington, D.C., :  
Bureau National de Normes,  
1978.

Parez, J.P. Brickmaking au pays en voie de développement. A préparé pour Division  
D'outre-mer, en Construisant Recherche  
Établissement, ROYAUME-UNI Garston, Watford, Royaume-Uni, : Construisant  
Établissement de la Recherche, 1979.

Fondation salvadorienne pour Développement et Basse Unité de la Recherche du  
Logement du Coût. L'Abode se stabilisée. Washington,  
LE D.C. : Organisation d'Etats américains, (non daté)



Sidibe, B. Abode Compréhensive. Arlington, Virginia, : Volontaires dans Assistance Technique (VITA), 1985.

Agence Américaine pour Développement International. Catalogue pour Construire des Maisons de Monde. La Brochure de l'action No. 4200.36. Par Lyle A. Wolfskill, Wayne A. Dunlop, et Bob M. Callaway. Washington, D.C., : La paix Corps, décembre 1979.

Dept Américain de l'Armée. Béton, Maçonnerie et Briquetage: Un Catalogue Pratique pour le Propriétaire de Maison et Petit Entrepreneur. Le New York: Les Publications de Douvres, Inc., 1975.

#### L'AMÉLIORATION DE MAISON

Baldwin, S. Biomasse Poêles, : Dessin de l'ingénieur, Développement, et Dissémination. Arlington, Virginia, : Volontaires dans Assistance Technique, 1986.

Bruyere, John. Les Conforts de pays: Le Nouveau Catalogue des Propriétaires d'une ferme. Le New York: L'Édition solide Co., Inc., 1979.

Bramson, Anne. Le savon. Le New York: Ouvrier qui Publie Co., 1975.

CLARKE, R. (ED.). La Dissémination du bois - poêle: Les débats de la Conférence ont Tenu à Wolfheze, Le Hollande. Londres: Les Publications de la Technologie intermédiaires, Ltd., 1985.

de Silva, D. " UN Poêle du Charbon de bois De Sri Lanka, Technologie " Appropriée, Vol. 7, No. 4,1981, pp. 22-24.

Donkor, Peter. Soapmaking peu important: Un Catalogue. Londres: Les Publications de la Technologie intermédiaires, 1986.

Foley, G. et Mousse, P. " Improved Poêles de la Cuisine au pays en voie de développement ". Earthscan Rapport Technique No. 2, 1983, 175 pp. Illus.

HASSRICK, P. " UMEME, : Un Poêle du Charbon de bois de Kenya ". La Technologie appropriée Vol. 9, No. 1, 1982, pp. 6-7.

Faisant Savon et Bougies. Pownal, Vermont, : P. H. Histoire Communications, Inc., 1973.

Le Tata Énergie Recherche Institut. Combustible solide qui Cuit des Poêles. Bombay, Inde, 1980.

Tester l'Effacité de Cookstoves À bois: Les Normes Internationales. Arlington,

Virginia, : Les volontaires  
dans Assistance Technique, 1985.

#### HABILETÉS ET INDUSTRIE DE VILLAGE

Berold, Robert, et Caine, Collette (eds.). Le Cahier d'exercices de gens.  
Johannesburg, Afrique du Sud, : Enrironmental  
et Agence du Développement, 1981.

Cardew, M. Pionnier Poterie. New York, New York, : St.. La presse de Martin, 1976.

Conrad, J.W. Les Formules céramiques: L'Abrégé Complet (UN Guide à Argile, Aspect  
vitreux, Émail, Verre,  
et Leurs Couleurs). New York, New York, : MacMillan Publishing Co., 1975.

Le tonnelier, E. le Livre de Le Potier de Recettes de l'Aspect vitreux. New York,  
New York, : Les Fils de Charles Scribner, 1980.

Green, D. Poterie Aspect vitreux. Le New York: Watson Guptill Publier, 1973.

Lawrence et Oest. Science céramique pour le Potier. Radnor, Pennsylvania, :  
Chilton Book Co.

Nelson, Céramiques G., : Le Catalogue d'un Potier. Le New York: Holt, Reinhart &  
Winston, 1984.

NORTON, F.H. Éléments de Céramiques. Redding, Massachusetts, : Addison-Wesley Publishing Co., 1974.

\_\_\_\_\_. Les fours. Dessin, Construction et Opération. Philadelphia, Pennsylvania, : Chilton Book Co., 1968.

Peter Starkey. Vernissage par salage, Londres, : Mineur qui Publie Co., 1977.

Petersham, M. Understanding l'Entreprise des Produits En argile Peu importante. Arlington, Virginia, : Les volontaires dans Assistance Technique, 1984.

SCHURECHT, H.G. " Vernissage par salage et Article " de la Céramique. Bulletin de la Société Céramique américaine, Vol. 23, No. 2.

Les Méthodes " simples de Fabrication de la Bougie, " Londres: Les Publications de la Technologie intermédiaires, Ltd., 1985.

Papermaking peu important. La Note technique No. 8. Genève: Bureau de la Main-d'oeuvre International, 1985.

Poids troy, J. vernissage par salage Céramiques. Le New York: Watson Guptill Publications Co., 1977.

Poids troy, J. Glazes pour les effets spéciaux. Le New York: Watson Guptill

Publications Co.

Vogler, Jon, et Sarjeant, Peter. Comprenant Papermaking Peu important. Arlington, Virginia, : Les volontaires dans Assistance Technique, 1986.

WEYGERS, A.G. La Fabrication d'Outils. Le New York: Van Nostrand Reinhold Compagnie, 1973.

Le Young, Jean (ed.). Le Manuel d'Artisan Woodstock. Le New York: Éditeurs Praeger, 1972.

#### COMMUNICATION ET GÉNÉRAL REFERENCE

Berold, Robert, et Caine, Collette (eds.). Le Cahier d'exercices de gens. Johannesburg, Afrique du Sud, : Enrironmental et Agence du Développement, 1981.

Darrow, Ken, et Saxenian, Mike. La Technologie appropriée Sourcebook. Stanford, Californie, : Les volontaires en Asie, 1986.

McLaren, 1. Les Sten Masquent: Faire et Utiliser un Processus de l'Impression Bas-prix. Londres: Intermédiaire Les Publications de la technologie, Inc., 1983.

Seymour, John. Le Livre Complet de Suffisance du Moi. Londres: Corgi Books div.

Les Éditeurs Transworld,  
Ltd., 1981  
Les tables de conversion

LES TABLES DE CONVERSION

MULTIPLY BY OBTAIN

acres 43,560 pieds square  
acres 4,047 mètres carrés  
acres 1.562 X [10.sup.-3] milles du carré  
acres 0.004047 kilomètres carrés  
acres 4840 jardins square  
atmospheres 76.0 centimètres de mercure  
atmospheres 29.92 pouces de mercure  
atmospheres 10,333 mètre du kgs/square  
atmospheres 14.70 pouce pounds/square  
Units thermique britannique kilogramme 0.2530 calories  
B.t.u. livres de 777.5 pieds  
B.t.u. 3.927 X [heures de 10.sup.-4] cheval-vapeur  
B.t.u. 1,054 joules  
B.t.u. mètres de 107.5 kilogrammes  
B.t.u. 2.928 X [10.sup.-4] kilowattheures  
B.t.u. /min. cheval-vapeur 0.02356  
B.t.u. /min. kilowatts 0.01757  
B.t.u. /min. 17.57 watts  
CALORIES 0.003968 B.T.U.

calories livres de 3.08596 pieds  
calories 1.1622 X [10.sup.-6] kilowattheures  
centimeters pouces 0.3937  
centimeters mètres 0.01  
centimètres de mercury 0.1934 pounds/square pouce  
centimeters/second 1.969 feet/minute  
CENTIMETERS/SECOND KILOMETER/HOUR 0.036  
CENTIMETERS/SECOND METERS/MINUTE 0.6  
CENTIMETERS/SECOND MILES/HOUR 0.02237  
centimeters cubique [10.sup.-6] mètres cubes  
centimeters cubique 6.102 X [10.sup.-2] pouces cubiques  
centimeters cubique 3.531 x [10.sup.-5] pieds cubiques  
centimeters cubique 1.308 X [10.sup.-6] jardins cubiques  
feet cubique 1,728 pouces cubiques  
feet cubique 0.02832 mètres cubes  
feet cubique 2.832 X [10.sup.4] centimètres cubiques  
feet cubique 7.481 gallons  
feet cubique 28.32 litres  
feet/minute cubique 472.0 cms/second cubique  
feet/minute cubique gallons/second 0.1247  
feet/minute cubique liters/second 0.4720  
le feet/minute 62.4 cubique bat water/min  
inches cubique 5.787 X [10.sup.-4] pieds cubiques  
inches cubique 1.639 X [10.sup.-5] mètres cubes  
inches cubique 2.143 X [10.sup.-5] jardins cubiques  
meters cubique 35.31 pieds cubiques  
meters cubique 264.2 gallons

meters cubique [10.sup.3] litres  
yards cubique 7.646 X [10.sup.5] centimètres cubiques  
yards cubique 27.0 pieds cubiques  
yards cubique 46,656 pouces cubic  
yards cubique mètres cubes 0.7646  
yards cubique 202.0 gallons  
yards cubique 764.6 litres  
yards/min. 0.45 cubique feet/second cubique

**MULTIPLY BY OBTAIN**

yards/min. cubique 3.367 gallons/second  
yards/min. cubique 12.74 liters/second  
les degrés (angle) 60 minutes  
les degrés (angle) radians 0.01745  
les degrés (angle) 3,600 secondes  
dynes 1.020 X [10.sup.-3] grammes  
dynes 2.248 X [10.sup.-6] livres  
ERGS 9.486 X [10.SUP.-11] B.T.U.  
ergs centimètres de 1 dynes  
ergs 7.376 X [livres de 10.sup.-8] pieds  
ergs [10.sup.-7] joules  
ergs 2.390 X [calories de 10.sup.-11] kilogrammes  
ergs 1.020 X [mètres de 10.sup.-8] kilogrammes  
ergs/second 1.341 X [10.sup.-10] cheval-vapeur  
ergs/second [10.sup.-10] kilowatts  
feet 30.48 centimètres  
feet mètres 0.3048



feet/second 18.29 meters/minute  
payez pounds 1.286 X [10.sup.-3] B.t.u.  
payez pounds 1.356 X [10.sup.7] ergs  
payez pounds 5.050 X [heures de 10.sup.-7] cheval-vapeur  
payez pounds 3.241 X [calories de 10.sup.-4] kilogrammes  
payez pounds kilogramme 0.1383 mètres  
payez pounds 3.766 X [10.sup.-7] kilowattheures  
payez pounds/minute 1.286 X [10.sup.-3] B.t.u. /minute  
payez pounds/minute 0.01667 paient pounds/second  
Payez pounds/minute 3.241 X [10.sup.-4] kg - calories/min  
payez pounds/minute 2.260 X [10.sup.-5] kilowatts  
payez pounds/second 7.172 X [10.sup.-2] B.t.u. /minute  
payez pounds/second 1.818 X [10.sup.-3] cheval-vapeur  
payez pounds/second 1.945 X [10.sup.-2] kg - calories/min  
payez pounds/second 1.356 X [10.sup.-3] kilowatts  
gallons 0.1337 pieds cubiques  
gallons 231 pouces cubiques  
gallons 3.785 X [10.sup.-3] mètres cubes  
gallons 3.785 litres  
gallons/minute 2.228 X [10.sup.-3] feet/second cubiques  
GALLONS/MINUTE LITERS/SECOND 0.06308  
grams [10.sup.-3] kilogrammes  
grams [10.sup.3] miligrams  
grams onces 0.03527  
grams 0.03215 poids troy onces  
centimeter du grams/cubic 62.43 pieds du pounds/cubic  
les grammes centimeters 9.297 X [10.sup.-8] B.t.u.

HORSEPOWER 42.44 B.T.U. /MINUTE  
horsepower 33,000 foot - pounds/minute  
horsepower 550 foot - pounds/second  
horsepower 10.70 kg - calories/min  
horsepower kilowatts 0.7457  
horsepower 745.7 watts  
horsepower 1.014 horsepower(metric)  
horsepower - hours 2547 B.t.u.  
horsepower - hours 1.98 X [livres de 10.sup.6] pieds  
horsepower - hours calories de 641.7 kilogrammes  
horsepower - hours 2.737 X [mètres de 10.sup.5] kilogrammes  
horsepower - hours kilowattheures 0.7457  
horsepower - hours 2.684 X [10.sup.6] joules  
inches 2.540 centimètres  
inches 254.0 millimètres

## MULTIPLY BY OBTAIN

pouces de mercury 0.03342 atmosphères  
pouces de mercury 1.133 pieds d'eau  
pouces de mercury 345.3 mètre du kgs/sq  
pouces de mercury 70.73 pied du pounds/sq  
pouces de mercury 0.4912 pounds/sq pouce  
pouces de water atmosphères 0.002458  
pouces de water que 0.07355 avance peu à peu de mercure  
pouces de water 25.40 mètre du kgs/square  
pouces de water 0.5781 ounces/square pouce  
pouces de water 5.204 pied du pounds/square

pouces de water 0.03613 pounds/square pouce  
JOULES 0.0009458 B.T.U.  
joules 0.73756 paient des livres  
joules watt-heure 0.0002778  
joules secondes de 1.0 watts  
kilograms 980,665 dynes  
kilograms [10.sup.3] grammes  
kilograms 2.2046 livres  
kilograms 1.102 X [10.sup.-3] courtes tonnes  
kilogram - calories 3.968 B.t.u.  
kilogram - calories 3,086 foot - Pounds  
kilogram - calories 1.558 X [heures de 10.sup.-3] cheval-vapeur  
kilogram - calories 4,183 joules  
kilogram - calories mètres de 426.6 kilogrammes  
kilogram - calories/min. 51.43 foot - pounds/second  
kilogram - calories/min. cheval-vapeur 0.09351  
kilogram - calories/min. kilowatts 0.06972  
KILOGRAMS/HECTARE POUNDS/ACRE .893  
kilometers [10.sup.5] centimètres  
kilometers milles 0.6214  
kilometers 3,281 pieds  
kilometers 1,000 mètres  
kilometers 1093.6 jardins  
KILOMETERS/HOUR 27.78 CENTIMETERS/SEC  
kilometers/hour 54.68 feet/minute  
KILOMETERS/HOUR FEET/SECOND 0.9113  
KILOMETERS/HOUR KNOTS/HOUR 0.5396

kilometers/hour 16.67 meters/hour  
KILOMETERS/HOUR MILES/HOUR 0.6214  
kilowatts 56.92 B.t.u. /minute  
kilowatts 4.425 X [10.sup.4] foot - pounds/minute  
kilowatts 737.6 foot - pounds/second  
kilowatts 1.341 cheval-vapeur  
kilowatts 14.34 kg - calories/min  
kilowatts [10.sup.3] watts  
kilowatts - hours 3,412 B.t.u.  
kilowatts - hours 2.655 X [livres de 10.sup.6] pieds  
kilowatts - hours heures de 1.341 cheval-vapeur  
kilowatts - hours 3.6 X [10.sup.6] joules  
kilowatts - hours 860.5 kilogram - Calories  
kilowatts - hours 3.671 X [mètres de 10.sup.5] kilogrammes  
meters 100 centimètres  
meters 3.2808 pieds  
meters 39.37 pouces  
meters [10.sup.-3] kilomètres  
meters [10.sup.3] millimètres  
meters 1.0936 jardins  
mesurez kilograms 9.807 X [dynes de 10.sup.7] centimètres

**MULTIPLY BY OBTAIN**

mesurez kilograms [grammes de 10.sup.5] centimètres  
mesurez kilograms pieds de 7.233 livres  
meters/minute 1.667 centimeters/second  
meters/minute 3.281 feet/minute

METERS/MINUTE FEET/SECOND 0.05468  
METERS/MINUTE KILOMETERS/HOUR 0.06  
METERS/MINUTE MILES/HOUR 0.03728  
meters/second 196.8 feet/minute  
meters/second 3.281 feet/second  
meters/second 3.6 kilometers/hour  
METERS/SECOND KILOMETERS/MINUTE 0.06  
meters/second 2.237 miles/hour  
METERS/SECOND MILES/MINUTE 0.03728  
miles 1.609 X [10.sup.5] centimètres  
miles 5,280 pieds  
miles 1.6093 kilomètres  
miles 1,760 jardins  
miles/min 88.0 feet/second  
miles/min 1.6093 kilometers/minute  
MILES/MIN KNOTS/MINUTE 0.8684  
ounces 8.0 drachmes  
ounces 437.5 grains  
ounces 28.35 grammes  
ounces livres 0.625  
inch de 1'ounces/square 0.0625 pounds/square pouce  
les pintes (dry) 33.60 pouces cubiques  
les pintes (liquid) 28.87 pouces cubiques  
pounds 444,823 dynes  
pounds 7,000 grains  
pounds 453.6 grammes  
pounds kilogrammes 0.45

livres de water 0.01602 pieds cubiques  
livres de water 27.68 pouces cubiques  
livres de water gallons 0.1198  
livres de water/min. 2.669 X [10.sup.-4] feet/second cubiques  
foot du pounds/cubic 0.01602 grams/cubic centimètres.  
foot du pounds/cubic 16.02 kgs/cubic mètre  
foot du pounds/cubic 5.787 X [10.sup.-4] pouce du pounds/cubic  
foot du pounds/square 4.882 mètre du kgs/sq  
foot du pounds/square 6.944 X [10.sup.-3] pouce du pounds/square  
inch du pounds/square atmosphères 0.06304  
inch du pounds/square 703.1 mètre du kgs/square  
inch du pounds/square 144.0 pied du pounds/square  
les quarts de gallon (dry) 67.20 pouces cubiques  
les quarts de gallon (liquid) 57.75 pouces cubiques  
les quadrants (angle) 90 degrés  
les quadrants (angle) 5,400 minutes  
les quadrants (angle) 1.571 radians  
radians 57.30 degrés  
radians 3,438 minutes  
radians/second 57.30 degrees/second  
RAIDANS/SECOND REVOLUTIONS/SECOND 0.1592  
revolutions 360.0 degrees  
revolutions 4.0 quadrants  
revolutions 6.283 radians  
revolutions/minute 6.0 degrees/second  
centimeters carré 1.076 X [10.sup.-3] pieds du carré  
centimeters carré pouces carrés 0.1550

centimeters carré [10.sup.-6] mètres carrés

MULTIPLY BY OBTAIN

centimeters carré 100 millimètres du carré

feet carré 2.296 X [10.sup.-5] acres

feet carré 929.0 centimètres du carré

feet carré 144.0 pouces carrés

feet carré mètres carrés 0.09290

feet carré 3.587 X [10.sup.-8] milles du carré

feet carré 0.1111 jardins carrés

inches carré 6.452 centimètres du carré

inches carré 645.2 millimètres square

meters carré 2.471 X [10.sup.-4] acres

meters carré 10.764 pieds du carré

meters carré 3.861 X [10.sup.-7] milles du carré

meters carré 1.196 jardins du carré

miles carré 640.0 acres

miles carré 2.7878 X [10.sup.7] pieds du carré

miles carré 2.590 kilomètres du carré

miles carré 3.098 X [10.sup.6] jardins du carré

yards carré 2.066 X [10.sup.-4] acres

yards carré 9.0 pieds du carré

yards carré mètres carrés 0.8361

yards carré 3.228 X [10.sup.-7] milles du carré

TEMP (DEGS C) + 237 1.0 TEMP DE L'ABS (DEGS K)

TEMP (DEGS C) + 17.8 1.8 TEMP (DEGS F)

TEMP (DEGS F) - 32 5/9 TEMP (DEGS C)

les tonnes (long) 1,016 kilogrammes  
les tonnes (long) 2,240 livres  
les tonnes (metric) [10.sup.3] kilogrammes  
les tonnes (metric) 2,205 livres  
les tonnes (short) 907.2 kilogrammes  
les tonnes (short) 2,000 livres  
les tonnes (short)/sq. foot 9,765 mètre du kgs/square  
les tonnes (short)/sq. foot 13.89 pouce du pounds/square  
les tonnes (short)/sq. inch 1.406 X [10.sup.6] mètre du kgs/square  
les tonnes (short)/sq. inch 2,000 pouce du pounds/square  
yards mètres 0.9144

#### LA CONVERSION DE LA TEMPÉRATURE

Le tableau dans Chiffre 1 est utile pour conversion rapide de degrés Celsius (Centigrade) aux degrés Fahrenheit et vice versa. Although le tableau est rapide et accessible, vous devez utiliser les équations au-dessous si votre réponse doit être exacte à dans un degré.

Les équations:

Les degrés Celsius =  $5/9 \times (\text{Degrés Fahrenheit} - 32)$



Les degrés Fahrenheit = 1.8 (Degrés Celsius) +32

L'exemple:

Cet exemple peut aider pour clarifier le usage des équations; 72F égaux comme des degrés Celsius?

$$72F = 5/9 (\text{Degrés F} - 32)$$

$$72F = 5/9 (72 - 32)$$

$$72F = 5/9 (40)$$

$$72F = 22.2C$$

L'Avis que le tableau en lit 22C, un l'erreur d'au sujet de 0.2C.

==  
== ==