

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

---

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

Water Stockage et Traitement

#### LES CITERNES

Les citernes pour usage de la famille sont très pratiques dans régions de chute de pluie adéquate et où

l'eau moulué est difficile d'obtenir ou où il contient trop de minéraux. Un scellé bien habituellement n'exige aucune filtration, aucune désinfection chimique, et peu

l'entretien, pendant qu'une citerne a besoin de tout de ceux-ci. Et les citernes ont coûté plus à généralement

la construction que puits. Cependant, l'eau de citerne a peu de minéraux et est idéal pour les lavant vêtements.

Un service de les eaux de citerne a quatre parties de base: le réservoir, région du captage, filtre, et la pompe. (Les pompes sont discutées dans la section sur " Levage " de l'Eau.)

Le Réservoir de citerne

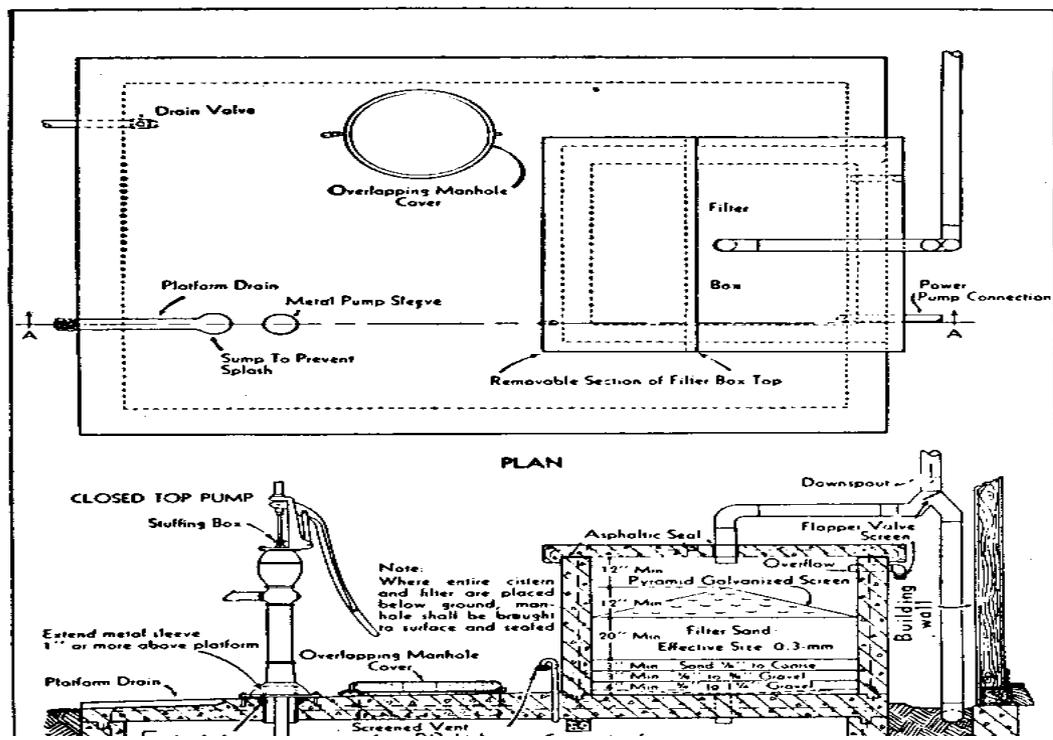
Le réservoir décrit ici peut être utilisé pour stockage sanitaire d'eau de pluie pour famille  
l'usage. Il peut être construit de béton armé scellé avec étanchéisation de l'asphalte  
le composé.

Le réservoir de citerne doit être étanche pour prévenir la contamination de la surface de  
polluer la provision. Le béton armé est la bonne matière parce que c'est fort, il a une longue vie et il peut être rendu étanche.

Un trou de visite et égout doivent être fournis afin que le réservoir puisse être nettoyé. (Voyez le Chiffre 1.)

fig1x130.gif (600x600)

**FIG. 1 CISTERN WITH SAND FILTER (PUMP INSTALLATION OPTIONAL)**



Une prise d'air et une place à travers que le chlore peut être ajouté pour la désinfection facilement est aussi nécessaire. (Note: Le chlore peut être ajouté à travers la prise d'air par enlever le coude U. Lubrifiez les fils du coude pour rendre le déménagement facile.)

La dimension de la citerne dépend des besoins journaliers de la famille et la longueur de temps entre périodes pluvieuses. Si une famille a besoin de 94.6 litres (25 gallons Américains) d'eau un jour et il y a 125 jours entre périodes pluvieuses, alors la citerne doit tenir:

x de 94.6 litres 125 jours = 11,835 litres

ou

X de 25 gallons Américains 125 jours = 3,125 gallons Américains

Une citerne avec une dimension intérieure de 3 mesure x 2 mesure x 2 mètres (7 1/2 ' x 7 1/2 ' x 7 1/2 ') tient 11,355 litres (3,000 gallons Américains). Le sommet glace de la citerne les murs devraient être approximativement 10cm à le jour.

Être sûr que la citerne est étanche, utilisez approximativement 28 litres d'eau

par 50kg  
sac de ciment (5 1/2 gallons Américains par 94 livre ou sac d'un pied cubique)  
quand  
mélanger le béton. (Voyez la section sur " Construction " Concrète.) Domez le  
béton  
entièrement et garde la surface humide pour au moins 10 jours. Si possible,  
versez le  
murs et sol en même temps. L'entrée du trou de visite doit être 10cm (4 ") au-  
dessus  
la surface de citerne et l'abri devraient se chevaucher par 5cm (2 "). Inclinez  
le fond de  
la citerne, faire une partie baisser que le reste, afin que l'eau puisse être  
plus  
siphonné facilement ou a tiré d'affaire quand la citerne est nettoyée. Vous  
pouvez faire ceci  
en raclant le fond au contour adéquat. N'utilisez pas rempissez la saleté sous  
le  
la citerne parce que cela peut causer la citerne de résoudre irrégulièrement et  
fissure. Un  
le tuyau d'écoulement masqué et valve feront nettoyage plus facile.

D'un tuyau\* de trop-plein n'est pas exigé si une vanne papillon du toit -  
nettoyage est utilisée correctement.

Si le débordement est installé, soyez sûr de couvrir le débouché avec le cuivre  
avec soin

l'écran de la fenêtre. Une prise d'air masquée est nécessaire s'il n'y a aucun  
débordement, permettre,

air déplacé laisser la citerne. La pompe de la main doit être montée à solidement les verrous ont lancé dans l'abri de citerne concret. Les flanged basent de la pompe devez soyez solide, sans trous pour contamination entrer, et a scellé à l'abri de la pompe, ou la pipe de la goutte doit être scellée dans avec béton et doit être asphaltée le composé d'étanchéité.

Une petite pipe avec une casquette vissée est exigée de tenir compte de mesurer l'eau dans la citerne et solution du chlore additionneuse après chaque chute de pluie. Le montant d'eau dans la citerne est mesuré avec un bâton marqué dans milliers de litres (ou milliers de gallons). Pour désinfecter après chaque chute de pluie, ajoutez un 5 parts par million dosage de chlore (voyez la section sur " Javellisation ").

Une citerne récemment construite ou réparé devrait toujours être désinfectée avec un 50 parties par million de solution du chlore. Les murs de citerne et le filtre devraient être entièrement lavé avec cette solution fort et alors a rincé. Un system de petite pression peuvent être désinfecté en pompant cette solution fort partout dans le system aisément et le laisser être debout nuit.

## La Région du captage

Une région du captage de la dimension adéquate est une partie nécessaire d'une eau de citerne

la provision. L'eau de pluie pour une citerne peut être rassemblée du toit d'une maison. Le

la méthode donnée ici pour estimer la dimension du captage devrait être vérifiée contre le

grandeur réelle d'installations du captage proches.

Le captage ou aire d'alimentation devraient être une matière lisse, étanche, comme un

le toit du drap - métal galvanisé. Le bois ou toits du chaume peuvent gâter l'eau et retenir

poussière, saleté et permissions; l'eau de ces toits contient plus de matières organiques et

les bactéries qu'eau de surfaces lisses. Pierre, béton, et film plastique

les captages sont construits sur la terre quelquefois. Pour usage de la famille, les toits sont habituellement

le mieux parce que les êtres humains et animaux ne peuvent pas les contaminer.

Pour estimer votre région du captage exigée, estimez la chute de pluie annuelle minimum

et le montant d'eau a exigé par la famille pendant une année. Quelquefois le le gouvernement la section météorologique peut vous donner la chute de pluie minimum attendue. Si

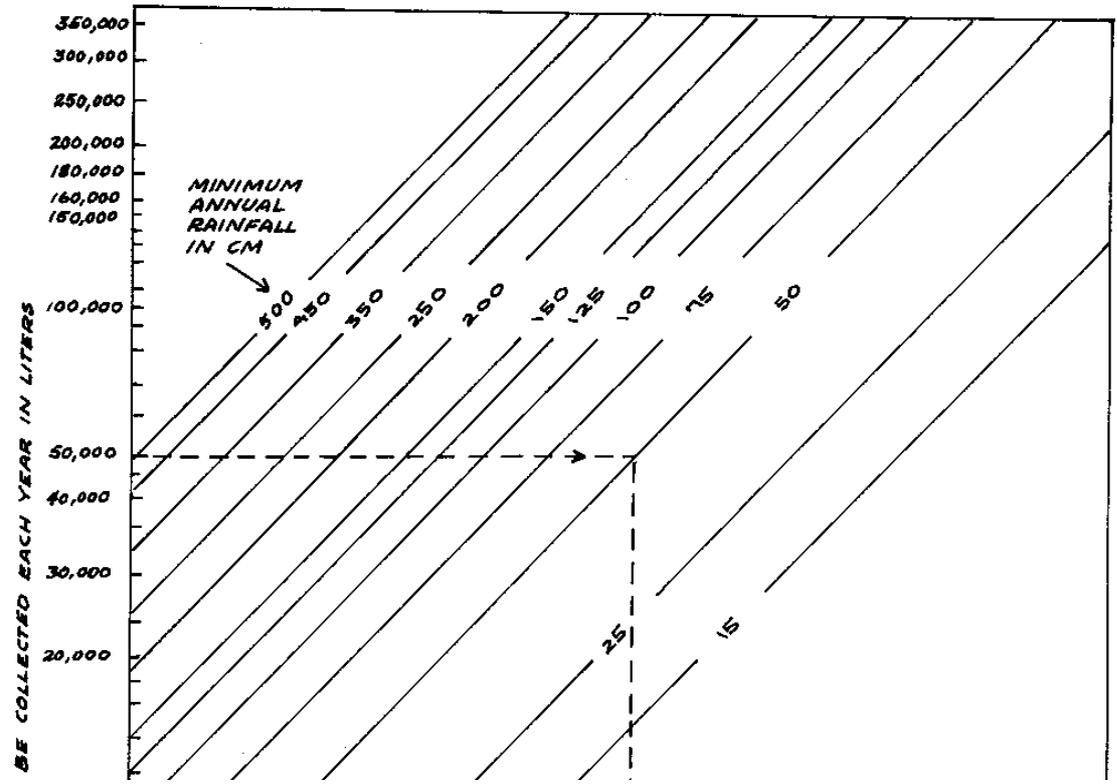
ils ne peuvent pas, estimez la chute de pluie minimum à deux tiers de la moyenne annuelle.

Prenez le montant moyen d'eau eu besoin par la famille pour un jour et multiplication

il par 365 apprendre de combien est exigé pour une année. Alors utilisez le tableau pour trouver

de combien d'espace du toit est exigé (Chiffre 2). Ajoutez 10 pour cent à la région donnée par

fig2x133.gif (600x600)



le tableau tenir compte de l'eau a perdu à évaporation et a abandonné d'à le début  
chaque chute de pluie.

L'exemple:

Avec une chute de pluie moyenne de 75cm par année, et une famille qui a besoin de 135 litres de  
arrosent un jour, alors, :

$2/3 \times 75 =$  chute de pluie annuelle minimum de 50cm

$365 \times 135$  liters/day = 49,275 litres par année.

Round ce chiffre fermé à 50,000 litres par année. L'exemple a travaillé dehors  
sur le

établissent un graphique (Chiffre 2) montre qu'une région du captage  
d'approximativement 115 mètres carrés est

a eu besoin. Ajoutez 10 pour cent à cette région tenir compte de perte de l'eau,  
donner un total,

a exigé région du captage d'approximativement 126.5 mètres carrés.

D'une dépression rassemblement et descente sont exigées. Soyez sûr il y a un bon  
ton à

la dépression afin que l'eau coule librement et ne tient pas de petites flaques  
d'eau qui

attirer des mosquitoes et d'autres insectes. Les dépressions et descentes ont

besoin périodique

l'inspection et nettoyer. Étendre la dépression augmente la région du captage.

Le Filtre de citerne

Le filtre à sable décrit ici enlèvera la plupart du matières organiques d'eau mais lui

ne produisez pas eau potable sûre en enlevant des bactéries tout malfaisantes.

L'eau

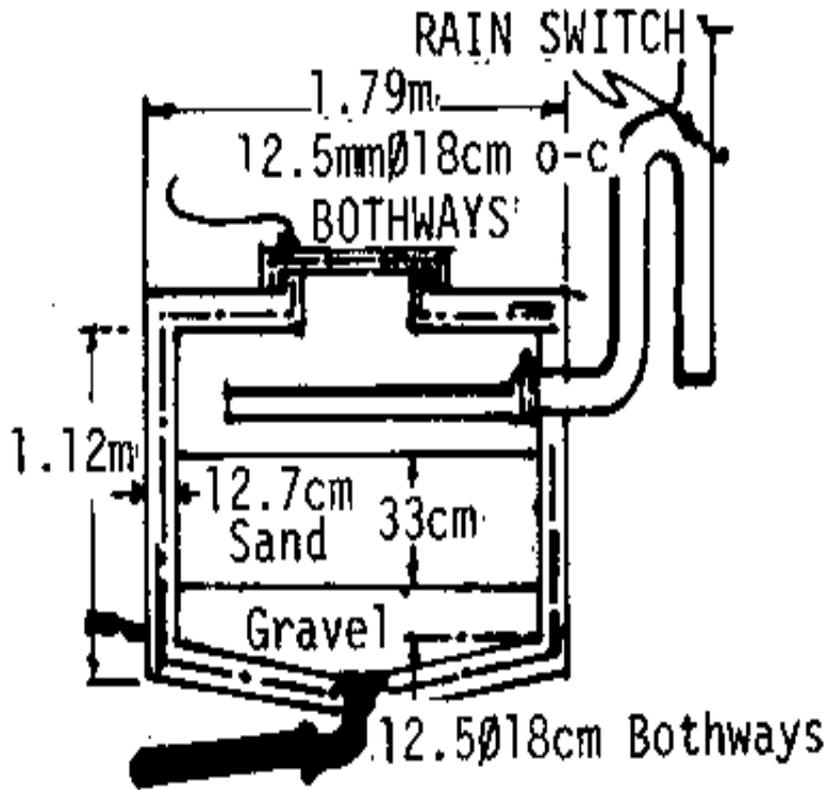
rassemblé dans le réservoir de citerne devrait être chloré après chaque chute de pluie. Un captage

la région rassemble toujours des permissions, crottes de l'oiseau, poussière de route, et insectes. Une citerne

le filtre enlève comme beaucoup de cette matière comme possible avant l'eau entre le

la citerne (Chiffre 3).

fig3x134.gif (600x600)



Le filtre à sable est construit à habituellement niveau de le sol et l'eau filtrée courses dans la citerne qui est principalement sous la terre. Le plus grand les morceaux, tel que permissions, sont attrapés dans la plaque de l'éclaboussement. L'éclaboussement la plaque distribue aussi l'eau sur la surface du filtre, donc que l'eau ne fait pas de trous dans le sable. Plusieurs couches de cuivrez la forme de l'écran de la fenêtre le éclaboussez la plaque.

Si un filtre est rendu trop petit pour manier la ruée normale d'eau d'orages, l'eau débordera le filtre ou creuse un canal dans le sable, en ruinant le filtre.

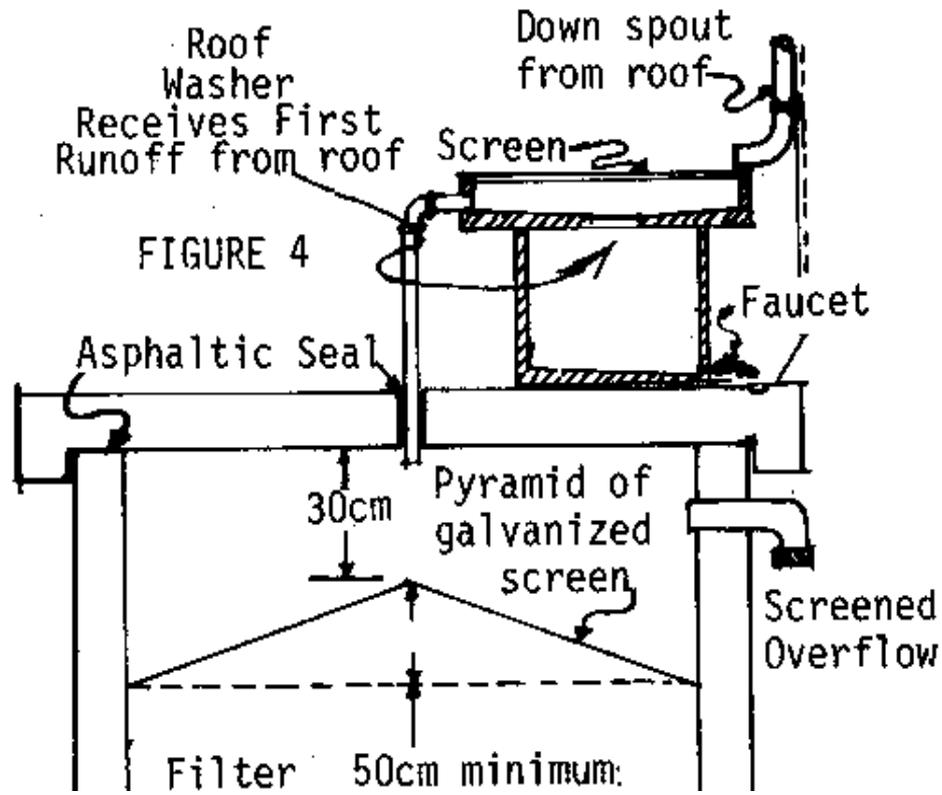
La surface filtrante ne devrait pas être plus petit que dixième de la région du captage. Un typique le filtre serait 122cm x 122cm (4 ' x 4 ') pour une unité famille - classée selon la grosseur où chute de pluie l'intensité est moyenne.

Au sujet de chaques 6 mois, enlevez l'abri du trou de visite et nettoyez le filtre. Enlevez tout de la plaque de l'éclaboussement et raclez fermé et enlevez le sommet 1.25cm (1/2 ") de

le sable. Quand le sable est jusqu'à 30cm (12 ") en profondeur, reconstruisez-le avec le sable propre à la profondeur originale de 46cm (18 ").

Le finale premier du toit, lequel contient une grande quantité habituellement de permissions et saleté, devrait être abandonné. La façon la plus simple de faire c'est avoir une vanne papillon (comme une douche froide dans un tuyau de poêle) dans la descente. Après que la pluie ait lavé le toit, la valve est tourné pour laisser l'eau du finale entrez le filtre. Un semi-automatique le filtre est montré dans Chiffre 4.

fig4x134.gif (600x600)



Dans construire le filtre, c'est important  
utiliser le sable correctement classé selon la grosseur et  
le gravier et s'assurer le filtre  
peut être nettoyé facilement. Le filtre  
devez avoir un débordement masqué.

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.

Les citernes. Etat d'Illinois, Ministère de Santé du Public, Circulaire No. 833.

Manuel de service de les eaux Individuel Systems. Ministère Américain de Santé,  
Éducation,  
et Bien-être, Publication du Service de la Santé du Public No. 24.

#### SÉLECTIONNER UN EMPLACEMENT DE BARRAGE

Un réservoir de l'eau peut être formé en construisant un barrage à travers un  
ravin. Construire un  
le barrage prend du temps, main-d'oeuvre, matières, et argent. En outre, si une  
tenue de barrage plus  
que quelques acre pieds de cassures de l'eau, une grande quantité de dégât peut  
être causé.

Par conséquent, c'est important choisir un emplacement de barrage avec soin, garder contre barrage, écroulez-vous, et éviter envasement excessif, sol poreux, eau polluée, et eau les pénuries parce que la région du captage est trop petite. Sélection prudente du barrage

l'emplacement sauvera la main-d'oeuvre et coûts matériels et aide assurent un fort barrage.

L'évaluation préliminaire décrite ici aidera pour déterminer si ou pas un l'emplacement particulier sera bon pour construire un barrage. Souvenez-vous qu'endigue peut avoir les conséquences de l'environnement sérieuses et un barrage improprement construit peuvent être extrêmement dangereux. Consultez un expert avant de commencer à construire.

Six facteurs sont importants dans sélection d'emplacement.

1. Assez arrosez satisfaisant à vos exigences et remplir le réservoir.
2. Stockage de l'eau maximal avec le plus petit barrage.
3. Un son, fondation du leakproof pour le réservoir.
4. Liberté raisonnable de pollution.
5. Un emplacement du stockage près d'utilisateurs.

6. Matières disponibles pour construction.

7. Provision pour un déversoir simple.

8. Autorisation d'autorités locales construire le barrage et utiliser l'eau.

Le pied d'une acre d'eau est équivalent à le montant a exigé pour couvrir une acre de la terre (30cm d'eau qui couvre 0.4 hectares) à une profondeur de 1 pied. Le pied d'une acre les égaux 1,233.49 mètres cubes. La chute de pluie annuelle et type de captage (ou l'écoulement naturel) la région déterminera le montant d'eau que le réservoir veut rassemblez.

La Région du captage

Une région du captage avec les inclinaisons escarpées et les surfaces branlantes sont très bonnes. Si le la région du captage a sol poreux sur une fuite preuve roc base, les sources développeront et portera de l'eau au réservoir, mais plus lentement qu'inclinaisons branlantes. Les arbres avec petites permissions, tel que conifères, agira comme un coupe-vent et réduire la perte de arrosez d'évaporation.

Les marais, végétation lourde, terre perméable, et inclinaisons légères diminueront le cédez d'eau d'une région du captage.

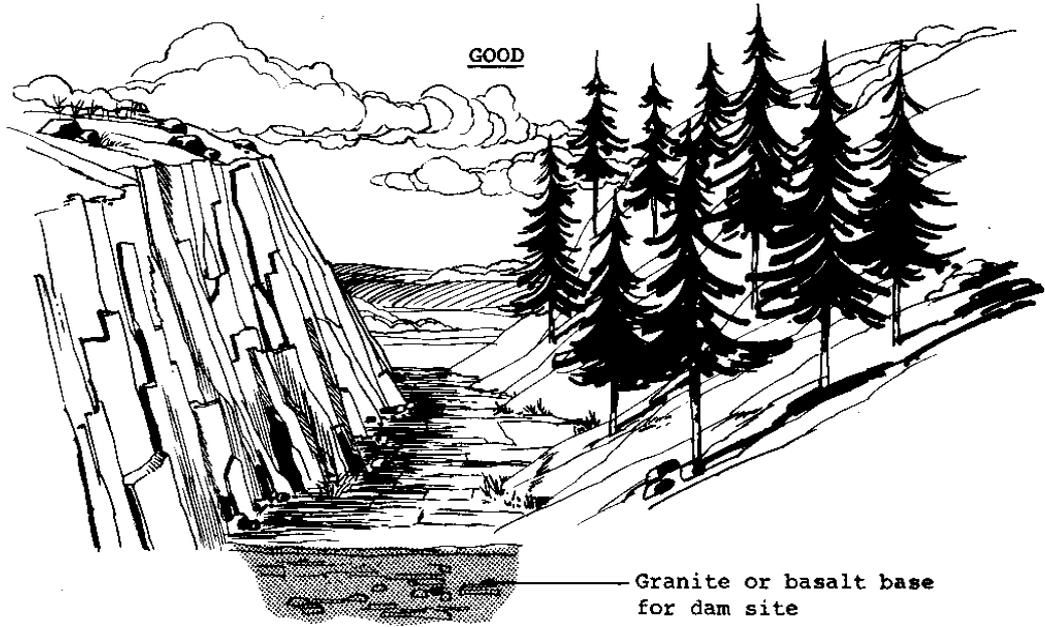
#### La chute de pluie

La région du captage moyenne veut, dans une année, écoulez-vous des pieds de 5 acres (6,167 mètres cubes) dans un réservoir pour chaque pouce (2.5cm) de chute de pluie annuelle qui tombe sur un mille carré (2.59 kilomètres du carré); c'est, approximativement 10 pour cent de la chute de pluie.

#### L'emplacement

Le bon emplacement pour construire un barrage est où une vallée générale resserre avec escarpé côtés et une base ferme sur qui construire le barrage (voyez le Chiffre 1).  
Fondez qui

fig1x137.gif (600x600)



*FIGURE 1*



contient de grands galets, a tanné ou a fissuré soubassement, sables fluviatiles, ou poreux

le roc n'est pas bon. Les bonnes bases pour construire un barrage sont granite ou couches du basalte

à ou près la surface ou une profondeur considérable d'argile vaseuse ou sablonneuse.

L'emplacement d'un barrage peut baisser la pollution en amont de son point d'usage et pouvoir

tenez compte d'alimentation par gravité de l'eau à son point d'usage.

C'est bon si la pierre est proche quand construire un barrage de la maçonnerie.

Quand construire un monde

endiguez, le roc sera encore exigé pour le déversoir. Les bons sols pour les barrages de monde

contenez l'argile avec quelque limon ou sable. Il devrait y avoir assez de ce sol près de

l'emplacement de barrage pour construire le barrage entier de matière raisonnablement constante.

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.

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

---

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

PAPIER TECHNIQUE #32

UNDERSTANDING SERVICE DE LES EAUX  
ET TRAITEMENT POUR INDIVIDU  
ET PETITE COMMUNAUTÉ SYSTEMS

Par Stephen A. Hubbs

Les Technical Critiques  
Dr. F. O. Blackwell  
Paul S. Fardig  
MORTON S. HILBERT

VITA  
1600 Wilson Boulevard, Suite 500,  
Arlington, Virginia 22209 USA  
Tel: 703/276-1800 \* Télécopie: 703/243-1865  
Internet: pr - info@vita.org

Understanding service de les eaux & Traitement  
pour Individu & Petite Communauté Systems  
ISBN: 0-86619-240-9  
[C] 1985, Volunters 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 Maria Giannuzzi comme éditeur, Suzanne Brooks composition de la manutention et disposition, et Margaret Crouch comme directeur du projet.

L'auteur de ce papier, VITA Volontaire Stephen A. Hubbs, est un ingénieur de l'environnement avec la Louisville Eau Compagnie dans Louisville, Kentucky. qu'Il a travaillé avec l'Organisation Mondial de la Santé en Suisse, Allemagne, et Hollande. que Les critiques sont aussi VITA volonteurs. Dr. F. O. Blackwell est professeur associé de santé de l'environnement avec la Carolina Université École De l'est de Health. allié qu'Il a travaillé comme une santé et conseiller du système sanitaire au Pakistan, et a appris à l'Université américaine de Beyrouth, Liban, École de Santé du Public. Il est un enregistré l'ingénieur professionnel et a travaillé l'en campagne de de l'environnement santé dans 20 pays en Afrique, Amérique du Sud, Central, Amérique, et Asia. que Paul S. Fardig se spécialise dans de l'environnement santé et système sanitaire, avec un centre sur service de les eaux et eaux d'égout, disposition pour les petites villes et les villages, y compris élément essentiel sanitaire engineering. Morton S. Hilbert est Professeur et Président du Ministère de Santé De l'environnement et Industrielle à l'Université de Michigan.

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 SERVICE DE LES EAUX ET TRAITEMENT POUR INDIVIDU  
ET PETITE COMMUNAUTÉ SYSTEMS

par VITA Volontaire Stephen A. Hubbs

JE. L'INTRODUCTION

Le dessin, construction, et opération d'eau peu importante  
systems du traitement pour les maisons individuelles et les petites communautés  
représentent un défi considérable à santé public à cause du  
variété large de conditions de la qualité de l'eau au pays en voie de  
développement.

Parce que les pays en voie de développement manquent souvent de compétences pour  
concevoir

et opérer tel systems, ces systems sont souvent développés  
sous limitations extrêmes de matières et personnel. Pour  
cette raison, tous system ont considéré pour les maisons individuelles ou petit  
les communautés au pays en voie de développement doivent accomplir les buts de  
base

d'épuration de l'eau à travers dessin simple, opération, et entretien.

Pour l'eau ce devrait être être considéré convenable pour boire,

vouloir esthétiquement; c'est, il doit apparence, odeur, et goût good. Ce doit être aussi sain; c'est, il ne devrait pas contenir toutes substances qui causent maladie ou maladie (pathogens) . Ceux-ci deux caractéristiques sont mutuellement importantes dans cette eau doit être acceptable " aux consommateurs avant qu'ils l'utilisent, et libre de les agents malfaisants s'il sera utilisé sans risque. Ce n'est pas rare pour les consommateurs sélectionner de l'eau qui veut esthétiquement mais de caractère salubre contestable, sur vouloir esthétiquement, eau qui est libre d'agents de la maladie. Les Consommateurs ont tendance à juger le le qualité d'eau à propos il regarde et goûts, plutôt qu'aussi prendre en considération le caractère salubre de l'eau.

Les system du traitement de l'eau peu importants idéaux seraient accessibles, simple à dessin, construisez, et opérez; et capable de changer l'eau inacceptable arroser cela est libre de goût, odeur, turbidité, (aspect nuageux ou décoloration), et agents de la maladie dans un seul process. à qu'Un autre trait désirable serait pour le system cessez d'opérer automatiquement s'il produit de l'eau qui n'est pas crise pour consommation; c'est, il devrait opérer seulement si c'est cependant, opérer properly. Dans réalité il y a aucun parfait system. Néanmoins, dans développer un system, le dessinateur devez efforcer-vous toujours pour accomplir la quantité adéquate dans le plus petit le chemin techniquement compliqué.

Ce papier fournit des directives sur comment choisir une source de l'eau,

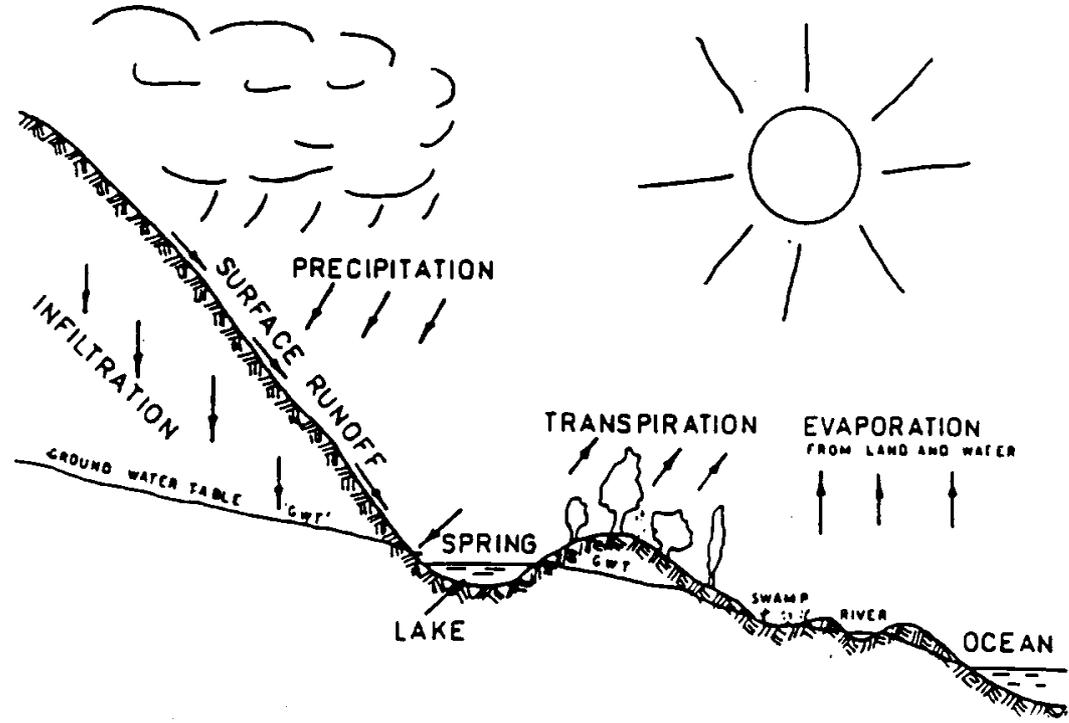
et comment purifier et rapporter de l'eau pour assurer que c'est sûr pour les Candidatures consommation. humaines est général dans nature, en comptant sur la créativité du dessinateur du system tirer de quel que soit ressources sont disponibles à développer un traitement de l'eau system capable d'améliorer le service de les eaux.

## II. THÉORIE DE BASE DE SERVICE DE LES EAUX

### LE CYCLE HYDROLOGIQUE

Le cycle hydrologique (cycle de l'eau) traces la trajectoire d'eau de les océans à l'atmosphère, rivières, terre, marais, et finalement en arrière aux océans (Chiffre 1). Comme l'eau progresse

37p03.gif (600x600)



à travers les plusieurs étapes du cycle hydrologique, il est affecté par beaucoup de facteurs qui déterminent sa qualité ultime. L'eau peut être extrait pour usage à toute étape dans le cycle; cependant, le quantité et qualité d'eau disponible souvent limites l'utilisateur à seulement quelques choixes. Pour eau potable, c'est important à sélectionnez une source de l'eau qui fournit une provision adéquate d'eau de la plus haute qualité possible.

#### SOURCES D'EAU

##### La précipitation

Dans régions où la pollution d'air n'est pas un facteur majeur, eau de pluie fournir une source convenable, de qualité d'eau. Typically, la pluie est rassemblée de toits à travers gouttières et a entreposé dans réservoirs ou citernes (vaisseaux du stockage clandestins). Parce que le le toit (ou toute collection glace) est soumis à contamination de se nicher et voler des oiseaux et poussière en l'air, on ne peut pas supposer que cette source d'eau est convenable pour consommation. Underground les chambres du stockage sont soumises à infiltration aussi bien que les Problèmes leakage. avec infiltration peuvent être sérieux, comme eau, de toilettes de plein air proches et systems de la disposition de l'eaux d'égout de la subsurface entrer la citerne quand le niveau d'eau dans la citerne est low. Pour ces raisons, l'eau de pluie doit toujours être désinfectée avant que ce soit consumed. l'inspection Périodique de la citerne est recommandé, avec nettoyage annuel enlever tout sédiment qui a

accumulé.

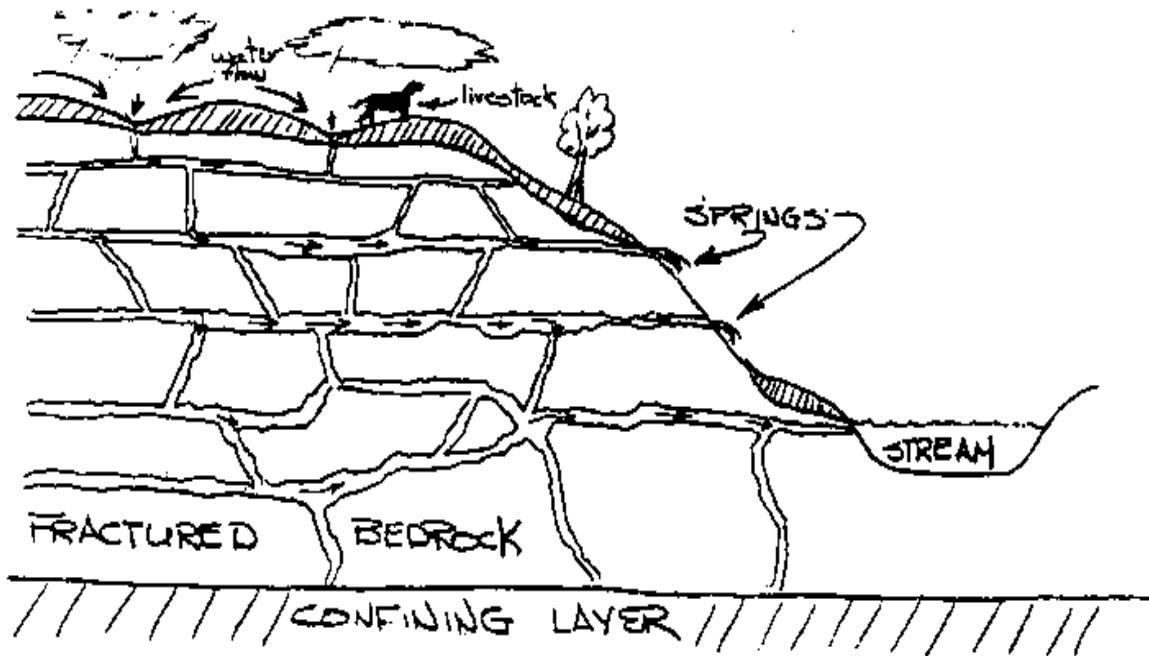
La citerne devrait être classée selon la grosseur pour fournir une provision adéquate de  
arrosez de basses saisons de la chute de pluie partout. Dans beaucoup de situations, ce  
limitez la faisabilité d'utiliser eau de pluie comme un toute l'année source de water. Le montant d'eau disponible est facilement  
calculé en multipliant la chute de pluie moyenne annuelle ou saisonnière (dans les mètres) par la région de la surface de la surface rassemblement (dans les mètres carrés) Vivres . pour filtrer de grandes particules (permissions) et laisser hors de petits animaux devrait être inclus dans en system du stockage.

### Les printemps

Une source représente un point dans le cycle hydrologique où a fondé l'eau rencontre le bord d'appui et courants dans un ruisseau. L'eau la qualité au point de glacer est souvent excellente, comme le l'eau a voyagé habituellement, ou s'est infiltré, à travers couches épaisses de soil. Dans ce processus de filtration, l'eau reprend les minéraux dissous (calcium, magnésium, fer, etc.) et est purifié de pathogènes biologique (maladie qui produit des organismes). Le la source exposera quantité variable et qualité selon le formation géologique dans la région. UN de façon continue source coulante c'est toujours clair peut fournir une bonne source d'eau potable.

Dans sélectionner des sources comme une source d'approvisionnement, prudence particulière devrait être utilisé dans régions de ce qui est appelé le Karst (calcaire) topography. Ces régions contiennent beaucoup de sinkholes typiquement, ou dépressions à travers que l'écoulement de la surface est transporté au fond de l'eau (Chiffre 2) . Water entrée l'eau moulu par ceci

37p05.gif (600x600)

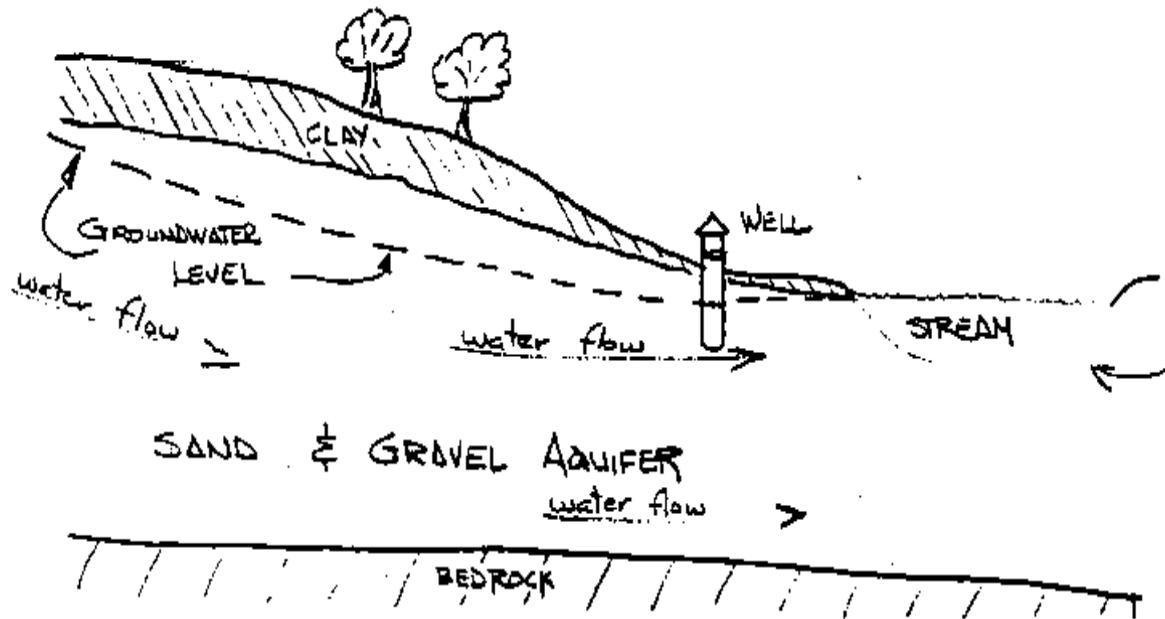


la trajectoire met hors circuit le processus de la filtration qui le purifie.  
Comme un  
résultez, les sources dans ces régions peuvent produire de l'eau de qualité  
pauvre  
beaucoup de même eau de la surface, et doit être traité convenablement.

#### L'Eau moulue

Si un ruisseau est localisé dans un sable et strate du gravier, une provision de  
l'eau potable convenable peut être obtenue en forant facilement ou  
creuser un bien dans la nappe aquifère qui nourrit la rivière (Chiffre 3).

37p06.gif (600x600)



Depuis que les ruisseaux de la surface définissent le plus bas niveau piézométrique typiquement dans une région, un bien a fouillé dans le sable et le gravier veut typiquement sortez de l'eau de régions de pays montagneux; si ces régions n'ont pas le développement étendu subi ou est contaminé (tel que par les décharges et les décharges d'ordures), ils fourniront habituellement sanitaire water. Comme avec eau eau de source, moulue de strates du calcaire devez être quality. suspects selon conditions géologiques locales, cependant, l'eau peut contenir de hauts niveaux d'inadmissible fer, manganèse, et/ou sel, le rendre désagréable.

Fondez l'eau peut être extraite de tout point dans le géologique la formation, mais la profondeur et type d'abri sur l'eau moulue déterminez la faisabilité de construire un bien pour l'eau supply. Water d'un bien typiquement objets exposés une qualité constante. Quand le bien est construit pour éliminer la contamination de la surface correctement, il peut fournir une excellente source d'eau potable.

#### Les Ruisseaux de la surface

Les villages sont établis près une source d'eau typiquement et le transport achemine, comme ces deux facteurs souvent déterminez leur l'habitabilité et raisonne pour existence. La source d'eau pour les villages sont de l'eau de la surface typiquement. Surface que l'eau peut être utilisée

fournir de l'eau pour boire et laver; ce peut être un moyen de le transport; il peut être utilisé pour irrigation, bétail arroser, ou pour eaux d'égout disposal. que Ces multiples usages sont souvent être en conflit, et la source de l'eau ne peut pas être capable de rencontrer tous le les demandes ont placé sur lui.

Pendant que les ruisseaux de la surface, rivières, et lacs représentent souvent le plus plus provision accessible d'eau à un village, ils sont aussi les plus plus vulnérable à contamination. Surface arrosent typiquement a hautement la qualité de l'eau variable, et peut être la source de beaucoup de maladies. Être convenable pour consommation, l'eau de la surface doit être toujours traité pour enlever des substances malfaisantes.

#### ARROSEZ LA SÉLECTION DE LA SOURCE

Pour ou service de les eaux de la surface ou service de les eaux de terre, le point de retrait de l'eau devrait être fait comme comme possible loin en amont. Deux principaux inconvénients à ce concept sont (1) gens vivre en dessous la source de l'eau les plus grandes distances doivent voyager pour obtenir leur eau; et (2) le supérieur la source d'eau, le moins volume d'eau là is. UN comprendre de base de la topographie et la géologie de la région peut aider dans localiser le bon point de retrait de l'eau.

De l'attention devrait être prêtée à dans sélectionner une source d'eau, le usage de terre dans le moment décisif immédiat et la chance de contamination aux Problèmes source. avec qualité de l'eau peu fiable être en grande partie éliminé ou réduire en évitant des régions qui veulent que vraisemblablement soit contaminé par eaux usées humain, agricultural/livestock, le finale, et décharge industrielle. Le pas le plus important dans développer un service de les eaux potable la sélection est du La QRhighest Qualité eau source possible.

C'est difficile de définir une source particulière de catégoriquement arrosez comme supérieur à un autre. However, services de les eaux moulus et l'eau de pluie a une plus grande chance d'être libre de sérieux la contamination que glacez des services de les eaux. De la surface provisions, sources qui fournissent de l'eau claire sous toutes les conditions, et ce est localisé dans régions qui n'ont pas nombreux sinkholes est préféré sur ruisseaux de la surface. Toute eau de la surface, inclure, la montagne de l'effacement - course ruisselle, peut être contaminé par pathogens

et doit être traité avant usage. peu importe ce que source d'eau est considéré, les facteurs locaux qui influencent l'eau la qualité doit toujours être évaluée. Si possible, on devrait appeler sur les autorités de la santé locales analyser la convenance d'un la source de l'eau particulière.

**EXTRACTION À L' EAU ET TRANSPORT**

Il y a beaucoup de façons d'extraire et transporter de l'eau d'un la source au point d'Eau use. peut être prise de ruisseaux et les puits à la main et a transporté dans les seaux ou les vaisseaux céramiques. Où les matières et technologie sont disponibles, l'eau peut être pompée par électrique, gas-oil, ou pompes vent - propulsées et a transporté à travers pipelines. Dans situations à où la source est localisée une altitude plus haut que le point d'usage, l'eau peut être transporté par gravity. UNE discussion détaillée de ces techniques dépasse l'étendue de ce papier; obtenir cette information, les lecteurs sont dirigés aux autres publications VITA.

La prudence devrait être utilisée dans déterminer comme l'eau sera extrait et transported. à que le soin Extrême devrait être exercé évitez contamination de l'eau. Toutes les fois que possible, la main a propulsé ou les pompes du machine-powered devraient être installées, et l'usage de les seaux qui peuvent contaminer la source ont évité. Pumps aussi permettez un bien être scellé, éliminer la possibilité d'étranger, objets ou eau de la surface polluée qui obtiennent dans le bien.

#### ARROSEZ LE TRAITEMENT

Cette section discute relativement simple, fiable, et effectif méthodes de traiter de l'eau pour enlever des solides et des Méthodes pathogens. pour le déménagement de composés toxiques supplémentaires (par exemple, lourd métaux, dissolvants industriels, pesticides) est au-delà l'étendue de ce papier et n'est pas couvert ici.

Arrosez le traitement pour tout system d'eau douce fondamentalement implique le déménagement de solids, le déménagement de pathogens (maladie - causant bactéries, virus, et autres microbials), et le déménagement de substances qui font connaître de mauvais goûts et des odeurs. Dans les exemples isolés, les composés toxiques supplémentaires doivent être enlevés auparavant le l'eau peut être drunk. Dans fournir de l'eau à maisons individuelles et villages dans les régions rurales, c'est plus désirable à par conséquent localisez une source de l'eau libre de tels agents toxiques, parce que le le déménagement de tels agents peut être techniquement difficile et économiquement onéreux.

Solids dans l'eau peut être d'aucune inquiétude de la santé dans themselves. However, solids (matière en argile, organique, etc.) dans l'eau peut protéger pathogens de désinfection, et résulte en les problèmes de la qualité de l'eau même dans systems. traité l'eau potable Turbide n'est pas en particulier demander qui peut mener des consommateurs à sélectionner un remplaçant source de water. clair Dans faire donc, cependant, consommateurs ignorants finir eau potable qui n'est pas saine, bien qu'il paraît être de qualité supérieure. Donc, un but dans le traitement d'eau le déménagement de solids suspendu devrait être.

Solids dans l'eau peut être divisé en trois catégories: ce qui flotez, ce cet évier, et ce qui sont suspendus (c'est,

ils ne flottent ni ne coulent dans périodes raisonnables de temps). De ces trois catégories, les solides suspendus sont les plus difficiles à remove. les solides Flottants peuvent être évités en tirant arrosez d'en dessous la surface de la source de l'eau. Solids qui résolvent sans traitement chimique peut souvent être enlevé en permettant l'eau rester pour un jour ou plus dans une facilité conçue pour les conditions tranquilles (vélocités du bas eau). Suspended cependant, les solides doivent être enlevés par chimique non plus ou le traitement physique methods. les enlever dans ce chemin implique matériel plus sophistiqué et un niveau élevé d'entretien.

#### La sédimentation

La sédimentation; ou déménagement de ces solides qui coulent, était communément le seul traitement a fourni aux ruisseaux turbides à travers les 1800s. Ce processus compte sur le taux à qui la matière dans le l'eau résout ou coule, et la rétention d'eau dans un tel la manière comme permettre à la matière d'arriver à le fond de la cuvette. Dans les bassins de décantation, c'est important de se souvenir que le la principale variable du dessin est la région de la surface de la cuvette, pas, le volume. total Le besoin de la cuvette est assez profond assurer seulement les bons modèles du courant hydrauliques. dessin Adéquat d'entrée et débouché les structures sont nécessaires de prévenir le system de court-circuiter, et éviter le déménagement de dépôts du sol du la cuvette.

Les vitesses de sédimentation pour solides peuvent varier de 10 meters/hour pour

limons lourds à 0.005 meters/hour plus petit que (5 mm/hour) pour amende clays. Donc, la composition du solids dans l'eau veut déterminez la faisabilité et critère du dessin pour la sédimentation process. Fine suspensions en argile et arrose avec haute couleur le contenu peut être traité pour faire les particules résoudre chimiquement plus de readily. que le Tel traitement, coagulation chimique appelée, exige la disponibilité de chimique, matériel de l'alimentation chimique, et déménagement de la boue habituel pour opération adéquate. L'Aluminium et les sels du fer (alun, sulfate ferrique) est utilisé typiquement quand disponible, avec polymères organiques. Maintaining ces processus est cher et exige le personnel compétent. Donc, chimique la coagulation n'est pas considérée pour individual/village typiquement les services de les eaux.

Un bassin de décantation peut être fait de tout material. convenable Il être aussi simple qu'un pot en argile ou aussi compliqué qu'un béton cuvette avec drawoff de la boue continu. La Considération devrait être donné au montant de solids dans qui sera rassemblé le la cuvette, et les méthodes de déménagement du solids qui sera used. Si le solids sera enlevé dans une opération discontinue (exiger le s'arrêter temporaire de l'opération), les unités supplémentaires seront nécessaire si une alimentation continue d'eau est exigée. Dans général, les unités supplémentaires devraient être fournies si possible, bien que cela peut causer une augmentation dans les coûts de la construction totaux.

Les dimensions d'une cuvette particulière sont déterminées par les particules être résolu, contraintes de la terre, le besoin pour à long terme le stockage, et autres conditions physiques et économiques. Technical l'assistance dans concevoir la facilité devrait être cherchée toutes les fois que disponible.

L'entreposant eau pour périodes étendues de temps peut résulter dans le destruction de bactéries, aussi bien que démenagement de la turbidité. Le Stockage pour deux semaines ou plus longtemps peut enlever jusqu'à 90 pour cent de maladie - causant cependant, organisms. Ce processus n'est pas efficace pour enlever tout le pathogenics, et la turbidité fine restera dans suspension. de plus, l'algue peut grandir dans l'eau pendant ceci chronomètres, en faisant l'eau goûter et sentez mauvais. Dans général, eau le stockage est un prétraitement salutaire si l'augmentation de l'algue n'est pas un la Prudence problem. doit être prise comme possible de prévenir si loin le contamination de la région du stockage par être humain et gaspillages animaux.

#### La filtration

La filtration a été reconnue comme une méthode efficace de longtemps arrosez purification. Les Égyptiens anciens reconnus que bouillir et filtrer (parmi autres techniques prouvées) était capable d'interprétation eau fétide convenable pour boire. avant

1700, il était cru communément que la filtration pourrait enlever du sel de mer water. Dans les 18e et 19e siècles, beaucoup de brevets, été publié en France et Angleterre pour les plusieurs appareils de la filtration,

les deux petites unités pour usage interne et plus grands filtres pour les municipalités.

Ces filtres ont utilisé du sable, cendres, charbon de bois, éponge, la laine, et beaucoup d'autres matières. La mention la plus tôt de la mode d'action dans les filtres à sable lents était dans les 1840s quand un Anglais noté dans un texte de la chimie à que le média du filtre a servi le support " matières plus fines de boue ou ...which ...form irréflecti le repiquez qui vraiment filtre de l'eau ". Cette citation reconnaît le importance de la formation d'une couche du filtrage qui doit être a autorisé à développer sur le sable avant que le filtre puisse opérez efficacement.

Les filtres à sable lents (donc a nommé à cause du relativement lent vers le bas la vitesse ou vélocité ont maintenu dans les filtres) a été noté comme être efficace pour déménagement du solids et réduction bactérienne pour plus de deux centuries. Ces filtres tôt n'étaient pas efficaces pour ruisseaux très turbides, cependant, à cause du court filtre les courses ont éprouvé avant d'entraver. Les processus de chimie la coagulation et sédimentation ont pavé le chemin pour le développement de filtres à sable rapides qui sont devenus populaire dans les tôt 1900s. Quelques plantes du traitement modernes utilisent encore filtration sur lit de sable lente, bien que le niveau pour la plupart des grandes utilités soit coagulation

chimique,  
la sédimentation (bien que la filtration directe devienne  
de plus en plus populaire), et filtration rapide à travers média mélangé.

Ce papier est limité à filtration sur lit de sable lente seulement, parce qu'il exige des conditions d'exploitation simples et généralement produits alimentaires de qualité water. les unités Adéquates alignent de tambours sable - remplis ou cuvettes en terre lignées concrétiser des structures avec complexe sous - égout systems. Chaque type de costumes unitaires une situation particulière.

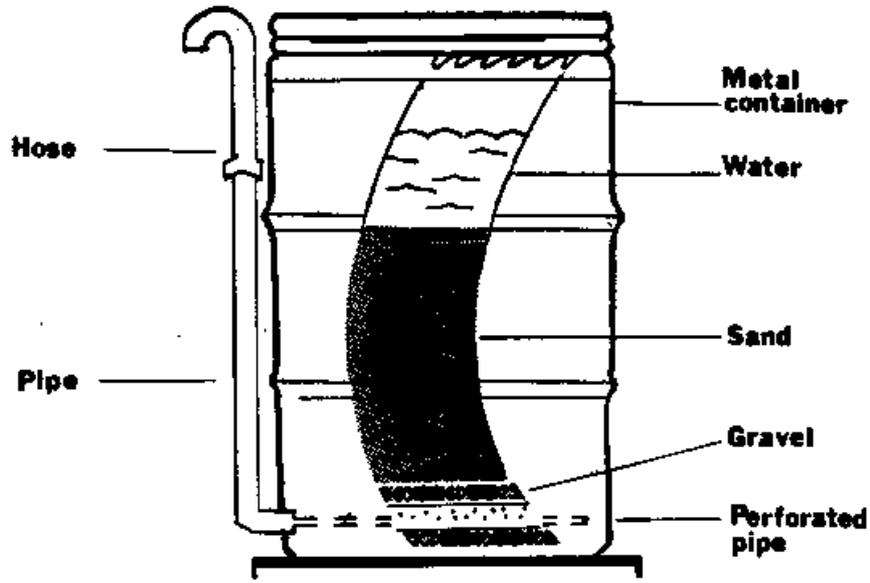
Un filtre simple, conçu pour usage domestique, peut être fait d'un Tambour de 55 gallons et sand. Il peut améliorer la qualité de surface arrosez considérablement, aussi long que les turbidités initiales ne sont pas aussi

high. Comme avec tout filtre lent, la surface du filtre doit être resté mouillé maintenir l'augmentation biologique connu comme le " schmutzdecke. " (Le schmutzdecke consiste en une variété de biologiquement micro-organismes actifs qui brisent le matières organiques, pendant que beaucoup de la matière inorganique suspendue est retenu par tendre) . Ce type de filtre peut produire 10 à 20 litres de arrosez par heure si a opéré de façon continue, mais exploitation intermittente est plus de typical. Dans une telle opération, le débit, à travers le filtre devrait être limité donc comme ne pas dépasser optimum les taux (10 à 20 litres par heure). que Le filtre devrait être gardé couvert pour éliminer augmentation de l'algue et contamination de poussière. Pour filtration adéquate, la surface du filtre devrait être toujours

resté submergé.

La sélection de matières pour la construction d'un domestique le filtre dépendra de quelles ressources principalement est available. Si un Le tambour de 55 gallons est sélectionné, l'intérieur du tambour doit être protégé contre Réipients rusting. pour qui ont été utilisés les entreposant pesticides, herbicides, et autres chimique toxiques ne soyez pas used. Le matériau filtrant préféré est sable avec un efficace classez selon la grosseur dans la gamme de 0.15 à 0.35 mm. que l'Ungraded rivière sable est acceptable si rien n'est disponible autrement. que Le sable devrait être lavé en réussissant pour enlever le sable très fin, argiles, entièrement et matter. organique Le sable devrait être placé dans le récipient dans un posez en couches approximativement 1 mètre profondément, et a arrangé avec tube de sortie d'entrée autoriser operation. facile UN filtre à sable lent typique est montré dans Représentez-en 4.

37p13.gif (486x486)



Le dessin et opération d'un filtre à sable lent pour un petit village devrait être surveillé par une personne qualifiée. Le dessin les critères devraient prendre en considération matières disponibles et fonds, aussi bien que la convenance de la source de l'eau pour filtration.

Sans se soucier de l'efficacité d'un filtre à sable pour enlever la turbidité et bactéries réductrices, filtres à sable seul ne devrait pas être considéré adéquat pour le traitement de surface polluée waters. Dans chaque cas, quelque forme de désinfection devrait être aussi a utilisé si l'eau sera utilisée pour consommation humaine.

#### La désinfection

Bien que la sédimentation et filtration puissent réduire grandement le montant de bactéries dans l'eau polluée, la précision de ces deux processus produire de l'eau convenable pour boire sont limited. à que Beaucoup de pathogènes peuvent survivre après ces processus même est opéré le Déménagement properly. de pathogènes peut être presque négligeable quand les processus sont emportés improprement. que C'est nécessaire que toute eau d'une source polluée soit désinfectée avant consommation, si possible.

La désinfection peut être accomplie par mécanique, chimique, et techniques. thermique (les Autres techniques, tel que radiation, sont au-delà l'étendue de ce papier.) Si l'eau est suffisamment libre de solides suspendu, il peut être traversé un petit pore

filtrez qui est capable de bloquer la trajectoire de physiquement microorganisms. Certains filtres de pierre ont cette capacité, mais le taux du filtrage est relativement lent. Agents chimiques, en particulier, les halogènes (chlore, brome, iode), a été démontré être très effectif dans les bactéries meurtrières. UN universellement la méthode reconnue pour les bactéries meurtrières bout qui boîte détruisez des formes de la vie dans même suspensions turbides. Chaque méthode de la désinfection a ses limitations qui devraient être reconnues avant que la technologie soit adoptée.

Une évaluation récente de filtres céramique de qui sont capables rencontrer QUE les niveaux pour qualité bactérienne ont indiqué cela de tout les passoires ont testé, les filtres de pierre seulement sculptés étaient capables de céder qualité bactérienne acceptable en tendant alone. Other les filtres, fécondés avec l'argent, étaient efficaces, mais la mode de la désinfection n'a pas été limitée à tendre seul. Les sculpté le filtre de pierre était efficace, mais c'était aussi relativement lourd et expensive. qu'Il devrait être noté que filtres dehors qui tendent le testez des organismes (bactéries du coliform) n'enlevez pas aussi nécessairement les virus du pathogenic qui sont typiquement beaucoup de plus petit que bacteria. devrait être prudent, par conséquent, dans interpréter le les résultats de tendre pour déménagement du pathogen ont basé sur indicateur les organismes.

La capacité de filtration et tendre pour enlever de grands nombres de pathogens devrait être accentué. Properly a filtré l'eau est

considéré pour être plus salubre que water. However non filtré, le déménagement complet de pathogens ne peut pas être garanti. Pour cette raison, l'eau doit subir la désinfection supplémentaire à travers javellisation ou boiling. que Ces deux méthodes de la désinfection sont discuté dans les sections qui suivent.

### La javellisation

Les agents chimiques tels que chlore, brome, et iode ont été éliminez des maladies flottantes dans les services de les eaux majeurs depuis les tôt 1900s. L'agent le plus universellement fourni est le Chlore chlorine. combine avec l'eau pour former de l'acide hypochloreux, un bacteriocide très effectif. Le montant d'acide hypochloreux formé par une dose d'un composé du chlore dépendra sur le montant de matière organique et présent du gaz ammoniac, et le pH du water. que le chlore Typique équivaloit dans la gamme de 1.0 mg/l veut fournissez la protection adéquate pour l'eau assez claire; cependant, les solids suspendus peuvent protéger pathogens du désinfectant et résultez en la désinfection incomplète. Donc, toute eau qui est désinfecté par chlore devrait être libre de hauts niveaux de suspendu solids.

Un des avantages majeurs des désinfectants de l'halogène est leur capacité de former des résidu stables qui continuent à protéger le arrosez de recontamination. selon la qualité du arrosez, le résidu peut persister pour aussi long qu'une semaine dans le absence de light. (Le résidu du chlore est réduit dans rapidement

la présence de lumière du soleil. ) Un inconvénient majeur du résidu, cependant, est la possibilité que l'eau développera un médicinal ou goût du chlorinés et odeur. Le goût fétide et odeur n'est pas causé par le chlore habituellement (ou tout autre halogène), mais par composés qui ont formé avec le chlore. UN commun l'impureté, phénol, cède une forte, distincte odeur qui est détectable à faibles niveaux mêmes. Dans les certaines situations, chlorinés les odeurs peuvent être enlevées en augmentant le dosage du chlore qui oxyde les composés odeur - causant. Dans l'absence d'un sophistiqué le laboratoire, le montant convenable de chimique a eu besoin pour ce but peut être déterminé par essais et erreurs. Table 1 fournit des directives pour chlorer eau potable.

Beaucoup de techniques sont disponibles pour mettre les chimique dans arrosez, en alignant d'une dose par prise dans un récipient à un continu nourrissez de quelque type de vaisseau du stockage. Dans étant donné un technique pour usage peu important, la précision et facilité d'usage devrait être donné la très haute considération. Toute technique qui n'est pas utilisée correctement céder un faux sentiment de sécurité qui pourrait être tout à fait dangereux.

### Bouillir

Bouillir est le plus célèbre et universellement appliqué peut-être méthode de désinfection. La consommation commune de boissons bouillies (thés) a été pris en charge par la réalisation indubitablement qui ceux-ci

les boissons étaient " salubres " (ou, plus convenablement, non - pathogenic).

L'eau bouillante--même eau turbide--pour trois à cinq minutes efficacement détruit tout le pathogènes. However, eau bouillie souvent les goûts " plat. " à Ce goût plat peut être remédié en permettant le arrosez pour représenter un jour ou plus en l'exposant à l'air. Typiquement, 1 kilogramme de bois est exigé pour bouillir approximativement 1 litre d'eau.

La prudence devrait être exercée dans entreposer de l'eau bouillie, comme le potentiel pour recontamination est assez haut. que L'eau devrait être entreposé dans un récipient fermé, sombre, de préférence dans un emplacement frais.

Comme avec en l'eau a entreposé, le soin devrait être pris pour éviter contaminer l'eau quand sortir de l'eau du récipient.

### LE RÉSUMÉ III.

Dans développer un system du traitement pour un petit service de les eaux, accentuation devrait être placé en fixant la plus haute qualité d'en premier l'eau possible (par exemple, eau de pluie, eau de terre, eau de la surface). Au-delà ceci, toute technique du traitement qui est disponible aisément, accessible, simple maintenir et opérer, et capable d'améliorer la qualité de l'eau peut être utilisée. Dans quelques cas, il être impossible de fournir javellisation dû à l'indisponibilité

de matière premier ou le manque de fiabilité d'opération.

Autres formes de traitement, bien que moins effectif que javellisation, être plus fiable et donc fournissez un logiquement mieux qualité d'eau que veuillez une technique du traitement moins fiable.

La technique du traitement la plus efficace est une qui ne cédera pas l'eau s'il n'opère pas correctement. dans une certaine mesure, filtration les systems rencontrent ce critère et donc est très attirant comme une forme fiable, peu importante de traitement. désinfection Supplémentaire cependant, est toujours désirable d'assurer pathogen qui boit gratuitement l'eau.

Table 1. Amounts de Chimique a Eu besoin de Désinfecter Water pour Boire [un]

Water chlorure de chaux Haut Strength Eau de Javel Liquide  
(m3) (25-35%) (g) Cal-Hypochl (52% sodium  
(70%) (hypochlorite du g) (ml)

1	2.3	1	14
1.2	3	1.2	17
1.5	3.5	1.5	21
2	5	2	28
2.5	6	2.5	35
3	7	3	42
4	9	4	56
5	12	5	70

6 14 6 84  
7 16 7 98  
8 19 8 110  
10 23 10 140  
12 28 12 170  
15 35 15 210  
20 50 20 280  
30 70 30 420  
40 90 40 560  
50 120 50 700  
60 140 60 840  
70 160 70 980  
80 190 80 1,100  
100 230 100 1,400  
120 280 120 1,700  
150 350 150 2,100  
200 470 200 2,800  
250 580 250 3,500  
300 700 300 4,200  
400 940 400 5,600  
500 1,170 500 7,000

[a] dose Approximative = 0.7 mg de chlore appliquée  
par litre d'eau.

Note: Pour chlorer eau potable, suivez ces directives:  
(1) utilisez un des chimique inscrit dans la table, et

choisissent le montant d'après la quantité d'eau dans le distribution réservoir, citerne, ou pétrolier; (2) dissolvez le Les chimique en premier dans un seau d'eau (pas plus qu'au sujet de 100 g d'hypochlorite de calcium ou chlorure de chaux en un portent dans un seau d'eau), et verse la solution dans le réservoir (si possible, agitez l'eau pour assurer le bon mélanger); et (3) répètent cette procédure de la javellisation dès que le niveau de le chlore résiduel dans l'eau tombe 0.2 mg par litre au-dessous.

SOURCE: S. RAJAGOPALAN. Guide à Simple Sanitaire pour le Contrôle de Maladies Entériques, (Genève, Santé du Monde, L'Organisation , 1974.)

#### LA BIBLIOGRAPHIE

Baker, M.N. Quête pour eau pure. Denver, Américain Colorado:, Water Association de l'Usine, 1949.

Mazariegos, J. Fernando, et de Zeissig, Julia Alicia A. Eau Purification qui Utilise le Petit Artisan Filters. Guatemala: Central Américain Recherche Institut pour Industrie, 1981.

Association suisse pour Assistance Technique, ed. Manual pour Rural Water Supply. Zurich, Suisse,: Le Suisse Centre pour À propos Technologie , 1980.

La Nations. Monde Santé Unie Organization. " QUI Directives pour

eau potable Qualité, " par H.G. Gorchev et G. Ozolins.  
Genève, Suisse, : Monde Santé organisation, 1982.

La Nations. Monde Santé Unie Organization. QUI International  
Reference Centre pour l'Eau de la Communauté Supply. La Purification  
d'Eau sur une Petite Échelle. " QUI Papier Technique non. 3,  
mars 1973.

La Nations. Monde Santé Unie Organization. QUI International  
Reference Centre pour l'Eau de la Communauté préliminaire Supply. "  
List de Références sur filtration sur lit de sable Lente et Apparenté  
Méthodes du Prétraitement Simples. " la Haye, La Hollande, :  
WHO Centre de la Référence International pour service de les eaux de la  
Communauté,  
juillet 1976.

Agence Américaine pour Développement International. La Développement Information  
Center. Méthodes " de Traitement " de l'Eau. Note Technique  
non. RWS. 3.M Eau pour le Monde.

Agence Américaine pour Développement International. La Développement Information  
Center. " Determining le Besoin pour Traitement " de l'Eau.  
Note Technique non. RWS 3.P.1. Eau pour le Monde.

Agence Américaine pour Développement International. La Développement Information  
Center. " Planning un Traitement de l'Eau System. " Technical  
Note non. RWS 3.P:4. Eau pour le Monde.

Agence Américaine pour Développement International. La Développement Information Center. " Designing une Petite Sédimentation de la Communauté La Cuvette . " Note Technique non. RWS. 3.D.2. Arrosez pour le Le Monde .

Agence Américaine pour Développement International. La Développement Information Center. " Constructing un bassin de décantation. " Technical Note non. RWS. 3.C.2. Arrosez pour le Monde.

Agence Américaine pour Développement International. La Développement Information Center. " Concevoir un filtre à sable Lent. " Note Technique non. RWS. 3.D.3. Arrosez pour le Monde.

Agence Américaine pour Développement International. La Développement Information Center. " Constructing un filtre à sable " Lent. Technical non. RWS. 3.C.3. Arrosez pour le Monde.

Agence Américaine pour Développement International. L'Information du développement Center. " Operating et Maintenir des filtres à sable " Lents. Note Technique non. RWS. 3.0.3. Eau pour le Monde.

==  
== ==

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

---

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

PAPIER TECHNIQUE #68

LA COMPRÉHENSION  
LES PUITTS D'EAU

Par William Ashe

Critiques Techniques  
Douglas Denatale  
Joseph Gitta  
William Lorah  
Robert Moran  
P. ALEN PASHKEVICH  
Don Wells

Published Par

VITA  
1600 Wilson Boulevard, Suite 500,  
Arlington, Virginia 22209 USA  
Tel: 703/276-1800 \* Télécopie: 703243-1865  
Internet: pr - info@vita.org

Understanding puits d'eau

ISBN: 086619-307-3

[C] 1990, 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'intrest à gens au pays en voie de développement.

Les papiers sont projetés d'être utilisé comme directives pour aider technologies du chooe des gens 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 Patrice Matthews maniant composition et disposition, et Margaret Crouch comme projet le directeur.

L'auteur du William Ashe en papier, est le Directeur de Lifewater International. M. Ashe a l'expérience dans irrigation de la goutte, moulins du vent et trompes à vide. Il a travelled au Haiti, Dominicain, République et Kenya.

Les six critiques qui sont tous les Volontaires VITA étaient, Douglas Denatale qui est employé par Whitman & Howard, Inc. et est éprouvé dans géologie, Joseph Gitta, indépendant dans Apiculture, William Lorah, un ingénieur des travaux publics avec les Wright Eau Ingénieurs, Robert Moran, un consultant dans géologie, P. Alan Pashkevich un construiser en Géorgie Tech Recherche Institut, et Don C. Wells, un ingénieur pour la ville de Portland.

VITA est soldat, organisation sans but lucratif qui supporte des gens, travailler sur les problèmes techniques au pays en voie de développement. VITA l'information des offres 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 centre de la documentation spécialisé, et un informatisé tableau de service de volontaire consultants techniques; dirige à long terme les projets de champ; et a publié une variété de manuels technique et les papiers.

#### UNDERSTANDING PUITES D'EAU

Par

VITA Volontaire William A. Ashe

## L'ORIGINE

L'eau potable sûre est un besoin humain de base. Cependant, d'après le La Banque Mondiale, les maladies eau - portées sont la cause principale d'enfant la mortalité worldwide. que Ces maladies sont parmi le plus sérieux trouvez dans le monde en voie de développement. There n'est pas aucune communauté seule projet pour développement de bien-être social et économique à long terme, la santé, et confort d'une petite communauté qui est plus important qu'une alimentation en eau buvant sûre.

Les puits fournissent l'accès à fondé eau qui est presque toujours plus sûr et plus propre qu'eau de la surface de lacs et rivières. Creuser un bien paraît simple, et inexpérimenté et inexpérimenté les gens ont fait des puits de beaucoup de types, formes, et dimensions, avec un variété de tools. les Tels puits ne sont pas les bons habituellement et souvent prouvez dangereux pendant construction ou après use. soutenu Ce fournissez eau potable pour les êtres humains est souvent improprement scellé à la surface et donc autorisez de l'eau de la surface polluée s'écouler dans en arrière le bien. Contaminated l'eau fait des gens sick. Depuis les micro-organismes (bactéries et virus) cette cause les maladies sont trop petites être vu, quelques gens le trouvent dur croire qu'ils sont présents. Ils ne tracent pas souvent le source de leur maladie à l'eau polluée.

Ce papier dit comment creuser un bien cela fournit le coffre-fort boire arrosez pour consommation humaine. Puits pour animaux et irrigation peut être construit à un niveau beaucoup inférieur.

Le papier projette d'aider des gens à décider bien quel type d'est bon pour eux et si puits main - creusés ou a foré les puits sont dans leur means. Drilled les puits peuvent être plus profonds, plus sûrs, et plus solides

que puits main - creusés mais leur construction est plus chère et dans beaucoup de régions rurales, le matériel ou provision pour forer ne pas soyez disponible. Heureusement, la machinerie simple a été développée cela peut être utilisé si argent ou les compétences ne sont pas trop rares. Bien que

cela apporte des puits forés à portée de quelques communautés, ils restent trop chers pour les autres. Dans ces cas, main - creusé les puits fournissent une alternative pour produire eau potable sûre.

Beaucoup de bons " écritures comptables instructifs " sont disponibles que décrit en détail

la construction de types différents de puits d'eau. que quelques sont inscrit dans la Bibliographie.

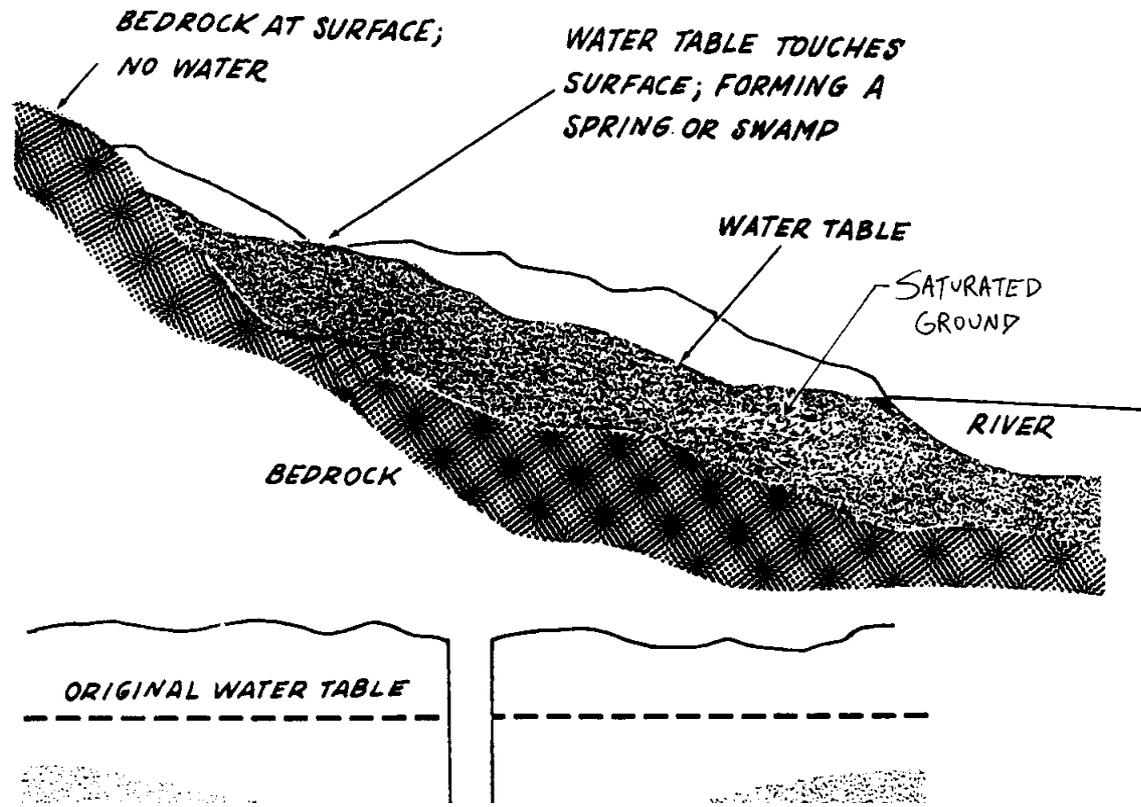
## LES PRINCIPES

### L'Eau moulue

Quand il pleut, quelques-uns des trempages de l'eau dans la terre et est

piégé dans soils. poreux Autres courants de l'eau dans et à travers couches de roc dégagé ou poreux. Cela est broyé de l'Eau water. saturé pose en couches de roc et souille de qui peut céder une provision l'eau suffisant pour les puits ou les sources aquifers. sont appelés Le le niveau du sommet des couches saturées est appelé l'eau la table (Chiffre UN) . La nappe phréatique peut être près d'équitablement le

38p02.gif (600x600)



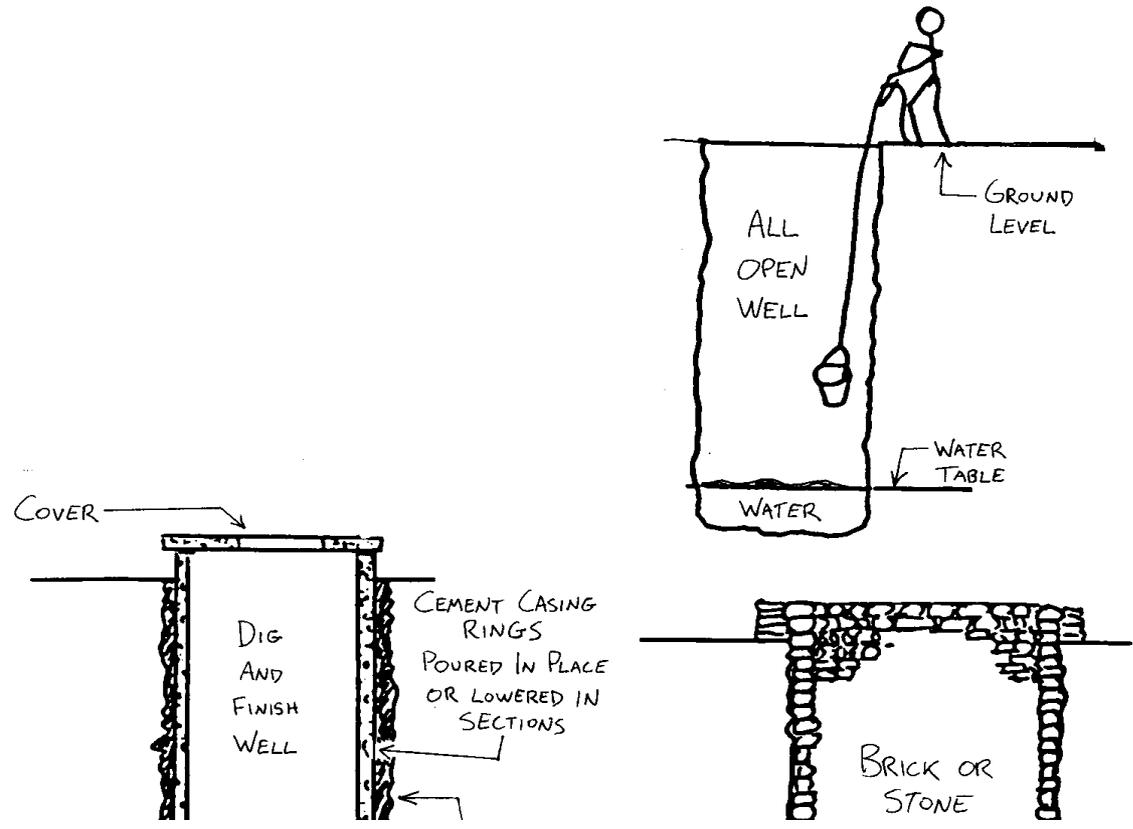
la surface ou profondément sous terre. Pendant temps pluvieux l'eau la table peut être supérieure que normal et pendant saisons sèches ce peut être inférieur.

#### Comme Travail de Puits

Un puits d'eau est un trou qui est creusé, commandé, ou a foré à travers le monde, dans l'aquifère, enlever de l'eau de terre pour être humain use. que Les côtés du trou peuvent être laissés sans support, mais est souvent supporté par brique, pierre, béton, pipe de l'acier, ou autre l'Eau materials. est enlevée du bien par une variété de méthodes de qui le plus simple baisse et élève un seau ou autre container. UNE variété de pompes peut aussi être utilisée; ceux-ci être main opérée ou propulser par essence, électricité, vent, ou les autres moyens.

La plupart des puits main - creusés sont des 30 mètres plus petit que profondément, mais plus profondément les puits ont été construits sous conditions spéciales avec succès (Chiffre B) . les puits Machine - Forés ont été forés plusieurs

38p03.gif (600x600)



cent mètres profondément.

Quand un trou, ou bien, est foré ou fouillé dans une nappe aquifère, une piscine développe au fond de l'hole. Si non dérangé, le bien remplira au le niveau si l'eau table. Quand le bien est fini et en usage en tirant arrosez dehors, nouveaux courants de l'eau dans à remplissez le bien; ce processus est recovery. appelé Le taux de récupération dépend de la grossièreté du sol et le montant de gravier dans la nappe aquifère. Dans le sable et les nappes aquifère du gravier, la récupération est fast. même Dans à grain peu apparent sablez c'est plus lent.

Il y a trois sections à fondamentalement un bien:

- o Le cachet sanitaire au sommet,
- o l'emballer bien ou bien supporte dans le milieu, et
- o le bien prise ou bien masque au fond.

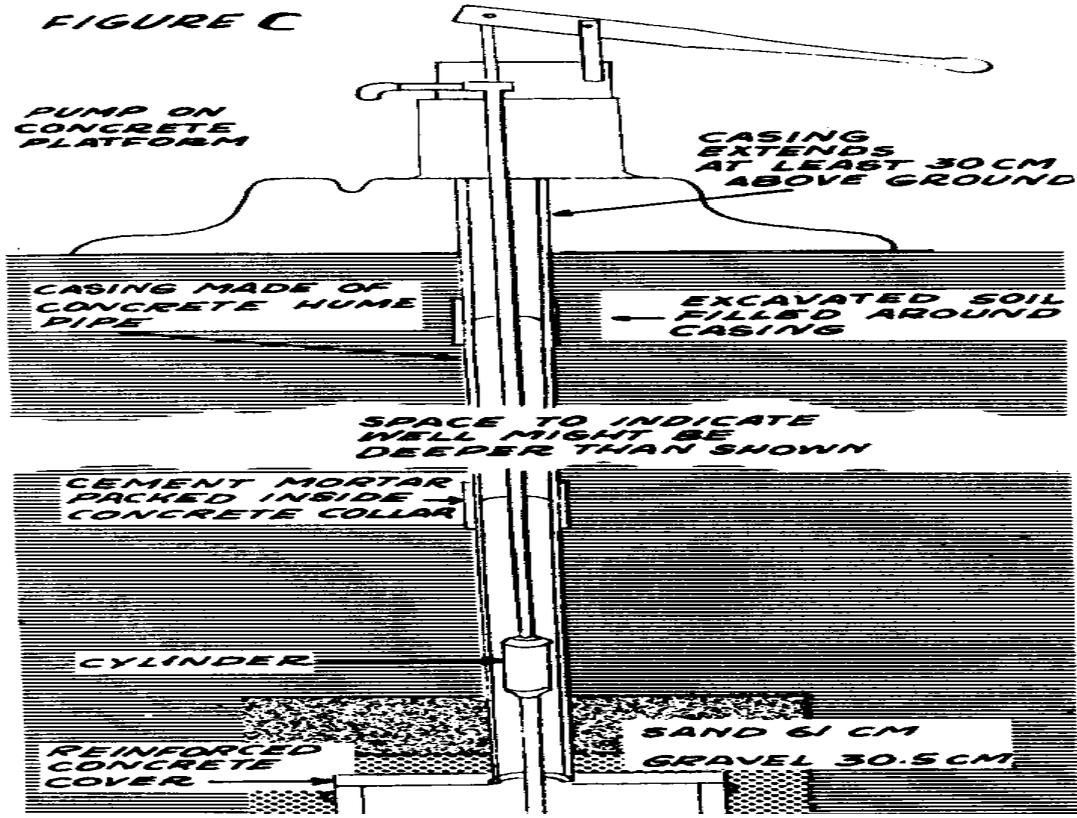
La section du sommet doit être finie afin qu'il se trouve plus haut que la terre et est scellé d'eau de la surface à l'extérieur qui écoulez-vous dans autrement le bien. L'Argile ou béton peuvent être utilisés sceller le bien pour une distance d'au moins cinq mètres loin de

le casing. La section centrale devrait être droite et bien supportée avec un fort mur ou emballer pour garder le sol environnant de s'affaisser.

Le plus bas, ou eau portée, la section devrait étendre comme profondément dans la nappe aquifère comme possible.

Le bien écran ou bien prise du la plus basse section doit autoriser l'eau à couler dans le bien mais n'admet pas fin souillez des particules (Chiffre C) . Pour le

38p04.gif (600x600)



arrosez pour entrer le bien, c'est important que l'emballer bien a beaucoup petit holes. Si seulement le fond de la boîte est accessible à la nappe aquifère, seulement une petite quantité d'eau peut être pompé. Si la boîte dans la nappe aquifère a beaucoup de petits trous (fentes dans acier ou pipe plastique, ou a foré des trous dans le béton) plus d'eau sera disponible au bien et l'eau est possible à soyez cleaner. C'est vrai parce que le la présence de beaucoup de trous baissera le hypnotisez vélocité de l'eau qui donc portera moins particules.

Quelques puits sont faits sans une boîte. Dans sol sablonneux, béton préfabriqué les bagues, pierres, ou briques peuvent se stabiliser le walls. Mais souvent un béton bien emballer doit être fait en place. Concrete pour bien boîtes devrait être fait d'un mélange d'un ciment de la partie, deux à trois sable des parties, et quatre à cinq les parties gravel. faire le plus poreux concrétisez pour la portion de l'aquifère de la boîte, utilisez un ciment de la partie, un sable de la partie, et quatre gravier des parties.

Mélangez le chemin normal avec approximativement cinq gallons d'eau par 50 les kgs empochent de le ciment.

#### OÙ ET QUAND CREUSER LE BIEN

Évitez des régions de qualité de l'eau pauvre. Vérifiant cartes locales et les plus proches puits d'eau au nouvel emplacement proposé donner de l'information précieuse sur la qualité d'eau qui peut être le rom f attendu le nouveau bien. Samples d'eau rom f puits existants peut être envoyé à un laboratoire pour déterminer le minéral et bactérien le contenu.

La contamination de sources de la surface doit être évitée dans sélectionner les proposé bien site. par exemple, évitez des latrines, animal, stalles ou granges, ruisseaux, cimetières, champs agricoles (pollution de pesticides, herbicides, etc.), et routes (combustibles et les caloporteurs) . Le bien devrait être construit 50 à 100 mètres de la source potentielle prochaine de contamination de la surface.

Le niveau d'eau dans un bien souvent changements de temps assaisonner et d'année à year. Dans temps secs que le niveau d'eau sera souvent bas. les puits qui ont pénétré la nappe aquifère profondément sont moins vraisemblablement aller dry. Pour cette raison c'est bon de creuser le bien pendant le season. sec Quelques puits pénètrent plus qu'une nappe aquifère et est plus digne de confiance pour une provision permanente de par conséquent

l'eau. De plus, arroser de nappes aquifère plus profondes est moins possible à que soit contaminé.

#### SANTÉ ET SÉCURITÉ PENDANT CONSTRUCTION

##### Les Mesures de la santé

Pendant bien construction, les précautions doivent être prises pour en nettoyer outils qui ont été utilisés dans les autres projets parce qu'ils peuvent être un source de contamination. Le bien devrait être couvert après chacun le travail de jour le protéger de débris tombant. Les toilettes sanitaires devrait être pourvu aux besoins des ouvriers du bâtiment qui devraient être prévenu contre utiliser la région près le bien pour ce but. Déféquer ou uriner dans le bien pendant ou après construction devrait être interdit strictement.

##### Les mesures de sécurité

Beaucoup de risques sont associés avec une main creusée bien, surtout si le le type ouvert est décidé upon. Understanding ce risque et strictement obéir à procédures de la sécurité simples minimisera la chance de un accident. Le plus grand risque est un effondrement massif qui piège le diggers. les Autres dangers surviennent d'objets qui tombent du glacez sur les excavateurs et a mal comprendre des directives de les excavateurs en dessous aux ouvriers au-dessus. Sans nécessaire vertical les supports et emballer des bagues qui supportent le niveau à le jour, un l'ouvrier peut tomber dans par hasard le bien. La corde et poulie

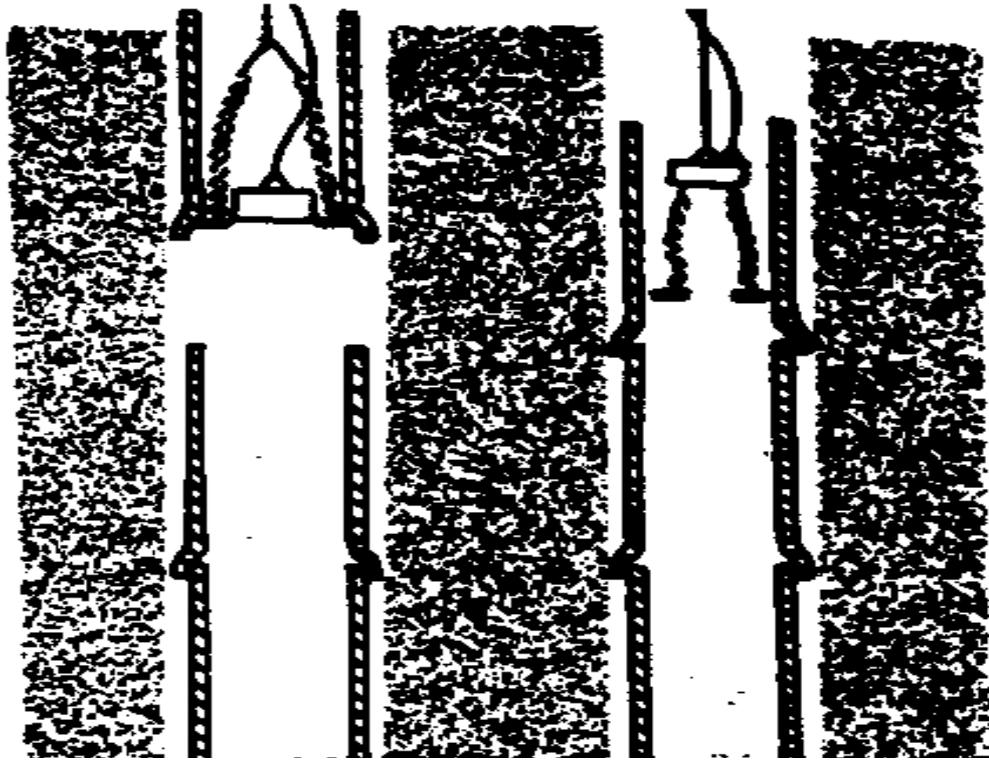
l'assemblée baissait des objets dans le bien peut manquer ou le à seau peut être permis de descendre trop rapidement. que les outils Lourds peuvent coups de la cause au pied ou main.

Les conditions à l'intérieur d'un bien est souvent chaud et humide, et travaux forcés sous ces conditions la fatigue peut causer et s'évanouir. L'air entrant quelquefois est déplacé par les autres gaz ou il peut devenir même scarce. Essence Moteur gaz d'échappement et gaz explosifs naturels de dans le monde est particulièrement mortel. D'où, une ventilation le system est un devoir quand travailler 10 mètres au-dessous. Pipes ou tuyaux à portez air entrant de la surface aux excavateurs doit être used. UN la main a opéré le ventilateur ou soufflets peuvent être la responsabilité d'un personne à la surface qui assure que le system de la ventilation est opérer de façon continue pendant que les excavateurs travaillent dans un bien plus profondément que 10 mètres.

Un hasard supplémentaire survient quand continuer à enlever le sol après la nappe phréatique est reached. pour creuser le bien plus profond, l'eau doit être enlevé comme il coule dans de la nappe aquifère environnante, non plus en pompant ou avec les seaux. L'afflux porte sol avec il, donc saper la partie du bien trou en dessous l'eau table. Eventually, comme le sol est fait sortir avec l'eau qui est enlevé, une caverne beignet - façonnée formera autour du bien hole. Cela augmente le danger d'effondrement grandement.

Pour minimiser le danger, construisez un caisson  
avoir le même diamètre comme le  
bien trou et le baisse au fond  
(Chiffre D) . qu'Il peut être fait de 200 litre

38p06.gif (600x600)



tambours à huile par aplanissage un le côté et coller comme beaucoup comme ensemble est exigé d'arriver à le diamètre eu besoin. Si les tambours du métal ne sont pas, bois ou overlaid des lamelles du bambou avec le feuillet en plastique veut do. Dans ce chemin, la migration de limon et sable dans le trou sera prévenu ou grandement a réduit, pendant que l'eau est enlevé pour autoriser le creusement plus loin. Le le caisson devrait être dégagé assez à résolvez vers le bas comme le trou a approfondi. Si nécessaire, un deuxième caisson peut être construit et a placé sur le premier un.

#### V. WELL QUI CREUSE DES MÉTHODES

Si la main ou méthodes de la machine sont utilisées, en creusant est plus facile dans régions de terreau, sable, ou gravier et où les petites pierres sont présentes (Table 1) . Digging un bien est très difficile dans hautement a rendu compact les sols, a fissuré (fêlé) roc, et terrain branlant. C'est important sélectionner le matériel approprié pour le type du sol le plus et terrain.

#### TABLE JE

TYPES DE PUIITS ET CONDITIONS DU SOL

GÉNÉRAL GUIDE DE DIMENSIONS ET CONDITIONS  
POUR CHAQUE TYPE DE FORER SYSTEM

LA MACHINE A FORÉ

HAND MAIN PERCUSSIONAUGERROTARYAIR  
DUGDRILLED MARTEAU

Diameters

1-20M 10-20CM 15-50CM 15-50M 15-50M 15-50M

Depths

2-40M 10-50M 20-500M 20-500M 20-500M 20-500M

LES TYPES DU SOL  
POUR FORER

Surmontez yes Soil oui oui yes oui oui  
Yes du loam Sablonneux oui oui yes oui oui  
Yes Clay oui yes yes oui oui  
Yes Silt oui oui yes oui oui  
Yes Sand oui oui yes oui oui  
Sablez slow du stone aucun oui no oui oui  
La lime yes de pierre aucun oui no oui oui

Yes Gravel oui oui yes oui oui  
Pavez de galets yes du stones aucun aucun no aucun non  
Boulders ? aucun aucun no aucun oui  
No du rock dense aucun aucun no aucun oui

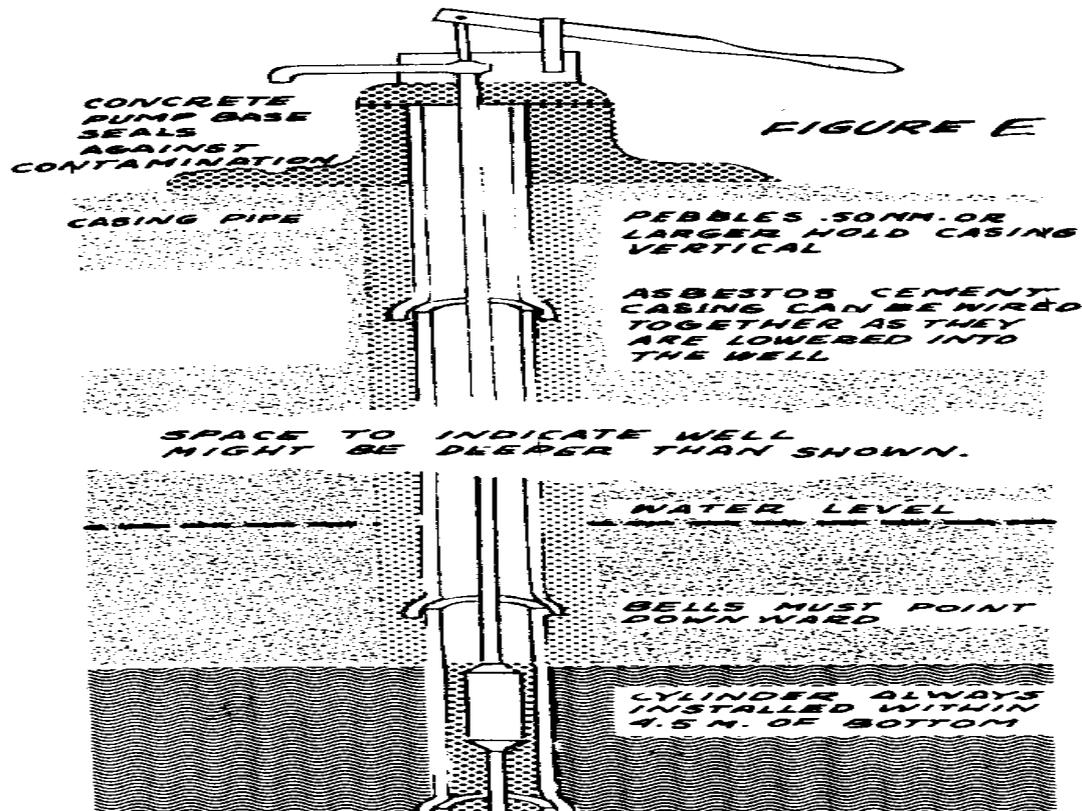
### Les Puits main - creusés

Wells. non soutenu les puits Ouverts ont des diamètres de 1 à 3 typiquement les mètres pourtant puits plus grand que 4 mètres dans diamètre est quelquefois dug. Les puits peuvent être 10 mètres profondément ou plus peu, sans un mur secondaire et supports de la surface ou cadre.

Wells. supporté que les puits Main - Creusés sont construits par un de deux généralement  
methods. Dans la méthode première, les formes temporaires sont utilisées pour prévenir les murs du bien de s'affaisser comme creuser va on. Après creuser est complété, les formes temporaires sont enlevées et le le mur est renforcé avec acier alors, plastique, briques, rocs ou cimentez casing. (le Bois ou matières du nondurable devraient être utilisées seulement pour les formes temporaires et pas pour permanent emballer bien) . Ce la méthode est plus rapide et moins chère que le deuxième type, mais est plus possible céder in. C'est approprié si le bien est par rapport peu profond et grand dans diamètre et le sol est très compact.

Le deuxième type de main - creusé bien est construit en renforçant les murs verticaux comme le bien est creusé afin que quand l'eau la table est atteinte, le renforcement qui emballe des matières du premier et deuxièmes sections sont déjà en place. La portion dernière de le bien être complété (la section de l'eau - portée) est creusé et emballé comme dans la nappe aquifère comme possible profondément. pénétration Profonde de la nappe aquifère peut être accompli si l'eau est pompée du bien pendant construction (Chiffre E).

38p08.gif (600x600)



### Les forages tubés concrets

Les puits peuvent aussi être classés selon aux méthodes pour faire et installer le cas d'espèce coupe.

" Creusez et les puits de la finition " dans diamètre d'un à trois meters. Ils sont construit en creusant complètement le en premier section suivie en creusant le deuxième section un mètre à la fois. À chaque mètre de ciment de la profondeur est versé finir la boîte avant que creuser soit resumed. que Cette séquence est répétée jusqu'à la nappe aquifère dans a atteint. Le la section de l'eau - portée du bien est alors complété en baissant surface - construit les emballant sections au le fond et autoriser à couler dans alors la nappe aquifère.

" Creusez Complet et finition Complet " est une méthode a utilisé avec puits qui sont habituellement aucun plus profond que 20 mètres. Le le sol doit être ferme et temporairement supporté pour réduire le risque d'effondrement. Ce genre de bien est creusé sans interruption jusqu'à ce que la nappe aquifère soit atteinte et alors est

fini en baissant la boîte (fait à la surface) dans le bien du sommet.

Une troisième méthode est " Verser et Former ". Dans cette méthode forme fait de le métal ou fort contre-plaqué sont placés au fond des complété le Béton well. est versé, et les formes sont déplacées au-dessus un mesurez jusqu'à l'emballer bien à la fois est complet. Un autre type de forme est utilisé à la surface où sa boîte peut être construite sans les régimes de le travail restreints dans le well. après que la boîte ait guéri, les formes sont Renforcement removed. les tringles sont installées et localiser des bagues peut être formé facilement par le molds. UN inconvénient majeur de ceci et le Creusez et les finition types sont le besoin pour une structure lourde avec un forte corde et assemblée de la poulie baisser le béton lourd sans risque emballer dans le bien.

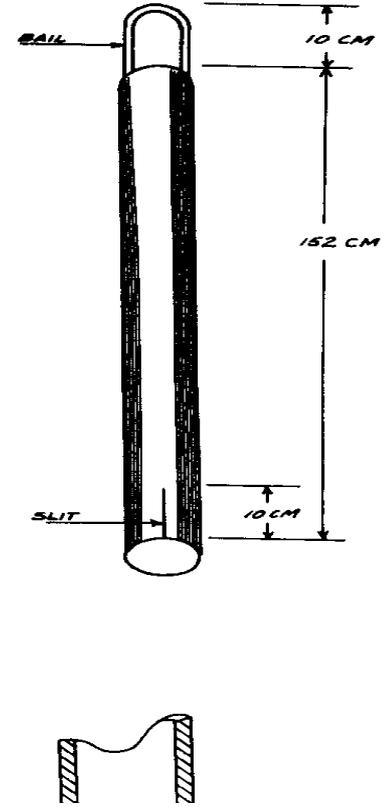
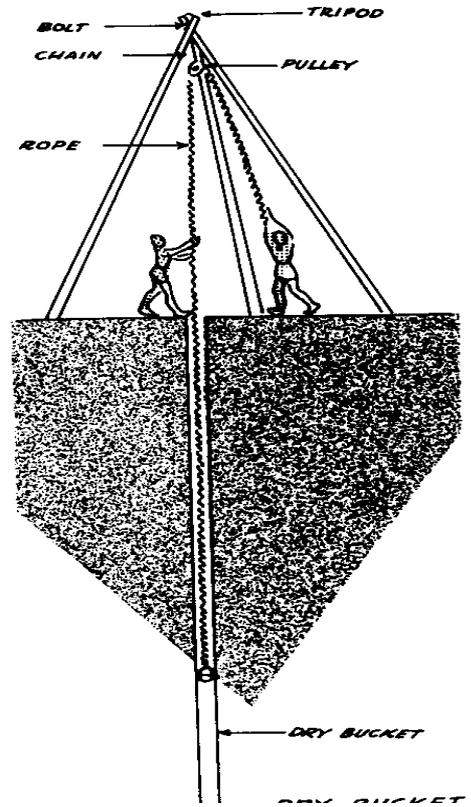
#### Les Puits main - forés

Forer un bien 5 à 20 mètres profondément dans les sols doux, une tarière est tourné à la surface par un ou plusieurs ouvriers qui utilisent des manches attaché à it. à que La tarière devrait être annulée du trou chaque mètre ou donc et a nettoyé à la surface. Quand forer est complété, un plastique ou pièce d'acier moulé devraient être baissées au bottom. Usually, les pompes de la main sont installées à la surface alors.

Un appareil de la percussion peut être utilisé pour forer un bien 20 à 60 mètres profondément à travers sols plus compacts. UN trépied ou la structure est

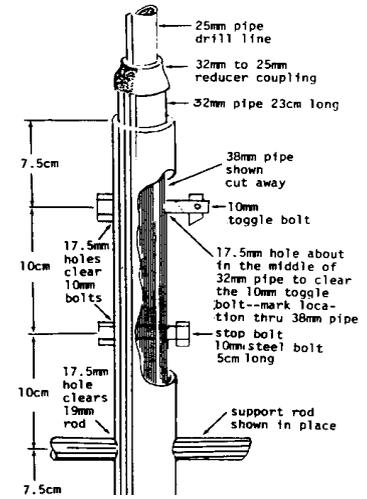
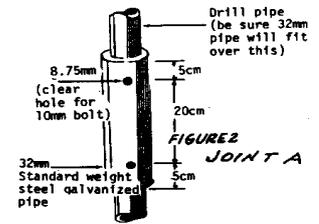
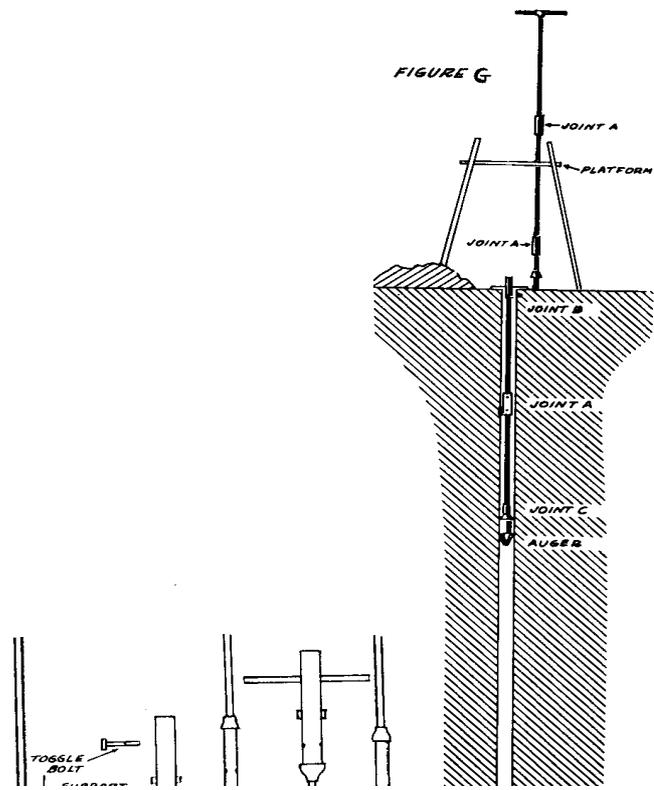
supportée  
verticalement avec une corde et poulie (Chiffre F).

38p10a.gif (600x600)



La corde est attachée à l'outil du forage et dans un rebondissement le mouvement devrait être tiré à maintes reprises et devrait être laissé tomber. que Cela pénétrera le monde plus profond et plus profondément comme le poids de forer l'outil causes qui défont des sols. Sometimes à que les outils sont construits piègez le monde au-dedans, beaucoup de comme une tarière, et est apporté au la surface et a nettoyé chaque pas du chemin (Chiffre G). Autres outils

38p10b.gif (600x600)

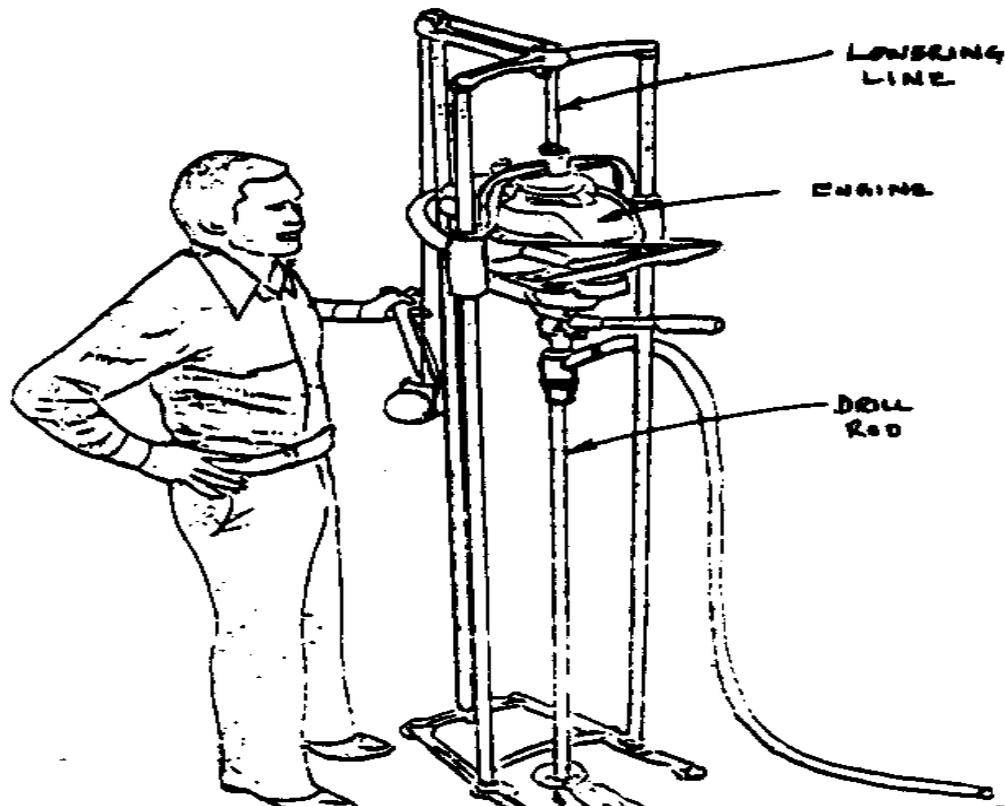


est conçu défaire les sols, avec un long puisage étroit, portez dans un seau pour baisser dans le bien. L'Eau est versée dans le bien à formez la boue. Le sol peut être enlevé avec le seau alors.

#### Les Puits machine - forés

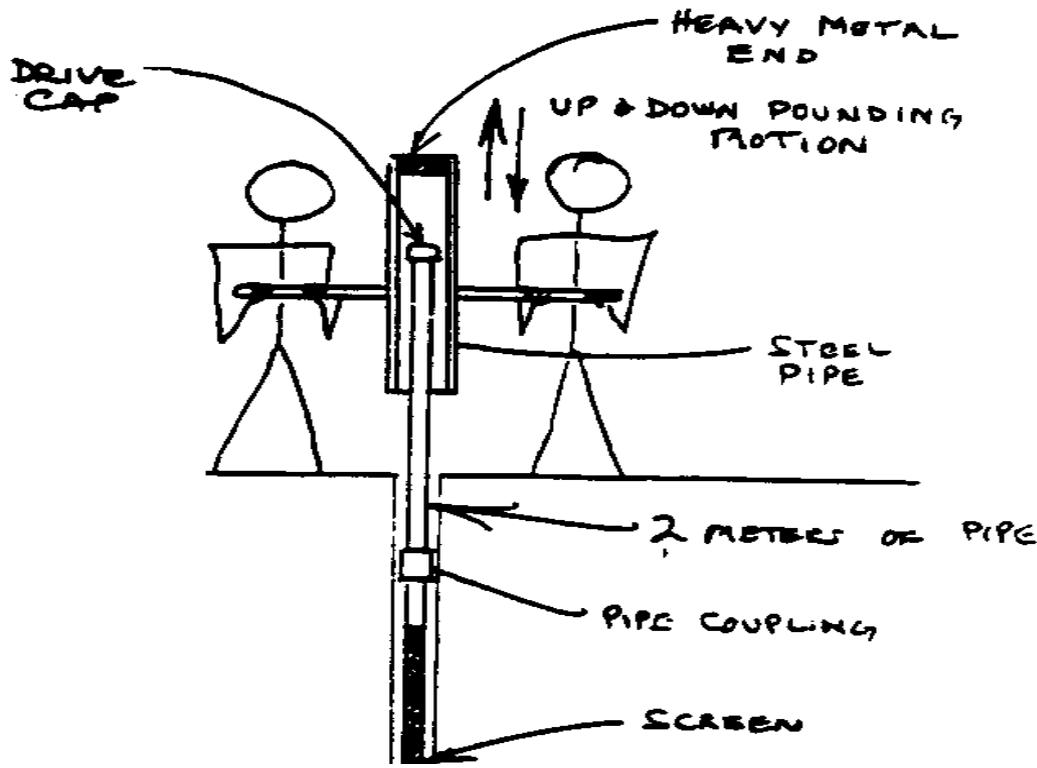
Petit Machines. les Petites bien forant machines avec les moteurs sont disponible à ennuyez un trou dans le monde. Ces machines sont effectives, de coût modéré, et exige que seulement quelques jours coulent un l'Eau well. est pompée vers le bas à travers le centre du tube-guide lubrifier le morceau dans le fond du bien. Comme la foreuse tourne, il coupe le sol qui est fait partir arrière à la surface avec le revenant water. L'eau - mi suspension été été pompé alors cédez la foreuse stem. Quand le tube-guide pénètre tout de la nappe aquifère, le bien est complété comme décrit au-dessous (Chiffre H).

38p11a.gif (600x600)



Les puits peuvent aussi être conduits dans le monde avec promenade points  
utiliser  
marteaux spécialement conçus ou trépied outils impérieux (Chiffre je).

38p11b.gif (600x600)

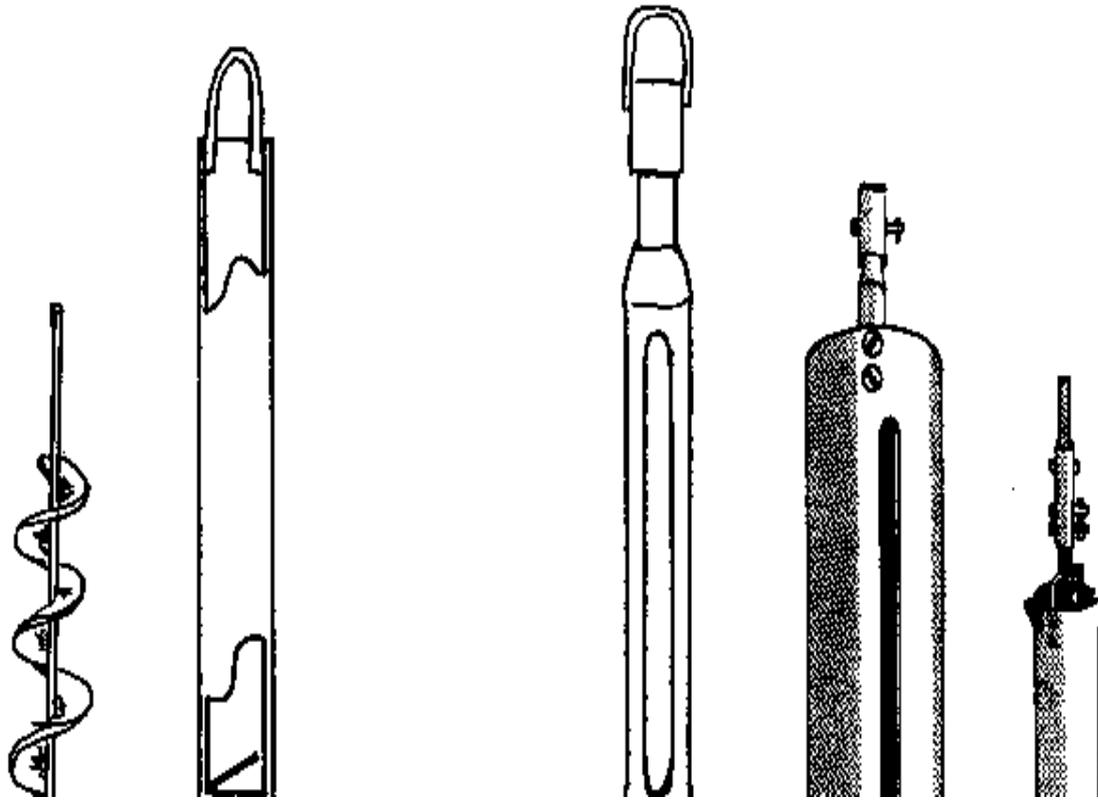


Grand machines. plus Grands puits (10 à 50 centimètre dans diamètre) peut être foré complètement avec un machines camion - montées tout à fait efficacement utiliser une tarière efficacement, ou une percussion, rotatif, ou marteau pneumatique.

L'acier ou boîtes du plastique sont baissées quand le forage est complet.

Plusieurs genres de tarières de prospection (Chiffre J) est utilisé dans forer bien.

38p12.gif (600x600)



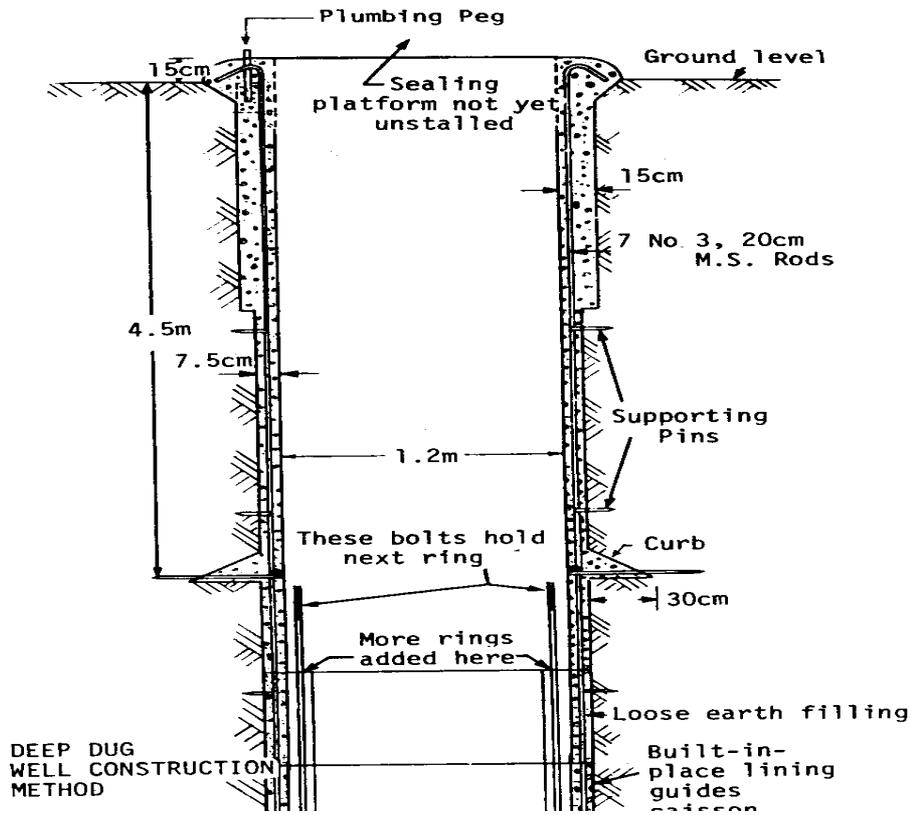
Chacun est convenable pour une condition du sol particulière. Un autre la méthode implique utiliser un moteur pompe commandée et force hydraulique à " voyagez en avion " le bien dans le monde. Dans cette méthode, l'eau est forcée en bas une pipe intérieure et à travers un fleuret. Les recettes de l'eau à la surface à travers une plus grande pipe. que Les deux pipes sont déplacées arrière et en avant permettre à la pointe au fond de forcer le foré et a défait sol pour venir jusqu'à l'as du surf avec le eau pompée à la surface. Les pipes coulent dans lentement le la terre. Le succès de cette méthode dépend des conditions du sol. Les rocs ou cailloux arrêtent le processus habituellement.

## VI. WELL POMPE

### Succion et Pompes En bas - Trou

Une décision importante est si l'eau peut être pompée par la succion ou si une " pompe en bas - trou " doit être des pompes aspirantes used. peut être utilisé in puits peu profonds "--ce où les nappes phréatiques plus peu que 8 mètres en dessous la surface. UN bien avec un levage de l'eau l'exigence plus grand que 8 mètres sont considérés un " profond " bien (Chiffre K) la pression atmosphérique . peut forcer de l'eau en haut pipes à un

38p13.gif (600x600)



maximum théorique de 10 mètres. À plus grandes profondeurs, opération d'un is de la pompe aspirante pas possible. que les pompes En bas - Trou peuvent être utilisées à toute profondeur.

La machinerie ou " action " (y compris le piston, diaphragme, et donc sur) d'une pompe aspirante est à la surface. L'action d'en bas - trou les pompes sont en dessous la nappe phréatique.

#### Déplacement positif et pompes centrifuges

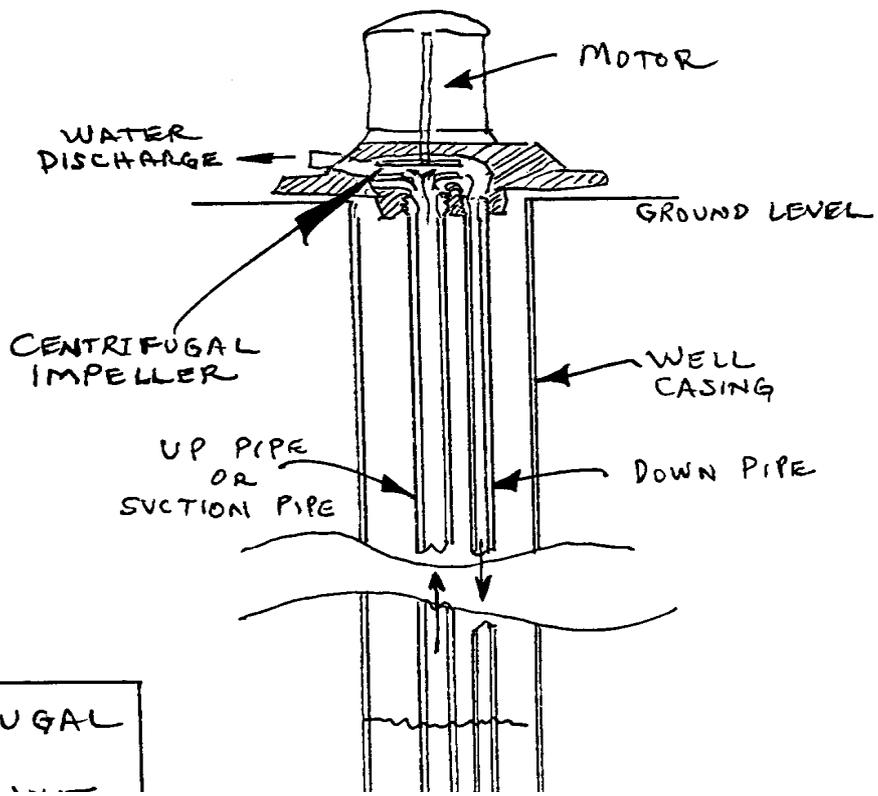
Les deux types communément utilisés de pompes du waterwell pour les puits décrit ici est déplacement positif (ou piston) et centrifuge. Chacun a ses limitations et avantages.

Pompes centrifuges courues à vitesses supérieures que peut être obtenu avec opération manuel. Ils sont propulsés par habituellement essence ou moteurs du gas-oil, ou par électrique motors. déplacement Positif les pompes sont utilisées pour les puits main - pompés. Leurs cylindres peuvent être montés au la surface et l'eau peuvent être dispensées du bien à travers une pipe seule. Dans les puits profonds, les cylindres peuvent être installé au fond du bien, d'où ils poussent l'eau au

surface. Elles peuvent être main conduite, propulsé par un moteur submersible au touches le fond, ou conduit par un arbre lié à un moteur électrique à la surface. Les pompes centrifuges Singlestage peuvent être utilisé à la surface pour tirer l'eau de puits peu profonds, mais dans les puits profonds, plusieurs étapes de pompe centrifuge peut être exigé.

Une trompe à vide (Chiffre L) est un autre type

38p14a.gif (600x600)



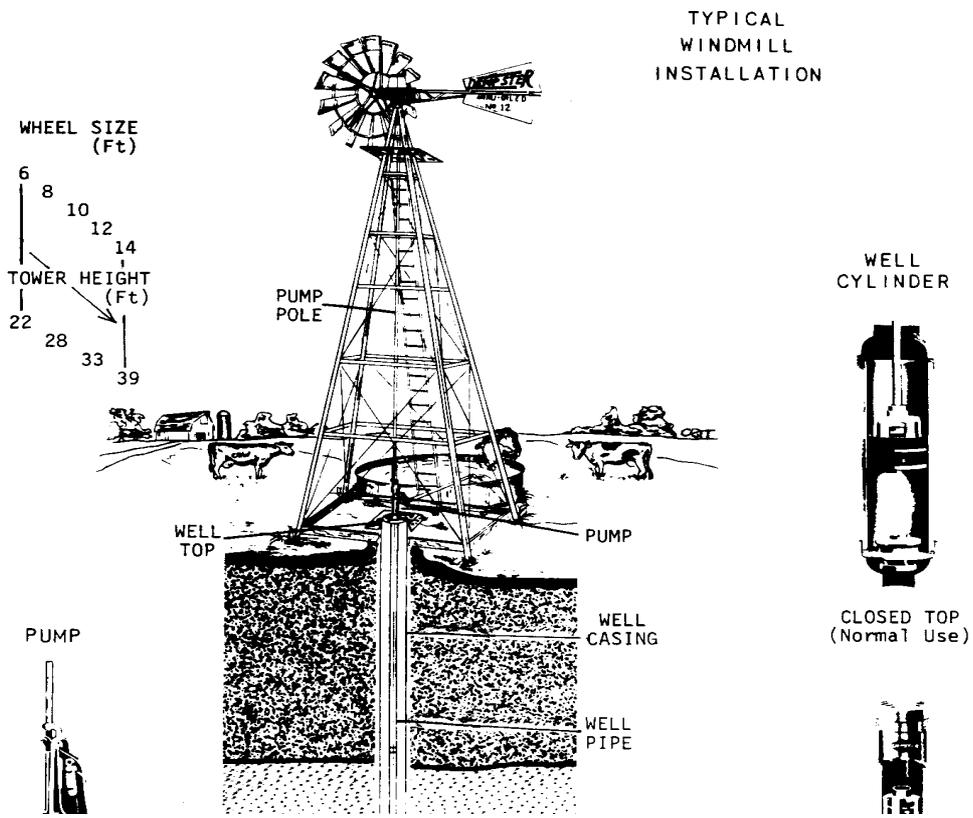
CENTRIFUGAL  
JET

de pompe centrifuge utilisée à la surface pour pomper de l'eau de profondément wells. Il circule de l'eau en bas jouez à travers une lance stressante et recettes il à la surface à travers une deuxième pipe quand une petite portion est tiré fermé pour use. que Ce system est effectif seulement à profondeurs plus petit que 15 les mètres.

#### Propulsez pour les Pompes

Si les pompes de la main ne sont pas utilisées, les moulins à vent peuvent être un bon choix pour soulevant eau de bas-fond ou puits d'eau profonds dans les communautés rurales, où les alimentations en électricité conventionnelles ou dépens du combustible sont mêmes cher (Chiffre M) . Les frais d'achat de moulins à vent sont hauts, mais

38p14b.gif (600x600)



elles sont machines dignes de confiance et dernières grand nombre d'années. Quand un seul bien sera utilisé comme un projet de communauté, un moulin à vent peut être un l'excellent investissement.

La technologie moderne a produit des cellules solaires qui convertissent lumière du soleil directement dans électricité. une des candidatures les plus importantes pour les cellules solaires, dans les régions rurales dans le monde entier, est de l'eau pumping. les Grandes compagnies rivalisent pour produire des cellules solaires à bon marché, à un coût accessible aux États-Unis et développer les nations.

#### VII. CARE DU BIEN APRÈS ACHÈVEMENT

Arrosez dans les nappes aquifère inexploitées est scellé de micro-organismes et est par conséquent non contaminé. Creuser bien une fois des débuts, la nappe aquifère, est exposé à alors et autres particules dans l'air. Pour ceci raisonnez, après le bien a été construit, l'eau dans lui faut que soit revenu à une condition sûre.

Les complété devraient bien être désinfectés en premier, entièrement avec le chlore avant n'importe qui boit l'eau. maison liquide Ordinaire l'eau de Javel (contenir 5.2 chlore pour cent) est utilisé communément.

La procédure est comme suit: (1) Mélange deux litres de chlore blanchissez dans 40 litres d'eau claire (voyez la Table 2). (2) Versez-le dans le well. Si une pompe de la main a été installée à la surface, pompez l'eau à travers lui et directement en arrière dans le bien pour un peu de minutes. (3) Permettez le bien supporter overnight: au repos ou à le moins huit hours. (4) Pompe l'eau traitée du bien jusqu'à aucune odeur chimique n'est notable.

Vérifiez votre procédure avec un docteur local ou ouvrier du soins médicaux dans advance. Si possible, un échantillon d'eau du bien (après la désinfection) devrait être envoyé à un laboratoire pour tester sa sécurité comme eau potable.

#### TABLE II

AMOUNTS DE CHIMIQUE A EXIGÉ POUR UN  
FORTE SOLUTION DU CHLORE CAPABLE DE  
DISINFECTING PUIITS APRÈS LEUR CONSTRUCTION (\*)

Water Bleaching Powder Haute Strength Liquid Eau de Javel  
([m.sup.3] ) (25-354) (Calcium du g) Hypochlorite (5% Sodium  
(70%) (g) Hypochlorite ) (ml)

0.1	10	4.3	60
0.12	12	5.2	72
0.15	15	6.5	90
0.2	20	8.6	120
0.25	25	11	150

0.3 30 13 180  
0.4 40 17 240  
0.5 50 22 300  
0.6 60 26 360  
0.7 70 30 420  
0.8 80 34 480  
1 100 43 600  
1.2 120 52 720  
1.5 150 65 900  
2 200 86 1 200  
2.5 250 110 1 500  
3 300 130 1 800  
4 400 170 2 400  
5 500 220 3 000  
6 600 260 3 600  
7 700 300 4 200  
8 800 340 4 800  
10 1 000 430 6 000  
12 1 200 520 7 200  
15 1 500 650 9 000  
20 2 000 860 12 000  
30 3 000 1 300 18 000  
40 4 000 1 700 24 000  
50 5 000 2 200 30 000  
60 6 000 2 600  
70 7 000 3 000  
80 8 000 3 400

100 10 000 4 300  
120 12 000 5 200  
150 15 000 6 500  
200 20 000 8 600  
250 25 000 11 000  
300 30 000 13 000  
400 40 000 17 000  
500 50 000 22 000

(\*) Cela produit une concentration du chlore d'approximativement 30 mg/l (PPM). que Cette eau ne devrait pas être bue par les gens ou les animaux.

La communauté devrait être informée sur comment prendre soin de l'eau à les Utilisateurs drink. devraient être formés dans les procédures de la santé simples et dispositions général pour usage de l'eau adéquat. Boiling ou chlorer (Table 3) de l'eau à la maison est souvent exigée, en plus d'élément essentiel bien sanitation. Washing ou cuire ne devrait pas être autorisé dans la région immédiate du bien. Les Animaux devraient être restreints de la région immédiate du bien et est resté à un distance. Only sûr la réparation et ouvriers de l'entretien devraient entrer le bien. Avant le bien soyez remis dans service après une réparation, ce devrait être désinfecté utiliser la même méthode comme quand le bien soyez mis en premier dans service. Aucunes piscines ou eau stagnante devraient être permises à rassemblez autour du bien surface. que Ces piscines peuvent élever régions pour les insectes aussi bien que pour les micro-organismes, et peut s'étendre

maladies qui peuvent être acquises en les traversant simplement.

À aucun seau ou cordes avec la saleté de la surface devraient être permises d'entrer

les well. Ropes et seaux tiraient de l'eau du bien boîte transférez la contamination de mains pour corder et alors au bien water. Dans ce chemin, toute personne plus tard eau du dessin du bien prendre la maison assez de micro-organismes pour rendre la famille malade quand ils le boivent.

#### VII. CADRE CONSIDERATIONS

Le besoin pour une provision de l'eau potable sûre comme exprimé par le les gens de la communauté devraient être analysés par ouvriers qui sont responsable pour décider si construire le bien. Successful les projets exigent bonne direction, organisation, et exécution, mais l'initiative de communauté, organisation, propriété, et support est essentiel du début assurer que le bien est construit où les utilisateurs le veulent, que les utilisateurs comprennent comme il sera payé pour, que le bien n'affectez pas la structure sociale de de façon défavorable la communauté qu'il est utilisé, que le bien et la pompe est maintenue, et cette eau est propre quand tiré et est resté sous sanitaire conditions par ses utilisateurs.

La considération première devrait être pour la bonne eau quality. Other les considérations incluent coût et entretien du system. cela qui

du montant total d'argent est exigé? Où veut la construction est-ce que l'argent vient de? Qui sera responsable pour réparer et maintenir le bien et la pompe à travers les années? Si le projet est pour plusieurs puits dans une communauté, plusieurs questions, doit être décidé d'arriver au decision. adéquat Pour avec soin l'exemple:

- o les exigences locales pour l'eau
- o le genre de puits
- o les ouvriers et leur salaire
- o le type de matériel utiliser
- o que les coûts et matières ont exigé pour construction
- o la disponibilité des matières

### TABLE III

AMOUNTS DE CHIMIQUE A EU BESOIN À  
DISINFECT UNE QUANTITÉ CONNUE DE  
WATER POUR BOIRE (\*)

Le Blanchiment de l'eau Powder Haut Strength Eau de Javel Liquide  
([m.sup.3]) (25-35%) (Calcium du g) Hypochlorite (5% Sodium  
(70%) (Hypochlorite du g)) (ml)

1 2.3 1 14  
1.2 3 1.2 17

1.5 3.5 1.5 21  
2 5 2 28  
2.5 6 2.5 35  
3 7 3 42  
4 9 4 56  
5 12 5 70  
6 14 6 84  
7 16 7 98  
8 19 8 110  
10 23 10 140  
12 28 12 170  
15 35 15 210  
20 50 20 280  
30 70 30 420  
40 90 40 560  
50 120 50 700  
60 140 60 840  
70 160 70 980  
80 190 80 1 100  
100 230 100 1 400  
120 280 120 1 700  
150 350 150 2 100  
200 470 200 2 800  
250 580 250 3 500  
300 700 300 4 200  
400 940 400 5 600  
500 1 170 500 7 000

(\*) Dose approximative = 0.7 mg de chlore appliquée par litre d'eau.

- o autorise et approbations de l'avance par les autorités locales
- o qui finance d'operation/repairs/maintenance soutenu

La disponibilité locale de matières de la construction et levage de l'eau les appareils devraient être un facteur majeur dans la sélection du type de bien être considéré (Table 4). Imported que les articles élèveront le coût que considerably. Sometimes donnent à pompes ou machine opérées les pompes feront partie du projet. Leur sélection et entretien exigez des gens avec les compétences plus avancées.

Les pouvoirs locaux doivent être consultés sur les lois et les règlements qui appliquez bien au nouveau projet. à que Quelqu'un doit être assigné gardez des registres afin que les détails du projet puissent être reviewed. Le les registres peuvent souvent être utilisés pour résoudre des différends ou des malentendus.

#### TABLE IV

##### ADVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE PLUSIEURS TYPES DE PUIITS ET POMPES

##### BIEN TYPE ADVANTAGES DISAVTAGES

Hand Inexpensive Unable creuser au fond de

Les régions de la water - Portée creusées

Easy à do Dangereux à construction

Easy à maintain Contamine facilement

Machine Gets les in profonds ont Coûté plus pour forer  
Dug Water Portée régions

La Sécurité dans Emplacement du drilling doit être accessible

Easy à seal A besoin de boîte chère

le bon pour pumps de la main Exige des gens habiles

eau Habituellement plus sûre

Cylinder speed Lent que les Petits volumes ont pompé  
Pumps  
Bas Coût

Easily a réparé

Localement disponible

matériel Simple à

installent

Centrifugal Efficent Haut coût

Les pompes

operation Tranquille Habituellement un article de l'importance

More cher maintenir

plus habile à réparation

Needs conducteur de la grande vitesse

Grand matériel installer

Not adaptable aux moulins à vent

#### LA BIBLIOGRAPHIE

Brossez, Richard E. " Puits Construction ". L'Information du Peace Corps  
L'Échange de la collection, 806 Avenue de Connecticut NW, Washington, D.C.,  
20525. Action Brochure 4200.35, 1979.

DAVIS, S.N. et plus De rosée, R.J.M.Hydrogeology. John Wiley et  
Fils, New York, New York, 1966.

DHV Consulting Engineers.Shallow Wells.P.O. Empaquetez-en 85,  
Amerfsoort, La Hollande, 1979,

DRISCOLL, F.G. Eau souterrain et Puits, ed.2, Division Johnson, St.. Paul, Minnesota, 1986.

Gibson, Ulric P. et Chanteur, Rexford D. Petit Manuel de Puits. Agence pour Développement International, Washington, DC 20523 USA, 1969.

KOEGEL, R.G. La débrouillardise Wells.Food et Organisation de l'Agriculture des Nations unies, Rome, Italie, 1977.

Le Peace Corps Volunteers.Construction et Entretien d'Eau Wells. Volunteers pour Assistance Technique Internationale Inc., Schenectady, New York, 1969.

La Technologie de village Handbook.Volunteers dans Assistance Technique, 1815 Rue Lynn Nord, Suite 200, Arlington, Virginia 22209-8438, USA. 1988.

Watt, S.B. et Bois, W.E. La main a Creusé des Puits et Leur Construction. Publications de la Technologie intermédiaires, Londres, Angleterre, 1979.

#### LE GLOSSAIRE

Le tablier - UN a incliné coussinet concret qui entoure légèrement le bien et les aides préviennent de l'eau de la surface polluée de trouver son chemin en arrière dans le bien.

**Aquifier** - UNE couche de l'eau - portée (strate) de roc perméable, sablez, ou gravier.

**Le morceau** - Le morceau coupant à la fin inférieure de la ficelle de l'outil qui défait le sol ou balance pour approfondir le trou.

**La Section inférieure** - Cette partie du bien cela étend au-dessous le la nappe phréatique.

**Emballer** - Le support vertical à l'intérieur du bien. Cement cylindres, le plastique, ou pipe de l'acier. Caissons quelquefois appelés, régler.

**La gourmette** - UNE partie du régler bien cela étend dehors de la place et le prévient de glisser vers le bas.

**Le Marché officiel en Bourse coupant** - UNE bague tranchante a utilisé sur le fond d'un revêtement intérieur cela est coulé dans place pour faire qui coule plus facile.

**La Pipe de la goutte** - Cette section de pipe dans un profond bien assemblée de la pompe cela étend entre le cylindre de la pompe de couler dans en arrière le bien.

**Payez la Valve** - UNE valve au fond du tuyau d'aspiration qui prévient l'eau s'est arrêtée dans lui par le cylindre de couler

en arrière dans le bien.

Fondez de l'Eau - l'Eau a contenu dans la partie du gorund qui est complètement saturated. Ground dans que l'eau accumule dans quantité aquifiers de qu'il peut être sorti hors de la terre à travers les puits.

Le Cycle hydrologique - cycle naturel Continuel à travers qui eau mouvements d'océans aux nuages à fondez et finalement en arrière au les océans.

La Section de la prise - Cette partie de la section inférieure à travers qui l'eau entre le bien.

Le niveau (adjectif) - Parfaitement horizontal.

Le niveau (nom) - UN appareil établissait un parfaitement horizontal la ligne.

La Section du Milieu - Cette partie du bien entre la surface moulué et la nappe phréatique.

==  
== ==

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

---

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

UN Manuel du Dessin  
pour les Roues de l'Eau  
avec détails pour les candidatures à  
qui pompe de l'eau pour usage de village et  
qui conduit la petite machinerie

WILLIAM G. OVENS

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

[C]VITA, Inc. 1975

Reprints:  
mars 1977  
juin 1981  
janvier 1989

LA TABLE DES MATIÈRES

LISTE DE TABLES

LISTE DE CHIFFRES

PARTEZ-EN UN: LA ROUE DE L'EAU

j'Introduction

II Formulation du Problème

III Dessin Limitations - Avantages et Inconvénients

IV Considérations Théoriques pour Dessin

A. Stalle moment de rotation

B. puissance de sortie contre Vitesse; a Exigé des vitesses d'écoulement

C. Seau Dessin

D. Bearing Dessin

E. Arbres

F. Considérations Mineures

V Considérations Pratiques pour Dessin

A. Matières

B. Construction Techniques

C. Entretien

PARTEZ-EN DEUX: LES CANDIDATURES

je pompe à eau

A. Pompe critères de sélection

B. Attachement Tourner

C. Piping

II Autres Candidatures

L'APPENDICE I Échantillon Calcul

L'APPENDICE II Un Piston Facilement Construit Pump:  
par Richard Burton

LA BIBLIOGRAPHIE

LIST DE TABLES

La table I Stalle moment de rotation par Pied de Width  
Présentez l'II Cheval-vapeur production pour un Torque Constant  
Wheel par TR/MIN par Pied de Largeur

Présentez la force hydraulique III a Entré pour Tourner par TR/MIN per  
Foot de Largeur Maintenir le moment de rotation Constant (hp.)

Présentez le débit IV dans les Gallons Impériaux par RPM  
par Pied de Largeur de Roue Exigé à  
Maintain moment de rotation Constant

La table V Estimated for du Cheval-vapeur de la production optimale

La Constante Entrée Eau débit Condition

Présentez VI Limites Supérieures sur Useable vitesses d'écoulement for  
Plusieurs Roues de la Dimension

La table VII Poids Approximatif Camionné par Chaque Bearing

Présentez le VIII Maximum Portée Diamètre a Exigé for  
Plusieurs Chargements

Présentez des IX Norme Pipe Dimensions pour Usage comme with des Essieux  
Bearing à 12 pouces de Bord de la Roue

La table X Estimated Frottement Factors

La table XI Sommet Pompe Piston Vélocités pour Tringle de la Pompe Attachée à une  
Manivelle sur la Roue Directement

La table XII Sommet Force sur la Tringle de la Pompe d'un Piston  
Pump pour les Plusieurs Calibres et les Têtes

Présentez Volume XIII d'Eau dans Plusieurs Delivery De taille  
Pipes ([ft.sup.3])

Présentez XIV Force Inertielle par Pouce de Coup pour Various  
Volumes d'Eau à Plusieurs Vitesses du Cycle de la Pompe

Présentez du Cheval-vapeur XV Exigé pour at de la pompe à eau  
Plusieurs vitesses d'écoulement et Têtes

Présentez des Quantités XVI de pompe à eau par for du Coup  
Plusieurs Calibre et Dimensions du Coup

#### LIST DE CHIFFRES

Représentez 1 Vue Side Schématique de Forme du Seau

Représentez 2 Vue Schématique de distribution d'eau sur Wheel

Représentez 3 Vue Schématique d'une Slider - Crank Mechanism

Représentez 4 Vue Schématique d'un Pump Tourillon - Monté  
et Manivelle

Représentez 5 Vue Schématique d'un Joug écossais Mechanism

Représentez 6 Vues Schématiques d'un Cam - Activated Convenable  
Pump Tringle

#### PART UN: LA ROUE DE L'EAU

##### L'INTRODUCTION I.

Supplying pouvoir à beaucoup d'emplacements éloignés dans le monde de central

les générateurs qui utilisent des méthodes de ventilation coutumières sont l'un ou l'autre économiquement

infaisable ou sera beaucoup d'années dans venir. Power où désirable, volonté par conséquent ayez besoin d'être produit locally. Plusieurs machinerie commerciale

est vendu, mais la dépense d'établissement exigée ou maintenance/running le coût est au-delà la capacité de beaucoup d'utilisateurs potentiels. que Quelque effort a

été consacré à la Papouasie-Nouvelle-Guinée Université de Technologie pour imaginer

bas moyens du coût de produire des montants modestes de pouvoir dans les emplacements éloignés.

Ce papier fait un rapport sur un tel projet qui implique le développement de bas coûtez la machinerie pour fournir le pouvoir mécanique.

Sans se soucier de l'usage définitif à que le pouvoir est mis les sources naturelles

d'énergie qui peut être utilisée est catégorisé équitablement aisément. Parmi ils:

1. eau Tombante
2. ANIMALS
3. Le Soleil
4. Wind
5. Les combustibles fossiles
6. combustibles Nucléaires
7. gaspillage Organique

Le soleil, vent et eau sont libres et renouvelables dans le sens qui en utilisant ils nous ne changeons pas leur future utilité. D'opérer continuellement coûte des considérations, un choix de parmi ceux-ci est attirant. De la considération des frais d'établissement le pouvoir hydro peut être très peu attrayant. Le Soleil et le vent a des limitations naturelles évidentes basées sur temps local conditions. Furthermore, pour les raisons technologiques et économiques, solaire l'usage du pouvoir est limité à candidatures qui utilisent l'énergie pour l'instant directement comme partie d'une chaleur les Animaux cycle. exigent le soin spécialisé et la nourriture continue Conversion sources. de gaspillage organique à énergie de l'useable est expérimenté avec, avec succès variable, dans plusieurs parties de le monde.

Quel que soit la forme de la naturellement se produisant énergie, il peut être transformé, si nécessaire, dans useable propulsez dans une variété large de chemins. Le choix de méthode dépend d'une interaction complexe de trop de considérations énumérer complètement ici, mais parmi eux est:

1. l'usage à que le pouvoir sera mis;
2. la forme dans qu'il sera utilisé. Ce généralement, mais pas exclusivement, chutes dans le catégories générales de mécanique et électrique;

3. l'économique et ressources naturelles disponible;
4. Disponibilité d'installations de l'entretien convenables;
5. si la machinerie doit être portative ou pas.

#### FORMULATION II. DU PROBLÈME

Dans l'absence d'une demande spécifique de gouvernement ou tout extérieur le corps, la décision a été prise basé sur l'abondance évidente d'à l'origine force hydraulique disponible enquêter sur les possibilités du dessin pour largement

basse machinerie du coût produire des petites quantités de pouvoir mécanique. Un immédiatement la candidature potentielle évidente est la génération d'électrique propulsez, mais car les raisons ont mentionné sous " Autres Candidatures " Deux en partie

cela n'a pas été pursued. However, dans beaucoup de places, que les villages sont

localisé à quelque distance de la source traditionnelle d'eau potable.

Le principal usage projeté pour le pouvoir produit par la machine discutée dans ce manuel a été le pomper d'eau potable pour distribution

à un village. Le projet, donc, a inclus la construction

d'un attachement de la pompe simple also. que Plusieurs autres usages de la possibilité sont discuté plus tard.

Les limites sur l'étendue du projet ont été décidées basé sur nombreux les considérations:

1. Le Minimum de dépense d'établissement a indiqué un appareil qui pourrait être construit de bon marché localement  
Matières sans composants spécialisés, chers  
ou machinerie ont exigé.

2. de que la construction Locale a suggéré le caractère désirable  
conçoivent des détails qui exigent seulement construction simple  
Les techniques .

3. depuis qu'était possible que l'installation fût éloignée (indiquer  
une pénurie vraisemblable de commerçants habiles locaux)  
L'entretien , si en, doit être minime et  
simple.

4. L'appareil devrait être tel que réparation, si en, pourrait  
Que soit emporté sur place avec les parties et les outils nécessaires  
allument assez être porté à l'emplacement facilement.

5. Les considérations habituelles de sécurité doivent appliquer avec le  
La connaissance que les enfants de village pourraient not/would pas  
be est resté loin de l'appareil.

J'ai décidé de concentrer en enquêtant sur la faisabilité d'utiliser le  
la roue de l'eau, il qui est l'appareil qui a paru optimiser très probablement  
les critères disposés above. There sont autres types de machines convenable  
pour créer le pouvoir mécanique de sources hydro, mais aucun, connu à moi,  
peut être construit avec telles techniques simples qui exigent si bas un niveau

de compétences du commerce comme la roue de l'eau en bois.

Les roues de l'eau sont maintenant dans plusieurs parties du monde en usage. Beaucoup a

été construit sur une base ad hoc et varie dans complexité, efficacité, et ingéniosité de dessin et construction. L'appareil de base est si simple qu'une roue réalisable peut être construite par presque quelqu'un qui a le désirez à try. However, les subtilités de dessin qui séparé adéquat de modèles inadéquats ce peuvent s'échapper sans suffisant technique training. que Le nombre de projets a abandonné après une relativement courte vie atteste au fait que les designers/builders ont souvent plus de courage que skill. Il paraît désirable d'attaquer le problème dans une mode systématique avec un objectif d'établir un dessin manuel pour la sélection de les dimensions adéquates ont exigé satisfaire un besoin spécifique et disposer le dessin

les traits ont basé sur les principes de l'ingénieur sains. que j'offre au suivre comme une tentative rencontrer cet objectif.

La roue consiste en seaux pour tenir l'eau - arrangé dans un cadre et arrangé afin que seaux et encadre ensemble tournent au sujet d'un axe central lequel est orienté perpendiculaire au courant de l'eau de l'entrée. Traditional les dessins emploient les undershot, overshot ou configurations de la poitrine.

Dans le

les undershot tournent, les courants de l'eau de l'entrée tangent au bord inférieur du

wheel. Dans l'overshot tournent, l'eau est apportée dans tangente au sommet

bord de la roue, remplir le seau partiellement ou complètement. qu'Il est porté dans les seaux jusqu'à a déchargé dehors avant d'arriver à le plus bas point quelque peu sur le wheel. La roue de la poitrine a l'entrée de l'eau la roue plus ou les prés radialement, remplir les seaux et être encore déchargé alors près le fond du wheel. que les valeurs de l'efficacité Typiques varient d'aussi bas que 15% pour l'undershot à bien sur 50% pour l'overshot avec la poitrine la roue intermédiaire.

Nous concentrerons sur la roue de l'overshot comme être le très probablement choix donner la puissance de sortie maximale par dollar ont coûté, ou par livre de machine, ou par manhour de base de temps de la construction sur efficiences attendu. Atténuer

contre ce choix le besoin est pour un terrassements plus complexes et chemin de la course avec la roue de l'overshot dans où l'eau doit être guidée à un égal au moins comme loin au-dessus du débouché comme le diamètre du wheel. que Les undershot tournent, bien sûr, peut être mis sur sommet de simplement le ruisseau avec virtuellement aucune préparation de piste d'alimentation nécessaire. Mais dans beaucoup ruisselle la montée et chute avec chute de pluie locale lourde est spectaculaire, donc la protection de l'inondation serait une considération majeure pour tout type d'appareil.

La protection de l'inondation la plus simple est un canal qui mène de la rivière au  
l'installation, avec entrée au canal contrôlé garder de l'eau de l'inondation  
dans le principal stream. depuis qu'un canal de la diversion serait exigé  
probablement  
en tout cas, les chances sont très bonnes qu'un emplacement convenable employer  
un  
les overshot tournent peut être trouvé pour la plupart des installations. au cas  
où  
l'installation de l'overshot est impossible, les undershot tournent se chevaucher  
le canal de la diversion est simple à usage.

Une autre considération qui fait l'overshot tourne attirant est le  
adoucissee avec qu'il peut manier les ordures dans le ruisseau. First, l'eau,  
pousses sur la roue et donc les ordures ont tendance à être lancé fermé dans la  
queue course  
sans attraper dans un bucket. Secondly, il n'y a pas habituellement le  
espaces serrés entre course et tourne dans qui confiture de la poubelle. Somewhat  
les arrangements appropriés plus proches sont exigés avec poitrine et undershot  
roues obtenir la bonne efficacité.

### LES LIMITATIONS III. - AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

que La roue est un appareil de la vitesse lent a limité pour entretenir entre en  
gros

5 et 30 rpm. Par conséquent cela limite son utilité comme une source du pouvoir pour génération de l'électricité ou toute autre opération de la grande vitesse à cause de

le pas dans vitesse required. Bien que pas un grand problème d'un point de vue de l'ingénieur, engrenage adéquat ou autre vitesse multiplier les appareils impliquent des complexités croissantes quant à argent, potentiel, les portant problèmes, et entretien.

La vitesse lente est avantageuse quand la roue est utilisée pour conduire certains types de machinerie ont propulsé par déjà en usage et actuellement l'hand. Café hullers et hullers du riz sont deux lesquels exigent seulement cheval fractionnaire, bas vitesse que la pompe à eau input. peut être accomplie, à virtuellement tout speed. la production de la vitesse Lente d'une roue ne peut pas de

courez, directement propulsez une pompe centrifuge ou axiale. Le déplacement positif

pompe " du " seau ou pompe de l'ascenseur de la succion déjà en usage dans plusieurs

les villages opèrent bien à sous 100 cycles par minute et boîte normalement que soit adapté pour usage conjointement avec une roue à vitesse lente. Ce de courez, a été fait pour centaines - peut-être milliers - d'années ailleurs.

Les Appareils de ce type ont la relativement basse capacité de la puissance de sortie. Le

la puissance de sortie dépend des dimensions de la roue, la vitesse et le débit de l'useable d'eau à la roue. Comme un exemple, un a reconstruit la roue de la poitrine a installé dans un musée en Amérique de 16 pieds à

l'extérieur de  
le diamètre et avec profondeur du seau de 12 dans. opérer à 7 tr/min, avec  
débit de 28 pieds cubiques d'eau par seconde avait un pouvoir estimé  
production de 18.5 hp (14 kw) (calculé à une efficacité de 100%). Actual  
la production sur cette roue n'a pas été mesurée mais serait des 10 hp plus petit  
que  
(7.5 kw) . UN OD de 3 pieds, 1 modèle du vide de 1/2 pieds construit par l'auteur  
est  
dans le cheval fractionnaire gamme.

Déjà mentionné une fois, il vaut de la qui accentue qu'une eau de l'usable  
la roue peut être construite presque n'importe où qu'un ruisseau permettra, avec  
le  
plus brut d'outils et compétences de la charpenterie élémentaires.

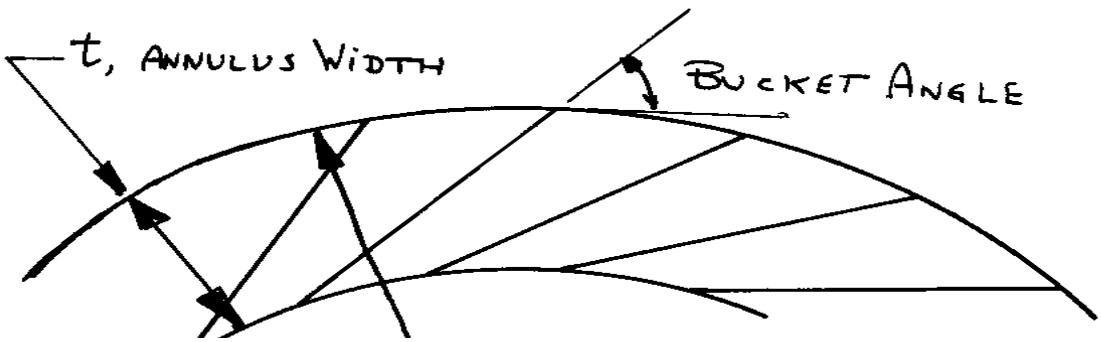
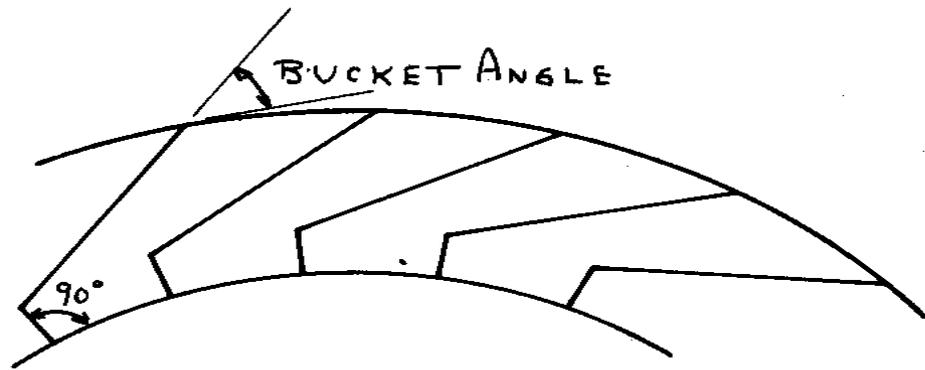
#### IV. CONSIDÉRATIONS THÉORIQUES

##### A. Stall moment de rotation

La capacité du moment de rotation de la stalle de la machine, ignorer la  
vélocité,  
effectuent de l'eau qui s'heurte sur les seaux calés, est facilement  
a calculé par une addition simple de moments au sujet de l'arbre dû  
au poids d'eau dans chacun rempli ou partiellement a rempli le seau.  
Obviously que cela dépendra du montant de renversement en partie  
du seau qui dans tour dépend de seau Seau design.  
configurations a utilisé dans le 18e et 19e siècle a varié dépendre

sur la compétence du builder. Ils ont été déterminés empiriquement sur le critère de maximiser le moment de rotation en maximisant rétention de l'eau dans les seaux en reconnaissant ce dessin de l'optimum sur ceci  
Le critère a aussi exigé des complexités de la construction augmentées.  
Buckets de forme montré dans une vue de côté, Fig. 1, schématiquement

dmf1x9.gif (600x600)



ont été utilisés pour overshoot et poitrine configurations. La ligne droite s'est mis les seaux sont moins effectifs mais plus simples à construct. Le La largeur du fond du seau était 1/4 de la largeur typiquement de la couronne où cette configuration était chosen. Purely que les seaux radiaux ont été utilisés dans les roues de l'undershot.

C'est commode d'utiliser trois des dimensions de la roue pour Calcul de la capacité du moment de rotation de la roue: l'extérieur Le rayon ,  $r$ ; la largeur de la roue,  $w$ , c.-à-d., d'un côté à l'autre; et le La couronne largeur,  $t$ , a défini comme  $t = (\text{diamètre extérieur} - \text{à l'intérieur de DIAMETER})/2$  . Voyez le Fig. 1.

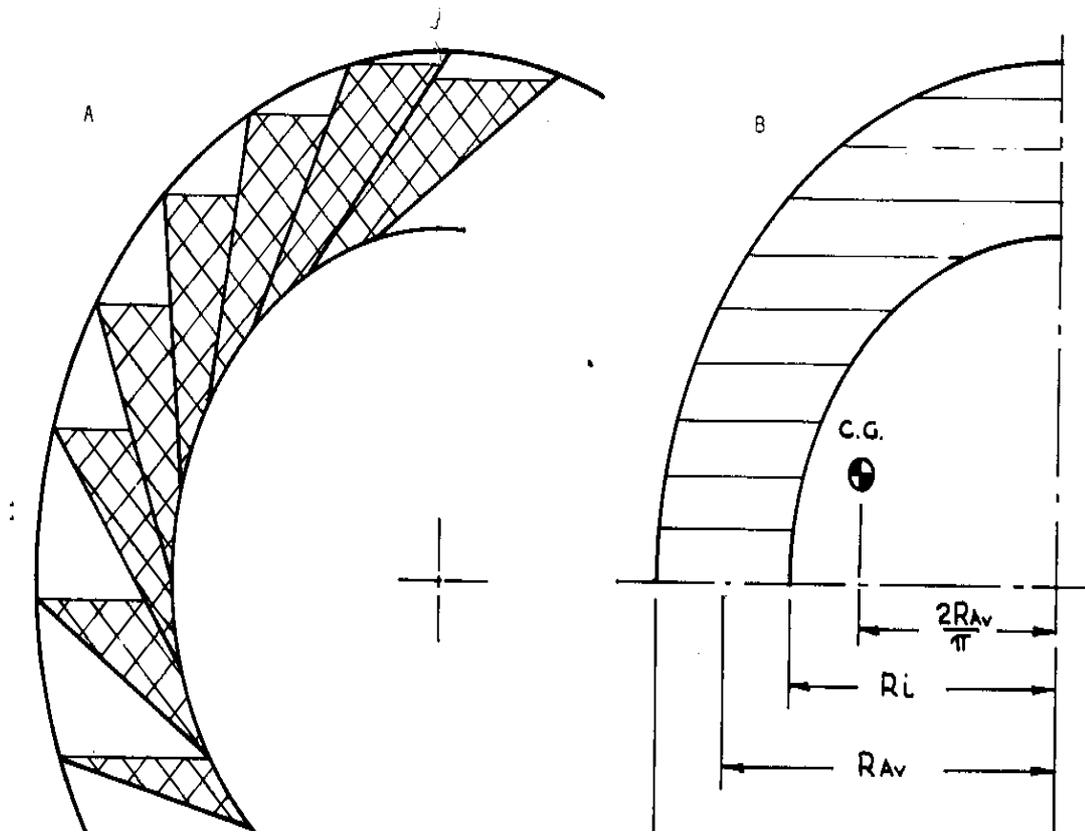
La proportion de la largeur de la couronne,  $t$ , au rayon extérieur,  $r$ , est important tourner le dessin comme là sont des limites pratiques au valeurs utiles qui peuvent être employed. Dans ce papier seulement proportions  $0.05 t/r < 0.25$  sont considered. Pour plus petites proportions, la possibilité, La production par pied de diamètre de la roue est considérée trop bas à est pratique. Pour les plus grandes valeurs, les seaux deviennent cela si profondément il y a le temps insuffisant pour remplir chacun comme il passe sous le courent sortie. Also, depuis le moment de rotation et le pouvoir dépend d'avoir le poids d'eau à la plus grande distance possible du tournent l'axe, augmentations des profondeurs de la couronne croissantes poids de la roue total plus rapide qu'il augmente le pouvoir output. que Le résultat est que si plus

De pouvoir est exigé c'est meilleur d'augmenter l'O.D. qu'augmenter la largeur de la couronne à valeurs qui dépassent  $t/r = 0.25$ . Dans ce chemin le tournent poids et les composants structurels pour supporter ce poids restent économiquement très avantageux pour une puissance de sortie donné. Historically, les roues ont eu tendance à avoir des valeurs du  $t/r$  0.1 à autour 0.15.

les limites Supérieures sur largeur de la roue ont soigné vers approximativement  $1/2$  l'O.D. à cause de problèmes structurels avec les roues plus larges.

qu'Il peut être estimé que les roues de l'overshot opèrent avec le équivalent d'approximativement  $1/4$  des seaux full. Qui est, le additionnent le poids d'eau qui fait travail utile sur la roue est  $1/4$  de le total dans qui serait contenu un annulaire solide de dimensions le même comme l'O.D., PIÈCE D'IDENTITÉ et largeur du wheel. Le réel pèsent la distribution de l'eau est comme montré dans schématiquement Fig. 2a à cause de renversement des seaux comme ils approchent

dmf2x11.gif (600x600)



le canal de fuite. Si nous supposons l'eau a concentré dans le quadrant annulaire montré dans Fig. 2b, le moment de rotation de la stalle peut être estimé plus facilement. qu'UN facteur de la correction convenable pourrait être appliqué expliquer le dessin du seau réel, si cet affinage avait été considéré nécessaire.

Results pour roues de plusieurs dimensions sont donnés dans Table 1.

dmft1120.gif (600x600)

TABLE 1

Stall Torque Per Foot of Width (ft.lb) (No Allowance for Volume Consumed by Bucket Wall Thickness;  
.05 < t/r < 0.25 only)

		<u>Outside Diameter (ft.)</u>						
		3	4	6	8	10	14	20
<u>Annulus</u>	<u>Width</u>							
<u>t (in.)</u>								
1								
5	2	20	40	95				
	3	30	55	130	235	365		
	4	40	70	160	300	485		
	6		95	240	435	695	1435	2910
	8			300	555	905	1850	3840
	10				655	1080	2220	4660

L'Expérience a montré que beaucoup de non utilisateurs techniquement compétents de cette information sera plus confiante de leur capacité d'utiliser Données cédée disposé en table que dans form. graphique Les deux seront présentés ici quand à propos.

La puissance de sortie B.

La puissance de sortie est le produit du moment de rotation sur l'arbre de la production et la vitesse de rotation du shaft. Sur la supposition qui là est courant de l'eau de l'entrée suffisant garder les seaux plein, de cette façon, qui garde la constante du moment de rotation, la puissance de sortie augmente linéairement avec vitesse. Dans un emplacement où il y a virtuellement un illimité Le entrée service de les eaux, ce calcul donnera une limite supérieure à la puissance de sortie qui peut être attendue.

La production du cheval-vapeur par tr/min par pied de largeur est montrée dans Table II.

dmft2150.gif (600x600)

TABLE 11

Horsepower Output for a Constant Torque Wheel per RPM per Foot of Width

<u>Annulus Width t(in.)</u>	<u>Outside Diameter (ft.)</u>						
	3	4	6	8	10	14	20
2	0.0042	0.0072	.018	x	x	x	x
3	0.0053	.011	.024	.044	.0690	x	x
4	0.0070	.013	.030	.057	.0920	x	x
6		.018	.045	.082	.132	.269	0.545
8			.057	.105	.171	.347	0.720
10				.123	.204	.412	0.840

la Table entrée II approprié à la roue de la dimension les temps ont utilisé le la vitesse réelle dans tr/min chronomètre la Largeur De la roue dans les pieds.

L'entrée de la force hydraulique est le pouvoir maximal que la roue pourrait accomplissent si c'était 100% efficient. Il est calculé comme le produit du poids spécifique de l'eau, le débit du volume, et tête et est donné dans Table III pour comparaison. que Cette entrée est aussi dans le cheval-vapeur

dmft3170.gif (600x600)

TABLE III

Water Power Input Horsepower to Wheel per RPM per Foot of Width to Maintain Constant Torque.

	<u>Annulus</u> <u>Width</u> <u>t(in.)</u>	<u>Outside Diameter (ft.)</u>						
		3	4	6	8	10	14	20
2		.0086	.0154	.0364				
3		.0118	.0226	.0510	.092	.143		
4		.0158	.0288	.0646	0.119	.189		
6			.0416	.0980	.176	.280	.568	1.13
8				.128	.230	.368	.740	1.52
10					.277	.448	.900	1.80

- 17 -

qui a exigé pour garder les seaux plein et est donné dans Table IV.

dmft4190.gif (600x600)

TABLE IV

Flow Rate in Imperial Gallons per RPM per Foot of Width of Wheel Required to Maintain Constant Torque

<u>Annulus Width †(in.)</u>	<u>Outside Diameter (ft.)</u>						
	3	4	6	8	10	14	20
2	10	13	20				
3	14	18	28	39	48		
4	18	24	37	50	62		
6		34	54	74	93	123	190
8			70	96	123	175	254
10				118	149	216	312
12							

par le mur du seau thickness. pour que Cela peut être corrigé plus tard si a désiré. que La tête est supposée ici pour être le diamètre de la roue. Le bord inférieur de la roue est la plus haute autorisation de l'élévation pour Les tailrace arrosent sans perturber avec la roue et sont un logique La donnée . Les Entrée pistes d'alimentation sont rarement trouvées avec une inclinaison considérable donc Les que la vitesse effectue d'eau de la piste d'alimentation sont des small. qu'Il paraît suffisamment exact estimer l'élévation d'entrée comme le sommet du tournent. que Toute erreur de cette façon introduite sera sur le conservateur se mettent en tout cas.

que l'efficacité Théorique évalue pour la roue qui utilise les suppositions a adopté si loin peut être trouvé en prenant la proportion de la puissance de sortie de Table II et le pouvoir correspondant ont entré de Table III. Ceux-ci évalue, pour la distribution du poids de l'eau supposée auparavant, est au sujet de 50% pour les roues de la couronne étroites et laisse tomber à seulement sous 45% pour la couronne plus large wheels. Comme mentionné précédemment, un bien a conçu et a construit la roue donnera les efficacités améliorent que this. Ce la valeur comparativement modeste est le résultat de ne considérer pas à l'origine l'effet de l'eau encore dans les seaux en dessous le centerline horizontal. Il reflète le fait que le simplifier La supposition que les seaux restent chemin demi plein en bas la roue

et soudainement décharge toute leur eau n'est pas accurate. Qui inexactitude est tolérable parce que 1) il rend l'analyse si simple et 2) il donne des chiffres légèrement conservateurs pour pouvoir afin que que presque chaque lecteur sera assuré d'obtenir le pouvoir suffisant égalisent de roues de construction relativement d'amateur.

Quand le courant de l'eau est plus petit que les exigé pour remplir chaque seau complètement comme peut être le cas pour un ruisseau de dimension limitée, le propulsent les caractéristiques sont changées dans que le moment de rotation est maintenant un fonctionnent de vitesse. Using la supposition d'un quadrant annulaire travailler, mais pas plein, le volume d'eau,  $V$ , dans le quadrant est

$$V = Q/4N$$

où  $Q$  = débit du volume ([ft.sup.3]/min)

$N$  = vitesse (tr/min)

Le poids d'eau dans le quadrant annulaire à toute vitesse est alors  $pgV$  où

$p$  = densité d'eau

$g$  = accélération gravitationnelle

Avec unités dans les pieds, les livres, et les minutes, le cheval-vapeur être attendu

de ce couronne travailler est

$$HP = 2[PI] NT$$

-----

33,000

$$\text{où } T = pgV[\text{bar}]x = pgQ[\text{bar}]x$$

-----

4N

[le bar]x est la distance au centroid du quadrant annulaire du la rotation axis. C'est diameter. moyen égal à [D.sub.av], de la couronne divisé par [pi].

Par conséquent

$$HP = 2[PI]NPGQ[D.SUB.AV] = PGQ[D.SUB.AV]$$

-----

4[PI]NX33,000 66,000

Le pouvoir est indépendant du speed. L'efficacité est le même comme previously. calculé C'est parce que la puissance de sortie est un fonctionnent du diamètre moyen pour que l'efficacité tombe la couronne large tourne d'un fixe à l'extérieur de diameter. pouvoir Potentiel Production d'un fonctionnement de la roue sous les conditions de courant constant peut être estimé par l'équation pour l'eau le plus facilement entrez le pouvoir,

qui suppose 50% efficacité maximale et tête égal à l'extérieur  
Le diamètre .

Power sous conditions du courant constantes pour les plusieurs roues du diamètre  
est montré dans Table V pour courant accessible possible rates. Les valeurs

dmft5230.gif (600x600)

TABLE V

Estimated Maximum Output Horsepower from Wheel for Constant Input Water Flow Rate Condition (based on 50% efficiency of wheel)

<u>Outside Diameter (ft.)</u>	<u>Flow rate (gpm)</u>							
	100	200	500	1000	2500	5000	10000	30000
3	0.045	0.091	.23					
4	0.060	.12	.30	.60				
6	.091	.18	.45	.91	2.27			
8		.24	.61	1.21	3.03	6.1		
10		.30	.76	1.52	3.79	7.6		
14		.42	1.06	2.12	5.30	10.6	21.2	
20			1.51	3.03	7.58	15.2	30.3	91.0

Entrées par les facteurs comme montré au fond de la table pour plusieurs valeurs du t/r pratiques. le prototype de L'auteur avec t/r = .17 ont testé à approximativement 150 gpm, a donné puissance de sortie d'approximativement .06 hp dans accord raisonnable avec les valeurs prédites dans Table V.

Les caractères espacement sont laissés où les vitesses d'écoulement sont irréalistes pour le tournent dimension donnée. Limites supérieur aux vitesses d'écoulement pratiques pour plusieurs tournent les dimensions sont trouvées en multipliant l'entrée de Table 1 par le limite supérieure pratique de vitesse et largeur pour l'O.D. et est montré dans Table VI. Les bornes inférieures sont soumises à considérablement plus L'hypothèse . Sur la supposition que ce serait peu économique à construisent une roue de largeur 1 pied plus petit qu'et l'opérer à 25% capacité plus petit que (choix complètement arbitraire) pour le Les vitesses ont cité dans Table VI que les bornes inférieures utiles peuvent être estimées. Ceux-ci sont indiqués par espace sous les 100 gpm et 200 colonnes du gpm dans Table V.

#### TABLE VI

Limites supérieures sur vitesses d'écoulement Useable pour Plusieurs Roues de la Dimension dans Gallons Impériaux Par minute (supposer tournent la largeur = 1/2 (O.D.) et la vélocité périphérique est 5 ft/sec.)

Le diamètre extérieur (pied)

3 4 6 8 10 14 20

La couronne

TR/MIN Width à 5 ft/sec vitesse périphérique

+(IN. ) 32 24 16 12 10 7 5

2 500 625 1000

3 700 900 1400 1900 2500

4 900 1150 1800 2400 8000

6 1650 2600 3500 4500 6000 9500

8 3400 4500 6000 8500 12000

10 5500 7500 10500 15500

12 6500 9000 12500 18500

16 17000 24000

20 20000 30000

24 35000

La limite supérieure à la vitesse à que la roue opérera dépend  
primarily sur le taux à que la roue lance le qui entre  
arrosent fermé afin que ce ne soit pas utilized. Cela dépend à l'origine  
sur la vitesse et rayon de la roue et secondairement sur le  
portent dans un seau configuration et sa relation à l'eau d'entrée.

que Les chiffres ont cité dans Table que VI sont basés sur la règle empirique  
vitesse périphérique de 5 ft/sec. Avec plus petit tourne c'est un

a mordu haut, basé sur prototype tests. Avec les plus grandes roues le la vitesse périphérique peut être aussi haute que 8 ft/sec.

Dans résumé, le type de pouvoir contre courbe de la vitesse celui-là peut attendre

d'une roue de l'eau est comme suit pour les vitesses d'écoulement fixes:

Linéairement

qui augmente de zéro vitesse jusqu'à la vitesse à qui les seaux ne peut plus être complètement rempli par le courant dominant, alors, constant jusqu'à la vitesse à que les montants significatifs d'eau sont a repoussé de la roue en lançant l'action, en diminuant par la suite dans proportion (en gros) au carré de la vitesse.

### C. Bucket Dessin

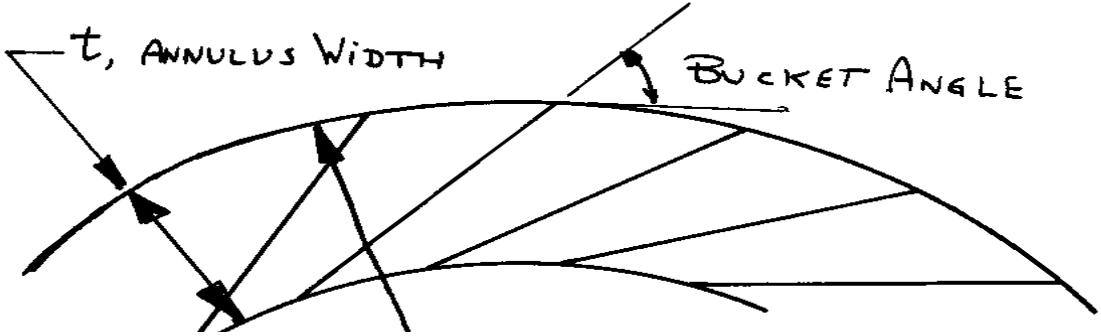
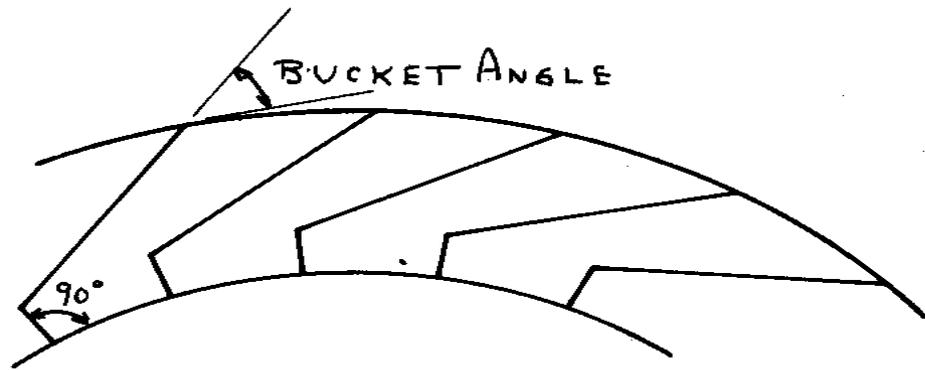
Le dessin du seau optimum est pris pour être que qui produits alimentaires le plus grand moment de rotation sur la roue shaft. La limite supérieure à cette condition

est que les seaux remplissent complètement au sommet, portez le plein arrosent le poids sans renversement au fond et déchargent leurs charges là. There n'est pas une méthode pratique d'accomplir ce maximum.

Avec les seaux fixes, le bon nous pouvons faire est minimiser le renversement de les seaux comme ils voyagent du sommet où ils sont remplis, au fond où ils devraient être vides (donc comme limiter des pertes s'est attiré en portant de l'eau en haut le côté du dos de la roue).

There sont deux styles de seau largement comme montré dans Fig. 1. Dans le

**dmf1x9.gif (600x600)**



droit s'est mis seau les limites sur l'angle que le seau fait avec la tangente à l'O.D. ou I.D. (Voyez le Fig. 1) est de tangentiel (0[degrees]) à radial (90[degrees]) . Avec les seaux tangentiels, le remplissage Le processus est lent au sommet à cause de l'angle très peu profond avec respectent à l'incoming(nearly horizontal) water. Furthermore le qui vide le processus au fond n'est pas complet jusqu'à après le portent dans un seau des laissez-passer centre. mort inférieur Cela porte de l'eau au-dessus le en arrière côté et par conséquent réduit l'efficiency. À l'autre les seaux extrêmes, radiaux sont presque vides d'ici qu'ils soient allés 1/4 tour du sommet parce que le mur du seau est horizontal alors.

Nous pouvons estimer l'angle optimum en supposant que le plus grand effectuent sera dû au seau à dont le poids agit le plus grande distance du shaft. En tirant des seaux de plusieurs oriente nous pouvons estimer, graphiquement, l'optimum. Pendant que le le seau tangentiel porte le plus grand montant d'eau, son centroid, La distance n'est pas un maximum que Le maximum a lieu à un seau orienté (à la tangente à la PIÈCE D'IDENTITÉ) d'approximativement 20[degrees] . Pendant que le montent encore d'eau retenue à 90[degrees] après sommet centre mort par cette forme du seau est 20% plus petit que pour le seau tangentiel approximativement, le La perte est dédommée pour dans le tôt remplissage et vider tôt. Especially en vidant, les 20[degrees] l'inclination est un facteur majeur depuis la longueur du seau (distance de bord de la PIÈCE D'IDENTITÉ à O.D. le bord) est

plus que 30% plus court que le bucket. tangentiel Avec un 30[degrees] seau, la charge utile du poids à 90[degrees] après que sommet en bas que le centre mort est

à approximativement 65% du tangentiel, un chiffre qui est si bas qu'il ne peut pas être dédommagé pour par les effets secondaires sur efficacité tel que remplir et emptying. Cette technique graphique, pendant que de aucune valeur supplémentaire dans concevoir toute roue individuelle, aussi spectacles

qui la supposition de la distribution d'eau sur un supérieur  
Le quadrant est un raisonnable pour estimer le moment de rotation.

je recommande l'angle du mur du seau soit resté entre 200 et 250 à la tangente de la PIÈCE D'IDENTITÉ.

L'usage de seaux profonds plats ne change pas considérablement le arrosent la charge utile pour mur oriente de 20[degrees] . que Le but est diminuer la distance l'eau doit voyager pour vider le seau.

Son usage est de plus en plus salubre à grandes proportions du t/r mais le L'entrepreneur doit accepter que la construction est compliquée quelque peu plus que cela du bucket. à cotés droit les largeurs Inférieures doivent est approximativement 1/4 de la largeur de la couronne, t. Cette volonté a coupé 25%

fermé la largeur latérale avec le serviteur qui sauve dans distance du travelling

vider le seau. que La signification de ceci est que moins d'eau est a porté en haut le côté du dos du wheel. Toute eau portée au-dessus le en arrière le côté baisse l'efficiency. je ne peux pas donner de chiffres pour le

L'amélioration d'efficacité qui utilise l'appartement a touché le fond seaux mais il paraît dur imaginer autant que dix points du pourcentage.

Historically, les formes du seau ont varié considerably. qu'ils étaient, aussi loin que je peux déterminer, empirically. choisi (Dans un historique sentent c'est un euphémisme pour " arbitrairement " ou " par hypothèse " cultivée).

d'ici qu'ingénieurs, plutôt que charpentier artisans, considéraient le problème que l'utilité de la roue de l'eau était déjà sur le déclin). Even dans les manuels relativement récents pour Construction, vers 1850, pendant que les roues étaient encore dans usage général

dans les Etats-Unis, seau angles latéraux de 45[degrees] a été recommandé - un choix

qui peut être montré pour être moins effectif que plus petits angles facilement. Les 20[degrees] - 25[degrees] le chiffre est, cependant, dans accord proche avec le conçoivent de deux roues qui je sais sont encore en usage dans les Etats-Unis

Le nombre de seaux utiliser dépend du volume consommé par

le mur du seau material. que la roue idéale a espacé attentivement porte dans un seau de mur très mince thickness. UN chiffre raisonnable pour concevoir

par est cela sur 10% de volume annulaire pas devrait être consommé dans portent dans un seau matière. les valeurs Typiques pour les roues de la dimension

ont discuté ici

serait 25 - 30 - 1/4 dans. seaux épais sur une roue de 3 pieds et  
50 - 1-1/4 dans. seaux épais sur une roue de 14 pieds.

#### D. Bearing Dessin

La roue elle-même a seulement un frotter ou partie glissante sujet à  
portent, viz. les portées sur que l'essieu est Norme supported.  
qui porte le dessin est couvert dans presque tout dessin de la machine text. Dans

the fabriquent d'un tel appareil comme est discuté ici, la valeur,  
de tel les portées standardes " sont questionable. Complètement temps - corrigé  
La balle ou portées du rouleau sont trop chères et ont compliqué pour satisfaire  
les critères initiaux.

Bronze les bagues avec matière de l'arbre convenable seraient satisfaisantes  
mais lubrification et remplacement les deux présent problems. L'usage de  
les portées en bois sont, je pense, la bonne alternative pour plusieurs raisons:

1. Simplicité de fabrication avec les compétences locales.
2. Disponibilité de pièces de rechange.
3. coût Négligeable.

que les portées En bois sont utilisées pour les telles candidatures comme laver  
commerciallement

usinent des portées de l'essoreuse sous conditions qui simulent ceci proposées pour la roue. Rock qu'éérable, vitae du lignum, et plusieurs espèces de chêne est a utilisé commercialement, mais quand ce ne sont pas natif au pays de a visé l'usage, les remplaçants peuvent être found. Parmi bois avec équitablement

distribution répandue, autres qui peuvent être supposés être raisonnablement, satisfaisant est hêtre et mangrove. Forêts départements rouges, quand Les qu'ils existent dans un pays sont dans une place pour faire utile généralement  
Les suggestions .

Dans l'absence de toute connaissance spécifique, la disposition général est " le plus dur, le meilleur ".

avec qu'Une évaluation de chargement admissible a basé sur expérience commercialement  
les portées en bois disponibles seraient 75 psi autour (pour le chêne) à 150 psi (pour vitae du lignum) pour orientations avec la parallèle de la surface de glissement  
au grain et approximativement 150 à 300 psi respectivement pour usage du grain de la fin.  
Si le bois utilisé a force et propriétés de la densité comparable à que ce ont mentionné au-dessus, c'est possible que le chargement sûr soit au sujet de  
que 100 psi placent parallèlement au grain et 200-250 dans grain de la fin usage.  
Il

reste être vu ce que la résistance du port à ces pressions veut est, mais structurellement les chiffres donnés peuvent être utilisés avec confiance.

La Longueur à proportions du diamètre de portées dans cette candidature veut Que soit supposé être au sujet d'unité raisonnablement et sur cette base le classe selon la grosseur des portées peut être estimé pour fonctionnement des roues à

La production optimale . Une allocation pour le poids de la roue elle-même est fait sur la base qui le volume de bois exigé est approximativement égal à le volume d'eau a porté à stalle et que le spécifique La gravité de bois qui opère dans l'eau constamment est au sujet d'unité.

Table que VII montre au poids approximatif sur chaque portée par pied de Largeur de roue. Total que le poids a continué chaque portée est alors le Produit de l'entrée de table et la largeur de la roue dans feet. Ce suppose bien sûr que la roue est supportée à chaque fin de simplement l'arbre et ne tient pas compte de charges supplémentaires imposées par le a attaché la machinerie. C'est important que charges considérables dû à la Table que VII évalue pour les besoins de déterminer la dimension de la portée de Table VIII pour le côté de la roue où la machinerie est a attaché. Dans cet événement les portées auront besoin d'être d'apparement dimensions différentes. Dans entraînement, à moins que les dimensions indiquées soient mêmes différent, nous faisons les deux la dimension indiquée par la plus grande charge habituellement. Donc on est vraiment plus long qu'il a besoin d'être.

Bearing dans que les diamètres exigés pour supporter les plusieurs charges sont donnés

Table VIII a calculé d'après 100 psi dans useage parallèle et 200 psi pour useage du grain de la fin et L/D = 1. Valeurs sont données à 20,000 livre. tenir compte des plus grandes charges de la portée raisonnables.

#### TABLE VII

Poids approximatif Porté par Chaque Portée qui Exclut des Charges Dû À la  
Machinerie Attachée  
(par pied de largeur de la roue) (livre.)

Le diamètre extérieur (pied)

3	4	6	8	10	14	20
+(in.)						
2	24	32	50			
3	35	47	70	95	120	
4	44	60	89	125	160	
6	86	140	185	235	335	470
8	180	240	305	440	675	
10	290	370	530	765		
12	330	445	635	920		
16	820	1215				
20	1020	1500				
24	1760					

## TABLE VIII

Le Minimum Portée Diamètre a Exigé pour les Plusieurs Chargements (dans.)

Load (livre.)

100 200 500 1000 2000 5000 10000 20000

Parallel Useage 1 1-1/2 2-1/4 3-1/4 4-1/2 7 10 14

End Grain Useage 1/2 1 1-3/4 2-1/4 3-1/4 5 7 10

Ces portées sont supposées pour être de l'acier sur le bois. Dans l'événement possible

qui, surtout dans les plus grandes dimensions, la portée est considérablement plus grande

que la dimension de l'arbre exigée, un " a développé et la portée rubanée " peut être

a utilisé. Un cylindre en bois est construit sur l'arbre à l'emplacement de la portée

tel qui le cylindre O.D. est la dimension nécessaire. Alors bandes de l'acier sont courbés et ont attaché au cylindre. Le critère pour dessin dans que ce cas est que le produit du diamètre et la largeur totale (somme des largeurs individuelles) des égaux des bandes ou dépasse le carré de l'entrée dans Table VIII pour la charge correspondante et grain

Les orientations .

Si c'est possible arranger pour et être certain de, entretien convenable,

un arbre de l'acier dans bagues de bronze montées dans annonce publicitaire

Le plummer bloque (disponible de fournisseurs de l'hardware) est probablement le

bon choix. L'alignement adéquat peut être un problème mineur mais être habituellement assez facile vaincre. Ce choix implique l'initiale supplémentaire La dépense et est justifié seulement si l'entretien peut être garanti régulièrement et fréquemment.

#### Les Arbres E.

La Transmission peut être en bois ou acier. Le diamètre est bien sûr dépendant sur que la matière est utilisée et les dimensions de la roue. Minimum diamètres de l'arbre admissibles  $d$ , peut être estimé de l'équation pour stress pour transmission du métal solide

$$[d.\text{sup}.3] = 16 [\text{root}][M.\text{sup}.2 \text{ carré}] + [T.\text{sup}.2]$$

-----

[PI]S

Dans cette équation  $M$  est l'occurring du moment fléchissant maximal où the tournent la paroi latérale attache à l'arbre. Il peut être estimé comme le produit de la charge de la portée (entrée dans Table VII pour l'approprié tournent) et la distance de la paroi d'une galerie de la roue au centrent de la portée. Dans l'intérêt de garder l'arbre comme petit comme possible, c'est désirable de localiser les portées par conséquent comme près du côté de la roue comme possible. (Note cela dans le plus emballe, ce n'est pas critique d'inclure la charge machine supplémentaire sur la portée, a discuté à propos de l'usage de Table VIII. qu'Il doit être inclus seulement quand la charge machine externe chronomètre le distancent le long de l'arbre du point d'appui de la charge

est plus grand que la charge de la portée de Table VII chronomètre la distance le long de l'arbre de la portée au point où la roue est a attaché.)

T est le moment de rotation qui agit sur l'arbre et une évaluation conservatrice est trouvé de Table je. S est la tension de cisaillement admissible du métal.

dmft1120.gif (600x600)

TABLE 1

Stall Torque Per Foot of Width (ft.lb) (No Allowance for Volume Consumed by Bucket Wall Thickness;  
.05 < t/r < 0.25 only)

		<u>Outside Diameter (ft.)</u>						
		3	4	6	8	10	14	20
<u>Annulus</u>	<u>Width</u>							
<u>t (in.)</u>								
1								
5	2	20	40	95				
	3	30	55	130	235	365		
	4	40	70	160	300	485		
	6		95	240	435	695	1435	2910
	8			300	555	905	1850	3840
	10				655	1080	2220	4660

(13,000 sont utilisés dans l'exemple dans Appendice 1.)

Pour les arbres en bois solides deux équations sont utilisées et le plus grand diamètre des deux résultats est choisi comme le diamètre de l'arbre.

[D.SUP.3] = 16T

----

[PI]S

[D.SUP.3] = 32M

----

[PI]B

avant où S, T et M ont la même signification comme. Cependant, la valeur de S est 150 à 300 psi pour les bois durs typiquement. B est l'admissible L'effort de flexion et a une valeur d'approximativement 1500 psi pour les bois durs typiques.

Si le bois est utilisé ce doit être sain et libre de fissures longitudinales.

Pour transmission creuse comme une pipe, l'équation déterminer l'extérieur Le diamètre est:

[D.SUP.3] = 16[SQUARE ROOT] [M.SUP.2] + [T.SUP.2]

-----

[PI]S(1 - [K.SUP.4])

où K = Proportion d'à l'intérieur d'à diamètre extérieur.

Les valeurs d'O.D. et la PIÈCE D'IDENTITÉ est standardisée pour les pipes. Pour porter  
Les charges ont disposé en tableau dans Table VIII, sur la supposition qui le centre de  
la portée est 1 pied du bord de la roue, la pipe standarde,  
classe selon la grosseur montré dans Table IX devrait être satisfaisant.  
Présentez IX automatiquement  
tient compte de moment de rotation qui serait raisonnable d'attendre d'une roue de  
une telle dimension que la charge de la portée serait donnée dans Table VIII.  
Les valeurs sont approximatives seulement depuis que les valeurs exactes ne peuvent pas être données  
jusqu'à tous les détails à propos des charges dû à la pompe attachée  
ou machine sont sues. Les valeurs données devraient servir comme un guide  
seulement  
et la dernière décision devraient être vérifiées contre l'équation pour être assurément. Quand faire des substitutions, dans assemblée, d'une dimension de la pipe pour  
un autre, c'est permisible pour utiliser la plus grande pipe que montré dans Table IX  
mais pas plus petite pipe.

**TABLE IX**

Dimensions de la Pipe de la Norme Minimums pour Usage comme Essieux avec Portées à 12  
avance peu à peu de Bord de la Roue

Bearing charge (livre) 100 200 500 1000 2000 5000 10000  
 Pipe Diamètre (dans) 1" 1 1/2 " 2 1/2 " 3" 4 " 6 " 8 "

Comparing ces chiffres avec les diamètres de la portée exigés de Table VIII, c'est évident que quand utiliser pipe ou arbre de l'acier solide, le Les porter aura besoin d'être de la construction en haut type quand utiliser en bois

Les portées . Une alternative est utiliser un arbre dont la dimension est sélectionnée

d'après les besoins de la dimension de la portée. Ce sera plus fort beaucoup (et plus lourd) que nécessaire mais peut sauver quelque travail. Avec en bois Les arbres , le diamètre de l'arbre exigé dépassera les exigé habituellement qui porte le diamètre et d'alors a le choix de réduire l'arbre Diamètre à l'emplacement de la portée (mais seulement là) ou d'utiliser plus grand

Les portées . Dans l'un et l'autre cas l'arbre doit être rayé avec acier, sleeved, avec un morceau de pipe ou donné quelque semblable protection contre port dans la portée.

#### F. Considérations Mineures

Nous avons considéré tous les aspects théoriques majeurs de sélection de classe selon la grosseur pour satisfaire à exigences spécifiques etc.. Tout ont été basés sur un a supposé efficacité de 50% - un chiffre dans qui est réalisable aisément pratiquent avec une roue de l'overshot. Il y a une considération mineure

sur que le design/builder a contrôle qui peut affecter le Efficiency légèrement. La sortie de la piste d'alimentation devrait mettre de l'eau sur la roue

légèrement avant sommet centre mort. L'emplacement exact est une fonction de

1. Débit et inclinaison de la piste d'alimentation qui affectent

la vélocité de l'eau de l'entrée; et

2. le seau angle latéral et vélocité périphérique qui affecte comment doucement l'eau d'entrée vient onto la roue.

les calculs Exacts paraissent justifiables pour une machine à peine qui par sa nature même est comme brut et (par rapport) inefficace comme ceci.

Let c'est suffisant que le dessinateur entrepreneur rentre l'eau approximativement tangent à, et au bord supérieur de, la roue.

## V. CONSIDÉRATIONS PRATIQUES

### Les Matières A.

La plupart des roues sont bois, bien sûr, pourtant ils n'ont pas besoin d'être. Parmi

les considérations pour sélection de la matière adéquate sont le adoucissent de travailler, coût, disponibilité et durabilité. La moyenne

Le charpentier peut faire un choix adéquat sur tout ceux-ci exceptez peut-être le

dernier. Les départements de forêts dans beaucoup de pays peuvent fournir ceci Information sur les espèces potentiellement utiles. Autres qui veulent est convenable probablement est mentionné dans la section en portant le dessin.

Les Entrepreneurs de roues de l'eau peuvent considérer un " contre-plaqué marin " naturellement comme une matière possible. C'est commode de travailler avec mais la qualité varie autour du monde largement. Parce que même les bons niveaux ont une durabilité douteuse quand opérer dans l'eau de façon continue à moins que a peint, le contre-plaqué devrait être choisi seulement quand il peut bien être se soucié pour ou quand une relativement courte vie est anticipée Concernant la structure monter la roue sur, le bambou peut paraître un Choix logique dans beaucoup de pays mais la durabilité est telle que il exigerait soin plus à longue échéance et remplacement probablement que autres matières. Les espèces ont inscrit pour les portées dans section IV D sont tout assez solide sous conditions constamment mouillées et devrait être le premier être considéré.

#### Les B. Construction Techniques

Toute personne suffisamment habile construire une roue de l'eau veulent probablement est aussi suffisamment bien informé pour résoudre la plupart de la construction détaille. Ce manuel est projeté de donner le fondement de l'ingénieur nécessaire sélectionner la dimension totale adéquate de roue pour rencontrer un donné ont besoin et s'assurer ces services de les eaux dominants sont, en fait, adéquat. Cependant, quelques suggestions générales peuvent aider le lecteur évitent des trappes.

L'Attachement de la roue se met à l'arbre, si les côtés sont parlé ou solide, peut être accompli à bien des égards. Si un arbre de l'acier is a utilisé, une plaque flasque mince peut être soudée à l'arbre (si tel Les installations sont disponibles) et cela facilite l'attachement grandement. Avec une plaque latérale solide il n'y a aucun problème supplémentaire mais si que les rayons sont utilisés, le cintrage dans les rayons au bourrelet faut n'est pas si grand comme pour casser les rayons. Les rayons devraient être a attaché au bourrelet avec deux ou plus de verrous et la distance a exigé entre les trous du verrou pour supporter le cintrage varie avec roue Diamètre et la rigidité du joint du spoke/wheel. Pour un flexible joignent les exigé une distance serait  $1/10$  à  $1/12$  approximativement du diamètre extérieur de la roue. Par exemple, sur un 12 pied tournent, quand utiliser des rayons radiaux attaché à un bourrelet par 2 verrous et à la roue plaque latérale (bague annulaire) par un, le bourrelet Les verrous devraient être au sujet d'un pied sur séparément chaque a parlé.

Alternatively si les rayons sont assez rigides et ont attaché à fermement bague annulaire de la roue comme avec 2 ou plus de verrous, le trou du verrou La séparation peut être réduite à  $1/20$  du diamètre de la roue à le bourrelet.

UN arrangement du rayon simple utiliser est paires de rayons, (on a parlé de chaque paire sur chaque latéral de l'arbre) traverser à angles droits faire une forme aimer le morpion ou zéros et emblème des croix. Les courses de l'axe de la roue à travers le carré central et les extrémités des lignes sont attachés à la couronne de la roue.

Toute colle utilisée devrait être plus haute qualité colle imperméable pour évident raisons . La colle de la résorcine est le bon choix probablement.

Bucket l'attachement à la paroi d'une galerie peut être fait par l'un ou l'autre rayer

la paroi d'une galerie recevoir le bord du seau ou en attachant des bandes à le dans la paroi d'une galerie attacher les seaux à. Il y a un avantage à la forme de la couronne de paroi d'une galerie dans que le dans le seau est accessible de la PIÈCE D'IDENTITÉ Cela part fermeture le dans le seau plus simple parce que les morceaux nécessaires peuvent être a inséré à travers la PIÈCE D'IDENTITÉ Avec les parois latérales solides, les seaux

Que soit rendu complet et le non - ayant une fuite avant la paroi latérale est attaché.

C'est par aucuns moyens impossible mais peut être plus difficile.

Si une paroi latérale solide est utilisée, les trous devraient être forés adjacent à

le fond du seau dans l'espace entre le seau et la manche

laisser sortir toute eau provenant de fuites. Une paroi d'une galerie solide ne veut pas communément

Que soit utilisé. Les rayons offrent plusieurs avantages.

les Nombreux écritures comptables sont disponibles à donner des allusions utiles sur plusieurs

techniques construction pour l'entrepreneur vraiment amateur.

L'Entretien C.

Le bois utilisé peut être peint ou peut être verni pour un revêtement protecteur.

Cela étendra la vie de la roue évidemment. Périodique repeindre, si a désiré, peut être porté dehors. La décision en peignant doit être fait sur les raisons purement économiques. Si un bois très solide a été utilisé initialement, en peignant est un luxe. Si un quelque peu moins solide

L'espèce est utilisée, en peignant est probablement meilleur marché et plus facile que têt  
remplacement ou réparation de la roue.

que Le seul problème de l'entretien majeur est dans les portées. Les allocations généreuses ont été faits dans les chiffres dans Table VIII mais la portée s'arrêtera l'oreille. Cela tombera la roue de sa place originale. Shimming sous le bloc de la portée dédommagera pour ceci. Porter Le remplacement , quand le bloc est complètement porté à travers est un simple important.

La Lubrification est totalement inutile avec vitae du lignum ou commercialement a traité l'érable, si disponible. Avec les autres espèces, nous ne pouvons pas faire  
une telle déclaration plate. En général la portée devrait être faite

du bois le plus dur disponible et lubrifié comme eu besoin. Les huiles et graissent dans les petites quantités ne fera aucun mal probablement et peut ralentir le port estiment. La graisse du cochon et suif seraient certainement inoffensifs et peuvent aider.

## PART DEUX: LES CANDIDATURES

### JE. LA POMPE À EAU

#### A. Pump Sélection

Le seul type de pompe qui est raisonnable d'utiliser à la vitesse lente de la roue est un déplacement positif pump. par qu'ils sont appelés plusieurs noms tels que pompe du seau, pompe de l'ascenseur, pompe à piston, moulin à vent, pompent et parfois égalisent par marque tel que " Fusée " simplement pompent. les Nombreux modèles sont disponibles commercialement et varient dans coût de quelques dollars pour les petites pompes de la capacité à plusieurs cent pour haute capacité, haute tête, Unités units. solides, bien fabriquées, peut être fabriqué à bas coût dans le plus simple d'ateliers. Les Détails sont donnés dans Appendice II.

que les Telles pompes peuvent varier dans dimension du calibre, longueur du coup et capacité de la tête.  
There est une limite pratique à la vitesse à qu'ils peuvent opérer.

C'est habituellement précité la fréquence du plus rapide de wheels. UN  
Fréquence de multiplicateur de la vitesse telle qu'une came multi - lobed ou un  
équipement

L'ensemble peut être utilisé, mais ces pompes plus compliquées et mécanismes,  
en augmentant l'efficacité du pompant processus, enfreignez  
les critères de Section II, Partez-en Un pour simplicité et ne veuillez pas  
Que soit discuté. We discutera seulement pompes très simples.

Even avec simple seul ou pompes à double effet il y a certain  
Les problèmes . qu'une pompe provisoire seule attachée à la roue causera  
vont vite des mouvements puissants sur la roue à cause du fait que pomper réel  
prend placez seulement demi le time. L'autre demi est dépensé rassasiant  
le cylindre. Pendant cette étape rassasiant considérablement moins de roue  
Le moment de rotation est exigé que quand réellement pumping. Le mouvement  
puissant de la vitesse  
peut être vaincu en utilisant partiellement

1. deux seul provisoire en pompe 180[degrees] hors de phase afin qu'un  
des pompes fait toujours travail utile;
2. une pompe à double effet qui a le même effet comme 1.  
mais est construit dans une unité; ou
3. le mieux de toutes les deux pompes à double effet 90[degrees] hors de phase.

le Tel usage de multiples pompes simples améliorera aussi le total  
Efficacité du system. (Dans général une unité peut être attachée

facilement à une manivelle à chaque fin de l'arbre de la roue).

There sont des variations de la pression dans la distribution réglez qui dépend sur plusieurs facteurs. aussi long que les pressions maximum ne dépassent pas la capacité de la pompe et mécanisme apparenté, ni cale le tournent, les telles variations ne causeront aucun harm. Les sommets de la pression

peut être mouillé avec une chambre à air dans la distribution réglez ou a lissé en utilisant deux ou pompes plus simples comme mentionné dans le preceeding divisent en paragraphes. Les possibilités sont si nombreuses et les détails suffisamment complexe qu'ils ne conservent pas tout soit inclus here. UN pompent l'expert ou manuel du dessin de la pompe devraient être consultés si le dessin

Les idées données ici paraissent insuffisantes pour les besoins de l'utilisateur.

Dans général le sommet de la pression sera une fonction du piston maximum La vitesse , la pompe a ennuyé dimension, la dimension du tuyau de décharge, la longueur, du tuyau de décharge et le type de pipe used. Quand parler de pompent performance et exigences du dessin, la tête " du terme " est a souvent rencontré. C'est un moyen pour visualiser les pressions fluides a impliqué dans la pompe ou a attaché pipes. Il veut dire la hauteur d'eau dans une pipe verticale nécessaire à produits alimentaires, au fond, de la pipe, l'existence de la pression a fait référence to. La pression est un Que que les system réels ne veulent pas, dans général, soit produit par une électricité statique juste

Colonne d'eau mais ce sera le même comme si lui were. que C'est seulement un raccourci accessible souvent utilisé par les fluides engineers. La tête

que La tête exigée au débouché de la pompe sera composée de deux principal Les composants :

1. le changement réel dans élévation au tuyau de décharge sortent, c.-à-d. le (vertical) hauteur de la colline; et
2. perte de charge dans la pipe par qui est donnée le

L'équation :

$L V$

La perte de charge =  $f \frac{L V^2}{D 2G}$

$D 2G$

où  $f$  = coefficient de friction procurable de catalogues ou

Table X

$L$  = longueur de pipe

$D$  = diamètre intérieur de pipe

$V$  = vitesse d'eau dans la pipe

$g$  = accélération gravitationnelle

(Note: Les unités pour les dimensions doivent être logiques. Voyez l'Appendice je pour un exemple de l'usage de cette équation).

TABLE X

Estimated coefficients de friction pour l'Eau Fraîche

Water Velocity (ft/sec.)

1 5 10

Vieille Pipe du Fer .045 .040 .038

Nouvelle Pipe du Fer .030 .023 .021

La Plastique Pipe .025 .017 .015

C'est évident que cela devient un facteur majeur dans les très longues pipes, dans petit diamètre joue, ou avec haut velocities. La vitesse de l'eau dans le tuyau de décharge est une fonction du piston de la pompe maximum Vitesse et la proportion de la pompe ont ennuyé dimension et le tuyau de décharge

classent selon la grosseur. Peak vitesse du piston pour pompes attachées à directement le

La roue est donnée dans Table XI pour les plusieurs coups et les vitesses de la

roue.

De Table XI, les vitesses de la ligne de la distribution peuvent être estimées simplement en multipliant la Table entrée XI par la proportion de la pompe a ennuyé région et le tuyau de décharge area. Qui est, vitesse du piston, chronomètre la région du piston = la vitesse de l'eau dans tuyau de décharge chronomètre le calibre de la pipe  
La région .

Comme une règle empirique, cette résultant vitesse du tuyau de décharge doit est un maximum de 10 ft/sec. dans les courtes courses, et même plus petit pour très longues pipes. que La tête maximum a exigé de la pompe sera le additionnent des deux têtes différentes mentionnées, c.-à-d., changement de l'élévation plus tête de la perte de charge.

La dimension du calibre (région du piston) et tête maximum qui se produit pendant pomper déterminera la force exigée à la tringle de la pompe depuis force sur un La région est le produit de la région et la pression qui agissent sur cela La région . Figures pour force à la tringle sont donnés dans Table XII. Non L'allocation est faite pour diamètre de la tringle donc les chiffres donnés sont conservateurs.  
Bore les dimensions citées sont commercialement disponibles.

TABLE XI

La Vélodité du Piston de la Pompe maximum (ft/see) pour une Tringle de la Pompe Attachée à une Manivelle sur la Roue Directement

La roue Speed Stroke (dans.)  
(R.P.M.)

2 1/4 4 6 8 10 12

5	0.048	0.087	0.129	0.172	0.216	0.260
6	.059	.104	.156	.208	.259	.310
8	.078	.138	.207	.276	.345	.414
10	.097	.173	.259	.345	.432	.518
12	.117	.208	.312	.416	.520	.624
15	.147	.260	.390	.520	.650	.780
20	.195	.345	.518	.690	.865	1.04

#### TABLE XII

Force maximum sur la Tringle de la Pompe d'une pompe à piston Exigée pour les Plusieurs Calibres et les Têtes (livre.)

Peak Tête (pied) changement dans élévation et perte de charge

Le Calibre de la pompe (dans. ) 50 100 200 300 400 500

1 1/4 30 60 110 370 220 280

1 1/2 40 80 160 240 320 400

1 3/4 60 110 220 320 430 540

2 70 140 270 420 560 700

2 1/2 110 220 440 660 880 1100

3 1/4 185 370 740 1120 1480 1850

4 1/4 315 630 1260 1890 2520 3150

Ces chiffres sont exigés pour concevoir tel part comme épingles du clevis (si usagé) et déterminer que, si la tringle de la pompe est attachée directement à la roue, que la longueur du bras de la manivelle chronomètre l'entrée dans Table XII ne dépasse pas la capacité du moment de rotation de la roue comme donné par Table je.

bien sûr, si leviers ou autres torque/force qui multiplient des appareils sont les calculs usagés, appropriés à la roue peuvent être made. La force à la tringle de la pompe reste encore comme donné dans Table XII. La vitesse donné dans Table que XI doit être ajusté pour le changement dans arrangement de la manivelle.

Additionally, si la ligne est très grande afin qu'une grande masse d'eau doit être accéléré sur chaque coup, les forces inertielles peuvent devenir plus grand que la pression forces. que Les forces inertielles peuvent être a estimé avec l'aide de Tables XIII et XIV.

## TABLE XIII

Volume de fluide dans les plusieurs tuyaux de décharge de taille ([ft.sup.3])

Pipe length (pied)

dimension de la pipe Nominale 50 100 200 500 1000

1" .3 .6 1.2 3 6

2 " 1.16 2.32 4.65 11.6 23.2

3 " 2.46 4.91 9.82 24.6 49.1

4 " 4.38 8.78 17.50 43.8 87.5

## TABLE XIV

force Inertielle (livre.) par pouce de coup pour plusieurs volumes de fluide à plusieurs vitesses des cycles de la pompe

Pump Cycles par

Volume Tout petit de Fluide dans distribution pipe([ft.sup.3])

.5 1 2 5 10 50 100

5 .133 .266 .533 1.33 2.66 13.3 26.6

10	.577	1.14	2.29	5.77	11.4	57.7	114
15	1.20	2.40	4.80	12.0	24.0	120	240
20	2.14	4.27	8.33	21.4	42.7	214	427
25	3.31	6.61	13.2	33.1	66.1	331	661
30	4.78	9.65	19.1	47.8	96.5	478	965

que Cette force inertielle est à son sommet de même que le piston commence le sien

qui pompe le coup. À ce temps la perte de charge est zéro parce que la vélocité du tuyau de décharge est zero. Hence la force de la tringle totale à le début du mal du coup est égal à la force dû au

Hauteur de refoulement pompage plus le force. inertielle Il devrait être comparé avec

la force de la tringle quand la perte de charge est un maximum et les composants a conçu pour supporter le plus grand des deux.

Nous pouvons calculer le besoin d'énergie pour accomplir pomper sous plusieurs conditions de tête, débit et pompe type. Ces chiffres sont donnés dans Table XV pour flux stationnaire et sont ajustés pour instable Le courant a expliqué dessous.

C'est l'entrée du pouvoir minimum théorique exigée à la pompe sous conditions stables.

Sous les conditions instables d'une pompe à piston, estimer le arrosent capacité du pouvoir de la roue exigée, multipliez l'entrée de table par 2 1/2 pour une pompe provisoire seule, par 2 pour une pompe à double effet,

ou deux seul provisoire en pompe 180[degrees] séparément ou par 1.5 pour 2  
 intérimaire double  
 en pompe 90[degrees] séparément. que Cela donnera à une évaluation de la  
 dimension de roue  
 et débit ont exigé à la roue.

Comme mentionné près le commencement de cette section, il y aura  
 vont vite des variations dans la roue qui peut être prononcée dans plus petit  
 tourne travailler leur capacity. Ceci près n'est pas aucun inconvénient  
 particulier  
 si long comme la capacité du moment de rotation de la stalle de la roue dépasse  
 le moment de rotation minimum nécessaire garder la pompe moving. La magnitude  
 des variations diminue avec intérimaire du double ou multiple  
 installations pumps et où la masse de la roue est telle que  
 qu'une action du volant commence à avoir lieu.

#### TABLE XV

Le Cheval-vapeur a Exigé pour pompe à eau à Plusieurs vitesses d'écoulement et  
 Têtes (les deux supposé stable)

La Total Tête (pied)

Le débit

(IMP.GAL/HR.)	50	100	200	300	400	500
5	0.00125	0.0025	0.0050	0.0070	0.01	0.0125
10	.0025	.0050	.01	.015	.02	.025
25	.00625	.0125	.025	.0375	.05	.0625

50	.0125	.025	.05	.075	.1	.125
100	.25	.50	.1	.15	.2	.250
150	.0375	.0750	.15	.225	.3	.375
200	.05	.1	.2	.3	.4	.500
250	.0625	.125	.25	.375	.5	.625
300	.075	.15	.3	.45	.6	.75
500	.125	.25	.5	.75	1.0	1.25
1000	.25	.5	1.0	1.5	2.0	2.5

" See le texte pour correction compte pour plusieurs types d'ensembles " de la pompe.

de que Le volume pompé par coup varie avec le dessin légèrement la pompe et avec le calibre et coup sizes. Une annonce publicitaire Le fabricant cite des chiffres qui peuvent être prises comme représentatif. que Ceux-ci sont donnés dans Table XVI.

#### B. Méthode d'attachement de tourner

Dans activer toute pompe à piston, il est fait idéalement, tel qui Les straightline font signe de la tringle du piston est achieved. Tout cintrage dans la tringle met des charges du côté indues sur la pression d'eau scellez et sur le seau du piston. Straightline font signe les mécanismes sont décrits et a discuté dans les manuels scolaires, donc je ne m'efforcerais pas à donnent rarement détails du mechanisms. commun que Les écritures comptables

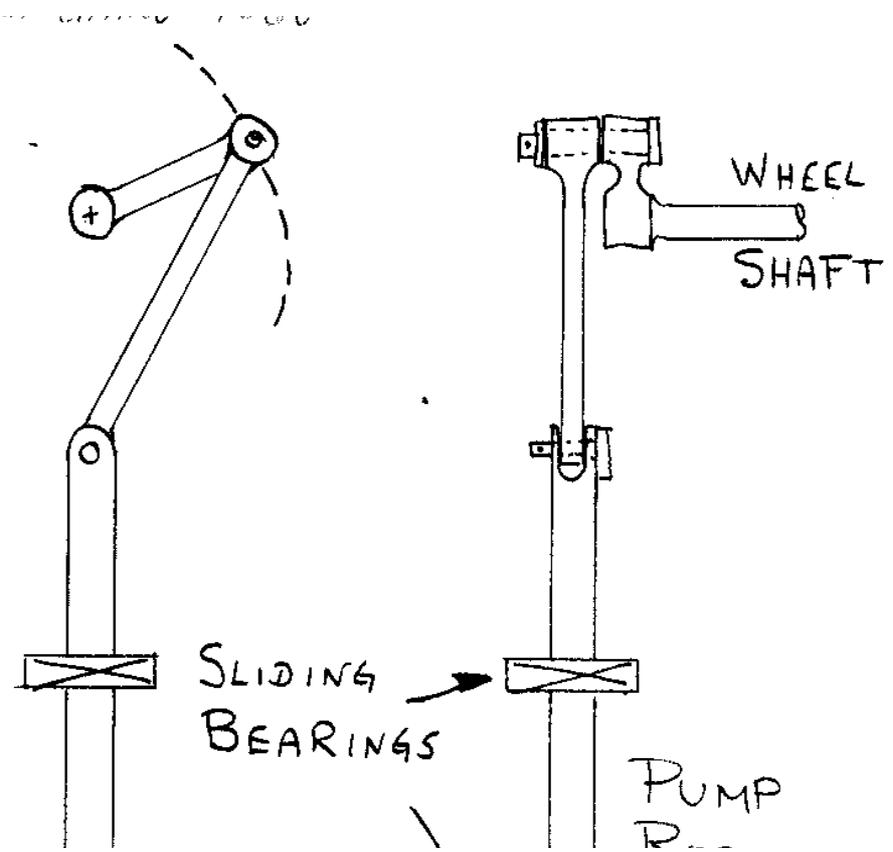
mentionnent

cependant, les problèmes pratiques qui surviennent quand essayer d'utiliser tels mécanismes. Ni ils comparent des avantages et des inconvénients habituellement.

je mentionnerai des mécanismes possibles avec les avantages et problèmes potentiels.

UN glisseur et mécanisme de la manivelle (Voyez le Fig. 3) est attirant comme un simple

dmf3x53.gif (600x600)



Appareil avec l'avantage de n'exiger pas de techniques spéciales à  
préviennent des moments de flexion sur la pompe le Coup plunger. est réglable  
facilement

en attachant l'épingle de la manivelle à l'arbre de la roue par un bourrelet  
plaquent avec trous forés à plusieurs distances de l'axe de la rotation,  
à travers que l'épingle de la manivelle peut être fixé. À moins qu'un  
intérimaire double

La pompe est utilisée, le pompant coup et coup du retour auront différent  
force sur l'épingle de la manivelle qui résulte en roue non - constante  
rotationnel

s'hâtent (à moins qu'ait dédommagé pour par les autres moyens - tel qu'attacher  
pompes provisoires seules fonctionnement 180[degrés] hors de phase) . Ce non -  
uniforme

font signe peut être allégé à une ampleur en attachant le glisseur  
(axe de la pompe) compensation de la roue axis. Il devient une forme d'alors  
mécanisme du retour rapide. Cependant, Cela augmente la charge latérale sur  
le glisseur pendant le coup du retour qui nécessite déplacer le  
Les glisseur portées séparément (augmenter la longueur du glisseur) maintenir  
le même glisseur qui porte la pression comme avec l'arrangement symétrique  
si porter pression et la résultant traînée à friction sur le glisseur  
deviennent grand assez pour causer une Lubrification problem. du glisseur  
qui porte des présents un problem. Bien que les précautions puissent limiter  
quelque peu

l'exposition arroser dans la portée, c'est improbable que le  
Les porter peut être complètement protected. Pressure accessoires de la graisse  
Les qui utilisent une graisse convenablement lavage - résistante peuvent prouver  
convenable.

La boîte à étoupe style lubrification avec le feutre huileux ou les chiffons pourrait aussi est prospère. que Les deux méthodes comptent sur attention périodique qui pourrait être d'un frequency. There intolérable sont aussi l'épingle de la manivelle et clevis épingle au glisseur pour être lubricated. Finally, l'alignement est un potentiellement problème rusé à cause de la tolérance étroite admissible sur Parallélisme de l'arbre de la roue et épingle de la manivelle et sur perpendicularity de l'avion du mécanisme de la manivelle du glisseur avec l'arbre de la roue. qu'Un avantage majeur a comparé avec la méthode prochaine discutée est cela depuis que le corps de la pompe peut être arrangé si l'alignement est suffisamment exact, le rapport avec la pipe de la distribution peut être rigide.

## TABLE XVI

Quantités de pompe à eau par Coup pour Pompes Provisoires Seules de Plusieurs Calibre et Dimensions du Coup  
(Gallons Impériaux)

Stroke (dans.)

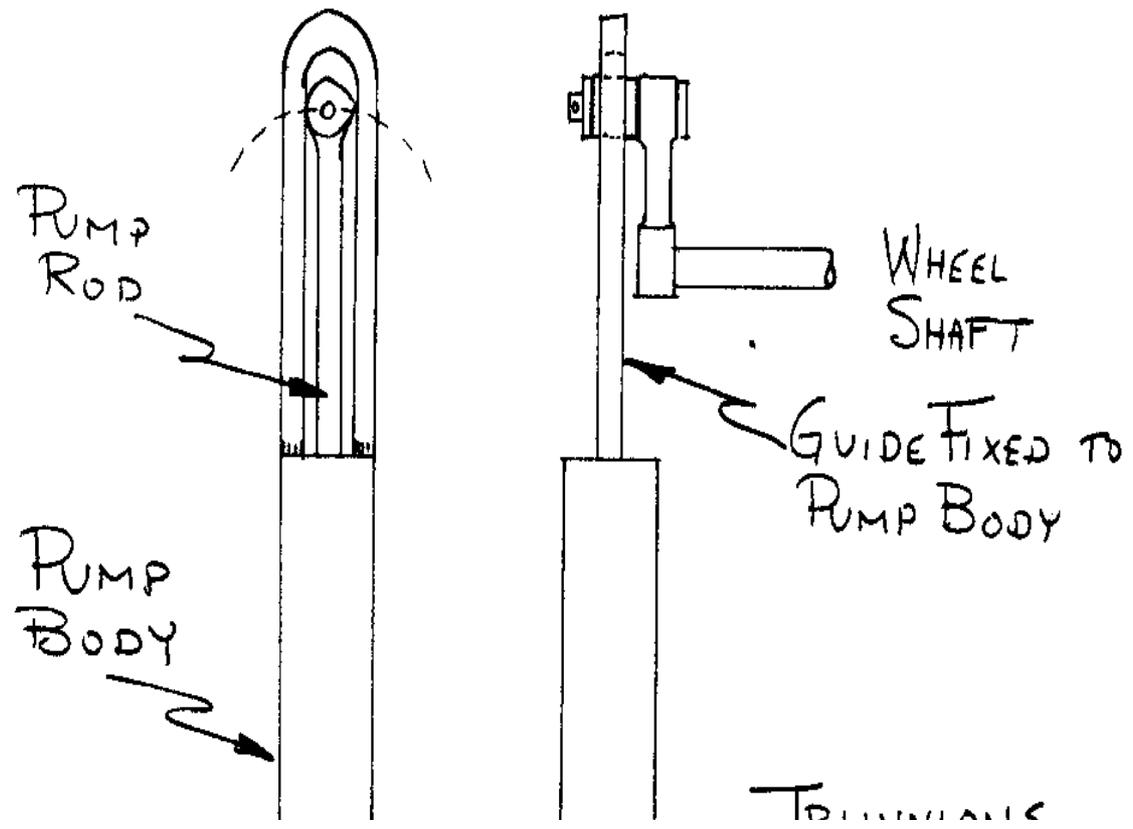
Le calibre (dans. ) 2 1/4 4 6 8 10 12

1 1/4 .009 .016 .023 .032 .040 .049

1 1/2 .013 .023 .035 .045 .057 .069  
2 .023 .040 .062 .082 .102 .122  
2 1/2 .035 .064 .095 .127 .159 .191  
3 .052 .092 .139 .184 .230 .278  
3 1/2 .070 .125 .187 .248 .312 .276  
4 .092 .163 .245 .227 .410 .489  
5 .143 .255 .382 .510 .638 .765

UNE deuxième méthode d'attachement est pivoter le corps de la pompe au sujet d'un axe parallèle à l'arbre de la roue (comme sur les tourillons), attachez le pompent la fin de la tringle au même genre d'épingle de la manivelle comme auparavant et ont laissé le pompent oscillez le côté pour se mettre comme le piston monte et down. (Voyez Fig. 4). Cela adoucit la difficulté de l'alignement problème impliquer

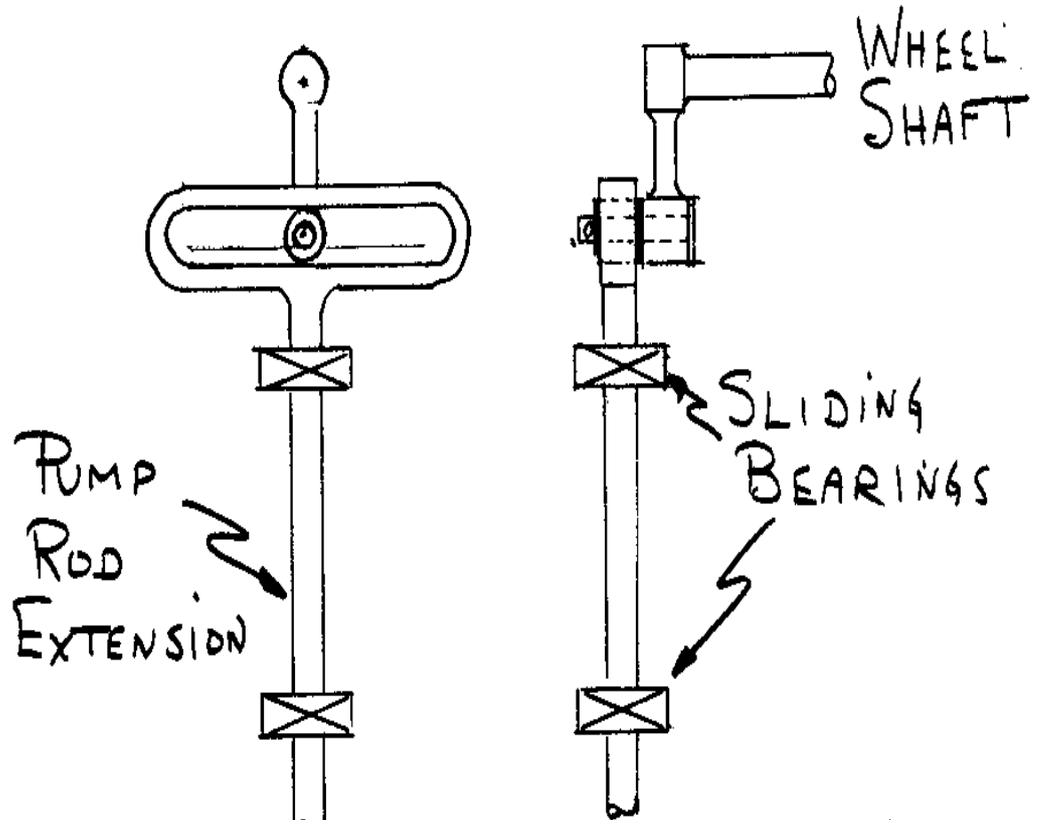
dmf4x56.gif (600x600)



l'avion du mécanisme de la manivelle a discuté précédemment mais introduit nouveau complications. La tringle de la pompe est soumise pour se mettre charge. C'est ordinairement intolérable à la glande et le portent dans un seau mais sont vaincus par un cadre simple heureusement facilement a attaché à la pompe avec porter glissant entourer la manivelle épinglent qui la fin de la tringle de la pompe (à l'épingle de la manivelle) alors glisse in. Le Les portées absorbent toutes les charges latérales ont exigé pour causer l'oscillation, qui laisse la tringle de la pompe a chargé only. Side charges sur linéairement ceux-ci les portées du glisseur seraient plus petites que les charges latérales sur le Glisseur dans l'installation de la manivelle du glisseur afin que la portée glissante Les problèmes avec cette technique sont simplifier. UNE objection sérieuse quelque peu à cette méthode de l'installation est la nécessité pour un flexible Rapport de la pompe à la distribution pipe. Si le lecteur projette de construire sa propre pompe qui serait possible si considérer cet arrangement particulier, projetez d'avoir le débouché du pompent colinear avec le tourillon axis. Dans ce chemin un cachet simple permettre à la pipe de la sortie de la pompe d'osciller dans la volonté du tuyau de décharge suffisent. Cette méthode de rapport flexible sera probablement le plus solide.

L'étouffez le mécanisme du joug (Voyez le Fig. 5) est simple et dirige mais peut

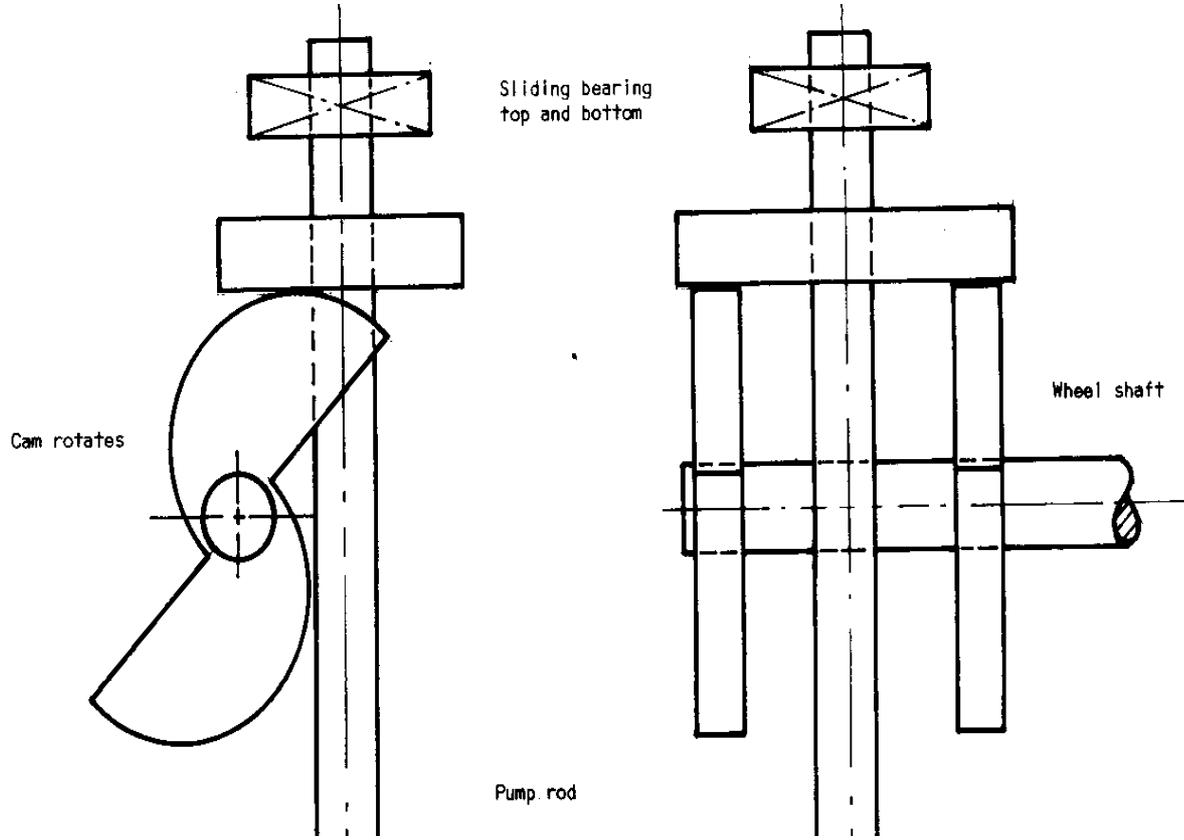
dmf5x57.gif (600x600)



exigent l'usinage plus sophistiqué que le matériel disponible veut permettent. Furthermore, il y a le danger potentiel d'excessif portent et courte vie si la lubrification est insuffisant. Ce n'est pas généralement un mécanisme convenable pour usage sans surveillance en les conditions sévères.

qu'UNE came a activé la tringle de la pompe est un alternative. attirant Il élimine le besoin pour toute liaison, en simplifiant l'alignement Le problème et éliminer quelque parts. Side charges sur un correctement a conçu le profil serait très petit et une portée glissante sur la fin extérieure de la tringle de la pompe absorberait it. facilement UN que le profil de la came convenable est donné à schemetically dans Fig. 6. Force pour

dmf6x59.gif (600x600)



le coup du retour peut être fourni par facilement un a pesé correctement pompent tringle et l'emplacement le plus simple pour tel poids serait immédiatement au-dessus du partisan plate. installation Solide de la pompe dans ce cas permet à tuyauterie de la provision rigide d'être attaché directement à la pompe.

qu'UNE pompe achetée prêt fait emmanché peut être attachée tout à fait simplement par une tringle alignée entre une manivelle sur la roue convenablement et le libre terminent du manche de la pompe. Then que la force et calculs de la vélocité Que soit modifié.

les Plusieurs liaisons du mouvement de la ligne droit sont constructed. facilement Ils ont l'avantage de simplicité et durabilité sous sévère même Les régimes de le travail . sur que Beaucoup de telles liaisons sont discutées dans les livres Théorie de Machines et Dessin de la Machine.

Une technique simple accomplir rarement mouvement de la ligne droit vu dans textes sur dessin de la machine est écraser un câble une poulie tel que la fin du câble a attaché à la pompe est colinear avec la tringle de la pompe. que L'autre fin peut être attachée à la manivelle de la roue et le câble fournit flexibilité suffisante qui aucune liaison solide

De est exigé. Une alternative à cette approche est lier la roue coudent à un secteur d'une mouflée de la poulie dans un tel chemin qui la mouflée oscille comme la manivelle rotates. Avec le câble enveloppé assez lointain autour du secteur afin que le câble reste toujours tangent au Le secteur et a arrangé là, la fin libre du câble peut être attachée Colinear avec la tringle de la pompe fournir la ligne droit motion. Ceci est le mécanisme utilisé sur les gréements du forage de l'huile.

que Le câble, comme une partie du mécanisme d'entraînement, peut être fait très longtemps pour conduire des pompes localisé à une distance considérable de la roue elle-même. une Telle technique fournit les moyens de propulser, par exemple, une pompe du calibre peu profonde dans le milieu d'un village utiliser Le pouvoir a produit à un ruisseau quelque distance loin.

La Tuyauterie C.

Pour tout system de la distribution d'eau où l'eau doit être transportée à une élévation supérieure, jouer est required. There habituellement sont des alternatives telles que seaux sur une courroie sans fin, etc., mais cela est à l'extérieur de l'étendue de ce manuel.

Le choix tombera entre polyéthylène probablement et galvaniser repassent la pipe. There sont avantages et inconvénients à both. je

s'efforcera donner de l'information utile pour aider le dessinateur dans faire le bon choix.

La Polyéthylène pipe est disponible dans long (maintenant autour 200 mètre) longueurs donc les nombres d'accouplements et joints sont réduits comparé à grandement la pipe du fer qui entre dans les courtes longueurs (21 1/2 pieds typiquement). C'est flexible (plus doux, plus faible et plus élastique dans génie strict La terminologie ) et pour cette raison plus de susceptible est endommager de couteaux du buisson, rocs, sabots du cochon, etc. que Sa force est limitée, tel qu'il est estimé pour supporter à bon fonctionnement normal de 300 pieds conduit à conditions. standard La force est température fortement dépendant cependant, et à 120[degrees] F conduisent la capacité est jusqu'à maximum de 185 pieds. Ce n'est pas du feu résistant. Par conséquent dans ouvert Pays qu'il aurait besoin d'être buried. probablement Si le sol local est très branlant, le processus de l'enterrement doit être fait avec grand soin garder la pipe de roc souffrant (pénétration) Sable damage. est utilisé comme un lit et abri habituellement.

Iron que la pipe peut être mise sur la terre avec roc généralement simplement s'entasse pour le supporter à travers bas spots. Il supportera plus que que 1000 pied conduit avec beaucoup de sécurité margin. Pour les têtes pour obtenir qui haut, les system exigés seront sophistiqués plus que peut être fait par les techniques détaillées dans ce manuel.

Prices pour les deux types sont compétitifs dans la force supérieure note de polyéthylène mais pour bas systems de la pression, le polyéthylène peut est substantiellement meilleur marché.

Le Polyéthylène a un calibre plus lisse afin que les pertes de charge soient plus petit que avec pipe du fer, bien que ce ne soit pas vraisemblablement un considérable comptent. Il devient plus important dans long systems de l'alimentation par gravité.

Weight d'une longueur donné est different. 100 pieds de haut vastement La force 2 " polyéthylène pèse 60 livre pendant que 2 " fer standard de 100 pieds

La pipe pèse 357 livre. Therefore, long transport de la distance à la main à les régions très éloignées peuvent influencer la décision pour polyéthylène même malgré ses autres défauts.

## II. AUTRES CANDIDATURES

Pendant que la pompe à eau est un usage évident pour la roue de l'eau, autre, La machinerie peut être adaptée pour utiliser la puissance de sortie mécanique du tournent. Ce n'est pas l'intention de cette section de tenter à énumèrent tout l'applications. Rather possible, j'inclus ceci coupent pour compenser toute impression par qui a pu être donnée le La preceding section que la pompe à eau est la plus importante, ou utilisent peut-être seulement à que la roue peut être mise.

La Génération d'électricité est une possibilité qui veut probablement sauter aux esprits de la plupart des gens qui lisent ce manuel. There sont roue conduite des générateurs électriques dans opération dans Papouasie New Guinée aujourd'hui mais le nombre de tentatives et échecs témoignent à le fait que ce n'est pas une tâche simple, bon marché pour faire un prospère rig. Les principales difficultés sont le pas en avant de la vitesse exigé pour générateurs et vitesse regulation. Basse génération du D.C. du voltage qui utilise des parties disponibles aisément (vieux générateurs automobiles ou alternateurs)

évite le règlement de la vitesse problem. starter moteur aile Simple / Les volant bague équipement ensembles pourraient être adéquat pour pas en avant de la vitesse à un

coût raisonnable. les ensembles de la couronne dentée de le volant Typiques ont une limite inférieure de 10

Les diametral montent des dents de la dimension qui donnent une estimation du pouvoir de 10 R.P.M.

d'approximativement 1/2 h.p. que C'est, par conséquent, marginal attendre produire

production continue d'un générateur d'automobile de 12 volts à, dites, 60 Ampères pour longues périodes de temps sans équipement problems. Le petit montant de pouvoir produit, le besoin pour les ampoules de 12 volts, résistance Les pertes dans les longs systems de la distribution et les autres problèmes atténuent aussi

contre ceci qui est un verrou utile sur accessory. Électricité génération est laissé aux appareils de la vitesse supérieurs qui sont plus responsables mieux

aller vite le règlement tel que la Turbine Banki d'un centrifuge pompent l'existence a forcé à courir comme une turbine.

L'Attachement peut être accompli directement à l'autre machinerie mécanique par une variété d'associer des appareils décrite dans plusieurs usinent des livres du dessin. il est possible que Deux circonstances se produisent:

1. la machine être conduit en sera localisée quelques-uns distancent de la roue; et
2. que l'arbre de l'entrée de la machine ne veut pas facilement Que soit aligné avec l'arbre de la roue.

Les Alignement difficultés sont vaincues avec vieux simplement et à bon marché automobile arbres de commande et leurs joints universels attachés.

La Note que l'usage d'un joint universel ne donnera pas constante s'hâtent sur les deux côtés. Pour une vitesse d'introduction constante, la production est alternativement plus rapide et plus lentement que l'entrée qui dépend sur le orientent entre les deux shafts. Les variations de vitesse sont petites et ne sera pas de tout consequence. généralement Si les variations de vitesse ne peut pas être toléré, non plus un joint de la vélocité constant spécial (comme de l'automobile traction avant) ou deux joints U ordinaires doit être utilisé, chacun dédommager pour le mouvement non - constant du autre.

Les arbres flexibles sont commercialement disponibles mais sont de limité

La moment de rotation charge utile.

les arbres Solides peuvent transmettre le moment de rotation sur distance considérable mais exigent des portées pour support et peuvent être cher par conséquent. Virtuellement tout machine stationnaire qui est main - propulsée actuellement pourrait être couru par roue de l'eau power. Les moyens d'accomplir le L'attachement varierait de machine pour usiner bien sûr, mais seulement dans le cas d'où la roue et la machine est séparée par longtemps Les distances devraient être tout problème considérable là.

#### LE APPENDICE JE

##### Sample Calcul pour ensemble de la Roue - Pompe

Le suivre est un exemple de l'usage de ce manuel pour prendre des décisions concernant roue de l'eau pour usage dans pompe à eau. que Les décisions ont fait devez être logique avec les liens placés sur le system par le village les besoins (combien de pouvoir est exigé) et la géographie et dimension du le ruisseau de la provision (combien de pouvoir nous pouvons nous attendre à obtenir de la roue). Si le besoin d'énergie est plus grand que le pouvoir par qui peut être produit la roue, alors les system ne conservent pas work. de que Cet exemple est pris les calculs ont fait pour village Ilauru, approximativement sud de 15 milles de Wau, Nouveau Guinea. Un des emplacements possibles pour une roue est dans un ruisseau approximativement 350 pieds en dessous le niveau du village. La colline est assez

escarpée

et exigerait approximativement 750 pieds de pipe. There est une place dans le ruisseau

où le niveau d'eau tombe à travers une distance verticale tout à fait rapidement de 8 ou 10 ft. Le ruisseau est au sujet de 10 pied large, fait la moyenne 6 ou 9 pouces

profondeur et courants au sujet d'entre 1 et 2 pieds par seconde (a estimé en mesurant

le temps pour une feuille voyager une distance fixe). Qui description établit les conditions pour déterminer la dimension de la roue maximale.

Le village a maintenant approximativement 300 people. que Chaque personne consomme plus petit que

2 gallons d'eau par jour dans le village d'après un devis approximatif.

Si l'eau avait été pompée dans le village, éprouvez dans les autres pays

montre que la consommation augmenterait. UN minimum de 10 gallons par

le jour par personne est cité comme un plan viable minimum quelquefois. Let nous calculez pour deux fois que tenir compte d'expansion de population ou de consommation.

1. Total exigence de l'eau dans gallons par heure

jour de  $20 \text{ gal/person} \times 300 \text{ people} \times \text{day}/24 \text{ hr} = 250 \text{ gal/hour}$

installations du stockage prétentieuses au village permettre plus grand tirent à heures de pointe.

2. Besoin d'énergie rencontrer ce pompant taux de Table XV.

250 gal/hour à env. 400 pieds conduisent (350 pieds réels augmentent +

quelques pertes comme toujours uncalculated) exige approximativement 1/2 h.p. sous conditions stables.

3. selon le type d'arrangement de la pompe utilisé, la roue veut ont besoin d'être conçu pour 2 1/2 fois qui pour une pompe provisoire seule, 2 fois qui pour pompe à double effet ou 1 1/2 fois qui pour 2 La pompe à double effet . Assuming le cas le plus simple de 1 seul qui joue la pompe nous avons besoin d'une roue de 1 1/4 h.p. potentiel.

4. Peut nous obtenons que beaucoup propulse d'une roue de l'eau sous l'énoncé Est-ce que conditionne au ruisseau? Le plus grand diamètre possible est a limité par la goutte dans le ruisseau dans une distance de l'useable--au sujet de 8 pieds. Une roue de 8 pieds opérera à approximativement 12 tr/min ou plus peu (Table VI). Le ruisseau a un débit d'au moins

x de 10 pieds x de 1/2 pieds 1 pied = 5 [ft.sup.3]

-----  
SEC SEC

ou

5 [ft.sup.3] x 6 1/4 fille x 60 sec = 1800 fille

-----  
Sec [pied /sup.3] min min

À 1800 gal/min nous devrions être capables de produire 2 h.p. au moins d'un 8 pieds tournent (Table V) ou légèrement peu dépendant sur

que le t/r exact évalue choisi finalement.

Therefore que nous concluons que le travail, en théorie, est possible. Par exemple, Avait le débit été seulement 500 gallons par Minute , la tâche de pomper 250 fille par heure au village, aurait été impossible probablement.

5. À un a estimé 12 tr/min et largeur de 4 pieds (le maximum a utilisé habituellement est demi le diamètre) nous pouvons estimer la largeur de la couronne nécessaire (Table II).

1 1/4 H.P. eu besoin

----- = 0.025 H.P. par tr/min par pied de largeur

x de 12 tr/mins 4 pied large

Dans l'entrée sous diamètre de 8 pieds tourne nous voyons que toute la couronne Les largeurs inscrites fourniront au moins que beaucoup de power. Nous savent maintenant que nous pouvons rendre la roue 4 pied moins large si a désiré et la largeur de la couronne peuvent être entre 3 dans. et 12 dans.

qu'Il est maintenant établi complètement qu'une eau du diamètre de 8 pieds tournent dans cet emplacement fera le travail exigé.

6. Si la roue opère à 12 tr/min et la pompe est directement a associé afin qu'il y ait un coup par tr/min sans a ajouté influencent (par exemple, comme avec le rapport du fil suggéré en partie Deux, Section IB), il y aura un coup par révolution.

accomplir 250 gal/hr nous avons besoin:

250 galle hr min

--- X-----X-----= .35 GAL/STROKE

HR 60 MIN 12 STROKES

De Table XVI qui veut dire nous avons besoin de 3 1/2 pompe avec 12 " coup  
ou 4 " pompe avec 9 " coup etc.

7. Si nous limitons la vitesse dans la pipe à 10 ft/sec alors le  
jouent la dimension avec la 3 1/2 " pompe (choisi parce que c'est meilleur marché

que la 4 " pompe) est relatif à la vitesse du piston maximum et  
la dimension de la pompe. De Table XI la vitesse du piston maximum à  
12 " coup 12 tr/min est .624 ft/sec. La croix du tuyau de décharge  
coupent la région doit être approximativement

.624 X 11 [(3 1/2) .SUP.2] 1

----- x-- = région de la Pipe = .64 [in.sup.2]

4 10

Cela exigerait une 1 " pipe du diamètre nominale.

8. que La pipe aurait besoin d'être galvanisé du fer pour supporter la pression  
de têtes qui dépassent 350 ft. Si une 1 " pipe nominale est utilisée,  
la vitesse maximum réelle est approximativement 7 ft/sec.

La perte de la perte de charge par la friction serait (Table X)

La perte de charge = 0.022 x 750 [7.sup.2]

-----x----- = 150 pieds

1/12 2 x 32.2

Donc la tête maximum totale qui cause des forces sur la tringle de la pompe serait 350 (élévation) + 150 (perte) = 500 pieds

L'Annonce publicitaire 31/2 m. les pompes sont allées parfaitement avec 2 dans. jouez le débouché

Les trous et si 2 dans. la pipe est utilisée la perte est beaucoup moins parce que la vélocité est moins et le diamètre est plus grand.

La perte de charge =  $0.028 \times 750 [2.\text{sup}.2]$

----x----- = 8 pieds

2/12 2 X 32.2

Le sauver est substantiel évidemment mais le coût de doubler la dimension de la pipe peut être peu attrayant.

9. Assuming nous utilisons la 1 " pipe nous trouvons la tringle de la pompe exigée

forcent de Table XII est approximativement 1850 lb. Pour un 12 " coup un coudent la longueur de 6 " est exigée et donc le moment de rotation maximum sur la machine est 925 ft/lb.

De Table 1 nous voyons que c'est bien dans la capacité de la roue si c'est 4 pied large.

10. tenir compte de future expansion raisonnable de besoins sans qui ajoute le poids inutile à la roue je sélectionnerais un 4 "

La couronne . qui a fait que, les charges de la portée sont (Table VII) approximativement 500 livre. chacun. Assuming que les portées peuvent être

localisées

équitablement près de la roue, dites 6 ", l'acier solide, loin

La arbre dimension exigée est trouvée de:

$$[D.SUP.3] = 16[SQUARE ROOT][(6 X 500) .SUP.-2] + [(925 X 12) .SUP.2]$$

-----

[pi] (13,000)

d = 1.65 dans

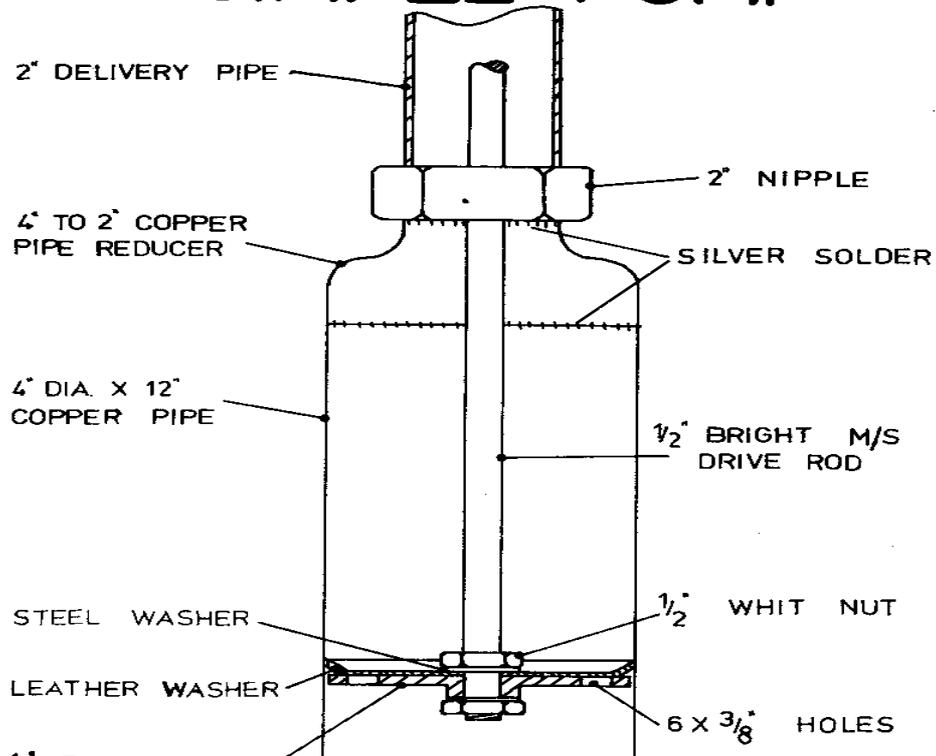
Any arbre de l'acier solide plus grand que ce sera satisfaisant.

L'APPENDICE II

Une pompe à piston Facilement Construite

dmfspx71.gif (600x600)

# SIMPLE PUMP



par R. Burton

Cette pompe a été conçue par P. Brown (de l'Atelier de la mécanique à la Papouasie-Nouvelle-Guinée Université de Technologie) avec une vue à fabriquer dans Papouasie Nouvelle Guinée. Par conséquent la pompe peut être développée utiliser un minimum d'atelier equipment. La plupart des parties est pipe standarde les accessoires disponible à tous fournisseurs de la plomberie.

Éviter d'avoir à ont percé et aiguisent un cylindre de la pompe, une longueur de cuivre, la pipe est used. Provided le soin est pris pour sélectionner une longueur en bon état et voir que la longueur n'est pas endommagée pendant construction ce system a prouvé assez satisfaisant.

Comme peut être vu du diagramme en colère d'un groupe, les fins de la pompe, le corps consiste en argent des réducteurs de la pipe du cuivre soudé sur la pompe cylinder. Cela rend démontage de la pompe difficile, mais évite l'usage d'une tour.

Si une tour est disponible, une fin ivre pourrait être argent soudé au fin supérieure de la pompe tenir compte de démontage simple.

Le piston de la pompe consiste en un 1/2 " P.V.C épais. bourrelet avec les trous foré à travers lui (voyez le diagramme) . qu'UN seau en cuir est attaché au-dessus

le piston et avec les services des trous comme une valve du non - retour. Dans ce type de pompe le seau doit être fait de cuir assez doux, un seau en cuir commercial n'est pas convenable. que la barre d'acier Claire est utilisé comme la tringle de la promenade et doit être fil coupé à ses fins qui utilisent un dé.

Un mamelon galvanisé est argent soudé au réducteur du cuivre du sommet du pompez pour permettre à le tuyau de refoulement d'être attaché.

Un `O ' le cachet de la bague du type joignait P.V.C. la pipe est utilisée comme un

scellez pour le pied valve. Ce cachet n'exige pas toute fixation depuis il crises de la poussée dans le réducteur de la pipe du cuivre inférieur. Un 1/2 " bourrelet ivre

avec un bouchon dans ses formes de centre la plaque pour le pied valve. Cette plaque

doit être retenu de se lever le calibre de la pompe par trois cuivre les chevilles sont allées parfaitement dans à travers la paroi d'une galerie de la pompe au-dessus de la plaque de la valve.

Ces chevilles doivent être argent soudé dans pour prévenir fuite ou mouvement.

Une liste des parties pour un 4 " calibre x en dessous que 9 " pompe du coup est disposée ensemble avec une liste de l'outil.

**Les parties**

1 seulement 12 " x 4 " dia. le tube du cuivre  
2 seulement 4 " à 1 1/2 " réducteurs du tube du cuivre  
1 seulement 1 1/2 " mamelon galvanisé  
1 seulement 1/2 " bourrelet ivre  
1 seulement 1/2 " bouchon  
1 seulement 1/2 " P.V.C. le bourrelet  
1 seulement Caoutchouc 'O ' bague 4 " dia.  
1 seulement morceau de 4 1/2 " dia. le cuir  
1 seulement 15 " x 1/2 " dia. la barre d'acier claire  
1/8 " DIA. la brasant triangle

**Les outils**

Handi asphyxiant l'équipement  
Silver soudure  
La perceuse à main  
1/2 " dé Whitworth  
1/2 " robinet Whitworth  
La Scie à métaux  
Hammer

**LA BIBLIOGRAPHIE**

La Technologie de village & services de les eaux:

**Le Village Technologie Catalogue**

PUBL. par VITA, 1815 Rue Lynn Nord, Suite 200, Arlington, Virginia 22209, U.S.A.,

Wagner, PAR EXEMPLE et Landix, J.N., service de les eaux pour les Régions Rurales et

Petites Communautés, Genève, : L'Organisation Mondial de la Santé (1959)

**Catalogue de Technologie Appropriée**

PUBL. par Institut de la Recherche de l'Attache, univ McGill., Montréal, Canada,

**Catalogue de Pouvoir Fait à la maison**

Poule naine Livres, N.Y. (1974) (Dessins complets pour Roue de l'Eau - Livre de poche)

**Le Trombe d'eau Manuel**

La Trombe d'eau Presse, Vancouver, AVANT JÉSUS-CHRIST, Canada (1973)

**Historique;**

Les Banques , J., UN Traité sur les Moulins, 2e ed. Londres: Longman, Hurst, Rees, Orme et Marron et pour W. Grapel, Liverpool (1815)

Burton, R. (James Renwick, ed.), UN Abrégé de Mécaniques, Nouveau, York: G. & C. & H. CARVILL (1830)

Evans, O., Constructeur de moulins du Young & le Guide de Miller. 13e ed., Philadelphia:

Le Pré & Blanchard (1850). Réimprimé par Arno Press, c/o Aris & Phillips, Ltd., Maison Teddington, Église St., Warminster, Angleterre,

Ewbank, T., Hydraulique et Autres Machines pour Élever de l'Eau, Nouveau York: Les coups, Platt & Co. (1851)

Ferguson, J., Conférences sur les Mécaniques, Hydrostatique, Pneumatics, Optiques et Astronomie, Londres,: Sherwood & Co. (1825)

Grier, W., le Calculateur de La Mécanique, Hartford, Conn.: L'été & GOODMAN (1848)

Hamilton, E.P., Le Moulin de Village dans Nouvelle-Angleterre Tôt, Sturbridge, Massachusetts: La vieille Sturbridge Village Presse (1964)

Hughes, W. C., Le Miller américain et l'Assistant de Constructeur de moulins, Philadelphia: Henry Carey Baird (1853)

Lewis, P., Le roman de force hydraulique  
Londres: La rudbeckie Bas, Marston & Co. Ltd. (Ca. 1925)

Nicholson, J., La Mécanique En vigueur et Machiniste britannique  
Philadelphia: T. DESILVER, JR. (1831)

Usher, A.P., Histoire d'Inventions Mécaniques  
Harvard Univ. La presse (1954)

Les Détails du Dessin:

CHIRONIS, N.P. ed. Mécanismes, Liaisons et contrôlées mécaniques  
N.Y., Colline McGraw (1965)

Tuttle, S.B., Mécanismes pour Dessin De l'ingénieur  
N.Y. Wiley (1967)

Black, P.H. & Adams, O.E., Dessin de la Machine  
N.Y. La Colline McGraw (1968)

Faires, V.M., Dessin d'Éléments de la Machine  
Londres, Charbonnier--Macmillan (1965)

Hoyland, J., Construction De l'ingénieur et Matières  
Londres, Cassell (1968)

Parr, R.E., Principes de Dessin Mécanique  
N.Y., Colline McGraw (1969)

DOUGHTIE, V.L. & Vallance, A., Dessin d'Éléments de la Machine,  
N.Y., Colline McGraw (1969)

ROTHBART, H.A. ed., Dessin Mécanique et Catalogue Systems

N.Y., Colline McGraw (1964)

La construction:

Bayliss, R., Charpenterie et Menuiserie  
Londres, Hutchinson Ltd. (1969)

- Dessin du Bois de construction et Catalogue de la Construction  
N.Y., Colline McGraw (1956)

Durban, W., Charpenterie,  
Chicago, Est. Tech. Soc. (1970)

Chavirer, F., Charpenterie et Menuiserie  
Londres, Fendoir Hume (1963)

Eastwick - Field, J., Le Dessin et Entraînement de Menuiserie  
Londres, La Presse Architecturale (1966)

Andrews, H.J., Une Introduction Boiser le Génie  
Oxford, Pergamon (1967)

Les matières:

Mineur , D.F. & Seastone, eds., Catalogue de Construire des Matières,  
N.Y., WILEY (1955)

- Propriétés et Usages de Bois de construction de Papouasie-Nouvelle-Guinée  
BOROKO, PNG, DEPT. de Forêts (1970)

BERZINSH, G.V., SNEGOVSKII, F.P., SKRUPSKIS, V.P. Le " gaz ammoniac  
Plasticized Lignum comme Nouvel Anti - Friction Vesnik Matériel "  
Mashinostroeniya, 1, le 1969 janv., p. 45

O'CONNOR, J.J. et. l'al., eds., Catalogue de la Norme de Lubrification  
Le Génie  
N.Y., Colline McGraw (1968)

Fuller , D., Théorie et Entraînement de Lubrification pour les Ingénieurs  
N.Y., WILEY (1956)

Callahan, J.R., " Lignum Vitae Bois pour Traiter des Candidatures "  
CHEM. & A rencontré. Eng. 51, mai 1944, p. 129

Atwater, K. " Lignum Vitae Portées " Trans. ASME, 54, No. 541,  
1932, P. 1

Verney, M., Bateau de l'Amateur Complet qui Construit dans le Bois,  
Londres, J. Murray (1967)

Pomper:

La Croix du sud Machinerie Co. Catalogue  
Entreprises Industrielles Ltd., P.O. Empaquetez 454, Toowoomba, Qld.,

AUST. 4350

Sidney Williams et Co. Catalogue  
P.O. Empaquetez 22, Colline Dulwich, NSW, Aust. 2203

- Pomper le Manuel  
MORDEN, SURREY, : Commerce et Presse Technique Ltd. (1968)

Le Hicks , T.G., Sélection de la Pompe et Candidature  
N.Y., Colline McGraw (1957)

==  
== ==

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

---

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

LA OVERSHOT ROUE HYDRAULIQUE  
UN DESSIN ET CONSTRUCTION  
LE MANUEL

Published par

VITA

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

ISBN 0-86619-067-8

[C] 1980 Volontaires dans Assistance Technique

LA OVERSHOT ROUE HYDRAULIQUE  
UN DESSIN ET MANUEL DE LA CONSTRUCTION

I. CE QUE C'EST ET CELA POUR QU'IL EST UTILISÉ

II. LES FACTEURS DE LA DÉCISION

Les Candidatures  
Les Avantages  
Les Considérations  
L'estimation de coût

III. PRENDRE LA DÉCISION ET POURSUIVRE JUSQU'AU BOUT

IV. LES CONSIDÉRATIONS DE LA PRE - CONSTRUCTION

La Undershot Roue hydraulique  
La Overshot Roue hydraulique

Site Sélection

La puissance de sortie

Les Candidatures

Records

Materials et Outils

LA CONSTRUCTION V.

Prepare la Section du Diamètre

Prepare les Linceuls

Prepare les Seaux

Make les Portées du Bois

Size des Portées

Attach Métal ou Arbre du Bois à La Roue

Constructing Installations et canal de fuite

Mounting la Roue

Mounting la Roue--Essieu du Véhicule (Facultatif)

Water Distribution à la Roue

L'Entretien

DICTIONNAIRE VI. DE TERMES

VII. LES RESSOURCES DES RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

VIII. LES TABLES DE CONVERSION

L'APPENDICE JE. Placez l'Analyse

L'APPENDICE II. La petite Construction de Barrage

L'APPENDICE III. Pompez la Sélection

L'APPENDICE IV. Portée calculatrice et Dimensions de l'Arbre

L'APPENDICE V. prise de décision Feuille de travail

L'APPENDICE VI. La Feuille de travail du Garde du dossier

LA OVERSHOT ROUE HYDRAULIQUE

A DESSIN ET MANUEL DE LA CONSTRUCTION

JE. CE QUE C'EST ET CELA POUR QU'IL EST UTILISÉ

L'ORIGINE

Usage amélioré d'eau comme une source du pouvoir a la possibilité pour beaucoup du world. There en voie de développement les peu de places où l'eau est sont non-disponible dans les quantités suffisant pour génération du pouvoir. Presque tout eau de l'écoulement--rivière, ruisseau, ou débouché d'un lac ou pona--peut être mis pour travailler et fournira une source stable de les Variations energy. dans le taux de courant ne sont pas habituellement aussi grand et s'est étendu avec le temps; le courant de l'eau est moins loin sujet à changements rapides dans possibilité de l'énergie et est disponible

24 heures par jour.

Les usages d'énergie d'eau sont au sujet du même comme ceux pour énergie du vent--génération électrique et mécanique power. que les turbines Water-powered attachées aux générateurs sont utilisées produire électricité; les roues hydrauliques sont utilisées à généralement propulsez des dispositifs mécanique tels que scies et machines pour broyer le grain.

Le développement de force hydraulique peut être avantageux dans les communautés où le coût de combustibles fossiles est haut et accès à électrique les lignes de la transmission sont limitées.

#### LES CANDIDATURES POSSIBLES

Le coût d'employer force hydraulique peut être haut. Comme avec en le projet d'énergie, vous devez considérer tout l'options. avec soin Le

potentiel pour génération du pouvoir de la source de l'eau doit être égalé avec ce qu'il propulsera avec soin. par exemple, si un le moulin à vent et une roue hydraulique peuvent être construites pour remplir le même l'usage de la fin, le moulin à vent peut exiger bien moins de temps et money. Sur l'autre main, ce peut être moins fiable.

Utiliser force hydraulique exige: 1) une constante et flux stationnaire de

arrosez, et 2) tête " suffisante " courir la roue hydraulique ou turbine, si tel est la Tête " used. " est la distance l'eau chutes avant de frapper la machine, soyez il roue hydraulique, turbine, ou whatever. UNE tête supérieure veut dire l'énergie plus potentielle.

Il y a un plus grand montant d'énergie potentielle dans un plus grand volume d'eau que dans un plus petit volume d'eau. Les concepts de la tête et courant sont importants: quelques candidatures exigent un haut tête et moins de courant; quelques-uns exigent une basse tête mais un plus grand courant.

Beaucoup de projets de la force hydraulique exigent le bâtiment un barrage pour assurer les deux courant constant et tête suffisante. Ce n'est pas nécessaire d'être un construisez pour construire un barrage. Il y a beaucoup de types de barrages, quelques-uns, tout à fait facile à build. Mais tout barrage cause des changements dans le ruisseau et ses alentours, donc c'est bon de consulter quelqu'un avoir compétences appropriées dans technique de la construction.

C'est important de garder dans esprit qu'il peut y avoir substantiel variation dans le courant disponible d'eau, même avec un barrage à entreposez le water. C'est particulièrement vrai dans les régions avec saisonnier

chute de pluie et périodes sèches cycliques. Fortunately, dans la plupart des régions,

ces modèles sont familiers.

Les roues hydrauliques ont la particulièrement haute possibilité dans les régions où les variations dans courant de l'eau sont grandes et le règlement de la vitesse est pas practical. Dans les telles situations, les roues hydrauliques peuvent être utilisées à conduisez de la machinerie qui peut amener de grandes variations dans rotation et les Roues hydrauliques speed. opèrent entre 2 et 12 révolutions par la minute et habituellement exige l'engrenage et ceindre (avec apparenté la perte de charge) courir des machines le plus. (Ils sont très utiles pour à faible débit) candidatures, par exemple, farine que moud, agricole, la machinerie, et quelques opérations du pumping.

Une roue hydraulique, à cause de son dessin accidenté, exige moins de soin qu'une eau turbine. C'est autonettoyant, et par conséquent fait n'ayez pas besoin d'être protégé de débris (permissions, herbe, et les pierres).

Le capital et coûts de le travail peuvent varier avec le chemin le pouvoir grandement est used., une roue hydraulique de l'undershot dans un petit ruisseau, par exemple être assez facile et bon marché à construction. en revanche, l'organisation pour électricité génératrice avec une turbine peut être compliqué et costly. However, une fois un appareil de la force hydraulique est

construit et dans opération, l'entretien est simple et munit dans coût: il consiste en lubrifier la machinerie et rester principalement le endiguez dans bon condition. UN bien a construit et bien a situé de l'eau l'installation du pouvoir peut être supposée durer pour 20-25 années, le bon entretien donné et sauf catastrophes majeures. Ce la longue vie est un facteur être représenté dans tout coût certainement le calcul.

## II. LES FACTEURS DE LA DÉCISION

Applications: \* pompe à eau.

\* candidatures de la machinerie Lentes tel que  
Le blé à moudre moud, presses de l'huile, broyeur,  
usine, hullers du café, batteurs, eau,  
pompe, la canne à sucre presse, etc.

Avantages: \* peut travailler sur une gamme de courant de l'eau et conduisent des conditions.

\* Très simple à construction et opère.

\* Virtuellement aucun entretien n'a exigé.

Les considérations: \* Pas recommandable pour génération électrique ou candidatures de la machinerie ultra-rapides.

\* Pour espérance de vie optimum imperméable  
De peintures sont exigées.

L'ESTIMATION DE COÛT (\*)

\$100 à \$300 (USA, 1979) y compris matières et main-d'oeuvre.

-----

(\*) Les estimations de coût servent comme un guide seulement et varieront de pays à pays.

### III. PRENDRE LA DÉCISION ET POURSUIVRE JUSQU'AU BOUT

Quand déterminer si un projet vaut le temps, effort,  
et la dépense a impliqué, considérez social, culturel, et de l'environnement  
les facteurs aussi bien qu'économiques. de Qu'est-ce que le but est  
l'effort? Qui bénéficiera le plus? Que veut les conséquences  
est si l'effort est prospère? Et s'il manque?

Ayant fait un choix de la technologie bien renseigné, c'est important à  
gardez de bons registres. C'est utile du commencement pour rester  
données sur les besoins, sélection d'emplacement, disponibilité de la ressource,  
progrès de la construction, main-d'oeuvre et dépens des matières, épreuve,  
les conclusions, etc. L'information peut prouver une référence importante  
si les plans existants et méthodes ont besoin d'être changé. que Ce peut être  
utile dans mettre le doigt sur " ce qui est allé mal "? Et, bien sûr, c'est

important partager la données avec les autres gens.

Les technologies ont présenté dans ce et les autres manuels dans le les séries d'énergie ont été testées avec soin, et est utilisé réellement dans beaucoup de parties du world. However, étendu et contrôlé les essais pratique n'ont pas été conduits pour beaucoup d'eux, même quelques-uns, de l'ones. le plus commun bien que nous sachions que ceux-ci les technologies travaillent bien dans quelques situations, c'est important à assemblez de l'information spécifique sur pourquoi ils exécutent en un correctement la place et pas dans un autre.

Les modèles bien documentés d'activités de champ fournissent important information pour l'ouvrier du développement. que C'est évidemment important pour un ouvrier du développement en Colombie avoir le dessin technique pour une machine construite et a utilisé dans Senegal. Mais c'est plus important d'avoir une narration pleine au sujet de même le machine qui fournit des détails sur les matières, travaillez dur, dessin les changements, et donc forth. Ce modèle peut fournir un cadre utile de la référence.

Une banque fiable de telle information de champ est maintenant growing. Il existe pour aider répandez le mot au sujet de ceux-ci et autre technologies, amoindrir la dépendance du monde en voie de développement, sur les ressources d'énergie chères et finies.

Un format du garde record pratique peut être trouvé dans Appendice VI.

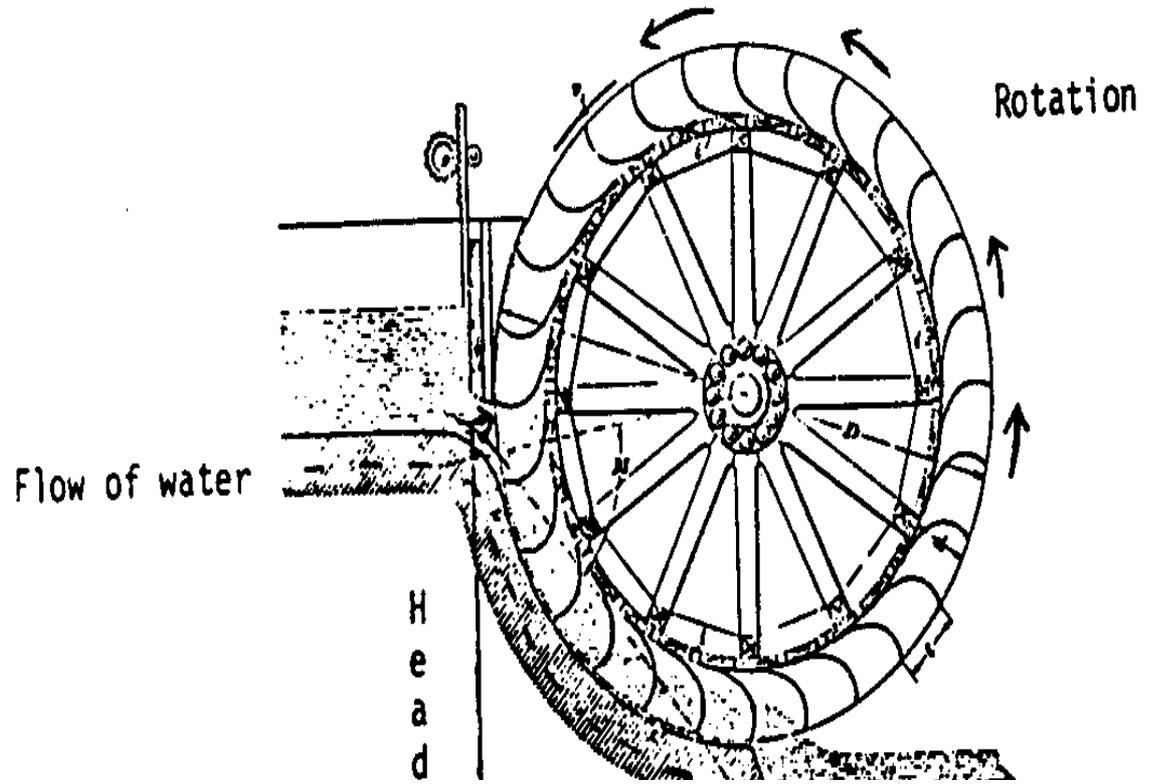
#### IV. LES CONSIDÉRATIONS DE LA PRE - CONSTRUCTION

Les deux types les plus communs de roues hydrauliques sont les undershot et les versions de l'overshot.

##### LA ROUE HYDRAULIQUE UNDERSHOT

La roue hydraulique de l'undershot (voyez le Chiffre 1) devrait être utilisé avec un

owdfglx9.gif (600x600)

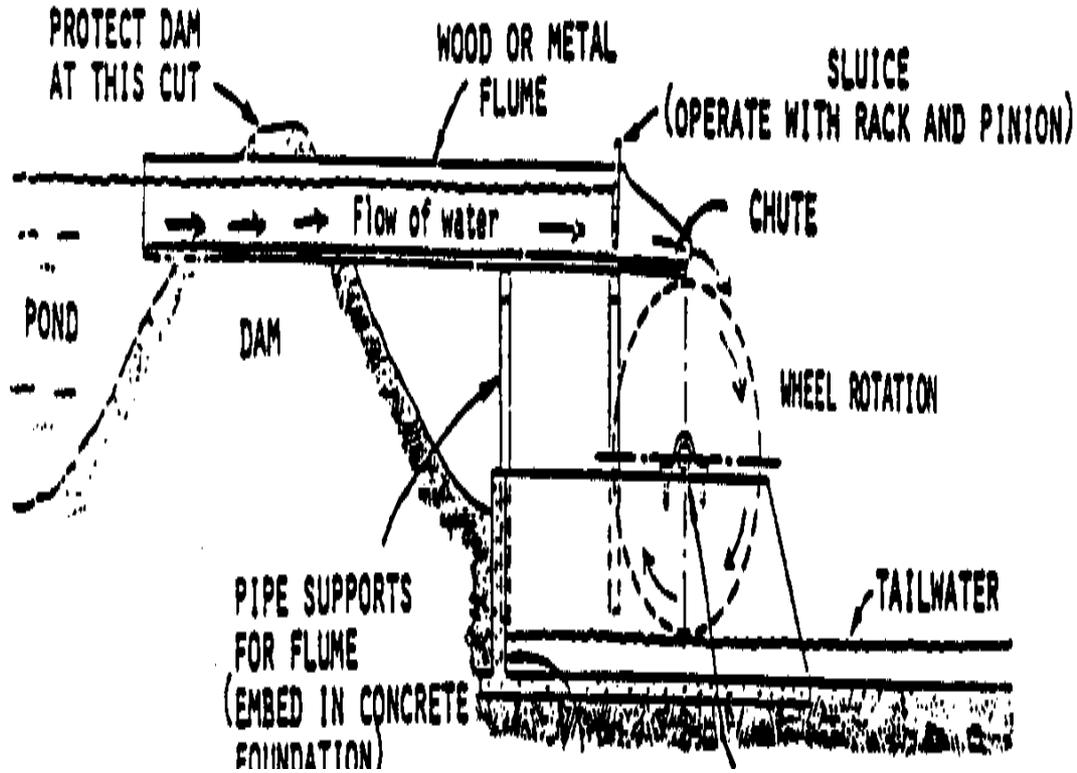


tête de 1.5 à 10 pieds et vitesses d'écoulement de 10 à 100 pieds du cu par second. Wheel le diamètre devrait être trois à quatre fois la tête l'ana est entre 6 et vitesses de rotation de 20 pieds d'habituellement le la roue est de 2-12 nombres de tours; plus petites roues produisez speeds. supérieur La roue descend de 1-3 pieds dans le l'Efficacité water. est dans la gamme de 60-75 pour cent.

#### LA ROUE HYDRAULIQUE OVERSHOT

La roue hydraulique de l'overshot (voyez le Chiffre 2) est utilisé avec les têtes de

owd2x10.gif (600x600)



10-30 pieds et vitesses d'écoulement de 1-30 pieds du cu par seconde. L'Eau est guidé à la roue à travers un bois ou buse du métal. UNE porte à la fin de la buse contrôle le courant de l'eau à la roue.

La largeur de la roue peut être arrangée dépendre du montant d'eau disponible et la production a eu besoin. de plus, la largeur du la roue hydraulique doit dépasser la largeur de la buse par approximativement 15cm (6 ") parce que l'eau étend comme il laisse le flume. Le l'efficacité d'une roue hydraulique de l'overshot bien construite peut être 60-80 pour cent.

Les roues Overshot sont simples à construction, mais ils sont grands et ils exigent beaucoup de temps et matière--aussi bien qu'un considérable workspace. Avant de commencer la construction, c'est une bonne idée à soyez les installations sûres sont ou seront disponible pour transporter la roue et le soulever dans place.

Bien qu'une roue de l'overshot soit simple à construction et fait n'exigez pas soin extrême dans couper et aller parfaitement, ce doit être fort et sturdy. Sa dimension le rend lourd seul, et de plus à son propre poids, une roue doit supporter le poids du water. que Le haut moment de rotation a délivré par la roue exige un fort l'essieu--une poutre en bois ou (selon la dimension de la roue) un voiture ou tracteur l'Attention axle. à ces points aidera prévenez problèmes avec entretien.

Les grandes roues hydrauliques peuvent être faites beaucoup comme une roue du wagon--avec un le bord a attaché à spokes. UNE plus petite roue peut être faite d'un solide le disque de bois ou Construction steel. d'une roue implique le assemblée de quatre parties de base: le disque ou rayons de la roue il, les linceuls ou côtés des seaux qui tiennent le arrosez, les seaux, et la structure de l'installation. que les Autres parties sont déterminé par le travail que la roue est projetée de faire et pouvoir incluez une promenade pour une pompe ou broyer pierre ou un system de équipements et poulies pour électricité génératrice.

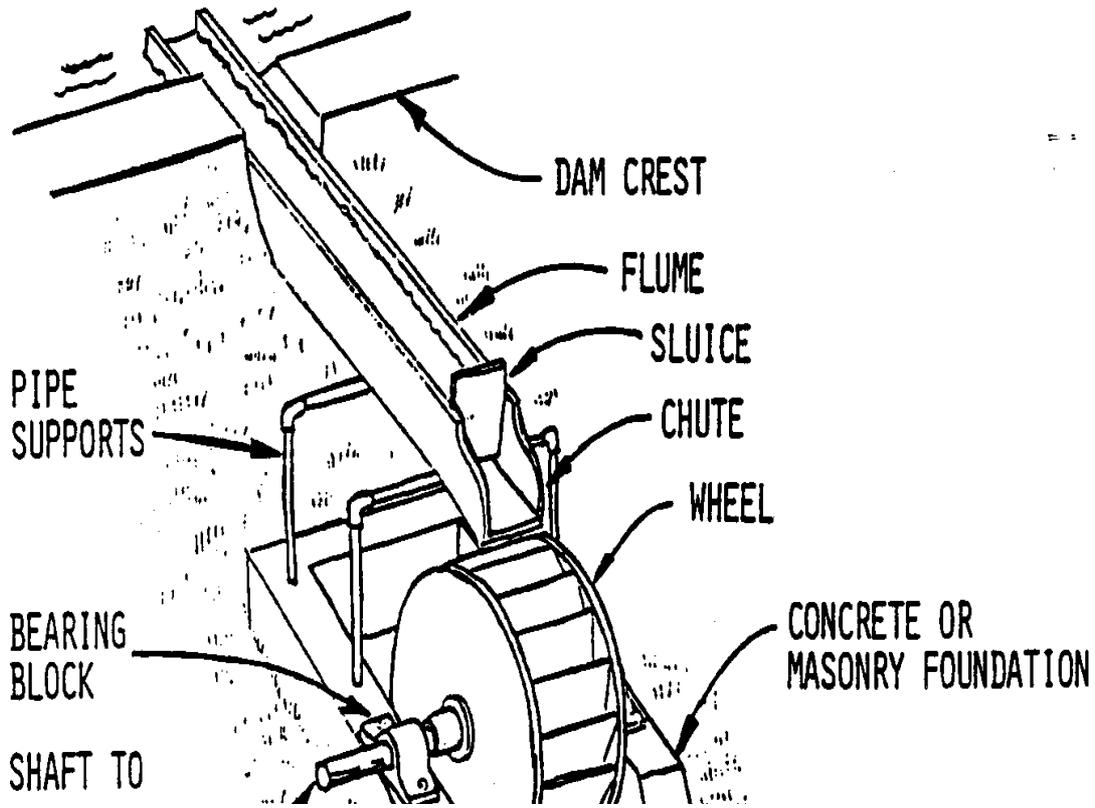
Avant qu'une roue soit construite, la considération prudente devrait être donné à l'emplacement de la roue et le montant d'eau disponible. Parce que l'overshot tourne travail par gravité, un par rapport le petit courant d'eau est tout de qui est exigé pour opération. Even donc, ce petit courant doit être dirigé dans une buse ou chute d'eau. Faire souvent ceci exige construction d'un petit barrage.

La roue hydraulique de l'overshot dérive son nom de la manière dans lequel il est activé par l'eau. D'une buse montée au-dessus la roue, l'eau verse dans seaux attachés au bord du la roue et est déchargé au fond. qu'Une roue de l'overshot opère par gravité: les seaux eau - remplis sur le côté descendant de la roue sur - balance les seaux vides sur le contraire le côté et garde la roue qui déplace lentement.

Dans général, les roues hydrauliques de l'overshot sont relativement effectives mécaniquement et est maintenu facilement. Leur vitesse lente et le haut moment de rotation les fait un bon choix pour opérer la telle machinerie comme moulins du blé à moudre, hullers du café, et certaine eau pumps. Ils peut être utilisé pour petites quantités génératrices d'électricité même. Les générateurs électriques exigent une série de vitesse multiplier appareils qui aussi multiplient les problèmes de coût, construction, et entretien.

Une telle roue devrait être localisée près, mais pas dans, un ruisseau ou river. Si un emplacement sur terre sèche est choisi, la fondation peut être construit sec et l'eau a mené à la roue et un tailrace excavé (voyez le Chiffre 3) l'Efficacité . de la roue dépend sur

owd3x12.gif (600x600)



les considérations du dessin effectives et pratiques. que La roue faut utilisez le poids de l'eau à travers comme beaucoup de la tête comme possible. Les seaux ne devraient pas répandre ou eau de la fronde jusqu'à très près le tailwater.

L'expérience des gens à un hôpital isolé dans rural  
Le Malawi sert pour illustrer beaucoup des questions, les deux technique et culturel, cet entrain dans le développement d'une eau l'unité du pouvoir.

Une récolte du manioc manquée dans la région menée à la substitution d'un la nouvelle agrafe diététique--mais (mais). Mais le moulin prochain pour broyer le maïs était un 49 kilomètre (30 mille) partez.  
Clairement quelque chose a eu besoin d'être fait pour faire des installations du métier de meunier plus accessible aux gens.

Un moulin gas-oil - propulsé était trop cher et trop difficile à maintenez dans cette région éloignée. La rivière qui coule le passé l'hôpital paru tenir la promesse d'une source du pouvoir, mais, encore, turbines hydrauliques commerciales prouvées trop cher. Quelque gentil de la roue hydraulique a paru fournir un choix approprié.

Le développement de l'emplacement de la force hydraulique a impliqué le combiné efforts de VITA et cinq VITA Volunteers, un ingénieur missionnaire, dans une autre région de Malawi, et OXFAM, un autre international l'agence du développement. Quelque données a aussi été fournie par annonce

publicitaire

les moulin entreprises. Beaucoup de la main-d'oeuvre a été offert volontairement par local les gens.

La correspondance entre et parmi les participants impliqués choix de type de roue, déterminer comment fournir assez de tête, pour développer assez de pouvoir pour faire le travail, construction du tournez, et sélectionner les ronflements adéquats ou meules à aiguïser.

VITA et OXFAM ont recommandé une roue de l'overshot pour fortement les raisons ont cité plus tôt: adoucissez de construction et entretien, la précision, et efficacité mécanique. Avec cette comparaison comme un guide, la roue de l'overshot a été choisie.

Propulsez pour courir le moulin du grain exigé une tête d'approximativement 427cm (14 pied qui accommoderait une roue presque 361cm (12 pieds) à travers. La tête supérieure nécessaire pour la roue de l'overshot faite il nécessaire clarifier des galets supplémentaires de la rivière loin repiquez, mais cet investissement original dans main-d'oeuvre était plus que revenu par l'efficacité augmentée de la roue.

La correspondance supplémentaire (à l'exception de deux visites par le l'ingénieur missionnaire, le processus par résolution de problèmes entier était manié par courrier!) déterminé la forme précise, angle, dimension,

et nombres des seaux sur la roue. Aussi nécessaire était le dessin d'un system de poulies transférer le pouvoir du tournez à l'opération du métier de meunier.

Comme la roue a été construite, l'attention a été prêtée aux meules à aiguiser. Le granite trouvé dans la région a paru idéal, mais prouvé à soyez trop difficile pour les coupeurs de pierre locaux pour négocier avec et toujours pas solide assez valoir le temps. Le conseil a été cherché de un constructeur de moulins dans New York et une variété de métier de meunier commercial les entreprises. Finalement un petit moulin commercial a été choisi, avec soutenu départ de l'étude dans préparer des pierres traditionnelles.

En une des lettres dernières, le personnel d'hôpital a raconté que le la roue et moulin étaient en place et opérer. Et d'expérience gagné dans ce projet ils considéraient déjà la possibilité de construire des turbines pour produire électricité.

#### PLACEZ LA SÉLECTION

Une analyse prudente de l'emplacement proposé de la roue hydraulique est un le pas tôt important avant que débuts de la construction. Si c'est une bonne idée essayer de harnacher un ruisseau dépend de la précision et quantité du courant d'eau, le but pour qui le pouvoir est désiré, et les dépens ont impliqué dans l'effort. C'est

nécessaire regarder tous les facteurs avec soin. Fait le ruisseau coulez toute l'année--même pendant saisons sèches? Combien d'eau est disponible aux temps les plus secs? Qu'est-ce que le pouvoir fera--corvée le grain, produisez électricité, eau de la pompe? Ces questions et autres doivent être demandés.

Si un ruisseau n'inclut pas de chute d'eau naturelle de suffisant la hauteur, un barrage doit être construit pour créer le ' head' nécessaire courir la roue. La tête est la distance verticale qui le les chutes de l'eau.

L'emplacement du barrage et roue affectera le montant de tête disponible. La force hydraulique peut être très économe quand un barrage peut être construit dans une petite rivière avec un relativement court (plus petit que 100 le pied) conduit (canal d'amenée d'eau pour conduire de l'eau à la roue hydraulique). Les dépens du développement peuvent être assez hauts quand un tel barrage et la canalisation peut fournir une tête de seulement 305cm (10 pieds) ou plus peu. Pendant qu'un barrage n'est pas exigé s'il y a assez d'eau pour couvrir la prise d'une pipe ou canalise à la tête du ruisseau où le barrage serait placé, un barrage est souvent nécessaire de diriger le arrosez dans la prise de canal ou obtenir une tête supérieure que le ruisselez naturellement a les moyens. Cela, bien sûr, augmente la dépense et temps et sert comme un très fort facteur dans déterminer le convenance d'un emplacement sur un autre.

Une analyse d'emplacement consciencieuse devrait inclure la collection de la donnée suivante :

- \* Minimum courant dans pieds cubiques ou mètres cubes par seconde.
- \* Maximum courant être utilisé.
- \* tête Disponible dans les pieds ou les mètres.
- \* Site croquis avec les élévations, ou carte topographique avec emplacement tracé dans.
- \* Water condition, si clair, boueux, sablonneux, etc.
- \* Soil condition, la vitesse de l'eau et la dimension de le fossé ou canalise pour le porter aux travaux dépend sur souillent la condition.

Les dimensions de courant du ruisseau devraient être prises pendant la saison de plus bas courant garantir le pouvoir discrétionnaire à tous moments. Quelques-uns

l'enquête de l'histoire du ruisseau devrait être faite à déterminez s'il y a des cycles réguliers de sécheresse pendant peut-être lequel le ruisseau peut sécher le point d'être inutilisable.

Appendices que moi et II de ce manuel contenons détaillé directives pour mesurer le courant, conduisez, etc., et pour construire

canaux d'amenée d'eau et barrages. Consultez ces sections pour avec soin les directions complètes.

#### LA PUISSANCE DE SORTIE

Le montant d'eau disponible de la source de l'eau peut être déterminé aider dans prendre la décision si construire.

Le pouvoir peut être exprimé quant à cheval-vapeur ou kilowatts. Un le cheval-vapeur est des 0.7455 kilowatts égaux à; un kilowatt est au sujet de un et un troisième cheval-vapeur. Le gros pouvoir, ou montant plein disponible de l'eau, est égal à le pouvoir utile plus le les pertes inhérent dans tout plan du pouvoir. C'est habituellement sûr à supposez que le pouvoir net ou utile dans les petites installations du pouvoir soyez demi du gros pouvoir disponible dû à seulement arrosez des pertes de transmission et l'engrenage nécessaire d'opérer la machinerie.

\* que le Gros pouvoir est déterminé par la formule suivante:

Dans les unités anglaises:

Gros Pouvoir (cheval-vapeur) =

Le Minimum Eau Courant (ft/sec du cu) X Grosse Tête (pied)

-----  
8.8

Dans les unités Métriques:

Gros Pouvoir (cheval-vapeur métrique) =

1,000 Courant (m/sec du cu) X Head (m)

-----

75

\* Net pouvoir disponible à l'arbre de la turbine est:

Dans les unités anglaises:

Net Pouvoir =

Le Minimum Eau Courant X Filet Tête (\*) X Turbine Efficacité

-----

8.8

Dans les Unités Métriques:

Net Pouvoir =

Le Minimum Eau Courant X Filet Tête (\* ) X Turbine Efficacité

-----

75/1,000

LES CANDIDATURES

Pendant que la pompe à eau est un usage évident pour la roue hydraulique, autre, la machinerie peut être adaptée pour utiliser la puissance de sortie mécanique de

la roue. Presque toute machine stationnaire qui est actuellement main - propulsé pourrait être couru par le pouvoir de la roue hydraulique. Seulement dans le cas

où la roue et la machine sont séparées par les longues distances devez être tout problème considérable là.

Un problème qui peut se produire quand la machine en est localisée quelques-uns distancez de la roue est que l'arbre de commande de la machine ne sera pas aligné avec l'arbre de la roue hydraulique facilement. L'alignement les difficultés peuvent être vaincues avec vieil automobile simplement et à bon marché

les assemblées de l'essieu arrières, avec les équipements soudés ou s'est bloqué à

donnez la vitesse constante sur les deux côtés.

Si le service de les eaux à la roue fluctue, la vitesse de la roue variera. Ces variations de vitesse sont petites et volonté généralement ne soyez pas de toute conséquence. Si les vitesses variables créez des problèmes, non plus un joint de la vélocité constant spécial (comme de l'automobile traction avant) ou deux joints U ordinaires doit être utilisé, chacun dédommager pour le mouvement différent de l'autre.

-----

(\*) La tête nette est obtenue en déduisant les pertes énergétiques de la grosse tête. Ces pertes sont discutées dans Appendice je. Quand il n'est pas su, une bonne supposition pour efficacité de la roue hydraulique est 60 pour cent.

Les arbres flexibles sont commercialement disponibles mais sont de limité la moment de rotation charge utile.

Les arbres solides peuvent transmettre le moment de rotation sur distance considérable mais exigez des portées pour support et est cher.

La génération d'électricité est une possibilité qui veut probablement source aux esprits de la plupart des gens qui lisent ce manuel. Là est des générateurs électriques roue hydraulique - conduits dans opération aujourd'hui, mais le nombre de tentatives manquées témoigne au fait qu'il n'est pas un projet simple, bon marché.

#### LES REGISTRES

Le besoin pour pouvoir devrait être documenté, et les dimensions pris pour l'analyse d'emplacement devrait être enregistré. Coûts de construction et l'opération peut être comparée à l'avantage gagné

de l'appareil déterminer sa vraie valeur. (Dans faire des comparaisons, n'oubliez pas d'inclure l'étang ou le lac a créé par le le barrage--il peut être utilisé arroser bétail, poisson de l'augmentation, ou peut être irrigué les champs.)

#### MATIÈRES ET OUTILS

Un simple, relativement économe 112cm (5 pieds) roue pour pomper l'eau peut être faite hors d'un disque de contre-plaqué lourd à qui le les seaux et linceuls sont attachés. Le contre-plaqué est choisi parce qu'il est facile d'utiliser et relativement accessible; cependant, il fait exigez que le traitement spécial évite la détérioration et, dans quelques-uns les places, peut être assez cher. L'arbre de la roue peut être fait de métal ou bois non plus: l'essieu arrière d'un automobile peut être utilisé mais, dans la plupart des cas, les essieux sont disponibles seulement à grande dépense.

Coupez pour les linceuls, les seaux, et renforcement du bord peuvent être de presque tout type disponible; le bois dur est préférable. Ordinaire les scies du bois, foreuses, et marteau sont utilisées dans construction. Souder le matériel est commode si un automobile que l'essieu arrière est utilisé. Matières pour le barrage et monter la structure devrait être choisi de quoi qu'est proche, basé sur les directives dans ce manuel. Pendant que les matières pour la roue peuvent varier avec cela qui est disponible, ils devraient inclure:

**Les matières**

- \* 2cm contre-plaqué épais (\*)--au moins 112cm carré.
- \* 6mm contre-plaqué épais (\*)--122cm X 244cm drap.
- \* 703cm longueur totale de 3cm X 6cm comités renforcer le bord du disque.
- \* 703cm longueur totale de 2cm X 30cm comités pour les linceuls.
- \* 438cm longueur totale de 2cm X 30cm comités pour les seaux.
- \* 703cm longueur totale de 6mm X 20cm contre-plaqué \* renforcer le en dehors des linceuls.
- \* 110cm longs 5cm dia arbre de l'acier solide ou 9cm bois dur du sq L'arbre . (Automobile l'essieu arrière est facultatif.)
- \* 5cm moyeux de l'acier du dia (2) pour arbre de l'acier.
- \* 10 litres asphaltent rapiécer le composé (ou goudron).
- \* Timbers et coupe pour structure du support comme eu besoin, clous, Boîtes , verrous.

-----  
(\* Le contre-plaqué de niveau marin est préféré; a imperméabilisé le niveau extérieur peut être utilisé.

#### Les outils

Le Rapporteur \*

Le Bois \* a vu

\* Bois drill/bits

\* Hammer

\* Welding matériel (facultatif)

#### LA CONSTRUCTION V.

##### PRÉPAREZ LA SECTION DU DIAMÈTRE

\* Make un disque hors du 2cm contre-plaqué 112cm épais dans dia. Ce est fait utiliser le mètre bâton.

\* Nail une fin du souverain au centre du contre-plaqué couvrent.

\* Measure 56cm du clou et attache un crayon au souverain.

\* Scribe un cercle et a découpé le disque avec un bois a vu (voyez le Chiffre 4

owd4x21.gif (256x256)

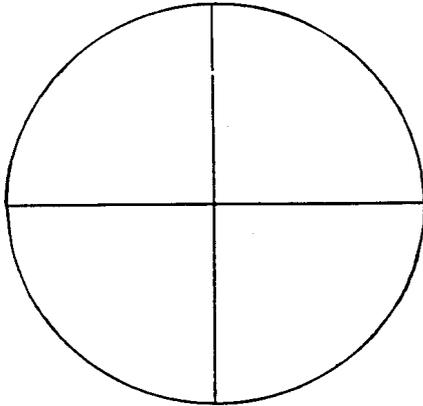


Figure 4. Circle

en dessous).

\* Divise le cercle dans demi et alors dans quarts qui utilisent un écrivain au crayon et bord droit.

\* Divise chaque quart dans troisièmes (30[degrees] intervalles sur rapporteur).  
que Le disque fini devrait ressembler à Chiffre 5. Le

owd5x22.gif (313x253)

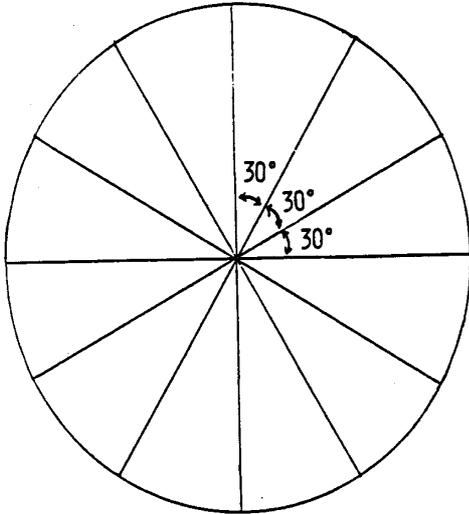
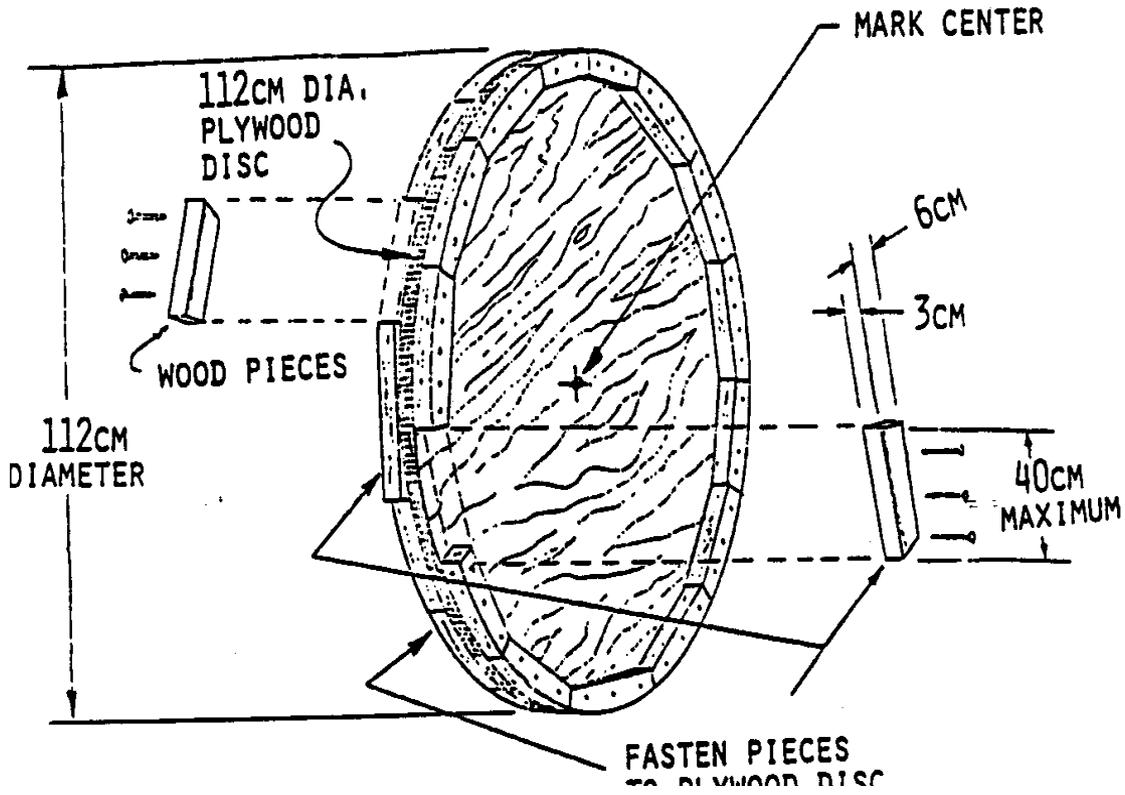


Figure 5. Circle divided into thirds

douze lignes de référence seront utilisées pour guider le positionnement des seaux.

\* Take 25-40cm longueurs de 2cm X 3cm X 6cm bois de charpente et les cloue autour du diamètre extérieur du disque du bois sur les deux côtés afin que le bord externe projette au-delà le bord de légèrement le disque (voyez le Chiffre 6).

owd6x23.gif (600x600)

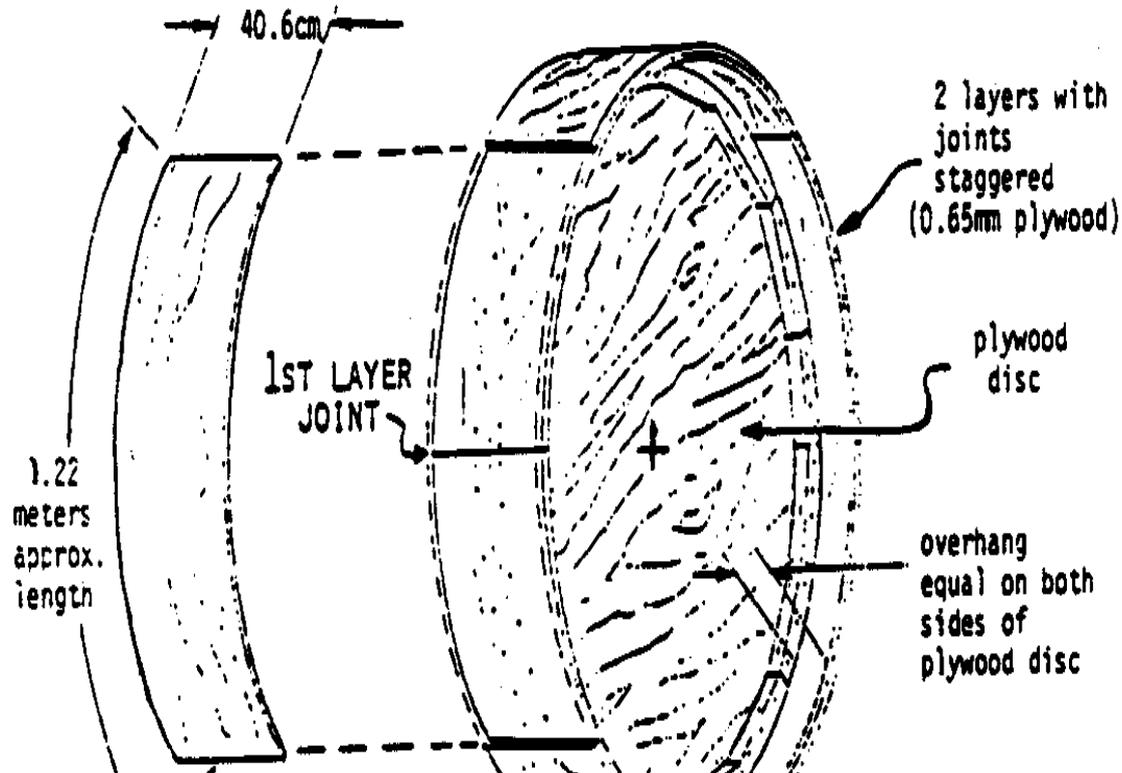


\* Cut les 6mm X épais 122cm X que 244cm contre-plaqué couvre dans six démonte 40.6cm X 122cm larges longtemps.

\* Bend et cloue trois des bandes autour du disque afin que qu'ils surplombent sur les deux côtés également.

\* Bend et cloue une deuxième couche sur le premier, en chancelant le joint donc comme donner force ajoutée et étanchéité (voyez Figure 7). Ce pose en couches formez ce qui est appelé la selle

owd7x24.gif (600x600)



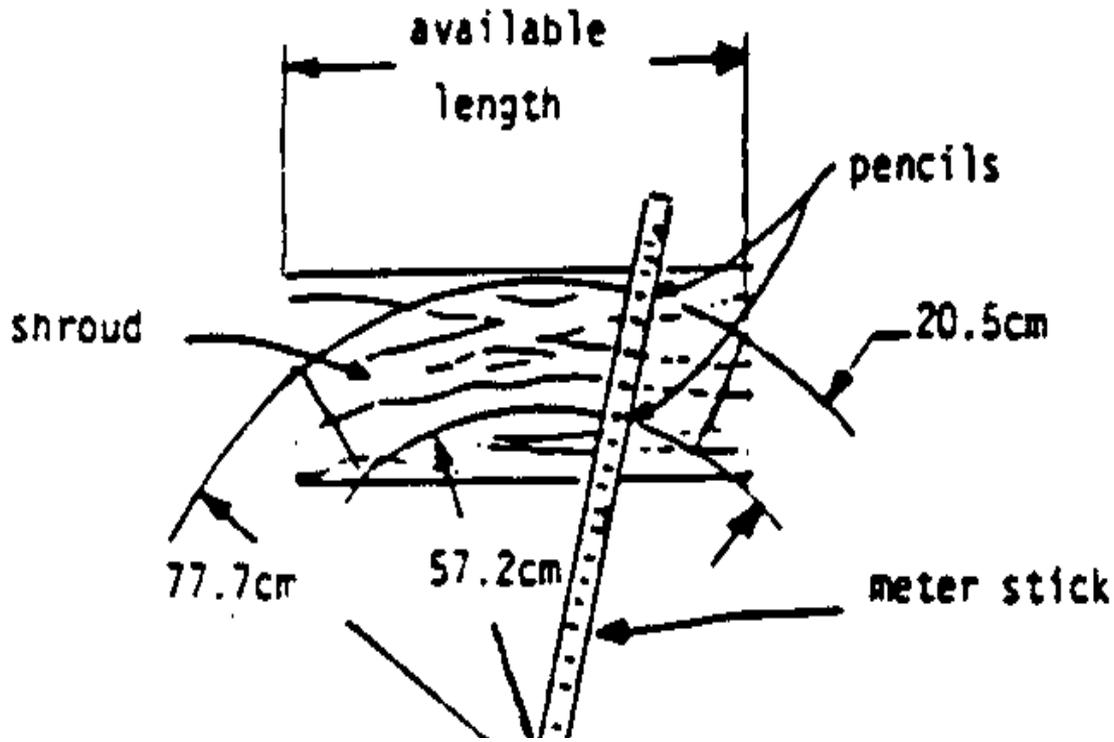
ou arrière des seaux qui seront attachés plus tard.

#### PRÉPAREZ LES LINCEULS

\* Cut les linceuls, ou côtés, des seaux de 2cm X 30cm, comités larges. Clouez une fin du mètre bâton à un morceau de coupent. Mesurez-en 57.2cm de ce clou. Forez 6mm trou et attachent un crayon.

\* Measure 20.5cm de ceci écrivent au crayon, forez 6mm trou et attachent un autre crayon. Ce devient un compas pour faire les linceuls (voyez le Chiffre 8).

owd8x24.gif (600x600)



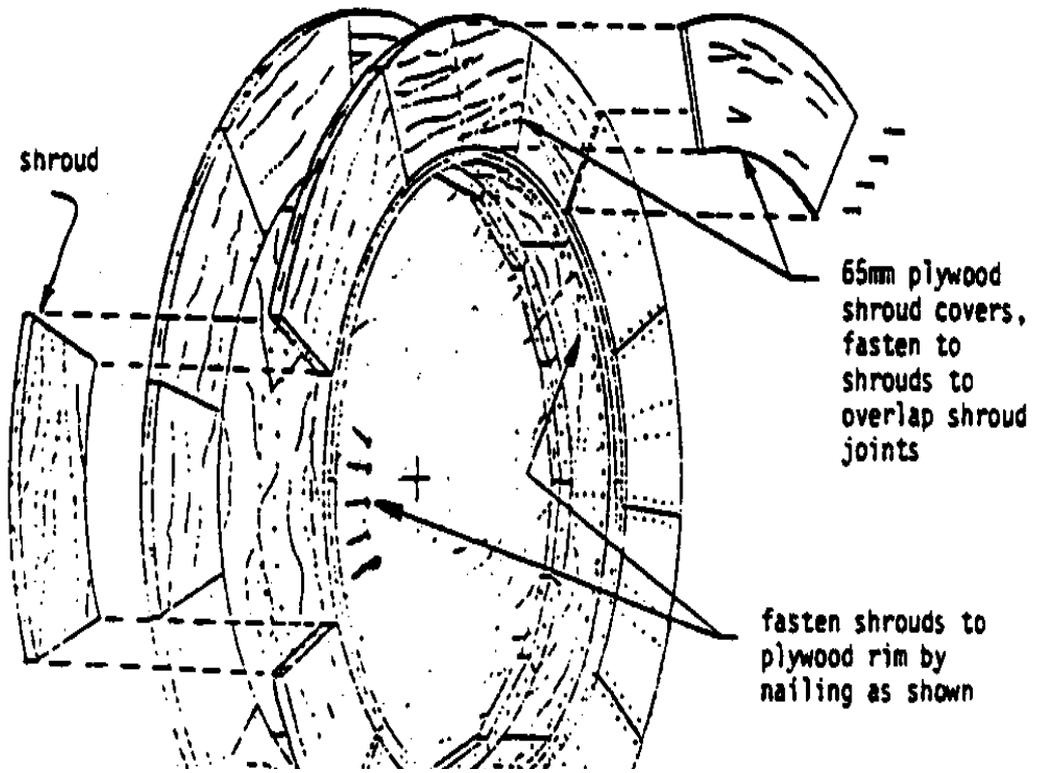
\* Take 2cm X 30cm comités et tracent le contour du enveloppent sur, le bois. Découpez assez des linceuls aller parfaitement autour les deux côtés du disque. Shroud les bords doivent être a raboté pour aller parfaitement.

\* Nail que les morceaux du linceul font partir au bord de la selle du côté du dos de la selle.

\* Use la " trace du compas " et a découpé un deuxième ensemble de linceuls, ou abris du linceul, de 6mm contre-plaqué épais.

\* Nail que le linceul du contre-plaqué couvre du premier à l'extérieur enveloppe, avec les joints se chevauchés (voyez le Chiffre 9). Soyez sûr

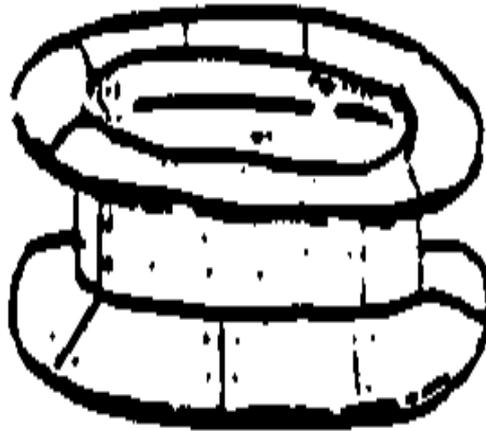
owd9x25.gif (600x600)



que le bord inférieur de ce deuxième a mis de linceuls est rougeoiement avec le bord inférieur de la couche première de la selle.

\* Fill dans toutes fissures et joints avec l'asphalte rapiécer composent ou enduit imperméable. que La roue finie regardera quelque chose comme une bobine du câble (voyez le Chiffre 10).

owd10x25.gif (486x486)



**Figure 10. Finished Wheel**

**PRÉPAREZ LES SEAUX**

\* Make les côtés de devant des douze (12) seaux de  
Le bois dur aborde 2cm X 30cm. La largeur du comité de devant  
sera 36.5cm.

\* Make les sections inférieures des seaux de comités du bois dur  
2CM X 8CM. La longueur de chaque comité sera 36.5cm.

\* Cut le fond de chaque 30cm section à un 24[degrees] angle du  
horizontal et le bord supérieur à un 45[degrees] angle de l'horizontal  
comme montré dans Chiffre 11 avant de mettre les deux sections

owd11x26.gif (437x437)

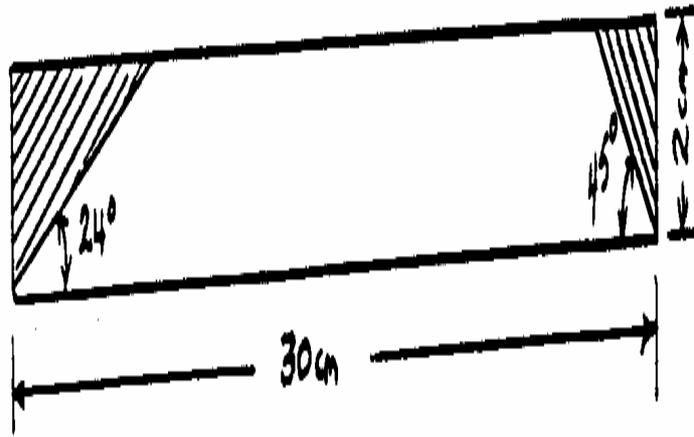
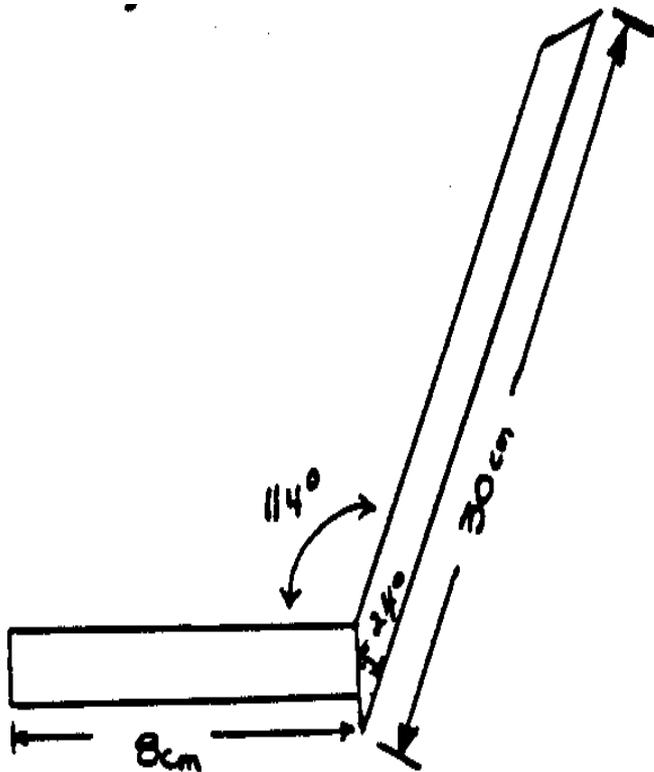


Figure 11. Front Sides of Buckets

ensemble.

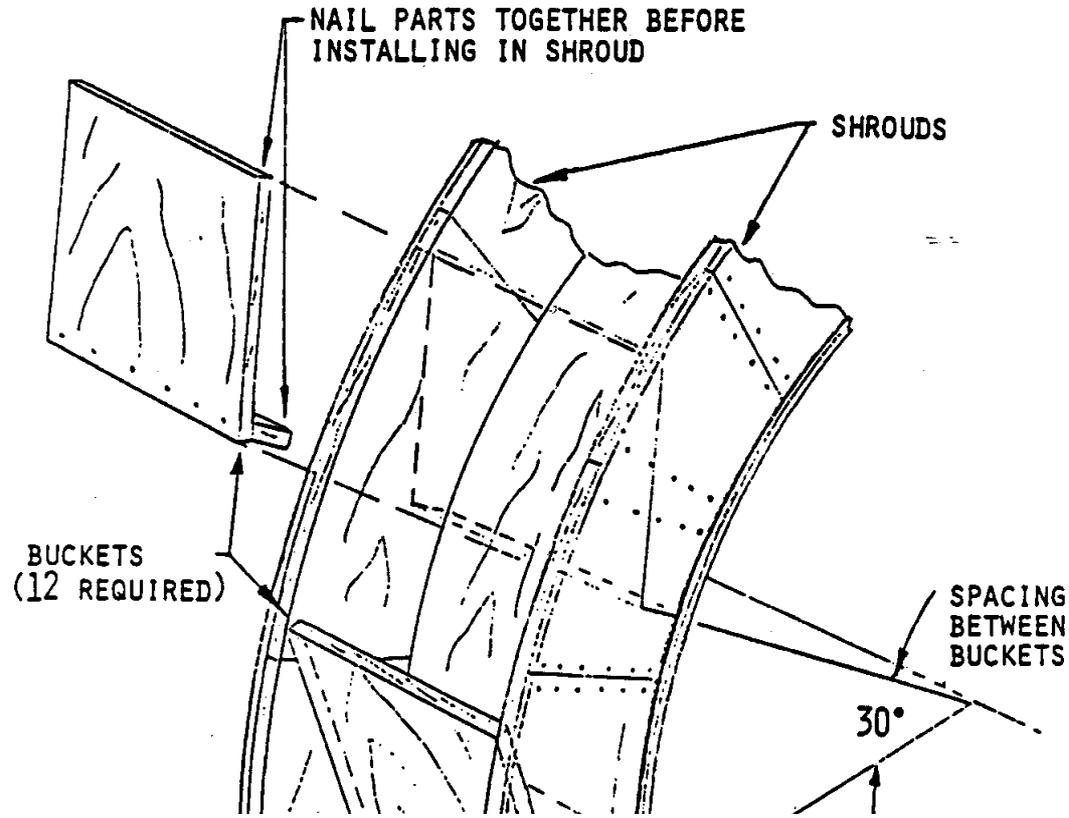
\* Nail les seaux ensemble (voyez le Chiffre 12). Chaque seau

owd12x26.gif (486x486)



devrait avoir un angle intérieur de 114[degrees].  
Placez chaque seau entre les lincauls. Utiliser la référence  
les lignes ont tracé sur le disque plus tôt, égalez un seau à chacun  
réglez comme montré dans Chiffre 13. Les seaux peuvent être cloués alors

owd13x27.gif (600x600)



en place.

\* Remplissez toutes les fissures avec l'asphalte qui rapièce le composé.

#### FAITES LES PORTÉES DU BOIS

Les portées, pour attacher l'arbre à la roue, dureront plus longtemps si ils sont rendus du bois le plus dur disponible localement. Généralement, les bois durs sont lourds et difficiles travailler. Un le bois artisan local devrait être capable de fournir de l'information sur les bois les plus durs. S'il y a le doute à propos de la dureté ou la qualité autolubrifiante du bois qui va être a utilisé dans les portées, en trempant le bois avec la volonté de l'huile entièrement donnez la plus longue vie aux portées.

Quelques-uns avantage dans utiliser des portées huile - trempées est qu'ils:

\* peut être fait de matières localement disponibles.

\* peut être fait par les gens locaux avec les compétences du bois - fonctionnement.

\* se sont assemblés facilement.

\* n'exigent pas lubrification supplémentaire ou entretien dans le plus emballe.

- \* sont inspectés facilement et ont ajusté pour port.
- \* peut être réparé ou peut être remplacé.
- \* peut fournir une solution temporaire à la réparation d'un plus a sophistiqué la portée de la production.

L'état graisseux du bois est important si la portée n'est pas aller être lubrifié. Bois qui ont de bonnes propriétés autolubrifiantes souvent est ceci qui:

- \* sont polis facilement.
- \* ne réagissent pas avec les acides (par exemple, teck).
- \* Sont difficiles de féconder avec les agents de conservation.
- \* ne peut pas être collé facilement.

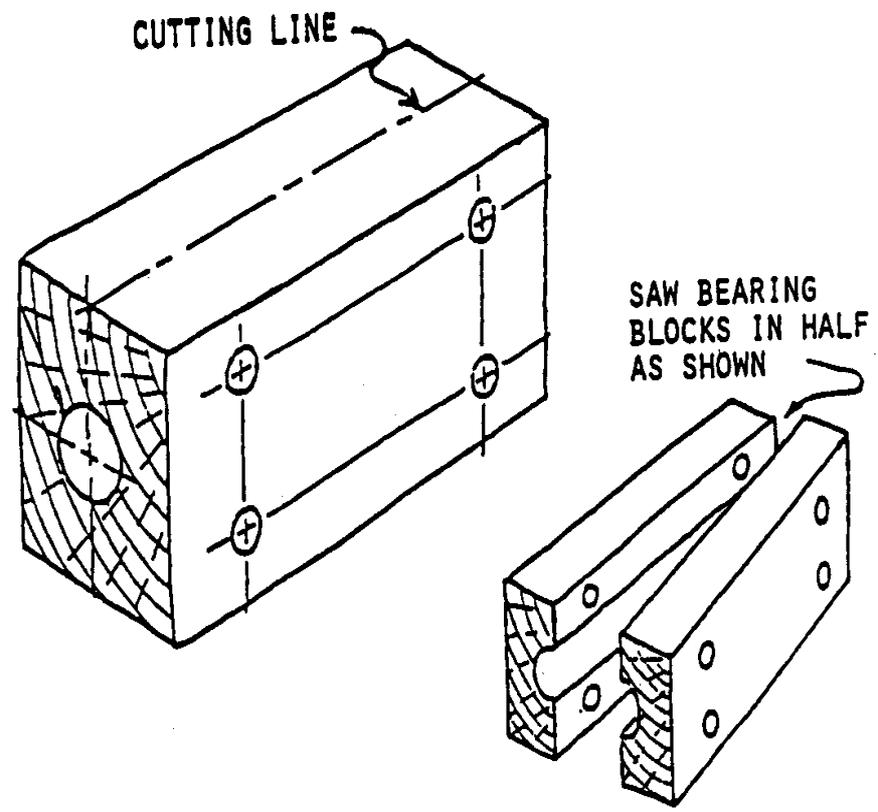
Habituellement le bois le plus dur est trouvé dans le principal tronc seulement en dessous la première branche. Le bois à coupe devrait être permise de sécher pour fraîchement deux à trois mois réduire la teneur en humidité. La haute humidité le contenu résultera en une réduction dans dureté et causera le plus grand port.

**DIMENSION DE LA PORTÉE**

La longueur des portées du bois devrait être au moins deux fois le diamètre de l'arbre. Par exemple, pour le 5cm essieu du dia ou arbre de la roue hydraulique a présenté ici, la portée devrait être au moins 10cm longtemps. L'épaisseur de la matière de la portée à tout point devez être au moins le diamètre de l'arbre (c.-à-d., pour un 5cm dia l'arbre un bloc de bois 15cm X 15cm X 10cm long devrait être utilisé).

Fendez des portées du bloc (voyez le Chiffre 14) devrait être utilisé pour le

owd14x29.gif (486x486)

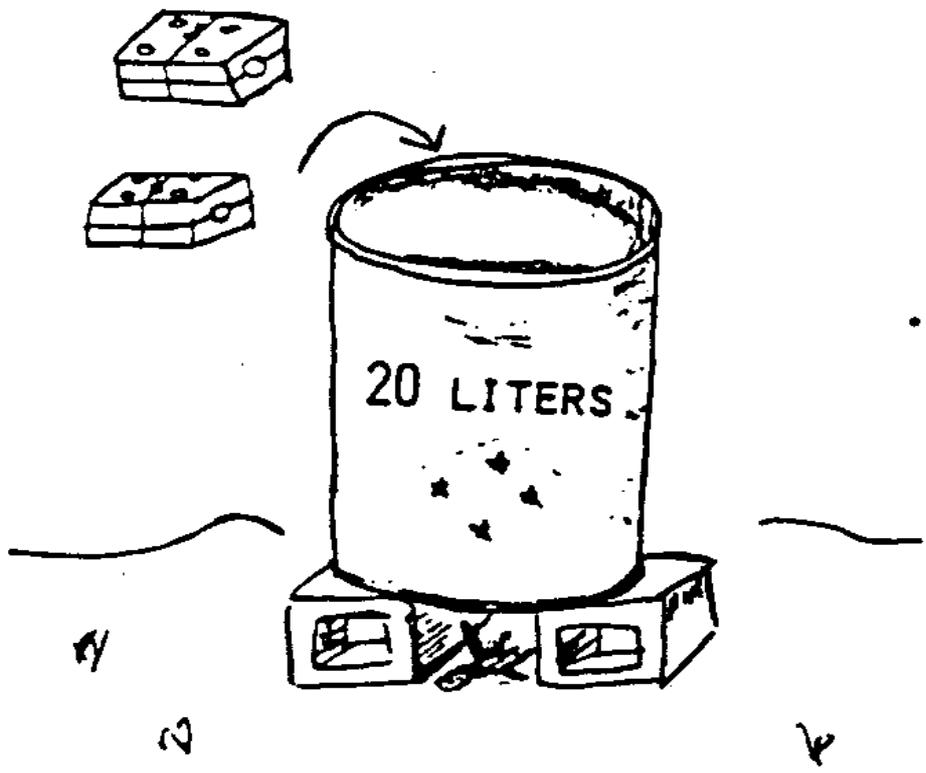


la roue hydraulique parce que c'est un morceau lourd de matériel et boîte causez une grande quantité de port. Ces portées sont simples faire et remplace.

Le contour des pas suivant la construction d'un bloc fendu porter:

- \* Saw bois de construction dans un bloc oblong légèrement plus grand que le a terminé de porter tenir compte de rétrécissement.
- \* Bore un trou à travers le bloc du bois la dimension de l'essieu / Le arbre diamètre.
- \* Cut bloc dans demi et serre pour forer fermement ensemble.
- \* Drill quatre 13mm ou plus grands trous pour attacher la portée à qui porte la fondation. Après avoir foré, les deux que demis devraient être a attaché pour les garder dans les paires ensemble.
- \* Impregnate les blocs avec l'huile.
- \* Use un vieux 20 litre (5 fille) le tambour a rempli deux tiers plein avec a utilisé de l'huile du moteur ou de l'huile végétale.
- \* Place le bois bloque dans l'huile et les garde a submergé en plaçant une brique en haut (voyez le Chiffre 15).

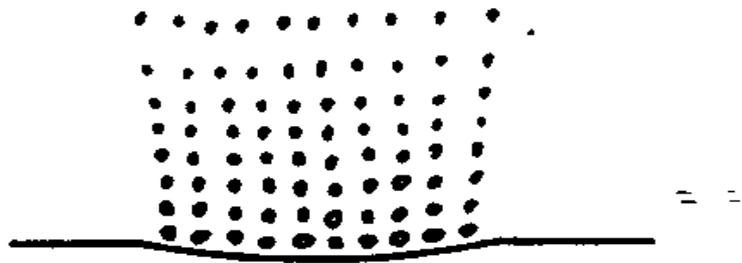
owd15x30.gif (486x486)



\* Heat l'huile jusqu'à l'humidité  
dans le bois est tourné  
dans vapeur--cela donnera  
l'huile une apparence de  
qui bout rapidement.

\* Maintien la chaleur jusqu'à  
il y a seul seulement  
ruisselle de petit épingle - classé selon la grosseur  
bouillonne, en augmentant à l'huile  
glacent (voyez le Chiffre 16).

owd16x31.gif (486x486)



Cela peut prendre 30 minutes à 2 heures, ou plus longtemps, dépendre sur la teneur en humidité du bois.

Soon après avoir chauffé la portée bloque dans huile, beaucoup de surface, bouillonne un pouce dans Le diamètre , fait d'une multitude de plus petites bulles, volonté, paraissent sur la surface.

Comme la teneur en humidité de Les blocs sont réduits, la surface bouillonne deviendra plus petit dans dimension.

Quand les bulles de la surface sont a formé de ruisseaux seuls de épinglent des bulles classées selon la grosseur, arrêt, Le chauffage .

\* Remove la source de la chaleur et laisse les blocs dans l'huile à refroidissent nuit. Pendant ce temps le bois absorbera le huilent.

SOYEZ TRÈS PRUDENT DANS MANIER LE RÉCIPIENT D'HUILE CHAUDE.

\* Remove blocs du bois de l'huile, reclamp et réalése le trous comme nécessaire dédommager pour rétrécissement qui peut avoir place occupée. Les portées sont maintenant prêtes à être utilisé.

(Calculs pour arbre et porter des dimensions pour les plus grandes roues hydrauliques est fourni dans Appendice IV.)

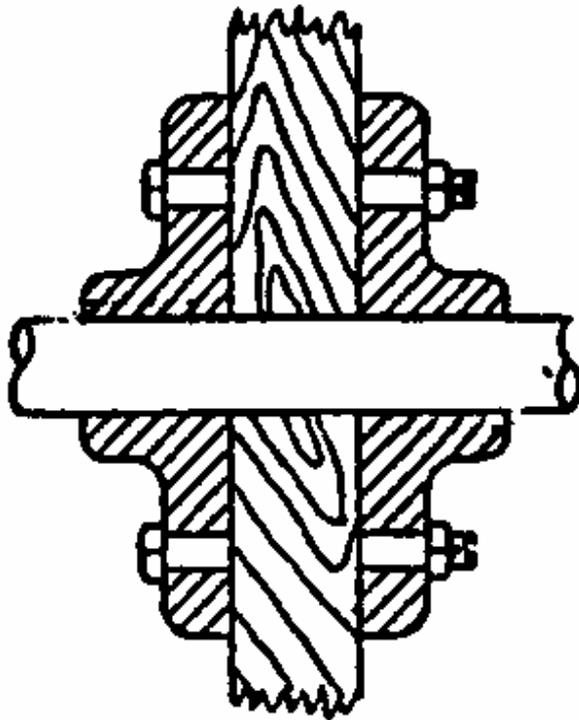
ATTACHEZ DU MÉTAL OU ARBRE DU BOIS POUR TOURNER

L'Arbre du métal

\* Drill ou a coupé dehors une 5cm perforation rond du dia dans le centre du tournent.

\* Attach 5cm moyeux de l'acier du dia comme montré dans Chiffre 17 qui en utilise quatre

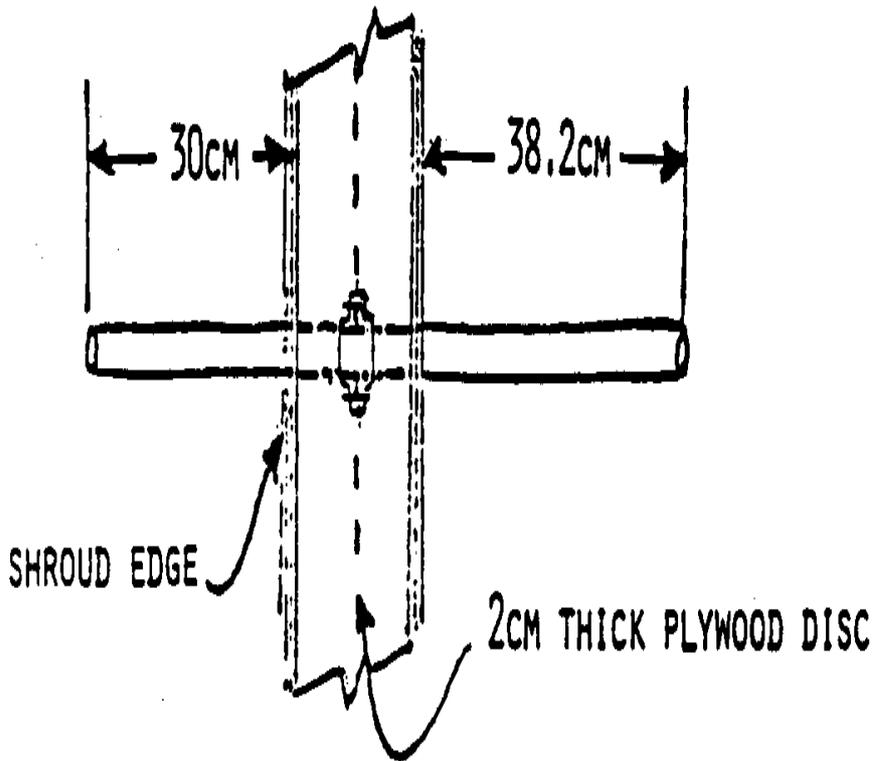
owd17x32.gif (486x486)



20mm X 15cm longs verrous.

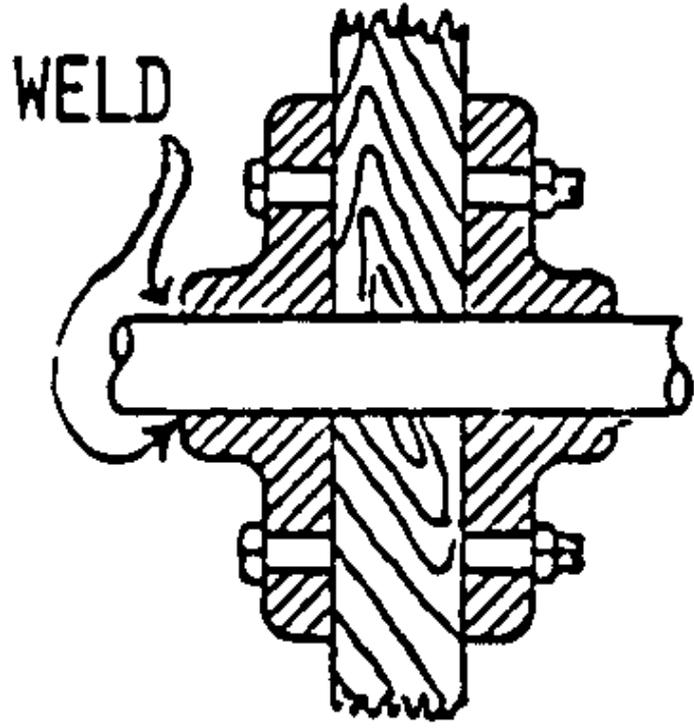
\* Insert 110cm long arbre du métal à travers le centre de la roue donc que l'arbre en étend 30cm d'un bord du linceul et 38.2cm de l'autre bord (voyez le Chiffre 18).

owd18x32.gif (486x486)



\* Weld l'arbre au moyeu  
Assemblée sur les deux côtés comme  
montré dans Chiffre 19.

owd19x32.gif (486x486)



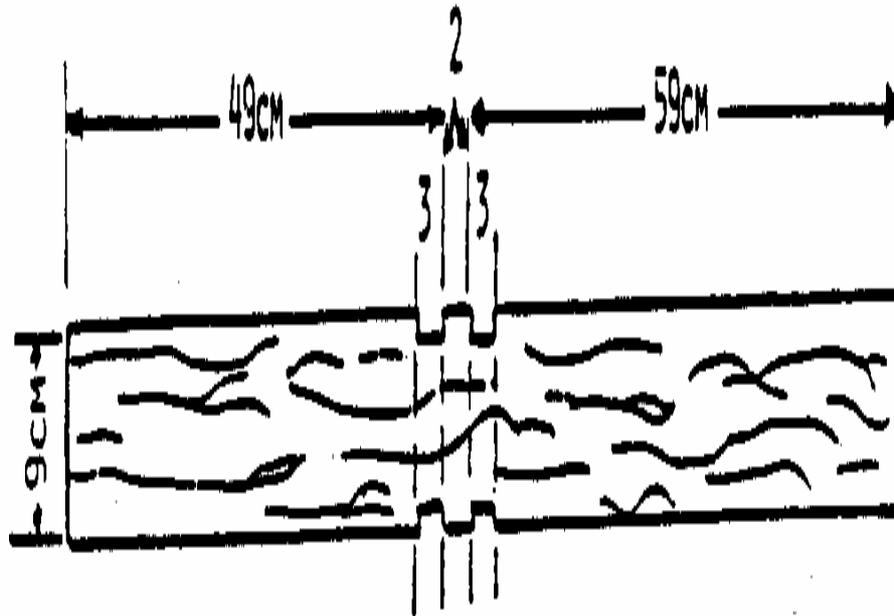
### L'Arbre du bois

\* Drill et a découpé une 9cm perforation rectangulaire dans le centre avec soin of la roue.

\* Measure 49cm d'une fin de l'arbre du bois long de 110 centimètres et marquent avec un crayon. Mesurez-en 59cm d'autre fin de l'arbre et fait le même. Rendez l'arbre et répétez la procédure. There devrait être 2cm entre les deux marques.

\* Cut raie 3cm X 1cm larges profond sur les deux côtés de l'arbre comme montré dans Chiffre 20 au-dessous.

owd20x33.gif (486x486)



\* Cut le 9cm arbre à 5cm dia seulement à la portée (voyez le Chiffre 21).

owd21x33.gif (230x437)

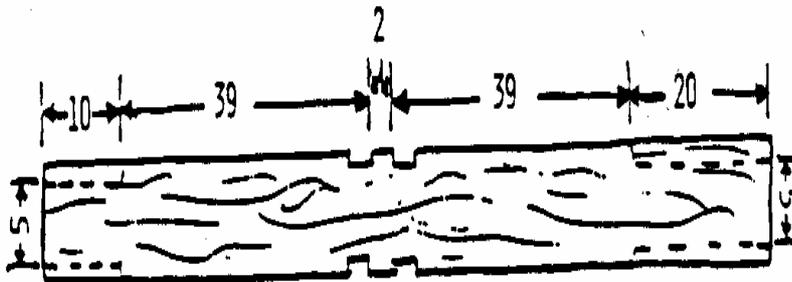


Figure 21. Bearing Cut-Outs

Ce pas prendra du temps. Une boîte 5cm dans  
 Le diam ou la portée elle-même peuvent être utilisées pour mesurer la coupure  
 traitent. L'arbre fini doit être sablé et doit être fait comme rond  
 et lisse comme possible de prévenir excessif ou prématuré  
 portent sur la portée.

\* Insert arbre du bois à travers centre de la roue afin que les rainures

montrent sur l'un et l'autre latéral du disque de la roue.

\* Fit 3cm X 6cm X 15cm comités dans les rainures afin qu'ils est allé parfaitement hermétiquement. Clouez chaque comité à disque qui utilise des clous pour assurer un emmanchement à force dans la rainure.

\* Drill deux 20mm trous du dia à travers chaque 3cm X 6cm comités et Le disque . Insérez 20mm dia X 10cm longs verrous avec machine à laver à travers le disque et attache avec machine à laver et noix (voyez le Chiffre 22 et Représentez-en 23).

owd22x34.gif (486x600)

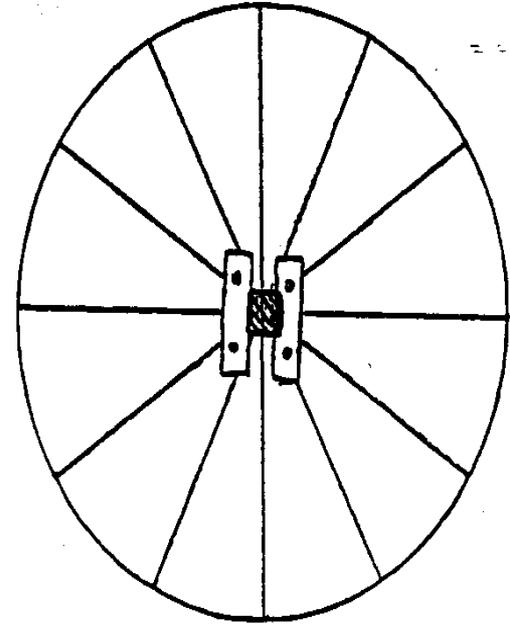
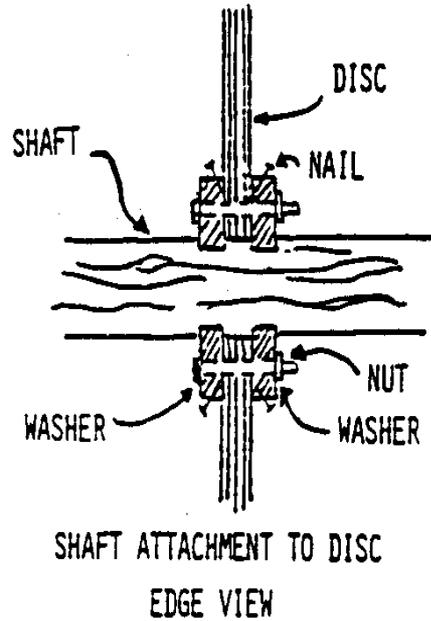


Figure 23. Shaft Attachment to Disc - Side View

Remove clous.

\* La roue est maintenant prête à être montée.

#### CONSTRUISANT INSTALLATIONS ET TAILRACE

La pierre ou piliers concrets font la bonne installation pour le la roue hydraulique. Les poussages par palplanches du bois lourds ou bois de construction ont aussi été utilisés avec succès. Le déterminant fondamental est, bien sûr, local la disponibilité. Les fondations devraient se reposer sur une base solide-- entreprise gravier ou soubassement si possible éviter de résoudre. La grande région les conditions aideront aussi, et préviendra le dégât de ruisseau l'érosion. Si une fin de l'arbre est supportée au pouvoir le bâtiment de la plante, ce support devrait être aussi solide que l'externe le pilier.

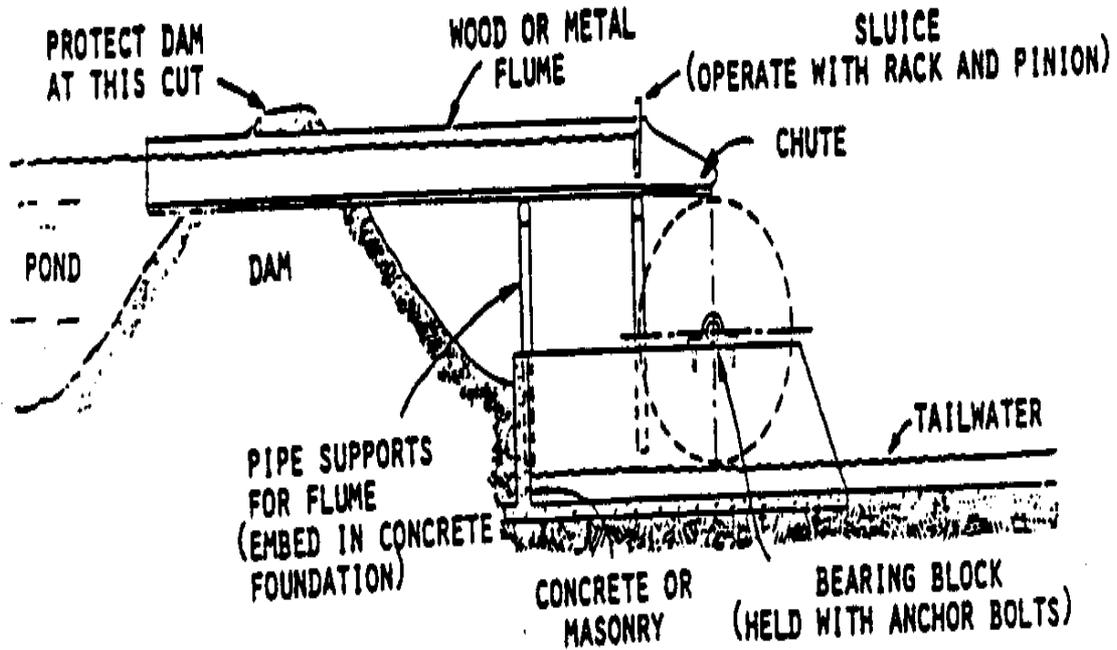
La provision devrait être faite pour ajustement périodique dans l'alignement des portées au cas où un des supports devrait résoudre ou diapositive. Les blocs du bois peuvent être utilisés pour monter les portées, et ceux-ci peuvent être changés pour ajuster pour toutes différences dans élévation ou placement. C'est important que les portées et changement de la roue sont gardé dans parfait alignement à tous moments.

Si la décharge ou le tailwater n'est pas enlevé d'immédiatement

le voisinage de la roue, l'eau soignera à au-dessus sur en arrière la roue qui cause une perte sérieuse de pouvoir. Cependant, la goutte nécessaire enlever cette eau devraient être gardés à un minimum à l'intérieur ordonnez de perdre aussi petit que possible du total disponible la tête.

La distance entre le fond de la roue et le tailrace devez être 20-30cm (4-6 "). Le tailrace ou canal de la décharge devez être lisse et devez façonner en bas le lit de cours d'eau dessous également la roue (voyez le Chiffre 24).

owd24x35.gif (486x600)



## MONTER LA ROUE

Attachez les portées à l'arbre et soulevez la roue sur les montant piliers. Alignez la roue verticalement et horizontalement à travers l'usage de blocs du bois sous les portées. Une fois l'alignement a été fait, forez à travers quatre trous dans le porter dans la cale d'épaisseur du bois et montant pilier.

Attachez les portées aux piliers qui utilisent des verrous du lag/anchor dans le cas de piliers concrets ou lag/anchor visse 13mm dia X 20cm long si les poussages par palplanches du bois sont utilisés.

Dans monter l'arbre dans les portées, avec soin évitez le dégât aux portées et arbre. L'arbre et portées doivent être aligné correctement et s'est procuré auparavant solidement en place le la chute d'eau s'est assemblée et est localisée.

La roue doit être équilibrée pour courir doucement, sans le port irrégulier, ou tension en excès sur les supports. Quand la roue s'est procuré sur les installations, il devrait tourner facilement et venir à un arrêt lisse, égal. S'il est déséquilibré, il balancera en arrière et en avant pour un temps avant d'arrêter. Si cela devrait se produire, addition un petit poids (c.-à-d., plusieurs clous ou un verrou), au sommet de la roue quand il a arrêté. Avec soin, assez de poids peut être ajouté pour équilibrer la roue parfaitement.

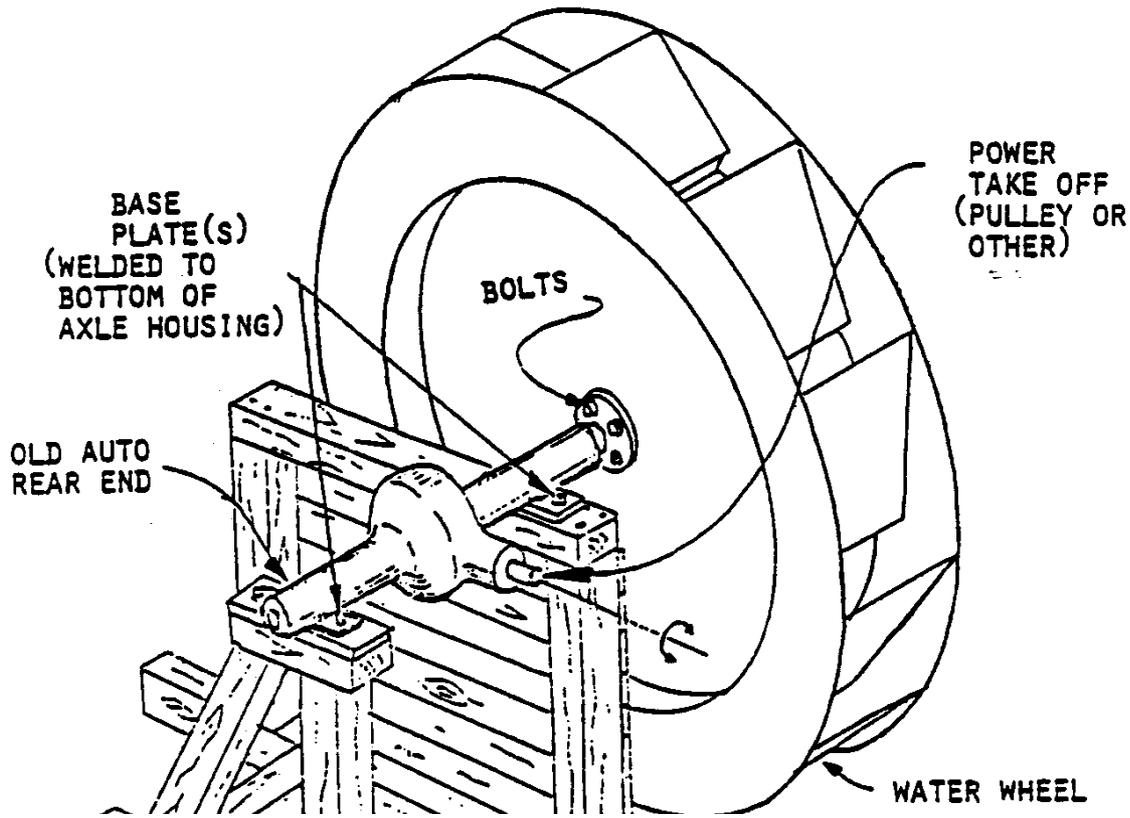
**MONTER LA ROUE--ESSIEU du VÉHICULE (Facultatif)**

Prenez un essieu arrière d'une voiture grandeur nature et arrangez la différentielle les équipements donc les deux essieux tournent comme une unité. Vous pouvez serrer ceux-ci équipements en soudant donc ils n'opèrent pas. Le bras mort un essieu et l'essieu qui loge pour se débarrasser de l'assemblée du frein si vous souhaitez.

L'autre essieu devrait être nettoyé de parties du frein pour exposer le moyeu et bourrelet. Vous pouvez avoir assommer les verrous et se débarrasser du tambour de frein. Le disque en bois de la roue hydraulique a besoin à ayez un trou fait dans son centre pour aller parfaitement le moyeu d'une roue de voiture attentivement. Aussi il devrait être foré pour égaler les vieux trous du verrou et les verrous ont installé avec les machines à laver sous les noix.

Avant de monter la roue en place, ayez un socle soudé à l'essieu qui loge (voyez le Chiffre 25). Ce devrait être sur ce qui est être

owd25x37.gif (600x600)

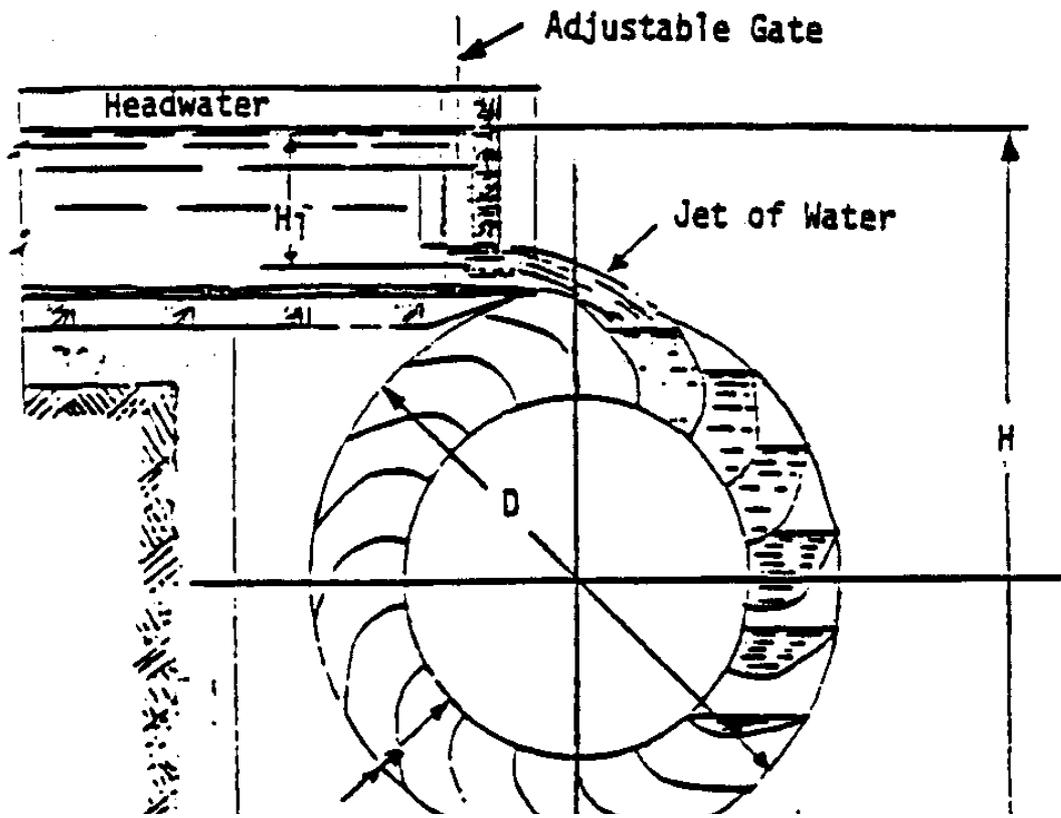


le dessous, avec deux trous pour 13mm vis du décalage. Faites-en quelques-uns genre d'ancre tenir le logement opposé en place.

#### ARROSEZ LA DISTRIBUTION POUR TOURNER

Pour plus haute efficacité, l'eau doit être délivrée à la roue d'une chute d'eau placée comme près de la roue comme possible, et a arrangé afin que l'eau tombe dans les seaux seulement après ils arrivent à le point mort supérieur (voyez le Chiffre 26). Le parent

owd26x38.gif (600x600)



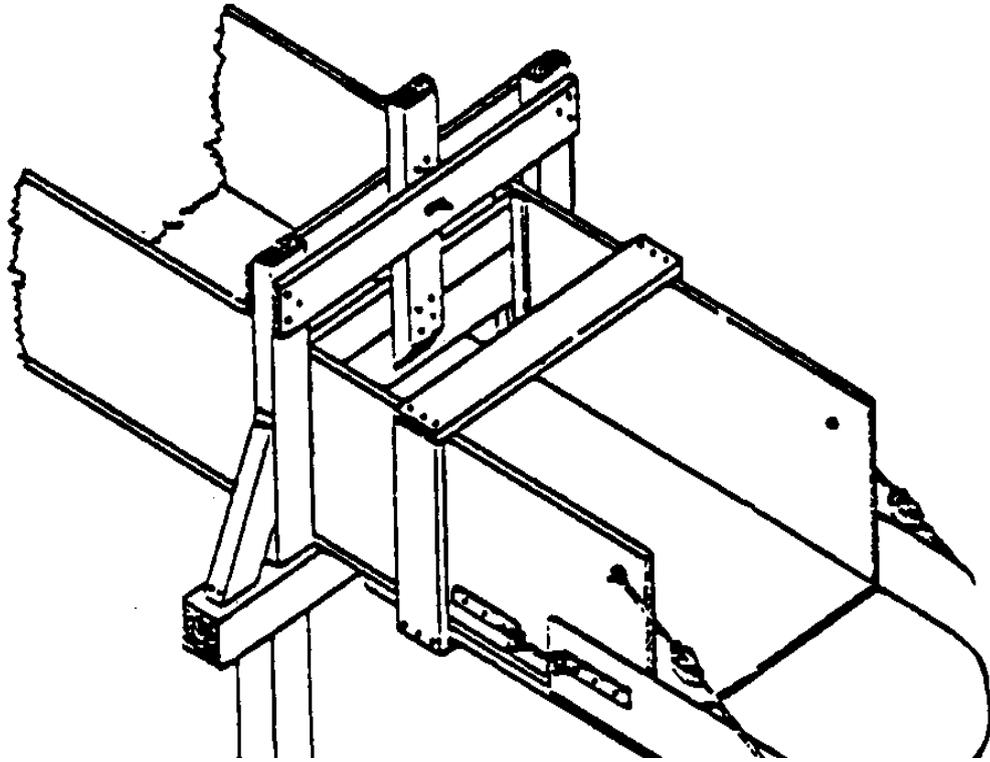
la vitesse des seaux et l'eau est très importante.

La vitesse de la roue sera réduite comme la charge que c'est les augmentations impérieuses. Quand grand change ayez lieu dans la charge, c'est nécessaire de changer le montant d'eau ou la vitesse de son approche à la roue. Cela est fait par une porte du contrôle localisé près la roue que peut être élevée ou peut être baissée facilement et fixe à toute place donner modérément exact l'ajustement.

La glissière de ramassage devrait courir de la porte du contrôle à directement la roue hydraulique, et est aussi court que la construction autorisera (30cm-91cm long est bon). Une petite inclinaison est nécessaire à maintenez la vitesse de l'eau (1% ou 30cm dans chaque 3000cm sera satisfaisant).

Les chutes d'eau à fond plat sont préférables. Même quand l'eau est délivré à travers une pipe, cela devrait terminer dans un contrôle la boîte et distribution ont fait à la roue à travers un ouvert, la chute d'eau à fond plat (voyez le Chiffre 27). La pointe de la chute d'eau

owd27x39.gif (540x540)



devez être parfaitement droit et devez niveler, et ligné avec drap métal prévenir le port.

La chute d'eau ne devrait pas être aussi large que la roue hydraulique. Cela permet

aérez pour s'échapper aux fins de la roue comme eau entre le les seaux. La largeur de la chute d'eau est 10-15cm habituellement (4-6 ") plus étroit que la largeur de la roue. (Dans ce cas où le la largeur du seau est 36.5cm la largeur de chute d'eau sera 22-26cm.)

#### L'ENTRETIEN

Toutes les parties du contre-plaqué doivent être imperméabilisées pour les garder de s'abîmer. Les autres parties du bois peuvent être peintes ou peuvent être vernies pour

un revêtement protecteur. Cela aide étendez la vie de la roue. la roue. De périodique repeindre peut être exigé. À l'exception du le contre-plaqué distribue, la décision de peindre peut être prise sur purement les raisons économiques. Si un bois très solide a été utilisé initialement, peindre est un luxe. Si un quelque peu moins solide l'espèce est utilisée, en peignant est probablement meilleur marché et plus facile que tôt remplacement ou réparation de la roue.

Le seul problème de l'entretien majeur est dans porter le port. Généreux les allocations ont été faites dans porter dimension mais les portées veut

encore portez. Quand porté, les deux que demis peuvent être échangés; après port supplémentaire, la vie de la portée peut être étendue par raboter fermé une petite quantité de bois des visages assortis. Cela tombera la roue de sa place originale. Insérer bois ou shimming sous le bloc de la portée avec le métal plaquent de la volonté dédommagez pour ceci. Le portant remplacement, quand le bloc est complètement porté à travers, est une matière simple.

En général, la portée devrait être lubrifiée comme eu besoin. Oils/grease/vegetable huile appliqué périodiquement dans les petites quantités ralentiront le taux du port.

## VI. LE GLOSSAIRE

La CATASTROPHE--UN grand et soudain désastre de calamité.

Les PÉRIODES SÈCHES CYCLIQUES--UNE séquence périodiquement répétée de Conditions ambiantes d'où il y ont un manque Chute de pluie ou service de les eaux.

DIA (DIAMETER) - UNE ligne droit qui traverse le centre d'un entourent et rencontrer à chaque fin de la circonférence.

ENFONCEZ--arranger dans une masse environnante fermement.

La tête--Mesure de la différence en profondeur d'un liquide à deux

given pointe (voyez l'Appendice je).

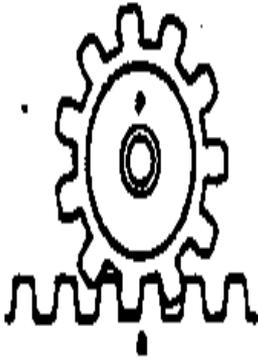
La BUSE--UN canal ou chute d'eau pour diriger le courant d'eau.

Les VARIATIONS--variations Irrégulières ou instabilité d'un habitué traitent.

La GRAVITÉ--La force d'attraction qui cause des corps du terrestre avoir tendance à tomber vers le centre du monde.

CASIER ET AILE--UN appareil à

owddrx41.gif (230x437)



p - pinion  
r - rack

convertissent le mouvement rotatif à  
mouvement linéaire.

Le LINCEUL--UN appareil qui couvre, dissimule, ou protège quelque chose.

L'ÉCLUSE--UN canal d'eau artificiel avec une valve ou porte à  
regulate le courant.

Les DENTS--Chacune de plusieurs projections du toothlike a arrangé sur un  
tournent le bord pour engager les liens d'une chaîne.

TÉLESCOPIQUE--Capable d'existence faite plus long ou plus brusquement par le

qui glisse de se chevaucher des sections tubulaires.

La carte topographique--UNE exposition de la carte la configuration d'une place  
ou  
Région , habituellement par l'usage de lignes de même hauteur.

#### VII. LES RESSOURCES DES RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

La Presse de la trombe d'eau Ltd. Manuel de la trombe d'eau, 1973. La Presse de  
la trombe d'eau

Ltd., Île Mayne, Colombie britannique, VON 2JO Canada.

Ce manuel, écrit par " les propriétaires d'une ferme " dans le Pacifique,  
Norethwest, a le commerce de 30 pages avec plusieurs approximativement

Aspects d'eau power. Il couvre la mesure potentiel

Pouvoir , barrages, et dessins et construction de roues hydrauliques.

Très lisible et éminemment pratique, c'est

écrit par et pour " bricoleurs " qui travaillent avec  
a limité ressources. Also a d'excellentes illustrations.

Hamm, Hans W. Low Coût que Develoment de Petite force hydraulique Place,  
1967. VITA, 3706 Rhode Island Avenue, Montagne plus Pluvieux,

Maryland 20822 USA. Écrit à être utilisé dans express

qui développe des régions, ce manuel contient de l'information de base

en mesurant la possibilité de la force hydraulique, construire petit

endigue, types différents de turbines et roues hydrauliques, et

plusieurs mathématique nécessaire tables. Also en a quelques-uns

Information sur les turbines fabriquées available. UN même

livre utile.

Monson, O.W., et Colline, Armin J. Overshot et Eau du Courant  
Wheels, janvier 1942. Bulletin 398, Etat de Montana,  
Le Collège Poste Agricole et Expérimental, Bozeman,  
Montana, USA. Written pour l'usage de fermiers et propriétaires de ranch,  
que ce bulletin dit comment construire " des roues hydrauliques fait à la maison  
"

de bois et ferraille, comme l'accentuation est sur  
Simplicité et bas cost. UN bon guide pour construire et  
qui installe des overshot et des roues hydrauliques de l'undershot, c'est  
a illustré abondamment et contient beaucoup d'allusions pratiques  
considération for.

Les fours, William G. UN Dessin Manuel pour les Roues hydrauliques, 1975. VITA,  
3706 Rhode Island Avenue, Montagne plus Pluvieux, Maryland 20822  
USA. Le manuel de base pour dessin de la roue hydraulique et  
construction. Includes théorique et pratique  
Les considérations , et est écrit à être utilisé par les gens  
avec un understanding. Also technique limité a un  
coupent sur les candidatures de la roue hydraulique aussi bien que 16 hautement  
tables utiles et plusieurs diagrammes schématiques.

#### VIII. LES TABLES DE CONVERSION

##### UNITÉS DE LONGUEUR

1 Mile = 1760 Yards = 5280 Pieds  
1 Kilometer = 1000 Meters = 0.6214 Mille  
1 Mile = 1.607 Kilomètres  
1 Foot = 0.3048 Mètre  
1 Meter = 3.2808 Feet = 39.37 Pouces  
J'Inch = 2.54 Centimètres  
1 Centimeter = 0.3937 Pouces

#### UNITÉS DE RÉGION

1 carré Mile = 640 Acres = 2.5899 Kilomètres du Carré  
1 carré Kilometer = 1,000,000 Carré Meters = 0.3861 Mille du Carré  
1 Acre = 43,560 Pieds du Carré  
1 carré Foot = 144 Carré Inches = 0.0929 mètre carré  
1 carré Inch = 6.452 Centimètres du Carré  
1 carré Meter = 10.764 Pieds du Carré  
1 carré Centimeter = 0.155 pouce carré

#### UNITÉS DE VOLUME

1.0 Foot cubiques = 1728 Inches Cubiques = 7.48 Gallons Américains  
1.0 britannique Impérial  
Le Gallon = 1.2 Gallons Américains  
1.0 Meter cubiques = 35.314 Feet Cubiques = 264.2 Gallons Américains  
1.0 Liter = 1000 Centimeters Cubiques = 0.2642 Gallons Américains  
  
1.0 Ton métriques = 1000 Kilograms = 2204.6 Livres

1.0 Kilogram = 1000 Grams = 2.2046 Livres

1.0 courts Ton = 2000 Livres

#### UNITÉS DE PRESSION

1.0 livre par pouce carré = 144 Livre par pied carré

1.0 livre par pouce carré = 27.7 Pouces d'eau \*

1.0 livre par pouce carré = 2.31 Pieds d'eau \*

1.0 livre par pouce carré = 2.042 Pouces de mercure \*

1.0 atmosphère = 14.7 livres par pouce carré (PSI)

1.0 atmosphère = 33.95 Pieds d'eau \*

1.0 pied d'eau = 0.433 PSI = 62.355 Livres par pied carré

1.0 kilogramme par centimètre carré = 14.223 livres par pouce carré

1.0 livre par pouce carré = 0.0703 Kilogramme par carré

Le centimètre

#### UNITÉS DE POUVOIR

1.0 cheval-vapeur (anglais) = 746 Watt = 0.746 Kilowatt (KW)

1.0 cheval-vapeur (anglais) = livres de 550 Pieds par seconde

1.0 cheval-vapeur (anglais) = livres de 33,000 Pieds par minute

1.0 kilowatt (KW) = de 1000 Watts = 1.34 Horsepoer (HP) anglais

1.0 cheval-vapeur (anglais) = 1.0139 cheval-vapeur Métrique  
(CHEVAL-VAPEUR)

1.0 cheval-vapeur métrique = X Kilogram/Second de 75 Mètres

1.0 cheval-vapeur métrique = 0.736 Kilowatt = 736 Watt

-----

(\*) À 62 degrés Fahrenheit (16.6 degrés Celsius).

## L'APPENDICE JE

### SITE ANALYSE

Cet Appendice fournit un guide à faire les calculs nécessaires pour une analyse d'emplacement détaillée.

#### Le Data Drap

#### Measuring Grosse Tête

#### Measuring Courant

#### Measuring Pertes de la Tête

### LA FICHE TECHNIQUE

1. courant Minimum d'eau disponible dans les pieds cubiques par seconde (ou mètres cubes par seconde) .-----
2. courant Maximal d'eau disponible dans les pieds cubiques par seconde (ou mètres cubes par seconde) .-----
3. Tête ou chute d'eau dans les pieds (ou mètres) .-----

4. Longueur de ligne de la pipe dans les pieds (ou mètres) a eu besoin obtenir l'head. exigé-----
5. Décrivent la condition de l'eau (clair, boueux, sablonneux, L'acide ). -----
6. Décrivent la condition du sol (voyez la Table 2) .-----
7. élévation du tailwater Minimum dans les pieds (ou mètres) .-----
8. région Approximative d'étang au-dessus de barrage dans les acres (ou rendent carré des kilomètres) . -----
9. profondeur Approximative de l'étang dans les pieds (ou mesure) . -----
10. Distancez de centrale électrique à où électricité sera utilisé dans les pieds (ou mètres) .-----
11. Distance approximative de barrage à centrale électrique. -----
12. La température de l'air minimum. -----
13. La température de l'air maximale. -----
14. Pouvoir de l'évaluation être utilisé. -----

15. ATTACHEZ LE CROQUIS D'EMPLACEMENT AVEC LES ÉLÉVATIONS, OU TOPOGRAPHIQUE MAP AVEC EMBLACEMENT TRACÉ DANS.

L'information de l'abri des questions suivante qui, bien que pas nécessaire dans commencer à organiser un emplacement de la force hydraulique, veuillez habituellement que soit exigé de later. S'il peut être donné dans le projet peut-être tôt, cela sauvera chronométré plus tard.

1. Donnez le type, pouvoir et vitesse de la machinerie pour être conduit et indique si direct, ceignez, ou la commande par engrenage est a désiré ou acceptable.

2. Pour courant électrique, indiquez si le courant continu est acceptable ou le courant alternatif est required. Give le a désiré du voltage, nombre de phases et fréquence.

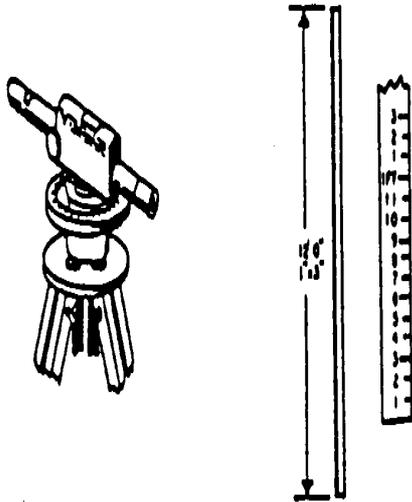
3. Dites si le règlement du courant manuel peut être utilisé (avec DC et le très petit AC plante) ou si règlement par un automatique De gouverneur est exigé.

#### MEASURING GROSSE TÊTE

La méthode No. 1

1. Le matériel <voyez le chiffre 1>

owdd1x51.gif (317x317)



SURVEYOR'S LEVEL

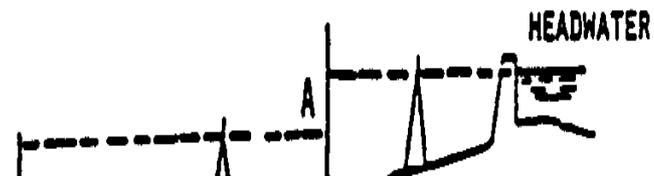
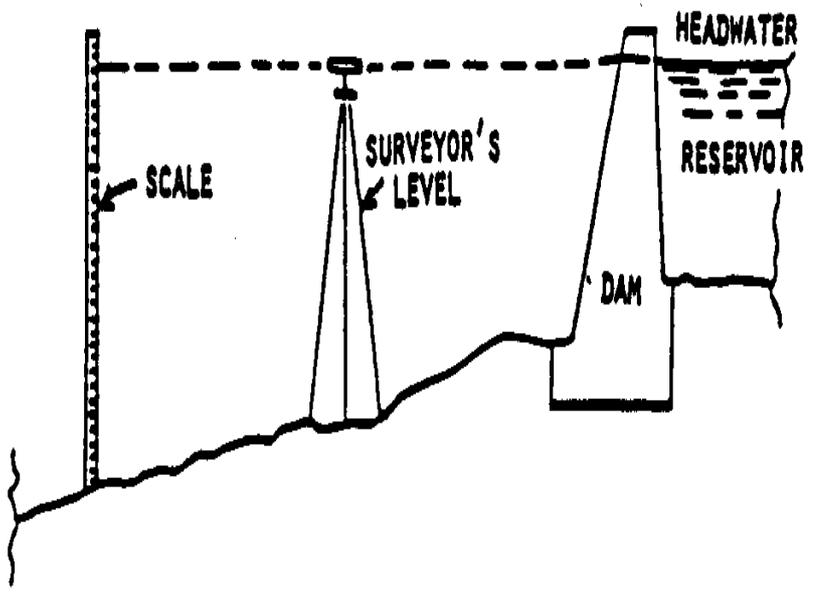
SCALE AND DETAIL OF SCALE

UN. Le surveillant nivelle l'instrument--consiste en un esprit  
Le niveau a attaché la parallèle à une vue télescopique.

B. L'échelle--utilisez le comité en bois approximativement 12 pieds dans longueur.

2. La procédure <voyez le chiffre 2>

owdd2x52.gif (600x600)



UN. Le niveau de surveillant sur un trépied est placé en aval de le barrage du réservoir du pouvoir sur que le niveau de l'headwater est a marqué.

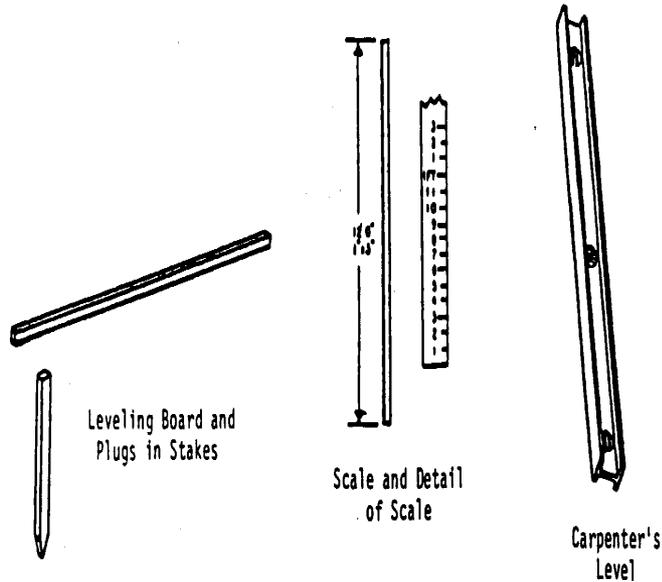
B. Après avoir pris une lecture, le niveau en est tourné 180[degreess] dans un circle. horizontal que L'échelle est placée en aval de lui à une distance convenable et une deuxième lecture est prise. que Ce processus est répété jusqu'à ce que le niveau du tailwater soit a atteint.

La méthode No. 2

Cette méthode est complètement fiable, mais est plus fatigant que Méthode No. 1 et a besoin seulement soit utilisé quand le niveau d'un surveillant n'est pas disponible.

1. Le matériel <voyez le chiffre 3>

owdd3x52.gif (353x353)



Leveling Board and  
Plugs in Stakes

Scale and Detail  
of Scale

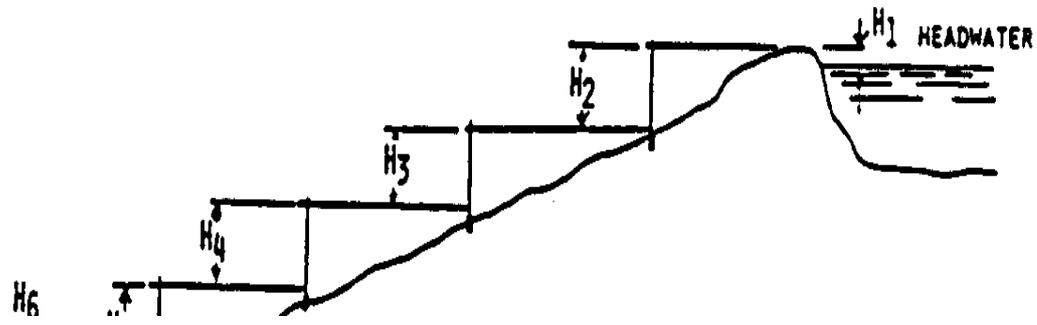
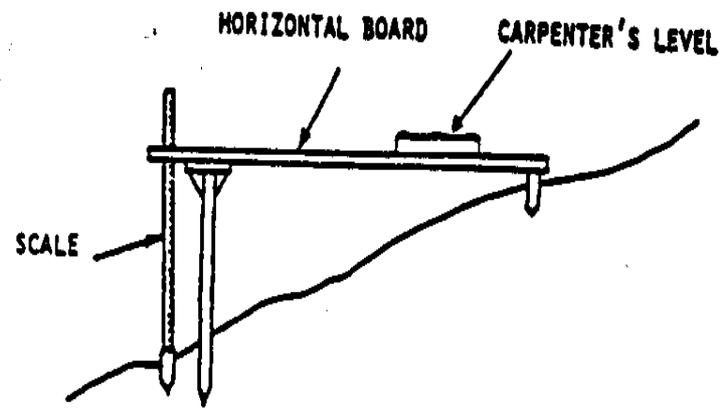
Carpenter's  
Level

UN. L'échelle  
B. Comité et bouchon en bois

C. Le niveau de charpentier ordinaire

2. La procédure <voyez le chiffre 4>

owdd4x53.gif (600x600)



UN. Le comité de place nivelle horizontalement à headwater et place nivellent sur lui pour nivellement exact. À l'aval terminent du comité horizontal, la distance à un que la cheville en bois mise dans la terre est mesurée avec une échelle.

B. Le processus est répété le pas par pas jusqu'à le tailwater Le niveau est atteint.

#### MEASURING COURANT

Les dimensions du courant devraient avoir lieu au temps de plus bas coulez pour garantir le pouvoir discrétionnaire à tous moments. Enquêtez sur l'histoire du courant du ruisseau déterminer le niveau de courant à le maximum et minimum. Souvent les planificateurs ont vue sur le fait qui le courant en un le ruisseau peut être réduit en dessous le niveau minimum exigé. Les autres ruisseaux ou sources d'énergie offriraient alors un la meilleure solution.

La méthode No. 1

Pour ruisseaux avec une capacité d'un pied cubique plus petit que par la seconde, construisez un barrage temporaire dans le ruisseau, ou utilisez une " nage trou " créé par un barrage naturel. Canalisez l'eau dans une pipe et l'attrape dans un seau de capacité connue. Déterminez le le courant du ruisseau en mesurant le temps il prend pour remplir le seau.

Stream courant (ft/sec cubique) = Volume de seau (pied cubique)

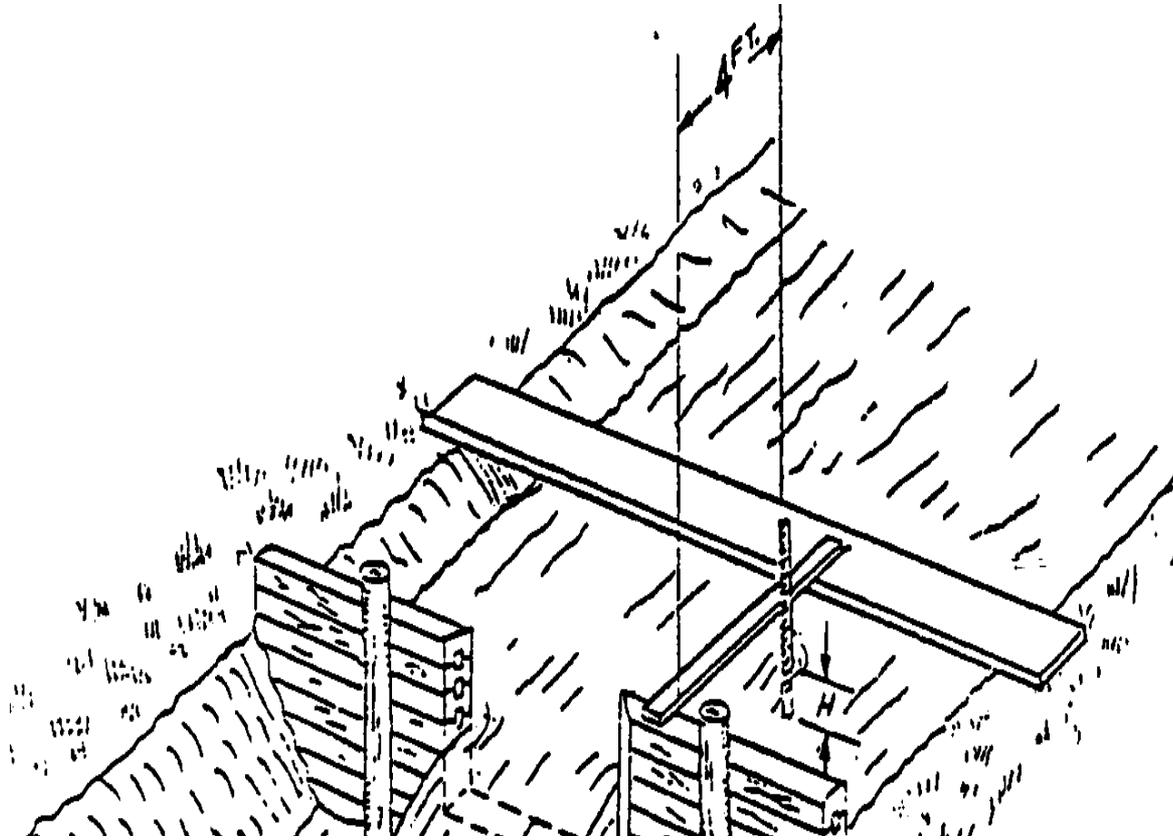
-----

Filling temps (deuxième)

La méthode No. 2

Pour ruisseaux avec une capacité de plus de 1 pied du cu par seconde, la méthode du barrage peut être utilisée. Le barrage est fait de comités, les grosses bûches, ou bois de charpente du petit morceau. Coupez une ouverture rectangulaire dans le centre. Scellez les joints des comités et les côtés construits dans les banques avec argile ou gazon prévenir la fuite. Vu les bords de l'ouverture sur une inclinaison produire ont des arêtes vif il en amont le côté. Un petit étang est formé du barrage en amont. Quand là n'est pas aucune fuite et toute l'eau coule à travers le barrage ouvrir, (1) place un comité à travers le ruisseau et (2) place un autre comité étroit à angles droits au premier, comme montré au-dessous.

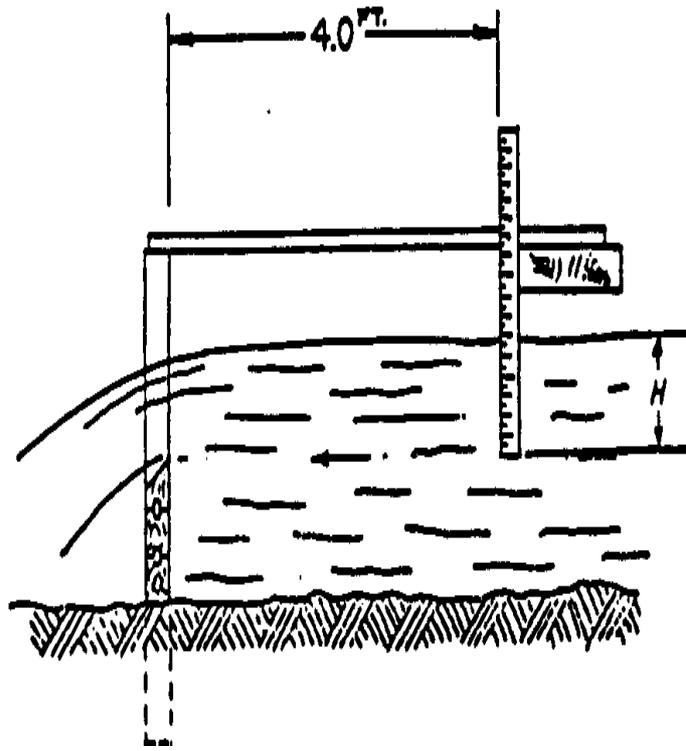
owdd5x55.gif (600x600)



Utilisez le niveau d'un charpentier pour être sûr le deuxième comité est le niveau.

Mesurez la profondeur de l'eau au-dessus du bord inférieur du barrage avec l'aide d'un bâton sur qu'une échelle a été marqué. <voyez le chiffre 5> Déterminez le courant de Table 1 sur page 56.

owdd6x55.gif (393x393)



## Table je

FLOW VALEUR (Feet/Second Cubique)

La Barrage Largeur

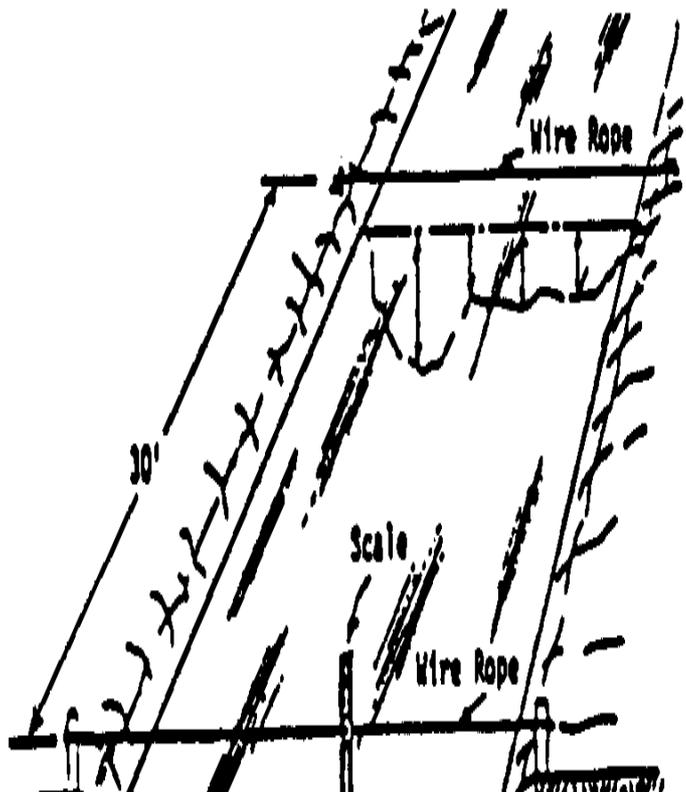
Débordez Height 3 feet 4 pied 5 feet 6 pied 7 feet 8 feet 9 pieds

1.0 INCH	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64	0.72
2.0 INCHES	0.67	0.89	1.06	1.34	1.56	1.80	2.00
4.0 INCHES	1.90	2.50	3.20	3.80	4.50	5.00	5.70
6.0 INCHES	3.50	4.70	5.90	7.00	8.20	9.40	10.50
8.0 INCHES	5.40	7.30	9.00	10.80	12.40	14.60	16.20
10.0 INCHES	7.60	10.00	12.70	15.20	17.70	20.00	22.80
12.0 INCHES	10.00	13.30	16.70	20.00	23.30	26.60	30.00

La méthode No. 3

La méthode du flotteur est utilisée pour les plus grands ruisseaux. <voyez le chiffre 6> Bien que ce ne soit pas

owdd7x56.gif (600x600)



aussi exact que les deux méthodes antérieures, c'est adéquat pour les buts pratiques. Choisissez un point dans le ruisseau où le lit est lisse et la coupe transversale est assez uniforme pour une longueur d'au moins 30 pieds Mesurez vélocité de l'eau en jetant des morceaux de bois dans l'eau et mesurer le temps de voyage entre deux virgules fixes, 30 pieds ou plus séparément. Poteaux droits sur chaque banque à ces points. Connectez les deux poteaux par un fil égal en amont la corde (utilisez le niveau d'un charpentier). Suivez la même procédure avec l'aval affiche. Divisez le ruisseau en sections de l'égal le long des fils et mesure la profondeur de l'eau pour chaque section. Dans ce chemin, la surface de la coupe du ruisseau est déterminée. utilisez la formule suivante pour calculer le courant:

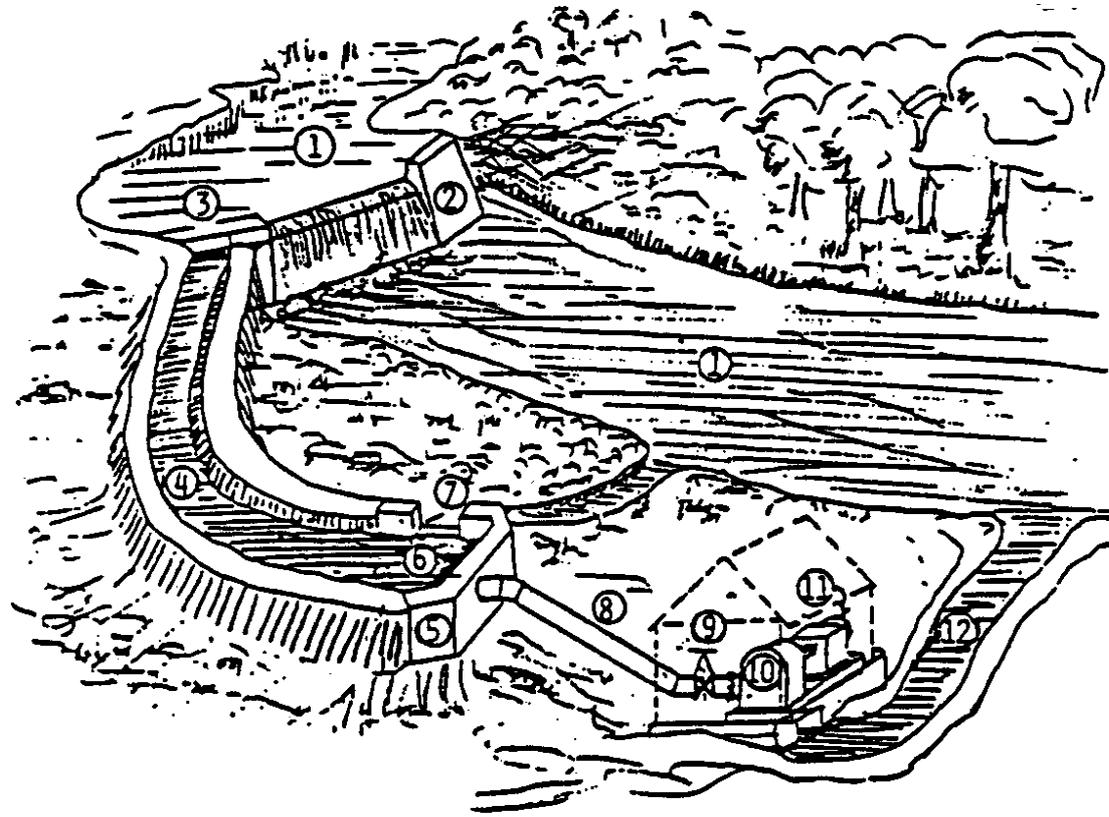
Stream Courant (ft/sec du cu) = région du courant croix - d'un groupe Moyenne (pied du sq) vélocité X (ft/sec)

#### MEASURING PERTES DE LA TÊTE

Le Pouvoir " " net est une fonction de la " Tête " Nette. La " Tête " Nette est la " Grosse Tête " plus peu les " Pertes " de la Tête. L'illustration en dessous les spectacles une petite installation de la force hydraulique typique. Les pertes de la tête est les pertes de canal ouvert plus la perte de charge de courant à travers le canal d'amenée d'eau. <voyez le chiffre 7>

owdd8x57.gif (600x600)





UNE INSTALLATION TYPIQUE POUR UNE PLANTE DE LA FORCE HYDRAULIQUE DE BASSE PRODUCTION

1. La Rivière
2. Dam avec Déversoir
3. Prise à Headrace
4. HEADRACE
5. Prise à Canal d'amenée d'eau de la Turbine
6. TRASHRACK
7. Overflow de Headrace
8. Le Canal d'amenée d'eau
9. La Turbine Entrée Valve
10. La turbine hydraulique
11. Générateur Électrique
12. TAILRACE

Les Pertes de la Perle du Canal Ouvertes

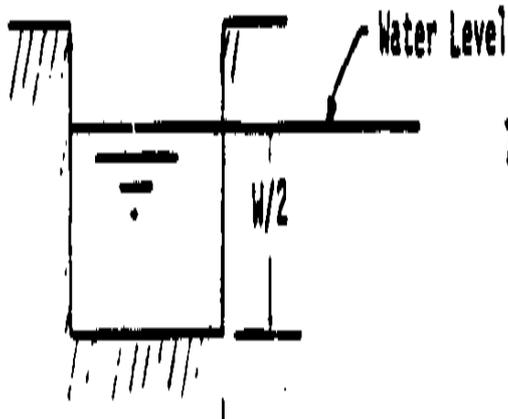
L'headrace et le tailrace dans l'illustration au-dessus d'est canaux ouverts pour transporter de l'eau à basses vitesses. Les murs de canaux ont fait de bois de construction, maçonnerie, béton, ou roc, devez être perpendiculaire. Concevez-les afin que le niveau d'eau la hauteur est une moitié de la largeur. Les murs de monde devraient être construits à un 45[degrés] angle. Concevez-les afin que la hauteur du niveau d'eau soit

une moitié de la largeur de canal au fond. Au niveau d'eau  
la largeur est cela du fond deux fois. <voyez le chiffre 8>

owdd9x58.gif (600x600)

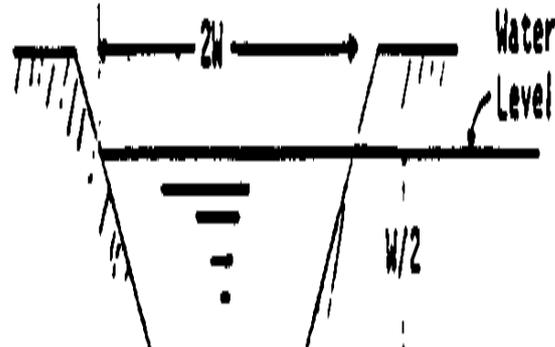
For Timber, Concrete, Masonry & Rock

Hydraulic Radius =  $0.25 W$



For Earth Channels

Hydraulic Radius =  $0.31 W$



La perte de la tête dans les canaux ouverts est donnée dans le nomographe. Le l'effet du frottement de la matière de construction est appelé " N ". Plusieurs valeurs de " N " et la vitesse de l'eau maximale, en dessous lequel les murs d'un canal n'éroderont pas est donné.

#### TABLE II

Le Maximum Admissible

Water Vitesse

Matière de Mur de Canal (les feet/second) Évaluent de " n "

Le sable finement granulé 0.6 0.030

Le sable du cours 1.2 0.030

Petit lapide 2.4 0.030

Grossier lapide 4.0 0.030

Balances 25.0 (Smooth) 0.033 (Déchiqueté) 0.045

Concrétisez avec l'eau sablonneuse 10.0 0.016

Concrétisez avec eau claire 20.0 0.016

Le terreau Sablonneux, 40% en argile 1.8 0.030

Le sol gras, 65% en argile 3.0 0.030

Le terreau en argile, 85% en argile 4.8 0.030

Souillez terreau, 95% en argile 6.2 0.030

100% en argile 7.3 0.030

Le bois 0.015

Le fond de monde avec moellon se met 0.033

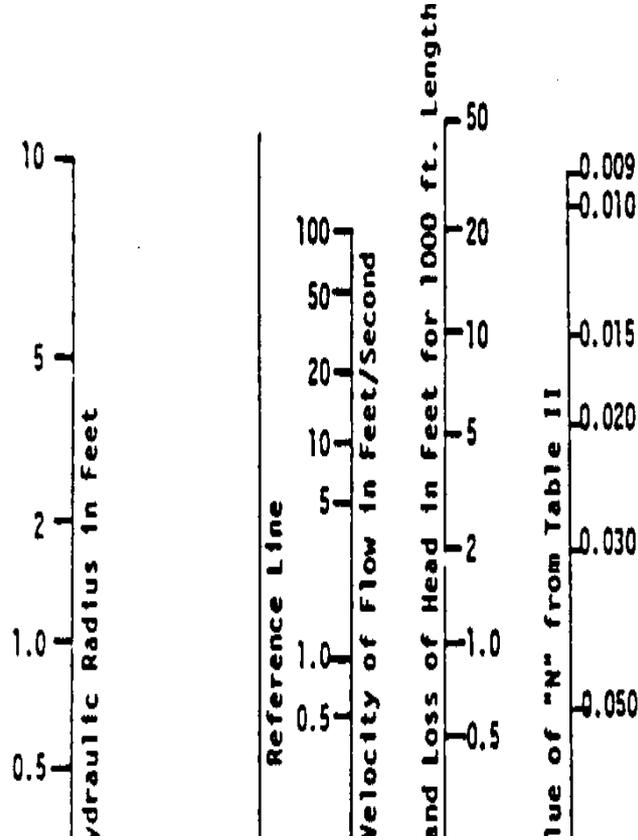
Le rayon hydraulique est égal à un quart du canal largeur, à l'exception de canaux monde - muré où c'est 0.31 fois, la largeur au fond.

Pour utiliser le nomographe, une ligne droit est sortie de la valeur de " n " à travers la vitesse du courant à la ligne de référence. Le pointez sur la ligne de référence est connecté à l'hydraulique le rayon et cette ligne est étendue à l'échelle de la tête - perte qui aussi détermine l'inclinaison exigée du canal.

Utiliser un Nomographe

Après avoir déterminé les capacités de l'emplacement de la force hydraulique avec soin quant à courant de l'eau et conduit, le nomographe est utilisé à

ngraph1.gif (600x600)



Fall of Channel (or Slope) in feet per 1000 feet of Channel Length  
 (The total fall is equal to the Loss of Head in Feet through the Channel)

déterminez :

\* que Les width/depth du canal ont eu besoin d'apporter l'eau à le spot/location de la turbine hydraulique.

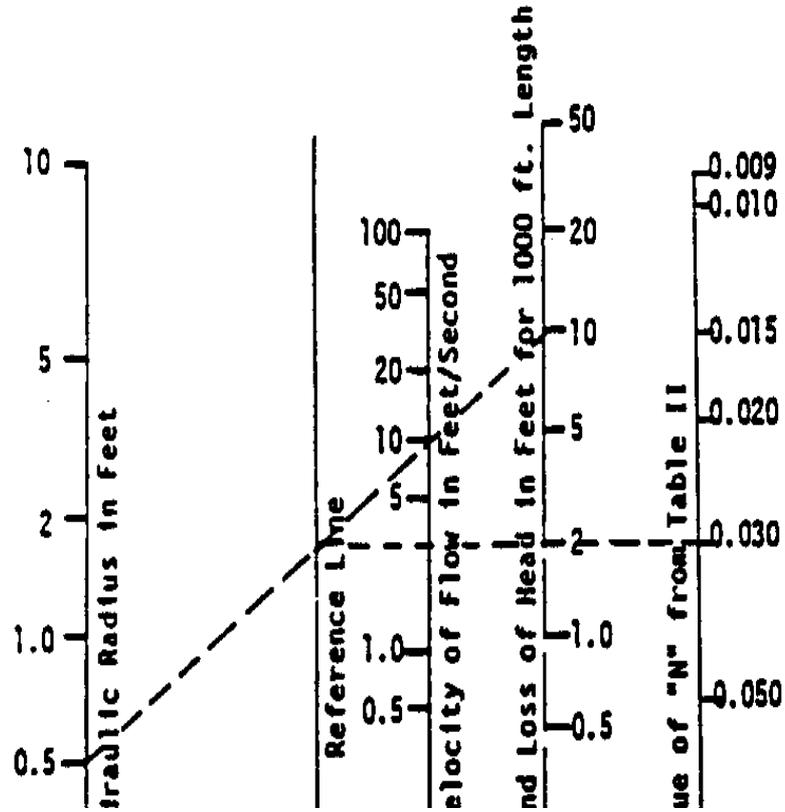
\* que Le montant de tête a perdu dans faire ceci.

Pour utiliser le graphique, sortez une ligne droit de la valeur de " n " à travers la vélocité du courant à travers la ligne de référence qui soigne à l'échelle du rayon hydraulique. Le rayon hydraulique est un quart (0.25) ou (0.31) la largeur du canal qui a besoin d'être construit. Dans le cas où " n " est 0.030, par exemple, et eau le courant est 1.5 feet/second cubique, le rayon hydraulique est 0.5 pied ou 6 pouces. Si vous construisez un bois de construction, béton, maçonnerie, ou canal du roc, la largeur totale du canal serait 6 les pouces en chronométrant 0.25, ou 2 pieds avec une profondeur d'au moins 1 pied.

Si le canal est fait de monde, la largeur inférieure du canal, soyez 6 en chronomètre 0.31, ou 19.5 pouces, avec une profondeur d'à le moins 9.75 pouces et largeur du sommet de 39 pouces.

Cependant, supposez ce courant de l'eau est 4 feet/second cubique. Utiliser le graphique, <voyez le graphique> le rayon hydraulique optimum serait approximativement

ngraph2.gif (600x600)



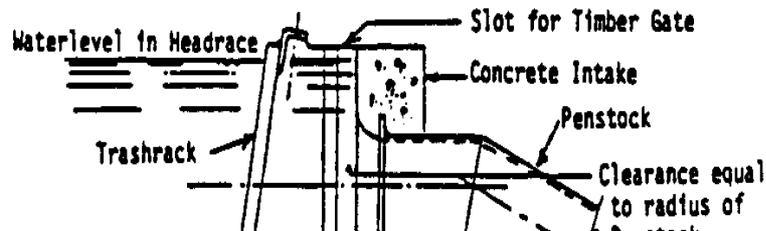
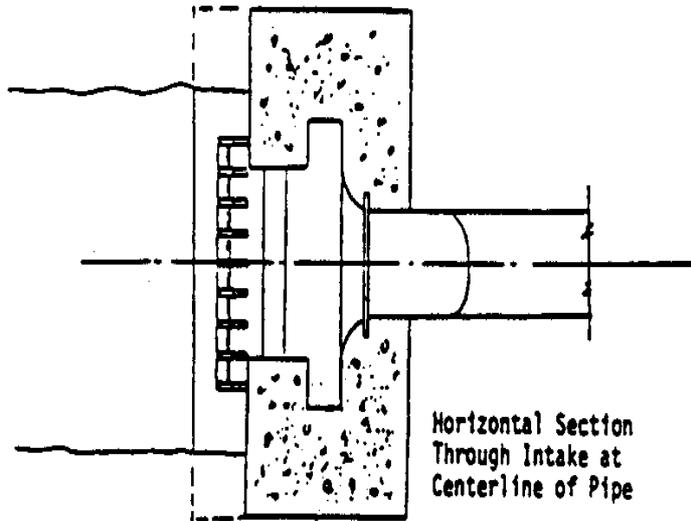
2 pieds--ou pour un canal du bois, une largeur de 8 pieds. Construire un le canal du bois de cette dimension serait prohibitivement cher.

Cependant, un plus petit canal peut être construit en en sacrifiant quelques-uns le niveau de l'eau. Par exemple, vous pourriez construire un canal avec un rayon hydraulique de 0.5 pieds ou 6 pouces. Déterminer le montant de tête qui sera perdue, tirez une ligne droit du valeur de " n " à travers la vitesse du courant de 4 [feet.sup.3]/second au la ligne de référence. Maintenant tirez une ligne droit de l'hydraulique échelle du rayon de 0.5 pieds à travers le point sur la référence l'extension de la ligne ce à l'échelle de la tête - perte qui déterminera l'inclinaison du canal. Dans ce cas approximativement 10 pieds de tête sera perdu par mille pieds de canal. Si le canal est 100 pied long, la perte serait seulement 1.0 pieds--si 50 pieds les longs 0.5 pieds, et si en avant.

Perte de la Perle de la pipe et Prise du Canal d'amenée d'eau

Le trashrack consiste en plusieurs barres verticales soudées à une équerre au sommet et une barre au fond (voyez le Chiffre au-dessous).

owd10x61.gif (600x600)



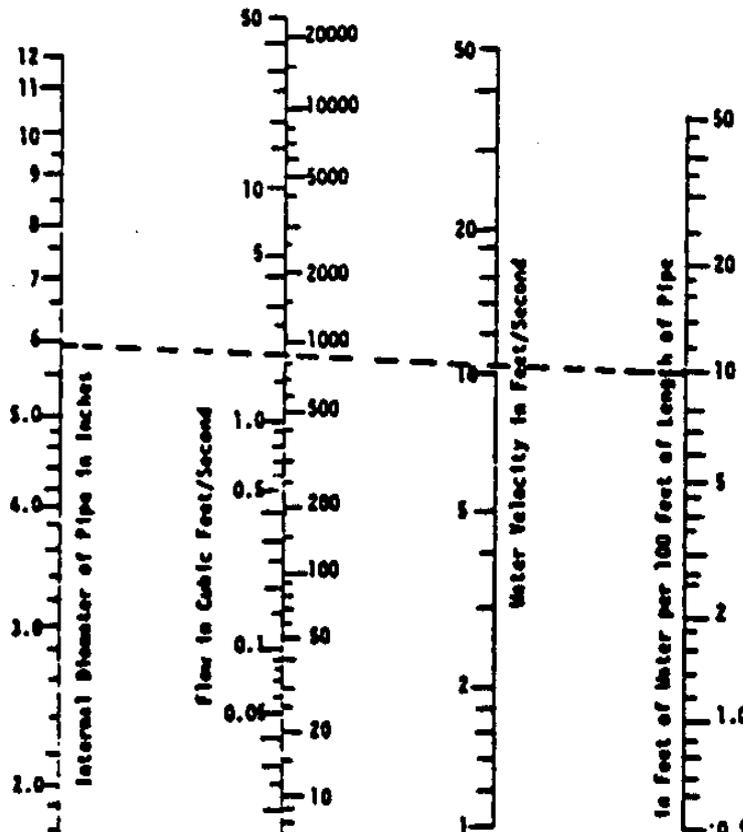
Les barreaux verticaux doivent être espacés afin que les dents d'un le râteau peut pénétrer le casier pour enlever des permissions, herbe, et ordures qui peuvent entraver en haut la prise. Une telle boîte du trashrack facilement

que soit fabriqué l'en campagne ou dans un petit magasin de la soudure.

En aval du trashrack, une fente est fournie dans le béton dans qu'une porte du bois de construction peut être insérée pour se couper le courant d'eau à la turbine.

Le canal d'amenée d'eau peut être construit de pipe commerciale. La pipe devez être grand assez pour garder la perte de la tête petit. Les exigé la dimension de la pipe est déterminée du nomographe. Une ligne droit

ngraph3.gif (600x600)



tiré à travers la vélocité de l'eau et la balance du débit donne le dimension de la pipe exigée et perte de la tête de la pipe. La perte de la tête est donnée pour un

La longueur de le tuyau de 100 pieds. Pour les plus longs ou plus courts canaux d'amenée d'eau, le

la perte de la tête réelle est la perte de la tête du tableau multiplié par la longueur réelle divisée par 100. Si la pipe commerciale est aussi cher, c'est possible de faire la pipe de matière native; par exemple, béton et pipe céramique, ou a creusé des grosses bûches. Le choix de matière de la pipe et la méthode de faire la pipe dépendez du coût et disponibilité de main-d'oeuvre et la disponibilité de matière.

## L'APPENDICE II

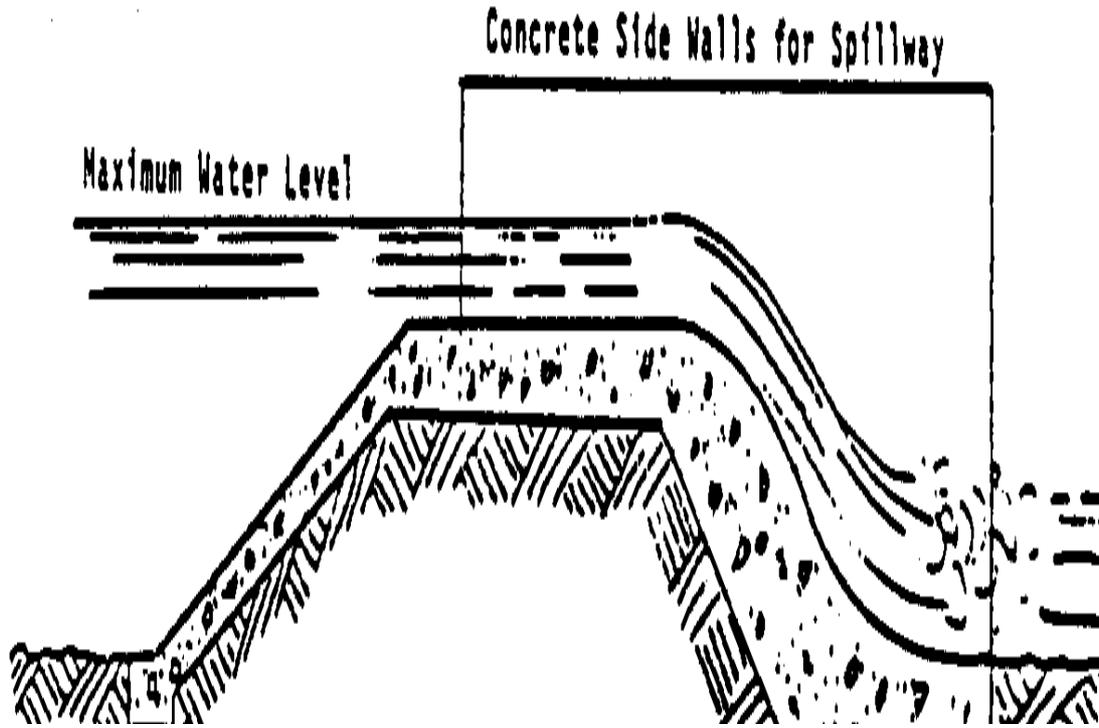
### PETITE CONSTRUCTION DE BARRAGE

Cet appendice n'est pas conçu pour être exhaustif; il est voulu dire à fournissez origine et perspective pour penser au sujet d'et les organisant efforts de barrage. Pendant que les projets de la construction du barrage peuvent aligner du simple au complexe, c'est toujours bon de consulter un l'expert, ou même plusieurs; par exemple, ingénieurs pour leur construction jugeote et un écologiste ou agriculturalist inquiet pour une vue de l'impact d'endiguer.

L'Introduction à:

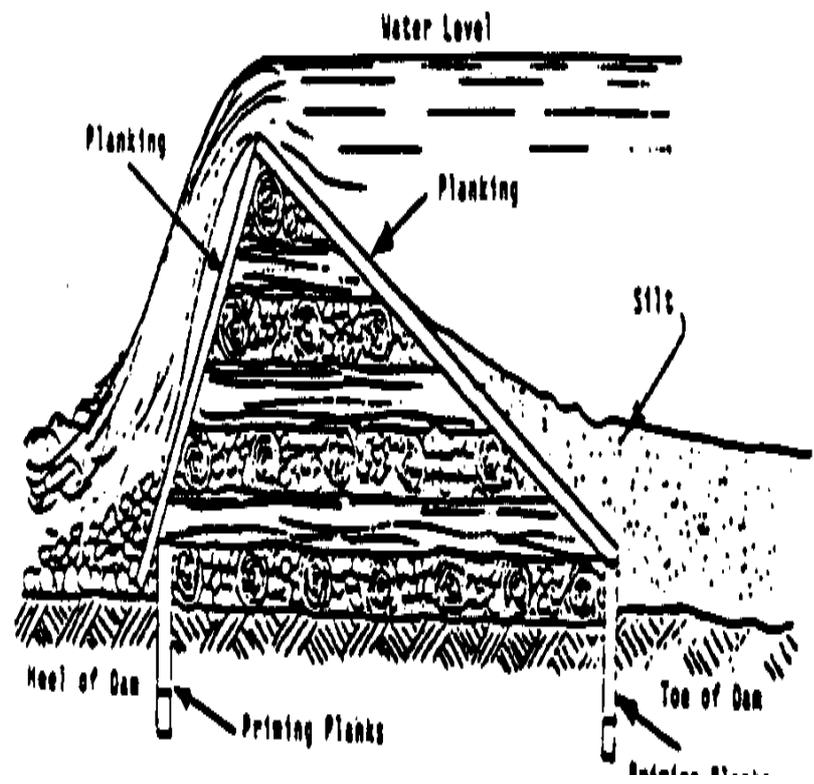
**Les Monde Barrages**

**owd11650.gif (600x600)**



**Les Crib Barrages**

owd13670.gif (600x600)



## Concrete et Barrages de la Maçonnerie

### LES MONDE BARRAGES

Un barrage de monde peut être désirable où le béton est cher et le bois de construction rare. Il doit être fourni un déversoir séparé de dimension suffisante emporter de l'eau de l'excès parce que boîte de l'eau que ne soit jamais autorisé à couler ovr la crête d'un barrage de monde. Encore

l'eau est tenue par monde d'une manière satisfaisante mais l'eau en mouvement n'est pas.

Le monde sera porté loin et le barrage a détruit.

Le déversoir doit être réglé avec les comités ou doit être concrétisé pour prévenir infiltration et érosion. La crête du barrage peut être juste large assez pour un sentier pour piétons ou peut être assez large pour une chaussée, avec un pont a placé à travers le déversoir.

Le grand problème dans construction du monde - barrage est par places où le barrage se repose sur roche compacte. C'est dur de garder l'eau de suinter entre le barrage et le monde et saper finalement le barrage.

Une façon de prévenir l'infiltration est faire sauter et nettoyer à fond un séries de fossés, ou clefs, dans le roc, avec chaque fossé au sujet de

un pied étendre profond et deux pied large sous la longueur du le barrage. Chaque fossé devrait être rempli de trois ou quatre pouces de argile mouillée rendue compact en le tapant du pied. Plus de pose en couches de boîte en argile mouillée qu'alors soit ajouté et le rendant compact processus a répété chaque temps jusqu'à ce que l'argile soit plusieurs pouces plus haut que soubassement.

L'en amont demi du barrage devrait être d'argile ou argile lourde souillez qui rend compact bien et est imperméable à l'eau. Le le côté en aval devrait consister en briquet et sol plus poreux lequel s'écoule rapidement et donc fait le barrage plus stable que si il a été fait d'argile tout à fait.

#### CRIB BARRAGES

Le barrage de la mangeoire est très économe où le bois de charpente est facilement disponible: il exige seulement troncs de l'arbre rugueux, planches de la coupe, et stones. Quatre - aux troncs de l'arbre de six pouces 2-3 pieds sont placés séparément et a cloué à autres placés à travers eux à angles droits. Les pierres remplissent les espaces entre bois de construction. L'en amont côté (visage) du barrage, et quelquefois le côté en aval, est couvert avec planks. que Le visage est scellé avec argile pour prévenir leakage. les planches En aval sont utilisées comme un tablier pour guider le eau qui déborde le barrage dans le lit de cours d'eau en arrière. Le barrage il sert comme un déversoir dans ce cas. L'eau qui vient partout le tablier baisse rapidly. Prevent érosion en réglant le lit

au-dessous avec stones. Le tablier consiste en une série de pas pour ralentir l'eau progressivement.

Les barrages de la mangeoire doivent bien être enfoncés dans les endiguements et plein

avec matière imperméable telle qu'argile ou monde lourd et pierres dans ordre les ancrer et prévenir la fuite. Au talon, comme bien comme à l'orteil de barrages de la mangeoire, lignes longitudinales de planches

est conduit dans le lit de cours d'eau. Ceux-ci amorcent des planches qui prévenez de l'eau de suinter sous le barrage, et ils aussi il.

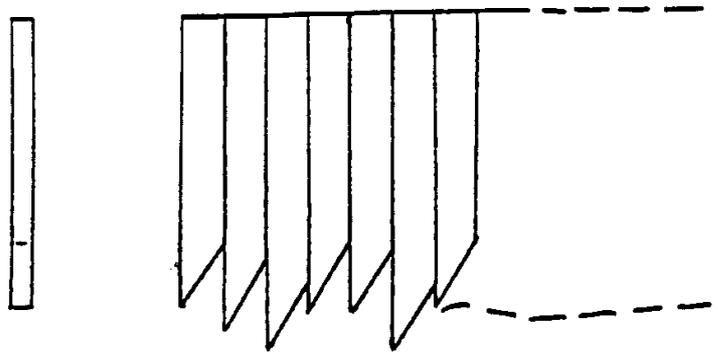
Si le barrage se repose sur roc, pendant qu'amorcer des planches ne peut pas et n'a pas besoin d'être

conduit; mais où le barrage ne se repose pas sur roc ils le font plus stable et watertight. que Ces amorçant planches devraient être conduit aussi profond que possible et alors a cloué au bois de construction du le barrage de la mangeoire.

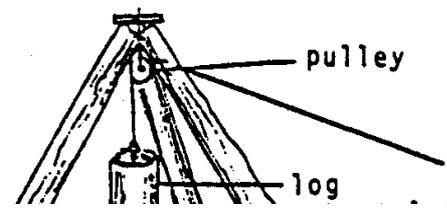
Les fins inférieures des planches de la première couche sont pointées comme montré dans

le Chiffre sur page 69 et doit être en placé un après l'autre comme

figx69.gif (600x600)



PRIMING PLANKS



shown. Donc chaque planche consécutive est forcée, par l'acte de le conduire plus proche contre la planche précédente, résulter dans un wall. solide que Tout bois de charpente du brouillon peut être que la Châtaigne used. et chêne sont considéré pour être la bonne matière. Le bois de charpente doit être libre de sève, et sa dimension devrait être approximativement 2 " X 6 " .

Pour conduire les planches de la première couche, la force considérable peut être required. UNE sonnette simple servira le purpose. Le Représentez des spectacles un excellent exemple d'une sonnette au-dessous.

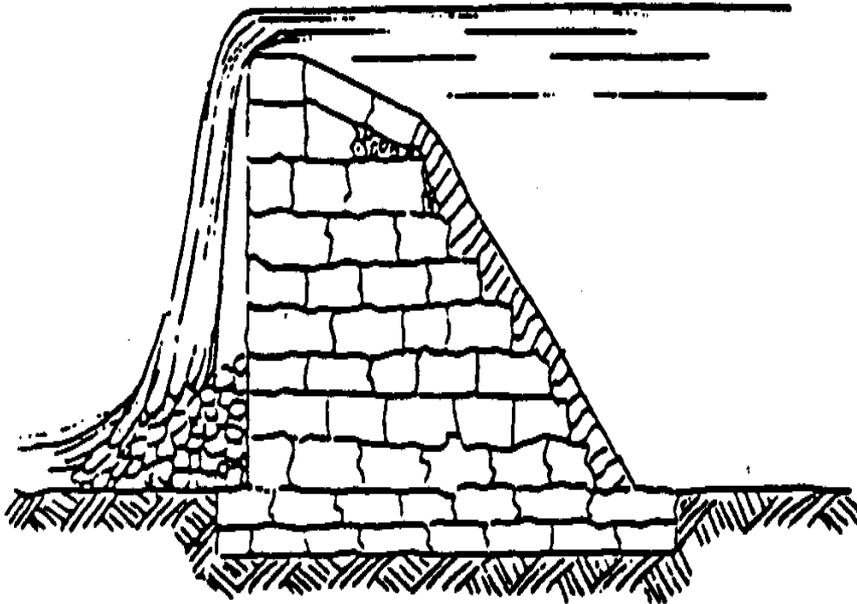
#### CONCRETE ET BARRAGES DE LA MAÇONNERIE

Le béton et la maçonnerie endigue plus que 12 pied haut ne devrait pas être construit sans le conseil d'un ingénieur avec expérience dans ceci les Barrages field. exigent de la connaissance du sol conditionnez et porter la capacité aussi bien que de la structure elle-même.

Un barrage de pierre peut servir aussi comme un déversoir. que Ce peut être jusqu'à 10

owd15x70.gif (486x486)

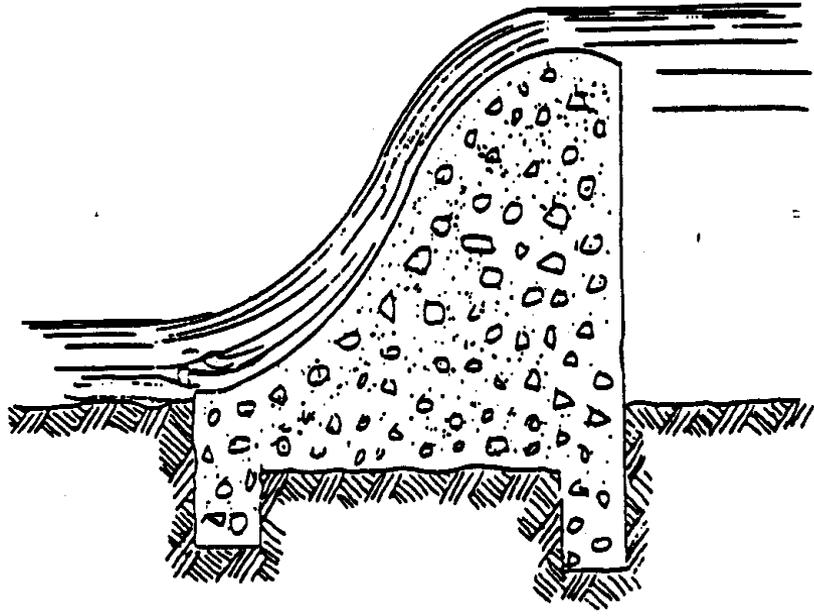
Water Level Upstream



pieds dans height. Il est fait de stones. rugueux que Les couches doivent que soit lié par concrete. Le barrage doit être construit jusqu'à un solide et condition permanente prévenir la fuite et changer. La base de le barrage devrait avoir les mêmes dimensions comme sa hauteur pour donner il stabilité.

Les petits barrages concrets devraient avoir une base avec une épaisseur 50

owd16x71.gif (437x437)



Small Concrete Dam

pour cent plus grand que hauteur. Le tablier est conçu pour tourner le coulez pour dissiper l'énergie de l'eau légèrement vers le haut et protégez le lit en aval d'érosion.

### L'APPENDICE III

#### LA PUMP SÉLECTION

Dessin pour une Pompe Simple

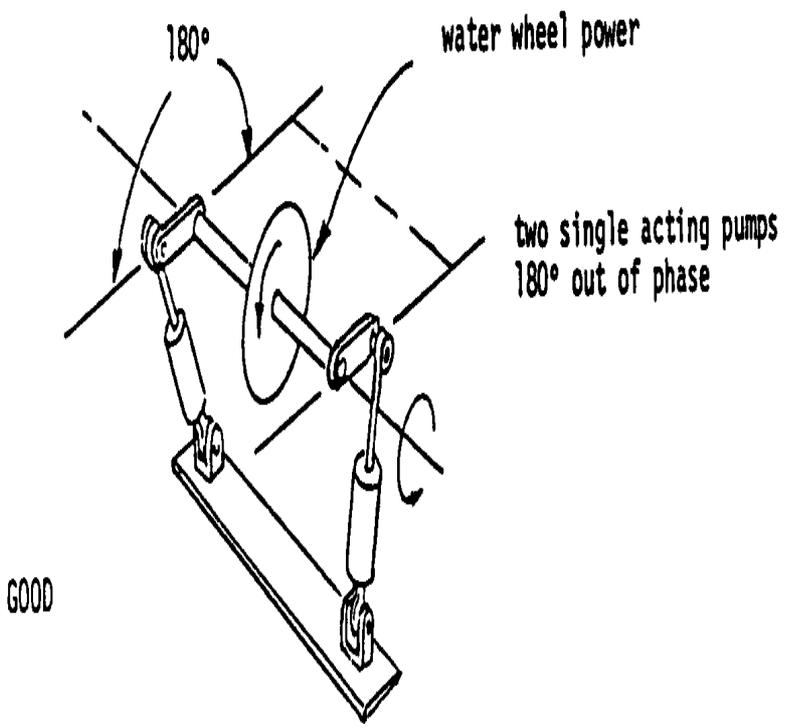
#### PUMP SÉLECTION

Un choix pour une pompe du water-powered est un déplacement positif les pump. que les Telles pompes sont appelées par plusieurs names: portent dans un seau pompe, ascenseur, pompez, pompe à piston, pompe de moulin à vent, et parfois égalise simplement par marque, tel que " pompe de la Fusée ". que les Nombreux modèles sont disponible commercialement et varie dans coût de quelques dollars pour la petite capacité pompe à plusieurs cent pour haute capacité, haut, conduisez, unités solides, bien fabriquées. However, les pompes peuvent être fabriqué à bas coût dans le plus simple d'ateliers.

Une pompe provisoire seule attachée à la roue causera la vitesse mouvements puissants sur la roue parce que les pompant enregistrements réels placent seulement la moitié du temps, pendant que l'autre demi est dépensé le remplissage le cylinder. Pendant l'étape rassasiente, considérablement moins de roue

le moment de rotation est exigé que quand pomper est fait. La vitesse le mouvement puissant peut être vaincu en utilisant partiellement:

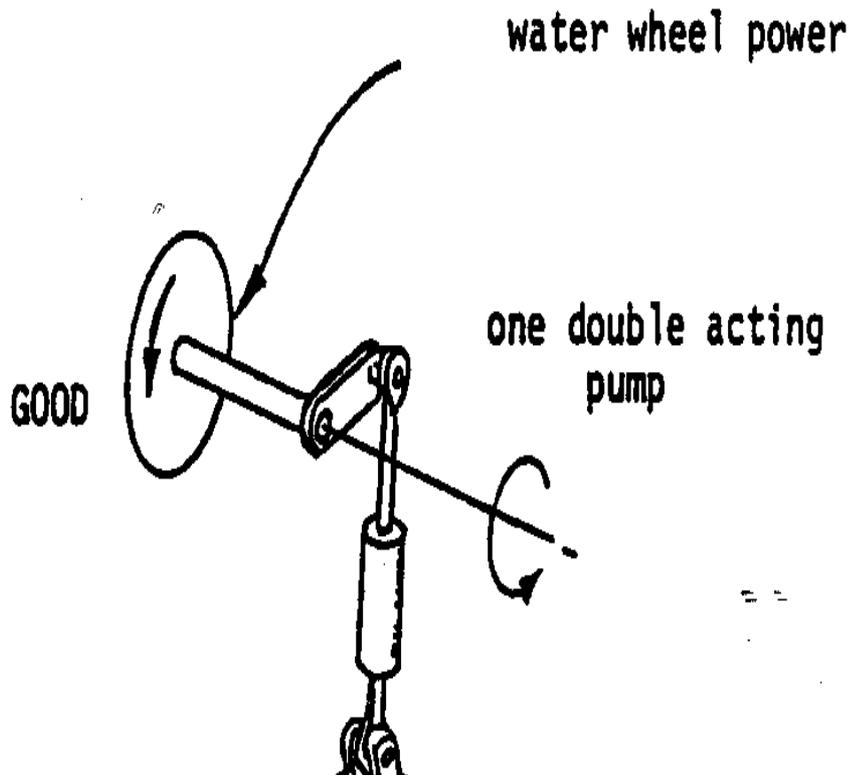
\* Deux pompes à simple effet 180[degrees] hors de phase afin qu'un du  
owd17x75.gif (437x437)



Les pompes font toujours travail utile.

\* UNE pompe à double effet qui

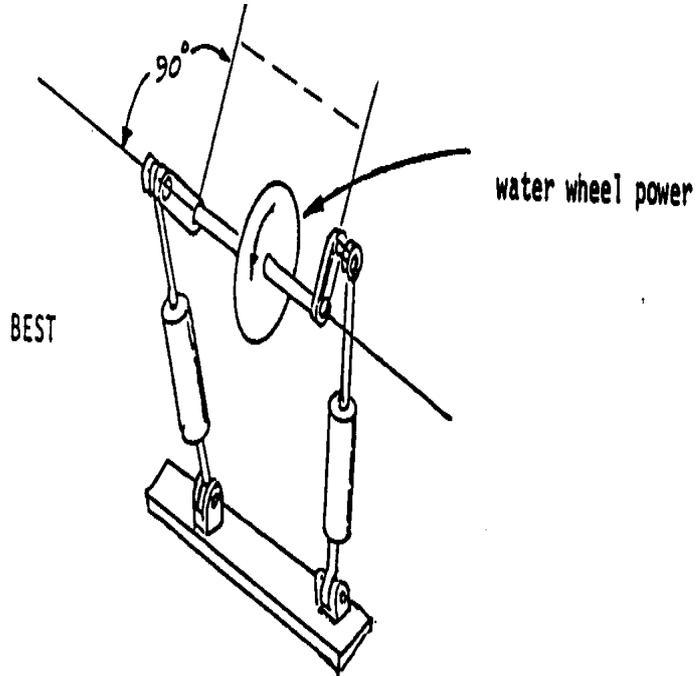
owd18x76.gif (486x486)



a le même effet comme le  
un au-dessus de mais est intégré  
une unité; ou

\* le mieux de tout, deux intérimaire double

owd19x76.gif (353x437)



en pompe 90[degrees] hors de phase.

L'usage de multiples pompes simples améliore le rendement global de

le system. (Dans général, une unité peut être attachée à facilement un coudez à chaque fin de l'arbre de la roue.)

Présentez 1. Quantités de pompe à eau Par Coup pour Pompes à simple effet de Plusieurs Calibre et Dimensions du Coup (Gallons Impériaux)

Stroke (dans.)

Le calibre (dans. ) 2-1/4 4 6 8 10 12

1-1/4	.009	.016	.023	.032	.040	.049
1-1/2	.013	.023	.035	.045	.057	.069
2	.023	.040	.062	.082	.102	.122
2-1/2	.035	.064	.095	.127	.159	.191
3	.052	.092	.139	.184	.230	.278
3-1/2	.070	.125	.187	.248	.312	.276
4	.092	.163	.245	.227	.410	.489
5	.143	.255	.382	.510	.638	.765

CONCEVEZ POUR UNE POMPE SIMPLE

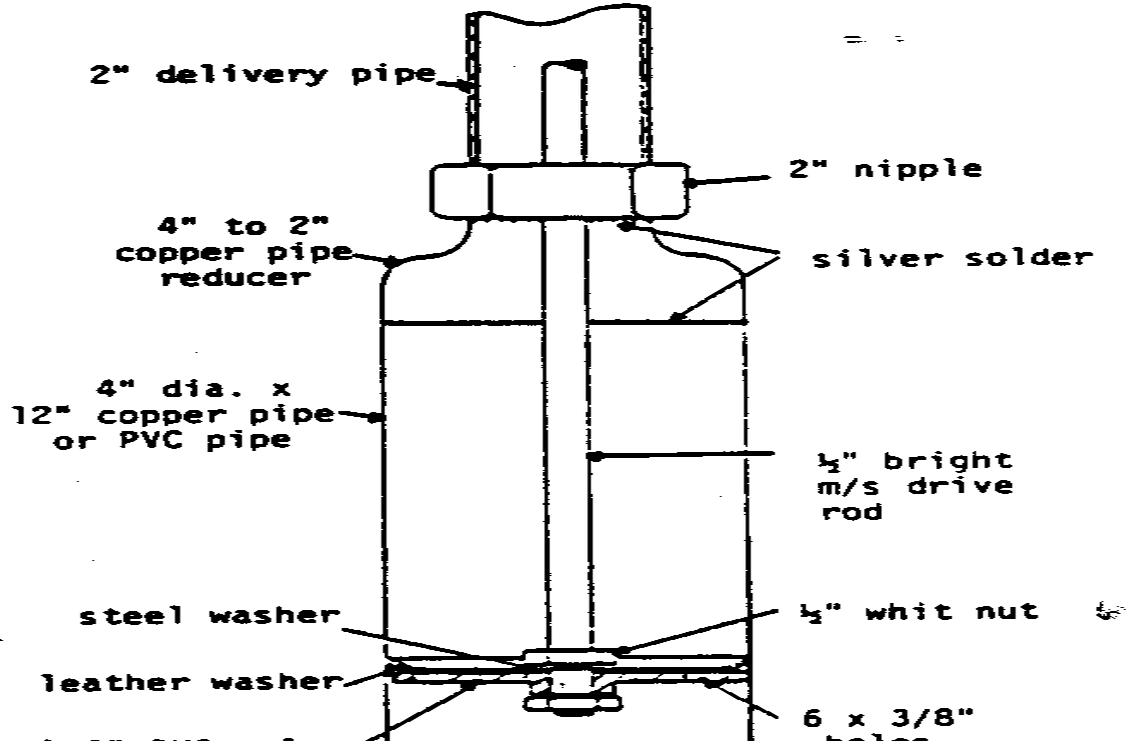
Une pompe à piston Facilement Construite

Cette pompe <voyez le chiffre> a été conçu par Marron P.

owd20x78.gif (600x600)



(Bilge Pump Configuration)



(de la mécanique  
Atelier à la Papouasie-Nouvelle-Guinée  
L'université de Technologie) avec un  
envisagez pour fabriquer dans Papouasie New  
Guinea. Par conséquent la pompe peut  
que soit construit utiliser un minimum d'atelier  
le matériel--la plupart des parties sont  
les accessoires de la pipe standards disponible  
de tout fournisseur de la plomberie.

Une pipe du PVC peut être utilisée d'en place  
cuivrez pipe. Cela élimine le  
avez besoin pour une pipe reducer. Le PVC  
la pipe peut avoir un diamètre constant  
partout.

Éviter d'avoir à ont percé et aiguisent un  
pompez cylindre, une longueur de cuivre,  
ou la pipe du PVC est used. Si le soin est  
pris pour sélectionner un en bon état  
longueur de pipe et voir que le  
la pipe n'est pas endommagée pendant construction,  
ce system a prouvé  
tout à fait satisfaisant.

Comme peut être vu du croix - d'un groupe  
décrivez par un diagramme, les fins du

pompez le corps consistez en pipe du cuivre  
les réducteurs argent - soudé sur le  
pompez cylinder. Cela fait le démontage  
de la pompe difficile,  
mais évite l'usage d'une tour.

Si une tour est disponible, une fin ivre pourrait être argent - soudée  
à la fin supérieure de la pompe tenir compte de démontage simple.

Le piston de la pompe consiste en un 1/2 " bourrelet du PVC épais avec  
les trous ont foré à travers lui (voyez le diagramme sur page 78). UN cuir  
le seau est attaché au-dessus du piston et avec les trous  
services comme une valve du non - retour. Dans ce type de pompe le seau  
doit être fait de cuir assez doux, un cuir commercial,  
le seau n'est pas suitable. que la barre d'acier Claire est utilisée comme la  
promenade  
les Fils rod. doivent être coupés dans les fins de la tringle avec un dé.

Un mamelon galvanisé est argent - soudé au cuivre du sommet  
réducteur de la pompe permettre à le tuyau de refoulement d'être attaché.

Un 'O ' le cachet de la bague du type joignait la pipe du PVC est utilisée comme  
un  
scellez pour le pied valve. Ce cachet n'exige pas toute fixation  
depuis qu'il crises de la poussée dans le réducteur de la pipe du cuivre  
inférieur. UN 1/2 "  
bourrelet vissé avec un bouchon dans ses formes de centre la plaque pour

le pied valve. que Cette plaque est prévenue de se lever le calibre de la pompe par trois cuivre cheville allé parfaitement dans à travers la paroi latérale de la pompe au-dessus de la plaque de la valve. Silver Soudure les chevilles à prévenez fuite ou mouvement.

Parties et outils pour un 4 " calibre X 9 " pompe du coup inclut le suivre:

#### Les parties

1 12 " X 4 " dia cuivrent le tube  
2 4 " à 1/2 " réducteurs du tube du cuivre  
1 1-1/2 " mamelon galvanisé  
1 1/2 " bourrelet ivre  
1 1/2 " bouchon  
1 1/2 " bourrelet du PVC  
1 caoutchouc `O ' bague, 4 " dia,  
1 4-1/2 " morceau du dia de cuir  
1 15 " X 1/2 " dia barre d'acier claire  
1 1/8 " dia qui brasent la tringle

#### Les outils

Handi asphyxient l'équipement  
La soudure de l'argent

La perceuse à main  
1/2 " dé Whitworth  
1/2 " robinet Whitworth  
La scie à métaux  
Le marteau

#### L'APPENDICE IV

#### PORTÉE CALCULATRICE ET DIMENSIONS DE L'ARBRE

#### DIMENSION DE LA PORTÉE CALCULATRICE

Parce que c'est très possible que les gens qui utilisent cette matière veulent  
veuillez changer la dimension de la roue hydraulique ils construisent, le  
l'information suivante est fournie pour servir comme une base pour  
déterminer la dimension des portées qui doivent être utilisées.

Approximate Poids Porté par Chaque Portée  
À l'exclusion de Charges Dû à la Machinerie Attachée  
(par Mètre de Largeur de la Roue) (kg)

La couronne diamètre extérieur (centimètre)

La largeur (cm) 91.5 122 183 244 305 427 610

5 11 14.5 23

7.5 16 21.5 32 43 54.5

10 20 27.3 40.5 57 73  
15 39 64 84 107 152 214  
20 82 109 139 200 307  
25 132 168 241 348  
30 150 202 289 418  
40 373 552  
50 464 682  
60 800

Porter des diamètres exigé pour supporter les plusieurs charges est donné dans la table sur la page suivante calculée sur le base de 100 psi (c.-à-d., un bois dur tel que chêne) dans parallèle usage et 200 psi pour usage du grain de la fin. Les valeurs sont données à 90.90 kgs tenir compte des plus grandes charges de la portée raisonnables.

-----

(\*) À l'extérieur de diamètre de la roue moins diamètre de la roue intérieur divisé par 2.

Le Minimum Portée diamètre intérieur a Exigé  
Pour les Plusieurs Chargements (centimètre)

Load (kg)

45.5 91 227 454 908 2272 4545 9090

**La parallèle**

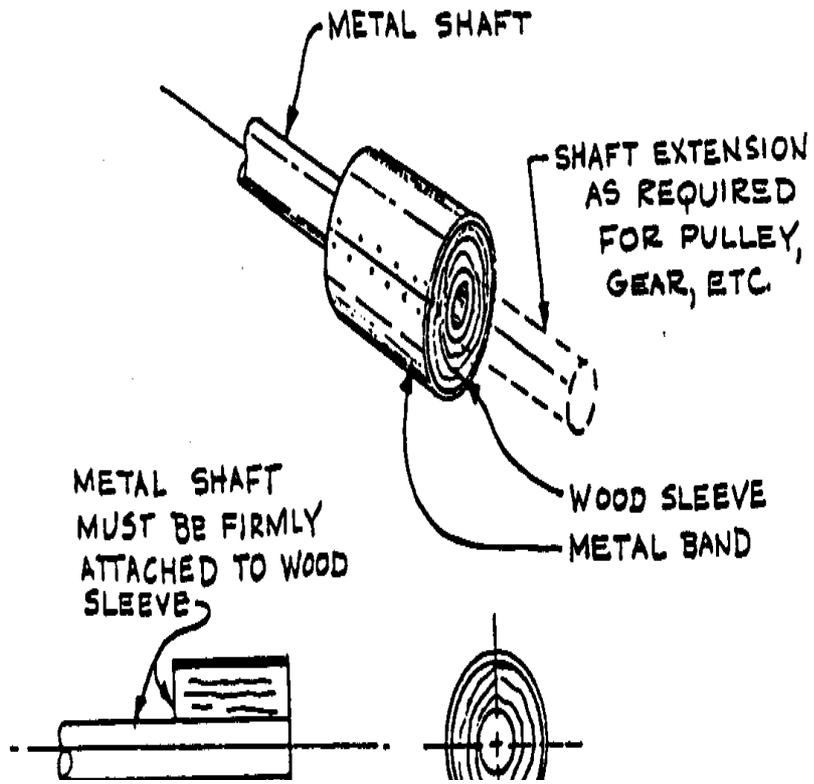
**USAGE 2.5 3.8 5.75 8.25 10.88 17.75 25.5 35.5**

**Terminez le Grain**

**USAGE 1.5 2.5 4.5 5.75 8.25 12.5 17.75 25.5**

**Ces portées sont supposées pour être de l'acier sur le bois. C'est possible**

**owd20x84.gif (540x540)**



qu'avec arbres du métal utilisés dans les plus grandes dimensions de roues hydrauliques,  
la portée sera considérablement plus grande que l'arbre exigé la dimension. Une " portée construite et rubanée " peut être utilisée. C'est accompli en attachant un cylindre en bois à l'arbre de la roue à l'emplacement de la portée apporter le diamètre extérieur du cylindre à la dimension nécessaire. Alors les bandes de l'acier sont courbées et attaché au cylindre.

#### Dimension de l'Arbre Calculatrice

Les arbres de la roue hydraulique peuvent être faits de bois ou acier. Le diamètre de l'arbre dépend de la matière utilisée et les dimensions de la roue. Les tables en dessous donnez des diamètres de l'arbre minimums pour portant charges jusqu'à 45.45 kgs.

Dimensions de la Pipe de la Norme Minimums pour Usage comme Acles  
Avec Portées à 30cm De Bord de la Roue  
Les Métal Arbres)

La portant Charge (kg) 45.5 91 227 454 908 2270 4540

Jouez le centimètre Diameter)

Le Métal solide Shaft 2.5 3.75 6.25 7.5 10 15 20

Dimensions du Bois dur de la Norme Minimums pour Usage comme Essieux

Avec Portées à 30cm De Bord de la Roue  
(Arbres En bois)

La portant Charge (kg) 45.5 91 227 454 908 2270 4540

L'Arbre du bois

Le diamètre (cm) 3.75 6.25 9 18 33 86.5 173

Quand comparer ces chiffres avec les diamètres de la portée, il peut que soit vu que pour pipe ou un arbre de l'acier solide, une portée en bois ayez besoin d'être développé. Avec les arbres en bois, les exigé le diamètre de l'arbre dépassera le diamètre de la portée exigé habituellement donner le choix de réduire le diamètre de l'arbre à à un le le portant emplacement (mais seulement là) ou d'utiliser de plus grandes portées.

Dans l'un et l'autre cas, l'arbre doit être rayé avec acier, sleeved, avec un morceau de pipe, ou donné quelque semblable protection contre portez dans la portée.

L'APPENDICE V

LA PRISE DE DÉCISION FEUILLE DE TRAVAIL

Si vous utilisez ceci comme une directive pour utiliser la Roue hydraulique dans un effort du développement, rassemblez comme beaucoup d'information comme possible et si vous avez besoin d'assistance avec le projet, écriture,

VITA. Un rapport sur vos expériences et les usages de ce manuel aidez VITA les deux améliorent le livre et aide autre semblable les efforts.

#### VOLUNTEERS DANS ASSISTANCE TECHNIQUE

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

#### USAGE COURANT ET DISPONIBILITÉ

\* Describe courant entraînements agricoles et domestiques qui comptent sur l'eau à un point.

\* Quelles sources de la force hydraulique sont disponibles? Incluez des rivières, ruisselle, lacs, étangs. La note si les sources sont petites mais jeûnent écoulement, grand mais lent écoulement, etc.,

\* pour Qu'est-ce que l'eau est utilisée traditionnellement?

\* Est arrosez être utilisé pour fournir le pouvoir pour en actuellement  
Le but ? Si donc, cela qui et avec cela qui positif ou plaque négative  
Est-ce que résulte?

Est-ce que \* Sont déjà barrages construits dans la région là? Si donc, ce qui a est-ce que les effets de l'endiguer? Notez-en en particulier manifestent devant faire avec le montant de sédiment a porté par

l'eau--trop de sédiment peut créer un marais.

\* Si les ressources de l'eau ne sont pas maintenant harnachées, ce qui paraît être les limitant facteurs? Fait le coût de l'effort paraissez prohibitif? Fait le manque de connaissance d'eau potentiel Est-ce que limitent son usage?

#### BESOINS ET RESSOURCES

\* Based sur courant entraînements agricoles et domestiques, cela qui Est-ce que paraissent les régions de plus grand besoin d'être? Est pouvoir eu besoin à courent des machines main - propulsées telles que broyeurs, scies, actuellement Est-ce que pompe?

\* ce qui est les caractéristiques des problèmes? Est le local La population informé du problem/need? Comment est-ce que vous savez?

\* A toute personne locale, en particulier quelqu'un dans une place de L'autorité , a exprimé le besoin ou a exprimé tout intérêt dans cette technologie / Si donc, conservez quelqu'un soit trouvé pour aider le Le technologie introduction processus?

\* Sont des fonctionnaires locaux qui pourraient être impliqués et pourraient être tapotés là comme ressources?

\* Comme vous aidez la communauté à décider quelle technologie est Est-ce que approprient pour eux?

\* sources de la force hydraulique Donné disponible quelles ressources de l'eau Est-ce que paraissent être disponible et plus utile? Par exemple, un ruissellent qui court l'année rapidement autour et est localisé près de le centre d'activité agricole peut être le seul faisable Source tapoter pour pouvoir.

\* Define emplacements de la force hydraulique quant à leur inhérent potentiel pour génération du pouvoir. En d'autres termes, une eau La source peut être une ressource du pouvoir seulement si a harnaché par un turbine chère.

\* Sont toutes matières pour construire des technologies de la force hydraulique disponible localement? Est-ce que les compétences locales sont suffisantes? Quelques-uns arrosent propulsent les candidatures demandent un plutôt haut degré de La construction compétence. Inspecte le matériel disponible? Faites-vous Est-ce que ont besoin de former des gens?

\* est-ce que vous pouvez satisfaire les besoins suivants?

\* les que Quelques aspects de la roue hydraulique projettent exigent quelqu'un avec expérience dans travail du bois et inspecter.

\* Estimated le temps de la main-d'oeuvre pour les travailleurs à plein temps est:

\* main d'oeuvre qualifiée de 4 heures

\* main-d' oeuvre non spécialisé de 40 heures.

\* Si c'est un projet à mi-temps, ajustez les temps en conséquence.

\* Font une estimation de coût de la main-d'oeuvre, parties, et matières a eu besoin.

\* est-ce que la technologie exige à l'extérieur de consolider? Est local qui consolide des sources disponible?

\* ce qui est votre programme? Est vous informé de fêtes et planter ou moissonner des saisons qui peuvent affecter le réglage?

\* Comme veuillez vous avez étendu de l'information sur, et encourage l'usage de, le  
La technologie ?

#### IDENTIFIEZ LA TECHNOLOGIE APPROPRIÉE

\* est-ce que plus qu'une technologie de la force hydraulique Est applicable?  
Pesez  
les coûts de plusieurs technologies relatif à l'un l'autre--complètement

quant à main-d'oeuvre, la compétence a exigé, matières, Installation et dépens de l'opération. Souvenez-vous de regarder tout les coûts.

\* Sont choix être fait entre là dites une roue hydraulique et un Moulin à vent fournir le pouvoir pour broyer le grain? Encore pesez tous les coûts: la faisabilité, économie d'outils et travaille dur, Opération et entretien, dilemmes sociaux et culturels.

\* Sont des ressources habiles locales pour guider la technologie là Introduction dans la région de la force hydraulique?

\* Où le besoin est suffisamment à grande échelle et les ressources sont disponible, considérez une turbine fabriquée et un groupe Effort de construire le barrage et autrement installer la turbine.

\* Pourrait une technologie telle que le béliet hydraulique soyez utilement Est-ce que a fabriqué et a distribué localement? Est une possibilité là de fournir une base pour une entreprise de la production à petite échelle?

#### DERNIÈRE DÉCISION

\* Comme était la dernière décision a atteint pour aller devant--ou pas entrain devant--avec cette technologie?

#### L'APPENDICE VI

## RECORD FEUILLE DE TRAVAIL DU GARDE

## LA CONSTRUCTION

Les photographies de la construction traitent, aussi bien que le résultat fini, est utile. Ils ajoutent l'intérêt et détaillent qui peut être eu vue sur dans la narration.

Un rapport sur le processus de la construction devrait inclure beaucoup très l'information spécifique. Ce genre de détail peut souvent être dirigé le plus facilement dans les palmarès (tel que celui en dessous). <voyez le rapport 1>

owdr1910.gif (486x486)

CONSTRUCTION

Labor Account

Hours Worked

Name	Job	M	T	W	T	F	S	S	Total	Rate?	Pay?
1											
2											
3											
4											
5											

Quelques autres choses enregistrer incluent:

La Spécification \* de matières a utilisé dans construction.

Les Adaptations \* ou changements ont fait dans dessin pour aller parfaitement local conditionne.

Les \* Matériel coûts.

\* Time a dépensé dans construction--incluez le temps du volontaire aussi comme main-d'oeuvre payée; plein - ou à mi-temps.

Les Problèmes \*--pénurie de la main-d'oeuvre, arrêt du travail, former des difficultés, matières pénurie, terrain, transport.

#### L'OPÉRATION

Gardez grosse bûche d'opérations pour au moins les six semaines premières, alors, périodiquement pour plusieurs jours chaque peu de mois. Cette grosse bûche veut variez avec la technologie, mais devez inclure des exigences pleines, productions, durée d'opération, former d'opérateurs, etc., Incluez des problèmes spéciaux en haut qui peuvent venir--une douche froide qui ne veut pas fermez, équipement qui n'attrapera pas, procédures à qui ne paraissent pas,

ayez de sens à ouvriers, etc.,

#### L'ENTRETIEN

Les registres de l'entretien permettent la piste du garde d'où tombe en panne ayez lieu fréquemment la plupart et suggérer des régions pour amélioration ou faiblesse fortifiante dans le dessin. En outre, ceux-ci les registres donneront une bonne idée de comme bien le projet est réussir par correctement enregistrement combien du temps il est travailler et comme souvent il se casse. L'entretien systématique les registres devraient être gardés pour un minimum de six mois à une année après que le projet aille dans opération. <voyez le rapport 2>

owdr2x93.gif (486x486)

**MAINTENANCE**

**Labor Account**

	Name	Hours & Date	Repair Done	Also down time	
				Rate?	Pay?
1					
2					
3					
4					
5					
Totals (by week or month)					

**Materials Account**

	Item	Cost	Reason Replaced	Date	Comments
1					
2					
3					
4					

LES COÛTS SPÉCIAUX

Cette catégorie inclut dégât causé par temps, désastres naturels, le vandalisme, etc. Modèle les registres après la routine les registres de l'entretien. Décrivez pour chaque incident séparé:

- \* Cause et ampleur de dégât.
- La Main-d'oeuvre \* coûte de réparation (comme compte de l'entretien).
- \* Matière coûts de réparation (comme compte de l'entretien).
- \* Mesures pris pour prévenir le retour.

==  
== ==