

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

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

La Bambou Construction

Le bambou est un des plus vieux gens des matières
utilisé augmente leur confort
et bien-être. Dans le monde d'aujourd'hui de
plastiques et acier, excepté continuer à faire,
ses contributions traditionnelles, le bambou grandit
dans importance. Remarquable
variétés de bambou de partout
le monde est testé à
trouvez comme ils peuvent contribuer
aux économies locales.

Comme les bonnes espèces sont identifiées et a disséminé, leur usage veut aidez pour améliorer les vies de beaucoup. Avec quelques plantes de supérieur bambous dans l'arrière-cour, une famille ayez proche les moyens pour clôturer le jardin, construisez une porcherie ou poussinière, ou ajoute une pièce à la maison. La famille sera aussi capable augmenter son revenu journalier par faisant paniers ou autres spécialités pour vente ou échange.

Les bambous sont des éléments proéminents dans la végétation naturelle de beaucoup les parties du tropique, subtropical et régions modérées douces du monde, de niveau de la mer aux altitudes, ou plus de 13,000 pieds (4000m).

Les gens ont élargi la distribution de beaucoup d'espèces de bambou, mais quelques-uns du plus précieux les espèces n'ont pas été distribuées autant qu'eux pourrait être.

Le bambou peut être préparé pour usage dans construction avec les outils simples. Une fois préparé, le bambou peut être utilisé dans la construction de maisons largement: <voyez le chiffre 1> dans faire des fondations,

fg1x319.gif (600x600)





FIGURE 1--From supporting posts to rafters and sheathing, this cottage in the Ecuadorian lowlands is made entirely of native bamboo, Guadua angustifolia. The posts may serve for five years; the siding may remain in

For five years, the starting may remain in serviceable condition for decades.

les cadres, sols, murs, partitions, plafonds, portes, fenêtres, toits, pipes, et les dépressions. Pour détail supplémentaire, voyez du **Bambou comme une Matière de Bâtiment**, par F. A. McClure.

Les entrées qui suivent expliquent:

- o Splitting et conserver du bambou
- o Bambou joints
- o Making comité du bambou
- o Bambou murs, partitions, et plafonds

LE PRÉPARANT BAMBOU

Le Bambou qui fend

Pour préparer du bambou pour usage dans construction, les poussières d'anthracite (tiges) doit être avec soin la fente.

Outils et Matières

Le fer ou le bois dur défend, 2.5cm (1 ") épais

La hache

Les cales de l'acier

Les poteaux en bois

Les couteaux qui fend (Chiffre 4)

fg4x321.gif (100x600)



FIGURE 4

Plusieurs appareils peuvent être utilisés pour les poussières d'antracite qui fend. Quand le bambou est fendu les bords de
les bandes du bambou peuvent être très tranchantes; ils devraient être maniés avec soin.

Les fendant Petites Poussières d'antracite

Les petites poussières d'antracite peuvent être fendues pour faire withes (bandes) pour tisser et fouetter:

les o Utilisent un couteau qui fend avec un court manche et lame générale pour faire quatre coupes, à distances de l'égal de l'un l'autre, dans la fin supérieure de la poussière d'antracite (Chiffre 2).

fg2x320.gif (200x600)

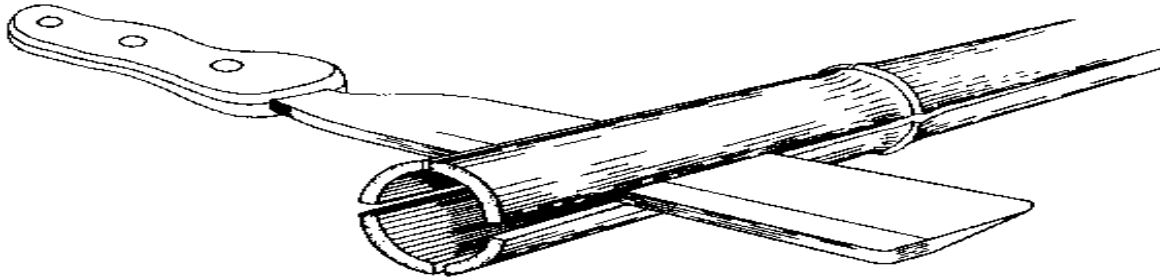


FIGURE 2

les o ont Fendu la poussière d'anthracite le reste du chemin en conduisant une croix du bois dur le long du coupe (Chiffre 3) .

fg3x320.gif (437x437)

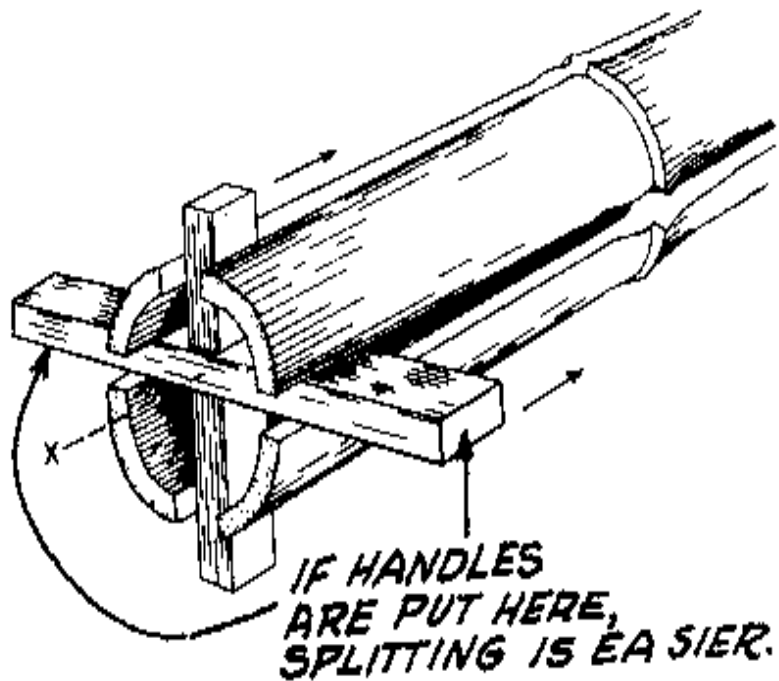


FIGURE 3

o qui Utilise un long couteau manié (voyez le Chiffre 4), coupez chaque bande dans demi (voyez le Chiffre 5).

fg4x321.gif (200x600)

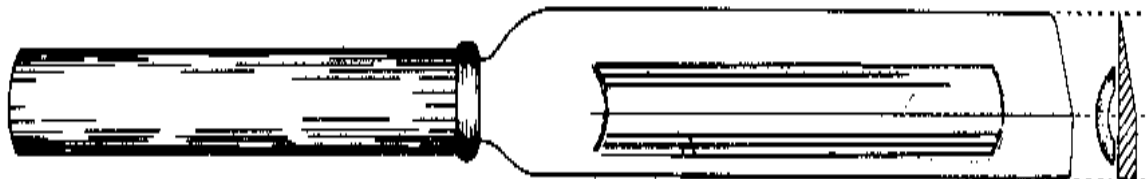
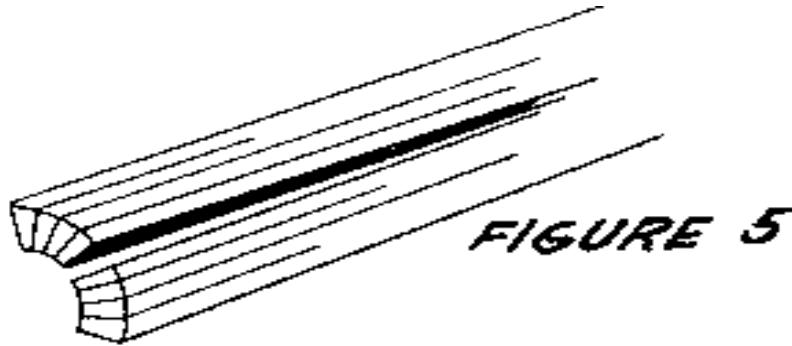


FIGURE 4

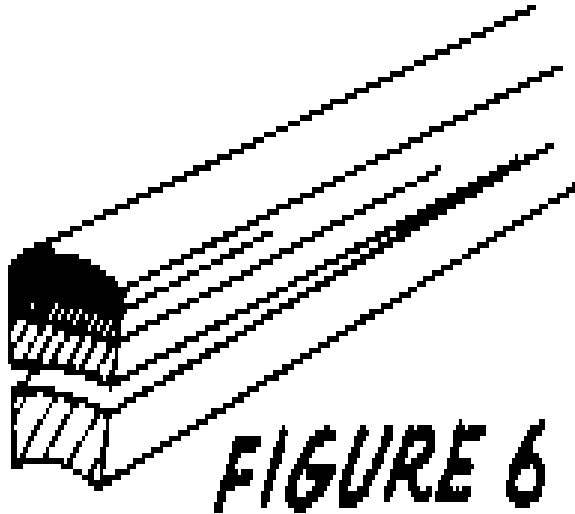
fg5x321.gif (200x600)



UNE bande de bambou peut être tenue sur la lame pour le rendre plus épais et vitesse en haut le travail.

les o Utilisent le même couteau pour fendre la bande intérieure douce, concise du dur externe démontent (voyez le Chiffre 6). La bande intérieure est abandonnée habituellement.

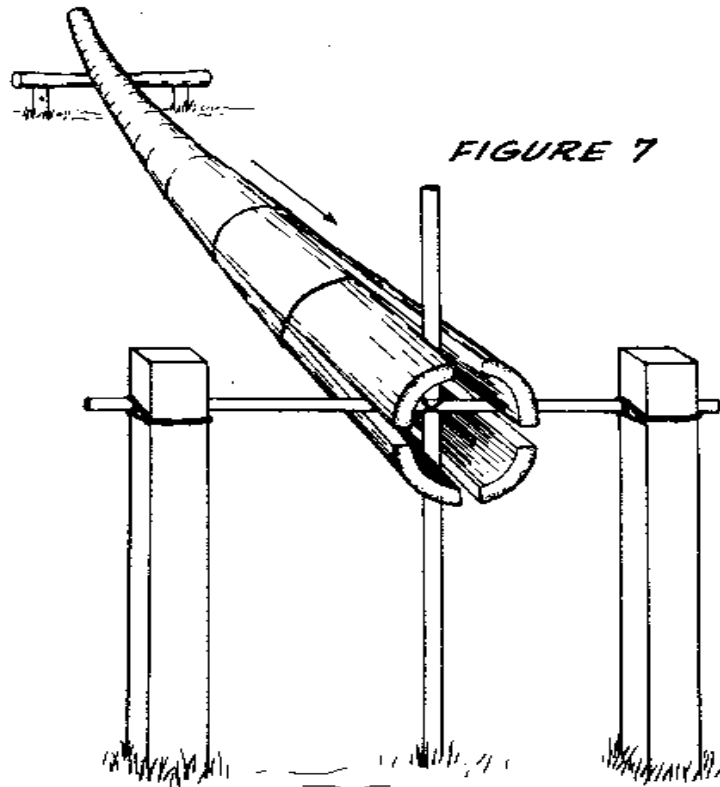
fg6x321.gif (437x437)



Les fendant Poussières d'anthracite Lourdes

les o Construisent une croix de fer ou
Le bois dur défend approximativement 2.5cm
(1 ") épais, et le place sur
a mis fermement affiche approximativement 10cm
(4 ") épais et 90cm (3 ") haut
(voyez le Chiffre 7).

fg7x321.gif (437x437)



o À la fin du sommet de la poussière d'anthracite, utilisent une hache pour faire deux paires d'infractions à angles droits à l'un l'autre (voyez le Chiffre 7).

les o Tiennent les infractions ouvrent avec Les acier cales ont placé un court distancent de la fin du La poussière d'anthracite , jusqu'à ce que la poussière d'anthracite soit sur le traversent comme montré dans Chiffre 7.

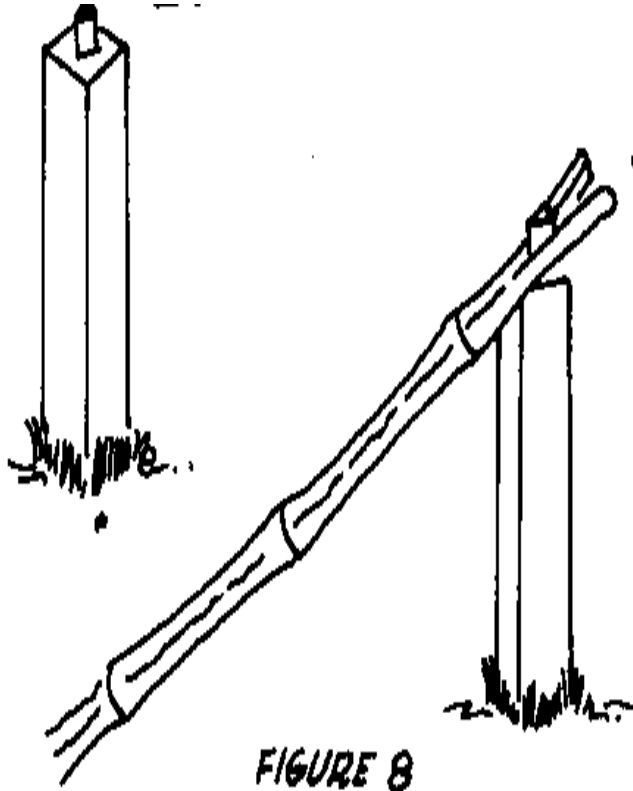
les o Poussent et tirent la poussière d'anthracite jusqu'à les fentes en colère la totalité La poussière d'anthracite .

o fendre encore les poussières d'anthracite après

qu'ils soient fendus dans quatre bandes, utilisez un simple

La acier cale est montée sur un poteau ou bloc de bois (voyez le Chiffre 8).

fg8x322.gif (393x393)



l'o Assorti cale monté sur un bloc solidement ou le

**banc lourd peut être utilisé à
a fendu des bandes dans trois bandes plus étroites
(voyez le Chiffre 9).**

fg9x322.gif (393x393)

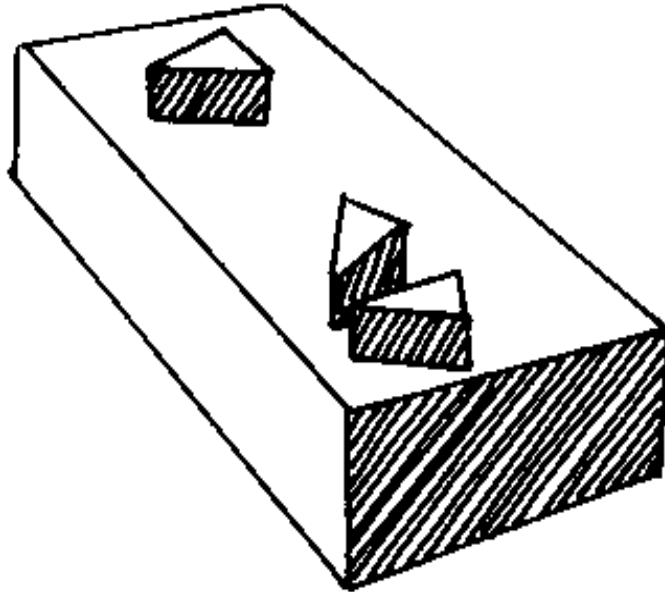


FIGURE 9

La Conservation du bambou

La plupart des bambous sont soumis à attaque par les moisissures de la pourriture et les insectes bois - mangeant.

Les bambous avec humidité supérieure et teneur en amidon paraissent être plus enclin à attaquer, et les casse-pieds de l'insecte être plus d'un problème dans quelques temps qu'autres. Donc le bambou devrait être coupé si possible dans la morte-saison " des insectes ". Il y a beaucoup méthodes pour rendre du bambou plus résistant à attaque. Une méthode simple qui combine guérir adéquat et l'usage d'un pesticide (insecticide et/ou fongicide) est décrit ici.

Si le bambou sera utilisé tenir de la nourriture ou arroser, le seul traitement a recommandé est immersion de bambou vert dans une borax acide

borique solution (voyez du Bambou qui Joue) .

Outils et Matières

Machette et scie à métaux pour abattre et égaliser des poussières d'anthracite du bambou

Le pesticide choix dépend de l'insecte ou casse-pieds de la moisissure dans qui sont actuels votre la région. Consultez votre agent de l'extension local ou fermiers dans le voisinage au sujet du type et son usage. Suivez des directions avec soin. Talquez pour mélanger avec pesticide sec d'après directives du paquet. Si le talc n'est pas les matières poussiéreuses sèches disponibles, autres telles qu'argile séchée délicatement saupoudrée sont utilisées.

L'époussetant sac (fait de tissu avec un tissage ouvert)

Le bambou ne devrait pas être coupé avant que ce soit mûr. C'est la fin du troisième habituellement la saison. Fraîchement les coupes bambou poussières d'anthracite devraient être séchées pour 4 à 8 semaines avant d'être utilisé dans construire.

Un processus bouquet - guérissant testé par le ministère de l'Agriculture Américain Fédéral Le Poste de l'expérience dans Puerto Rico aide pour réduire l'attaque par insectes et pourriture les moisissures. Les pas sont:

les o ont Coupé le bambou à la base, mais le garde droit dans le bouquet.

les o Épousettent la fin inférieure de coupe fraîche de la poussière d'anthracite en le caressant avec à la fois un

qui époussette le sac a rempli du mélange du pesticide - talc. Une méthode alternative de Le épousseter est descendre les fins des poussières d'anthracite dans un plateau qui contient le mélange.

o empêcher le bambou d'être taché ou a pourri par les moisissures, élevez chaque poussière d'anthracite sur la terre en plaçant un bloc de pierre, brique, ou bois sous lui.

les o Laissent les poussières d'anthracite dans cette place pour 4 à 8 semaines, selon si le Le temps est sec ou humide.

Les poussières d'anthracite devraient être aussi sèches que possible avant qu'être placé des bâtiments proches où le bois qui mange des insectes habituellement est.

o Quand les poussières d'antracite ont séché autant que les conditions autoriseront, prenez-les en bas et les égalise. Époussetez toute la coupe glace avec le pesticide talc immédiatement
Le mélange .

les o Finissent l'assaisonnement dans un refuge bien aéré où les poussières d'antracite ne sont pas exposées
pleuvoir et rosée. La pluie tachera les poussières d'antracite quand ils deviennent secs.

Cette méthode préviendra le dégât par les insectes bois - mangeant pendant que les poussières d'antracite sont
Le séchage .

Si le bambou sera entreposé depuis longtemps, les tas et étagères doivent

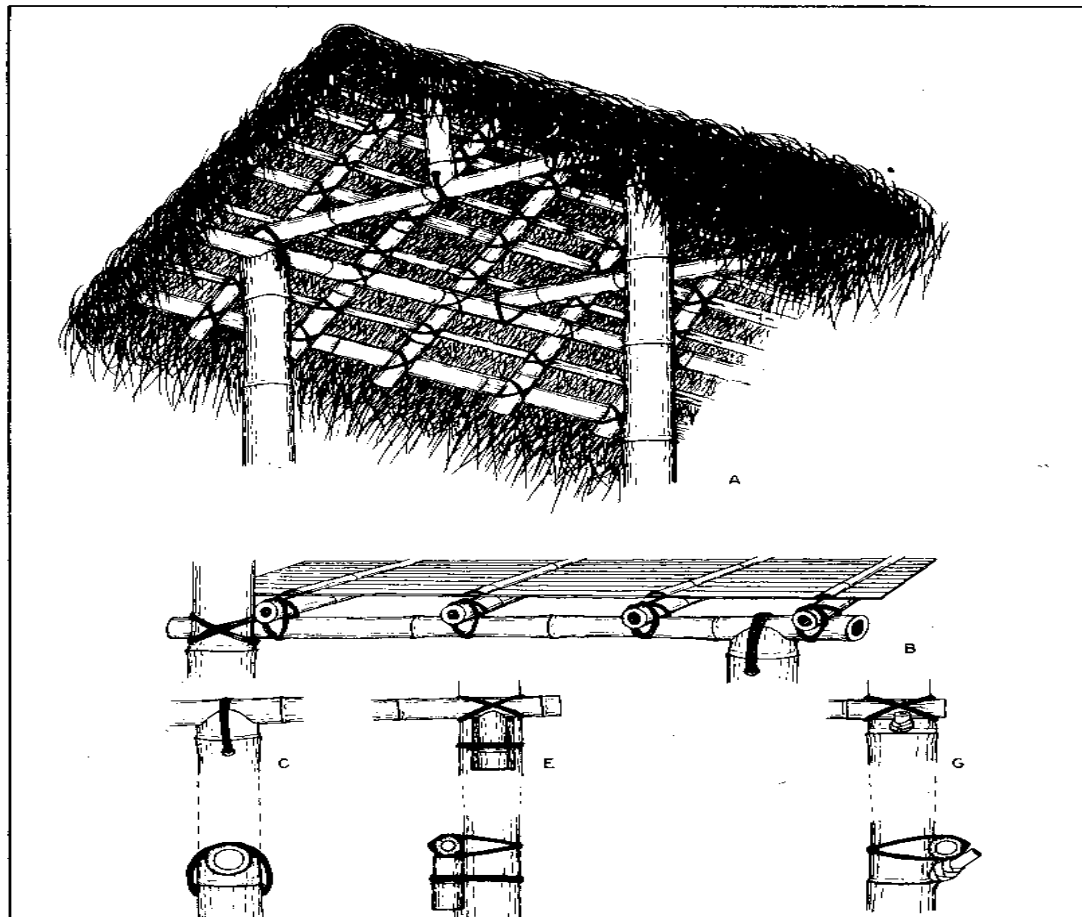
que soit vaporisé chaque six mois avec le pesticide approprié mélangé de l'eau ou l'huile légère. Les conditions locales peuvent raccourcir ou allonger le temps entre vaporisations.

Dans le stockage et utilise, les poussières d'anthracite du bambou sont conservées le mieux quand ils sont protégés contre pluie dans une place bien aérée où ils ne touchent pas la terre.

LES JOINTS DU BAMBOU

Plusieurs méthodes de joindre du bambou pour faire des outils ou pour construction est montré dans les Chiffres 10 et 11.

fg103240.gif (600x600)



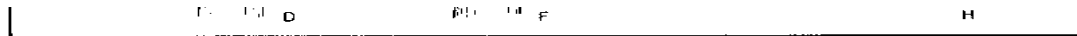


FIGURE 10--Details of bamboo construction: A, fitting and binding culms at joints in roof and frame; B, fitting and securing bamboo boards of floor; C and D, saddle joint; E and F, use of inset block to support horizontal load-bearing elements; G and H, use of stump of branch at node of post to support horizontal load-bearing elements.

Outils et Matières

Le bambou

La matière cinglante: cordon ou fil

Machette, scie à métaux, couteau, foreuse, et autre bambou outils actifs

Le bambou est utile pour construction lourde parce que c'est fort pour son poids. Ce est parce que c'est creux avec les plus fortes fibres à l'extérieur où ils donnent la plus grande force et produit une surface attirante dure. Le bambou a solide

les diaphragmes à travers chaque commun ou noeud qui prévient flambage et permet le bambou courber avant de casser considérablement.

D'aucuns ont coupé dans le bambou, tel qu'une encoche ou mortaise, l'affaiblit; par conséquent, mortaise et les joints du tenon ne devraient pas être utilisés avec le bambou. Cependant, encoches ou selle comme les coupes peuvent être faites aux fins supérieures de poteaux qui tiennent des morceaux en colère (voyez le Chiffre 10, C un D).

fg10x324.gif (600x600)



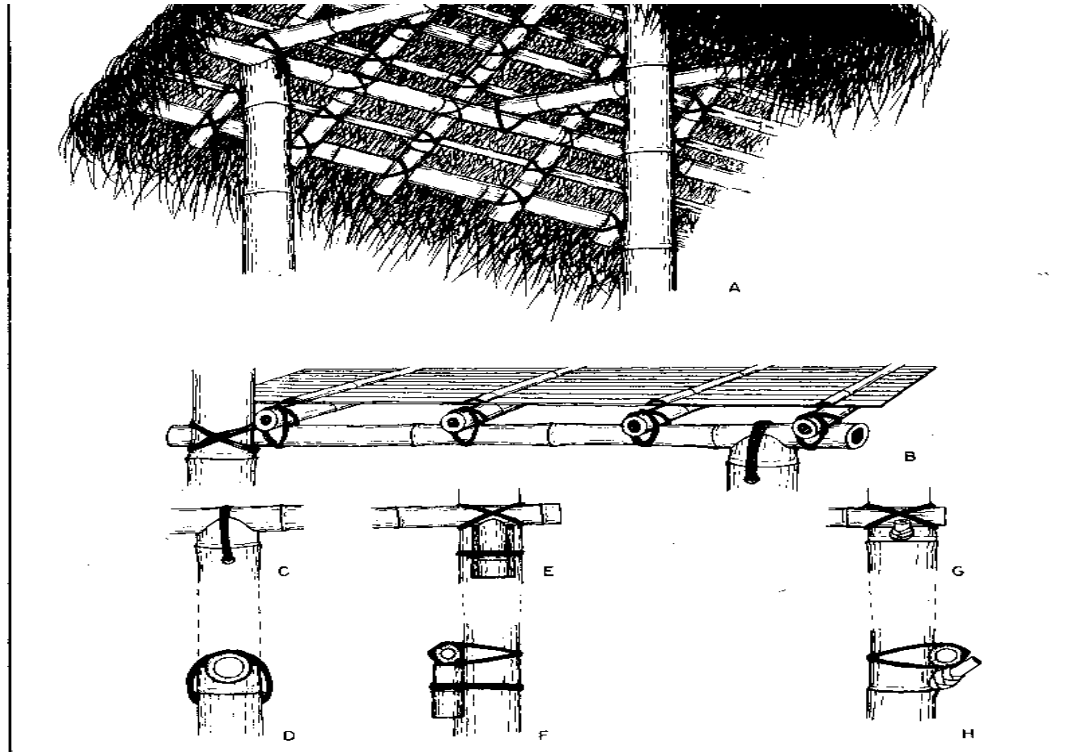


FIGURE 10--Details of bamboo construction: A, fitting and binding culms at joints in roof and frame; B, fitting and securing bamboo boards of floor; C and D, saddle joint; E and F, use of inset block to support horizontal load-bearing elements; G and H, use of stump of branch at node of post to support horizontal load-bearing elements.

Les parties du bambou sont fouettées habituellement ensemble parce que les clous fendront des poussières d'anthracite les plus plus. Le withes (bandes) pour fouetter soyez souvent fendus de bambou et quelquefois de rotin. Quand le bambou tout local cède withes fragile, en fouettant doivent être faits avec aboiement, plantes grimpantes, ou a galvanisé le fil du fer.

Dans courber du bambou--par exemple, le Joint " a Courbé dans Chiffre 11 vous pour la " Cible Double

fg11x325.gif (600x600)



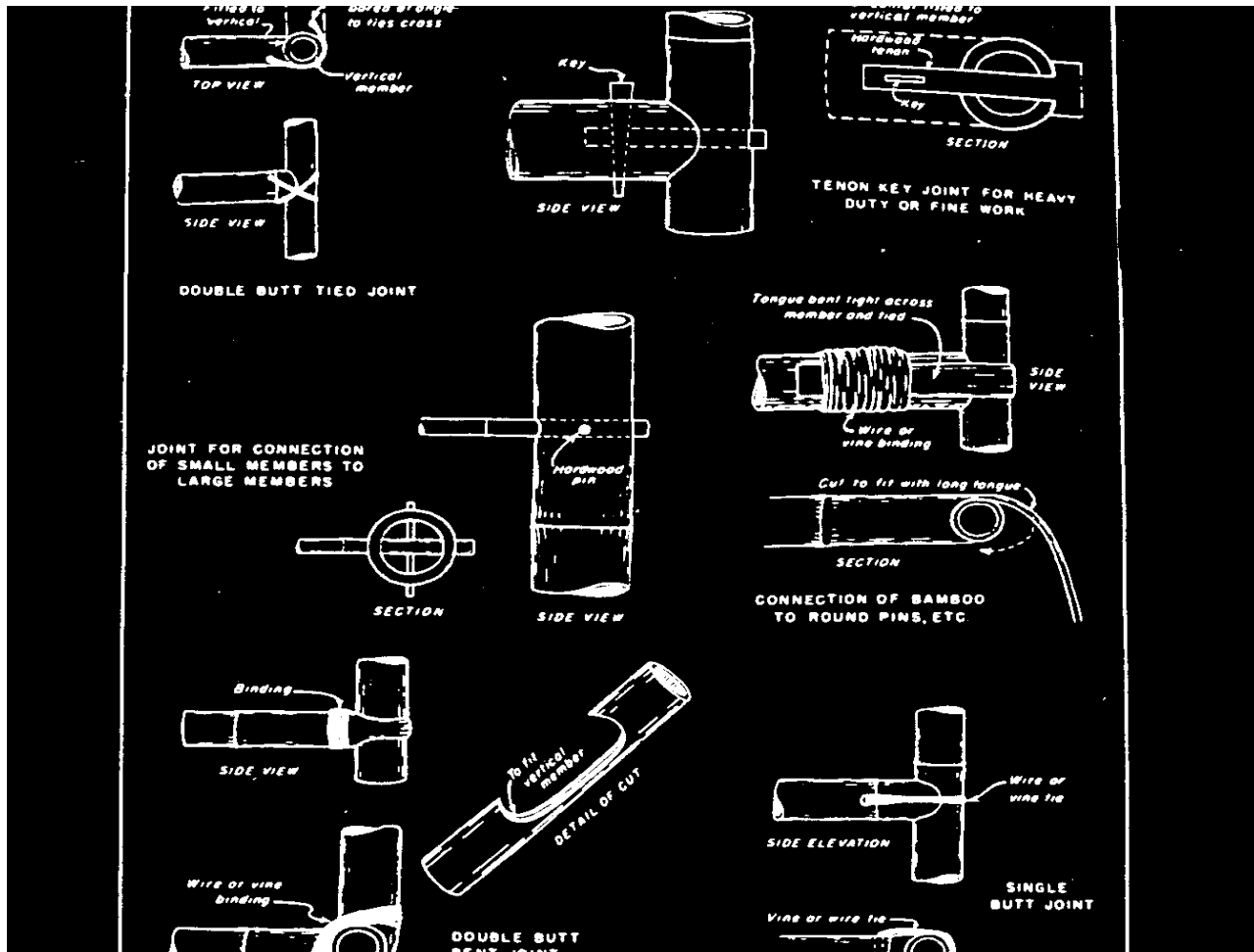




FIGURE 11--Joints used in building with bamboo.

aider pour empêcher le bambou de fendre en bouillir ou le cuire à la vapeur et courbant il pendant que c'est chaud.

Les artisans locaux savent souvent les bonnes espèces de bambou et ils ont fréquemment résolu des méthodes pratiques pour faire des joints.

LES COMITÉS DU BAMBOU

Les poussières d'anthracite du bambou peuvent être fendues et aplati former des comités pour usage dans rengainer, les murs, ou sols.

Outils et Matières

La machette

La hache--léger, avec une tête en forme de coin

La patate--un long pelle - comme outil manié avec une lame générale mise à un angle à parallèle du travail à la surface du comité.

Les grandes poussières d'anthracite du bambou

Pas tous les outils inscrits au-dessus sont nécessaires, mais ils accélèrent le travail quand une grande quantité est produite.

les o Enlèvent la partie inférieure partie charnue - muré de la poussière d'anthracite.

les o Utilisent une hache avec une lame bien graissée pour fendre chaque noeud de la poussière d'anthracite dans

plusieurs places (voyez le Chiffre 12). Cela devrait être fait pour éviter avec soin

fg12x327.gif (600x600)





FIGURE 12--An ax with a well-greased bit is used in Ecuador for making bamboo boards. Each node is split in several places; then with one long split, the culm is spread wide open. Not used for boards is the thick-walled basal part of the culm.

qui blesse son pied.

les o ont Couvert la poussière d'anthracite grand ouvert avec une longue fente.

les o Enlèvent la moelle aux joints avec une machette, herminette, ou patate (voyez le Chiffre 13).

fg13x327.gif (600x600)






FIGURE 13--Final step in making a bamboo board--removing diaphragm fragments from the newly opened culm. It may be done with a machete, as here, or with an adze or a long-handled, shovellike curved spud.

les o Entreposent les comités comme montré dans Chiffre 14.

fg14x327.gif (600x600)

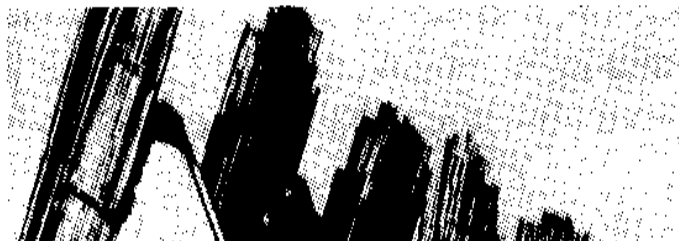




FIGURE 14--Bamboo boards stand ready for use. The making of these boards is a well-developed trade in both Ecuador and Colombia.

MURS DU BAMBOU, PARTITIONS, ET PLAFONDS

Les bâtiments du bambou peuvent être construits pour rencontrer une variété d'exigences pour force, lumière, ventilation, et protection contre vent et pluie. Quelques des méthodes de construire avec le bambou est décrit ici.

Les parties d'un bâtiment qui n'est pas fait de bambou habituellement sont la fondation et le cadre.

La fente et poussières d'antracite du bambou de l'unsplit sont utilisées dans construire. Ils peuvent être utilisés l'un ou l'autre horizontalement ou verticalement. Cependant, les poussières d'antracite exposées au temps dureront

plus longtemps

si ils sont verticaux parce qu'ils veulent puits sec après pluie.

Outils et Matières

Les bambous locaux

Outils du bambou - fonctionnement, tel que machette, scie à métaux, ciseau, foreuse,

La matière cinglante: fil ou cordon

Les clous

Le fil de fer barbelé

Plâtre ou stuc

Les murs

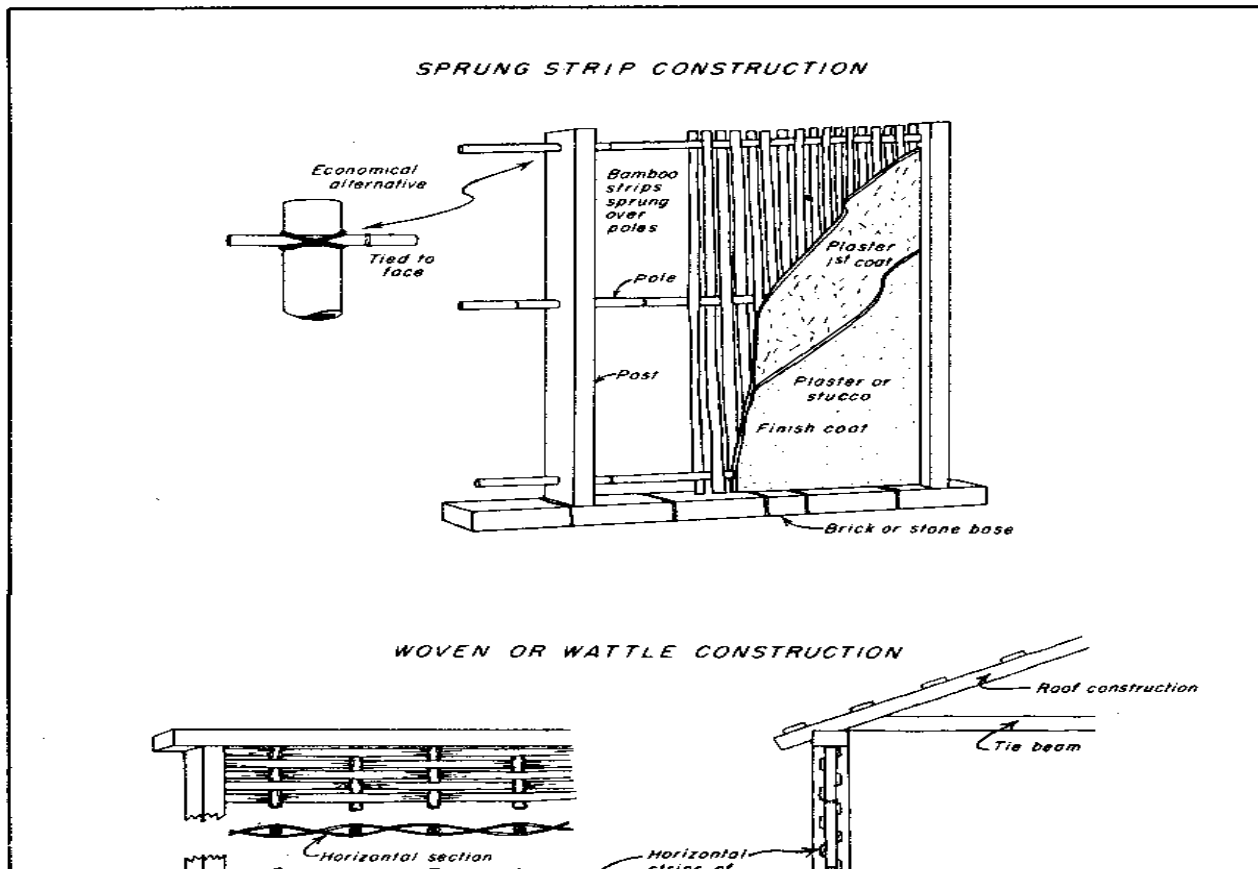
Une méthode utilisée à l'Équateur pour faire des murs communément est fouetter du bambou large bandes ou poussières d'anthracite du bambou minces,

horizontalement et à intervalles proches, à les deux côtés de bois dur ou uprights du bambou. Les espaces entre les bandes ou poussières d'anthracite sont remplis avec la boue seul ou avec la boue et les pierres.

Au Pérou, les bandes du bambou flexibles sont tissées plâtré sur un ensemble et alors ou les deux côtés avec la boue.

Un mur attirant mais plus faible peut être construit en utilisant du bambou aborde, a étiré latéralement comme ils sont attachés, comme une base pour plâtre ou stuc. Le fil de fer barbelé peut être cloué à la surface pour fournir une meilleure attache pour le stuc. L'extérieur peut être fait très attirant en le blanchissant avec lime ou ciment. <voyez le chiffre 15>

fg15x329.gif (600x600)



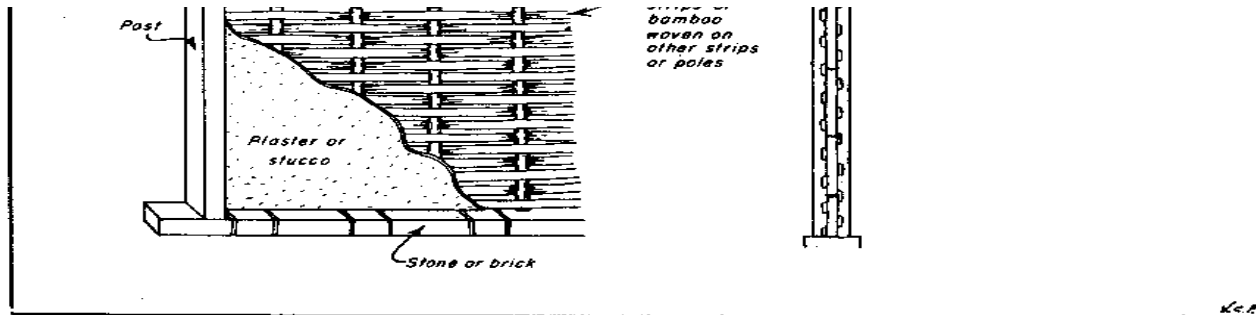


FIGURE 15.--Types of wall construction used with bamboo.

Les partitions

Les partitions sont habituellement beaucoup de plus léger et plus faible que murs. Souvent ils ne sont pas aucun plus

qu'un se se coller ensemble tissé de bandes du bambou minces et a tenu par une lumière en place structure de perches du bambou. Le bambou se se coller ensemble est souvent utilisé pour finir des plafonds et

intérieur et murs extérieurs; les bambous avec les poussières d'antracite aux murs minces, dures sont habituellement utilisé pour ceci.

Les plafonds

Les plafonds peuvent être construits avec petit, les poussières d'antracite de l'unsplit ont placé la fin ensemble ou avec un le treillis de latte - comme bandes a fendu de plus grandes poussières d'antracite. Il devrait y avoir de l'espace à laissez fumée de cuisine tire la fuite.

La source:

MCCLURE, F.A. Bambou comme une Matière de Bâtiment.
Washington, D.C., : Étranger
Le Service agricole, U. ministère de l'Agriculture S.,

1953; en a réimprimé 1963 par

Bureau de Logement International, Ministère de Loger
et Développement Urbain.

Les origines de les informations de bambou sont:

La Division de forêts

Ordre commun sur Reconstruction Rurale

37 Nan Hai Route

Taipei, Taiwan,

L'Institut de la Recherche forestier

P.O. La nouvelle Forêt

Dehru Dun, Inde,

Le Développement tropique & Institut de la Recherche

56-62 Route de l'Auberge des Grays

Londres, WC 1,

Angleterre

Poste de l'Expérience Fédéral dans Puerto Rico
Le ministère de l'Agriculture Américain
Mayaguez, Puerto Rico,

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

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

PETIT MICHELL (BANKI) TURBINE:
UN MANUEL DE LA CONSTRUCTION

PAR
W.R. BRESLIN

une publication VITA

0-86619-066-X ISBN

VITA

1600 Wilson Boulevard, Suite 500,

Arlington, Virginia 22209 USA

Tel: 703/276-1800 * Télécopie: 703/243-1865

Internet: pr - info@vita.org

[C] 1980 Volontaires dans Assistance Technique

PETIT MICHELL (BANKI) TURBINE:

UN MANUEL DE LA CONSTRUCTION

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

II. LA DÉCISION COMPTE

Avantages

Les Considérations

**Cost Estimate
Planning**

III. MAKING LA DÉCISION ET THROUGH SUIVANT

IV. PRE - CONSTRUCTION CONSIDÉRATIONS

Site Selection

La Dépense

Alternating ou Current Direct

Les Candidatures

Les Matières

Tools

V. CONSTRUCTION

Prepare la fin Pieces

Construct le Buckets

Assemble la Turbine

Make la Turbine Nozzle

La Turbine Housing

VI. L'ENTRETIEN

VII. GÉNÉRATION ÉLECTRIQUE

GENERATORS/ALTERNATORS

Les Piles

DICTIONNAIRE VIII. DE TERMS

IX. LES RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES RESSOURCES

X. TABLES DE CONVERSION

L'APPENDICE EMPLACEMENT I. ANALYSIS

L'APPENDICE II. PETIT BARRAGE CONSTRUCTION

L'APPENDICE III. PRISE DE DÉCISION FEUILLE DE TRAVAIL

L'APPENDICE IV. GARDE RECORD WORKSHEET

PETIT MICHELL (BANKI) TURBINE

I. CE QUE C'EST ET COMME C'EST UTILE

Le Michell ou la turbine Banki est un relativement facile construire et moyens très effectifs de harnacher un petit ruisseau pour fournir assez propulsez pour produire électricité ou promenade types différents de dispositifs mécanique.

<CHIFFRE 1>

42p01.gif (600x600)

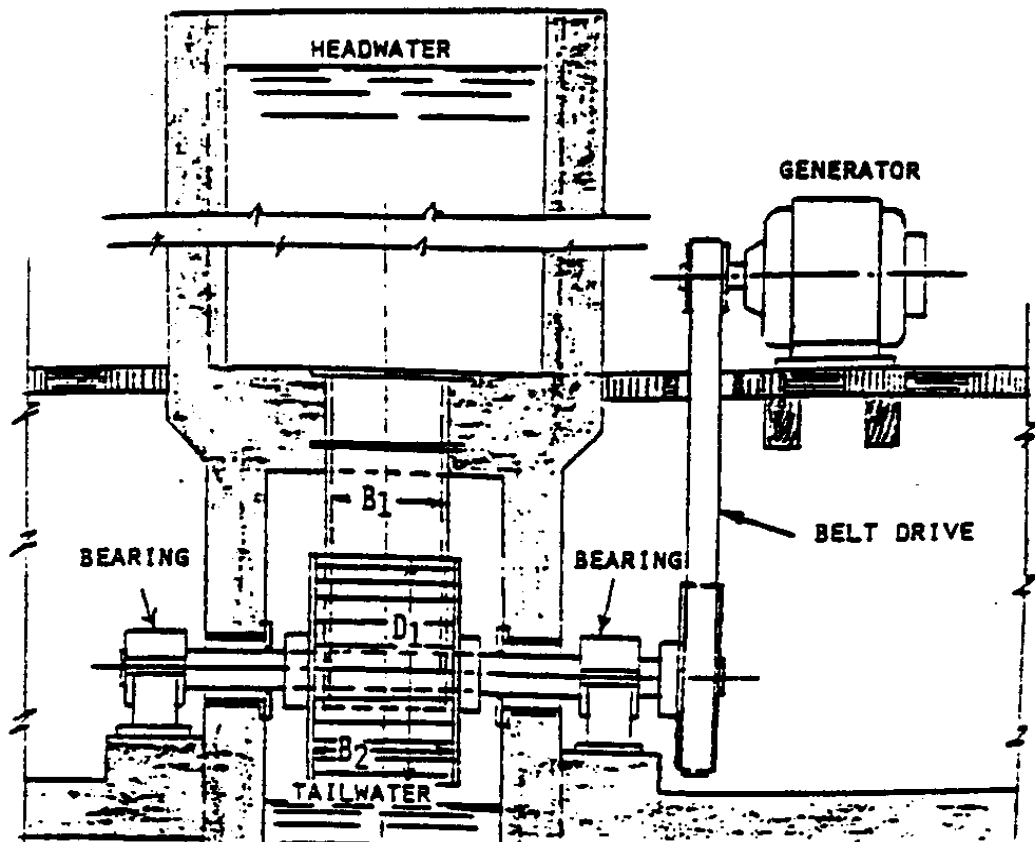




Figure 1. Arrangement of a Michell (Banki) Turbine For Low-Head Use Without Control (B)

La turbine consiste en deux parties principal--le coureur, ou tourne, et le nozzle. Curved les lames horizontales sont arrangées entre le plaques de la fin circulaires du coureur (voyez la page 17). Water laissez-passer de la lance à travers le coureur deux fois dans un jet étroit avant il est déchargé.

Une fois le courant et tête de l'emplacement de l'eau ont été calculées, les lames de la 30cm roue du diamètre présentées ici peuvent être allongé comme nécessaire d'obtenir la puissance de sortie optimum du la source de l'eau disponible.

L'efficacité de la turbine Michell est 80 pour cent ou plus grand.

Ce, avec sa faculté d'adaptation à une variété d'eau, emplacements et besoins du pouvoir, et sa simplicité et bas coût, faites-le très convenable pour petit développement du pouvoir. La turbine elle-même fournit le pouvoir pour courant continu (DC); un gouvernant appareil est nécessaire fournir le courant alternatif (AC).

LES II. DÉCISION FACTEURS

Applications: * génération Électrique (AC ou DC)
* Machinerie opérations, tel que batteurs,
Winnower , pompe à eau, etc.,

Avantages: * Très effectif et simple à construction
et
opèrent.

* Virtuellement aucun entretien.

* peut opérer sur une gamme de courant de l'eau et
conduisent des conditions.

Considerations: * Requires un certain montant de
compétence dans travailler
avec le métal.

* de Special qui gouverne l'appareil est exigé pour AC
génération électrique.

* Welding matériel avec les attachements coupants

De sont exigés.

*** de que la machine à meuler Électrique est exigée.
L'Accès à petit atelier de construction mécanique est
nécessaire.**

L'ESTIMATION DE COÛT (*)

**\$150 à \$600 (USA, 1979) y compris matières et main-
d'oeuvre. (C'est
pour la turbine only. Planning et la construction
coûte de barrage,
le canal d'amenée d'eau, etc., doit être ajouté.)**

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

ORGANISER

Le développement de petite force hydraulique place actuellement en comprend un des candidatures les plus prometteuses de technologies de l'énergie alternatives.

Si la force hydraulique sera utilisée pour produire seulement mécanique

l'énergie--par exemple, pour propulser un batteur du grain--ce peut être

plus facile et moins cher construire une roue hydraulique ou un moulin à vent.

Cependant, si de génération électrique est exigée, le Michell

la turbine, en dépit de relativement hauts frais d'achat, peut être faisable

et en effet économe sous un ou plus du suivre les conditions:

L'Accès * à transmission règle ou à combustible fossile fiable

Les sources sont limitées ou inexistant.

* Cost de fossile et autres combustibles est haut.

* le service de les eaux Disponible est constant et fiable, avec une tête, de 50-100m relativement facile accomplir.

Le Besoin * existe pour seulement un petit barrage construit dans une rivière ou ruisseau et pour un relativement court (plus petit que 35m) canal d'amenée d'eau (canal) pour conduire de l'eau à la turbine.

Si un ou plus du précité paraît être le cas, c'est un bon idée examiner la possibilité d'une turbine Michell plus loin.

La dernière décision exigera une combinaison compte

tenu de
de facteurs, y compris possibilité d'emplacement,
dépense, et but.

III. MAKING 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 most? ce qui 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 bon records. C'est utile du commencement pour
rester

données sur les besoins, sélection d'emplacement, disponibilité de la ressource, construction, progrès, main-d'oeuvre et dépens des matières, conclusions de l'épreuve, etc.,

L'information peut prouver une référence importante si exister

les plans et méthodes ont besoin d'être changé. 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 ont été utilisées 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
ces technologies
travaillent bien dans quelques situations, c'est
important à
assembler 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. C'est
important évidemment
pour un ouvrier du développement en Colombie avoir le
technique
concevez pour une machine construite et a utilisé au
Sénégal. Mais c'est égal
plus important avoir une narration pleine au sujet de
la machine qui

fournit des détails sur les matières, travaillez dur, changements du dessin, et donc forth. Ce modèle peut fournir un système de référence utile.

Une banque fiable de telle information de champ est maintenant growing. Il existe pour aider répandez le mot au sujet de ceux-ci et autres 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 IV.

IV. PRE - CONSTRUCTION CONSIDÉRATIONS

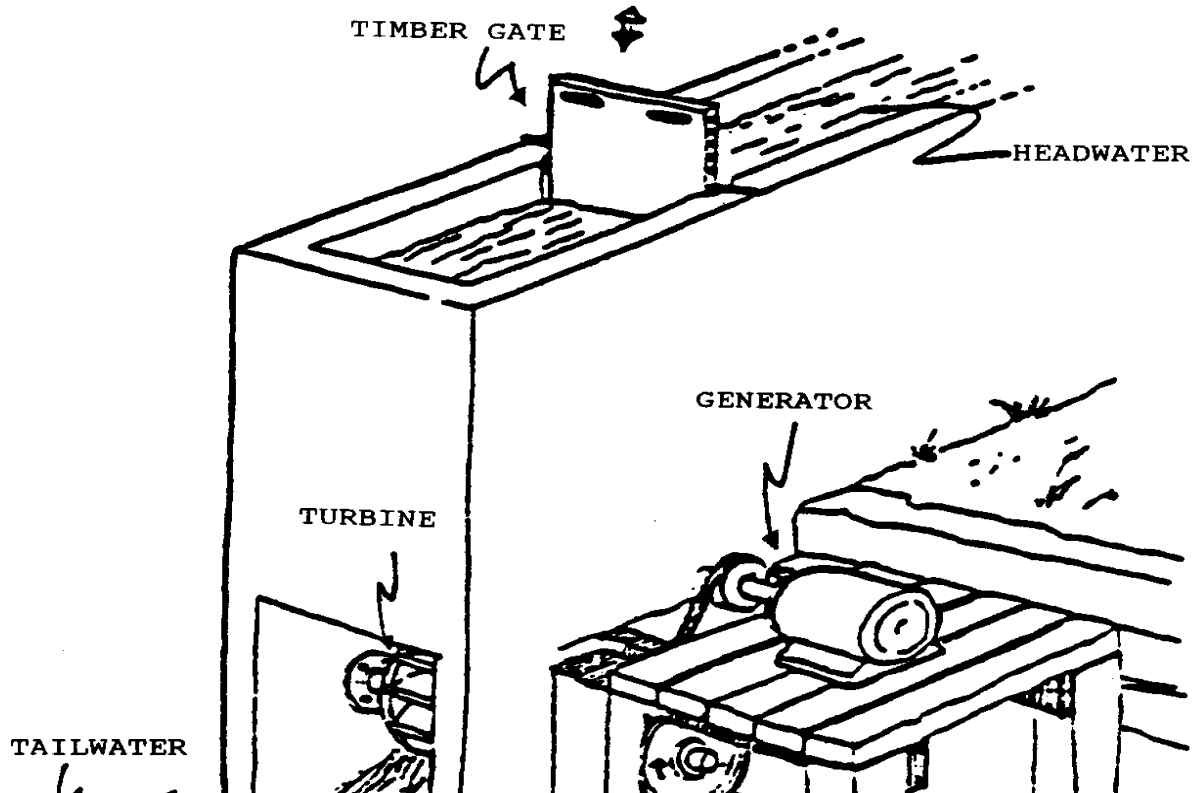
Les deux parties principal de la turbine Michell sont

faites d'acier de la plaque
et exige quelque machining. la pipe de l'acier
Ordinaire est coupée pour former
les lames ou seaux du coureur. Accès à souder le
matériel
et un petit atelier de construction mécanique est
nécessaire.

Le dessin de la turbine évite le besoin pour un a
compliqué et
housing. bien scellé Les portées n'ont aucun contact
avec le
le courant de l'eau, comme ils sont localisés en
dehors du logement; ils
peut être lubrifié simplement et n'a pas besoin d'être
scellé.

Représentez 2 spectacles un arrangement d'une turbine
de ce type pour

42p07.gif (600x600)



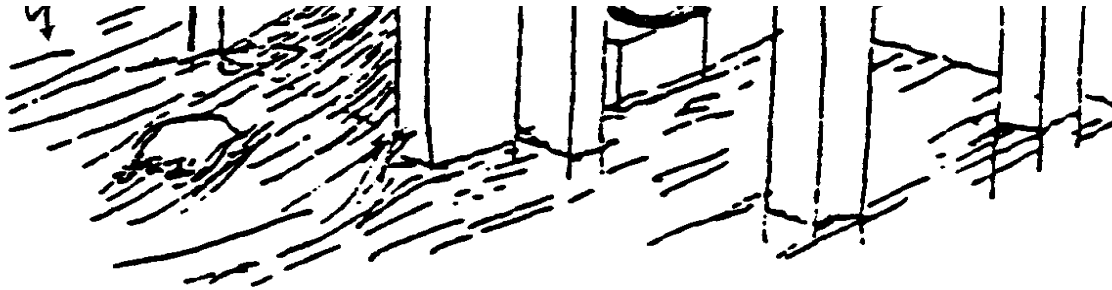


Figure 2. Michell Turbine

usage de basse tête sans contrôle. Cette installation conduira un AC ou générateur DC avec un entraînement par courroie.

PLACEZ LA SÉLECTION

C'est un facteur très important. que Le montant de pouvoir a obtenu, la dépense d'installation, et même, par extension, les candidatures

**pour que le pouvoir peut être utilisé peut être
déterminé par
la qualité de l'emplacement.**

**La considération d'emplacement première est propriété.
L'Installation d'un
l'unité électricité - génératrice--par exemple, un qui
besoins un barrage
et réservoir en plus de l'emplacement pour le
logement--boîte
exigez l'accès à grands montants de terre.**

**Dans beaucoup de pays en voie de développement, grand
beaucoup de terre est peu d'et il
est possible que plus qu'un propriétaire doit être
consulté.**

**Si la propriété n'est pas déjà tenue clairement, les
questions de la propriété
doit être enquêté sur, y compris tous droits qui**

peuvent

appartenez à ceux dont la propriété encadre sur l'eau.

Endiguer,

par exemple, peut changer le courant de l'eau naturel et/ou eau

l'usage modèle dans la région et est un pas être pris après seulement

la considération prudente.

Si la propriété est claire, ou pas un problème, une analyse prudente de

l'emplacement est nécessaire pour déterminer: 1) la faisabilité

de l'emplacement pour usage de tout gentil, et 2) le montant de pouvoir

procurable de l'emplacement.

L'analyse d'emplacement consiste en rassembler la données fondamentales suivante:

Le * Minimum courant.

Le * Maximum courant.

*** tête Disponible (la hauteur un corps de chutes de l'eau avant de frapper la machine).**

*** Pipe longueur de la ligne (longueur de canal d'amenée d'eau exigée pour donner a désiré conduisent).**

*** Water condition (clair, boueux, sablonneux, acide, etc.).**

*** Site croquis (avec les évaluations, ou carte topographique avec emplacement a tracé dans).**

* Soil condition (la dimension du fossé et la condition de le sol combine pour affecter la vitesse à qui les mouvements de l'eau à travers le canal et, par conséquent, le montant de pouvoir disponible).

* tailwater Minimum (détermine la turbine qui met et écrit à la machine).

L'appendice je contiens de l'information plus détaillée et l'ordre de service eu besoin de compléter l'analyse d'emplacement y compris directions pour mesurer tête, courant de l'eau, et pertes de la tête. Ces directions est simple assez être porté dehors dans les conditions de champ

sans une grande quantité de matériel complexe.

Une fois la telle information est rassemblée, la possibilité du pouvoir peut être déterminé. Quelques-uns propulsent, a exprimé quant à cheval-vapeur ou les kilowatts (un cheval-vapeur égale 0.7455 kilowatts), sera perdu à cause de turbine et inefficacités du générateur et quand il est transmis du générateur à la place de la candidature.

Pour une petite installation de la force hydraulique du type considérée ici, c'est sûr supposer que le pouvoir net (propulsez réellement délivré) sera demi du gros pouvoir potentiel seulement.

Le gros pouvoir, ou pouvoir disponible directement de l'eau, est déterminé par la formule suivante:

Le gros Pouvoir

Gros pouvoir (cheval-vapeur de l'units: anglais) =

**Le Courant de l'Eau minimum (feet/second cubique) X
Grosse Tête (pieds)
8.8**

Gros pouvoir (cheval-vapeur métrique) =

**1,000 courant (meters/second cubique) X Head (mètres)
75**

Le Pouvoir net (disponible à l'arbre de la turbine)

Net Pouvoir (unités anglaises) =

**Le Courant de l'Eau minimum X Filet Tête (*) X Turbine
Efficacité**

8.8

Net Pouvoir (unités métriques) =

**Le Courant de l'Eau minimum X Filet Tête (*) X Turbine
Efficacité**

75/1,000

**Quelques emplacements les prêtent à la production de
naturellement**

**le pouvoir électrique ou mécanique. que les Autres
emplacements peuvent être utilisés si travail
est fait pour les rendre convenable. par exemple, un
barrage peut être construit**

diriger de l'eau dans une prise de canal ou obtenir une tête supérieure que le ruisseau fournit naturellement. (UN barrage ne peut pas être exigé s'il y a la tête suffisante ou s'il y a assez d'eau à couvrir la prise d'une pipe ou canal qui mènent au canal d'amenée d'eau.) Les barrages peuvent être de monde, bois, béton, ou pierre. L'Appendice II fournit de l'information sur construction de petits barrages.

LA DÉPENSE

L'eau coulante a tendance à produire une image d'automatiquement " gratuitement " propulsez dans les yeux de l'observateur. Mais il y a toujours un

(*) La tête nette est obtenue en déduisant des pertes énergétiques du gros la tête (voyez la page 57) . UNE bonne supposition pour efficacité de la turbine quand les pertes calculatrices sont 80 pour cent. coûte à produire le pouvoir de sources de l'eau. Avant de continuer, le coût de développer des emplacements de la force hydraulique de basse production devrait être vérifié contre les coûts d'autres alternatives possibles, tel, comme :

* utilité Électrique--Dans régions où les lignes de la transmission peuvent fournir montants illimités de courant électrique raisonnablement estimé, c'est souvent peu économique de développer petit ou de taille moyenne

place. However, vu le coût croissant d'utilité, a fourni électricité, l'énergie hydraulique devient plus rentable.

Les Générateurs *--moteurs Diesel et moteurs à combustion interne sont disponibles dans une variété large de dimensions et utilisent une variété de alimente--par exemple, huile, essence, ou wood. Dans général, le La dépense d'établissement pour ce type de centrale électrique est basse comparé à un charges d'exploitation plant. hydroélectriques, sur l'autre, donnent, est très bas pour hydroélectrique et haut pour combustible fossile a produit le pouvoir.

* Solar--le travail Étendu a été fait sur l'utilisation de énergie solaire pour telles choses comme eau Matériel pumping. maintenant disponible peut être moins cher que développement de la force hydraulique dans Régions avec longues heures de lumière du soleil intense.

S'il paraît avoir de sens pour poursuivre le développement du petit l'emplacement de la force hydraulique, c'est nécessaire de calculer en détail si l'emplacement cédera assez de pouvoir pour en effet le spécifique les buts ont organisé.

Quelques emplacements exigeront investir une grande quantité plus d'argent que

la Construction others. de barrages et canaux d'amenée d'eau peut être très chère, dépendre sur la dimension et type de barrage et la longueur de le canal required. Add à ceux-ci frais de la construction, le coût du matériel électrique--générateurs, transformateurs, la transmission règle--et coûts liés pour opération et entretien et le coût peut être substantiel.

Toute discussion d'emplacement ou a coûté, cependant, doit être fait dans lumière du but pour que le pouvoir est désiré. que Ce peut être possible justifier la dépense pour un but mais pas pour un autre.

ALTERNER OU COURANT CONTINU

Une turbine peut produire les deux alterner (AC) et courant continu (DC) . Les deux types de courant ne peuvent pas toujours être utilisés pour le même les buts et on exige installation de matériel plus cher que l'autre.

Plusieurs facteurs doivent être considérés dans décider si à installez un alterner ou unité du pouvoir du courant continu.

La demande pour pouvoir variera pendant probablement de temps en temps le day. Avec un courant constant d'eau dans la

turbine,
la puissance de sortie veut donc quelquefois dépasser
la demande.

Où le courant d'eau ou le voltage faut dans produire
l'AC,
que soit réglé parce que l'AC ne peut pas être
entreposé. Either écrivent à la machine de règlement
exige équipement supplémentaire qui peut ajouter
substantiellement
au coût de l'installation.

Le courant d'eau à une turbine DC - Produisant,
cependant, ne fait pas
être regulated. le pouvoir En excès peut être
entreposé dans le stockage
batteries. que les générateurs courants Directs et
batteries rechargeables sont
par rapport mugit dans coût parce qu'ils sont produits

en série.

Le courant Direct est de même que bon comme AC pour produire électrique lumière et heat. Mais matériel électrique qui ont des moteurs de l'AC, tel que machinerie de ferme et appareils de la maison, être changé à DC motors. que Le coût de convertir des appareils doit être pesé contre le coût de règlement du courant eu besoin pour produire L'AC.

LES CANDIDATURES

Pendant qu'une 30.5cm roue du diamètre a été choisie pour ce manuel parce que cette dimension est facile de fabriquer et

souder, le Michell,
la turbine a une grande gamme de candidature pour
toute la force hydraulique
les emplacements qui fournissent tête et courant sont
convenables. Le montant d'eau
être traversé à travers la turbine détermine la
largeur du
lance et la largeur de la roue. Ces largeurs peuvent
varier de
5cm à 36cm. Aucune autre turbine n'est adaptable à
comme grand une gamme
de courant de l'eau (voyez la Table 1).

Impulsion ou Pelton Michell ou pompe centrifuge Banki
Used comme Turbine
Head Gamme (pieds) 50 à 1000 3 à 650
Flow Gamme (cubique)
Pieds par second 0.1 à 10 0.5 à 250
La Candidature haute tête tête moyenne Available pour

en

condition desired

Power (horsepower) 1 à 500 1 à 1000

Cost par Kilowatt bas que bas mugissent

**Les Fabricants James Leffel & Co. Omberger-
Turbinenfabrik Tout revendeur honorable
Springfield, Ohio 8832 Warenburg ou fabricant.
45501 USA BAYERN, GERMANY,**

**Dress & Co. peut être bricolage
WARL. Germany projettent si petite soudure et
Bureaux que les ateliers de construction mécanique
Bubler sont
Taverne, Switzerland disponible.**

Table 1. Les petites Turbines Hydrauliques

La dimension de la turbine dépend du montant de

pouvoir

**exigé, si électrique ou mécanique. que Beaucoup de
facteurs**

**que soit considéré pour déterminer quelle turbine de
la dimension est nécessaire de faire**

le job. Le suivre

l'exemple illustre le

le processus de la décision - fabrication

pour l'usage d'une turbine

conduire un huller de la cacahuète

(voyez le Chiffre 3) . Steps volonté

42p13.gif (540x540)



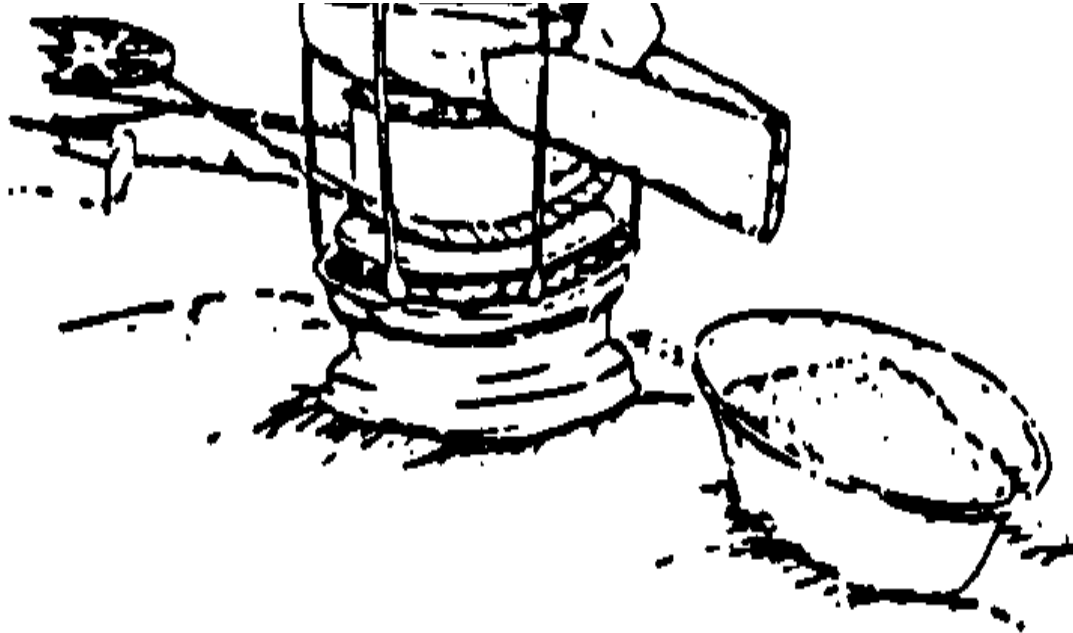


Figure 3. Village Peanut Huller

soyez semblable dans électrique

propulsez des candidatures.

*** Power assez remplacer
le moteur pour un 2-1/2 hp
1800 révolutions par
La minute (tr/min) cacahuète
Le batteur .**

*** le Gros pouvoir eu besoin est approximativement 5 hp
(approximativement deux fois le cheval-vapeur
du moteur être remplacé supposer que les pertes
sont au sujet d'une moitié du pouvoir total
disponible) .**

**Le * Village ruisseau peut être endigué et le canal
d'eau
à travers un fossé 30m (100 pieds) longtemps.**

*** Total la différence dans élévation est 7.5m (25**

pieds) .

*** rate: du courant minimum Disponible 2.8 ft/sec du cu.**

*** Soil de permis du fossé une vélocité de l'eau de 2.4 ft/sec (Appendice je, Présentez-en 2 donne $n = 0.030$).**

Région * de courant dans fossé = $2.8/2.4 - 1.2$ pieds du sq

*** Bottom largeur = 1.2 pieds**

*** rayon Hydraulique = $0.31 \times 1.2 = 0.37$ pieds (voyez l'Appendice je).**

**Calculez des résultats de chute et perte de la tête.
Shown sur nomographe**

(Appendice je) comme une perte de 1.7 pieds pour
chaques 1,000 pieds. Par conséquent
la perte totale pour un 30m (100 pieds) le fossé est:

1.7

10 = 0.17 pied

Depuis que 0.17 pied est une perte négligeable,
calculez la tête à 25 pieds

Pouvoir produit par turbine à 80% efficacité = 6.36 hp

Le pouvoir net = courant de l'eau Minimum x tête nette
x turbine efficacité

8.8

2.8 x 25 x 0.80

8.8 = 6.36 cheval-vapeur

Formules pour les principales Michell turbine dimensions:

([B.sub.1]) = largeur de lance = 210 courant x

Le Coureur diamètre extérieur x [racine carrée] tête

= 210 x 2.8 = 9.8 pouces

12 x [racine carrée] 25

([B.sub.2]) = largeur de coureur entre disques -

([B.sub.1]) = 1/2 à 1 pouce

= 9.8 + 1 pouce = 10.8 pouces

Rotational s'hâtent (nombres de tours)

= 73.1 x [racine carrée] head

diamètre extérieur Runner (pied)

73.1 x [racine carrée] 25 = 365.6 tr/min

1

Le cheval-vapeur The produit est plus qu'assez pour la cacahuète huller mais le tr/min n'est pas assez haut.

Les Many cacahuète batteurs opéreront à vitesses variables avec proportional cèdent de cacahuètes écosées. Donc pour un huller qui Production optimale gives à 2-1/2 hp et 1800 tr/min, une poulie De arrangement sera exigé pour augmenter la vitesse. Dans ceci

exemple, la proportion de la poulie eue besoin d'augmenter la vitesse est 1800 .365 ou approximativement 5:1. Par conséquent une 15 " poulie a attaché à the turbine arbre, conduire une 3 " poulie sur un arbre du générateur, will donnent [+ ou -] 1800 tr/min.

LES MATIÈRES

Bien que les matières aient utilisé dans construction peut être acheté nouveau, beaucoup de ces matières peut être trouvé à jardins du rebut.

Matières pour 30.5cm diamètre turbine Michell:

La tôle d'acier * 6.5mm X 50cm X 100cm

* tôle d'acier 6.5mm épais (la quantité de matière dépend sur

La lance largeur)

* 10cm pipe de l'eau de la CARTE D'IDENTITÉ pour turbine porte dans un seau (*)

* Chicken fil (1.5cm X 1.5cm tissage) ou 25mm tringles de l'acier du dia

* 4 bourrelets du moyeu pour attacher des morceaux de la fin à arbre de l'acier (trouvez sur la plupart des essieux de voiture)

* 4.5cm dia tringle de l'acier solide

* deux 4.5cm dia reposent ou portées du buisson pour grande vitesse use. (Il est possible de fabriquer bearings. en bois à cause du

haut

s'hâtent, les telles portées ne dureraient pas et ne recommander pas.)

*** huit fou et verrous, à propos classez selon la grosseur pour les bourrelets du moyeu**

LES OUTILS

*** Welding matériel avec les attachements coupants**

Le * Métal dossier

*** broyeur Électrique ou manuel**

*** Drill et morceaux du métal**

Compas * et Rapporteur

Le Té * (le gabarit a inclus dans le dos de ce manuel)

*** Hammer**

*** C - Clamps**

*** Work banc**

(*) Les dimensions pour longueur de la pipe dépendent d'emplacement de l'eau les conditions.

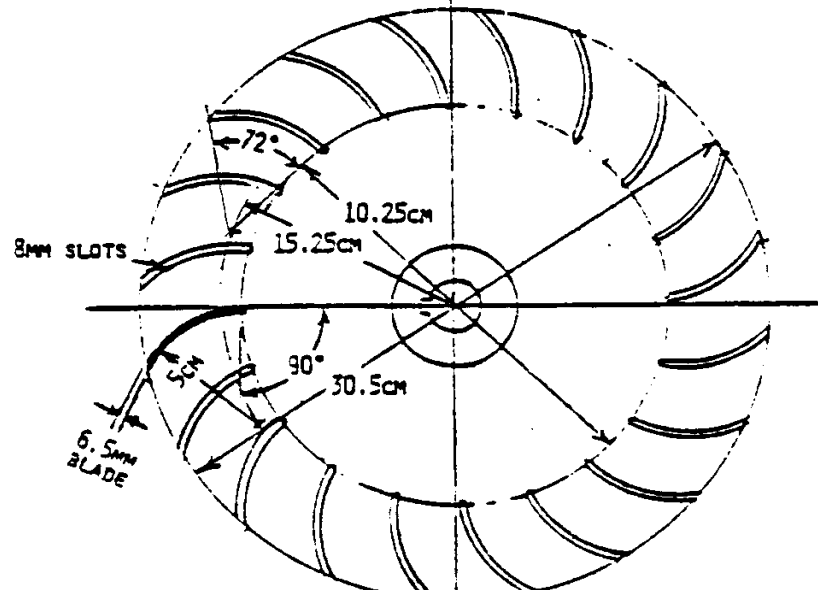
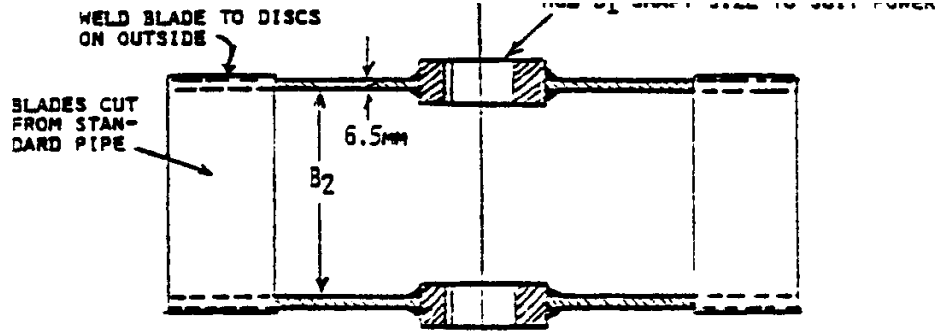
LA CONSTRUCTION V.

PRÉPAREZ LES MORCEAUX DE LA FIN

Un gabarit de la grandeur réelle pour une 30.5cm turbine est fourni au la fin de ce manual. Deux des fentes du seau est ombragée pour montrer comme les seaux sont installés.

Représentez 4 spectacles les détails d'un coureur Michell.

42p17.gif (600x486)



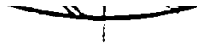


Figure 4. Details of Michell Runner

* Cut dehors le cercle demi du gabarit et le monte sur Carton ou papier lourd.

* Trace autour du cercle demi sur la tôle d'acier comme montré dans Figure 5.

42p18a.gif (393x486)

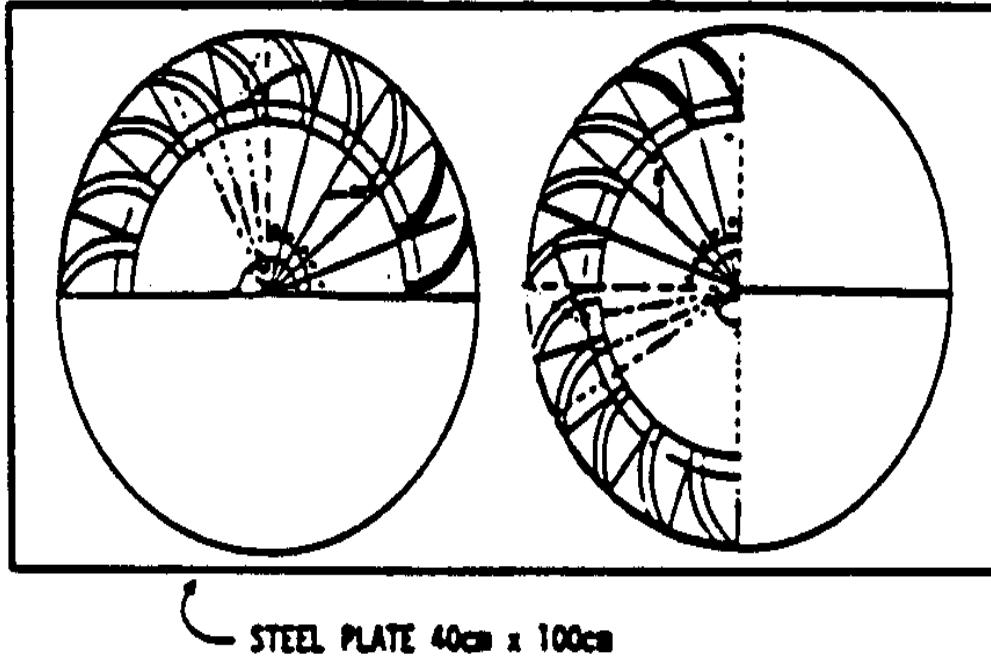


Figure 5. Trace Template on Steel Plate

*** Turn le gabarit sur et trace encore pour compléter**

**un plein
entourent (voyez le Chiffre 6.**

42p18b.gif (353x353)

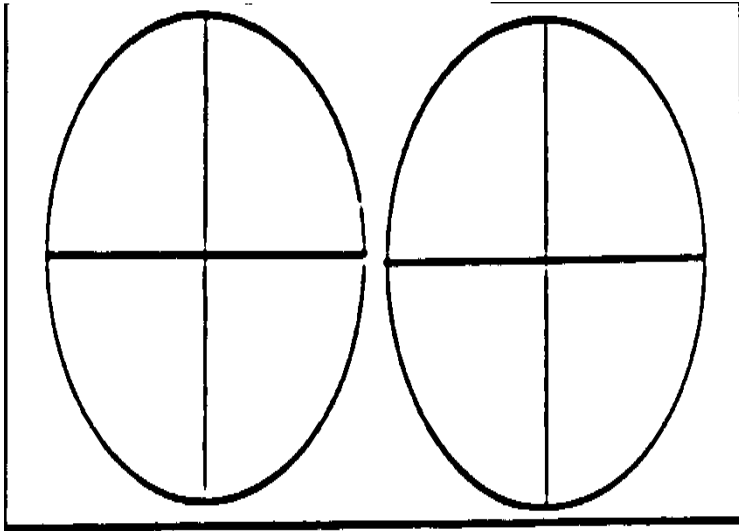


Figure 6. Trace Two Even Circles

* Draw que le seau emboîte sur le gabarit avec une inclinaison vers la droite comme montré dans Chiffre 7.

42p19a.gif (393x393)

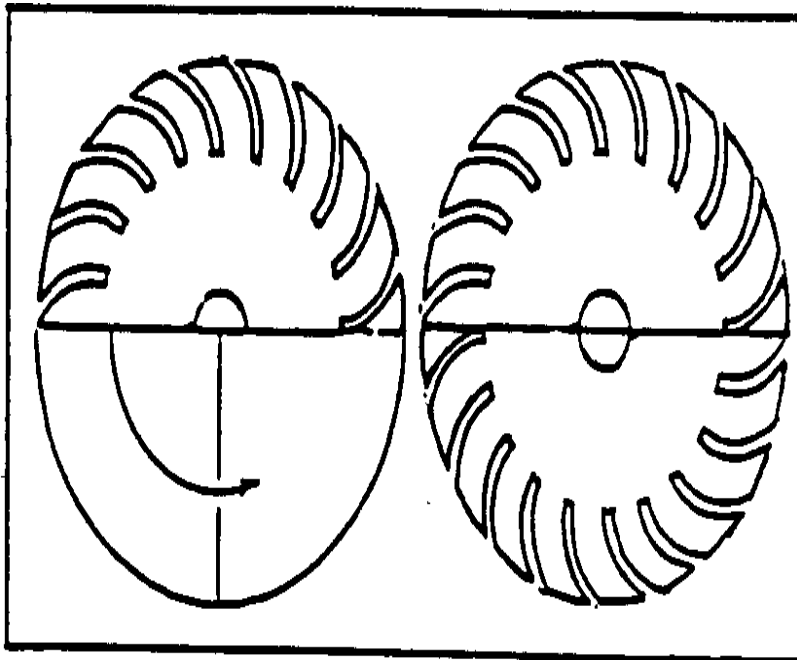


Figure 7. Bucket Slots on Template

*** Cut dehors le seau emboîte sur le gabarit afin qu'il**

**y en ait 10
espace.**

*** Place le gabarit sur la tôle d'acier et trace dans le
portent dans un seau des fentes.**

*** Repeat le processus du tracement comme avant remplir
dans la région pour
l'arbre (voyez le Chiffre 8).**

42p19b.gif (353x353)

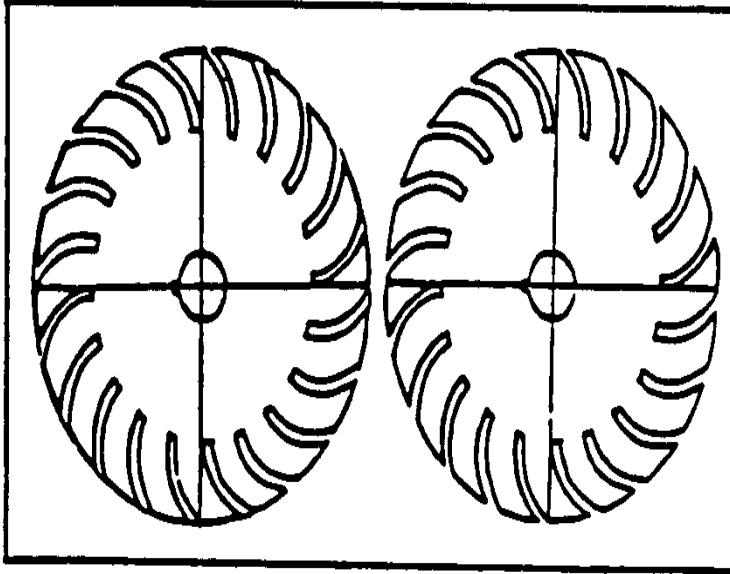


Figure 8. Bucket Slots on Steel Plate

* Drill un 2mm trou dans la tôle d'acier dans le centre du
tourne où la croix est formée. Le trou servira comme

**un
guident pour couper la plaque du métal.**

<CHIFFRE 9>

42p20a.gif (353x353)

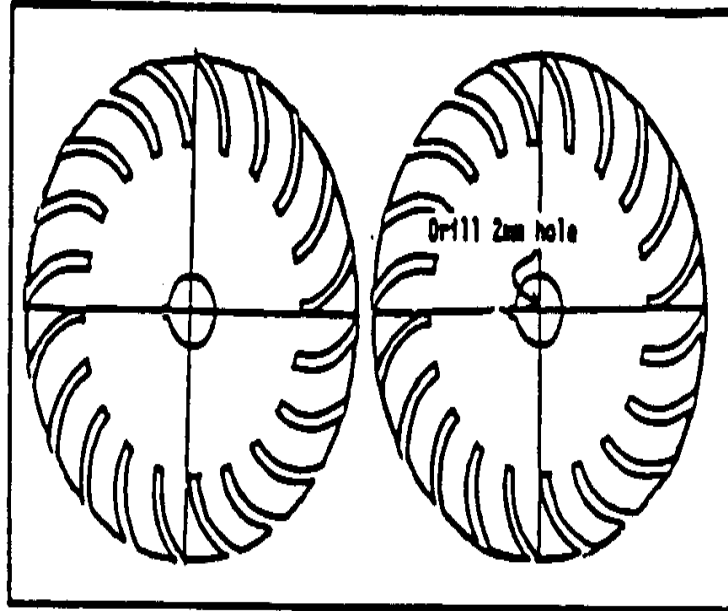


Figure 9. Center Hole

* Take un morceau de ferraille 20cm longs x 5cm wide.
Drill un
Le trou la largeur de l'ouverture dans la torche une

**fin proche de
la bande du métal.**

*** Drill un 2mm trou du dia à l'autre fin à un point
égal à le
Rayon de la roue (15.25cm) . Measure avec soin.**

*** Line en haut le 2mm trou dans la ferraille avec le
2mm trou dans
la plaque du métal et attache avec un clou comme
montré dans Chiffre 10.**

42p20b.gif (243x486)

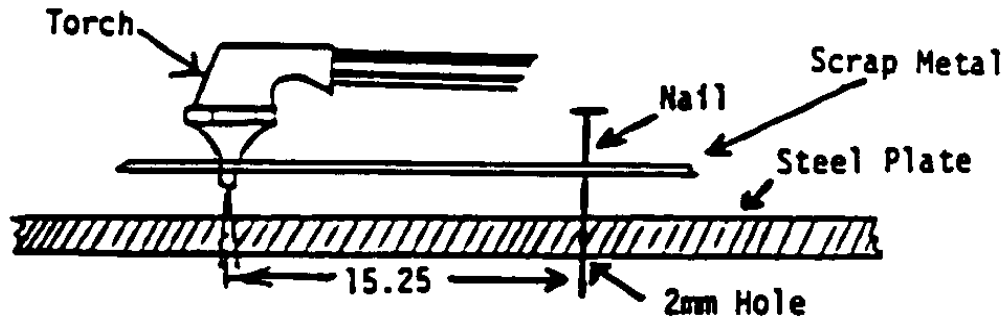


Figure 10. Cutting the End Plates

- * Cut les deux plaques de la fin comme montré (dans Chiffre 10) utiliser la torche.
- * Cut le seau emboîte avec la torche ou un métal a vu.
- * Cut dehors un 4.5cm dia entourent du centre de les deux roues.

que Cela leur prépare pour l'essieu.

CONSTRUISEZ LES SEAUX

Calculez la longueur de seaux qui utilisent la formule suivante:

Largeur de Buckets = $210 \times \text{Flow (cu/ft/sec)} + (1.5\text{in})$
Entre fin diamètre extérieur Plates de Turbine (dans)
 \times [racine carrée] Tête (pied)

* Once que la longueur du seau a été déterminée,
coupez les 10cm dia
jouent aux longueurs exigées.

* Quand pipe coupante en longueur avec une torche,
utilisez un morceau de
Équerre servir comme un guide, comme montré dans
Chiffre 11.

42p21.gif (353x353)

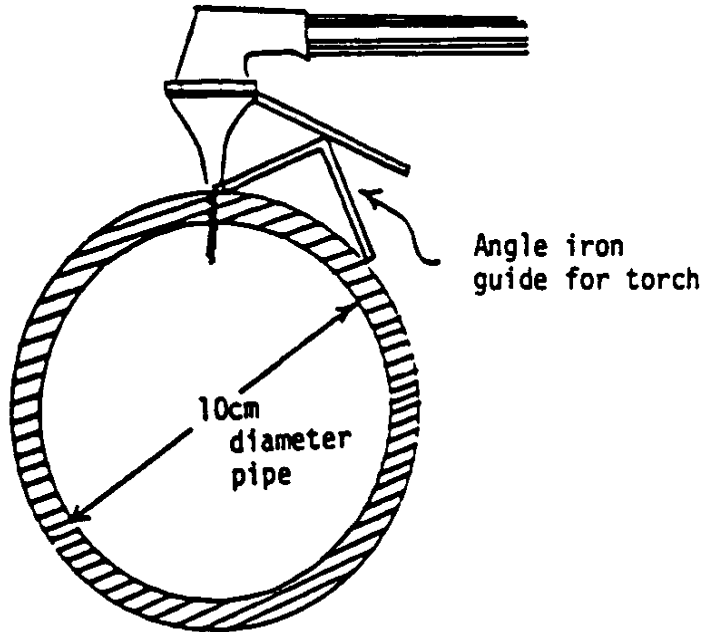


Figure 11. End View

(dimensions du Seau données dans le gabarit dans le

dos de
ce manuel servira comme un guide.)

La Pipe * peut aussi être coupée
qui utilise un électrique
La scie circulaire avec un
Le métal lame coupante.

* Cut quatre seaux de chaque section de pipe. UN
cinquième morceau de
jouent sera parti partout mais ce ne sera pas la
largeur correcte
ou oriente pour usage comme un seau (voyez le Chiffre
12) .

42p22a.gif (393x393)

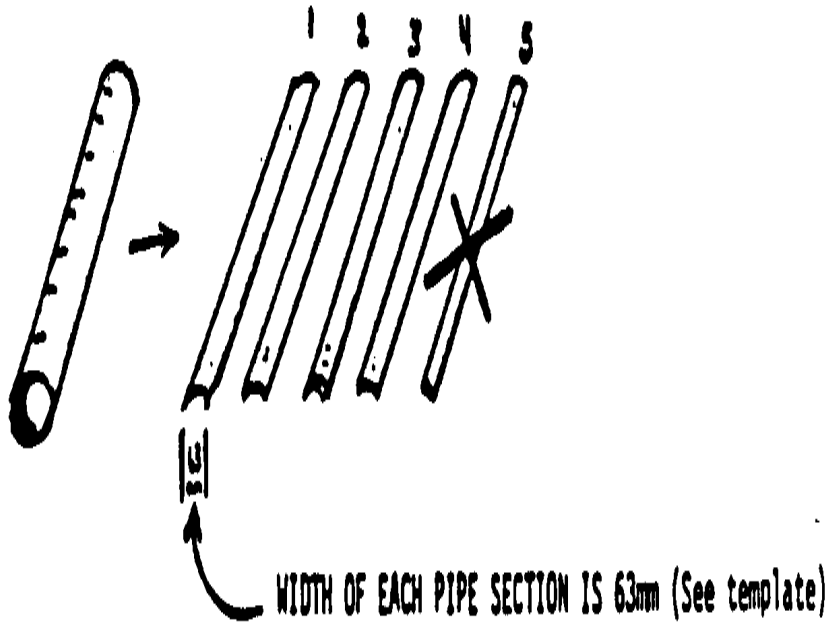


Figure 12. Buckets

* File chacun des seaux mesurer 63mm wide. (Coupure

NOTE :

avec une torche peut fausser le buckets. Use un marteau pour redresser dehors toutes courbures.)

ASSEMBLEZ-VOUS LA TURBINE

* Cut un arbre de 4.5cm acier du dia rod. La longueur totale du

L'arbre devrait être 60cm plus la largeur de la turbine.

* Place les moyeux du métal sur le centre de chaque morceau de la fin, égaliser

le trou du moyeu avec le trou du morceau de la fin.

* Drill quatre 20mm trous à travers le moyeu et morceau de la fin.

*** Attach un moyeu à chaque fin
Morceau qui utilise 20mm dia x
3cm longs verrous et fou.**

*** Slide arbre à travers le
Les moyeux et espace la fin
Morceaux aller parfaitement le
porte dans un seau.**

<CHIFFRE 13>

42p22b.gif (393x393)

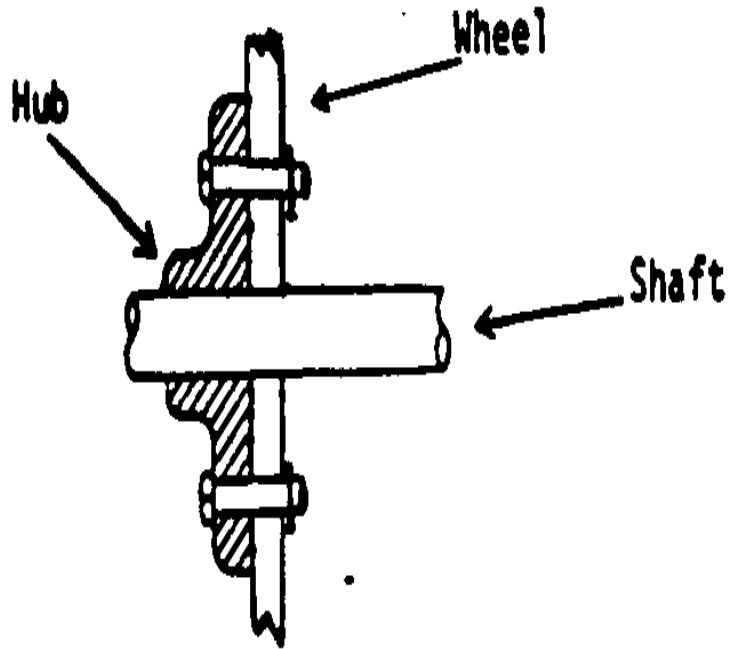


Figure 13. Hub Placement

* Make certain la distance de chaque morceau de la fin

à la fin de
l'arbre est 30cm.

* Insert un seau et aligne les morceaux de la fin afin
que la lame
court parfaitement placez parallèlement avec l'arbre
de centre.

* Spot soudeure le seau en place de l'en dehors de la
fin
Le morceau (voyez le Chiffre 14).

42p23.gif (540x540)



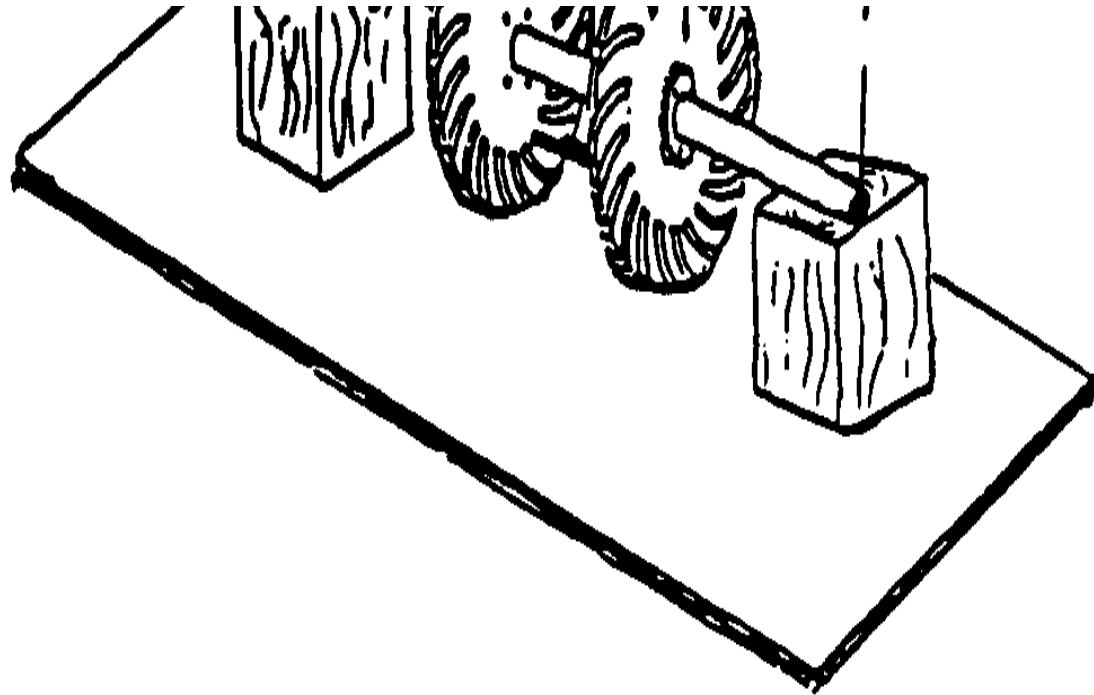


Figure 14. Blade Alignment

* Turn la turbine sur l'arbre demi une révolution et encart une autre fabrication du seau sûr il a aligné avec le centre L'arbre .

* Spot soudeure le deuxième seau à la fin pieces. Once ceux-ci Les seaux sont placés, c'est plus facile de s'assurer que tous le porte dans un seau sera aligné parallèle à l'arbre de centre.

* Weld les moyeux à l'arbre (dimensions du chèque).

* Weld les restant seaux aux morceaux de la fin (voyez le Chiffre 15).

42p24a.gif (353x353)

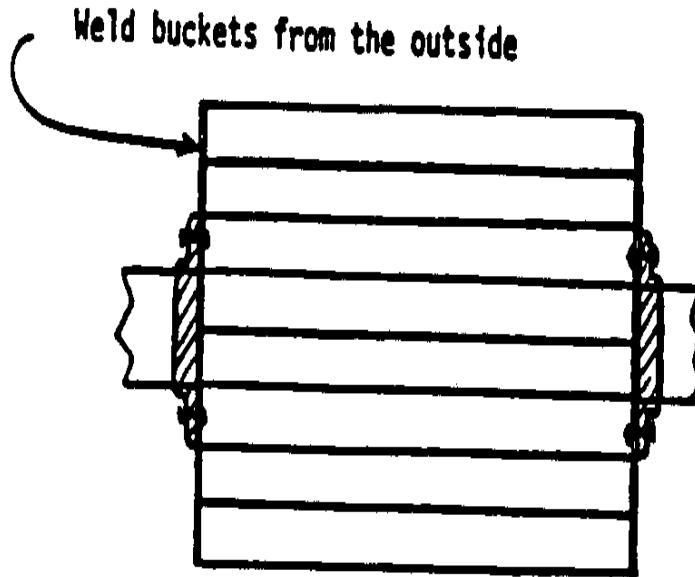


Figure 15. Bucket Placement

* Mount la turbine sur son bearings. Clamp chaque portée au

L'établi afin que la chose entière puisse être tournée
comme dans lentement
une tour. L'acier de tournage est un électrique ou
petit portatif
donnent broyeur monté sur un rail et admis en
déduction glisser le long d'un
appuient le rail, ou guide (voyez le Chiffre 16) . que
Le rail de glissement doit

42p24b.gif (353x353)

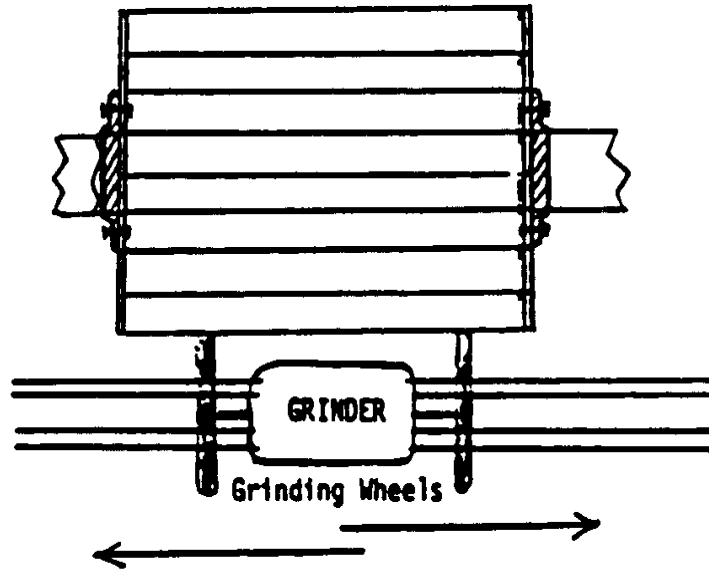


Figure 16. Top View of Turbine

Que soit serré avec soin afin que ce soit exactement
parallèle au
Le turbine arbre.

* Grind loin tous bords irréguliers ou joints. Rotate la turbine lentement afin que la haute partie de chaque lame entre dans contact avec le grinder. les Basses parties ne veulent pas complètement touch. Ceci traitent prend plusieurs heures et doit être fait avec soin.

* Make sûr les lames du seau sont broyées afin que les bords soient font partir avec l'en dehors des morceaux de la fin.

* Balance la turbine donc il tournera également (voyez le Chiffre 17).

42p25.gif (393x393)

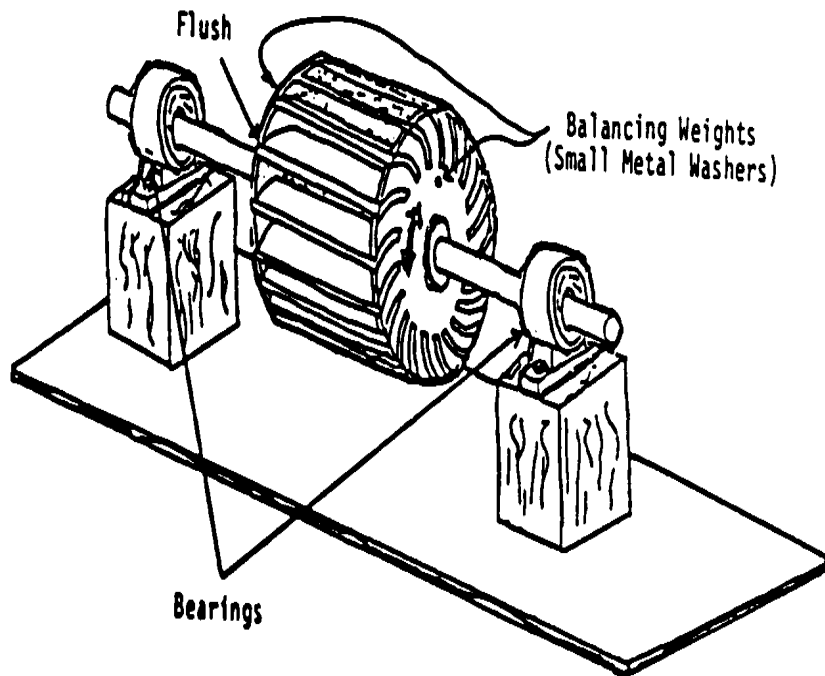


Figure 17. Turbine in Balance

Ce peut être nécessaire de souder deux petites machines à laver du métal

sur le sommet de l'un et l'autre fin du turbine. La turbine est a équilibré quand il peut être tourné dans toute place sans rouler.

FAITES LA LANCE DE LA TURBINE

* Determine dimension de la lance en utilisant la formule suivante:

210 X coulent (feet/second cubique

Le coureur diamètre extérieur (dans) x [racine carrée]
tête (pied)

La lance devrait être 1.5cm à 3cm plus petit que la largeur intérieure de la turbine.

**Représentez 18 spectacles une vue frontale d'une lance
correctement placée dans**

42p26.gif (393x393)

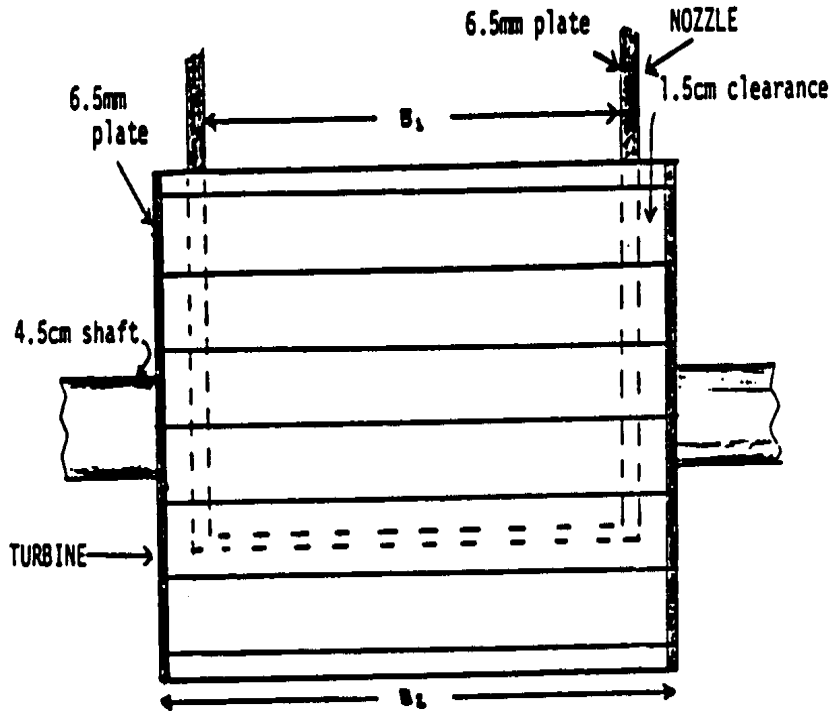
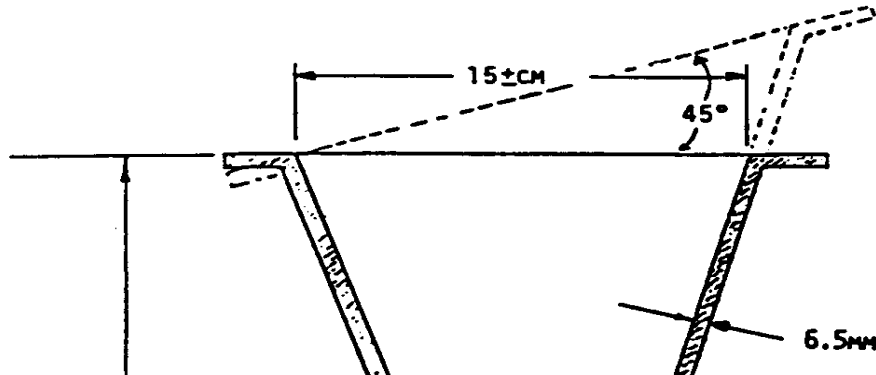


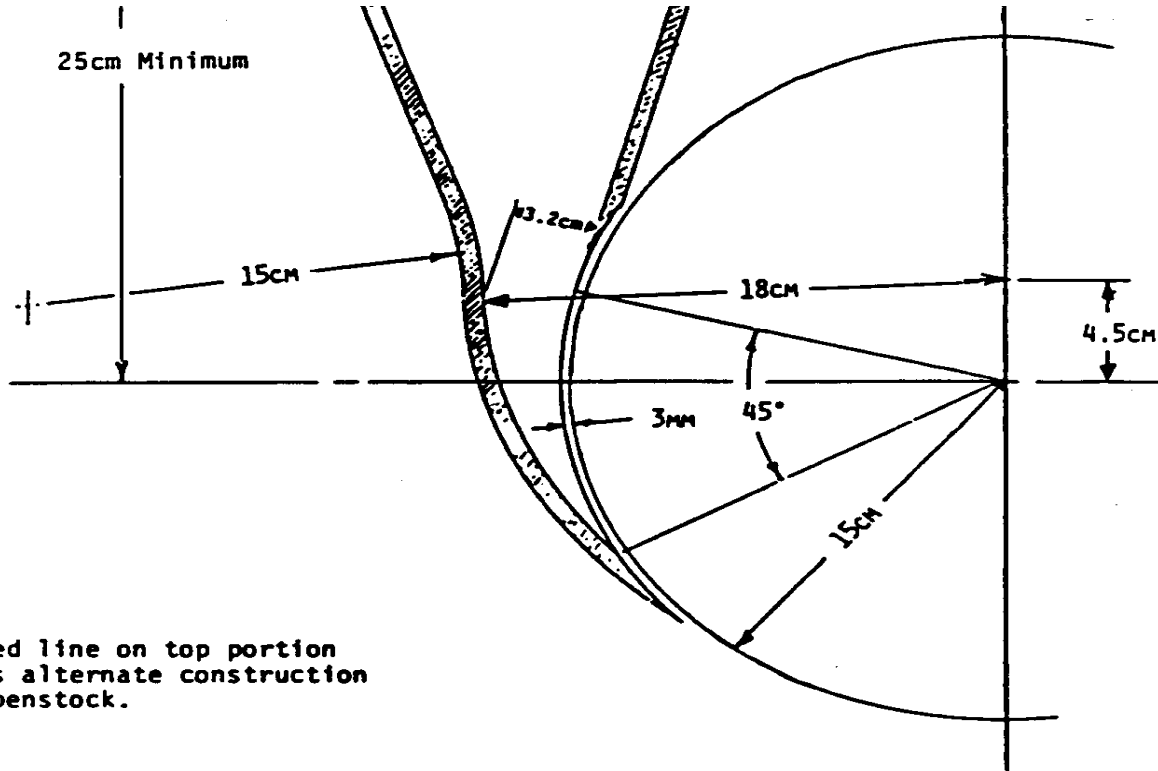
Figure 18. Turbine and Nozzle--Front View

rapport à la turbine.

* D'une 6.5mm tôle d'acier, coupe sections latérales et devant plat et en arrière sections de la Largeur nozzle. de devant et en arrière
Les morceaux seront égal à la largeur de la roue de la turbine moins 1.5 à 3cm. Determine autres dimensions du grandeur nature décrivent par un diagramme dans Chiffre 19.

42p28.gif (600x600)





Dotted line on top portion shows alternate construction for penstock.

Figure 19. Details of Michell Nozzle

La Coupe * a courbé des sections de la lance de 15cm (OD) pipe de l'acier si disponible. Make sûr que la pipe est coupée à en premier le largeur correcte de la lance comme previously. calculé (Coude Tôle d'acier à la courbure nécessaire si 15cm pipe est non disponible. Le processus prendra quelque temps et ingéniosité la partie du builder. à qu'Une façon de courber la tôle d'acier est sledge martèlent la plaque autour d'une bouteille en acier ou bois dur en tronçonnent 15cm dans diameter. Ce peut être la seule façon de construire la lance si 15cm pipe de l'acier est non disponible.)

* Weld toutes les sections together. Follow directives de l'assemblée

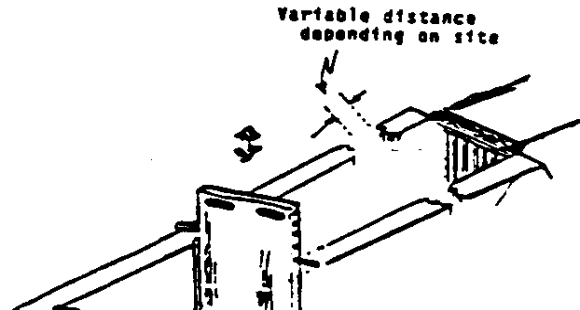
donné dans " Turbine qui Loge " sur page 29.

Le diagramme dans Chiffre 19 fournit des dimensions minimums pour adéquat l'installation de la turbine.

LE LOGEMENT DE LA TURBINE

Build la structure loger la turbine et lance de béton, Le bois , ou acier plate. Figure 20 spectacles une vue de côté et

42p29.gif (600x600)



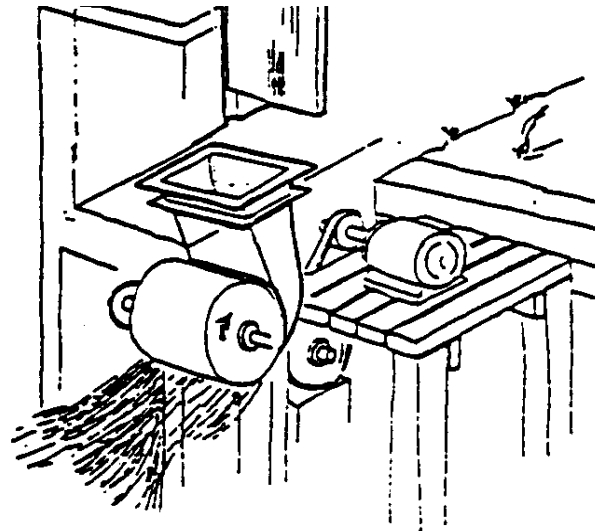
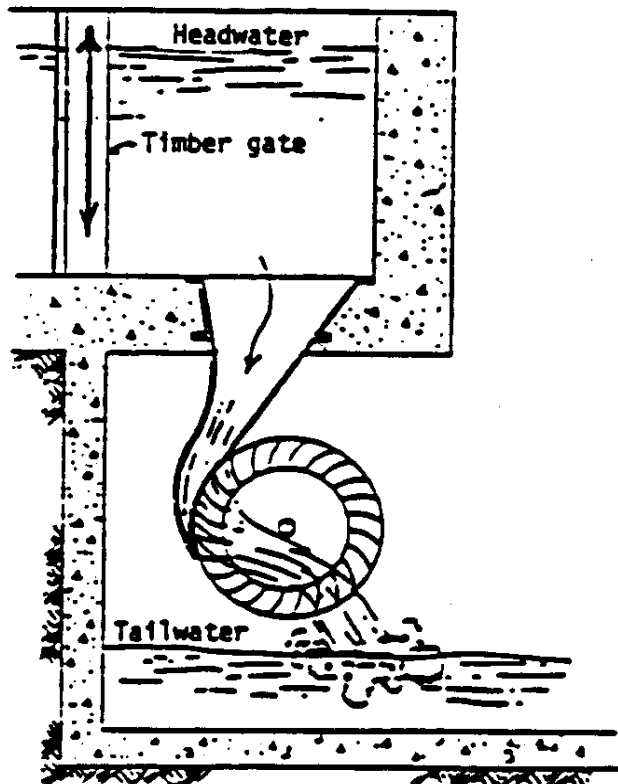


Figure 20. Unobstructed View of The Nozzle and Timber Gate

Vue frontale d'une installation typique pour bas usage de la tête (1-3M). loge assurément tient compte d'accès facile à la turbine pour réparation et entretien.

*** Attach la lance au logement oriente en premier et alors le Turbine à la lance d'après les dimensions cédées le diagramme dans Chiffre 19. Cela devrait assurer la turbine correcte Le placement . Mark le logement pour le placement de l'eau scelle.**

*** Make eau seals. Dans 6.5mm tôle d'acier, forez un trou légèrement plus grand que le diamètre de l'arbre (approximativement 4.53cm) . Make un pour**

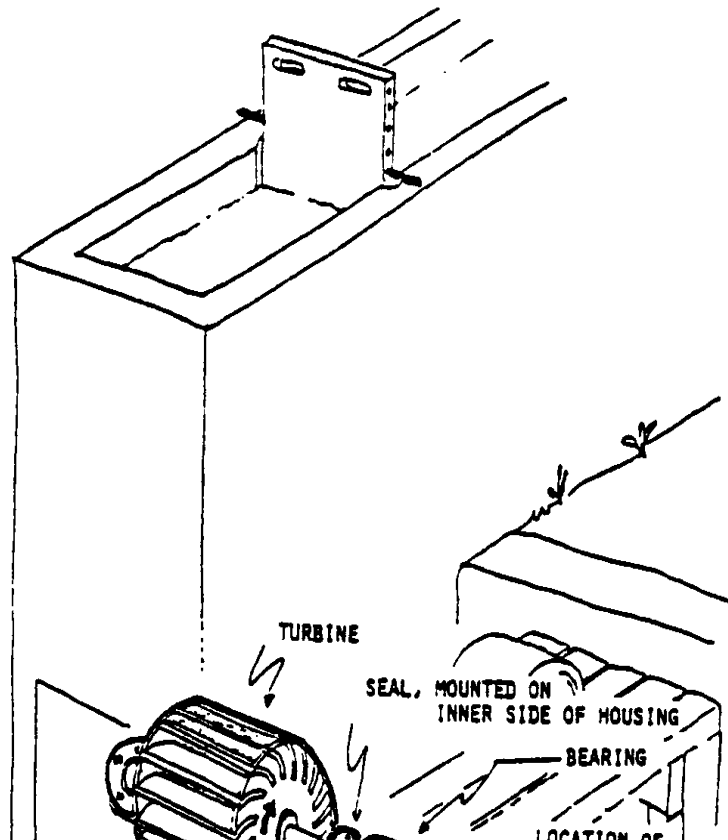
chaque côté. Weld ou verrouille au dans le logement de la turbine.

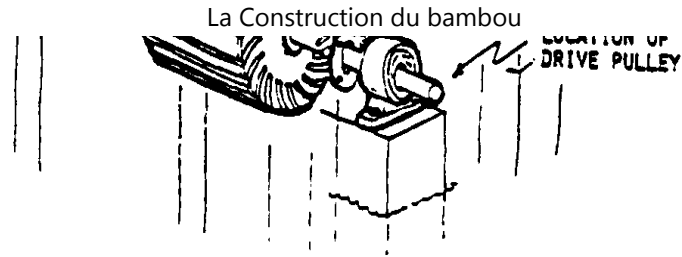
que L'arbre doit traverser les cachets sans toucher ils. un peu d'eau traversera encore le logement mais pas assez perturber avec efficacité.

* Make la fondation à que les portées seront attachées de bois dur passages par palplanches ou béton.

* Move la turbine, avec portées attachées, à l'adéquat Le nozzle/turbine placement et attache les portées à la fondation avec les verrous. Les portées seront d'à l'extérieur le Turbine qui loge (voyez le Chiffre 21) . (Note: que La poulie de courroie d'entraînement est

42p30.gif (600x600)



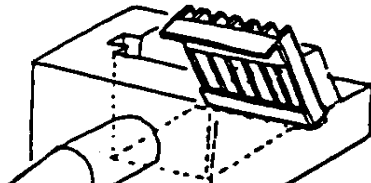


21. Unobstructed View of The Turbine, Seal and Bearing

a omis du Chiffre pour clarté.)

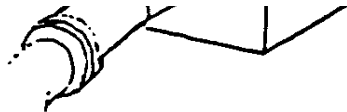
Représentez 22 spectacles une installation de la turbine possible pour haute tête

42p31.gif (600x600)

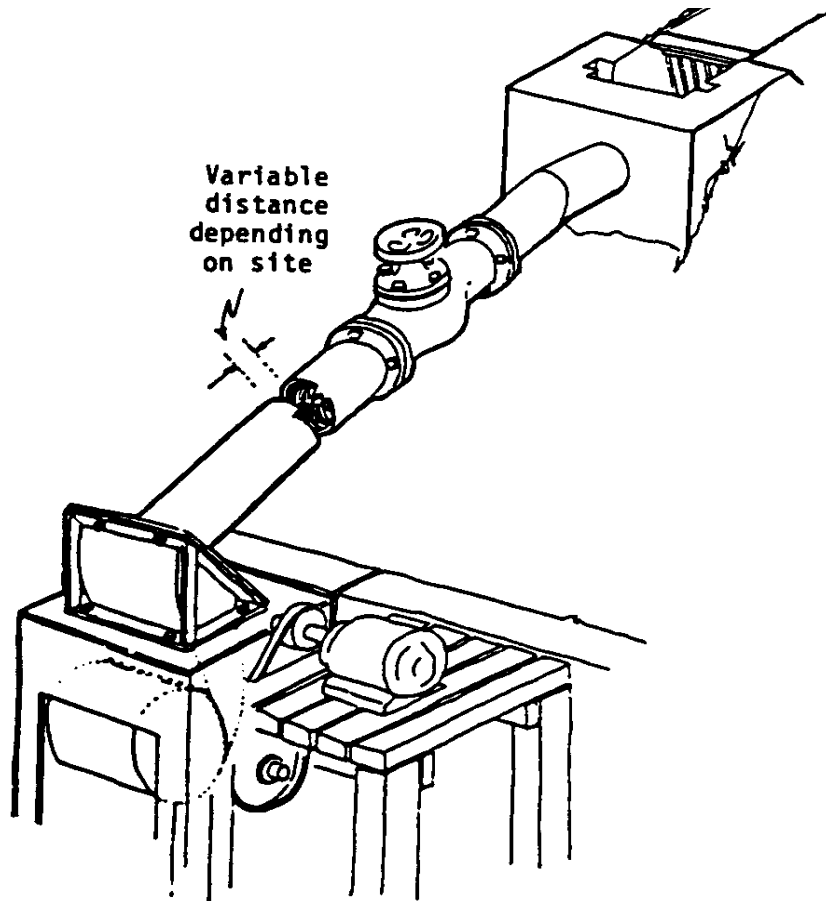


15/11/2011

La Construction du bambou



Detail showing unobstructed view of trashrack at penstock intake



Variable distance depending on site

**Figure 22. Alternate Construction Showing Penstock
for High Head Application**

applications. UN robinet* coupe-feu de l'eau autorise
contrôle du courant
de water. Never coupez le courant de l'eau comme une
rupture soudainement
dans le canal d'amenée d'eau est certain de se
produire. Si entretien sur la turbine
est nécessaire, réduisez le courant jusqu'à l'eau
progressivement
les arrêts.

L'ENTRETIEN VI.

Le Michell (Banki) la turbine est maintenance - free.
par rapport Le
seulement parties portables sont les portées qui
doivent être
remplacé de temps en temps.

Une turbine déséquilibrée ou une turbine qui ne sont pas montées exactement portez les portées très rapidement.

Une toile métallique du poulet (1.5cm x 1.5cm tissage) a localisé derrière le la porte du contrôle aidera pour empêcher des branches et des rocs d'entrer la turbine housing. Ce peut être nécessaire de nettoyer l'écran de temps à time. Une alternative flancher fil est l'usage de les tringles de l'acier minces ont espacé afin qu'un râteau puisse être utilisé pour en enlever permissions ou bâtons.

VII. GÉNÉRATION ÉLECTRIQUE

C'est au-delà l'étendue de ce manuel pour aller dans électrique génération qui utilise le Michell (Banki) turbine. selon le générateur et garnitures que vous choisissiez, la turbine peut fournir assez de tr/min pour courant continu (DC) ou courant alternatif (AC).

Pour information sur le type de générateur acheter, contact, les fabricants directly. qu'UNE liste de compagnies est fournie ici. Le fabricant sera souvent capable de recommander un approprié le générateur, si a fourni avec assez d'information sur qui à faites un recommandation. soit préparé fournir le suivre

les détails:

AC * ou opération DC (incluez du voltage désiré).

*** longue portée usage d'énergie électrique (future consommation et Addition d'appareils électriques).**

*** condition Climatique sous que le générateur sera utilisé (c.-à-d., tropique, modéré, aride, etc.).**

*** Power disponible à emplacement de l'eau calculé à plus bas courant et vitesses d'écoulement maximales.**

*** Power disponible au générateur dans les watts ou le cheval-vapeur (conservateur
Le chiffre serait demi de pouvoir à emplacement de**

l'eau) .

Les nombres de tours * (tr/min) de turbine sans poulies et ceignent.

* Intended ou présente consommation d'énergie électrique dans les watts si possible (incluez fréquence d'usage électrique).

GENERATORS/ALTERNATORS

* Lima Electric Co., 200 Colporteur Road De l'est, Lima, Ohio 45802, USA.

* Kato, 3201 Troisième Nord d'Avenue, Mankato, Minnesota 56001 USA.

* Onan, 1400 73e Avenue NE, Minneapolis, Minnesota
55432 USA.

* Winco de Technologies Dyna, 2201 Est 7e Rue, Ville
sioux,
Iowa 51102 USA.

* Kohler, 421 Haute Rue, Kohlen, Wisconsin 53044 USA.

* Howelite, Rendale et Rues du Nelson, Port Chester,
New York,
10573 USA.

* McCulloch, 989 Sud Avenue de Brooklyn, Wellsville,
New York,
14895 USA.

* Sears, Chevreuil et Co., Chicago, Illinois USA.

* Winpower, 1225 1er Est d'Avenue, Newton, Iowa 50208
USA.

L'Idéal * 615 1ère Rue Électrique, Mansfield, Ohio
44903 USA.

L'Empire * Compagnie Électrique, 5200-02 En premier
Avenue, Brooklyn, Nouveau,
York 11232 USA.

LES PILES

* Étoile Claire, 602 Avenue Getty Clifton, New Jersey,
07015,
USA.

* Député Division de Clevite Corp., Gould PO Boîte
3140, St..
Paul, Minnesota 55101 USA.

* Delco-Remy, Division de GM, PO Box 2439, Anderson,
Indiana,
46011 USA.

Les * Eggle-Pichen Industries, Empaquetez 47, Joplin,
Missouri 64801 USA.

* ESB Inc., Willard Box 6949, Cleveland, Ohio 44101
USA.

* Exide, 5 Penn Centre Place, Philadelphia,
Pennsylvania 19103,
USA.

* Ever Préparent Union Carbure Corporation, 270 Avenue
de Parc, Nouveau,
York, New York 10017 USA.

DICTIONNAIRE VIII. DE TERMES

L'AC (Current) Alternant énergie - Électrique qui renverse le sien

Direction à intervals. régulier Ces intervalles sont cycles called.

PORTER--Toute partie d'une machine dans ou sur qui une autre partie fait tourner, diapositives, etc.,

DIA (Diameter) - Une ligne droit qui passe complètement à travers le centrent d'un cercle.

DC (Current) Direct courant - Électrique qui coule en un Direction sans déviation ou interruption.

Le GROS POUVOIR--Pouvoir disponible avant inefficacités de la machine est a soustrait.

La TÊTE--La hauteur d'un corps d'eau, causer réputé, contraignent.

La CARTE D'IDENTITÉ (À l'intérieur de Diameter) - Le diamètre intérieur de pipe, tuber, etc.,

La TÊTE NETTE--Hauteur d'un corps d'eau moins les pertes énergétiques a causé par le frottement d'une pipe ou canal d'eau.

OD (À l'extérieur de Diameter) - La dimension extérieure de pipe, tuber, etc.

Le CANAL D'AMENÉE D'EAU--UN conduit ou pipe qui

portent de l'eau à une roue de l'eau
ou turbine.

Le MONDE ROULÉ--Sol qui est pressé en roulant ensemble
hermétiquement
un acier ou cylindre du bois lourd sur lui.

Le TR/MIN (révolutions Par Minute) - Le nombre de
temps quelque chose
tourne ou fait tourner en une minute.

TAILRACE (Tailwater) - Le canal de la décharge qui
mène loin
d'une roue hydraulique ou turbine.

La TURBINE--En de plusieurs machines qui ont un rotor
qui est
conduit par la pression de tels fluides en mouvement
comme vapeur,

arrosent, gaz chauds, ou air. Il est fait avec habituellement un Séries de lames courbées sur un fuseau tournant central.

Le BARRAGE--UN barrage dans un ruisseau ou rivière qui élèvent le niveau d'eau.

IX. SUPPLÉMENTAIRE

Faites dorer, Guthrie J. (ed.) . Entraînement De l'ingénieur Électrique Hydro.

Le New York: Gordon & Infracation, 1958; Londres: Blackie et Fils, LTD., 1958. UN traité complet qui couvre le champ entier

d'engineering. hydroélectrique Trois volumes. VOL. 1: Civil

Engineering; Vol. 2: Mécanique et ingénieur électricien;

et Vol. 3: Économie , Opération et Entretien.

Gordon & Éditeurs de la Science de l'Infraction, 440
Sud de l'Avenue du Parc,
Le New York, New York 10016 USA.

Creager, W.P. et Justin, J.D. Catalogue Électrique
Hydro, 2e,
ED . Nouveau York: John Wiley & Fils, 1950. UN plus
complet
Catalogue qui couvre le field. entier Particulièrement
bon pour
référencent. John Wiley & Fils, 650 Troisième Avenue,
New York,
Le New York 10016 USA.

Davis, Calvin V. Handbook d'Hydraulique Appliquée, 2e
ed. New,
York: McGraw - Hill, 1952. UN revêtement du catalogue
complet
toutes les phases d'hydraulics. appliquée que

Plusieurs chapitres sont
a consacré à application. McGraw - Hill
hydroélectrique, 1221,
Avenue de l'Americas, New York, New York 10020 USA.

Durali, Dessin Mohammed. de Petites turbines
hydrauliques pour les Fermes et
Petit Communities. Tech. Adaptation Programme, MIT,
Cambridge,
Massachusetts 02139 USA. UN Hautement manuel technique
des dessins d'une turbine Banki et de turbines
axiales.

Also contient des dessins industriels de leurs dessins
et tables de pertes de charge, efficiences, etc. Ce
Le manuel est lointain trop technique pour être
compris sans un
qui construit background. Probably utile pour
université seulement
projette et le même.

Haimerl, L.A. " La Turbine du Courant En colère, " force hydraulique (Londres), Le janvier 1960. Réimpressions disponible d'Ossberger Turbinen-fabrik, 8832 Weissenburg, Bayern, Germany. Cet article décrit un type de turbine hydraulique qui est utilisée largement dans les petites centrales électriques, surtout en Allemagne. Available de VITA.

Hamm, Hans W. Low Développement du Coût de Petits Emplacements de la force hydraulique. VITA 1967. Written être utilisé dans développer express Les régions , ce manuel contient de l'information de base en mesurant force hydraulique possibilité, construire de petits barrages, différent,

écrit à la machine de turbines et roues de l'eau, et plusieurs nécessaire tables. Also mathématique porte de l'information a fabriqué des turbines available. UN livre très utile.

Langhorne, Harry F. " Hand-made Pouvoir Hydro, " Alternative, Sources d'Énergie, No. 28, octobre 1977, pp. 7-11. Describes comme un homme a construit une turbine Banki de VITA projete de propulser et chauffer son home. utile dans cela il donne un bon compte des calculs mathématiques qui étaient nécessaire, et aussi des plusieurs modifications et innovations qu'il a construit dans le system. UN bon compte de vraie vie de construire une force hydraulique bas-prix system.

ASE, Acheminez-en #2,
Box 90A, Milaca, Minnesota 59101 USA.

Mockmore, C.A. et Merryfield. F. La turbine
hydraulique Banki.

Corvallis, Oregon: Oregon Etat Collège Expérience De
l'ingénieur

Station, Bulletin No. 25, février 1949. UNE traduction
d'un papier par Donat Banki. UN très technique

Description de cette turbine, originellement inventée
par,

Michell, avec les résultats de tests. Oregon Etat,
Université , Corvallis, Oregon 97331 USA.

Paton, T.A.L. Power D'Eau, London: Leonard Colline,
1961. UN

étude du général concise d'entraînement
hydroélectrique dans
a abrégé la forme.

Zerban, A.H. et Nye, centrales électriques E.P., 2a
ed. SCRANTON,
Pennsylvania: Compagnie du Livre du Texte
Internationale, 1952.
que le Chapitre 12 donne à une présentation du concise
d'hydraulique
propulsent plants. Compagnie du Livre du Texte
Internationale, Scranton,
Pennsylvania 18515 USA.

LES TABLES DE CONVERSION X.

UNITÉS DE LONGUEUR

de 1 Milles = 1760 Jardins = 5280 Pieds

de 1 Kilomètres = 1000 Mesurent = 0.6214 Mille

de 1 Milles = 1.607 Kilomètres

de 1 Pieds = 0.3048 Mètre

de 1 Mètres = 3.2808 Pied = 39.37 Pouces

de 1 Pouces = 2.54 Centimètres

de 1 Centimètres = 0.3937 Pouces

UNITÉS DE RÉGION

de 1 Milles du Carré = de 640 Acres = 2.5899

Kilomètres du Carré

1 Carré Kilometer = 1,000,000 Carré Meters = 0.3861

Mille du Carré

de 1 Acres = 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

de 1.0 Pieds Cubiques = 1728 Cubique Avance peu à peu

= 7.48 Gallons Américains

1.0 britannique Impérial

Le Gallon = 1.2 Gallons Américains

1.0 Meter Cubiques = 35.314 Pied Cubique = 264.2

Gallons Américains

de 1.0 Litres = de 1000 Centimètres Cubiques = 0.2642

Gallons Américains

UNITÉS DE POIDS

de 1.0 Tonnes Métriques = de 1000 Kilogrammes = 2204.6

Livres

de 1.0 Kilogrammes = de 1000 Grammes = 2.2046 Livres

de 1.0 Courtes Tonnes = 2000 Livres

UNITÉS DE PRESSION

1.0 Livre par inch carré = 144 Livre par pied carré

1.0 Livre par inch carré = 27.7 Pouces d'eau *

1.0 Livre par inch carré = 2.31 Pieds d'eau *

1.0 Livre par inch 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 centimeter carré = 14.223 livres par pouce carré

1.0 Livre par inch carré = 0.0703 Kilogramme par carré Le centimètre

UNITÉS DE POUVOIR

1.0 Cheval-vapeur (English) = de 746 Watts = 0.746 Kilowatt (KW)

1.0 Cheval-vapeur (English) = 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 Cheval-vapeur (HP) anglais

1.0 Cheval-vapeur (English) = 1.0139 cheval-vapeur Métrique

(CHEVAL-VAPEUR)

1.0 cheval-vapeur Métrique = X Kilogram/Second de 75 Mètres

1.0 horsepower Métriques = 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.

La fiche technique

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 feet cubique _____ 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) needed
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. Distance de centrale électrique à où électricité
sera utilisé dans les pieds (ou mètres) . _____

11. distance Approximative de barrage propulser plant.

12. air Minimum temperature. _____

13. air Maximal temperature. _____

14. pouvoir de l'Évaluation être used. _____

15. ATTACHENT LE CROQUIS D'EMPLACEMENT AVEC LES

ÉLÉVATIONS, OU TOPOGRAPHIQUE MAP AVEC EMPLACEMENT A TRACÉ IN.

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. Give le type, pouvoir, et vitesse de la machinerie 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.**

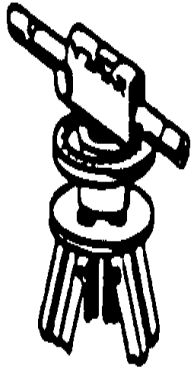
**3. Say si le règlement du courant manuel peut être
utilisé (avec DC
et le très petit AC plante) ou si règlement par un
automatique
De gouverneur est exigé.**

MEASURING GROSSE TÊTE

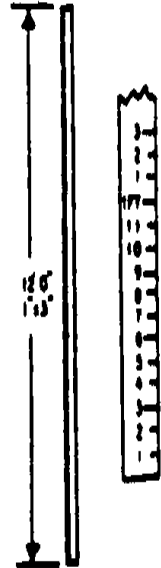
La méthode No. 1

1. Matériel

42p51.gif (353x353)



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. Scale--utilisez le comité en bois approximativement 12 pieds dans longueur.

2. Procédure

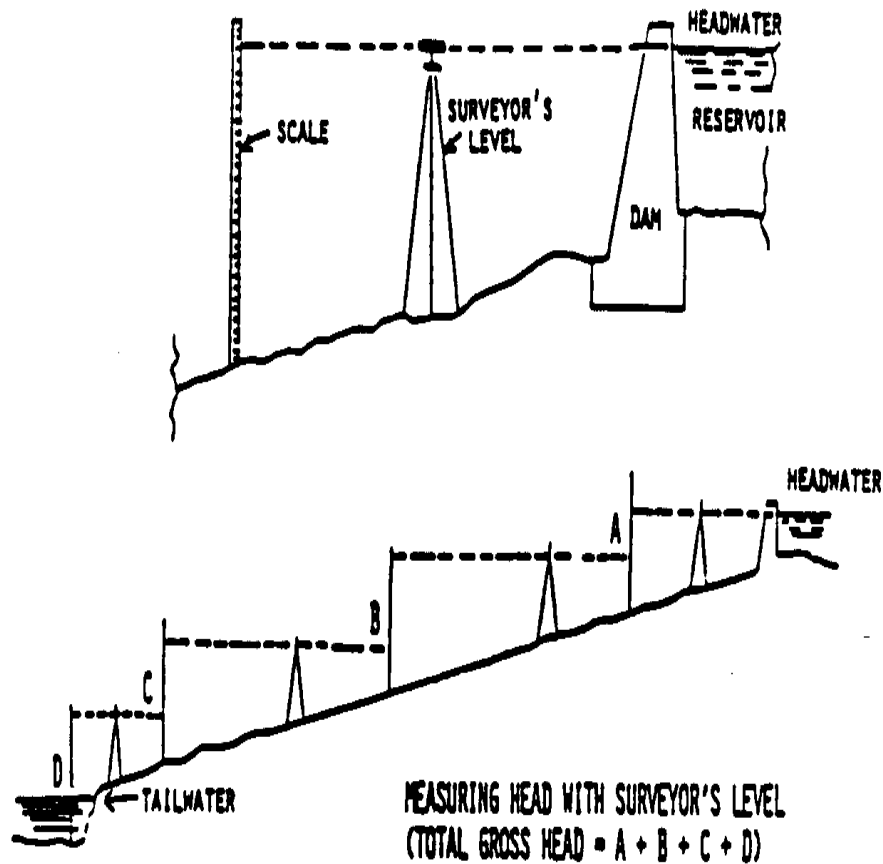
UN. Le niveau de Surveillant sur un trépied est placé en aval de le barrage du réservoir du pouvoir sur que le niveau de l'headwater est MARKED.

B. Après avoir pris une lecture, le niveau en est tourné 180[degrees] 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.**

<MESURER LA TÊTE AVEC LE NIVEAU DE SURVEILLANT>

42p52a.gif (437x437)

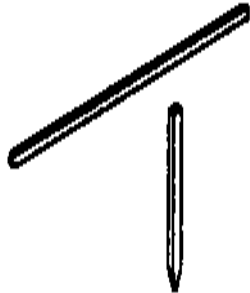


La méthode No. 2

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. Matériel

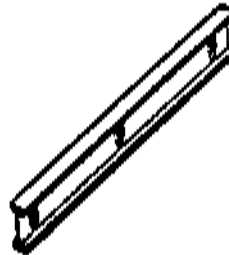
42p52.gif (393x393)



LEVELING BOARD AND PLUGS IN STAKES



SCALE AND DETAIL OF SCALE



CARPENTER'S LEVEL

UN. Scale

B. Comité et bouchon en bois

C. le niveau de charpentier Ordinaire

2. Procédure

UN. Place abordent à headwater horizontalement nivelez et place

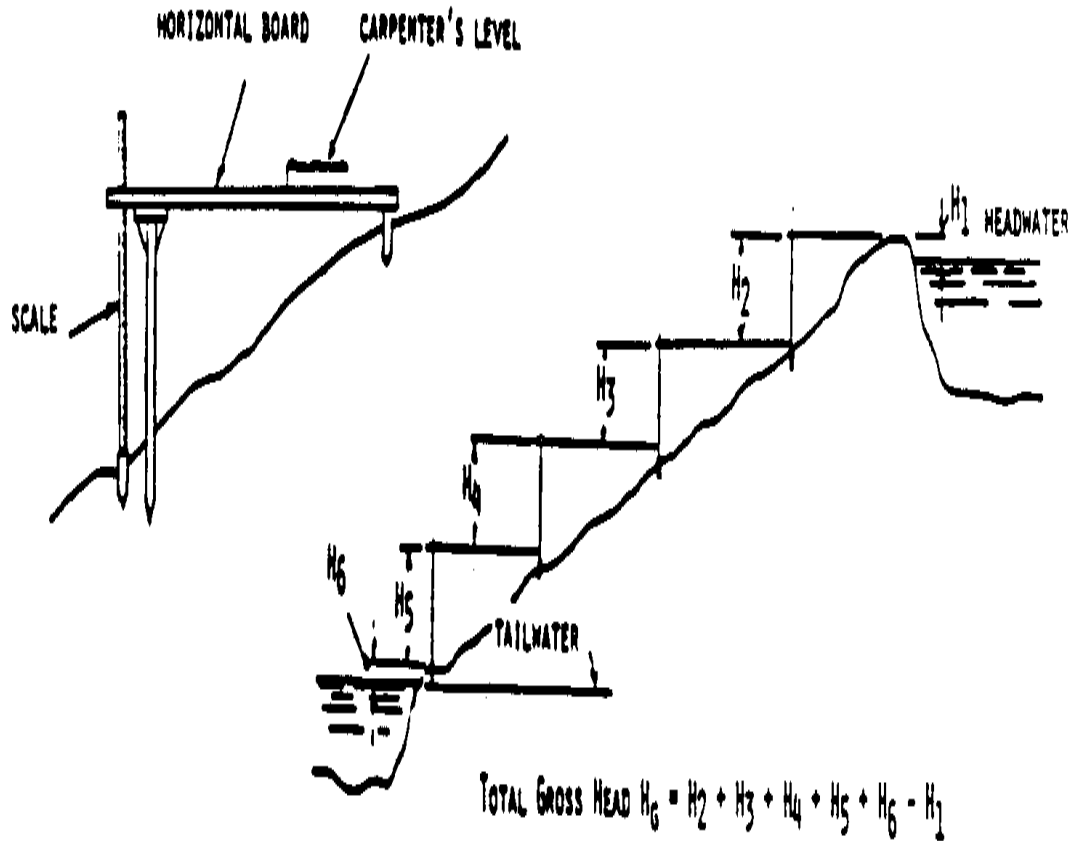
nivellent sur lui pour leveling. exact À l'aval terminent du comité horizontal, la distance à un que la cheville en bois mise dans la terre est mesurée avec une échelle.

B. Le processus est répété le pas par pas jusqu'à le tailwater

Le niveau est atteint.

<MESURER LA TÊTE AVEC LE NIVEAU DE CHARPENTIER>

42p53.gif (522x522)



Measuring Head with Carpenter's Level

MEASURING COURANT

Les dimensions du courant devraient avoir lieu au temps de plus bas coulez pour garantir le pouvoir discrétionnaire à tous moments. Investigate l'histoire du courant du ruisseau déterminer le niveau de courant à maximum et minimum. Often les planificateurs ont vue sur le fait qui le courant en un le ruisseau peut être réduit en dessous le niveau minimum required. 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. Channel l'eau dans une pipe et l'attrape dans un seau de capacité connue. Détermine 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)

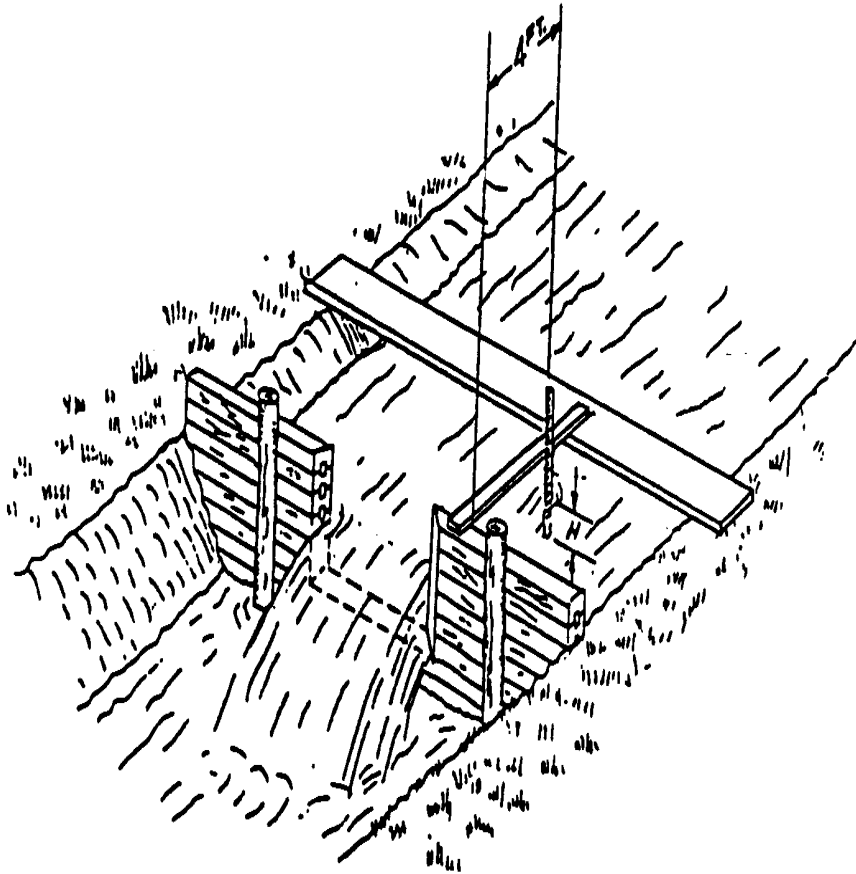
La méthode No. 2

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 petit morceau lumber. Cut une ouverture rectangulaire dans le center. Seal dans que les joints des comités et les côtés ont construit les banques avec argile ou gazon prévenir la fuite. Saw les bords de l'ouverture sur une inclinaison produire des arêtes vif sur l'en amont side. qu'UN petit étang est formé du barrage en amont. When 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
below. Use le niveau d'un charpentier être sûr le
deuxième comité est
le niveau.

<CHIFFRE UN>

42p55a.gif (437x437)



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 marked. Determine le courant de Table 1 sur page 56.

<CHIFFRE B>

42p55b.gif (393x393)

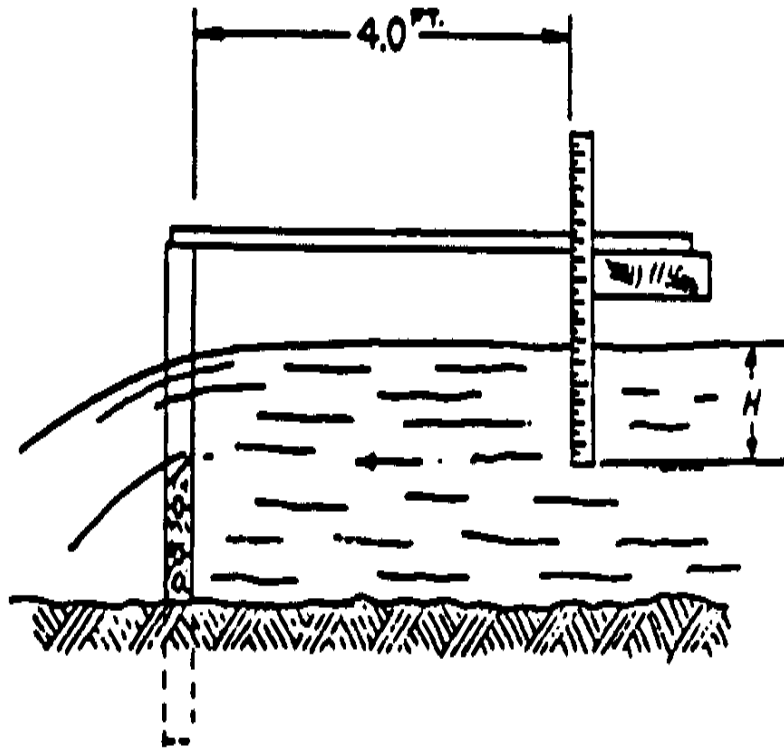


Table je

FLOW VALEUR (Feet/Second Cubique)**La Barrage Largeur**

Débordez Height 3 feet 4 pied 5 feet 6 pied 7 feet 8
feet 9 pieds

de 1.0 pouces	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64	0.72
2.0 avance peu à peu	0.67	0.89	1.06	1.34	1.56	1.80	
2.00							
4.0 avance peu à peu	1.90	2.50	3.20	3.80	4.50	5.00	
5.70							
6.0 avance peu à peu	3.50	4.70	5.90	7.00	8.20	9.40	
10.50							
8.0 avance peu à peu	5.40	7.30	9.00	10.90	12.40	14.60	
16.20							
10.0 avance peu à peu	7.60	10.00	12.70	15.20	17.70		
20.00	22.80						
12.0 avance peu à peu	10.00	13.30	16.70	20.00	23.30		

26.60 30.00

La méthode No. 3

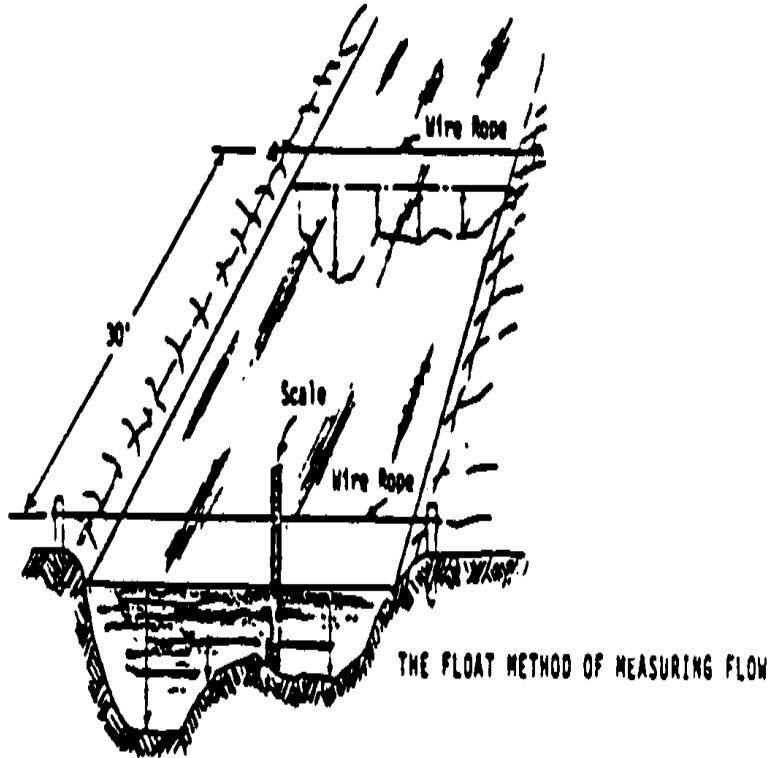
La méthode du flotteur est utilisée pour les plus grands ruisseaux. Bien que ce ne soit pas aussi exact que les deux méthodes antérieures, c'est adéquat pour
purposes. Choose pratique un point dans le ruisseau où le lit
est lisse et la coupe transversale est assez uniforme pour une longueur
d'au moins 30 ft. Measure 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.
Erect poteaux sur chaque banque à ces points. Connect les deux en amont poteaux par un fil égal

la corde (utilisez le niveau d'un charpentier). Follow la même procédure avec le posts. Divide en aval le ruisseau dans 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:

<CHIFFRE C>

42p56.gif (437x437)

Stream Flow (cu ft/sec) = Average cross-sectional flow area
(sq ft) X velocity (ft/sec)

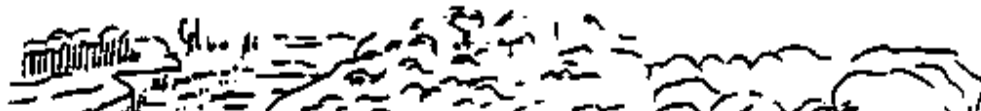


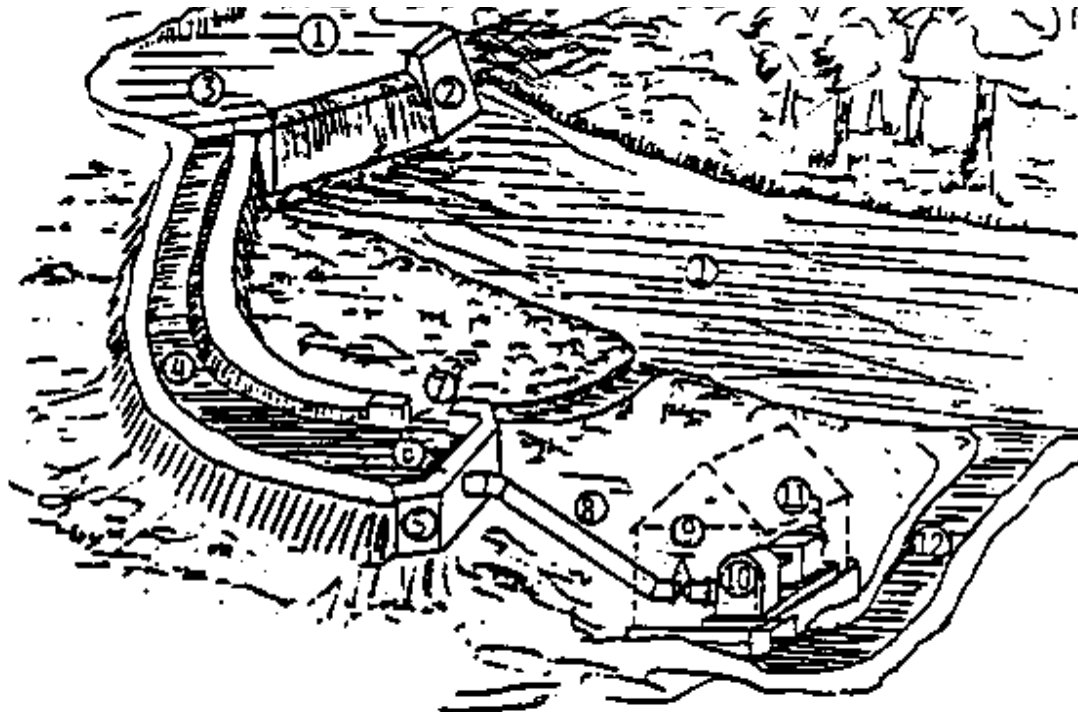
MEASURING PERTES DE LA TÊTE

Le Pouvoir " " net est une fonction de la " Tête Nette. " que 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.

<CHIFFRE D>

42p57.gif (540x540)





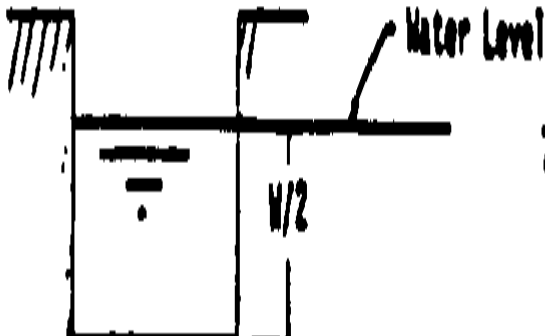
A TYPICAL INSTALLATION FOR A LOW-OUTPUT WATER POWER PLANT

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. River | 7. Overflow of Headrace |
| 2. Dam with Spillway | 8. Penstock |
| 3. Intake to Headrace | 9. Turbine Inlet Valve |
| 4. Headrace | 10. Water Turbine |
| 5. Intake to Turbine Penstock | 11. Electric Generator |

42p58.gif (600x600)

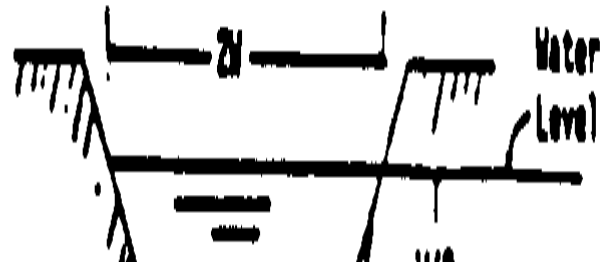
For Timber, Concrete, Masonry & Rock

Hydraulic Radius = $0.25 W$



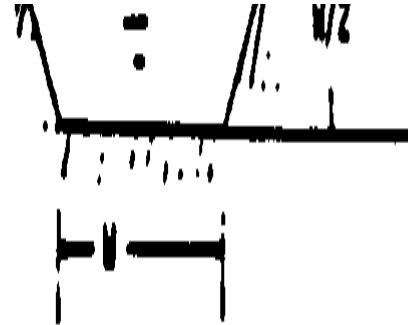
For Earth Channels

Hydraulic Radius = $0.31 W$





W = Bottom Width



BUILDING WATER CHANNELS

<CHIFFRE E>

Les Pertes de la Tête du Canal Ouvertes

L'headrace et le tailrace dans l'illustration au-dessus d'est canaux ouverts pour transporter de l'eau à basses

vélocités. Le
les murs de canaux ont fait de bois de construction,
maçonnerie, béton, ou roc,
devez être Dessin perpendicular. ils afin que le
niveau d'eau
la hauteur est une moitié de la largeur. Les Monde
murs devraient être construits à
un 45 [degrés] Dessin angle. ils 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.

La perte de la tête dans les canaux ouverts est donnée
dans le nomograph. 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 Vélocité

Matière de Canal Wall (feet/second) Value de " n "

sand finement granulé 0.6 0.030

Course sand 1.2 0.030

Petit stones 2.4 0.030

stones Grossier 4.0 0.030

Rock 25.0 (Lisse) 0.033 (Déchiqueté) 0.045

Concrete avec water sablonneux 10.0 0.016

Concrete avec water propre 20.0 0.016

Sandy terreau, 40% clay 1.8 0.030

soil, Gras 65% en argile 3.0 0.030

terreau En argile, 85% 4.8 0.030 en argile

Soil terreau, 95% 6.2 0.030 en argile

100% en argile 7.3 0.030

Le Bois 0.015

Monde fond avec moellon sides 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 référence line. 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

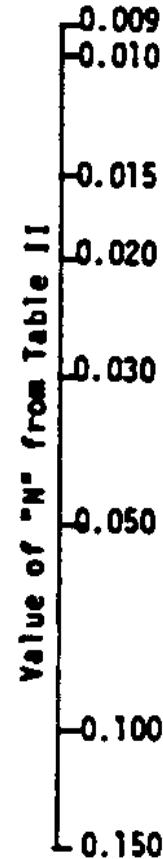
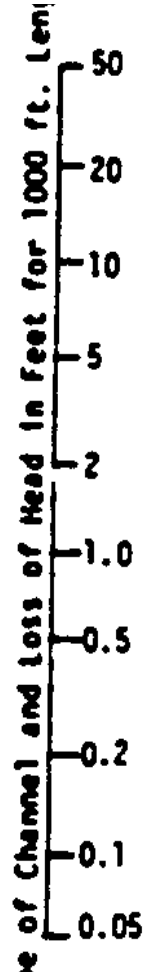
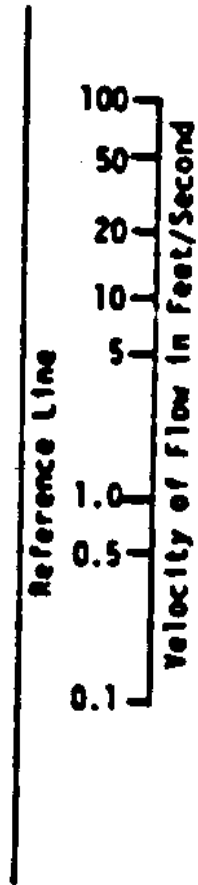
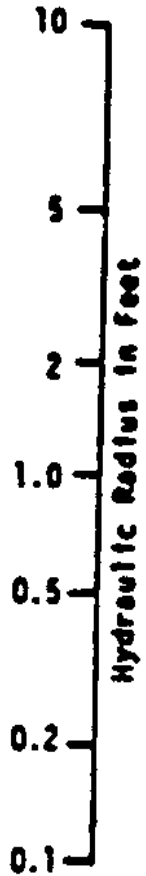
Après avoir déterminé les capacités de l'emplacement de la force hydraulique avec soin quant à courant de l'eau et conduit, le nomographe est utilisé à déterminez:

* 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.

<CHIFFRE F>

42p59.gif (600x600)



dois

**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)**

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 le rayon hydraulique scale. Le rayon hydraulique est un quart (0.25) ou (0.31) la largeur du canal qui a besoin d'être built. 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 hr 6 inches. Si vous construisez un bois de

construction, béton, maçonnerie,
ou canal du roc, la largeur totale du canal serait 6
les pouces en chronomètre 0.25, ou 2 pieds avec une
profondeur d'au moins 1 pied.

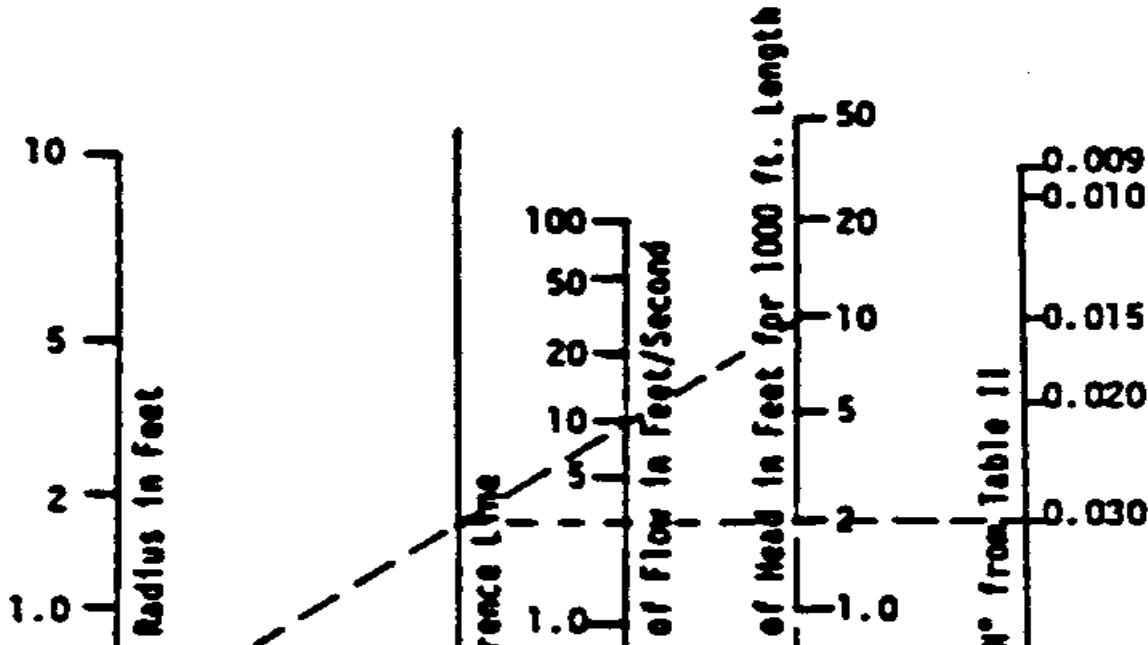
Si le canal est fait de monde, la largeur inférieure
du canal,
soyez 6 en chronomètre 0.31, ou 19.5 pouces, avec une
profondeur d'à
le moins 9.75 pouces et largeur du sommet de 39
pouces.

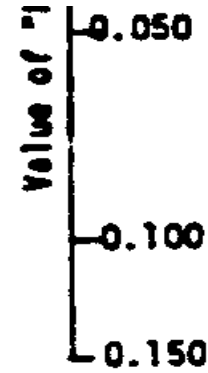
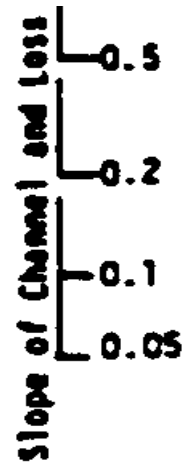
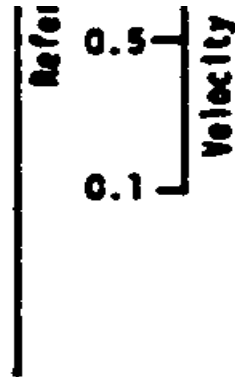
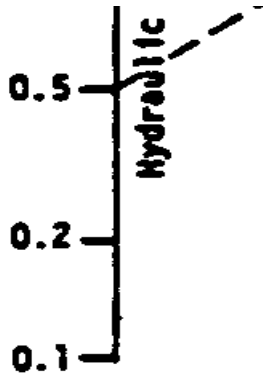
Cependant, supposez ce courant de l'eau est 4
feet/second. Utiliser cubique
le graphique, le rayon hydraulique optimum serait
approximativement
2 pieds--ou pour un canal du bois, une largeur de 8
pieds. Building un
le canal du bois de cette dimension serait
prohibitivement

cher.

<CHIFFRE G>

42p60.gif (600x600)





Cependant, un plus petit canal peut être construit en en sacrifiant quelques-uns arrosez head. 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 vélocité du courant de 4
[feet.sup.3]/second au
référencez line. Now tirent 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 channel. 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.

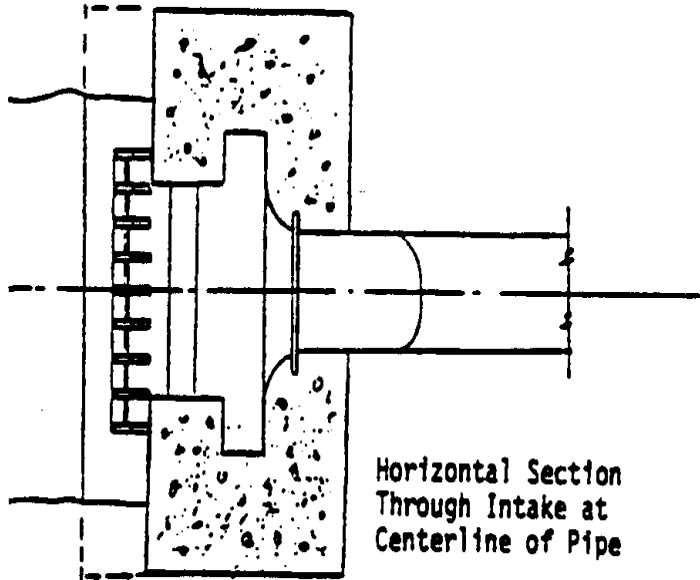
Perte de la Tête de la pipe et Prise du Canal d'amenée
d'eau

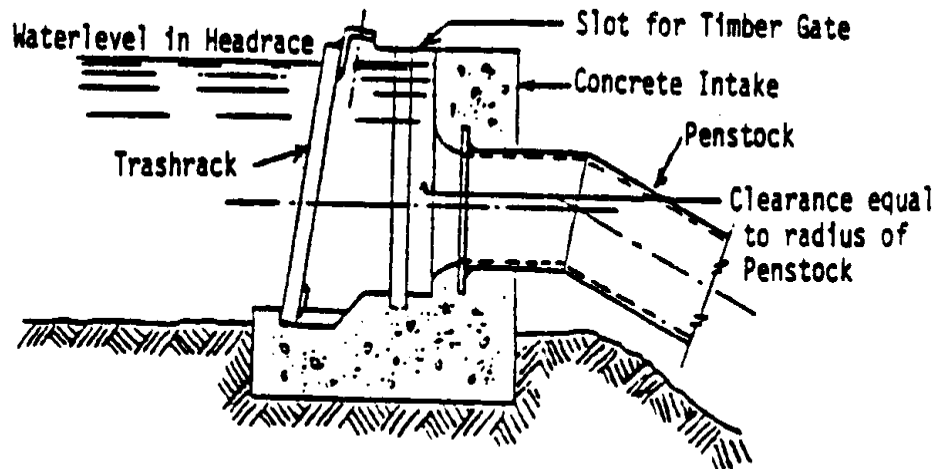
Le trashrack consiste en plusieurs barres verticales soudées à une équerre au sommet et une barre au fond (voyez le Chiffre au-dessous) . que Les barreaux verticaux doivent être espacés afin que les dents d'un le râteau peut pénétrer le casier pour enlever des permissions, herbe, et ordures qui peuvent 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. (Voyez la prudence de l'arrêt sur page

31.)

<CHIFFRE H>

42p61.gif (600x600)





SECTIONAL ELEVATION: INTAKE TO PENSTOCK OF SMALL WATER TURBINE

Le canal d'amenée d'eau peut être construit de pipe commercial. 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.

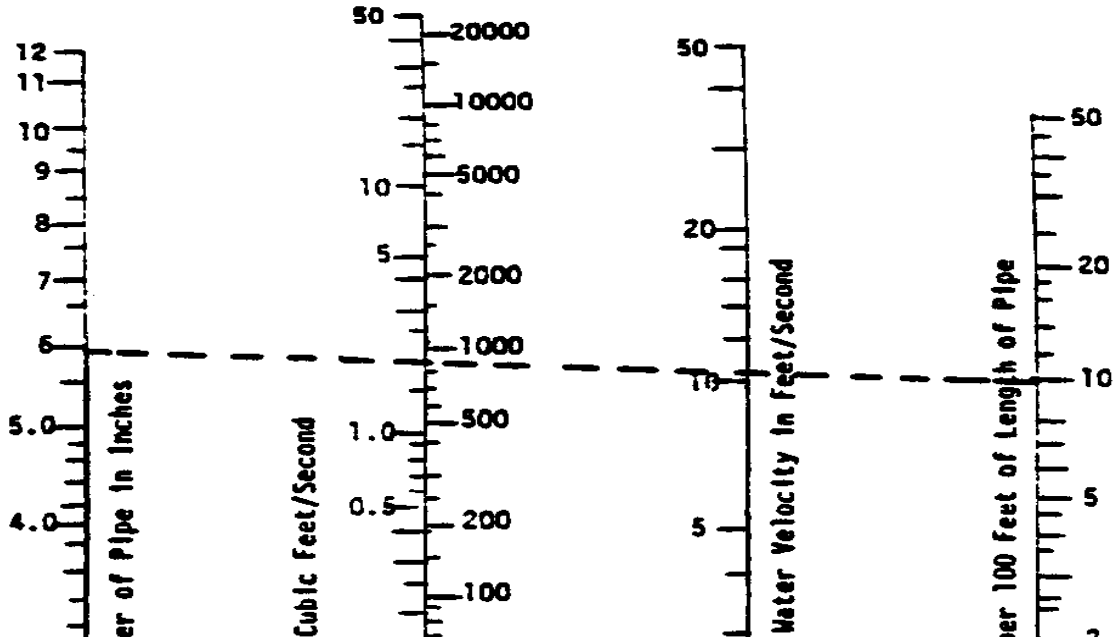
UNE ligne droit

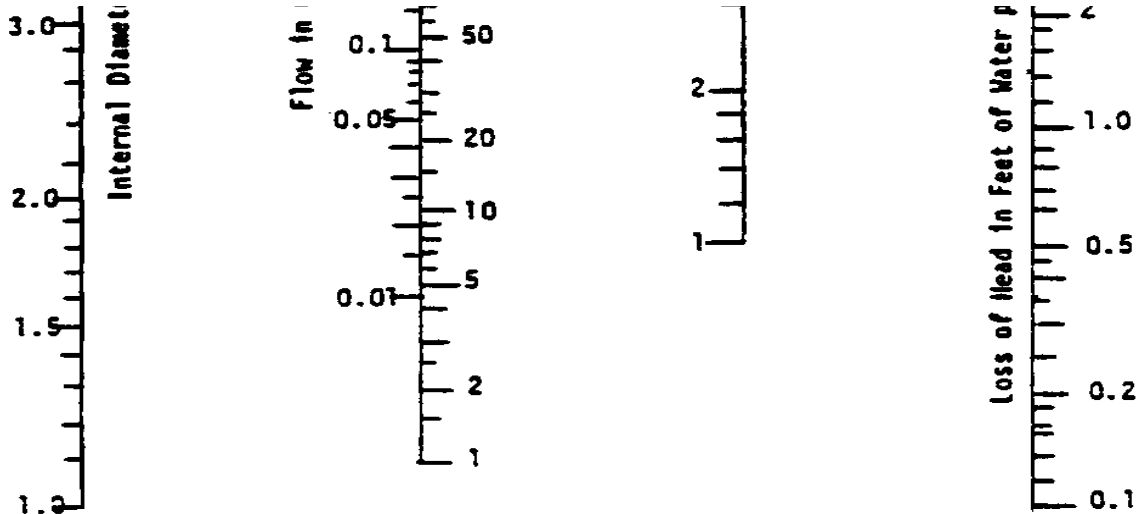
tiré à travers la vélocité de l'eau et la balance du débit donne le dimension de la pipe exigée et perte de la tête de la pipe. Head la perte est donnée pour un La pipe de 100 pieds length. Pour les plus longs ou plus courts canaux d'amenée d'eau, le la perte de la tête réelle est la perte de la tête 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 logs. 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.

<CHIFFRE JE>

42p62.gif (600x600)





NOMOGRAPH FOR HEAD LOSS IN STEEL PIPES

L'APPENDICE II

PETITE CONSTRUCTION DE BARRAGE

L'Introduction à:

Les Monde Barrages

Crib Barrages

Concrete et Barrages de la Maçonnerie

Cet appendice n'est pas conçu pour être exhaustif; il est voulu dire à fournissez origine et perspective pour penser au sujet d'et l'organisant barrage efforts. 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.

LES MONDE BARRAGES

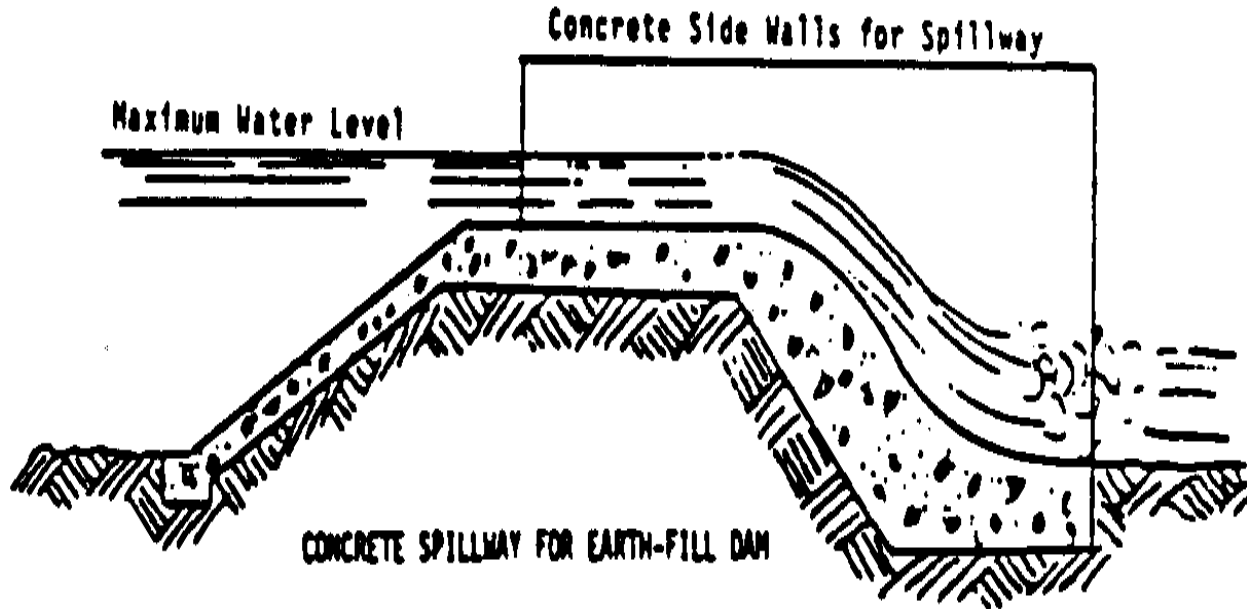
Un barrage de monde peut être désirable où le béton est cher et boisé scarce. de qu'Il doit être fourni un déversoir séparé dimension suffisante emporter de l'eau de l'excès parce que boîte de l'eau que ne soit jamais autorisé à couler sur la crête d'un monde dam. Still l'eau est tenue par monde d'une 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.**

<CHIFFRE J>

42p65.gif (300x600)



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
 dam. de que Chaque fossé devrait être rempli de trois
 ou quatre pouces
 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

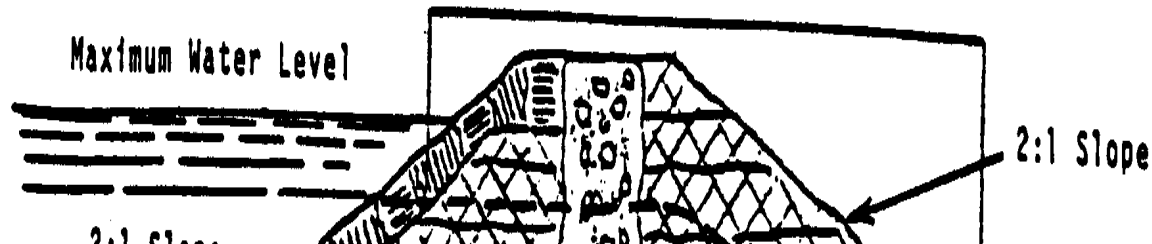
le côté en aval devrait consister en briquet et sol plus poreux

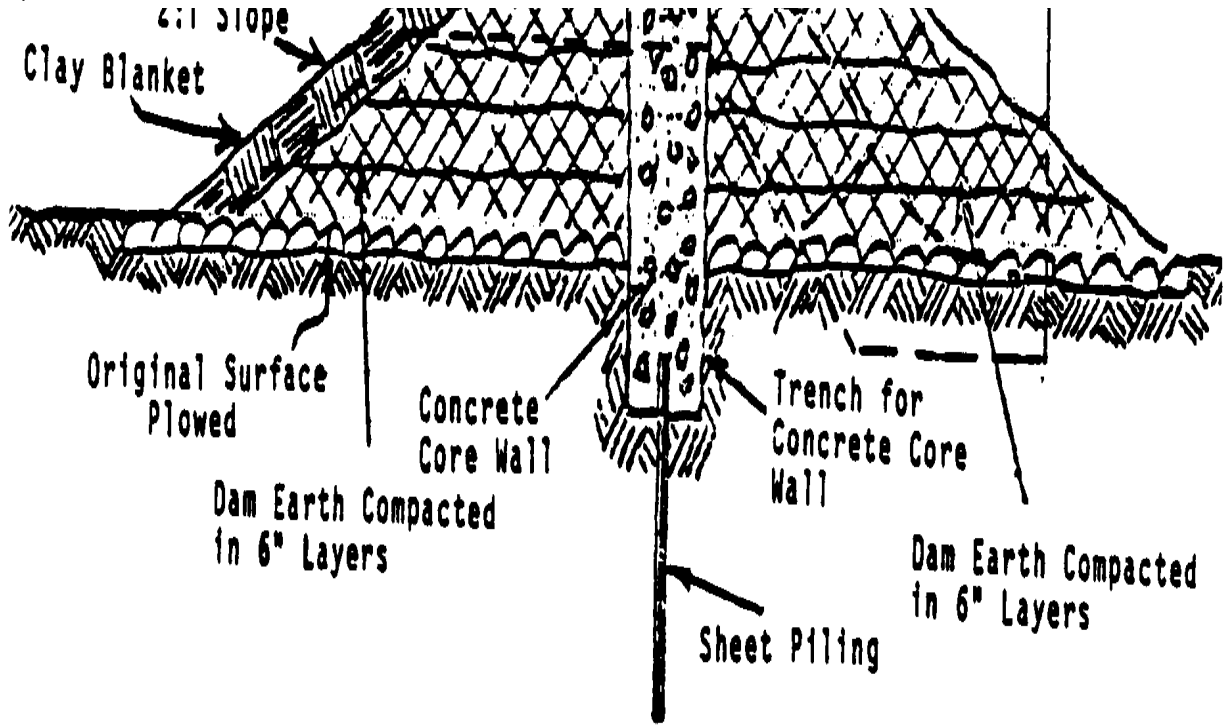
lequel s'écoule rapidement et donc fait le barrage plus stable que si

il a été fait d'argile tout à fait.

<BARRAGE DU MONDE - REMPLISSAGE>

42p66.gif (600x600)





EARTH-FILL DAM

CRIB BARRAGES

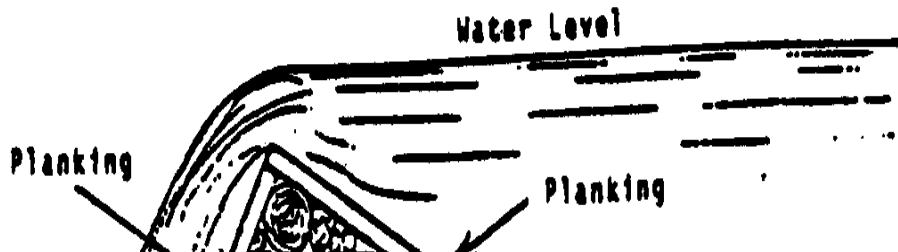
Le barrage de la mangeoire est très économe où le bois de charpente est facilement disponible: il exige seulement troncs de l'arbre rugueux, planches de la coupe, et stones. Quatre - aux troncs de l'arbre de six pouces 2-3 pieds sont placés séparément et a cloué à autres placés à travers eux à angles droits.

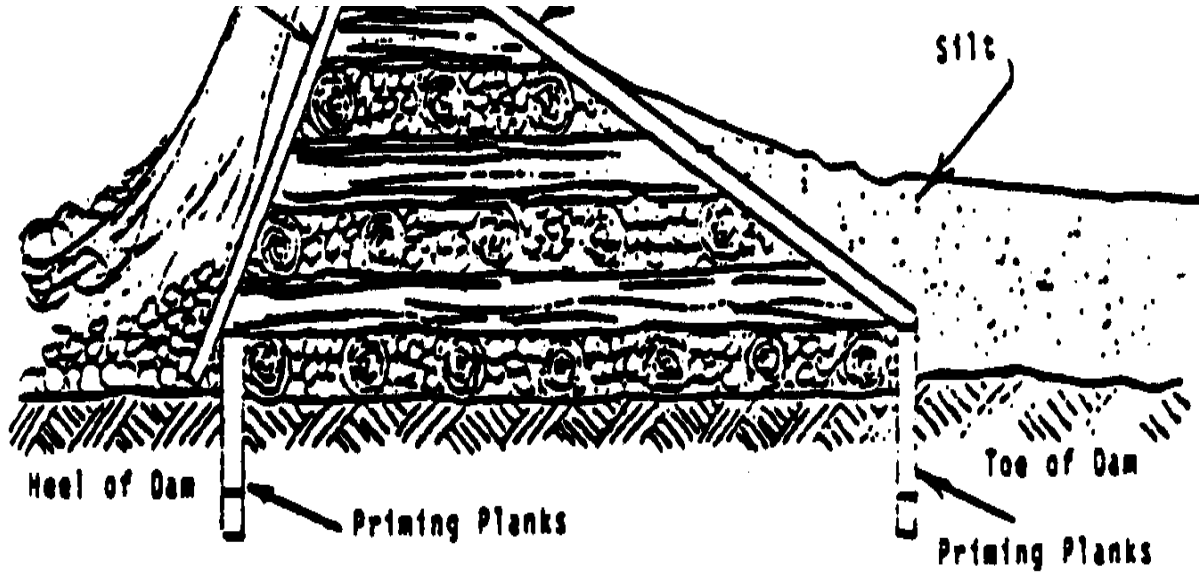
Les pierres remplissent les espaces entre bois de construction. L'en amont côté (visage) du barrage, et quelquefois le côté en aval, est couvert avec planks. que Le visage est scellé avec argile pour prévenir leakage. les planches En aval sont utilisées comme un tablier pour guider le

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.

<CHIFFRE K>

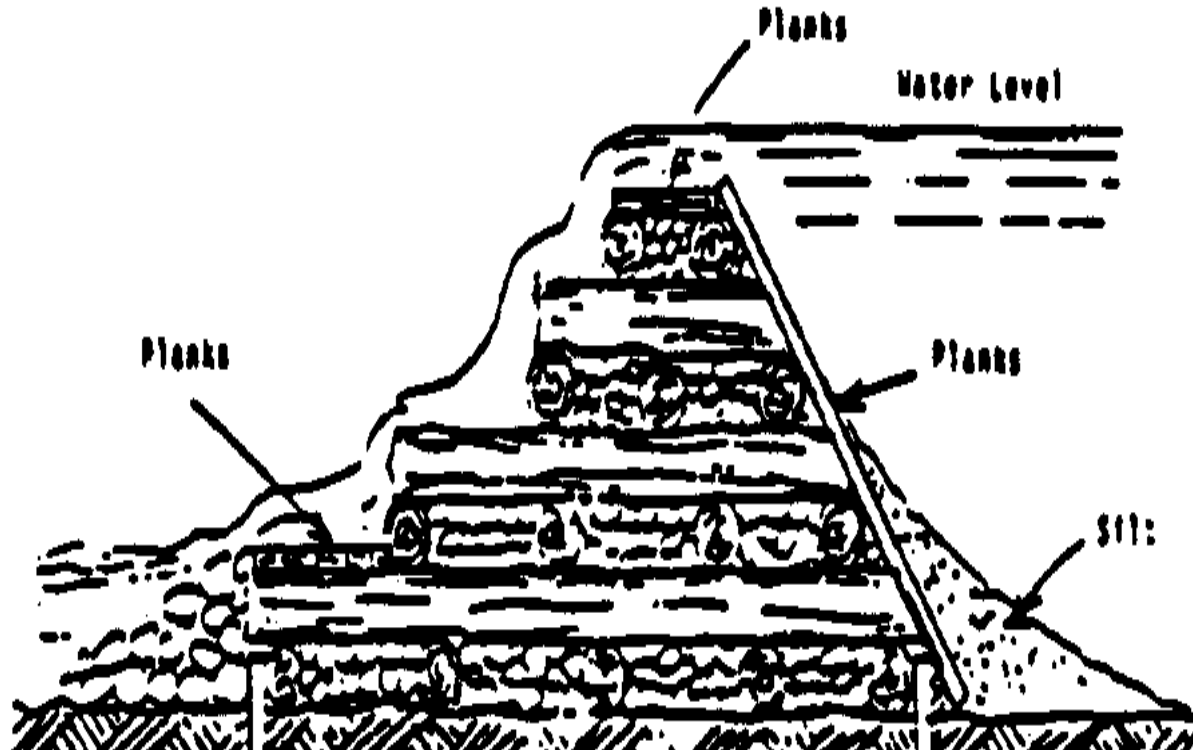
42p67.gif (600x600)

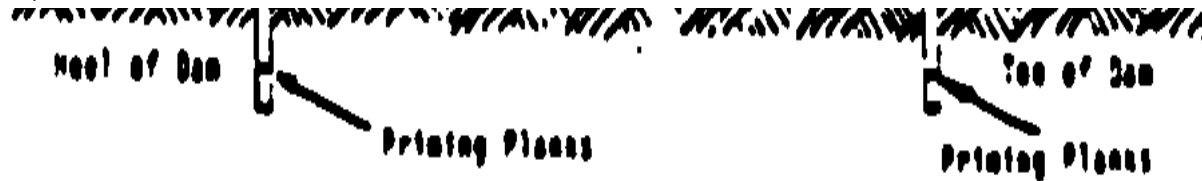




Crib Dam with
Downstream Planking

42p68.gif (600x600)





Crib Dam without Downstream Planking

<CHIFFRE L>

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

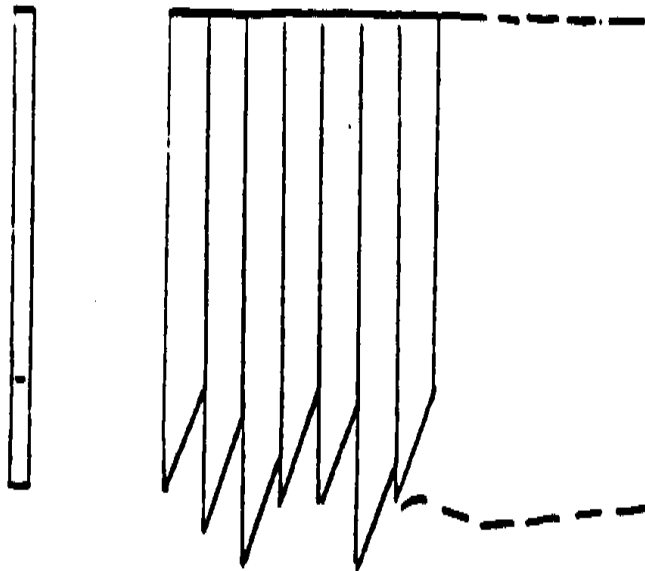
bien comme à l'orteil de barrages de la mangeoire, lignes longitudinales de planches est conduit dans le lit de cours d'eau. Ceux-ci amorcent des planches qui prévenez de l'eau de suinter sous le barrage. Ils ancrent aussi le le barrage.

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

42p69a.gif (317x317)



PRIMING PLANKS

le Chiffre sur page 69 et doit être en placé un après

l'autre comme

shown. Donc chaque planche consécutive est forcée, par l'acte de

le conduire, plus proche contre la planche précédente, résulter dans un

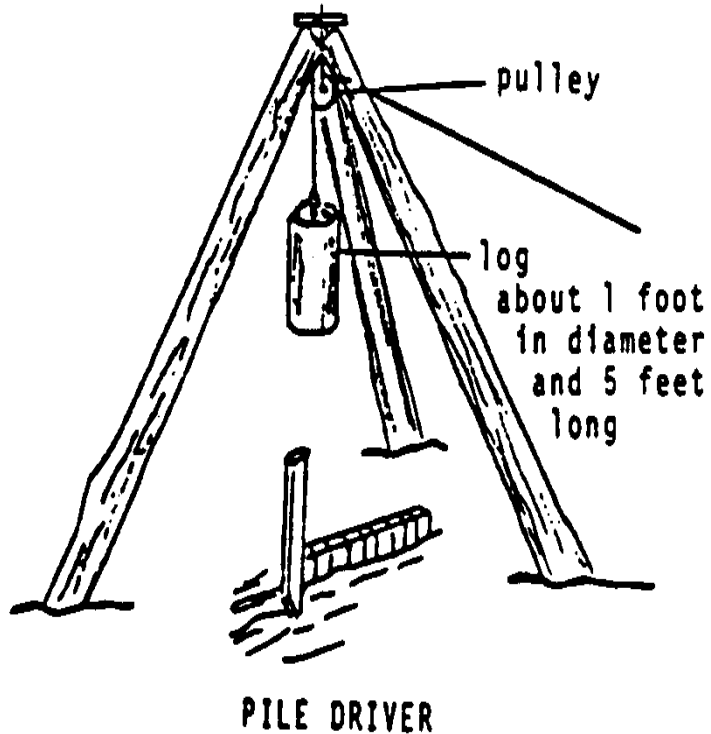
wall. solide que Tout bois de charpente du brouillon peut être que la Châtaigne used. et chêne sont

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.

42p69b.gif (353x353)



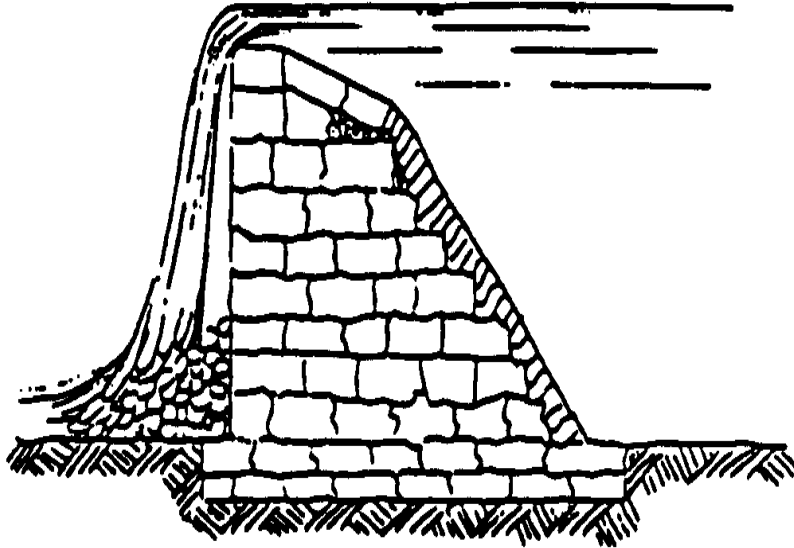
CONCRETE ET BARRAGES DE LA MAÇONNERIE

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

42p70.gif (393x393)

Water Level Upstream



Stone Dam

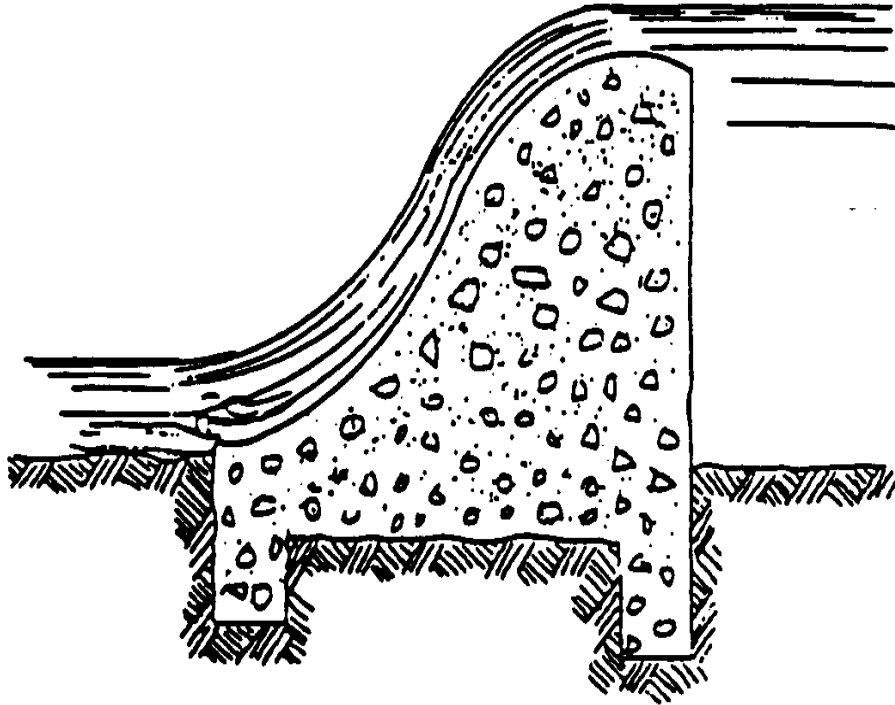
pieds dans height. Il est fait de stones. rugueux que
Les couches doivent

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 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.

<PETIT BARRAGE DU BÉTON>

42p71.gif (437x437)



Small Concrete Dam

L'APPENDICE III

LA PRISE DE DÉCISION FEUILLE DE TRAVAIL

Si vous utilisez ceci comme un guide pour utiliser le
Michell (Banki)

Turbine 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 water. ce qui est les sources d'eau et comme est qu'ils ont utilisé?

* Quelles sources de la force hydraulique sont les available? Sont ils petit mais Est-ce que jeûnent l'écoulement? Grand mais lent écoulement? Autres caractéristiques?

* pour Qu'est-ce que l'eau est utilisée traditionnellement?

* Est l'eau a harnaché pour fournir le pouvoir pour

tout purpose? Si donc,
cela qui et avec quels résultats positifs ou négatifs?

* Sont déjà barrages construits dans l'area? là Si
donc, ce qui a
été les effets du damming? En notent en particulier
manifestent de sédiment 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 que le limitant factors? coûte paraissent le
prohibitive? Fait le
Est-ce que manquent de connaissance de force
hydraulique limite potentielle son usage?

BESOINS ET RESSOURCES

* Based sur courant entraînements agricoles et domestiques, cela qui paraissent être les régions de plus grand need? Est pouvoir eu besoin à Est-ce que courent des machines simples telles que broyeurs, scies, pompes?

* Given sources de la force hydraulique disponibles que ceux paraissent être useful? disponible et plus plus par exemple, un ruisseau qui court l'année rapidement autour et est localisé près le centre de l'activité agricole peut être la seule source faisable pour tapoter pour pouvoir.

* Define emplacements de la force hydraulique quant à leur possibilité inhérente

pour génération du pouvoir.

*** Sont des matières pour construire des technologies de la force hydraulique
les locallly? disponibles Sont des suffisient? des compétences locaux Quelque eau
propulsent les candidatures demandent un plutôt haut degré de construction
La compétence .**

*** Quels genres de compétences sont disponibles à aider avec localement
Construction et maintenance? combien de compétence est nécessaire
pour construction et maintenance? Font vous avez besoin de former
Les gens ? est-ce que vous pouvez satisfaire les besoins suivants?**

* Quelques aspects de la turbine Michell exigent quelqu'un avec éprouvent dans métallurgie et/ou souder.

* Estimated le temps de la main-d'oeuvre pour les travailleurs à plein temps est:

* main d'oeuvre qualifiée de 40 heures

* main-d' oeuvre non spécialisé de 40 heures

* soudure de 8 heures

* Font une estimation de coût de la main-d'oeuvre, parties, et matières a eu besoin.

* Comment est-ce que le projet sera consolidé?

* ce qui est votre schedule? Est vous informé de fêtes et

planter ou moissonner des saisons qui peuvent affecter le réglage?

*** Comme veuillez vous arrangez étendre de l'information sur et encourager Usage de la technologie?**

IDENTIFIEZ LA POSSIBILITÉ

*** Est plus qu'un applicable? de la technologie de la force hydraulique Se souviennent regarder tout le costs. Pendant qu'une technologie paraît être beaucoup plus cher au début, il pourrait travailler dehors à est moins cher après que tous les dépens soient pesés.**

*** Sont choix être fait entre une roue hydraulique là et un**

Par exemple, moulin à vent fournir le pouvoir pour broyer le grain?

Again pèsent toute l'économie du costs: d'outils et travaillent dur,
Opération et entretien, dilemmes sociaux et culturels.

* Sont des ressources habiles locales pour introduire force hydraulique là
La technologie ? Dam que le bâtiment et construction de la turbine devraient être
a considéré avant de commencer work. Excepté avec soin le
le degré supérieur de compétence a exigé dans fabrication de la turbine (comme
a opposé à construction de la roue hydraulique), ceux-ci force hydraulique
Les installations ont tendance à être plus cher.

* Où le besoin est suffisant et les ressources sont disponibles, considèrent une turbine fabriquée et un effort du groupe de construire le barrage et installe la turbine.

* Est une possibilité de fournir une base pour petit là
L'entreprise commerciale ?

DERNIÈRE DÉCISION

* Comme était la dernière décision a atteint pour aller devant--ou pas entrain devant--avec ce technology? Pourquoi?

L'APPENDICE IV

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 information. spécifique que Ce genre de détail peut souvent être dirigé le plus facilement dans les palmarès (tel que celui en dessous) .

LA CONSTRUCTION

Labor Account

Les heures ont Travaillé**Name Job M T W T F S S Total Taux? Pay?**

1

2

3

4

5

Totals**Les matières Estiment****L'Article Coût Par Article #Items Total Coûts**

1

2

3

4

5

Total Coûts

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. que 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 fermer, 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. Furthermore, 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.

L'ENTRETIEN

Le Compte de la Main-d'oeuvre

Also durée* hors-opération

Name heures & date Réparation Faite Rate? Pay?

1

2

3

4

5

Totals (par semaine ou mois)

Les matières Estiment

L'Article Coût Raison Replaced Date Commentaires

1

2

3

4

5

Les totaux (par semaine ou mois)

LES COÛTS SPÉCIAUX

Cette catégorie inclut dégât causé par temps, désastres naturels, le vandalisme, etc. Modèle les registres après la routine l'entretien records. Describe pour chaque incident séparé:

* Cause et ampleur de dégât.

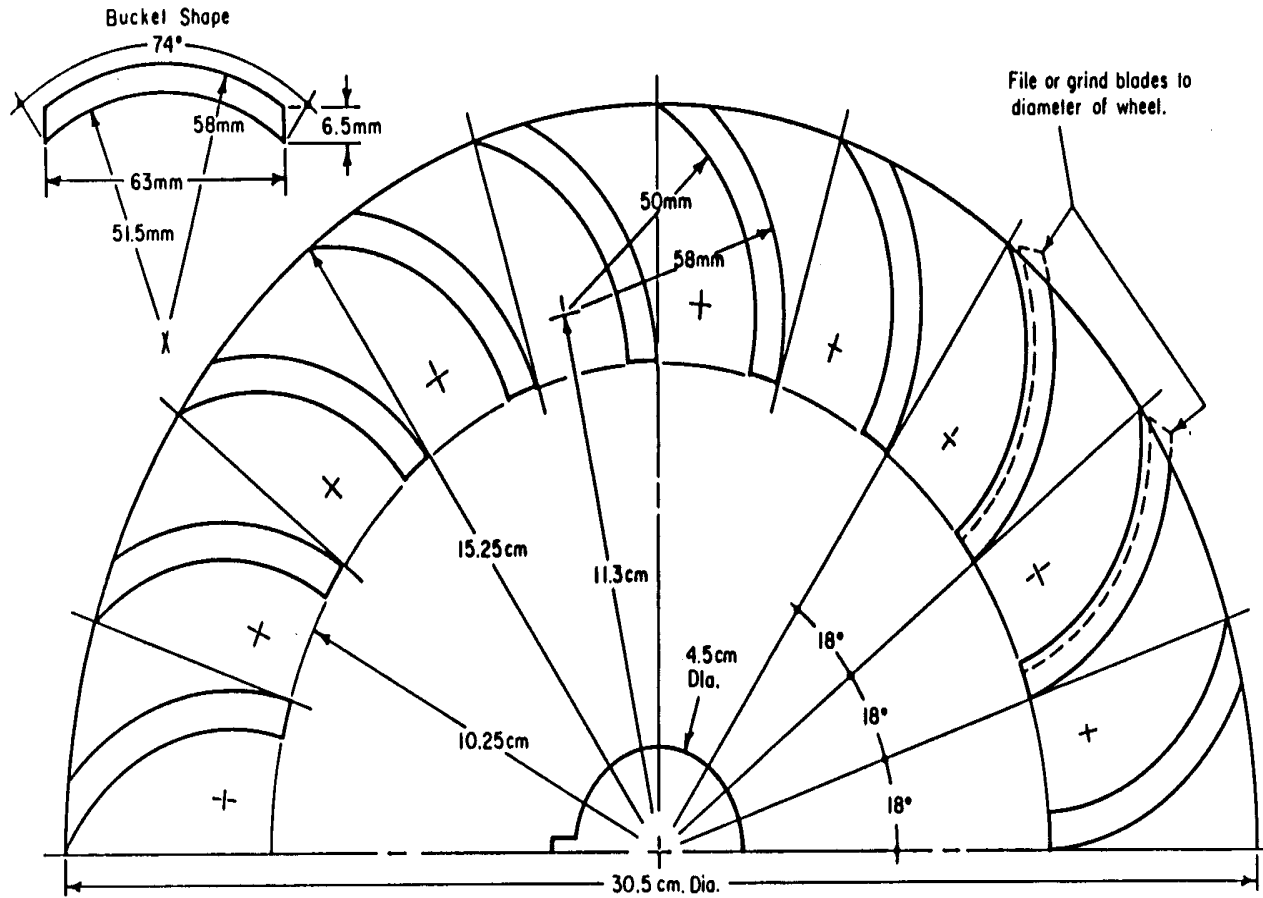
La Main-d'oeuvre * coûte de réparation (comme compte de l'entretien).

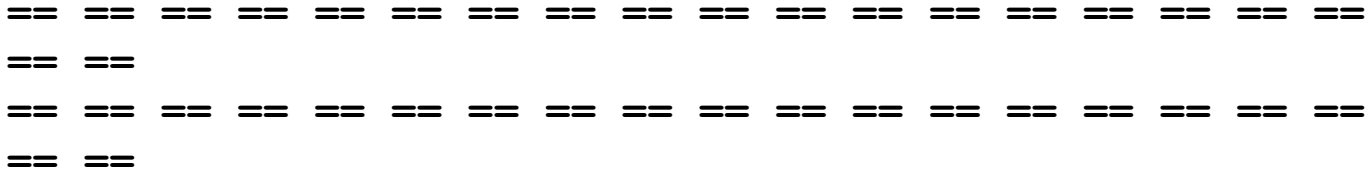
* Matière coûts de réparation (comme compte de l'entretien).

*** Mesures pris pour prévenir le retour.**

<CHIFFRE M>

42p81.gif (432x594)





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

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

PAPIER #25 TECHNIQUE

UNDERSTANDING PILES

**Par
Lee Merriman**

Critiques Techniques

J.F. Douglas

James H. Hahn

Lester H. Smith, Jr.

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

Understanding Piles

ISBN: 0-86619-225-5

[C]1985, Volontaires dans Assistance Technique,

PREFACE

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

découverte qu'une technologie particulière paraît satisfaire leurs besoins.

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

président du McCracken Compagnie Solaire dans Alturas, Californie.

Le co-auteur, VITA Volontaire Joël Gordes, est actuellement le solaire concevez l'analyste pour l'Etat de l'Hypothèque Solaire de Connecticut

La prime Program. Les critiques sont aussi VITA volunteers. Daniel

Dunham a fait consulter dans les sources solaires et alternatives de

énergie pour VITA et AID. Il a vécu et travaillé en Inde, Pakistan,

et Morocco. que M. Dunham a aussi préparé à un état actuel de la technique

inspectez sur solaire s'arrête pour AID. Jacques Le Normand est Auxiliaire

Directeur à l'Institut de la Recherches de l'Attache, Québec, Canada,

lequel fait des recherches dans énergie renouvelable.

Il a surveillé travail
avec les collecteurs solaires et a écrit plusieurs
publications sur
solaire et énergie du vent, et conservation. Darrell
G. Phippen est un
ingénieur mécanique et spécialiste du développement
avec qui travaillent
La nourriture pour l'Affamé dans Scottsdale, Arizona.

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 PILES

Par VITA Volontaire Lee Merriman

L'INTRODUCTION I.

Les piles ont été pour beaucoup d'années en usage, mais aujourd'hui il y a un plus grande demande pour pouvoir de la pile que jamais avant. que Cela a renouvelé l'intérêt a été provoqué par les nouveaux développements pas seul mais

aussi par la diversité d'usages pour piles dans civil,
industriel,
et candidatures militaires.

Ce papier fournit un comprendre de base de piles et
traces

leur développement des têt 1800s à la présente
Recherche day.

et le développement continue dans un effort de
résoudre l'inhérent

faiblesse de piles, à savoir, comment emballer plus
d'énergie

dans un plus petit paquet.

Une cellule électrique ou la pile est un appareil qui
transforme le

l'énergie chimique a contenu dans ses matières actif
directement

dans énergie électrique au moyen d'une réaction

électrochimique.

Ce type de réaction implique le transfert d'électrons d'un matière à une autre à travers une solution de la conduite. Historically, les piles ont joué un rôle important d'électrique au début le développement les deux aux États-Unis et en Europe.

En 1800 un scientifique Italien nommé Volta a découvert cela par immergeant deux conducteurs dissemblables dans une solution chimique un la force électromotrice (FÉM) ou le voltage a été établi entre le deux conductors. Figure 1 illustre une cellule Voltaique simple.

ub1x1.gif (393x393)

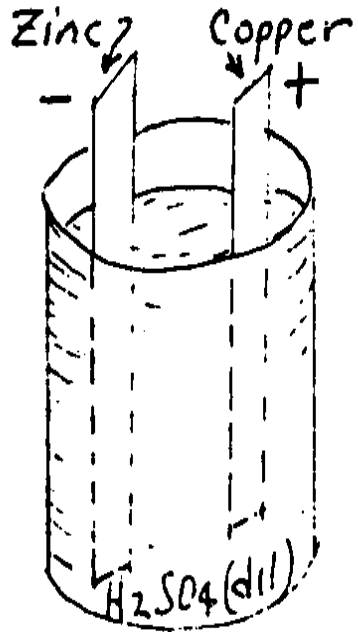


Figure 1. A Simple Voltaic Cell


Les conducteurs solides de la cellule sont appelés des électrodes et le le conduisant liquide l'électrolyte. qu'UNE cellule consiste en deux électrodes et un électrolyte. UNE pile consiste en un ou plus cells. Le voltage de la cellule dépend sur la matière du électrodes et l'électrolyte. La production du courant électrique et le pouvoir de la cellule est dépendant sur les dimensions de la plaque et le poids de la matière de l'électrode.

Il y a deux types généraux de piles aujourd'hui en usage: le primaire type ou " pile sèche " et le stockage secondaire battery. UN la pile fondamentale produit un courant par action de la décharge quand un

des électrodes de la cellule a décomposé pendant usage. Ce type de cellule utiliser encore en rechargeant ne peuvent pas être restaurés et le la cellule entière doit être abandonnée quand ce n'est plus Suite secondaire active. les cellules, en revanche, sont chimiquement réversibles et boîte que soit chargé et a déchargé sur beaucoup de cycles d'opération auparavant être remplacé.

Dans la cellule du voltage simple montrée dans Chiffre 2, quand deux dissemblable

ub2x3.gif (486x486)

Lamp → 

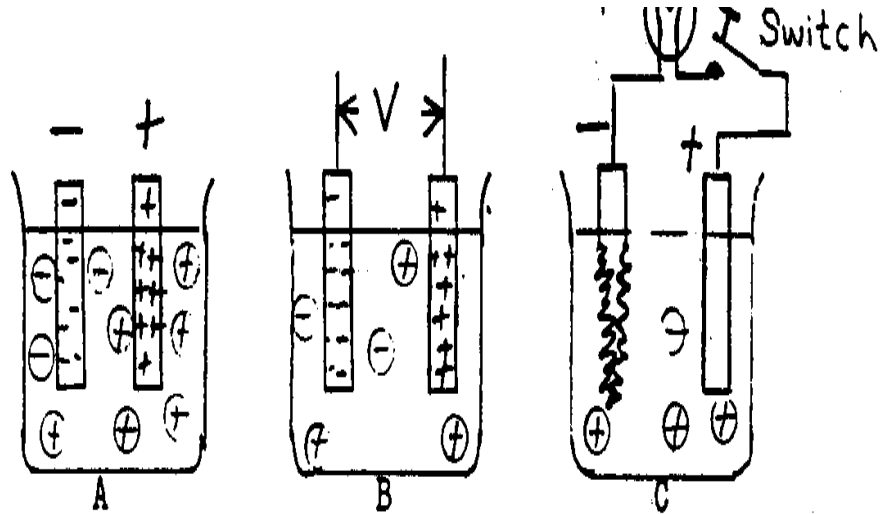


Figure 2. Principles of Battery Operation

(A) electrode reaction

(B) voltage established

(C) current flow in load and cell

les métaux, zinc et cuivre, sont suspendus dans une

électrolyte de l'acide sulfurique dilué, une possibilité d'approxiamtely 1.10 volts existez entre les électrodes. que L'électrode du zinc sera négatif et l'électrode du cuivre sera positif. Quand le changez dans le circuit de la charge externe est fermé, une volonté courante coulez à travers la charge (appareil énergie - absorbant) et pile dans accord à la Loi d'Unité de résistance. (*) Comme le courant de charge continue à couler, l'hydrogène comme bulles paraîtra et couvrir la feuille de cuivre, et la feuille de zinc dissoudra progressivement. Le principal inconvénient avec cette cellule est que le gaz bouillonne augmentation l'interne

résistance de la cellule, causer l'émission de courant de diminuer.

(*) Le courant continu qui coule dans un circuit électrique est directement proportionnel au voltage appliqué au circuit. La constante de proportionnalité R , a appelé la résistance électrique, est donné par l'équation $V = RI$ dans que " V " est la tension appliquée et I " suis le courant.

II. LES VARIATIONS DE LA TECHNOLOGIE

LES PILES FONDAMENTALES

Plusieurs types différents de piles liquide de type

fondamental ont été développés et usagé aux États-Unis. Most notable parmi ceux-ci était le cellule de la gravité, la cellule du cuproxyde caustique, l'à dépoléarisation par l'air la cellule, et la cellule Lelanche. Chaque cellule avait son propre fonctionnement les caractéristiques, et les capacités courantes ont aligné de plus petit que l'ampère (ampère) pour la cellule Lelanche à plusieurs cent ampères pour la cellule du cuproxyde caustique. que Le Bureau Après britannique a développé une pile liquide connu comme la cellule du Daniel qui a offert plusieurs les éléments de travail remarquables.

Il y avait deux principales difficultés avec la cellule de type fondamental

construction, détérioration par action locale et polarisation de la cellule.

L'action locale est une action chimique interne inhérent à

les piles; la vie de la cellule est diminuée progressivement même

bien que le sans charge soit connecté à ses terminaux.

que l'action Locale est

défini comme la décharge de matière actif de l'un et l'autre plaque dû

à quelque impudicité dans l'électrolyte ou matière de la plaque. Ce

l'action cause la formation de cellules court-circuitées qui causent

le métal s'abîmer.

La polarisation cellulaire est causée par bulles de l'hydrogène qui sont déposées

sur la cathode quand flux de courant à travers la

cellule. que Cela baisse
la tension à les bornes et augmentations la résistance
interne du
battery. Plusieurs méthodes pour se neutraliser ce
polarisant effet
été utilisé, non plus par chimique ou construction
mécanique qui
mené au développement de la pile à dépolarisation par
l'air.

Dans la pile à dépolarisation par l'air, l'électrode a
été fait d'un hautement
forme absorbante de carbone et a été suspendu au-
dessus de l'électrolyte
level. depuis que l'électrode du carbone n'a pas été
immergé dans l'électrolyte
la solution, la polarisation de la cellule a été
prévenue. Dans
opération, oxygène qui entoure la surface poreuse du

carbone,
l'électrode combine avec l'hydrogène évolué à la surface de l'électrode du carbone et électrolyte. que la Bonne ventilation a été exigée maintenir une alimentation d'air satisfaisante pour opération. Le L'Edison carbone cellule et la pile Carbonaire étaient représentatives du type à dépolarisation par l'air. Wet que les cellules de type fondamental ont pour une grande part été remplacé par la batterie rechargeable de type secondaire.

La pile sèche du jour " moderne " qui a été développée par Georges Lelanche en 1868, est une modification de la vieille pile liquide Lelanche. La différence est cela seulement eau suffisante est

ajoutée au électrolyte humidifier un revêtement intérieur absorbant. La pile sèche moderne est les utilisé de toutes les piles fondamentales aujourd'hui le plus largement principalement à cause de leur bas coût, performance fiable, et répandu les éléments de pile sèche availability. sont faits dans estimations de 1.5, 3, 6, 7.5, 9, 22.5, 45, 67, et 90 volts.

Le type le plus commun de construction pour une pile sèche est montré dans Représentez-en 3.

ub3x4.gif (486x486)



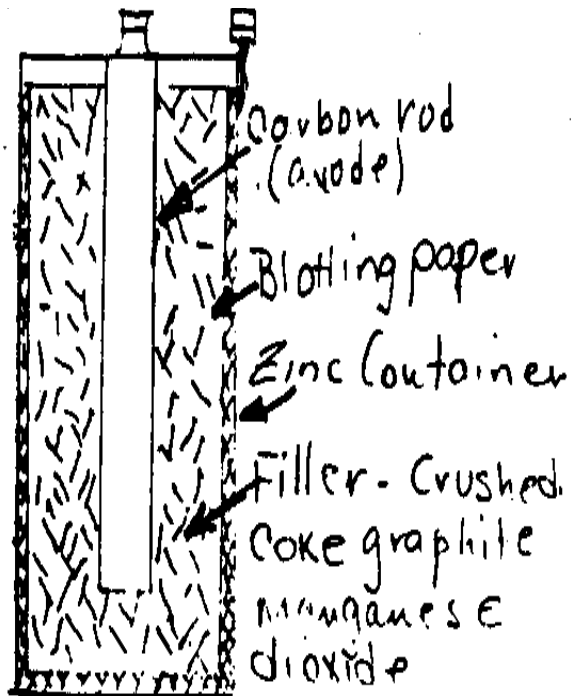


Figure 3. Cross Section of a Dry Cell

La cellule dans Chiffre 3 usages une tringle du carbone pour l'anode ou positif en phase terminale et un récipient du zinc extérieur (cas) pour la plaque négative terminal. Le cas du zinc a un revêtement intérieur intérieur de papier absorbant matière qui est saturée avec l'électrolyte. L'espace entre les électrodes est rempli d'un mélange de coke écrasé, le bioxyde de manganèse, et graphite. Le Manganèse est ajouté comme un depolarizer. L'électrolyte est salammonic et chlorure de zinc. Le le sommet du cas est scellé avec un composé d'étanchéité et le zinc le récipient est joint dans un récipient en papier. Le voltage d'un nouveau la pile sèche est 1.4 à 1.6 volts.

Les éléments de pile sèche tombent dans trois classes

générales: (1) lampe électrique
les piles habituellement 1-1/4 pouce dans diamètre et 2-1/2 pouces haut avec une capacité courante d'approximativement heures de 3 ampères; (2) grande dimension les cellules, plus communément connu sous le nom du Nombre 6 pile sèche, approximativement, 2-1/2 pouces dans diamètre et 6 pouces haut avec un cours actuel d'approximativement heures de 30 ampères; et (3) le " renforcé " et le haut voltage écrit à la machine qui peut être une cellule ou une combinaison de cellules, usagé dans service industriel avec les capacités courantes de heures de 50 ampères ou greater. L'ampère heure la capacité est le taux de déchargez une pile peut maintenir pour une période donné de temps, habituellement huit hours. par exemple, une heure de

30 ampères a estimé la pile

normalement fournir approximativement 3-1/2 ampères pour huit heures. Comme ordinairement cependant, les piles sèche usagées fournissent plus petit que leur estimation.

La durée de conservation est limitée par action locale et pour cette raison

quelques fabricants tapent du pied une date du service sur le revêtement externe de

chaque cell. l'action Locale cause la détérioration éventuelle du

la pile, et après approximativement un ou deux stockage des années, la pile

devient useless. depuis que l'électrode du zinc forme la partie de l'externe

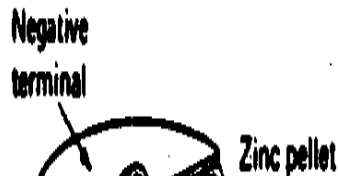
le mur, sa destruction graduelle affaiblit la structure cellulaire, et comme

les constructions du gaz de l'hydrogène développées en haut pression interne, il peut

la rupture et répand son contenu corrosif. Pour cette raison, matériel ne devrait jamais être entreposé avec les piles sèche sur longues périodes de les piles sèche time. n'exigent aucun entretien et quand ils plus opérez est abandonné et a remplacé.

Un type plus récent de pile sèche développé est le Ruben ou Mercure la cellule (Chiffre 4) . par que Cette cellule a été développée pendant seconde guerre mondiale

ub4x6.gif (600x600)



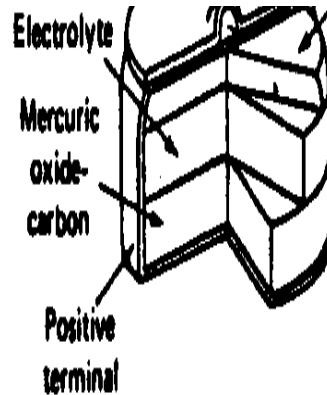


Figure 4. Cross Section of Mercury Cell

Source: Stanley Wolf, Guide to Electronic Measurement and Laboratory Practices. (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1977).

Laboratoires Ruben et P.R. Compagnie Mallory pour
opérer petit
matériel électronique qui exige le haut pouvoir
courant. que Cette cellule est
fait dans deux formes: la " anode " du rouleau et le "
bouton écrivent à la machine. " Le
l'anode est amalgamée du zinc et la cathode est un
oxyde mercurique
la matière dépolarisée a mélangé avec le graphite.
L'électrolyte est un
solution d'hydroxyde de potassium (KOH) contenir
zincate du potassium.
Ces cellules sont supérieures au Lelanche pile sèche
devoir loin
à leur dimension compacte, caractéristique du voltage
plate, et très longtemps
l'étagère life. Le non le charge voltage de ces

cellules est 1.34 volts.

Plusieurs développements avancés ont été faits dans les petites piles,

le type fondamental et secondaire cellules qui incluent le

magnésium, alcalin, argent zinc, et lithium. Table 1 listes le

ubxtab1.gif (600x600)

Table 1. Characteristics and Applications of Some Primary and Secondary Cells

System	Characteristics	Applications
Zinc-carbon (Leclanche) (zinc- MnO_2)	Popular common low-cost primary battery, available in variety of sizes	Flashlight, portable radios and electronics, toys, novelties, instruments, etc.
Magnesium (Mg- MnO_2)	High-capacity primary battery, long shelf life	Military receiver-transmitters, aircraft emergency transmitters

Mercury (Zn-HgO)	Highest capacity (by volume) of conventional types, flat discharge, good shelf life	Hearing aids, medical (heart pacers), photography, detectors, receiver-transmitters, military sensor and detection equipment
Alkaline (Zn-alkaline electrolyte-MnO ₂)	Good low-temperature and high-rate performance, moderate cost	Cassettes and tape recorders, calculators, radio and TV—popular for high-drain primary-battery application
Silver-zinc (Zn-AgO)	Highest capacity (by weight) of conventional types, flat discharge, good shelf life	Hearing aids, photography, electric watches, missiles and space application (larger sizes)
Lithium (lithium-SO ₂)	New battery system—recent development; highest-performance primary battery, excellent low-temperature performance, long shelf life	Will have wide, general-purpose application when available. First uses will be military and special civilian applications needing high-capacity and low-temperature performance
Solid electrolyte	Extremely long shelf life, low-power battery	Medical electronics, memory circuits, fusing

Source: Fink and Batey, Standard Handbook for Electrical Engineers, 11th edition (New York, New York: McGraw-Hill Book Company, 1978).

caractéristiques et candidatures de ces cellules.

LES BATTERIES RECHARGEABLES SECONDAIRES

Depuis 1965, là a été renouvelé l'intérêt dans utiliser le stockage piles dans pouvoir systems. que C'est parce que puissance absorbée moderne implique des demandes de la charge très irrégulières et charge de pointe croissante demands. Quand un system doit délivrer plus de pouvoir (augmentation dans charge la demande), le fournisseur peut rencontrer la demande par l'un ou l'autre changer un générateur supplémentaire sur le system ou changer un a chargé banque de la pile sur le line. Le dernier exige un beaucoup plus petit l'investissement.

La renaissance de piles comme unités du system du

pouvoir a à l'origine
commencé avec petit systems indépendant tel que vent -
ou eau - conduit
generators. Dans tel systems, les batteries
rechargeables exécutent
deux fonctions. First importants, pendant périodes de
basse demande de la charge,
la pile du system peut entreposer beaucoup de
l'énergie produite,
lequel serait perdu au system autrement. Second,
énergie,
entreposé pendant la période aux heures creuses est
disponible pendant temps de
la charge maximale demand. L'importance du dernier
peut être illustré
avec l'exemple quantitatif suivant: Supposez le
la capacité de la pile a un taux du pouvoir de la
décharge égal à demi
de la capacité du pouvoir du générateur ($[P.sub.B] =$

0.5 [P.sub.G]) . Cela veut dire cela sous conditions normales, pendant périodes de haute demande de la charge, la combinaison de la générateur - pile peut pour plusieurs heures servez une charge de jusqu'à 1.5 fois cela qui le générateur seul pourrait servir.

Une autre raison pour l'intérêt augmenté dans le stockage secondaire les piles sont le besoin pour pouvoir auxiliaire pour quelques-uns du plus nouveau technology. par exemple, les ordinateurs les plus modernes impliquent quelque forme de " stockage volatil " d'information, c'est, l'information est a perdu si le pouvoir est removed. garder contre cette possibilité, beaucoup, les systems de l'ordinateur utilisent " systems du

pouvoir non interruptible ", basé sur batteries rechargeables, fournir le courant électrique à l'ordinateur, le matériel quand le pouvoir commercial est perdu.

La batterie rechargeable, construite avec les piles liquide secondaires, est semblable dans action à un élément primaire, exceptez les actions chimiques impliqué est pratiquement complètement réversible. Once que la cellule est déchargé, courant d'une source externe, est passé à travers le cellule dans la direction opposée, restaurera substantiellement le la pile à son original a chargé la condition.

Il y a trois types de batteries rechargeables disponible actuellement:

(1) le type plomb; (2) le nickel fer ou pile alcaline (Cellule Edison); et (3) le type cadmium-nickel ou alcalin (Nicad).

Les accumulateurs à le plomb

L'accumulateur à le plomb est le type le plus largement utilisé de pile aujourd'hui à cause de son bas coût, précision, bonne performance, les caractéristiques, et candidature large. que Cette pile est fabriquée dans beaucoup de dimensions et capacités qui alignent d'heure de 1 ampères jusqu'à plusieurs heures de mille ampères estimation. (*)

L'accumulateur utilise le rôle principal de l'éponge réactif pour la plaque négative l'électrode (Pb), peroxyde de plomb pour l'électrode

positif (PbO),

et acide sulfurique dilué pour l'électrolyte.

L'électrode

les matières ont peu de force structurelle et doivent être supportées

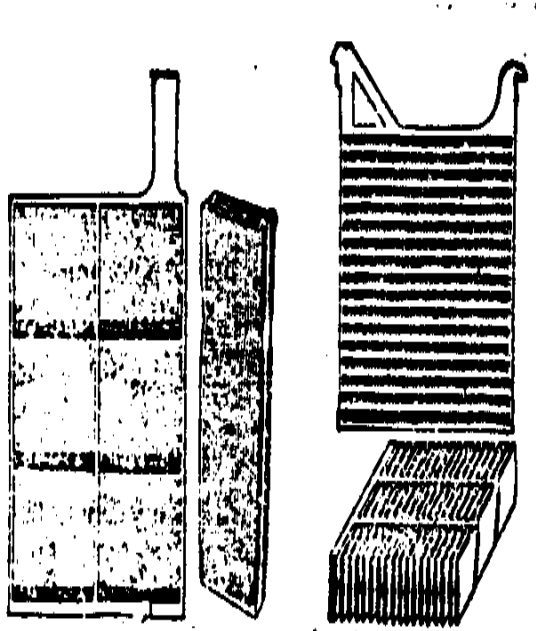
sur les plaques ou les grids. La grille de la plaque de la pile a deux fonctions:

en premier, il supporte la matière de la plaque active; et seconde,

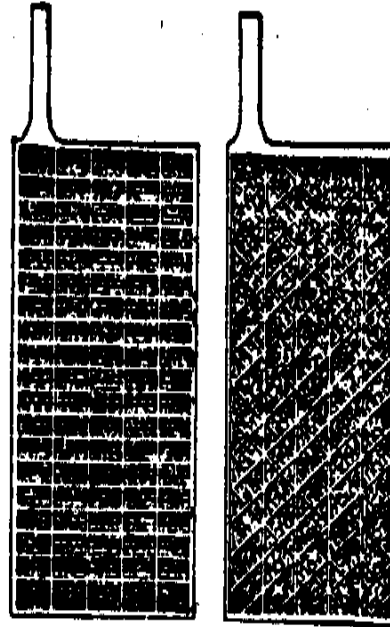
il fait office d'un conducteur pour connecter le terminal de la plaque à tout parties de la matière actif.

Les plaques de la batterie rechargeable du rôle principal sont divisées en deux types, le Le Planté (a formé) et le Faure (a collé), comme montré dans Chiffre 5. Dans

ub5x9.gif (600x600)



(A)



(B)

Figure 5. Plante (A) and Faure Lead Cell Plates (B)

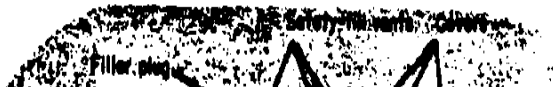
Source: A.E. Knowlton, Standard Handbook for Electrical Engineers, 8th edition (New York, New York: McGraw-Hill Book Company, 1949).

le Planté - Type de construction que la matière actif est électriquement formé de rôle principal par un processus électrochimique du rôle principal métallique de la grille secondaire. Dans le Faure Écrivent à la machine le la matière actif est appliquée à la grille secondaire dans la forme de un follwed de la pâte par un cadre, séchage, et opération de la formation.

Représentez 5 spectacles le Planté (UN) et Faure (B)

rôle principal plates. cellulaire Le
les assemblées cellulaires sont soudées pour former
positif ensemble et plaque négative
groupes qui sont des interleaved pour se réconcilier
ensemble le complet
pile que les Séparateurs cell. sont placés entre les
électrodes,
et l'élément complet est placé dans un récipient et
sealed. Le
usage de grandes plaques avec les limites de
l'espacement proches la résistance interne
de la pile à un faible niveau. Figure 6 spectacles une
jaquette

ub6x9.gif (600x600)



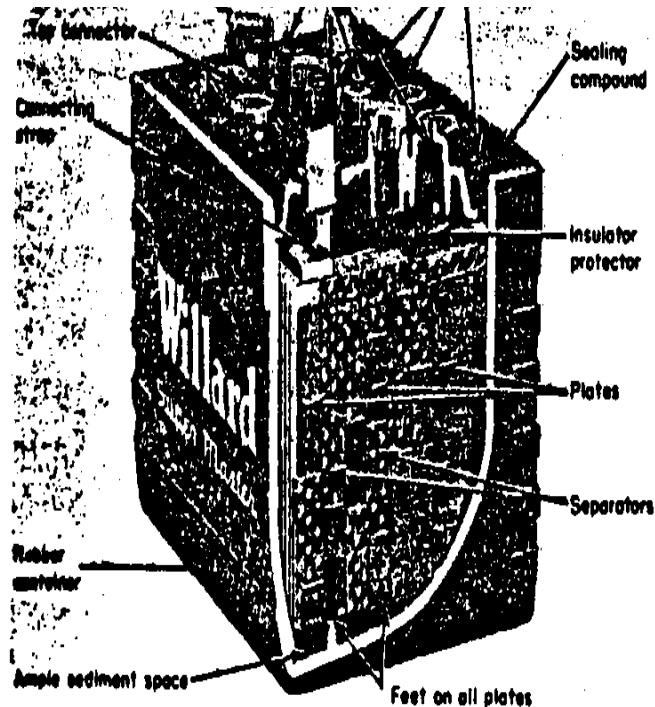


Figure 6. Cutaway View of a Lead Storage Cell and Battery

Source: Charles Hubert. Preventative Maintenance of Electrical

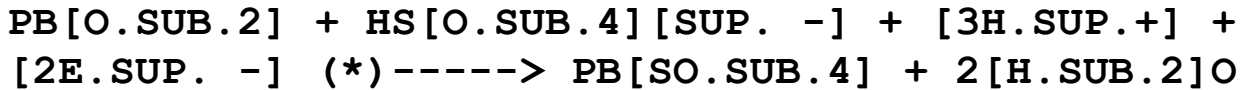
~~APPAREILS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRICIEN~~
Equipment (New York, New York: McGraw-Hill Book Company,
1969).

vue de l'accumulateur du rôle principal.

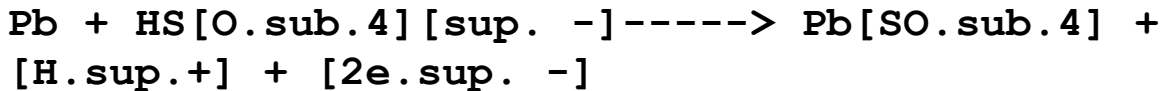
Pendant décharge la matière de la pile de les deux
plaques est convertie
dans rôle principal sulfate. Le montant de sulfate du
rôle principal a formé des plaques de l'onthe
et le montant d'acide a perdu de l'électrolyte est
dans exact
dosez au taux de décharge. Les enregistrements de
l'action inverses
la place quand la cellule est chargée. que les
réactions chimiques Cellulaires sont
représenté par l'équation suivante; cependant, c'est
un
la forme simplifiée comme l'action réelle est
compliquée beaucoup plus.

(*) Ampère de la pile heure que l'estimation est basée sur une décharge de 8 heures normalement le taux.

À la plaque positif:



À la plaque négatif:



La réaction cellulaire combinée pour décharge et la charge est exprimée

par l'équation suivante:

déchargent

----->

$Pb[O.sub.2] + Pb + 2[H.sub.2] S[O.sub.4] \rightleftharpoons 2Pb[SO.sub.4] + 2[H.sub.2]O + \text{énergie électrique}$
sulfurique

plate du plate plaques acides

<-----

chargent

Sur décharge l'acide sépare de l'électrolyte et formes un

combinaison chimique avec les plaques, le changer pour mener le sulfate.

Comme la décharge continue, l'acide supplémentaire est tiré du

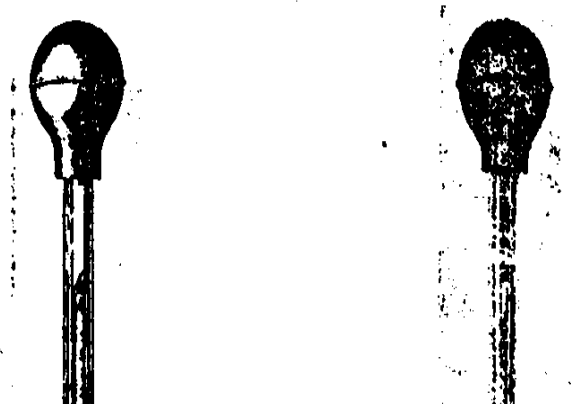
l'électrolyte jusqu'à ce que le courant cesse pour couler. L'eau, a formé

par la perte d'acide aux plaques, baisse le restant spécifique la gravité (* *) de l'électrolyte. Dans usage, la décharge est toujours arrêté avant les plaques ayez sulfated tout à fait, parce que une fois tout à fait sulfated, la condition de la pile ne peut pas être convertie en arrière à matière actif sur charge. Sur charge l'action inverse les enregistrements placent: l'acide dans les plaques du sulfated est conduit arrière dans l'électrolyte, et le $S[O.sub.4]$ combine avec l'hydrogène dans l'eau former acide sulfurique supplémentaire ($[H.sub.2][SO.sub.4]$).

L'électrolyte pour les cellules plomb est acid. sulfurique dilué Pour un

pile complètement chargée à que le poids spécifique varie de 1.200 1.30 et quand en a déchargé 1.150 (l'eau pure en mesure 1.00) . Le le poids spécifique est mesuré par un hydromètre du seringue - type comme montré dans Chiffre 7, et les valeurs sont température corrigée.

ub7x11.gif (600x600)



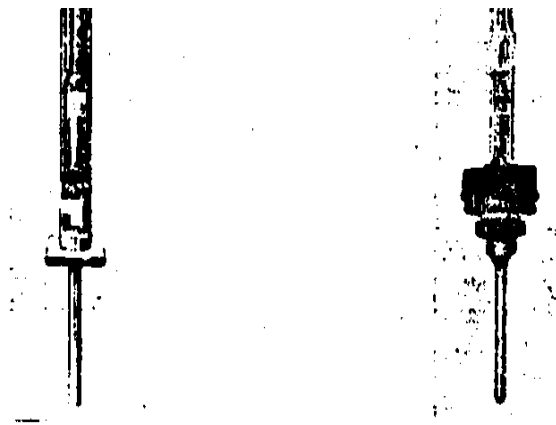


Figure 7. Portable and Vent-Plug Hydrometer

UPZ-11

Source: C.C. Carr, Craft's American Electrician's Handbook, 8th edition (New York, New York: McGraw-Hill Book Company, 1961).

(*) L'emblème e - positions pour les électrons.

(* *) Le poids spécifique est défini comme le rapport de les poids d'un donné volume d'une substance à un volume égal d'eau pure. Le voltage d'une cellule du rôle principal est approximativement 2.10 volts à sans charge mais est supérieur quand être chargé. le voltage Normal sur charge est 2.15 volts et comme le cellulaire approche la charge pleine cette valeur rapidement augmentations à entre 2.5 et 2.6 volts. Cet intervalle plus tardif de charge est connu comme la " période " du gazage. Asphyxier du l'électrolyte devrait être évitée comme n'importe quand pendant charger le le taux de la charge est high. Comme aussi un cellulaire arrive à complètement sa finale

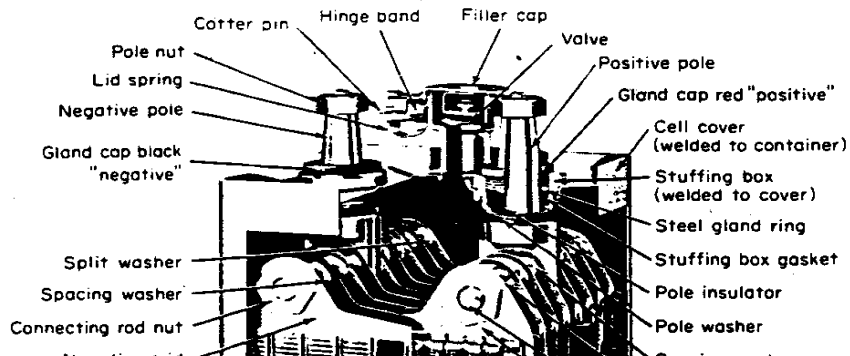
la condition chargée, un haut courant n'est pas recommandé comme cet excès le courant décompose l'eau dans l'électrolyte qui est conduite fermé dans la forme de gaz.

L'accumulateur à le plomb a plusieurs inconvénients: (1) les cellules sont sensible à la température et perd le pouvoir dans les températures froides; (2) les plaques cellulaires ont tendance à boucler et déformer sur courant soutenu, haut entretenissez, et (3) le soin spécial doit être observé quand une pile est n'utilisé pas pour les longues périodes, autrement les cellules veulent le sulfure.

Les Piles du nickel - fer

Le nickel fer ou pile alcaline ont été développées pour vaincre les inconvénients inhérents de la cellule de la rôle principal - plaque. C'est un radical départ d'il dans construction et opération. Dans le États-Unis que cette pile est connu comme la " cellule Edison, a " nommé après son inventeur Thomas A. Edison. Figure 8 spectacles la construction

ub8x13.gif (600x600)



La Construction du bambou

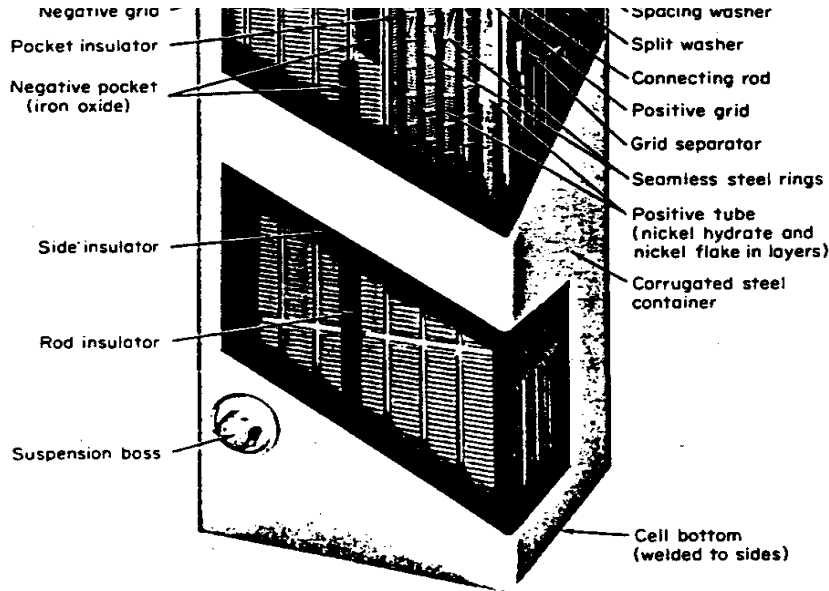


Figure 8. Nickel-Iron Storage Cell. (Thomas A. Edison, Inc.)

Source: Charles Hubert, Preventive Maintenance of Electrical Equipment (New York, New York: McGraw-Hill Book Company, 1969).

d'un cell. typique La plaque positif consiste en acier

les tubes qui contiennent hydrate du nickel et nickel ont ajouté dans remplaçant layers. La plaque négatif est formée de boîtes de l'acier plates ou poches qui sont perforées et ont emballé avec les granules de l'oxyde de fer. Le drap acier quadrille le support ces tubes et poches qui sont verrouillé pour former la Cellule groups. cellulaire positive et négative ensemble les terminaux et le récipient de l'acier sont nickel plaqué. Tous les séparateurs et séparer des parties est fait de caoutchouc. Les usages cellulaires un électrolyte de 21 solution centésimale de potasse caustique qui contient un petite quantité d'hydrate du lithium.

La chimie de cette cellule est complètement

compliquée, et le chimique

la réaction qui se produit à l'intérieur de la cellule est entièrement différente de

cela du rôle principal cell. que L'électrolyte effectue comme une conduite simplement

le moyen et n'entre pas dans combinaison avec en du matière de la plaque active pendant opération. Son poids spécifique

les restes pratiquement constant sur le cycle complet de charge

et discharge. Condition de charge de la pile ou décharge est déterminé

par un voltmètre qui lit et pas par le poids spécifique de

l'electrolyte. La pile alcaline que la réaction cellulaire est:

déchargent

----->

$[Fe.sub.2] + 2NiOOH + KOH + 2[H.sub.2]O \rightarrow$
 $[Fe.sub.2][(OH).sub.2] + 2Ni[(OH).sub.2] + KOH +$
 électrique
 <-----
 <----- énergie
CHARGE

Le voltage de chaque cellule est approximativement
 1.50 volts sur ouvert
 le circuit, mais est supérieur sur charge et baisse
 sous conditions de la charge.
 Ces piles sont données l'heure à un ampère capacité
 estimer a basé
 sur leur taux de décharge jusqu'à le dernier voltage
 de 1.00 par
 cell. que Quelques estimations courantes sont basées
 sur une 5 1/2 heure continu
 la vitesse de l'écoulement, pendant qu'autres sont
 basés sur un 3 taux de 1/2 heures.

Contrairement à la pile rôle principal - cellulaire, il n'y a pas de voltage minimum dessous lequel ce type de cellule ne peut pas être déchargé. en fait, cette cellule peut être déchargé mettre à zéro des volts, court-circuité à ses terminaux, et est parti dans cette condition pour une période indéfinie. Ce est la méthode par qu'une pile alcaline est mise dans stockage.

Aussi, cette cellule peut être surchargée par hasard, a chargé dans le la direction male, et a court-circuité sans mal momentanément.

Les piles alcalines ne sont pas blessées en gelant et une électrolyte avec un poids spécifique de 1.200 à 15.5[degrees]C

(60[degrees]F) gels solide
à -66[degrees]C (-87[degrees]F). que L'électrolyte de
cette cellule s'abîme progressivement
pendant usage et doit être changé finalement.

Les principaux avantages de la cellule du nickel - fer
sont: (1) c'est
extrêmement lumière et fort à cause de sa construction
en acier; (2)
il offre un indéfiniment longue vie; et (3) il vainc
le
problème du sulfating cellulaire de l'accumulateur à
le plomb. Le chef
l'inconvénient est son haut coût primitif et haute
résistance interne.

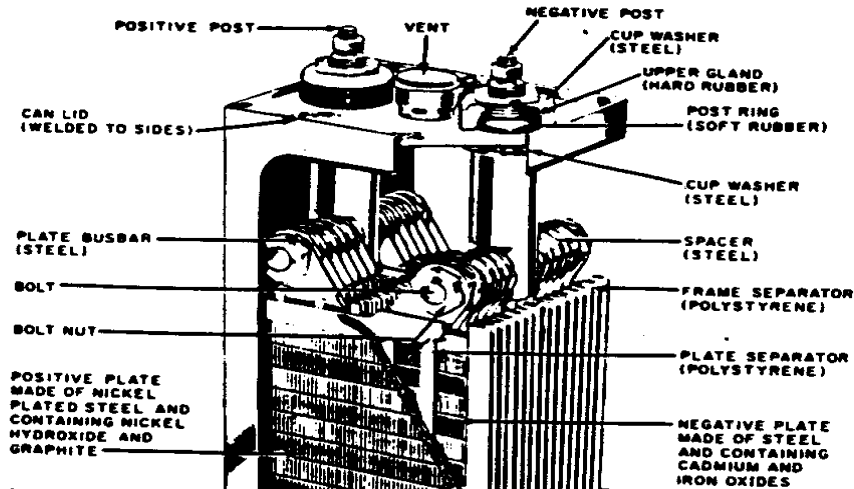
Les batterie* à le cadmium-nickel

Cadmium-nickel ou piles Nicad, une relativement

nouvelle addition à
les accumulateurs, a été développé en Europe. que Ces
piles consistent
d'assemblées de l'interleaved de positif et plaques
négatif montées
dans un récipient de l'acier scellé. La matière actif
positive, nickel,
l'hydroxyde, et la matière actif négative, oxyde de
cadmium, est
enfermé dans les poches de l'acier identiques,
délicatement perforées. Les plaques
est composé de lignes de ces poches qui sont frisées
et
formé dans acier frames. Positive et assemblées de la
plaque négatif
est verrouillé aux barres omnibus de l'acier lourdes
ensemble. Plate que les groupes sont
interleaved et est séparé par les tringles plastiques
minces. La cellule électrique

les terminaux et cas sont nickel plaqué. L'électrolyte est une solution de potasse caustique spécialement purifiée (hydroxyde de potassium) dissous dans eau distillée. Figure 9 spectacles une vue de la jaquette

ub9x15.gif (600x600)



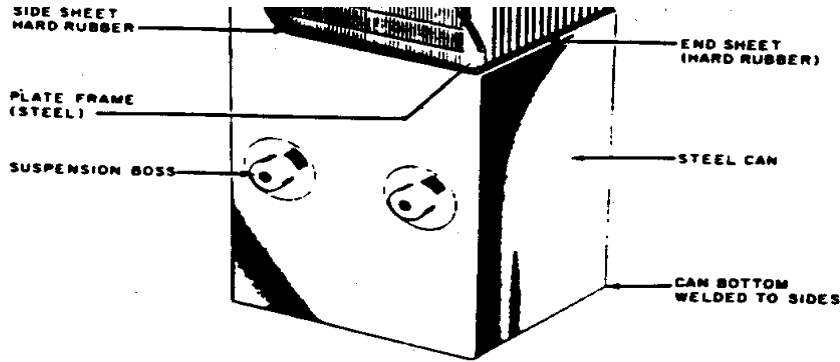


Figure 9. Cutaway View of the Nicad Battery

Source: Terrell Croft, American Electrician's Handbook, 12th edition (New York, New York: McGraw-Hill, Inc., 1992).

de la pile Nicad.

La réaction cellulaire simplifiée est:

chargent

<-----

Le $\text{Cd} + 2\text{NiOOH} + \text{KOH} + 2[\text{H.sub.2}]\text{O}$ -----> $\text{Cd}[(\text{OH})$
 $.\text{sub.2}] + 2\text{Ni}[(\text{OH}) .\text{sub.2}] + \text{KOH} + \text{électrique}$

<-----**énergie**

----->

déchargent

Pendant charge ou décharge de la cellule, il y a pratiquement non changez dans le poids spécifique de l'électrolyte.

Like le

La cellule Edison, la fonction seule de l'électrolyte est agir comme un

conducteur pour le transfert d'ions de l'hydrogène d'un électrode à

l'other. Le voltage qui estime de chaque cellule est 1.20 volts sur ouvert

le circuit; quand suivi à une charge externe, ce

voltage reste

équitablement constant jusqu'à approximativement 90 pour cent du sien estimés

capacity. L'ampère heure l'estimation des cellules Nicad est basée sur un

voltage de la décharge définitif de 1.10 volts par cellule. Edison Différent

les cellules, les piles Nicad seront endommagées par répété sur - basculement

au-dessous leur estimation cellulaire minimum de 1.10 volts. piles Nicad

ayez une température qui opère la gamme de - 51[degrees]C (-60[degrees]F) à 93[degrees]C (200[degrees]F).

Les piles Nicad sont vibration et choc résistant dû à leur

la construction en acier; influence leur charge bien pendant long tournez au ralenti

les périodes; maintenez une source du transformateur à tension pendant décharge; et n'est pas endommagé par surcharge. dans que Ces piles peuvent être montées toute place sur discharge. Comme la cellule Edison, la pile Nicad a un haut coût primitif comme comparé avec l'accumulateur à le plomb; cependant, ce haut coût est compensé par leur plus longue vie span. UNE comparaison de plomb, alcalin, et les piles Nicad sont présenté dans Table 2.

Table 2. La comparaison de Plomb, Nickel - Iron, et batterie* à le cadmium-nickel

Operating vie Cellulaire

La Typical Température Charge D'énergie /

La Cell Gamme Densité Discharge Coût

**TYPE VOLTAGE ([DEGREES]C) (WH (*) /KG) (CYCLES) (\$/WH
(*))**

Menez Acid 2.0 20 à 30 37 1200-1500 .08

Nickelez Iron 1.2 2.2 à 46 29

Nickelez Cadmium 1.25 (-51) à 93 33

(*)Watt - hours

Procédures de l'Entretien Générales pour les batteries rechargeables

L'entretien adéquat est essentiel pour service sans problèmes soutenu

de stockage batteries. Pendant que la construction cellulaire est différente

pour les plusieurs types, l'entretien est semblable pour tous les types

et consiste en les procédures générales suivantes:

1. Keep les cellules nettoient et sec;
2. Check niveau de l'électrolyte régulièrement;
3. Keep les piles ont chargé à tous moments; et
4. Keep impudicités de tous les genres hors de cellules comme ils veulent ont un effet maléfaisant et finalement ruine them. Never utilisent tous outils ou ustensiles (hydromètres, entonnoirs, etc.) qui a été utilisé pour entretenir d'autres électrolytes différent de cela exigé pour cette pile spécifique, outille utilisé pour les accumulateurs à le plomb surtout.

5. Refer aux recommandations de fabricants et reste un écrit le dossier de l'entretien.

L'électrolyte de la cellule plomb n'exige jamais le remplacement à l'exception de perte dû aux chutes accidentelles. However, dans l'Edison, et cellules Nicad il y a une détérioration graduelle de leur électrolyte, lequel doit être remplacé sur la vie de finalement le la pile.

BIBLIOGRAPHY/SUGGESTED READING LISTE

BAUMEISTER, T., ED. Le Catalogue de la Norme de Mark pour les Ingénieurs de la Mécanique.
7e Édition. New York, New York, : Le Livre de la McGraw - Colline

Compagnie , 1967.

**CARR, C.C. L'Électricien américain d'habileté
Catalogue. 8e Édition.**

**New York, New York, : McGraw Colline Livre Compagnie,
1961.**

**Fink et Batey. Norme Catalogue pour les ingénieurs
électriciens. 11er**

**L'Édition . New York, New York, : McGraw Colline Livre
Compagnie, 1978.**

**Hubert, Charles I. Preventative Entretien de Matériel
Électrique.**

**New York, New York, : McGraw Colline Livre Compagnie,
1969.**

**Knowlton, A.E., Catalogue de la Norme pour les
ingénieurs électriciens. 8e**

L'Édition . New York, New York, : McGraw Colline Livre
Compagnie, 1949.

Encyclopédie de la McGraw - Colline de Science et
Technologie. 5e Édition.

New York, New York, : McGraw Colline Livre Compagnie,
1982.

Timbre et Principes Bush. d'ingénieur électricien. 3e
Édition.

New York, New York, : Wiley et Fils, Inc., 1946.

Loup, Stanley. Guide à Mesure Électronique et
Laboratoire,

Practices. Falaises Englewood, New Jersey, : La Salle
Prentice,
Inc., 1977.

== ==

== ==

== == == == == == == == == == == == == == == == == == ==

== ==

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

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

La Literie

UN NID DE LITS BAS-PRIX

Ce nid de trois lits sauvera l'espace dans une petite pièce pendant la journée parce qu'il prend seulement l'espace eu besoin pour un lit. Les lits sont bas dans coût et facile faire de matières locales. Les dimensions

suggérées ici sont approximatives.

Les dimensions exactes dépendent du genre de bois utilisé.

Outils et Matières

Les outils de charpentier

En bois aborde 2.5cm x 7.5cm (1 " x 3 "), de longueurs variables

En bois affiche 5cm x 5cm (2 " x 2 "), de longueurs variables

Les clous

La peinture

Emballottant fil, bandes du gros canevas, corde, ou bois pour le " printemps " des lits.

Tous les lits sont la même largeur mais la longueur et hauteur de chaque lit varie

donc ils sont allés parfaitement sous l'un l'autre. Le

**nid de lits peut être utilisé comme un sofa dans alors
le
la journée (Chiffre 1).**

fg1x375.gif (393x393)

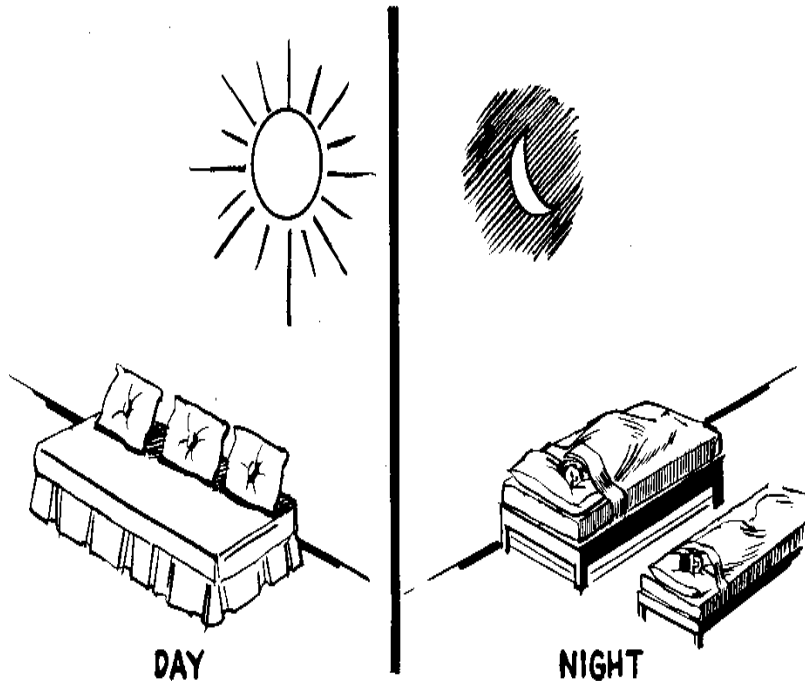


FIGURE 1. THE BEDS CAN SERVE AS A SOFA IN THE DAYTIME.

Le bois utilisé dans le plus grand lit est:

- o 2 comités, 2.5cm x 7.5cm x 183cm (1 " x 3 " x 72 ")
- o 2 comités, 2.5cm x 7.5cm x 91.5cm (1 " x 3 " x 36 ")
- o 4 jambes, 5cm x 5cm x 51cm (2 " x 2 " x 20 ')

Clouez les jambes aux fins de chacun des 91.5cm (36 ") comités. Alors joignez ceux-ci comités en clouant les 183cm (72 ") comités à eux comme dans Chiffre 1. Cela complète la structure qui est maintenant prêt pour le printemps être attaché.

Le printemps peut être fait en clouant emballottant fil, les bandes du gros canevas ont utilisé comme craquelure, ou bois au cadre. Une autre méthode est aux alésages dans la structure et laissez-passer cordez à travers les trous comme montré dans le lit de dimension centrale dans Chiffre 2.

fg2x376.gif (437x437)

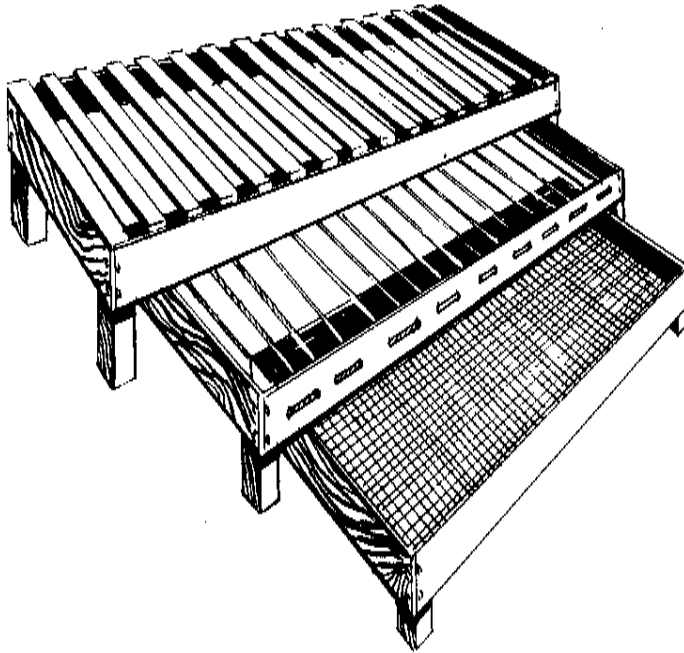


FIGURE 2. THE THREE BEDS ARE MADE TO FIT ONE UNDER THE OTHER, SAVING ON SPACE WHEN NOT IN USE. THREE DIFFERENT KINDS OF SPRING ARE SHOWN: WOOD ON THE LARGEST BED, ROPE ON THE MIDDLE-SIZE BED AND CHICKEN WIRE ON THE SMALLEST BED.

Les autres deux lits sont faits la même place. Ils utilisent les matières suivantes:

Le lit de la Milieu - Dimension:

- o 2 comités, 2.5cm x 7.5cm x 168cm (1 " x 3 " x 66 ")
- o 2 comités, 2.5cm x 7.5cm x 91.5cm (1 " x 3 " x 36 ")
- o 4 jambes, 5cm x 5cm x 38cm (2 " x 2 " x 15 ")

Le plus petit lit:

- o 2 comités, 2.5cm x 7.5cm x 152cm (1 " x 3 " x 60 ")
- o 2 comités, 2.5cm x 7.5cm x 91.5cm (1 " x 3 " x 36 ")
- o 4 jambes, 5cm x 5cm x 25cm (2 " x 2 " x 10 ")

COMMENT FAIRE UN MATELAS

Ce matelas bas-prix est rendu de matières disponible

dans la plupart des régions. Ce peut être utilisé comme un lit le soir et comme un sofa par jour. Les matelas sont utilisés largement.

Outils et Matières

Le coton

Cosses du Maïs, riz ou paille du blé, foin, banane ou permissions de la paume

Lissez, tissu lourd (faire tic-tac)

Les fortes aiguilles

Le cordon ciré

L'huile a senti ou le tic-tac d'épaisseur double a coupé dans une forme ronde, pour les touffes,

Pagaie de la main avec les petits clous

Le couteau tranchant

Faire le Matelas <voyez le chiffre 3>

15/11/2011

La Construction du bambou

fg3x377.gif (437x437)



FIGURE 3. CORN SHUCKS OR SIMILAR FILLING MATERIALS ARE STUFFED INTO THE COVER, WHICH IS MADE FROM SIX PIECES OF CLOTH SEWN TO FORM A BOX WITH SQUARE CORNERS.

La première étape est descendre les cosses du maïs dans eau bouillante et, pendant qu'ils sont immobiles moite, râpez-les dans petites bandes avec une pagaie de la main qui a de petits clous dans lui.

La partie du sommet dure de la cosse est bras mort avec un couteau tranchant alors. Quand sec, les cosses du maïs réduites en morceaux sont prêt à l'usage.

Coupez six morceaux de tissu comme suit:

- o deux morceaux la dimension du lit, faire le sommet et fond du matelas.

- o deux morceaux 15cm (6 ") large et la longueur du lit pour les côtés du matelas.

- o deux morceaux 15cm (6 ") large et légèrement plus

longtemps que la largeur du lit, pour les fins du matelas.

Cousez les morceaux pour former une boîte avec les coins arrondis ensemble. Attachez le fond morceau sur seulement un côté, laisser le fond ouvert pour remplir le matelas. Douze les sacs de l'alimentation plein de cosses du maïs hermétiquement pleines est assez pour un lit double le matelas. Un matelas du lit pour une personne a besoin de moins.

Emballez la substance de ballaste dans l'abri du tissu dans les couches égales. Autrement le le matelas sera grumeleux. Après chaque couche, tirez le morceau inférieur sur le remplissage la matière et a battu le matelas pour distribuer la matière également doucement. Alors traction le morceau inférieur en arrière et continue à remplir

le matelas. Quand le matelas est rempli, cousez le morceau inférieur en place. S'il y a encore de hautes et basses taches dans le le matelas, encore battez-le doucement: frapper les hautes taches pour conduire la matière de remplissage dans le les basses taches. De seulement quelques coups devraient être exigés.

Faire un Bord Roulé

Un bord roulé gardera le coton en place et aider le matelas pour tenir le sien la forme. Marquez un faible fin 6cm (2 1/4 ") dans de la couche en dressant autour du le sommet du matelas. Marquez une autre ligne 1.5cm faible (1/2 ") en dessous le joint. Cousez les deux lignes avec points approximativement 1.5cm (1/2 ") séparément, travailler assez de matière de remplissage

dans

**le rouleau avec chaque point faire l'entreprise du
rouleau. Remplissez le rouleau également. Dans
arrondir**

**les coins, rendez les points plus proche et prenez de
plus courts points sur le rouleau
que sur le fond.**

**Rendez le matelas et faites un rouleau affiler sur
l'autre côté.**

**Utilisez une forte aiguille et cordon ciré pour coudre
les morceaux ronds de feutre de l'huile ou
tic-tac doublé pour touffes simples qui tiendront le
remplissage en place.**

**Les directives plus détaillées sont données: Faire un
Matelas du Coton, Fédéral,
Service de l'extension, ministère de l'Agriculture**

Américain.

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

[Home](#)

59009-BK

VITA

Guide d'Apiculture

Harlan H. D. Attfield

L'apiculture est une activite interessante et
avantageuse dont on peut profiter
de nombreuses manieres: pour la production de
delicieux miels frais,
pour la fecondation des recoltes, ou peut-etre pour la

connaissance tiree
de l'etude d'un insecte fascinant.

Un apiculteur debutant n'a besoin que:

- * d'un peu de materiel
- * de bons emplacements pour les ruches
- * d'une certaine connaissance des habitudes des abeilles.

Bien qu'il faille plusieurs annees a un homme pour apprendre les habitudes des abeilles, on trouve suffisamment de donnees sur l'apiculture. Ce bulletin veut servir d'introduction: il presente des details sur la construction de plusieurs types de ruches, des instructions sur le choix de l'emplacement et de l'entretien des ruches, des instructions sur un habillement

appropriée, etc.

Le matériel présenté ici a été tiré d'un ouvrage écrit par Harlan H.D.

Attfield et publié au Bangladesh par le Centre de Technologie Agricole

Appropriée, comme élément d'une approche nouvelle et significative pour le

développement communautaire. Le programme Sylhet Package, comme on l'appelle,

est financé par le Service Volontaire International, société anonyme

de développement de bonne réputation, basée aux USA, en collaboration avec

trois agences locales--l'Institut de Formation du Développement Rural, le

Comité pour le Développement Rural du Bangladesh, et le Programme gouvernemental

de développement rural intégré. En résumé, le projet

"Package"

offre un encadrement pour promouvoir la production a hauts rendements de riz, legumes, poissons et canards; et ainsi que le planning familial, la sante, l'education fonctionnelle et le developpement cooperatif.

M. Attfield, l'auteur, a travaille a VITA en tant qu'expert volontaire pendant quatre ans, et est l'auteur de plusieurs livres et articles, y compris "l'Elevage des Lapins" publie par VITA. VITA est heureux de pouvoir presenter le travail de cet auteur et le programme auquel il participe.

Priere d'envoyer les resultats d'essais, les commentaires, suggestions et

**ainsi que toute requete pour informations
complementaires a:**

VITA

1600 Wilson Boulevard, Suite 500

Arlington, Virginia 22209 USA

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

Internet: pr-info@vita.org

ISBN 0-86619-140-2

**Les illustrations de cet ouvrage ont ete faites par
Marina F. Maspero**

TABLE DES MATIERES

COLONIE D'ABEILLES

La reine

Le bourdon
L'ouvriere

PROCHES PARENTS DES ABEILLES

DE QUOI LES ABEILLES ONT-ELLES BESOIN POUR VIVRE?

RUCHES

Ruche de Langstroth
Ruche de Newton
Ruches simples

EQUIPEMENT SIMPLE NECESSAIRE POUR L'APICULTURE

TRANSPORT DES ABEILLES DANS DE NOUVELLES MAISONS

INSPECTION DE LA COLONIE

AIDER VOS ABEILLES A FAIRE PLUS DE MIEL

QUE FAIRE AVANT LA MIELLEE

RECOLTE

ANNEXE

ESPECES ET VARIETES D'ABEILLES

Abeille des rochers ou abeille geante (*Apis dorsata*)

Abeille naine (*Apis florea*)

Abeille indienne (*Apis indica*)

Abeille europeenne (*Apis mellifera*)

REFERENCES

LA COLONIE D'ABEILLES

Les abeilles domestiques vivent dans une maison faite

de rayons de cire.

Les cellules de cire ont 6 cotes, sont tres solides et abritent le couvain

(jeunes abeilles) pendant son developpement. Elles fournissent aussi un

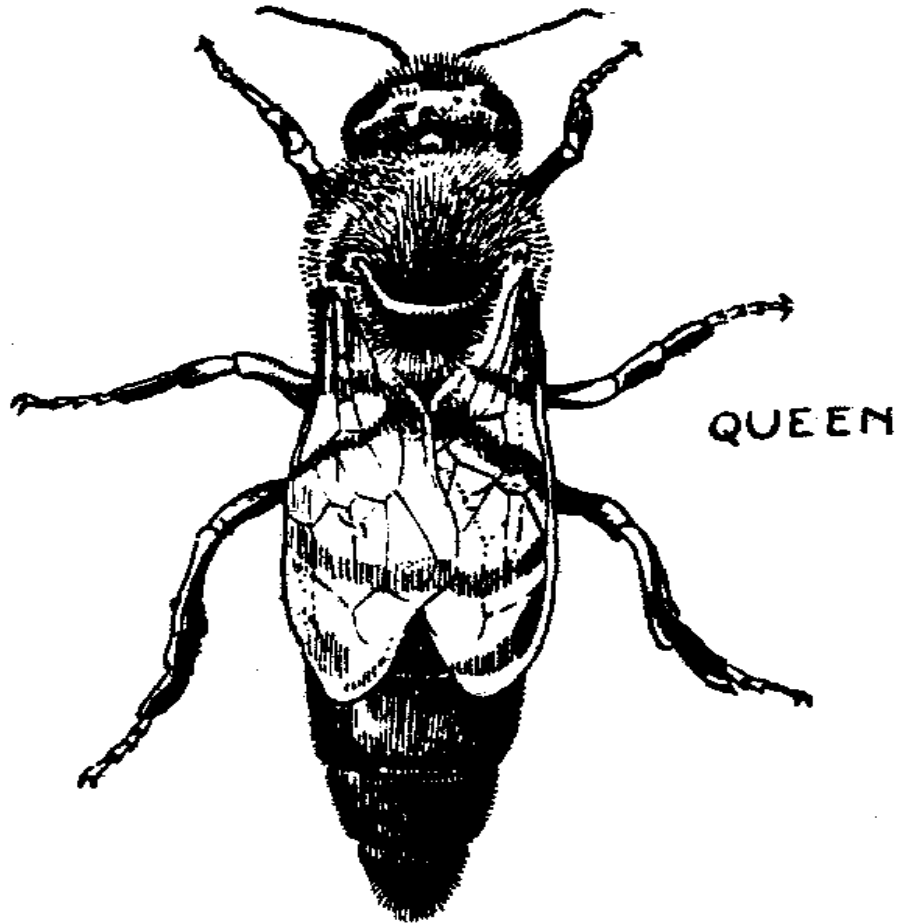
endroit de stockage pour le miel et le pollen. Dans la nature, les abeilles

vivent habituellement dans une cavite abritee, comme un arbre creux ou

une fissure de rocher.

La reine

abgx1.gif (437x437)



Il n'y a qu'une reine dans la colonie (famille). Comme mere de la colonie, son but dans la vie est de pondre des oeufs. Elle peut pondre plusieurs centaines d'oeufs par jour. Ces oeufs peuvent eclore en bourdons (males), ouvrieries ou nouvelles reines. La reine peut determiner quel type d'oeuf elle va pondre. Elle ne pond que le type qu'elle trouve necessaire a la colonie.

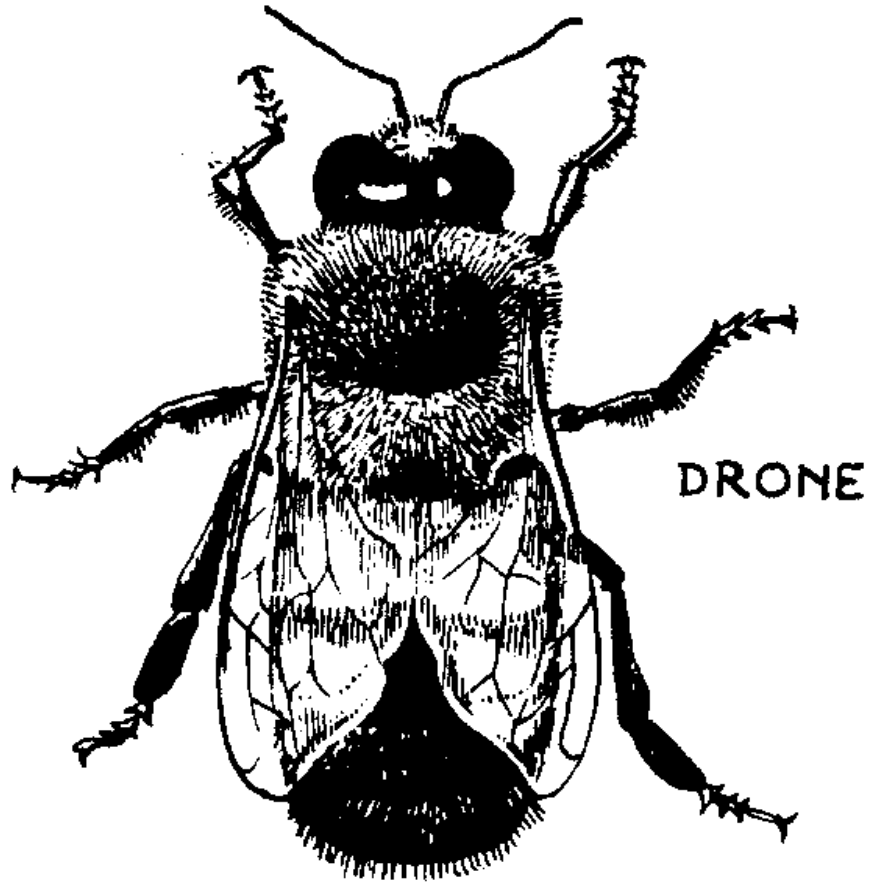
La reine met 16 jours pour passer de l'etat d'oeuf a l'etat adulte. Le 17eme jour la reine s'envole de la ruche et s'accouple avec un ou plusieurs bourdons. C'est le seul moment de sa vie ou la reine s'accouple, bien qu'elle puisse vivre 4 a 5 ans.

La reine est plus grasse que l'ouvriere et plus

longue que le bourdon. Proportionnellement a la longueur de son corps ses ailes sont plus courtes que celles du bourdon ou de l'ouvriere. Elle a un abdomen long en pointe. Si elle n'est pas derangee, une reine fecondee se trouvera habituellement pour pondre a proximite du rayon de la ruche qui contient les oeufs.

Le bourdon

abgx2.gif (437x437)



Le nombre de bourdons d'une colonie varie selon l'époque de l'année. Il peut ne pas y en avoir quand les abeilles ont peu de nourriture, mais jusqu'à 1000 pendant la saison de la récolte du miel. Quand la saison du miel est finie et que la nourriture et l'eau deviennent rares, les bourdons sortent hors de la ruche et meurent.

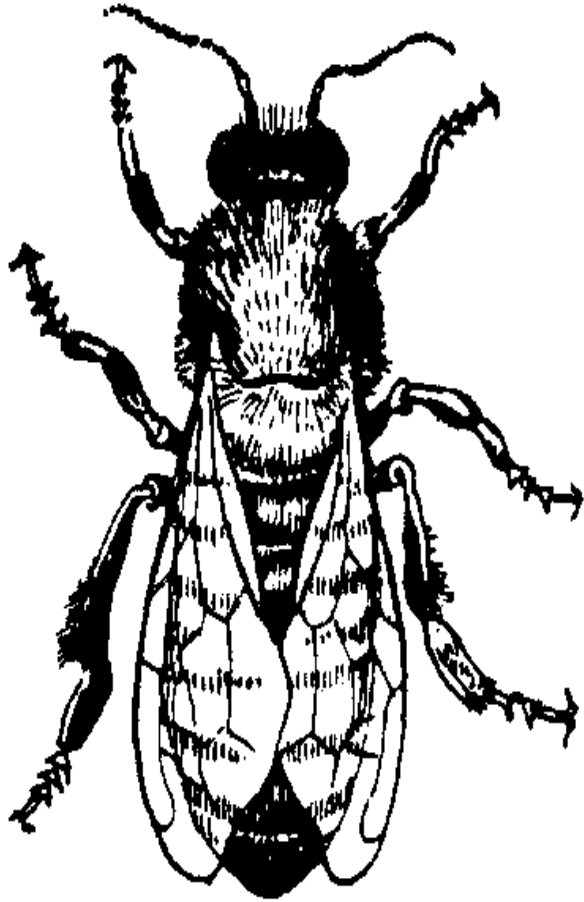
Il faut 24 jours à un bourdon pour passer du stade oeuf au stade adulte. Le bourdon ne travaille pas dans la ruche. Sa seule fonction dans la vie est de s'accoupler avec la reine non fécondée en dehors de la ruche. Il meurt après l'accouplement. Les bourdons sont les seules abeilles mâles

de la ruche.

Les bourdons sont plus larges et plus gras que la reine ou les ouvrières. Leurs corps ne sont pas aussi longs que celui de la reine. Le bourdon possède une courte langue qu'il utilise pour prendre la nourriture chez les ouvrières et dans le miel stocké dans la ruche. Il n'a pas de pattes adaptées pour porter le pollen et est incapable de produire de la cire. Il n'a pas d'aiguillon pour se défendre lui-même. Les enfants aiment jouer avec les bourdons.

L'ouvrière

abgx3a.gif (437x437)



WORKER

Il y a 5000 a 75.000 ouvrieries dans une colonie. Elles font tout le travail de la maison et du champ. Certaines ouvrieries sortent de la ruche pour apporter l'eau, le pollen, le nectar et la propolis (colle d'abeille).

D'autres abeilles restent dans la ruche pour defendre celle-ci contre les ennemis. Encore d'autres nettoient la ruche, construisent les rayons de cire, soignent les jeunes et controlent la temperature de la ruche. Les ouvrieries mangent le miel pour produire de la chaleur par temps froid, et agitent leurs ailes pour garder la ruche fraiche par temps chaud.

Il faut 21 jours a une ouvriere pour passer du stade oeuf au stade adulte. Les ouvrieries

vivent environ 6 semaines pendant la période de collecte du miel. Les ouvrières ont des pattes spéciales équipées de corbeilles pollen. Elles ont aussi des glandes qui produisent la cire et l'odorat nécessaire pour accomplir leurs nombreuses tâches.

Les ouvrières sont plus petites que les bourdons ou la reine. Elles ont un aiguillon qui, contrairement à celui de la reine, est barbelé au bout. Quand une abeille pique quelque chose, le dard reste planté et l'abeille meurt.

Proches parents des abeilles domestiques

Les guêpes ne sont pas des abeilles mais sont parfois appelées ainsi par les

gens. Leurs nids sont faits de boue ou de matériaux semblables à du papier.

De nombreuses guêpes sont des parasites, pondant leurs oeufs dans ou sur le corps d'autres insectes ou araignées. Les guêpes ne produisent pas de miel.

De nombreuses espèces de faux-bourçons existent dans le monde. Bien que la couleur varie beaucoup, certains bourçons communs sont bleu-noir ou noirs et jaunes. Les faux-bourçons font leurs nids au niveau ou à proximité du sol, souvent dans des nids de souris vides. Comme les guêpes, ils ne produisent pas de miel.

Les abeilles Dammar sont les plus petites parmi les producteurs de miel et

sont connues des gens sous le nom d'abeilles sans dard (Melipona spp. et Trigona spp.). Cependant, il n'est pas tout a fait correct de es appeler ainsi car elles ont des dards, bien que ceux-ci soient imparfaits. Ces abeilles ne piquent pas mais mordent. Elles ressemblent un peu aux abeilles domestiques mais sont beaucoup plus petites. Elles construisent leurs nids dans les creux des arbres, des rochers ou dans les murs, les trous de serrure et les fentes des toits. Bien que ces abeilles stockent du miel, le rendement est trop faible pour justifier leur élevage.

DE QUOI LES ABEILLES ONT-ELLES BESOIN POUR VIVRE?

Les abeilles ont besoin de cire pour construire les

rayons de cire. Elles stockent le miel et le pollen et elevent leurs petits dans ces rayons.

Les ouvrieres produisent de la cire dans des glandes situees en-dessous de leur corps. Pendant la fabrication, la cire d'abeille passe de l'etat liquide a celui de petites ecailles de cire. Puis les ouvribres l'utiliseht pour construire le rayon.

Les abeilles ouvrieres doivent manger d'assez grandes quantites de miel ou de nectar pour produire de la cire. Les abeilles maintiennent la temperature de la ruche entre 60 et 65[degrees]C pendant qu'elles fabriquent la cire.

De nombreux apiculteurs aident leurs abeilles a commencer la fabrication de la cire en placant des plaques de base en cire d'abeille dans les cadres de bois ou de bambou de la ruche (voir illustration 1). La plaque de base en cire s'adapte dans les cadres de la ruche et forme la base des rayons de cire. Elle aide les abeilles a acclereler la construction et leur donne un modele a suivre pour construire des rayons a miel droits et faciles a deplacer. La base des rayons a miel peut etre commande a des societes specialisees dans plusieurs pays (voir la liste a la fin de ce bulletin).

Les abeilles ont besoin de nectar pour faire du miel. Le nectar est une

substance liquide sucrée produite par les fleurs et est la matière première du miel. Le miel est la principale source d'alimentation des abeilles.

Le nectar contient habituellement 1/2 à 3/4 d'eau. Après avoir porté le nectar à la ruche, les abeilles laissent évaporer l'eau pour épaissir le miel. Puis, les abeilles ferment les cellules des rayons de miel d'une fine couche de cire.

De nombreuses plantes à fleurs produisent du nectar, mais seules certaines poussent en abondance ou produisent assez de nectar pour constituer une source valable. Les meilleures sources de nectar pour la production de miel

varient d'un endroit a l'autre. En tant qu'apiculteur, vous souhaiteriez connaitre les plantes de votre region les plus appropriees a la production de miel. La periode pendant laquelle un bon nombre de fleurs donnent du nectar pour les abeilles est appelee la miellee. Si le rendement en nectar est abondant chez un grand nombre de plantes d'une seule espece, elle est appelee periode de grande miellee. L'apiculture peut reussir lorsque les plantes a nectar sont nombreuses et provoquent une ou deux grandes miellees et de petites periodes a d'autres moments de l'annee. Dans les meilleures zones d'apiculture, la periode de sterilite ne dure pas longtemps.

La couleur et la saveur du miel dependent des especes de plantes desquelles l'abeille a collecte le nectar. Le miel peut etre clair, dore ou meme brun. Sa saveur va de douce a forte.

Beaucoup d'entre nous avons plante divers types de plantes a fruits pres de nos maisons. La moutarde plantee pour la graine a huile est une source abondante de nectar et de pollen pendant 2 ou 3 mois. Le miel est legerement jaune et granuleux, durcissant tres rapidement comme du sucre.

Les abeilles ont besoin d'eau pour vivre. Les abeilles ajoutent de l'eau au miel avant de le manger. Par temps chaud, elles peuvent cesser de collecter

la nourriture et commencer a collecter de l'eau pour rafraichir la ruche.

Le nectar ne peut donner que peu d'eau et une colonie qui ne peut pas collecter de l'eau a d'autres sources mourra en quelques jours. Un apiculteur peut obtenir plus de miel d'une colonie s'il la protege de la chaleur du soleil en la maintenant a l'ombre.

Les abeilles ont besoin de fleurs pour collecter le pollen. Le pollen est une matiere poudreuse qui se trouve dans la plupart des fleurs et qui fertilise d'autres parties de la fleur pour produire des graines. De nombreuses fleurs sauvages, herbes, arbres et cultures produisent du pollen que les abeilles peuvent utiliser.

Les ouvrières mettent le pollen dans les corbeilles de leurs pattes arrières et le rapportent à la ruche. Le pollen est stocké sous la forme de boulettes dans les cellules du rayon à miel. Plus tard il sert de nourriture aux jeunes abeilles. Le pollen est nécessaire avant et pendant la saison du miel pour que les jeunes abeilles aient assez de nourriture.

Lorsque les abeilles se déplacent de fleur en fleur, les minuscules grains de pollen collent à leurs corps. C'est ainsi que les abeilles remplissent leur important service de pollinisation, ou encore en unissant les parties mâles et femelles de la fleur afin de produire la

graine.

Les abeilles ont besoin de bourgeons d'arbre et de fleurs pour faire de la propolis. La propolis est une matière collante, visqueuse que les abeilles prennent dans les bourgeons de fleurs et d'arbres. Les abeilles utilisent la propolis pour boucher les fissures et étancheifier la ruche.

Les abeilles ont besoin d'une maison. Si nous voulons conserver des abeilles, nous devons leur fournir une maison ou "ruche". Les abeilles ont besoin d'un endroit où élever leurs petits, pour construire leurs rayons de cire et pour stocker leur pollen et leur nectar. Elles ont aussi

besoin de protection contre le vent, la pluie, la chaleur, le froid et les insectes.

Les elements a prendre en consideration dans la construction d'une ruche sont:

- 1. La ruche doit etre faite de facon a pouvoir facilement enlever le miel en surplus.**
- 2. Quand le surplus a ete collecte, il doit etre facile pour les abeilles de commencer a stocker a nouveau du miel dans la ruche.**
- 3. La ruche doit etre bien faite, pour pouvoir abriter les abeilles**

pendant de nombreuses saisons de miel.

4. Il doit y avoir assez d'espace dans la ruche pour permettre aux abeilles de construire de nouveaux rayons pour l'elevage du couvain et le stockage de nourriture.

5. L'ouverture d'entree de la ruche doit etre juste assez grande pour laisser les abeilles entrer et sortir. Si le trou est trop grand les abeilles auront des difficultes a defendre leur miel stocke contre les insectes.

6. La ruche doit proteger les abeilles du froid ou de la chaleur. Dans un pays chaud, la ruche doit etre mise a l'ombre.

7. Il doit toujours y avoir une source d'eau a proximite ainsi qu'une bonne source de nectar et de pollen.

8. Une ruche doit etre placee a un endroit ou les abeilles ne peuvent piquer personne.

LES RUCHES

De nombreux types de ruches sont utilises par les apiculteurs dans le monde.

La ruche utilisee dependra des materiaux disponibles dans la region.

Les ruches peuvent etre faites a partir de :

* Paille tressee en corde, enrouleee autour d'un cercle

**ou d'un carre
pour fabriquer la ruche.**

- * Boites de kerosene vides.**
- * Troncs d'arbres coupes en morceaux et creuses.**
- * Jarres en argile ou en boue.**
- * Bambou ou roseaux tresses enduits de boue ou d'argile.**
- * Bois.**

Des ruches en bois sont utilisees par de nombreux apiculteurs dans le monde.

Si vous voulez construire votre propre ruche en bois, vous pouvez utiliser les plans et dimensions contenus dans ce bulletin.

Faire toutes les parties pareilles et conserver les memes dimensions pour que les elements s'adaptent bien entre eux et puissent facilement etre interchangeableables avec ceux d'autres ruches. L'espace que vous laissez entre les cadres, le plateau (planche inferieure), les murs et le toit de votre ruche est tres important. Pour la plupart des ruches, cet "espace d'abeille" est de 6mm (voir illustration 15 "vue de profil"). Si l'espace est plus petit, les abeilles ne pourront pas passer a travers et elles le fermeront de propolis. Si l'espace est plus large que 6mm, vos abeilles y construiront des rayons de miel. Aucune de ces situations n'est souhaitable.

Il existe de nombreux types de ruches en bois dans le monde. Les deux ruches les plus populaires pour des abeilles de la taille d'une abeille indienne sont les types Langstroth et Newton presentes dans ce bulletin. Bien que ces deux ruches different en taille, elles comprennent les memes elements de base.

RUCHE LANGSTROTH

La figure 1 montre la ruche Langstroth et ses elements:

1. PLATEAU (planche inferieure). C'est le plancher de la ruche et il peut etre fait avec une planche de bois de 550mm de long, 410mm de

large et 20mm d'epaisseur, ou en assemblant 2 planches de bois et en les clouant. Sur le bord des 2 cotes, est clouee une latte de bois de 550mm x 20mm x 12mm et une autre de 370mm x 20mm x 12mm est clouee a l'arriere. L'avant est pourvu d'une autre latte de bois qui a 370mm x 20mm x 12mm, muni d'une ouverture de 75mm de long et 10mm de hauteur. Si necessaire, l'ouverture peut etre agrandie en enlevant la latte de bois.

2. NID A COUVAIN. C'est une boite rectangulaire sans couvercle ni fond, faite de planches de 20mm d'epaisseur. Sa longueur exterieure est de 500mm et interieure de 460mm, sa largeur externe

est de 410mm,
interne de 370mm et sa hauteur est de 240mm. Un rebord
de 12mm de
profondeur et 10mm de large est decoupe le long du
bord interieur
du dessus des 2 grandes planches. La Figure 15 "Vue de
profil"
montre comment le cadre repose sur ce rebord.

Le nid a couvain fournit l'espace necessaire pour les
oeufs et le
couvain bien que parfois la reine couve ses oeufs dans
les quelques
rayons superieurs de miel. Le nid a couvain et la
hausse ont exactement
les memes dimensions.

3. LA HAUSSE (magasin a miel). C'est la surface de
stockage du surplus

de miel. Des cadres en bois soutiennent les rayons de cire. Plusieurs hausses peuvent être ajoutées à la ruche si les abeilles ont besoin d'un espace plus grand. Les dimensions des cadres et les hausses doivent être les mêmes que celles du nid à couvain et de ses cadres.

4. CADRES DE BOIS pour le nid à couvain et les hausses. Neuf cadres sont habituellement utilisés dans chaque nid à couvain et hausse, bien que chacun d'eux puisse contenir 10 cadres. Cet espace supplémentaire facilite le déplacement des cadres lors de l'inspection de la ruche ou de l'enlèvement des cadres pour

l'extraction du miel.

Les figures 2 et 10 vous montrent les clous cavaliers qui écartent

les cadres. Les cadres doivent être faits avec un bon bois propre.

Ils doivent être construits soigneusement pour s'adapter facilement

dans la ruche. Les cadres doivent être grillages pour supporter les

rayons de cire ou les plaques de base de cire. Cela peut se faire

en percant 3 ou 4 trous dans chaque traverse latérale et en fixant du

fil de fer étame (calibre 28) à travers les trous (figure 8). Un

bon grillage empêche la base et les rayons de s'affaisser et permet à

l'apiculteur de manier les rayons à n'importe quel moment. Si des

plaques de base de rayons en cire sont disponibles il faut les utiliser.

Les rayons construits sur des plaques de base sont plus

solides et robustes. Les rayons de couvain et de hausses peuvent

servir plusieurs années et sont très importants pour l'apiculteur

moderne. Les plaques de base en cire peuvent être fixées aux cadres

grillages en faisant couler une mince couche de cire fondue le long

de chaque fil et en le pressant sur la plaque de base. Elles peuvent

être fixées au grillage à l'aide d'un petit outil appelé

"Roulette" (Figure 9). La roulette est chauffée dans une boîte ou

un pot d'eau chaude et roulée le long de chaque fil de

fer presse

sur la plaque de base. Le metal chaud de la "roue" de la roulette

fait fondre la cire sur toute la longueur des fils. La cire fondue

refroidit rapidement, laissant la plaque bien fixee au cadre. Pour

faire ce travail plus facilement encore, de nombreux apiculteurs

commencent par fixer un bord de la plaque de base dans la rainure

situee au cote inferieur du longeron superieur avec de la cire fondue

chauffee). La figure 2 montre cette rainure. Si le cadre est

utilise a nouveau, la rainure peut etre nettoye avec une pointe ou

un bout de fil de fer dur. Si une base en cire n'est pas disponible,

des morceaux de vieux rayons d'une ruche sauvage peuvent être fixés aux cadres pour aider les abeilles à commencer le stockage du miel et à élever le couvain (Figure 7). Les dimensions du cadre sont:

a. Longeron supérieur: 475mm de long, 25mm de large et 20mm d'épaisseur.

On le coupe à 10mm d'épaisseur des 2 côtés sur une longueur de 25mm. Il possède une rainure au milieu de son côté inférieur pour fixer la plaque de base en cire. Deux agrafes de 16mm ou des clous en U doivent être fixés sur les faces latérales du longeron supérieur, laissant dépasser seulement 10mm de chaque

clou ou agrafe. Ceci laissera un espace de 10mm entre les cadres.

b. Traverse laterale: Chacune d'elles est faite d'une latte de 10mm d'epaisseur et a 220mm de long sur, 25mm de large. Il y a quatre trous de chaque cote pour grillager les cadres (Figures 2 et 10).

c. Longeron inferieur: 425mm de long, 25mm de large et 10mm d'epaisseur.

5. COUVERTURE INTERIEURE--(le matelas): Elle aide a isoler les abeilles de la chaleur et du froid. Elle les empeche egalement de construire

des rayons et de mettre de la propolis sous la couverture extérieure.

La couverture intérieure est faite de bois, natte en fibre ou sac de jute coupe à la même longueur et largeur que la hausse.

6. COUVERTURE EXTERIEURE. Protege les cadres et les hausses placees en-dessous. Une couverture plate peut etre realisee de planches de bois de 10mm d'epaisseur, clouees sur un cadre rectangulaire de 50mm de haut, le tout recouvert d'une feuille de zinc pour assurer l'atancheite.

Une simple couverture plate est presentee a la figure 1.

Des planches de 10mm d'epaisseur sont clouees sur deux lattes de bois,

les planches doivent déborder sur le bord supérieur avant et arrière de la hausse. Toutes les fentes sont bouchées de goudron versé à partir de la surface extérieure de la couverture. La figure 15 montre une couverture en pente. On peut utiliser une couverture de ce type pour les ruches Langstroth ou Newton. De nombreux apiculteurs préfèrent un toit en pente qui évacue rapidement l'eau de pluie. Il est réalisé habituellement de façon à s'adapter librement sur la ruche et comporte un trou d'aération grillagé de 25mm à l'avant et à l'arrière.

La plupart des apiculteurs préfèrent placer leurs

ruches loin du sol, sur un support en bois, pierres ou briques de sorte que les abeilles puissent mieux protéger leurs maisons des fourmis et autres insectes. La figure 16 montre un poteau support. Le poteau est fait d'une poutre en bois d'environ 100mm de diamètre et bien imbibé de preservativeur de bois (solignum) ou d'un mélange en volumes égaux d'huile de vidange d'une station d'essence et de kerosene ou de diluant pour peinture. Il est ensuite enfoncé dans le sol en laissant dépasser 300mm au-dessus du sol. Une planche de 400 x 300mm est fixée dessus avec de longs clous ou des vis. La ruche est placée sur cette plate-forme et fixée parfois au sol avec des cordes pour empêcher les

perturbations. La figure 17 montre une ruche placee a 225mm du sol a l'aide d'un simple support. Les supports doivent etre solides et maintenir la ruche de niveau.

Essayez de construire vos ruches en bois leger, bien sec et de bonne qualite. Le bois ne doit pas avoir une odeur trop forte. Le bois exterieur de la ruche doit etre peint en blanc ou couleur aluminium pour empecher le bois de se degrader trop-vite. Un melange a parts egales de vieille huile de vidange et de kerosene peut etre utilise comme "peinture" pour l'exterieur de la ruche. Si possible, coller toutes les parties ensemble avant de les clouer solidement.

RUCHE DE NEWTON

La ruche de Newton est un peu plus petite que le type Langstroth et permet aux abeilles de contrôler la température de la ruche avec moins d'efforts.

De petites colonies dans de grandes ruches peuvent avoir leur couvain gelé pendant les nuits d'hiver et au petit matin. Les abeilles abandonneront les cadres extérieurs et les cadres supérieurs pour se rassembler au centre du nid à couvain. Laissez à l'abandon, les rayons à miel en excès peuvent être sérieusement attaqués par la mite de la cire (Figure 29).

Il faut retenir, quand on choisit un plan de ruche,

que la ruche est simplement
l'outil de l'apiculteur, et qu'avec un système
approprié de gestion,
l'un ou l'autre type de ruche peut également réussir.

La figure 15 montre les dimensions du cadre de Newton
et ses éléments:

1. LE PLATEAU. Fait de planches de bois de la même
largeur et de 100mm
plus long que le nid à couvain. Des lattes de bois de
12mm x 22mm
sont clouées sur les deux côtés et à l'arrière.
L'avant est muni
d'une autre latte de bois et comporte une ouverture de
87mm x 10mm.
Bien que ce soit rarement nécessaire, l'ouverture peut
être plus
large, en enlevant cette latte de bois.

2. NID A COUVAIN. C'est une boîte sans couvercle ni fond, faite d'un bois de 22mm d'épaisseur avec des dimensions extérieures de 280mm x 270mm x 160mm, et des dimensions intérieures de 235mm x 225mm x 160mm. Un rebord de 12mm de profondeur et 10mm de large est découpé tout le long du bord supérieur intérieur des deux grandes planches. La vue de profil montre comment les cadres reposent sur ce rebord.

Le nid à couvain offre de l'espace pour les oeufs et le couvain, bien que parfois la reine pondre ses oeufs dans quelques rayons des hausses.

Le nid a couvain et les hausses ont exactement la meme taille.

3. HAUSSE. C'est la surface de stockage du surplus de miel. Des cadres de bois soutiennent les rayons de cire. On peut ajouter des rayons de miel a la ruche si les abeilles ont besoin de plus d'espace. Les dimensions de la hausse et du cadre de la hausse doivent etre les memes que celles du nid a couvain et des cadres de cette piece.

4. CADRES DE BOIS POUR NID A COUVAIN ET HAUSSE. Sept cadres sont habituellement utilises dans chaque nid a couvain et chaque hausse. Le nid a couvain peut comporter 6 cadres et une "planche

de separation"

(voir figure 3). La planche de separation est une cloison en bois

qui sert de paroi mobile et est utilisee pour reduire l'espace a

l'interieur du nid a couvain de sorte que les abeilles puissent maintenir

le couvain au chaud et le proteger des insectes et des periodes

de froid. La figure 13 montre les dimensions du cadre espace par des

agrafes. Les cadres peuvent etre grillages en suivant les etapes

indiquees pour le cadre de Langstroth. Les dimensions sont:

a. Longeron superieur: 250mm de long, 22mm de large et 12mm d'epaisseur.

Il est reduit a une epaisseur de 6mm des 2 cotes sur

une

longueur de 20mm. Il comporte une rainure au milieu de son cote

inferieur pour y fixer la plaque de base de cire. Deux agrafes

de 16mm ou des clous en U devraient etre fixes dans le longeron

superieur sur les cotes lateraux de sorte que les cadres soient

espaces de 10mm.

b. Traverse laterale: Chaque traverse est realisee a partir d'une

latte de 6mm d'epaisseur et de 138mm de long sur 22mm de large.

Il y a 2 ou 3 trous dans chaque traverse laterale pour fixer les

cadres (Figure 11).

c. Longeron inferieur: 222mm de long, 22mm de large et 6mm d'epaisseur.

5. COUVERTURE INTERIEURE, (matelas). Elle sert a isoler les abeilles de la chaleur et du froid. Elle empeche egalement les abeilles de faire des rayons et de la propolis sous la couverture exterieure.

La couverture interieure est faite de bois, natte en fibre ou sac de jute, aux memes dimensions que la hausse.

6. COUVERTURE EXTERIEURE. Protege les cadres et les hausses situees en-dessous. La figure 15 montre un toit en pente. De nombreux apiculteurs preferent un toit en pente car il evacue l'eau de

pluie

rapidement. Il est realise habituellement de maniere a s'adapter librement sur la ruche et comporte un trou d'aeration grillage de 25mm a l'avant et a l'arriere. Une simple couverture plate est representee a la figure 1. Des planches de 10mm d'epaisseur sont clouees a deux lattes de bois de maniere a deborder a l'avant et a l'arriere du bord superieur de la hausse. La longueur exterieure totale de la couverture est de 328mm et 285mm entre les bords interieurs des 2 lattes de bois. Toutes les fissures du toit devraient etre bouchees a partir de l'exterieur, de goudron ou de colle a bois.

Les ruches devraient être placées sur des supports comme ceux de la ruche Langstroth. Les supports doivent être solides et maintenir la ruche de niveau.

Essayer d'utiliser du bois léger, bien sec et de bonne qualité. L'extérieur de la ruche doit être peint en blanc ou couleur aluminium pour protéger le bois contre une dégradation trop rapide. Un mélange à parts égales de vieille huile de vidange et de kérosène peut être utilisé comme "peinture" pour l'extérieur de la ruche. Dans la mesure du possible, toutes les pièces constitutives de la ruche doivent être collées ensemble avant d'être clouées solidement.

RUCHES SIMPLES

Il y a plusieurs types de ruches simples réalisables selon le matériel disponible.

La figure 18 montre une ruche en fer blanc équipée de cadres à intervalles ou cadres de transition (Figure 25). Le cadre de transition est semblable au cadre à intervalles mais utilise des demi-traverses latérales, économise le coût des longerons inférieurs et la moitié des traverses d'extrémité. Ainsi, le coût du cadre est réduit de moitié environ, et l'usage de fil de fer n'est pas nécessaire. Les abeilles construiront des rayons droits aussi

bas qu'elles le pourront, mais il faut faire attention a ne pas casser les rayons par un maniement inapproprié.

La ruche en pot (Figure 19) est tres bon marche, mais constitue un mauvais recipient pour des abeilles. Elle ne permet pas a l'apiculteur de surveiller les activites des abeilles dans le nid a couvain et les rayons a miel sont souvent detruits lors de la recolte. Souvent, un plus petit pot est place sur un trou fait dans le pot inferieur et est utilise comme hausse.

Parfois l'apiculteur trouve une colonie d'abeilles vivant dans le tronc d'un arbre mort. Si l'arbre n'est pas trop gros, la partie contenant la

colonie peut être coupée et mise sur un support (Figure 21). Des hausses sont ajoutées à la partie supérieure car les abeilles ont besoin d'espace supplémentaire pour stocker le miel.

La ruche de transition est-africaine est utilisée par de nombreux apiculteurs au Kenya. La ruche est construite assez longue pour placer 16 ou 20 simples longerons supérieurs en travers des bords supérieurs à l'avant et à l'arrière (Figure 22). Certains apiculteurs versent une "ligne" de cire fondue dans le milieu du longeron supérieur sur le côté inférieur. Ceci permet aux abeilles de commencer la construction des rayons et les encourage à faire des rayons droits.

La ruche transversale tressée est faite de bambou ou de roseaux tressés et est souvent garnie d'argile ou de boue (Figure 24). La ruche tressée peut être utilisée avec des cadres espacés par des agrafes ou des cadres de transition aux dimensions de la ruche Newton. Ces ruches sont simples à fabriquer, mais ne durent que quelques saisons car la matière se détériore avec le temps.

EQUIPEMENT NECESSAIRE A L'APICULTURE

Un apiculteur débutant a besoin d'un équipement simple pour l'aider dans son travail et pour se protéger des piqûres d'abeilles. La figure 26 montre

l'equipement:

1. Filet et chapeau (le voile). Protege le cou et le visage des piqures d'abeilles. Le voile peut etre fait d'un chapeau a larges bords et d'un bout de moustiquaire ou de grillage, de 450mm de large et aussi long que la circonference du bord du chapeau. Apres avoir cousu ceci en forme de cylindre, on le coud au chapeau. A l'arriere du centre du filet sont cousus deux "rubans" de 1,40m de long chaque. A l'avant, sont cousus des anneaux de rideau a 200mm d'intervalle. Quant on met le voile, les rubans sont passes sous les bras et a travers les anneaux. En serrant les rubans, le bord du filet

s'appuie

bien contre les épaules. Le reste du ruban est repassé sous les bras pour tendre le devant et est ensuite repassé devant pour être noué.

2. Gants. Protègent les mains contre les piqûres d'abeilles. Les gants utilisés en apiculture sont habituellement du "type ouvrier", souvent faits de cuir souple ou de toile genre canevas. Des manches sont cousues pour protéger les bras des piqûres. Ces manches peuvent être attachées aux bras en utilisant des bandes élastiques ou de la ficelle.

3. L'enfumoir. Calme les abeilles. Quand les ouvrières

sentent la fumee,
elles se gavent de miel. Il est difficile pour une
abeille a
l'estomac plein de piquer car elle ne peut pas se
plier. De legeres
bouffees de fumee a l'entree et au-dessus de la ruche
ouverte suffisent
en general. Certains apiculteurs utilisent une torche
en paille
et soufflent la fumee dans la ruche. Ce n'est pas bon
car l'herbe
brulee penetre dans les rayons et salit le miel. Dans
la plupart des
pays on utilise un enfumoir dans lequel est place le
combustible. La
figure 27 montre un enfumoir avec soufflet, alors que
la figure 28
montre un enfumoir simple fait d'une boite de fer
ronde et de 2 pieces

de tubes metalliques. Le meilleur combustible pour l'enfumeur c'est du vieux sac de jute sec ou du bois pourri car ils brulent lentement et font une fumee froide. Des chiffons, des dechets de coton huileux, des copeaux de bois, de la bouse de vache et des feuilles seches peuvent aussi constituer un bon combustible pour l'enfumeur. Le combustible doit etre place pres de l'aspiration du tube le plus long, de sorte que la fumee soit filtree a travers le combustible non brule.

4. Outil de ruche (le racloir). Aide a penetrer entre les boites et les cadres. Cet outil peut etre achete dans une societe d'equipement

pour l'apiculture ou fabrique par l'apiculteur a partir d'un vieux ressort de camion coupe de 20-25cm. Le bord tranchant est utilise pour racler la cire et la propolis a l'interieur de la ruche.

TRANSPORT DES ABEILLES

DANS DE NOUVELLES MAISONS

Une fois qu'on a trouve un nid d'abeilles, on veut le transporter dans une ruche. Les abeilles peuvent etre deplacees quand elles sont en essaim.

L'essaimage est une methode de production d'une nouvelle colonie. D'habitude les abeilles commencent a essaimer lorsqu'une colonie s'agrandit

considérablement juste avant la miellée. Les abeilles peuvent aussi essaimer ou quitter la ruche quand les sources d'alimentation ou d'eau se rarefient, les réserves alimentaires dans la ruche diminuent, ou quand la ruche est détruite.

Avant que les abeilles n'essaient, la reine pond un œuf fertile dans chaque cellule royale. Puis, elle quitte la ruche avec à peu près la moitié des abeilles pour chercher une nouvelle maison. Les abeilles qui restent dans la ruche attendent que la nouvelle reine soit adulte. La nouvelle reine s'accouple avec les bourdons et la vie de la colonie continue.

On peut trouver des essaims accroches a des branches d'arbres ou dans des creux de batisses. Des qu'on repere un essaim, on peut le prendre immediatement et le transporter dans une ruche. La figure 29 montre un essaim d'abeilles accroche a la branche d'un arbre. Apres une forte secousse, les abeilles tombent dans le seau de l'apiculteur et sont ensuite placees dans le nid a couvain d'une ruche vide. Les abeilles en essaim piquent rarement; mais un filet sur le visage et un enfumoir rendront le travail plus sur.

On peut vouloir transferer un nid d'abeilles d'un arbre, d'une maison ou d'une vieille ruche a une nouvelle ruche. La meilleure periode pour le

faire est pendant la miellee.

Il y a moyen de transférer les abeilles d'un arbre ou d'une bâtisse à une nouvelle ruche. D'abord préparer l'enfumeur et protégez-vous contre les piqûres. Puis, utilisez continuellement l'enfumeur et faites du bruit en tapant sur l'arbre ou la bâtisse avec une planche ou un marteau. Bientôt, vous verrez l'essaim sortir de la vieille ruche pour se fixer sur une branche tout près ou sur un autre objet. Vous pouvez ensuite découper le vieux rayon et en attacher les morceaux dans un cadre à l'aide d'une ficelle. Il ne faudra pas longtemps avant que les abeilles remplissent le reste du cadre avec de la cire--pour commencer à stocker de la

nourriture et a elever
leurs petits. L'essaïm est ensuite mis dans la
nouvelle ruche et laisse
au calme pendant quelques jours.

INSPECTION DE LA COLONIE

Le meilleur moment pour faire une inspection est un
jour de soleil, lorsque
les abeilles travaillent normalement. Les abeilles ne
doivent pas etre derangees
pendant les jours de froid, de pluie, de vent ou
pendant le soir.

Après avoir allume l'enfumeur, la ruche doit etre
approchee par le cote
pour eviter de bloquer l'ouverture. Quelques bouffees
doivent etre envoyees
dans l'entree, la couverture interieure legerement
soulevee avec le racloir,

la fumee soufflee dans la ruche et la couverture interne remise en place.

Au bout d'un moment, la couverture interne doit atre enlevee et placee a

l'envers contre la ruche. Les cadres doivent etre ecartes a l'aide du racloir, sortis, et examines un a un. Ils doivent etre manies avec precaution

au-dessus de la ruche ouverte, et retournes comme indique a la figure 14.

Pendant le travail, il faut toujours penser a la reine, et le cadre sur lequel elle se trouve doit etre vite replace dans la ruche. Les cadres doivent

etre manies avec precaution en evitant d'ecraser les abeilles. Si vous etes pique par une abeille, il faut utiliser le cote pointu de l'outil de la ruche ou un ongle pour enlever rapidement le dard. Il est

mauvais de le faire
sortir en pressant du bout des doigts. Un simple
frottement peut causer une
plus grande irritation. Certaines personnes sont
allergiques aux piqûres
d'abeilles. Meme si ces personnes sont piquees par une
seule abeille, elles
peuvent avoir des eruptions sur tout le corps et des
difficultes de respiration.
Il faut eviter de s'approcher des ruches. Pour la
plupart des gens,
cependant, la douleur ne dure que quelques minutes,
avec une enflure d'une
courte periode.

Quand l'inspection est terminee, tous les elements
doivent etre remis soigneusement
a leur place dans la ruche. Ouvrir la ruche trop
souvent

bouleversera la vie de la colonie et pourrait la forcer a abandonner la ruche pour chercher un endroit plus calme pour vivre.

Quand on inspecte une ruche, faire attention aux insectes et les enlever de la ruche.

AIDER VOS ABEILLES A FAIRE PLUS DE MIEL

Il y a differentes choses a faire pour aider les abeilles a faire plus de miel. L'experience bien sur nous l'apprendra. Voici quelques moyens pour reussir un elevage d'abeilles:

1. Enlever les ruches mediocres et difficiles a manier. Ne garder que les colonies calmes et tranquilles, qui produisent du

miel, essaient

peu et défendent leurs ruches contre les fourmis, les mites de

cire, et les abeilles voleuses venant des autres ruches (Figures 30-35).

2. Empêcher l'essaimage. On perd environ la moitié des abeilles pendant

l'essaimage. Un nid à couvain trop plein est l'une des principales

causes d'essaimage. Toujours s'assurer que les abeilles ont assez

d'espace dans le nid à couvain et dans la hausse; faire attention

pour ne pas donner aux abeilles plus de cadres qu'elles ne peuvent

défendre contre les mites de cire, les fourmis, les cancrelas, les

crapauds et les lézards. Les ruches placées en hauteur peuvent éviter certains de ces problèmes.

3. Bien situer les ruches. Les ruches devraient être placées à proximité des sources de nectar, de pollen et d'eau. Les ruches devraient être protégées de la lumière solaire directe et des fortes pluies.

4. Visites périodiques. Une bonne récolte de miel est le fruit de toute une année de travail. Les colonies d'abeilles doivent être inspectées chaque mois (sauf pendant les jours froids d'hiver) pour les approvisionner en miel et en pollen, pour vérifier la densité de la

population, l'etat de la reine et du couvain.

5. Enlever les insectes de la ruche. Les insectes les plus dangereux sont ceux qui viennent couvrir dans la ruche, comme certaines especes de scarabees et de mites. Ces insectes peuvent pondre leurs oeufs dans n'importe quel rayon qui n'est pas defendu par les abeilles. Les larves (jeunes qui se presentent comme des vers) se nourrissent de pollen et d'autres aliments se trouvant dans les cellules, en faisant de grands trous et des tunnels dans les rayons.

Les supports de ruche doivent etre traites contre les fourmis avec

une graisse collante ou "un attrape-mouches". Toujours prendre soin d'empêcher l'herbe de pousser sous les ruches. On surprend parfois des oiseaux (Figures 32 et 33) en train d'attraper des abeilles au vol et de les manger. Souvent, la disparition d'un certain nombre d'abeilles de cette manière ne pose pas de problème sérieux pour l'apiculteur. Dans certains pays, les apiculteurs tirent sur les oiseaux ou les attrapent dans des filets tendus haut dans l'air.

QUE FAIRE AVANT LA MIELLEE

Pour faire une bonne apiculture, s'assurer que vos colonies "bourdonnent"

de jeunes abeilles au moment de la miellee. Les jeunes abeilles sont les meilleures collectrices de miel et de pollen.

Les epoques de grandes et de petites miellees varient d'un endroit a l'autre.

Pour reussir l'apiculture, il faut apprendre a s'adapter aux changements saisonniers de la vie de la colonie.

Essaims de premiere annee:

Un essaim pris peu avant la miellee principale et place dans une nouvelle ruche utilisera probablement la plus grande partie du miel pour construire des rayons, Glever le couvain et stocker le miel. Les stocks de miel de la colonie ne doivent pas tomber en-dessous de 3kg.

Avant la miellee:

Vous devez examiner chaque ruche et la nettoyer pour enlever les insectes et la poussiere. Si une colonie tombe en-dessous de l'effectif moyen, on peut l'augmenter en donnant un cadre ou deux d'un couvain d'ouvrieres d'une plus forte colonie. Une autre facon est d'uniformiser les effectifs de toutes les colonies de facon qu'elles necessitent votre attention au meme moment, et repondent de la meme maniere au meme genre de traitement.

Empecher l'essaimage:

En general, la saison d'essaimage vient juste avant la

grande miellee.

L'essaimage est le moyen pour la colonie de satisfaire son besoin naturel de reproduction. Par ce moyen, le nombre de colonies d'abeilles augmente.

Le desir d'essaimer varie chez differentes colonies d'abeilles. L'essaimage

peut etre cause par l'apparition soudaine d'une miellee, par le

brusque manque d'espace pour pondre des oeufs et stocker du miel, et par

la presence de rayons a miel dans l'espace reserve a la couvee des ouvrieres.

Si les abeilles se sentent trop entassees, elles essaieront surement,

ou pire, deserteront completement le couvain et la ruche. Vous devez maintenir

les ruches a l'ombre et, si necessaire, elargir l'ouverture des

entrees dans les periodes chaudes. Si vos abeilles se groupent a l'entree pendant les nuits chaudes, cela peut signifier qu'elles se sentent a l'etroit et ont besoin de plus de cadres ou de rayons.

L'ordre naturel des cadres dans le nid a couvain ne doit pas etre perturbe. Seuls les rayons irreguliers et pauvres, ou les rayons remplis de bourdons peuvent etre deplaces et places dans la hausse ou a l'extdrieur des cadres contenant le couvain. De cette facon, ces cadres ne seront pas des obstacles pour la reine qui se deplace d'un cadre a l'autre.

Les cadres du nid a couvain remplis de miel et de pollen peuvent etre mis a l'extbrieur de la zone du couvain ou dans les

hausses superieures. Les cadres doivent etre soigneusement disposes a la main et espaces regulierement. Ne garder que les colonies qui essaient tres peu et eviter la surpopulation en donnant aux abeilles suffisamment de rayons bien traces pour l'elevage du couvain et le stockage du miel.

Certains apiculteurs donnent a leurs petites colonies un melange d'eau sucee d'un demi volume de sucre pour un demi volume d'eau, pour les encourager a augmenter leur couvee. Une mangeoire pour abeilles est facile realiser. Il suffit d'un petit recipient, bolte ou recipient en verre, avec un couvercle amovible. De minuscules trous sont faits dans le couvercle.

L'eau sucrée est placée dans le récipient et on remet le couvercle.

Le récipient est ensuite tourné à l'envers et placé dans la ruche au-dessus des cadres. Les abeilles iront dessous et boiront le mélange par les petits trous du couvercle. L'alimentation doit être fournie avec soin, car elle attire souvent des voleurs venant d'autres colonies qui attaquent les petites colonies possédant des boîtes d'eau sucrée.

Pendant la miellée:

Alors que le nectar et le pollen sont placés dans la ruche, essayez d'être en avance sur les abeilles en leur donnant davantage de cadres et de rayons.

La seconde hausse doit être ajoutée entre la première

et le nid a couvain,
et pas directement au-dessus de la premiere. Des
hausses suppldmentaires
peuvent etre ajoutes de la meme facon, juste au-
dessus du nid a couvain et
sous les autres hausses.

Les colonies doivent etre examinees une fois par
semaine. Les cadres pleins
de miel sont mis sur le cote du nid a couvain ou
places dans la hausse. De
nouveaux cadres avec base de cire doivent etre places
pres des cadres contenant
le couvain mais en aucun cas entre ceux-ci. La, ils
constitueront une
barriere infranchissable pour la reine.

Quand la miellee commence a diminuer, les cadres
contenant le miel opercule

sont enlevés. Il est nécessaire de commencer la récolte pendant que les abeilles apportent toujours le nectar, sinon le vol chez les petites colonies par une des plus grandes peut commencer.

Une telle anarchie dans le rucher de l'apiculteur provoquera souvent la desertion de la ruche par une petite colonie qui laissera mourir la couvée.

Pendant la sélection des cadres de miel, ne pas prendre les rayons non obturés à la cire. Ce miel n'est pas tout à fait prêt et contient encore trop d'eau. Ce type de miel se fermente rapidement et on doit éviter ceci.

Quand on récolte, sortir un cadre rempli de miel et le tenir près de l'entrée de la ruche pour secouer ou chasser les abeilles. Les

cadres de miel

sont places dans des hausses vides et couvertes, et retirees pour extraction du miel (vidage des rayons). Quand la miellee est terminee, on enlove les rayons inutilles et on laisse avec les abeilles un stock suffisant de miel pour leur subsistance jusqu'au debut de la prochaine miellee.

RECOLTE

Les apiculteurs mesurent en general la production de miel en livres ou kg. La production annuelle du surplus de miel varie selon la resistance de la colonie et la region.

Probablement, le moyen le plus efficace d'extraire le

miel du rayon est de desoperculer ou enlever les fines couvertures des cellules, avec un couteau chauffe et d'extraire le miel liquide a l'aide d'un extracteur (voir figure 36).

L'extracteur de miel consiste en un bidon et un panier place a l'interieur de ce dernier. L'extracteur peut contenir deux ou quatre cadres.

Le miel est soigneusement enleve et les rayons sont remis dans la ruche pour se remplir a nouveau de miel.

Vous trouverez que peut-etre c'est trop cooteux d'acheter ou de fabriquer un extracteur pour la quantite de miel produit par quelques colonies. Vous pourrez partager ces frais avec d'autres amis apiculteurs.

Une façon moins onéreuse (mais inutile) de récolter le miel liquide est de couper tout le rayon (en laissant une bande de 25mm au-dessus), d'en retirer le miel, de le presser et de le passer à travers une toile (sac de jute) pour enlever les particules de cire (Figure 37). Bien qu'un rayon broyé ne puisse plus être utilisé par des abeilles, vous pouvez le faire fondre et vendre la cire. Un apiculteur débutant peut extraire (fondre et nettoyer) de la cire dans un grand tube ou dans un pot. Les morceaux de cire et les matériaux du rayon doivent être mis dans un tube ou un pot et couverts d'eau. Le récipient doit être placé sur un support solide, ignifuge, pour

pouvoir resister au feu. Chauffer l'eau jusqu'a ebullition. La cire montera au-dessus du recipient. Ne pas laisser l'eau bouillante deborder du recipient sinon la cire chaude vous brulera.

Quand la cire est completement fondue, passez le melange a travers un morceau de toile de jute ou un grillage. Ceci enlevera toutes les grosses particules. Si le melange est epure dans un seau dont la partie superieure est plus large que la partie inferieure, le gateau de cire s'enlevera facilement une fois qu'elle est refroidie et dure. La cire pure restera au-dessus. Les particules inedsirables accumulees au fond peuvent etre enlevees par rognage et grattage. Cette cire pourrait

**ensuite etre utilisee
pour faire des bougies ou bien vendue au marche.**

ANNEXE

ESPECES ET VARIETES D'ABEILLES

Les abeilles sont les insectes les plus etudies dans le monde. Il existe plusieurs types d'abeilles dans le monde et il y a plusieurs differences entre eux. Les universites locales, les agents d'encadrement ou les villageois peuvent vous aider a determiner le type le plus approprie a votre region, et vous conseiller sur les techniques de gestion propre a chaque espece.

ABEILLE DE ROCHER OU ABEILLE GEANTE (Apis dorsata)

Les colonies d'abeilles de rocher vont d'un endroit a l'autre pour eviter le froid extreme, ou a la recherche de plantes melliferes et d'eau. Elles volent assez haut et vite et emettent un son similaire, mais plus faible que celui d'un avion. Les agriculteurs travaillant dans leurs champs entendent parfois ce son.

Une colonie d'abeilles de rocher construit un unique gros rayon, fixe aux branches des grands arbres. Parfois, le rayon peut etre accroche aux toits ou aux plafonds des batisses abandonnees. Parfois on trouve de nombreuses colonies vivant ensemble.

L'ouvriere est de couleur brun clair alors que la reine est de couleur plus sombre et est plus longue. Le bourdon a une couleur noire et est de la meme taille qu'une ouvriere.

Les abeilles de rocher sont de bons collecteurs de miel et commencent le travail journalier plus tot et le terminent plus tate que les abeilles indiennes. Elles stockent le miel en surplus dans la partie avant du rayon. Le miel est recolte deux ou trois fois dans l'annee par des collecteurs professionnels. Une seule colonie peut avoir un rendement de 35kg de miel par an.

Malheureusement, les abeilles de rocher ont un temperament feroce et attaquent les gens et les animaux quand on les derange ou les enerve. Elles sont, cependant, controlables par la fume, et peuvent ainsi etre elevees avec succes comme d'autres especes d'abeilles. Les collecteurs professionnels et les apiculteurs modernes peuvent les manier sans trop de difficulte. Certains apiculteurs ont essaye de retenir ces abeilles dans des ruches, mais ces abeilles preferent avoir leurs nids a des endroits eleves qu'elles quittent au bout de quelques jours.

ABEILLE NAINE (Apis florea)

Ces abeilles bougent souvent et restent rarement a un

endroit plus de cinq
mois de suite. Elles font un unique rayon de la taille
d'une paume de main.
On peut trouver le rayon accroche aux branches
d'arbustes, arbres, boîtes
vides, tas de bois sec ou aux plafonds des batisses.

Les ouvrières sont très jolies. La partie du corps
juste derrière les
pattes et les ailes est orange et présente des bandes
noires et blanches à
l'extrémité. Ces ouvrières sont beaucoup plus petites
que la reine brun dorée,
et les bourdons noirs à poils gris-noir.

Bien qu'elles soient plus douces que les abeilles de
rocher, leur petit
rayon ne rend qu'un demi à un kilo de miel et elles
préfèrent rester

sauvages .

L'ABEILLE INDIENNE (Apis indica)

C'est la meilleure abeille pour la production du miel et elle peut facilement être logée dans des boîtes de bois, des caisses d'emballage, des bidons de kerosene, des jarres en terre, et des renforcements de mur. Contrairement à ses soeurs les abeilles de rocher et les abeilles naines, l'abeille indienne fait plusieurs rayons pour stocker le miel.

Il existe plusieurs variétés ou races régionales d'abeilles indiennes.

Deux races communes sont les variétés de plaine et de colline. Les ouvrières des plaines sont comparativement plus petites et plus

jaunes. A des altitudes plus elevees, on trouve des abeilles plus grosses et plus sombres.

Les habitudes de cette abeille varient de race a race. En general, c'est une abeille a temperament doux et facile a manier meme pour un debutant. Elle repond a la fumee bien que dans certains cas, les abeilles presentent certaines difficultes.

En moyenne, les colonies produisent 3 a 5 kg de miel par an dans les plus hautes altitudes et 1 a 3 kg dans les plaines. Des apiculteurs experimentes ont obtenu dans d'autres regions d'Asie des rendements de 13 et 18 kg de miel par an en utilisant des ruches speciales a cadre

mobile, decrites dans ce bulletin. En selectionnant constamment les meilleures colonies productrices de miel, et en rejetant les autres, certains apiculteurs experimentes ont obtenu des ruches produisant jusqu'a 25 et 40 kg par an. Ceci necessite une grande habilete et un endroit ou les abeilles trouveront de bonnes plantes melliferes.

L'abeille indienne est bonne productrice mais a un petit defaut qui vaut la peine d'etre signale. Parfois, les colonies quittent les ruches de l'apiculteur pour aller vivre a l'etat sauvage. D'autres fois, une colonie resistente peut voler le miel d'autres petites colonies, causant ainsi leur

mort. En plus, ces abeilles utilisent peu de propolis (colle d'abeille) et sont souvent sans defense contre certains types de mites qui entrent dans la ruche et abiment les rayons.

L'ABEILLE EUROPEENNE (*Apis mellifera*)

Bien que cette abeille ne se trouve naturellement pas dans les pays sousdeveloppes, il faut la connaitre car elle est capable de produire une grosse quantite de miel. Des rendements moyens annuels de 45 a 180 kg par colonie en groupes de 500 colonies ou davantage sont courants aux USA. Le meilleur rendement moyen enregistre jusqu'a present dans ce pays est 43,3 kg par colonie.

L'abeille europeenne se trouve dans toute l'Europe et a un grand nombre de varietes et de races bien connues. La variete italienne est consideree comme etant la meilleure, et a ete introduite dans presque tous les pays du monde. Cette variete a des habitudes semblables a celles de l'abeille indienne parce qu'elle construit son nid dans des endroits fermes et construit plusieurs rayons pour le stockage du miel. Ses reines sont de bonnes pondeuses et les abeilles ont un temperament calme, de bonnes habitudes de collecte de miel et protegent leurs nids contre les ennemis, excepte les guepes. Cette variete italienne s'est particulierement bien adaptee aux

ruches a cadre mobile et aux methodes modernes de gestion. L'homme a meme developpe des types speciaux a temperament calme, qui collectent le miel, et possedent d'autres qualites.

L'importation des abeilles europeennes doit etre reservee a des etablissements bien equipes geres par le gouvernement, possedant des installations de quarantaine. Il est conseille aux apiculteurs prives de ne pas importer d'abeilles etrangeres pour eviter plusieurs maladies frequentes chez les abeilles d'europe et d'Amerique. Au Bangladesh, des maladies d'abeilles pourraient ruiner l'industrie apicole comme ce fut le cas une fois en Europe et en Amerique.

REFERENCES

1. L'auiculture aux Indes (Beekeeping in India) par Sardar Singh
Indian Council of Agricultural Research, Dehli
2. Les A.B.C. et X.Y.Z. de l'apiculture (A.B.C. and X.Y.Z. of Bee Culture) par A.I. et E.R. Root, A.I. Root Co., Medina, Ohio, U.S.A.
3. Auto-enseignement de l'apiculture (Teach Yourself Beekeeping) par A.N. Schofield de The English Universities Press Ltd., London
4. Manuel d'Apiculture (Manual of Beekeeping) par W. Wedmore

5. Guide pratique d'apiculture (Practical Bee Guide)

PAR J.G. Digges

de Tabbot Press, Dublin

**Association de tous les apiculteurs indiens (All India
Beekeepers'**

Association)

424 B, Shaniwar Peth

Poona - 2 Inde

=====
=====