

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

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

PAPIER #8 TECHNIQUE

UNDERSTANDING PRÉPARATION DU SOL

Par

Paul J. Abrahams

Critiques Techniques

DR. J.W. Fitts

Dr. Nail Ozerol

Richard Roosenberg

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 Préparation du Sol

ISBN: 0-86619-208-5

[C]1984, 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 Leslie Gottschalk et Maria Giannuzzi comme éditeurs, Julie Berman qui manie la composition et disposition, et Margaret Crouch comme directeur du projet.

VITA Volunteer Paul J. Abrahams, l'auteur de ce papier, est un pharmacien pour la McElrath Volaille Compagnie et aussi un à plein temps

fermier qui cultive maïs, trèfle, et mouton. VITA Volontaire critiques Dr. J.W. Fitts, Dr. Nail Ozerol, et Richard Roosenberg sont aussi en campagne des experts de préparation du sol. Dr. J.W. Fitts est un agronome avec les Services Agro International, Inc., un agricole consultant firm. Il était la tête du Ministère du Sol à L'Université de l'Etat de la Caroline du Nord, et Directeur de l'International Souillez le Programme de l'Évaluation de la Fertilité à Etat de Caroline du Nord Université pour plusieurs années. Il a publié dans largement le champs d'agronomie et science du sol. Dr. Nail Ozerol est le directeur de N.H. Ozerol & Membres correspondants, un soins médicaux et nutrition

consultant firm. de qu'Il a publié dans les champs largement l'agriculture et nutrition. Richard Roosenberg est directive de programme du Programme de la Recherche des Barres franches à Le Centre de la Nature qui les révisions technologie de ferme animal - propulsée pour son adaptation à besoins du présent aux États-Unis et pays en voie de développement.

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 PRÉPARATION DU SOL

by VITA Volontaire Paul J. Abrahams

L'INTRODUCTION I.

Le but de préparation du sol est développer un plantant moyen cela prendra en charge la bonne augmentation possible de récoltes agricoles en prévenant la détérioration foncier à travers érosion, destruction de structure du sol, ou perte nutritive. Le sol les system de la préparation utilisés doivent être économes, depuis une grande partie de la dépense dans cultiver une récolte se produit avant la graine est jamais placé dans la terre.

OBJECTIFS DE PRÉPARATION DU SOL

Les buts immédiats être accompli dans préparation du sol sont:

- * destruction de mauvaises herbes,
- * incorporation de matière organique,
- * incorporation d'engrais et lime, et
- * développement du lit de la graine adéquat.

Destruction de Mauvaises herbes

Les mauvaises herbes rivalisent avec les récoltes agricoles pour humidité, éléments nutritifs, et sunlight. Ils entravent aussi la moisson, en particulier si ils est des viney types. Quelques mauvaises herbes sont toxiques aux gens et les animaux.

La préparation du sol adéquate a associé avec rotation de la récolte efficace prévenez l'apparition de mauvaises herbes au temps de planter. Cela permet à récoltes à leur étape la plus tendre de grandir sans competition. la préparation du sol Prudente retardera aussi l'augmentation de mauvaises herbes comme les récoltes développe, en faisant la culture et moissonnant plus facile.

Incorporation de Matière Organique

Le matières organiques a beaucoup de qualités salutaires qui aident la plante l'augmentation:

- (1) la capacité de retenir de l'eau pour l'usage de récoltes pendant La sécheresse ;
- (2) l'amélioration de labourage du sol (structure); et
- (3) la capacité de tenir des éléments nutritifs dans le sol au lieu de

qui est lessivé dehors par la pluie.

Les revêtements naturels de sol sont forêts ou herbes qui matières organiques de l'addition annuel au sol comme bois mort, permissions, et roots. Toutes les fois que le sol est rendu nu par le déménagement du sien l'abri végétatif le niveau de matières organiques sera reduced. Dans l'addition, microbes du sol, tel que bactéries et moisissures, et plus grand les animaux, tel qu'insectes et vers, consomment constamment la matière organique.

Quand la forêt ou la prairie est détruite pour cultiver des récoltes, le les additions naturelles doivent être remplacées par les efforts du fermier. Le matières organiques est ajouté en travaillant engrais animal, compost, paille,

ou permissions dans le sol, ou en labourant sous récoltes de l'engrais vertes tel que trèfles, barbotte, ou seigle. Crop restes tels que tiges, les plantes grimpanes, et les permissions ajouteront au niveau du matières organiques.

Incorporation d'Engrais Commerciaux et Lime

À moins que les récoltes de l'engrais vertes soient utilisées ou grands montants d'animal

l'engrais peut être ajouté au sol, les engrais commerciaux doivent être maintenez fertilité du sol adéquate. Comme une disposition général, un devez ajouter des éléments nutritifs de la plante dans un montant égal à cela enlevé dans

crops. moissonné (Voyez la Table 1.) Si cela n'est pas fait, la fertilité du sol laissera tomber lentement, en causant une baisse dans subséquent le Phosphore yields. et potassium ne doivent être remplacés au même taux comme azote. Soil éprouves déterminer le les montants eus besoin de ces éléments nutritifs peuvent sauver sur les frais de l'engrais.

Il prendrait l'addition d'approximativement cinq tonnes de bétail fumez par acre pour remplacer les éléments nutritifs enlevé du sol par la moisson de 100 boisseaux de maïs. UNE récolte du blé de 50 boisseaux exigez quatre tons. de Qui sont équivalent à l'addition 11,000 kg par hectare d'engrais sur maïs et 9,000 kg par hectare d'engrais sur le blé.

Ce serait préférable si tous les éléments nutritifs puissent être ajoutés comme engrais parce que cela augmenterait le contenu du matières organiques de grandement le soil. However, les grands montants d'engrais eus besoin peuvent être difficile à obtain. Dans général, ce peut être plus effectif à fumez le jardin ou la spécialité taille et utilise l'annonce publicitaire engrais sur les récoltes de champ.

Les aides de la fertilité du sol adéquates préviennent l'érosion. produits alimentaires de la terre Fertiles plus et plus grandes plantes dans une région donné qu'élément nutritif - pauvre

Table 1. Les Engrais Montants ont Eu besoin de Remplacer des Éléments nutritifs

Removed en Moissonnant Grain du Maïs et Blé
Grain à Bons Rendements

Amount d'Engrais

Le Nitrogen Phosphore Potassium
Le Pentoxyde Oxyde
(N) ([P.SUB.2][O.SUB.5]) ([K.SUB.2]O)

Le Maïs

À 100 boisseaux par acre de 80 livres 35 lb 21 livre

À 6200 kilogrammes par
L'hectare 90 kg 39 kg 24 kg

Le blé

À 50 boisseaux par acre de 70 livres 26 lb 13 livre

À 3400 kilogrammes par
L'hectare 79 kg 29 kg 15 kg

land. les récoltes Croissantes protègent le sol contre battre des pluies.
Taillez des restes incorporés dans l'augmentation du sol le niveau de

la matière organique.

La lime doit périodiquement être ajoutée à la plupart des sols pour se neutraliser le
acidifiant effet d'engrais commerciaux. Even terre qui fait
pas l'engrais du besoin exige la lime habituellement parce que plante croissante
les racines causent le sol de devenir plus acide. Si possible, un sol
le laboratoire difficile devrait être consulté pour déterminer le besoin pour
souillez des additifs.

Développement du Lit de la Graine Adéquat

Le développement d'un lit de la graine convenable assurera la bonne graine
la germination, autorisez l'augmentation de la racine rapide, et aidez dans
mécanique
la culture.

Le bon sol est dégagé, en ayant une structure de la miette qui casse
facilement dans petits morceaux approximativement trois à sept millimètres
dans diamètre quand handled. Le plus profond cette condition de la miette est
maintenu dans un sol le meilleur. Crumb que le Type sol va parfaitement
confortablement
autour de la jeune graine sans intervalles de l'air. Cela autorise la graine à
que soit baigné dans les Racines moisture. grandira dans ce type d'aisément
soil. Crumb le sol est facile de cultiver avec la machinerie ou à la main.
Le tracteur ou cultivateurs animal - tirés peuvent enrrouler les miettes doucement

aux plantes, facilement mauvaises herbes meurtrières.

Le plus mauvais type de sol est un plein de mottes dures, plus grand que trois centimètres dans diamètre. Le plus grand les mottes le plus difficile le sol est travailler. Les Graines couvertes par les mottes sont entourées

par les trous d'air, les causer de sécher trop tôt. La jeune plante a un mottes du percement d'un massif du temps dures et beaucoup de veillez

n'arrivez jamais aux Racines surface. ayez un semblable problème.

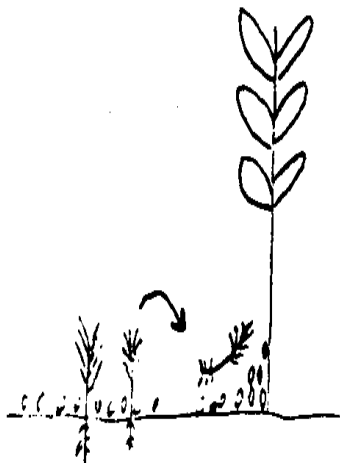
Les cultivateurs mécaniques pousseront de grandes mottes vers le jeune plantes croissantes, casser beaucoup. Moreover, les mottes contiennent beaucoup de mauvaise herbe

graines qui germeront encore si la motte est roulée simplement autour par la cultivator. Young herbe et les autres mauvaises herbes ne veulent pas

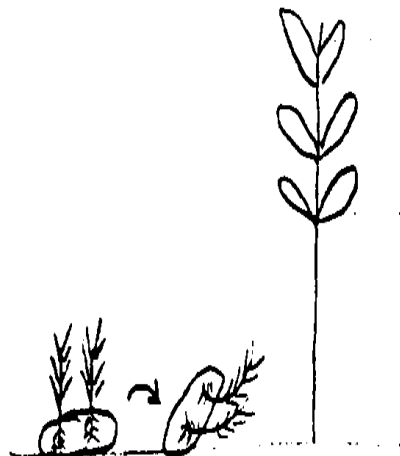
que soit tué à moins que leurs racines soient cassées de l'alentours gratuitement

soil. Cela ne peut pas être accompli en enroulant des mottes (Chiffre 1).

usplx4.gif (486x486)



Cultivating Crumbs
Weed Roots Exposed



Cultivating Clods
Weeds Still Grow

Les mottes sont formées en travaillant à l'origine (labourer, herser, ou cultiver) sol quand il est encore mouillé. qu'Il est en particulier notable quand une charrue du moldboard est utilisée sur terre mouillée. Large les mottes lisse à cotés sont tournées au-dessus par la force de cisaillement du plow. Quand ces mottes sèchent, ils sont presque impossibles à cassez-vous--même avec herser extra. Le plus peu matières organiques un le sol contient, le plus possible c'est former des mottes quand a labouré.

L'humus dans le sol prévient des particules du sol de cimenter dans les mottes.

La façon la plus simple de développer une bonne structure de la miette dans un champ est

par été planté la légumineuse en couche épaisse et le gazon d'herbe taille dans rotation

avec le champ crop. avec le temps, les racines de légumineuses et herbes émiettez-vous un sol dur à une grande profondeur même. Les racines aussi ouvrez des passages dans le sol pour le mouvement d'air et eau.

L'effet salutaire de ceux-ci que les récoltes du gazon dureront plusieurs années après qu'ils aient été tournés sous. Et bétail peuvent paître sur les herbes croissantes.

Assurer une bonne structure de la miette aussi bien qu'un bon lit de la graine:

1. Rotate que le gazon taille avec les récoltes de champ.

2. Add comme beaucoup d'engrais et autre matière organique comme possible.

3. Wait jusqu'à ce que le sol mouillé ne soit plus collant avant de travailler. Check en pressant une poignée de sol dans votre Sol hand. qui est mouillé aussi emballera dans un gros morceau collant ensemble et laissent votre main Sol wet. qui est sec assez pour labourer s'émiettera encore facilement quand la pression est publiée.

II. SOIL PRÉPARATION DE TERRE AGRICOLE

CATÉGORIES DE TERRE AGRICOLE

Plusieurs facteurs affectent la méthode de préparation du sol:

- * longueur de saison croissante
- * distribution annuelle de chute de pluie
- * souillent le type
- * inclinent foncier
- * écrivent à la machine de récoltes être produit
- * classent selon la grosseur de ferme
- * nivellent de technologie

Donné la grande variation en les conditions géographiques et culturel les entraînements ont rencontré dans la nourriture - grandissant, c'est plus facile d'assigner terres agricoles dans trois catégories de base:

1. agriculture À grande échelle sur fertile, niveau basses terres
2. Produit intermédiaire Échelle agriculture sur les hauts pays de l'erosible de fertilité variable
3. Gardens

Beaucoup de la bonne terre de la récolte du monde est localisé le long des inondation plaines

de rivers. majeur les Autres régions très productives incluent terres qui s'allongent sur les lits de lacs anciens et océans qui a séché ou moved. Ces terres sont plates et très fertiles.

Dans beaucoup de pays, les telles régions ont été divisées en grand grain et fermes de la graine de soja qui exigent des hauts niveaux de technologie.

Parce que ces terres sont égales, l'érosion est relativement limitée.

Les terres sont aussi mouillées souvent, en décourageant la production du bétail.

Même où le bétail peut être élevé dans la plupart des régions, la telle terre est

trop précieux être utilisé comme pâturage; les récoltes apportent un meilleur retour

par acre. Tous ces facteurs ont souvent mené à un recadrage mono system, avec les champs la jachère est partie, entre le cropping. annuel Dans la courte course, c'est plus économe sous ces conditions à ajoutez engrais commercial qu'utiliser engrais vert crops. Partout

cependant, les tels usages à longue échéance ne peuvent pas être sages, comme ils porter dehors le sol, érosion de l'augmentation, et prendre en charge l'augmentation de maladies et casse-pieds.

La méthode de cultiver des terres accidentées est très différente. Dans ceci emballez, l'érosion est la plus grande ennemie du fermier. terre En pente ne peut pas être taillé chaque année, donc c'est bon d'utiliser un system qui régulièrement tourne des récoltes avec pâturage du gazon. Soil préparation la machinerie doit être convenie pour négocier avec gazon épais.

Le jardin est un cas spécial pour préparation du sol parce que beaucoup genres de légumes avec les habitudes croissantes différentes sont produits dans une petite région de land. depuis que la terre a très fréquemment travaillé, ce n'est pas habituellement possible de mettre de côté des régions pour rotation du gazon.

Les jardins donc besoin à que les grands montants de matières organiques ont ajouté annuellement empêchez le sol de devenir épuisé. La dimension d'un jardin devez être aucun plus grand que sa provision d'engrais ou boîte du compost l'abri.

SOUILLEZ PRÉPARATION DE PLAINES FERTILES

Cette méthode de préparation du sol est utilisée sur les grands champs du niveau où l'érosion est à un minimum. Les principales récoltes sont maïs, blé,

riz, millet, sorgho, et graines de soja. Les Comparatif avantages et les inconvénients incluent le suivre:

* les Grands tracteurs sont utilisés pour préparer la terre pour qui plante dans les pas suivants:

- que l'engrais Commercial et lime sont étendues par camion ou Engrais wagon. tracteur - tiré peuvent être appliqués par les planteurs.

- la Terre est des six à huit pouces ciseau - labourés profondément.

- la Terre est lissée dehors par herse du disque ou pointe alors dent herse après avoir labouré (avec très grand Les tracteurs , c'est possible à charrue et lisse en un Opération qui utilise une grande herse du disque).

- Droit avant de planter, un deuxième lissage L'opération qui utilise disque ou herse de la dent de la pointe doit Que soit entrepris si a eu besoin.

- Les graines de récoltes de la ligne telles que maïs sont plantées sur Le terrain uni si l'irrigation n'est pas utilisée; sur les corniches si l'irrigation est utilisée; ou sur le côté de corniches si la terre est salty. Row les récoltes sont plantées avec ligne taillent planters. Petits grains tels que blé est

a planté avec une foreuse du grain.

* les Main-d'oeuvre exigences sont basses qui est un avantage quand
Les coûts de le travail sont hauts.

* l'usage D'énergie est très haut.

* les Entretien exigences pour la machinerie sont extrêmement
haut.

* Le coût du matériel est très haut, mais sur terre
qui donne de bons rendements annuels et où les coûts de le travail sont
haut, ce type de cultiver rendra plus par acre
que tout autre, en particulier si beaucoup d'acres sont plantées
et la machinerie est utilisée à l'extent. le plus plein Ceci
Les system peuvent travailler si une personne a beaucoup d'acres de niveau
débarquent pour cultiver, en particulier si les rendements de la récolte peuvent
être
a assuré à travers irrigation. However, ces system veulent
ne travaillent pas si taux d'intérêt de l'emprunt existants pour la machinerie
sont hauts ou si les prix du grain fluctuent largement.

* Si les herbicides sont utilisés, un ou plus du sol
Les préparation pas peuvent être les Champs out. gauches ne peuvent pas avoir
besoin
être labouré ou a hersé, pour exemple. Aucune Caisse
Les planteurs peuvent planter dans unplowed directement débarquez en ouvrant

en haut un sillon avec les disques et vaporiser le milieu à tuent weeds. However, chaque peu d'années la terre doit être labouré pour enterrer des restes de la récolte excessifs qui peuvent entraver Planteurs ou maladies de la plante du port.

SOUILLEZ LA PRÉPARATION SUR LES ERODIBLE HAUT PAYS SOLS

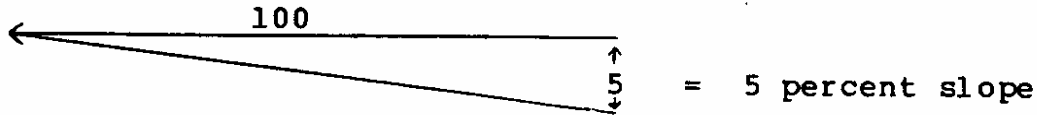
Ces sols ont besoin d'une récolte de l'abri du gazon pour au moins demi l'année à

gardez l'érosion à un minimum et reconstruisez la structure du sol. La terre sur la ferme est divisé en deux, trois, ou quatre segments avec un la portion a cultivé chaque année. Table 2 en dessous spectacles les rapports entre l'inclinaison d'un champ et les périodes de la rotation idéales pour planting. Ce sont des moyennes pour tout le sol types. Soils avec une terre arable mince, en particulier quand le sous-sol est en argile, devrait être cultivé moins d'often. Ce type d'agriculture est très conveni pour les petits tracteurs (20 à 40 cheval-vapeur) ou pour animal - tiré le matériel.

Table 2. Nombre de Times Pendant une Four - year période
Que Qui Débarque le mai soit Cultivé

L'Inclinaison pour cent (*) Preferred Admissible

uspximg.gif (100x600)



0 4 3
 0-2 3 2
 2-6 2 1
 6-10 1 0
 Plus de 10 0 0

(*) l'inclinaison Pour cent est trouvée en mesurant le nombre de pieds (ou mesure) les glissements de terres chaque 100 pieds (ou mètres).

La méthode de préparation du sol est comme suit:

* Apply lime si a eu besoin.

* Si la récolte d'abri est épaisse et viney, terre du tour avec un Les moldboard labourent avec un colter. en la seconde et années subséquentes de tailler, rend effectif autre que le

La moldboard charrue peut être plus effective et meilleure pour le souillent. Ceux-ci incluent la charrue du ciseau, selon récolte, classent et désherber des techniques.

* sol Lisse avec herse immédiatement après avoir labouré.

* Wait approximativement trois à quatre semaines pour récolte d'abri décomposer.

* Smooth avec disque ou herse de la dent de la pointe avec traînée si a eu besoin avant de planter.

* Plant graine avec un planteur de la récolte de la ligne ou foreuse du grain dans

Les lignes qui courent à travers l'inclinaison du land. Ceci veulent aident prévenez la terre arable d'être lavé away. Except où la chute de pluie est toujours abondante pendant le grandir assaisonnement, c'est bon de planter des récoltes de la ligne telles que maïs dans un sillonnent deux à quatre pouces (cinq à dix centimètre profond) . Ce fournira sol plus moite pour la germination; faites La culture plus facile (le sol peut être poussé dans sillon à tuent des mauvaises herbes); et, dans le cas de forts pluies lourds, soignez arrêter erosion. Dans régions de chute de pluie lourde, appliquez Engrais à temps de planter.

Le montant de main-d'oeuvre a eu besoin de cultiver une région particulière de

la terre en pente est supérieure que sur la ferme de plaine égale parce que le petit matériel est usé. However, depuis que la terre est seulement cultivée une portion du temps, le montant total de main-d'oeuvre, eu besoin pour la ferme entière sur la moyenne peut être bas. Si avant-projet les animaux sont utilisés, l'exigence de la main-d'oeuvre est supérieure; il prend plus longtemps cultiver le même montant de terre avec les animaux que avec les tracteurs, et les animaux doivent être nourris et doivent être logés.

L'usage d'énergie est modéré depuis que le plus petit matériel est utilisé. De plus, débarquez dans la partie du gazon de la rotation exigera le petit usage de l'énergie, et si les légumineuses sont grandies, l'azote le coût de l'engrais sera inférieur. Les exigences de l'entretien de la machinerie utilisée sera proportionnelle à sa dimension. There volonté aussi soyez un entretien périodique exigé sur toute clôture utilisée.

Le coût d'un tel system est inférieur que que pour la plaine la technique rurale depuis que le plus petit matériel est utilisé. However, parce que clôturer et les animaux doivent être achetés dans le commencer, les frais d'achat peuvent être hauts. Also, un faucheur peut être nécessaire si la réserve ne peut pas contrôler toutes les mauvaises herbes dans le pâturage--mauvaise herbe contrôlez pendant le gazon ou phase de pâturage de rotation devient très important pendant les périodes quand les récoltes de champ sont cultivated. à long terme, le coût par acre de terre sera inférieur et les animaux fourniront revenus accessoires qui est souvent plus stable que la commercialisation de grain.

Le principal avantage de ce system est que la récolte du gazon fait le plus de la préparation du sol elle-même. La charrue " des racines " et " sous-sol " la terre et légumineuses capturent de l'azote de l'atmosphère et aident l'économie sur dépense de l'engrais. Les aides de l'action de la racine distribuent matières organiques et éléments nutritifs à une grande profondeur dans le sol, donc prendre en charge l'augmentation de la racine de la récolte cultivée qui suit. Pendant que le champ est dans une récolte du gazon, l'érosion sera virtuellement arrêtée et quand le sol est exposé pendant le recadrage l'année ce sera moins possible qu'il érode à cause de son plus haut contenu de matières organiques et capacité de l'eau - tenue. Les Contour bandes de gazon entre récoltes de la ligne la prise qui érode sol sur escarpé aidera les flancs.

Beaucoup désherbe cela entrave la culture dans les champs continuellement taillés est étouffé dehors pendant la portion du gazon du rotation. Broad le mauvaises herbes de la feuille sont des hit. Either les plus durs que la graine de la mauvaise herbe est tuée avant germination ou il est consommé par bétail avant qu'il puisse reseed.

Le seul inconvénient à ce system est dans le temps perdu dans le sol pendant la période de la décomposition d'un mois. Also, labourer sous,

une récolte du gazon peut être plus difficile que labourer nu quelque peu la terre.

Dans général, c'est bon d'utiliser une charrue du moldboard pour tourner le gazon.

Cependant, ce peut être avantageux sur grande superficie pour utiliser le non caisse

pratiquez pour autant d'années que possible. Avec cet entraînement, un herbicide est utilisé pour tuer le feuillage du gazon. La Graine est alors planté dans sillons étroits ouverts par les disques. Autres herbicides est utilisé pour tuer gazon subséquent et augmentation de la mauvaise herbe.

SOUILLEZ LA PRÉPARATION DANS LES JARDINS

Cette troisième catégorie de cultiver est emprisonnée aux petites régions pour une grande part

de terre intensivement cultivée où grands montants d'organique la matière est ajoutée régulièrement. que Les principales récoltes produites sont

vegetables. Often, beaucoup de genres différents de légumes sont produits dans le jardin et beaucoup de plantings consécutif et les moissons ont lieu pendant la saison croissante.

Les deux principales méthodes de préparation du sol sont culture claire et paillis gardening. Dans décider quelles techniques utiliser, le le jardinier devrait considérer la structure du sol, le montant de temps, disponible pour soigner le jardin, et quel type d'outils et

la machinerie est disponible.

Une couche épaisse de paillis:

- * ombrage dehors mauvaises herbes,
- * aide sol à retenir l'humidité,
- * prévient l'érosion,
- * protège sol de compactage de la circulation,
- * empêche sol d'éclabousser sur les plantes, et
- * réduit le montant de matériel exigé, mais,
- * en revanche, peut héberger des casse-pieds de l'insecte peut-être et La maladie .

La culture claire:

- * autorise usage de labourage mécanique
- * travaille bien contre mauvaises herbes de l'herbe - type
- * travaille bien en cultivant à grande échelle.

Dans culture claire, un petit tracteur, cultivateur animal - tiré, propulsez la barre franche, ou la binette est utilisée pour garder les régions entre le

le légume rame clair de mauvaises herbes. Le sol dans ces régions qui habituellement devient dur dû à circulation lourde, est défait dans le même process. Dans le jardinage du paillis, couches épaisses de paille, permissions, aboyez, film plastique, ou le journal est placé entre les lignes à

ombragez dehors la plupart du weeds. Le sol sous les restes du revêtement dégagé et retient moisture. Cette méthode fait cultiver la machinerie irréaliste, mais exige que le désherbage de la main enlève toutes plantes du casse-pieds cela peut le boyau le paillis.

La culture claire et jardinage du paillis exigent l'addition de grands montants d'engrais, compost, et/ou engrais au souillez régulièrement; utilisez autant d'engrais que possible, jusqu'à 10 tonnes par l'acre (2,000 kg par hectare). La méthode la plus simple est s'étendre engrais de grange frais sur le jardin à la fin du grandir la saison et travaille ceci dans le sol en le labourant immédiatement sous, le mélanger avec une barre franche, ou bêcher la terre avec profondément un fourchette type tool. En plantant le temps, l'engrais aura décomposé assez donc comme ne pas nuire à la récolte croissante. La Note cela dans régions tropiques de relativement haute température toute l'année et longtemps saisons de forts pluies mêmes, ce peut être meilleur s'étendu âgé fumez sur le jardin seulement avant de planter. Le matières organiques les déchéances complètement très rapidement dans les tropiques, et humus et les éléments nutritifs peuvent être emportés par les pluies avant qu'ils puissent être de utilisez à la récolte.

Si le labourage sera employé, espacez les lignes assez lointain à séparément accommodez le genre de matériel utilisé. Trois à quatre pied espacer (1-1.2 mètres) pour un cultivateur animal tiré et trois pied

espacer (1 mètre) pour une barre franche du pouvoir est recommandé. Smaller a
Espacé

les lignes peuvent être utilisées avec hoeing de la main.

Quand le paillis est utilisé, les légumes peuvent être grandis dans les lits
approximativement

quatre pied large avec les trajectoires de la circulation entre. Toute la marche
est fait sur les trajectoires donc comme ne pas rendre compact le sol dans les
lits.

La terre arable peut aussi être creusée des trajectoires et peut être placée sur
les lits à

la profondeur de l'enracinement de l'augmentation.

Bien que les jardins soient extrêmement main-d'oeuvre intensif, cultiver le temps

peut être réduit par l'usage de machinerie. Manure le déploiement est le
le job. Cultiver le plus dur est plus facile beaucoup, cependant, si l'engrais
ou le compost est ajouté dans les quantités suffisantes, comme l'organique
la matière rendra le sol plus facile de travailler beaucoup. L'efficacité de
un jardin peut être augmenté en irriguant pendant sec grandement
periods. Cela assurera des rendements avantageux dans les temps quand
la sécheresse a pu faire tout le travail un gaspillage de temps. Row
les plantings peuvent être irrigués en permettant à eau de couler simplement
entre le rows. Irrigating les lits paillés peuvent exiger plus de soin
et peut-être matériel spécial tel que systems de l'irrigation de la goutte.
Cependant, les aides du paillis retiennent l'humidité de le sol et si moins
fréquent

l'irrigation est nécessaire.

Le coût d'un jardin devrait être gardé aussi bas que possible. Quand un le jardin est combiné avec un system rotationnel qui inclut le bétail, une provision stable d'engrais est disponible. Ce virtuellement élimine des coûts de l'engrais. UN jardin lourdement fumé produisez dans une petite région d'espace abondamment. UN petit jardin n'exigez pas beaucoup de machinerie, en baissant le chemin des dépens.

Les exigences de l'entretien devraient être aussi basses. Toute la machinerie devrait être lubrifié correctement et les surfaces de fer, acier, et les articles en cuir ont huilé régulièrement. Les Binettes devraient être gardées pour brusquement le désherbage de l'amende.

La bonne façon d'assurer une grande provision d'engrais animal est à gardez bétail dans une grange, corral, ou autre clôture le soir. Repiquer paille retient urine et sécheur de l'engrais des nourritures. Ce system les travaux exceptionnellement bien avec mouton ou chèvres.

L'ÉTUDE DE L'USAGE DE LA TERRE

Tous les fermiers devraient faire une terre utiliser inspectez de leur farms. Beaucoup les fermes sont composées de bonne et pauvre terre, dans un champ ou dans plusieurs fields. distinct d'après que Chaque champ doit être estimé inclinaison, dimension, et sol type. Ces facteurs détermineront comme

souvent et quel type de récoltes sera grandi dans chaque champ.

Beaucoup d'acres le long de rivières étroites ont des champs du niveau fertiles à côté de

la rivière qui peut être cultivée chaque année. Comme on s'éloigne de la rivière, un point est atteint où l'inclinaison devient plus escarpé et la terre augmente vers une colline. que Ces flancs doivent que soit utilisé pour bétail qui paît et a cultivé à intervalles seulement.

Chacun des trois types du majeur d'agriculture peut montrer au-dessus sur un les Fermiers farm. choisiront le type d'agriculture et préparation du sol eu besoin pour chaque partie de leur ferme.

SOUILLEZ LE MATÉRIEL DE LA PRÉPARATION

Souillez la technologie de la préparation a développé comme gens a construit la plus grande et plus grande machinerie. However, la plus grande erreur un le fermier peut faire est acheter de la machinerie qui est plus grande que le travail cela a besoin d'être fait.

La plupart des jardins devraient encore être travaillés à la main. C'est le manque de engrais et compost qui rendent le sol dur et mènent des fermiers à pensez ils ont besoin que plus de matériel le travaille. Mixed bétail et récolte qui cultive sur les besoins de la terre en pente aucun plus qu'un petit tracteur

ou avant-projet animaux. Seulement les fermes énormes et les plus fertiles, la terre égale peut utiliser les grands tracteurs d'aujourd'hui économiquement.

Le system d'agriculture rotationnelle a été développé auparavant le invention du tracteur et engrais de l'annonce publicitaire. C'est un system dans que les plantes et animaux font la plupart du travail de préparer le sol pour la production de récoltes. Hence, c'est bien conveni à fermiers qui ont peu d'argent pour dépenser et à qui la terre ne produira pas les rendements du grain obtenus par fond de la perfection les fermes de la terre où cultivent la technologie sont à son sommet.

Le bétail rotationnel qui paît systems exige moins de matériel que tailler. The que plus de terre a, le plus l'engrais est disponible pour la portion de terre qui est taillée.

REMPACEMENT D'ÉLÉMENTS NUTRITIFS

Les plantes croissantes absorbent des éléments nutritifs du sol. Ces éléments nutritifs doit être remplacé, ou le sol perdra sa capacité de supporter la plante saine life. Les éléments nutritifs majeurs qui doivent être remplacés régulièrement est azote, phosphore, potassium, et calcium. Tout peut être acheté comme engrais commerciaux, mais ils sont aussi trouvés dans tous les genres de matière du légume et produits de rejet de l'animal (voyez Présentez-en 3) . que Beaucoup de ces ressources peut être obtenu localement.

La bonne façon d'utiliser des gaspillages de la plante est les composter.

Composter

cassures en bas matière du légume fibreuse et le fait pour mélanger plus facile avec les Bactéries soil. et moisissures digérez le grand légume part,

changer la matière en un engrais nutritif riche. Compost

les tas sont faits en alternant des couches de gaspillages de la plante, fumez, et

une source du calcium telle que calcaire ou cendre. Si le tas est resté moite, la matière du légume sera combinée avec engrais et calcium former humus, une parfaite source d'éléments nutritifs de la plante.

L'engrais cru peut être s'étendu sur le champ directement, mais pendant chaud, mouillez temps pour qu'il devrait être travaillé dans la terre rapidement l'Engrais reasons. sanitaire a une odeur désagréable mais si correctement manié, il ne devrait pas sentir fort. qu'Il contient aussi grand montants d'azote qui sera perdu à l'atmosphère si pas travaillé dans le sol rapidement.

Table 3. Les éléments nutritifs ont Trouvé dans Légume et Gaspillages de l'Animal

La source Nutrient Supplied

L'engrais stable Azote , phosphore,

Potassium , calcium,

Le gaspillage humain Azote , phosphore,
potassium, calcium,

Le légume du gaspillage part de l'Azote , phosphore,
Potassium , calcium,

Les permissions Phosphore , potassium,
CALCIUM

Les cendres du bois Potassium , calcium,

Fondez désosse du Calcium , phosphore,

Fondez égrène le Calcium

L'engrais et engrais ont besoin de s'être étendu sur un field. également Si autorisé à rester dans les tas, il peut brûler plantes, en retardant leur growth. Il peut produire aussi augmentation qui est trop rapide, en causant manque de bourgeons, ou loger, dans grain et plantes du légume qui sont, toute la Lime vine. devrait aussi être s'étendue également pour être de plus grand la valeur.

III. FUTUR DE TECHNOLOGIE DE LA PRÉPARATION DU SOL

Dans le futur, les processus mécaniques utilisés dans agriculture veulent être remplacé par les méthodes biologiques de plus en plus. Sur le passé 10 années, le coût de machinerie et pièces de rechange, alimentent, les engrais, et les autres chimique agricoles ont doublé, pendant que le grain et prix du bétail sont restés stationnaires. Donc, là est un besoin jamais croissant pour les fermiers pour fabriquer leur propre souillees inputs. Pendant que le potassium et phosphore doivent être achetés ou sûr sur la ferme, l'élément nutritif le plus important, l'azote, peut être produit par l'usage de légumineuses sol - économes et les engrais.

Plus de recherche est exigée de développer des nouvelles variétés de légumineuses pour taillez la rotation ou pour recadrage du compagnon. qu'Une légumineuse idéale veut grandissez pour quelques mois avant la récolte du grain vigoureusement est planté. Then la légumineuse deviendrait assoupie et agir comme un le paillis pendant que la récolte du grain grandit, seulement ranimer l'augmentation après que le grain soit moissonné. qu'une Telle plante n'existe pas toujours, mais les légumineuses devraient être incluses dans les programmes du sol - bâtiment. Les légumineuses correctement convenies doivent être présentées aux régions où leur la graine est difficile d'acheter. Les Légumineuses sont aussi importantes à

souillez la conservation l'Érosion efforts. est un problème mondial, et débarquez trop escarpé pour recadrage continu devrait être placé dans pâturage. Les légumineuses telles que luzerne fournissent excellent pâturage pendant que ils enrichissent le sol.

LA BIBLIOGRAPHIE

Ensminger, M.E., et Olentine, C.G. Jr. Alimentations et Nutrition. Clovis, California: Ensminger Publishing Co., 1978.

Hughes, H.D. Forages. Ames, Iowa, : Iowa Etat Université Presse, 1966.

Russell, F. Walter. Sol Conditions et Augmentation de la Plante. Londres, Angleterre: Logmans Green et Co., Ltd., 1961.

L'archer, Vendeurs Sol G. Normand Conservation., Université Oklahoma:, de Presse d'Oklahoma, 1969.

==
 ==

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

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

PAPIER TECHNIQUE #69

UNDERSTANDING CELLULES SOLAIRES

Par

Dennis Elwell & Richard Komp

Critiques Techniques

PAUL DORVEL

Robert Ethier

Joël Gordes

Published Par

VITA

1600 Wilson Boulevard, Suite 500,

Arlington, Virginia 22209 USA

Tel: 703276-1800 * Télécopie: 703243-1865

Internet: pr - info@vita.org

Understanding Cellules Solaires

ISBN: 0-86619-308-1

(C) 1990, Volontaires dans Assistance Technique,

UNDERSTANDING CELLULES SOLAIRES

Par les Volontaires VITA Dennis Elwell et Richard Komp

L'INTRODUCTION

Les cellules solaires, aussi appelé photovoltaïque (PV) cellules, est un compact source de petites quantités d'électricité. Ils sont accidentés, dignes de confiance appareils pour convertir lumière du soleil dans électrique directement energy. Ils n'ont pas de pièces mobiles et un longs life. System actifs les coûts de maintenance sont inférieurs et la précision est supérieure beaucoup que pour autre pouvoir sources. qu'Ils peuvent être utilisés sur toute échelle, de propulser une montre numérique à courir un générateur multi - mégawatt pour un utility. public Parce qu'ils sont arrangés dans modulaire habituellement les panneaux, c'est possible de commencer avec un petit system et étendez-le comme nécessaire sans rendre les panneaux tôt obsolète. Mais parce que seulement petites quantités d'énergie sont converties par chacun la cellule, les exigences électriques à grande échelle exigent grand et collections chères de PV cells. Donc, les principales candidatures de PV les cellules ont été fournir de relativement basses demandes. Les Planificateurs qui peut considérer l'économie à long terme devrait considérer aussi cela sélectionnant PV propulsent des aides pour accomplir un environnement pollution -

libre.

Approximativement 1 kilowatt (kW) de chutes de l'énergie radiantes sur un mètre carré (sq m) des tropiques du monde à midi. Si un panneau solaire a un efficacité de 10%, alors chaque mètre carré de surface élémentaire d'analyse veut produire un sommet de 100 W d'énergie électrique. UN typique 10-W recouvrez de panneaux, capable de garde une pile automobile a chargé, mesures 31 centimètre par 35 centimètre y compris le cadre.

L'idée de capturer l'énergie solaire dans ce chemin n'est pas new. Le cuproxyde dans que la cellule solaire a été découverte par Antoine Becquerel 1839 et la cellule de sélénium amorphe sont entrées dans usage pour photographique mètres de la lumière dans les 1890s. Dans les 1930s, cellules du sélénium été utilisé pour sous tension une petite échelle dans les emplacements éloignés dans le States. Uni développement Sérieux de technologie photovoltaïque cependant, a commencé quand les cellules du silicium ont été développées et ont utilisé dans le L'espace Américain program. Le silicium premier dans que les cellules solaires ont été utilisées l'Avant-garde du satellite Américaine j'en 1958. Leur coût était US\$600 pour chaque watt de capacité génératrice. Il a maintenant (1989) a laissé tomber à \$6/W plus petit que pour plus grand systems.

Les cellules solaires sont des appareils qui absorbent et convertissent l'énergie radiante du soleil directement dans énergie électrique. de qu'ils sont faits les matières appelées des semi-conducteurs qui sont des solides cristallins avec une conductivité électrique entre ceux de métaux et les isolants.

Une gaufrette mince ou drap du semi-conducteur sont traités (a " dopé ") avec les chimique produire une charge négative (électrons libres) sur un côté et une charge positive (protons libres) sur l'autre. (Virtuellement toutes cellules solaires commerciales sont faites afin que le devant ou la surface du sommet est négative.) Le point à qui le positif et la multiplication logique des côtés de la plaque négative est une barrière électronique connu comme un p-n la jonction.

Les cellules convertissent lumière du soleil dans électricité dans trois processus du majeur:

1. La matière du semi-conducteur absorbe la lumière du soleil.
2. positif Libre et charges négatives sont produites et sont séparées dans les régions différentes du cell. La séparation crée un voltage dans la cellule.
3. que Les charges séparées sont transférées comme courant électrique

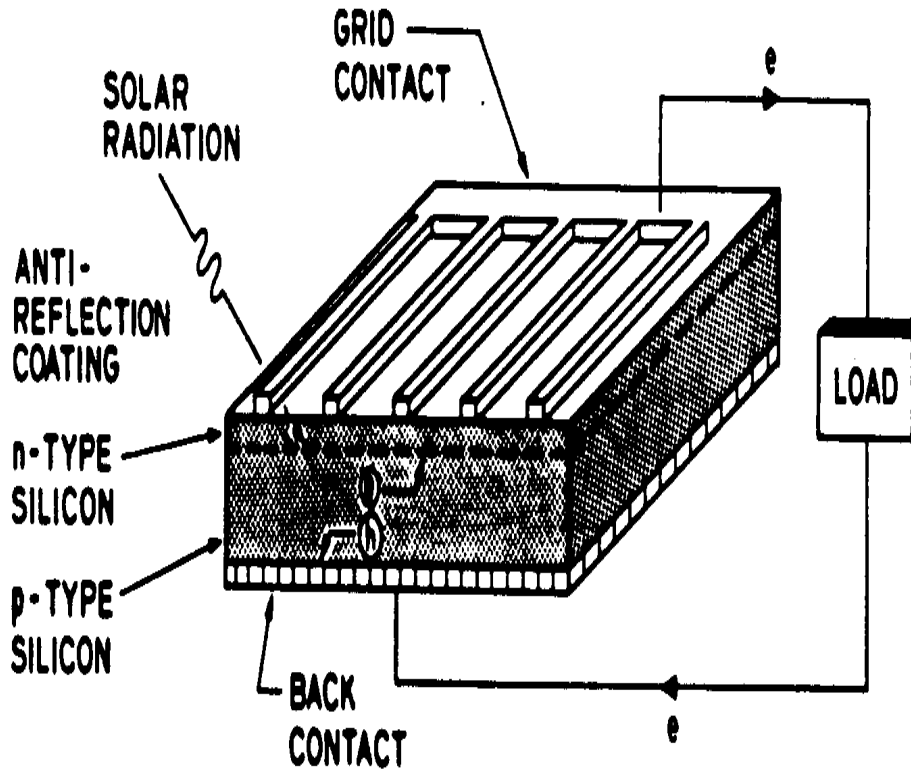
à travers terminaux électriques à la candidature projetée.

Les processus travaillent ce chemin: L'énergie de la lumière du soleil qui entre les électrons des causes traverser la barrière et rester ont piégé sur le trouvez-vous, ou plaque négative, side. Quand les contacts sont prises au devant et

en arrière côtés de la cellule solaire, un flux de courant à travers fils et appareils qui connectent ces contacts. Le courant est proportionnel à l'intensité de la lumière du soleil qui tombe sur la cellule. Le dos, ou positif, le contact électrique peut être une couche continue de le métal, mais le contact actif est fait dans la forme de doigts minces, permettre autant de lumière du soleil que possible arriver à les couches du dos. La cellule est couverte par une anti - réflexion couche habituellement et un abri protecteur autoriser nettoyage. UNE explication plus détaillée de comme le travail des éléments photoélectriques est donné dans les références 8 et 9.

La structure d'une cellule solaire est montrée dans Chiffre 1.

24p02.gif (486x486)



Jusqu'à récemment la plupart des cellules solaires a été fait de monocristal silicium que les Cristaux wafers., habituellement 10 centimètre dans diamètre, sont tirés de silicium fondu extrême pur, alors a découpé en tranche et polished. Ce le processus est cher et gaspilleur de ce cher, extrême pur material. La jonction du p-n est faite en diffusant le phosphore (lequel la matière du n-type des produits alimentaires) dans la surface de devant d'une gaufrette qui a été dopé " avec bore pour le faire p-type. plus Nouvelles techniques utilisez le jet du silicium de niveau technique dans blocs, sciés dans gaufrettes, et a fabriqué dans cellules qui utilisent les mêmes processus comme usagé dans material. monocristal Ce processus est moins cher loin et les usages considérablement moins d'énergie produire la cellule finie; au sujet de demi du les grands modules d'aujourd'hui sont faits dans ce manner. Un autre approchez, encore dans l'étape de l'usine pilote, implique tirer un silicium ruban mince qui n'a pas besoin de couper dans tranches. Beaucoup d'autres nouvelles idées sont explorées avec le but général de produire une cellule solaire effective, durable à coût inférieur.

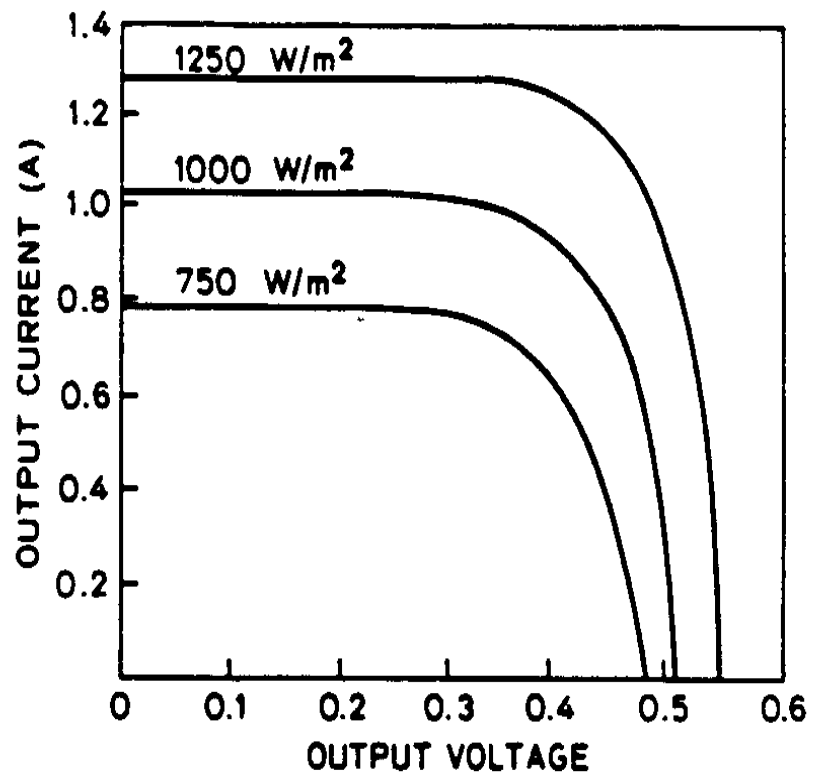
Les éléments photoélectriques sont aussi fabriqués de couches minces de silicium amorphe, une matière vitreuse sans cristal régulier, structure. Pendant que cette matière a prouvé éminemment convenable pour le petit, bas pouvoir usages, comme calculettes solaires, amorphe les cellules du silicium ne peuvent pas être utilisées pour les panneaux de la

génération du pouvoir toujours parce qu'ils deviennent moins effectif après une période l'exposition à sunlight. de plus, leur stabilité à long terme est douteuse. Les cellules solaires devraient avoir une durée de vie d'au moins 10 années.

Les cellules solaires ont été produites utiliser aussi des combinaisons de différent composés former la jonction du p-n. que Ceux-ci sont appelés heterojunction cells. Copper solaire cellules du sulfure du sulfide/cadmium est bon marché mais leur production a tendance aussi à dégrader aussi rapidly. Telles matières alternatives comme séléniure de l'indium du cuivre offrez la promesse qui un heterojunction de film mince soi-disant solaire la cellule peut être developed. Très effectif mais très cher solaire les cellules peuvent être faites d'arséniure de gallium. comme qu'ils peuvent être vendus les composants actifs d'appareils qui concentrent la radiation solaire réduire la dimension et nombre de cellules eu besoin.

Les caractéristiques de sortie d'un élément photoélectrique typique sont comploté dans Chiffre 2. Le plus haut voltage par qui peut être produit

24p04.gif (486x486)



une cellule est appelée le voltage de circuit ouvert; c'est approximativement 0.55

les volts (V) pour silicium. Comme plus de courant est sorti de la cellule par la charge, les chutes du voltage. Le courant maximal qui peut être sorti d'une cellule solaire, le courant du court-circuit, est approximativement 300

ampères par mètre carré dans fort soleil. Pour pouvoir du maximum, un la cellule du silicium devrait être opérée à approximativement 0.45 V (dans soleil plein) et

90% du courant du court-circuit. Comme l'intensité de solaire la radiation tombe, le voltage de circuit ouvert tombe lentement, mais le les chutes courantes en gros par rapport à l'intensité. Sur un quotidiennement faites du vélo, la puissance de sortie maximale est atteinte quand le soleil est

à son plus haut et, bien sûr, chutes mettre à zéro entre crépuscule et dawn. que la production Solaire est réduite les jours nuageux, mais lumière du soleil diffuse

produire encore une fraction utile de sortie à pleine charge. Interestingly, une cellule solaire ou module peuvent être court-circuités ou peuvent être partis ouvert

circuité indéfiniment sans être endommagé.

L'efficacité d'une cellule solaire est définie comme la proportion du production de l'énergie électrique à l'entrée du pouvoir solaire. Le typique l'efficacité d'un module PV est 10% approximativement. que Cela veut dire que quand 750

W de lumière du soleil tombe sur un mètre carré de collection solaire (typique

intensité de la lumière du soleil dans la plupart des régions du non-desert), la collection solaire produise 75 m W/sq que l'efficacité Solaire Cellulaire a tendance à tomber comme

la température cellulaire rises. Cet effet peut être sérieux dans chaud climats où la cellule peut opérer à 50 [degrés] C ou même plus haut. Monter la cellule sur un support d'énergie absorbant (radiateur) volonté ayez tendance à baisser la température.

Les collections solaires commerciales ou modules sont approximativement 35 par 150 centimètre et est fait avec les devants du verre durci feuilletés et l'aluminium filé à la presse sides. Ils peuvent supporter des températures de jusqu'à 70 [degrés] C mais le plastique qui lamine matière entre les cellules et l'abri du verre jaunissent avec le temps si exposé à températures. supérieur Pour plus haut usage de la température, les matières d'enrobage du silicium peuvent être utilisées.

SYSTEMS SOLAIRE CELLULAIRE

Depuis que les éléments photoélectriques donnent leur plus haute production quand pointu directement au soleil, la performance électrique peut être optimisée par les mettre sur une montagne en mouvement vers qui est toujours pointée le le Prototype sun. qui parcourt systems est relativement cher et le il est plus possible que le moteur et systems de la sonde manquent qu'est le

array. Moreover solaire cellulaire, les moteurs de l'analyse consomment électricité.

Un sondeur disponible utilise comme ampoules des sondes remplies avec Freon, un gaz a maintenant considéré écologiquement hasardeux. Sous les conditions du présent, nous recommandons un Fabricants support. simples, statiques

fournissez le conseil sur le bon angle pour monter un solaire rangez dans un emplacement choisi mais une bonne directive toute l'année est à pointez la collection vers l'équateur directement, en l'inclinant à un l'angle égal à votre latitude. par exemple, si vous êtes localisés à 10 [degrés] latitude du sud, soulevez le bord du sud du panneau jusqu'à le le panneau en est incliné 10 [degrés] d'horizontal.

Systems hybride qui fournit eau chaude en plus d'électricité a aussi été enquêté sur. Bien qu'ils travaillent bien pour fermes éloignées dans les climats du nord ils ne paraissent pas économiquement sonnez dans les pays tropiques où le besoin pour chaud l'eau est moins d'Exceptions urgent. sont cliniques éloignées, hôpitaux, ou autres opérations qui ont besoin d'une provision fiable d'eau chaude. Même la basse vapeur de la température peut être faite par un a conçu correctement

array. SunWatt Corporation hybride et Alpha que Solarco ont développé les modules hybrides emballés.

Les cellules solaires sont vendues dans panneaux qui varient dans dimension mais sont habituellement de voltage. Connecting standard cellules individuelles en série additions

les voltages des cellules individuelles, en connectant des cellules dans les additions de la parallèle leur charge utile courante. Seize volts sont un choix populaire pour un panneau solaire, parce que ce voltage de la production est exigé de charger une 12-V batterie rechargeable.

Entreposer et Convertir l'Énergie

Dans quelques candidatures, tel que l'usage d'éléments photoélectriques pour pompant eau pour irrigation, le changement dans production des cellules à travers jour et la nuit est acceptable depuis que le pouvoir est exigé seulement pour quelques heures dans chaque 24-h période. Pour beaucoup de candidatures, cependant, la collection solaire cellulaire devrait être utilisée avec un system du stockage de la pile Pendant qui peut fournir power. continu les heures de la lumière du soleil maximum, les piles sont chargées par le solaire cellules qui produisent plus de pouvoir qu'est exigé par la charge. Pendant la nuit, les piles déchargent pour opérer l'éclairage et l'autre Usage loads. d'une diode est nécessaire de prévenir les piles de courant inverse passer dans les cellules solaires le soir, et un le circuit voltage - régulateur est fourni sur plus grand systems normalement empêcher les piles d'être surchargé par la collection PV. Quelques régulateurs de tension déconnecteront aussi la charge pour prévenir le dégât si la charge de la pile devient trop bas.

Les accumulateurs à le plomb ont développé pour system photovoltaïque

spécialement

les candidatures sont utilisées généralement, mais tout cycle profond plomb la pile peut servir si nécessaire. Les Automobile piles ne sont pas très satisfaisant pour cette candidature parce que charge journalière et les cycles de la décharge raccourcissent leur durée de vie grandement. Pour quelques-uns buts, surtout dans les emplacements éloignés, le plus cher les batterie* à le cadmium-nickel sont préférées depuis qu'ils exigent moins l'entretien.

Une collection solaire cellulaire avec pile fournit le courant continu (d.c.), lequel a beaucoup d'uses. UN system photovoltaïque pour d.c. seulement est montré dans Chiffre 3. Pour un arrangement simple de quelques lumières et une radio

24p06.gif (437x437)

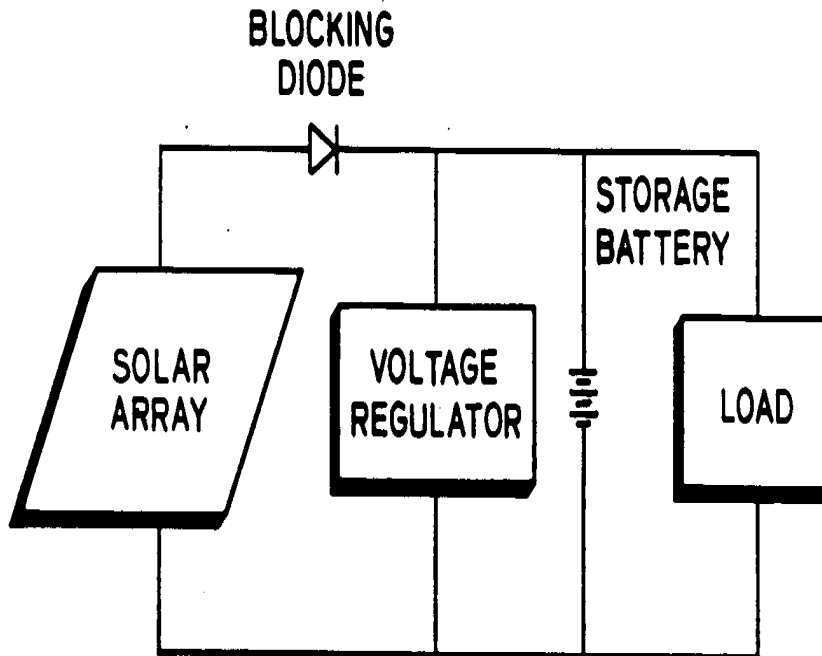


Figure 3. A photovoltaic system for direct current only

ou la TÉLÉ a mis, c'est le system préféré. lumières Incandescentes pour 12 V D.C. est disponible, et est presque deux fois aussi effectif que leurs 220-V ou 110-V équivalents. Les que la Petite 12-V Télé est sont mêmes effectif aussi, et une petite, portative radio tire très peu power. However, tubes fluorescents, que les réfrigérateurs, etc., ont conçu opérer sur d.c. être beaucoup plus cher que leur équivalents qui opèrent du 220-V ou 110-V courant alternant (a.c.) principaux dans industriel normal et usage de la maison. Il être désirable d'inclure un onduleur qui convertit par conséquent le d.c. fournissez au 50 Hz ou a.c de 60 Hz. eu besoin par ces appareils. Quelque perte de résultats du pouvoir de l'usage de l'onduleur (au moins 10%), mais cela peut être justifié s'il mène à grand économies dans le coût des appareils. Alternatively, l'onduleur, peut être utilisé pour seulement l'a.c. les appareils, pendant que le reste de la charge est opéré de d.c directement.

Les coûts de base

Les collections photovoltaïques peuvent maintenant être achetées pour approximativement \$6 à \$10 par watt. maximum Ce prix est tombé lentement mais régulièrement le dernières peu d'années, et est attendu continuer à tomber. L'Addition le stockage de la pile (et régulateur, si a eu besoin) ajoute 50% ou plus à ce cost. Le coût total est trop haut pour rivaliser avec le local l'utilité estime dans la plupart des places, mais est meilleur marché que l'installation loin et charges d'exploitation d'une essence ou générateur du gas-oil. Comme un

la directive, si une ligne à haute tension plus long qu'un kms doivent être autrement construit, PV ou PV plus systems vent - générateur sont un meilleur marché chemin à obtenez petit pour modérer des montants d'électricité.

Il est cru que les photovoltaics commenceront à être utilisé largement quand le prix tombe à approximativement \$2 par watt maximum dans 1989 prix. À ce niveau, et supposer ce system de la totalité coûte la chute à un le semblable taux, l'électricité solaire sera compétitive avec a centralisé, le fossile combustible systems générateur et sera utilisé sur un grand pesez les deux par les corporations de l'utilité et par individus qui possèdent le toit arrays. Even maintenant, les cellules solaires sont probablement meilleur marché que générateurs diesel pour la plupart des candidatures rurales. Et si prix la chute comme prédit, les cellules solaires pourraient être les plus économes source de l'électricité pour toutes les candidatures dans les emplacements éloignés de les pays tropiques, surtout si combiné avec les générateurs du vent (W.J. Bifano 1982).

RENCONTRANT BESOINS D'ÉNERGIE AVEC LES CELLULES SOLAIRES

Dans la décennie prochaine, candidatures de cellules solaires dans développer les pays seront dans les villages ruraux probablement principalement. Beaucoup de villages n'ayez pas de ligne à haute tension nourrie par un system de la grille central;

le coût d'étendre une grille du pouvoir servir tous les villages seraient prohibitif dans les grands pays. However, pilote que les plans solaires sont, maintenant en cours dans la plupart des pays en voie de développement (W.A. Brainard

1982) . See Table 1 pour les puissances requises de village typiques pour un nombre d'activités qui peuvent être propulsées par les cellules solaires.

Les pompes à eau propulsées solaires sont utilisées pour irrigation de plus en plus et services de les eaux de communauté. L'avantage remarquable d'un le system pompé est la facilité avec que le service de les eaux peut être gardé libre de contamination. Du point de vue de santé de communauté, une pompe peut être l'investissement le plus important qu'un village fait.

Comme un exemple, Arco Inc Solaire., a décrit un portatif photovoltaïque service de les eaux pour le village de Boera, Papouasie-Nouvelle-Guinée (Arco Inc solaire. 1982) . Le village a une population d'approximativement 1,000, et les system ont installé des produits alimentaires 440 watts de sommet, sans pile, storage. Ce system délivre approximativement 5,500 litres par heure (L/h) dans lumière du soleil pleine et approximativement 3,300 L/h sous conditions couvertes.

Le stockage est fourni par quatre réservoirs chacun de 5,500 capacité L qui est rempli par midi normalement. La pompe est changée fermé par alors un flottez valve. Les villageois paient approximativement \$0.01 par seau de water. UN

la portion des fonds est utilisée par la communauté pour maintenir le

system.

TABLE I: PUISSANCES REQUISES DE VILLAGE TYPIQUES

Assumptions: 500 gens, 100 Lumière du soleil homes. équivalent de 5
Les heures midi Source sun.: REF . 3.

CANDIDATURE QUE L'ÉNERGIE A EXIGÉ,
KWH/DAY

La pompe à eau (50 L/person - day) 4.7
Allumer - d'intérieur (2 lights/home) 16.0
Allumer - de plein air (5 lights/village) 2.4
La télévision (20 sets/village) 1.6
Les réfrigérateurs (10/village) 10.0
Le Broyeur du grain (1 kg grain/person jour) 6.0
Les communications (1 set/village de la radio bilatéral) 0.4

KWh/day total 41.1

Le Sommet du kW total a Exigé 10.7

Arrosez pour Boire et Irrigation

L'irrigation pour agriculture est la plus grande consommatrice de probablement
énergie dans régions rurales de pays en voie de développement. Le Animal pouvoir
et
les pompes gas-oil - alimentées sont les principaux technologies. en concurrence

Le quantité d'eau exigée pour irrigation peut aligner de 5,000 à 13,000 mètres cubes par hectare (m/ha du cu) sur la période croissante, ou 40 à 110 m/ha du cu chaque jour. Le pomper exigé capacité est 4 à 10 L/second pour chaque hectare par conséquent approximativement, un typique l'existence de ferme 1 à 3 ha (W.A. Brainard 1982).

Comme dans le cas de boire l'alimentation en eau, le montant de pouvoir exigé dépend de la profondeur de que l'eau doit être pumped. Usually c'est 10 m plus petit que, donc l'exigence est pour quelques cent W/ha. Si l'irrigation est être économe, le le coût d'obtenir l'eau doit être plus petit que la valeur du augmentez dans production de la récolte. Wright a estimé cette irrigation est pas valable à moins que les coûts de l'eau plus petit qu'au sujet de \$0.05/cu m (W.A. Brainard 1982) . qu'Il a suggéré à ce systems photovoltaïque été deux à quatre fois plus cher que leur rendement économique pour irrigation. La limite de rentabilité dans les cas favorables (eau la profondeur 5 m plus petit que) probablement déjà a été atteint et le le nombre de systems de l'irrigation propulsé photovoltaïque est possible à étendez dans le futur proche.

L'irrigation est importante pour les récoltes de la nourriture pas seul mais aussi dans le étapes tôt de reboisement. le pouvoir Solaire peut contribuer au renversement de déboisement qui a été violent dans les tels pays comme India. Un autre avantage économique indirect d'irrigation

est qu'il peut s'arrêter, ou même renverse, le changement de la population de les villages ruraux aux villes en améliorant la qualité de le village life. Et, d'après une révision récente, l'irrigation faut augmentez par 250% sur les 25 années prochaines pour supporter un la population mondiale croissante (J.L. Le mélangeur 1982). Donc, les augmenté les exigences de la nourriture d'augmentation de la population mondiale mènent à un prédiction d'usage augmenté de cellules solaires.

Le dessalement

Unités du dessalement propulsées photovoltaïques produire de l'eau fraîche d'eau de mer a été installé en Arabie séoudite et Qatar (J.L. Le mélangeur 1982) . Ils utilisent l'osmose inverse dans qui le le sel dissous est conduit à travers une membrane. Chaque litre de boire l'eau exige 8 à 20 Wh d'électricité qui compare favorablement avec 2.4 kWh pour un solaire encore et 200 kWh pour un éclat l'évaporation unit. L'unité à Jeddah a été dans opération depuis Le janvier 1981 et fournit 2,000 L par jour d'un 8 kW (sommet) collection et d.c. pompes - Propulsées. Le system n'utilise pas de voltage le régulateur; cela élève efficacité mais rôles principaux à waterflow variable taux et pressures. Le Jeddah eau des produits alimentaires unitaire avec un salinité de 200 parts par million plus petit que (= 200 mg/L) . Dans le L'unité de Qatar, la salinité est 500 mg/L au-dessous: cette relaxation dans les niveaux autorisent 6,000 L/day à être accompli d'un 11.2 kW (sommet) le Dessalement array. est, dans général, économiquement viable

seulement dans communautés relativement abondantes qui ont une eau sévère la pénurie.

La Corporation SunWatt a démontré un petit desalinator PV/hybrid, basé sur évaporation et cycles de la condensation, cela produit eau fraîche et électricité en même temps. However, production d'une telle machine sur une échelle commerciale exige plus la recherche.

La réfrigération

Réfrigérateurs PV - Propulsés pour fournitures médicales, est devenu un composant régulier de plans de village pilotes. Les Réfrigérateurs qui opérez sur d.c. est disponible, et c'est aussi possible d'acheter un réfrigérateur avec son propre panel. photovoltaïque indépendant Le la précision de systems solaire cellulaire est très importante quand entreposant vaccins et autre fournitures médicales qui s'abîmeraient rapidement si n'a pas gardé cool. qu'UN réfrigérateur typique exige approximativement 300 watts de sommet et consomme approximativement 1 kWh/day. Experience

avec 20 systems du réfrigérateur dans les pays différents a montré que les unités maintenant disponible exigez très petit entretien exceptez de l'alimentation en électricité elle-même (G.F. Hein 1982).

Le Métier de meunier de la farine

La performance d'un moulin du grain propulsé solaire à Tangaye dans

Le Bourkina a bien été documenté. Le moulin a commencé l'opération en mars 1979. Le 1.8 kW la collection solaire a été utilisée pour moudre le grain pour 600 familles, soulager les femmes de village d'un journalier à, task. de deux heures Les modules tôt n'étaient pas très fiables, mais par 1982 les system originaux ont bien travaillé 98% du temps (D. Elwell 1981) . Aucuns problèmes d'entretien ou opération étaient reported. Le le system a été augmenté dans dimension en mai 1981 à 3.6 kW, et un amélioré le broyeur à marteaux était installed. Par 1982, le moulin broyait 1.2 tonnes de farine par semaine et la coopérative qui courent le moulin démontré un petit bénéfice d'exploitation.

Allumer et Communications

Incandescent ou l'éclairage fluorescent plus effectif peut grandement améliorez la vie de village communautaire en fournissant a augmenté occasions pour réunions et événements sociaux les soirs. Le stockage de la pile est essentiel si allumer est inclus dans un plan. Le prix des lumières et la plus grande efficacité de d.c. devez que soit comparé avec les meilleur marché lests pour a.c. les tubes fluorescents avant de décider si acheter un onduleur; l'onduleur peut être le composant avec le plus grand coût et plus basse précision.

Parce qu'ils exigent comparativement petit pouvoir, télévision, les ensembles peuvent être opérés par les cellules solaires. La valeur de TÉLÉ dans rural l'éducation est bien documentée dans beaucoup d'emplacements, en commençant en

1976

avec d'Ivoire Cote et Inde.

Un poste radio de secours est une addition utile à un village et a été inclus dans les plans du développement de quelque countries. Le Le gouvernement mexicain a installé un solaire a propulsé, téléphone rural placez, et les téléphones propulsés solaires ont aussi été utilisés dans Arabia. séoudite que le pouvoir Solaire a été préféré pour un communications de micro-onde

liez dans Papouasie Nouveaux Guinea. Télécommunications terminaux et les micro-ordinateurs du traitement de l'information peuvent aussi être opérés par solaire

cells. VITA a installé systems de la radio du paquet propulsé solaire où les ordinateurs communiquent avec l'un l'autre par radio, dans régions éloignées de Soudan et les Philippines. que Ce papier a été préparé, en partie, dans un emplacement Américain éloigné sur un mot propulsé solaire processeur qui opère à travers un onduleur de 2 kW. Ces exemples illustrez la variété de chemins dans que les cellules solaires peuvent être utilisées

communications dans les emplacements éloignés. Comme dans les autres candidatures, le la précision de cellules solaires est leur principal avantage.

Les Industries locales

La boîte les collections PV aident le développement de petit industries? Un la révision récente a couvert de petits, ruraux fabricants spécifiquement, dans

Mexique et les Philippines, employer moins que de 50 gens et les produisant produits du consommateur simples. que La plupart des industries ont été trouvées exiger trop grand un investissement dans photovoltaïcs pour être économiquement viable à present. However, les possibilités viables font existez dans quelques industries qui utilisent de petits outils électriques.

Parmi petites industries, une possibilité intéressante est le local fabrication de modules photovoltaïques eux-mêmes. Small-scale, les plantes à forte main-d'oeuvre peuvent faire des modules de cellules achetées.

Ils peuvent faire les cellules, de silicium du niveau industriel, même les utilisant techniques de l'invention récemment développées. UN Volontaire VITA

récemment aidé mis en haut l'usine première en Afrique pour produire PV panels. Using cellules achetées, la plante marocaine en retourne 100 panneaux par week. Dans plantes comme ceci, l'économie d'utiliser un peu d'ouvriers supplémentaires remplacer un grand capital circulant dans automatisé

le matériel est très favorable. UNE analyse détaillée d'un PV de 500 kW plantent être maintenant organisé pour Inde a montré comme 11 extra

les ouvriers de la production peuvent déplacer approximativement \$800,000 de capital circulant.

Petits modules de cellule solaire charger des piles pour portatif les lumières, radios, et autres petits appareils électriques peuvent être faites dans même magasins plus simples; il peut être fait sur un niveau de village.

Trois modèles de la plante relativement peu importants à niveaux différents de la production est proposée au-dessous. Cost que les équivalents sont pour illustration et ne devrait pas être utilisé pour organiser.

o UN petit magasin qui produit 5-W à 10-W chargeurs batterie solaires.

cellules Solaires, le plastique pour cas, etc., est acheté.

La Production : 2,000 chargeurs par année, 8 par jour ouvrable.

Le Personnel : 1 à 2 personnes.

Le Capital : \$25,000 amorçage, \$32,000 par année coût matériel.

o usine À forte main-d'oeuvre qui en fait 40-W, modules PV feuilletés.

que les cellules Solaires, verre, et autres provisions sont achetées.

La Production : 1/2 Mégawatt (MW) dans modules par année (12,500

Les modules , 50 par jour).

Le Personnel : 18 ouvriers de la production.

Le Capital : \$250,000 amorçage, \$2,000,000 par matières de l'année, a coûté.

o Plant fabrication cellules solaires de silicium du niveau industriel.

Using meilleur marché silicium du niveau, la plante se dépouille polysilicon façonne, les coupe dans gaufrettes carrées, les dope, ajoute du métal contacte, etc.

La Production : 1 MW par année (1,000,000 gaufrettes, 4000 par jour).

Le Personnel : 20 ouvriers (6 très habile).

Le Capital : \$2,500,000 amorçage, \$3,000,000 par fonctionnement de l'année.

QUELQUES COMPARAISONS CRITIQUES

À présent, les photovoltaics ne peuvent pas rivaliser avec a produit centralement

l'électricité excepte quand les lignes à haute tension doivent être installées partout longtemps

distances. Ils sont être appliqués dans rural par conséquent très probablement emplacements, surtout dans les villages. Leur flexibilité en usage, dans les grandes ou petites collections, est un avantage majeur depuis qu'un system peut être

fait à la candidature spécifique avec soin et allongé comme needed. Dans comparer la rentabilité de solaire et diesel systems, les facteurs économiques particuliers ou locaux peuvent être décisifs, même quand les coûts de maintenance et précision sont prises en considération.

Les problèmes de l'échec avec les modules les plus tôt paraissent avoir été résolu; donc, le pouvoir du vent est le seul concurrent sérieux de Appareils PV comme une source renouvelable d'électricité. Une alternative cela devrait aussi être considéré sérieusement est pouvoir thermique solaire. L'eau chaude ou gaz peuvent être utilisés pour conduire un moteur Stirling, pour exemple dans irrigation, et quelques ingénieurs discutent que c'est actuellement la méthode la plus efficace. Réfrigérateurs et climatiseurs d'air peut aussi être conduit par l'eau chaude, mais besoin petit électriquement pumps. Here propulsé comme ailleurs, on doit choisir de beaucoup les alternatives celui qui offres la bonne combinaison de coût et l'efficacité.

Le choix de cellules solaires ou générateurs du vent pour électricité dépend du location. However, c'est possible qu'une combinaison de ceux-ci la source majeure d'électricité deviendra dans régions qui ne sont pas fournies avec une grille centrale qui distribue, par exemple, énergie hydroélectrique ou géothermique. Le coût de les cellules solaires sont encore hautes et il y a peu de candidatures dans qui un fort avantage économique peut être démontré pour justifier leur introduction. However, il n'y a aucun doute qui boîte des collections solaire grandement améliorez la qualité de vie de village rurale. Le prochain la décennie devrait voir une grande expansion dans utilisation solaire cellulaire comme les prix tombent aux prédit \$1 à \$2 par watt maximum.

Idéalement, les pays en voie de développement peuvent suivre le rôle principal d'Inde,

Maroc, et Mexique en commençant à développer leurs propres capacités pour production. solaire cellulaire Donc, un pays peut commencer maintenant à développez des capacités technologiques dans un champ où future demande paraît certain.

REFERENCES

1. Arcos Inc. Candidatures Bulletin Solaire UN 18 82A (le 2 juin, 1982). Collines Boisées, Californie, : Arco Inc Solaire., 1982.
2. Bifano, W.J., Viabilité " Economique de Pouvoir Photovoltaïque pour Les Développement Assistance Candidatures. Institut " d'Électricité et l'Électronique Construit, Débats des 16e Photovoltaïcs La Spécialistes Conférence (San Diego, Californie), vol. 3, PP. 1183-1188, 1982.
3. Brainard, W.A., " Le Marché Mondial pour Photovoltaïcs dans le Secteur Rural. Institut " d'Électricité et l'Électronique Construit, Débats de la 16e Photovoltaïcs Spécialistes Conférence (San Diego, Californie), vol. 3, pp. 1308-1313, 1982.
4. Chiles, James R., l'Énergie de " Demain Aujourd'hui. " AUDUBON, Nouveau, York, New York, vol. 92, pp. 58-72, 1990.
5. Mélangeur, J.L.; Cummings, A.B.; Norbedo, A.J., " Photovoltaïque a Propulsé Le Mer Eau Dessalement Expérience Systems: en Deux Les Installations . Institut " d'Électricité et Électronique

Engineers, Débats des 16e Spécialistes Photovoltaics,
La Conférence (San Diego, Californie), vol. 3, pp. 1400-1404,
1982.

6. jour, J. F., " Une Vue américaine de Photovoltaics dans Développer,
Les Pays . Débats " de la Troisième Conférence européenne sur
Énergie Solaire, pp. 124-134.

7. Elwell, D., Génération de l'Électricité " Solaire dans Développer,
Les Pays . " Mazingira, vol. 5, non. 3, pp. 30-41. (1981)

8. Hankins, Mark, Énergie Renouvelable au Kenya, Nairobi, Kenya, :
PHEDA, 1987.

9. Hein, G.F., " Dessin, Installation, et Expériences du Fonctionnement
de 20 Réfrigérateur Médical Photovoltaïque Systems sur Quatre
Les Continents " . L'Institut d'Électricité et l'Électronique Construit,
Débats des 16e Spécialistes Photovoltaics
La Conférence (San Diego, Californie), vol. 3, pp. 1394-1399,
1982.

10. Komp, Richard J., Électricité Photovoltaics: Pratique de
Solar Cellules, 2e ed. Anne Arbor, Michigan: AATEC Publications,
1984.

11. Maycock, Paul D.; Stirewalt, Edward, Lumière du soleil Photovoltaics: ,
à Électricité dans Un Step. Andover, Brique Massachusetts:

La Maison . Publier Co., 1981.

12. Wright, D.E., " L'Usage de Pompes Photovoltaïques pour Peu important Irrigation dans le World: En voie de développement un rapport d'avancement sur le

UNDP/World Banque Projet. Débats " des Troisièmes européen Conférence sur Énergie Solaire, pp. 117-123, 1981.

MANUFACTURERS

Les principaux fournisseurs Américains de modules photovoltaïques et apparenté le matériel est inscrit au-dessous:

Solarco alpha, 11534 Promenade de Gondole, Cincinnati, Ohio 45241,

Arco Inc Solaire., P.O. Empaquetez 4400, Collines Boisées, Californie 91365,

Photocomm Inc., 7861 Route du Gray De l'est, Scottsdale, Arizona 85260,

Solarex Corp., 1335 Piccard Drive, Rockville, Maryland 20850,

La Corporation SunWatt, RFD Box 751, Addison, Maine 04606,

==
== ==

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

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

COCINA SOLAR
MANUEL DE CONSTRUCCION

une publication VITA

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

SUPLEMENTO AL MANUAL DE LA COCINA SOLAR

VITA ha encontrado un substituto para uno de dificiles du materiales du los de conseguir, aluminizado du milar de l'el de l'es du qu'en forma de requiere du se du que du pelicula le manuel de l'el du segun. Papel de l'es du substituto de l'El d'aluminio. Papel de l'el de l'embargo du péché d'aluminio aucun facil de l'es de facilmente de l'arruga du se du pues de l'adherir y los adhesivos

comunes aucun resultado du buen du producen. Papel de l'el de l'aplicar du poder du Para d'aluminio escroquez exito, hacerse du debe voilà siguiente:

1. Desenrolle el papel tratando d'aucun producir ARRUGAS .

2. Aplique el cemento como s'indica en manuel de l'el, *
Pero aucuns cubra n'escroquent mas du cemento de 25 centimètre. vez du cada.

3. Coloque el papel de correspondiente de l'aluminio un
Les la superficie cementada escroquent sujetando du cuidado du mucho
Les un extremo escroquent que du para du mano de l'una aucun resbale.

que 4. Alise el papel escroquent les mojada du derecha du mano du l'escroquent agua.

MANTENGALA MOJADA SUMERGIENDOLA UN MENUDO, SI DU PUES,
su mano se secara al alisar el papel, aucun deslizara du se,
causando arrugas en papel de l'el.

5. Presione el papel de les aluminio escroquent rodillo de l'el, pero,
aucun fuerza du mucha de l'escroquerie.

6. Repita el procedimiento indicado escroquent contiguas du secciones
de superficie du la de cubrirla de l'hasta du cocina du la
TOTALMENTE . Les Remueva las secciones escroquent arrugas du muchas
instalelas e de nuevo.

* " vidrio aguado " es un substituto para el cemento mencionado en L'el manuel (silicato de sodio o de potasio). Una solucion concentrada d'endurece du se du substituto de l'esta en 20 se du si du minutos Le expone al sol. " Vidrio aguado " se seca mas rapidamente en clima seco, y si entonces aucun tiempo du diese du se d'aplicarlo, debe hacerse en fresque du lugar de l'un humedo y. Contenida de l'agua de l'El en tiende de l'adhesivo de l'este un masonita du la du deformar; por voilà tanto La coloque el discothèque de masonita en al du plana de la superficie de l'una aplicar el papel. Si el adhesivo resulta muy liquido, puede, Les espesarse escroquent caolin du como du finos du polvos minio o, cambiar du péché, su dureza ou adherencia.

POR CONTRIBUIDO:

M. Terance Maaske
Scottsdale, Arizona,

SI UD. que de l'informacion du mas du necesita aucun esta en este folleto o tecnicos du temas de l'otros sobre, VITA (Volontaires dans L'Assistance technique) enviara du la du s'o le pondra en comunicacion escroquez especialista de l'un en tema de l'el.

VITA es una organizacion internacional de cientificos, ingenieros, tecnicos, directores d'empresa, maestros otros y que donan su tiempo libre para ayudar como consultores un personas en paices en desarrollo.

MANDE SUS PREGUNTAS UN:

VITA, Inc.

TEL: 703/276-1800. La télécopie: 703/243-1865

Internet: pr - info@vita.org

Voluntario de l'al du facilitar du Para de VITA que responda un pedido du su trate de:

1. CANTIDADES INDICAR: medidas, costos, materiales, dibujos, posible de l'es du si.
2. Si font les foins problema de l'el du para du solucion de l'alguna, como du describala, pueda. Describa limitaciones impuestas por la cultura local.
3. Indique la fecha en qu'Ud. solucion du la du tener du que du tiene.

Les Un volontario se comunicara escroquent Ud., contacto du mantenga DIRECTAMENTE, INFORME DU PERO UN VITA SI S'INTERRUMPE LA correspondencia.

COMMENTARIO EL MANUAL SOBRE SPÉCIAL DE CONSTRUCCION DE LA COCINA SOLAR

Aunque l'hemos enviado el manuel de VITA La Cocina Solar sobre, es, limitado de l'uso du su de l'indicar de l'importante. Aqui Repetimos, importancia du su du notar du para, voilà menciona du se du respecto de l'al du qu'en Paginas 1 y 2.

La Cocina VITA Solaire aucun es util para cocinar dia tras dia en la mayoria de casos du los. Para utilizarla se requiere un conocimiento de limitaciones du sus.

1. La Cocina aucun donde du practica de l'es aucun promedio de l'un du menos de l'al de l'haya de 2000 horas de luz ano du por solaire.
2. Aucun puede utilizarse para cocinar al amanecer atardecer o.
3. posicion La de cada de l'ajustarse du debe du cocina du la 10 paras du minutos Adaptarla un posicion du cambiante du la del sol.

4. Es difícil conseguir buena adherencia de película de la de Le Mylar " " un soporte de su y se requiere práctica para hacerlo bien. Probablemente se arruinarán varias cocinas tratando de completar esta adherencia, por lo que se recomienda de se de cual cocinas de varias de para material, para así obtener una buena hecha. Una vez que se haya escroquente experiencia, técnica de la de l'adquirido, HABRA MUY POCO DESPERDICIO.

5. Cocinar escroquente habilidad de cierta de requiere de cocina de l'esta, se de que, Les desarrollara experimentando escroquente ella. Quienes l'han utilizado comparan la dificultad de les cocina de l'esta de l'operar escroquente la de TEJER .

6. En zonas de muchas del esta de mundo Cocina alguna escroquerie de competir de puede METODOS CORRIENTES. Ejemplo Por, calcularse de debe en cuanto, tiempo se ahorrara en inicial de costo de l'el combustible de la COCINA.

7. L'introducción adecuada de cocina de l'esta un población de la local requiere planeamiento y esfuerzo considerable. Aconseja Se Consultar un experiencia de tenga de quien en tipo de l'este de l'introducir de les eficazmente de l'hacerlo de para de l'artefactos escroquente poblaciones de

CULTURA EXTRAÑA. Además de localidades de tabus (religiosos, sociales, Tradiciones , etc.) de l'esta barrera redoutable de resistencia de la

al cambio. La gente sera presta en diferencia du la de l'indicar en
La délectation (aunque aucun haya du la), tiempo de l'el de mas de l'es du que du
coccion

Le largo corto o, el espacio necesario para almacenar la cocina,
la necesidad de libre de l'aire de l'al du cocinar, etc.,

Sin embargo, la Cocina es un metodo d'energia du la de l'utilizar gratuitement
del sol; realizarse du puede de l'esto du si en economica du forma en vecindad du
su, le

ventajas du las du traera de les coccion pèchent humo, peligro du menos de
l'escroquerie de lamas, y,
oportunidad de l'una de probar un poblacion du la de puede du nuevo de l'algo du
qu'un veces

ventajas du tener antiguos du metodos sobre, obstaculo du maire de l'el de l'asi
du reduciendo,
progreso de l'el de la contrepattie, qu'es la resistencia al cambio.

SI VD. les adelante du seguir du decida escroquent construccion du l'introduccion
e de

les cocina de l'esta escroquent conocimiento du pleno de problemas du sus
limitaciones y y

programa du buen de l'un de l'hace d'introduccion, Vd. aporte du gran de l'un de
l'hara un su

poblacion. Aucun espere, embargo du péché, que la primera cocina la saldra bien,
y que la primera vez que Vd. exito de l'un du sera du cocine. Suerte Buena.

Frank Bunk

Le Directeur d'Enlacez l'Extérieur de l'el de l'escroquerie
el 16 de diciembre de 1968

COCINA SOLAR

LE MANUEL DE CONSTRUCCION

PREPARADO POR:

VITA

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

INTRODUCCION

La Cocina VITA ha sido disenada Solaire de fuerte du resulte du que du modo,
facil de construir reparar y, y de costo du bajo. Usa el principio del
le réflecteur Fresnel que concentra la luz y el calor por medio de superficies
sencillas du reflectoras. Mayoria La d'usan du similares du cocinas
concava du reflectora de la superficie de l'una. Diseno de l'El Fresnel de tiene
VITA

numero de l'un de ventajas:

- Tiene una zona amplia focal uniforme y del tamano d'olla de l'una,
en vez de calor de l'el du concentrar en punto de l'un, mas de l'asi du siendo
SEGURA EFICIENTE Y

- aumentar du Para o disminuir l'intensidad de generado du calor
remueven du se solo o anaden anillos

- La cocina descrita en esta necesidades du las du para du sirve manuel de les familia de l'una en escroquent 3 un 5 ninos.

- Usa materiales baratos, faciles d'adquirir. En los Estados Unidos s'usa la masonita (tipo de l'un de prensada du madera), plastico escroquent pelicula d'aluminio (MILAR), madera cinta y d'acero. En los Estados Unidos y Maroc, es du costo de l'el de tres de l'unos DOLARES (USA \$3.00). En paises du ciertos en el du desarrollo MILAR debe ser importado, liviano de l'es de l'este du pero y de costo du bajo.

- Es voilà mas posible simple.

La Cocina VITA requiere mas mano Solaire de por du maquinado de l'el du que de l'obra rotacion presion y de limbe de l'una d'aluminio para obtener asi un réfecteur parabolico. Mano La de que de l'hace du requerida de l'obra aucun economico de mer en paises desarrollados, pero esta cocina fue disenada para ser fabricada en paises, en desarrollo.

Les Première mise de decidirse un cocina de l'esta du fabricar, seriamente du considerarse du debe, algunas de desventajas du sus. Esta Se de que de l'acuerdo en général 2000 o menos horas du luz hacen de l'ano du por solaire un impractica du cocina de l'esta. La efectiva du mas de l'es du cocina en secos du climas y zonas altas.

cocina L'aucun amanecer de l'al de l'eficiente de l'es atardecer o, y en consecuencia y, es d'uso du poco en comida du la du donde du zonas principal por de l'hace du se noche du la. Tambien debe ser una costumbre aceptable el cocinar al aire Albre.

Aunque la cocina aucun dificil de l'es d'operar una vez qu'uno s'acostumbra un usarla, instrucciones de l'algunas du requiere. L'experiencia adquirida en Maroc ahora ha enseñado que presenta mas o menos la misma aprender du que du dificultad un tejer. Asi es qu'aucun los du que de l'esperarse du debe tuturos usuarios le " quiten el producto de manos " du las, debera du que du sino, aducarse un gente du l'un producto de l'el de l'usar.

Aunque es facil de construir, la parte mas dificil es recubrir la, les masonita escroquent l'el MILAR. Probablemente s'arruinara mas de cocina de l'una tratando d'aprender un adherirlos. Planearse Deber en por du producir Voilà docena de l'una du menos de proyecto de l'este du comenzar de l'al du cocinas.

Y aucun por ser ultimo es menos importante asegurarse de carestia du la de maneras de l'otras de cocinar. Cuanto gasta una familia promedio en combustible y cuanto les tomara recuperar el costo de cocina du la Solaire le combustible de l'anorrando? Es Esto d'importancia du gran en regiones de

gente du la du donde de l'agricola du poblacion aucun dinero du posee. Recuerdese que la cocina solaire aucun siempre de l'usarse du puede de que du modo aucun substituto de l'un de l'es completo permanente y de metodos de l'otros de cocinar.

HERRAMIENTAS Y MATERIAS PRIMAS

En esta seccion se da una lista de materiales herramientas y. Segun zona du la pais o, estos pueden ser substituidos por otros mas economicos, o qu'haya disponible, ser du como, tipos de l'otros de madera, terciada du madera, guapa o d'usarse du pueden du metal en lugar de masonita du la.

A. SUPERFICIE REFLECTORA

HERRAMIENTAS

Papel de lija, fino,

PINTEL PARA PINTURA

Hojita d'afeitar o cuchillo filoso

Trapo limpio qu'aucun grand pelusa

- Dos cucharas

Cefillo de goma secador o de goma o un limpiaparabrisas d'auto

Cilindro de goma

MARTILLO

- Sierra de calar
LAPIZ REGLA Y

MATERIALES

Masonita (madera compuesta artificiel d'adherido de l'aserrin prensado y) substituto o de 120cm. x 120 centimètre. y de 0,3 un 0,6 centimètre. de grosor, internos du defectos du péché o en superficie du la

- Alcohol d'al de l'etilo 85%-90%, 50 cc. cocina du cada du para

époxy Cemento (resina, endurecedor de l'agente) y el alcool como solvente, additionnez 75 cc. cocina du por

UNA TAZA LIMPIA SECA Y

- Un palillo (del tamaño de lapiz de l'un)

- Un rollo de MILAR escroquent pelicula d'aluminio 0,012 mm. de Grueso , 160 centimètre. d'ancho

Pintura de poliuretano o una buena pintura al aceite

B. ESTRUCTURA

HERRAMIENTAS

PINCEL PARA PINTURA

LAPIZ REGLA Y

TRANSPORTADOR (ANGULOS DU TRAZAR DU PARA)

MARTILLO, SERRUCHO,

DESTORNILLADOR

les Taladro para acero escoquent mecha de 6 mm.

MORSA

MATERIALES

Chapa d'acero de 18 mm. x 3 mm. de 15 centimètre. de largo

- Dos tablas de pinto roble o de 2 centimètre. x 120 centimètre.

-2 Docenas de clavos tornillos y de 5 centimètre. de largo, de Aluminio u otro matière inoxydable

Bulon de 10 centimètre. x 6 centimètre. escoquez mariposa du tuerca

C. HORNALLA

HERRAMIENTAS

LAPIZ REGLA Y

TALADRO Y MECHA PARA METALES

Cortafrio o sierra para métal

MORSA

MATERIALES

Barra d'acero de 18 mm. x 3 mm. x 40 centimètre. de largo

Barra d'acero de 18 mm. x 3 mm. x 50 centimètre. de largo

Tabla de dura du madera de 2,5 x 2,5 x 80 centimètre.

- Dos bulones de 25 x 6 mm. escroquez mariposa du tuerca

- Un bulon de 110 x 6 mm. ""

- "" " 30 X 6 MM. ""

II. COMO CONSTRUIR LA COCINA SOLAR

NOTA: Les première mise de comenzar, aseguresse d'etapas du las du todas du completar du poder de construccion du la.

Las nueve etapas de construccion du su:

1. IMPERMEABILIZAR LA MASONITA
2. SUAVIZAR Y LIMPIAR LA SUPERIFICIE
3. Aplicar capa fina uniforme y de cemento

4. el Aplicar MILAR
5. LOS CORTAR ANILLOS
6. HACER LAS PATAS
7. Doblar los anillos montarlos y en patas du las
8. PROVEER UN SUPORTE PARA L'HORNALLA
9. PROVEER UNA ABRAZADERA AJUSTABLE

1. l'Impermeabilizar Masonita (para impedir qu'absorba el agua y CEMENTO ADHESIVO).

A. Si la chapa de tacto de l'al de l'aspera de l'es du masonita, lisada du ser du debera.

B. Aplique la pintura un pincel en lados de l'ambos de chapa du la, cubriendo, TOTALMENTE . Si aucun pintura de l'hubiese de disponible du poliuretano, puede darse una mano al lado antérieur (para de l'usara du se du que de l'el superficie reflectora) époxy du cemento de l'escroquerie, y al lado postérieur, escroquent barniz laca o. Aucun barniz de l'usage laca o en lado de l'el antérieur.

C. les secar Deje en zona de l'una pèchent polvo.

D. les Limpie el pincel escroquent solvente (o alcool para el barniz, agua o, Le para el époxy).

2. Suavizar y limpiar la superficie.

A. El lado mas liso (o el que tiene una mano d'époxy du cemento) sera el lado antérieur de chapa du la de masonita.

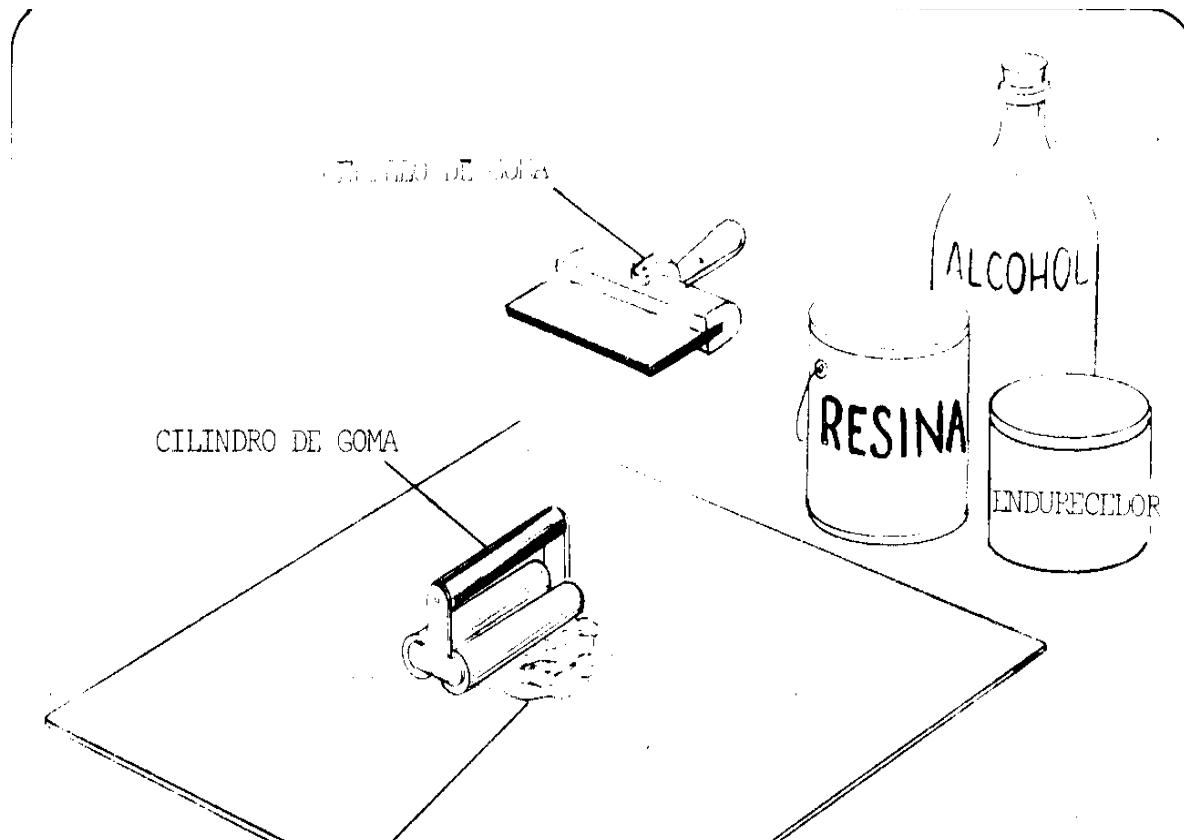
B. Usando l'hoja d'afeitar, imperfecciones du las du saque de superficie du la excesos du como antérieur de pintura, etc.,

C. les Frote la superficies escoquent viruta d'acero papel o de fino du lija hasta qu'este muy tacto de l'al doucereux.

D. De sobras du las d'haga du madera 4 cunas de 10 centimètre. de largo y 5 centimètre.

de muestra du se du como de l'alto en Figura 2. Estas s'usaran en la

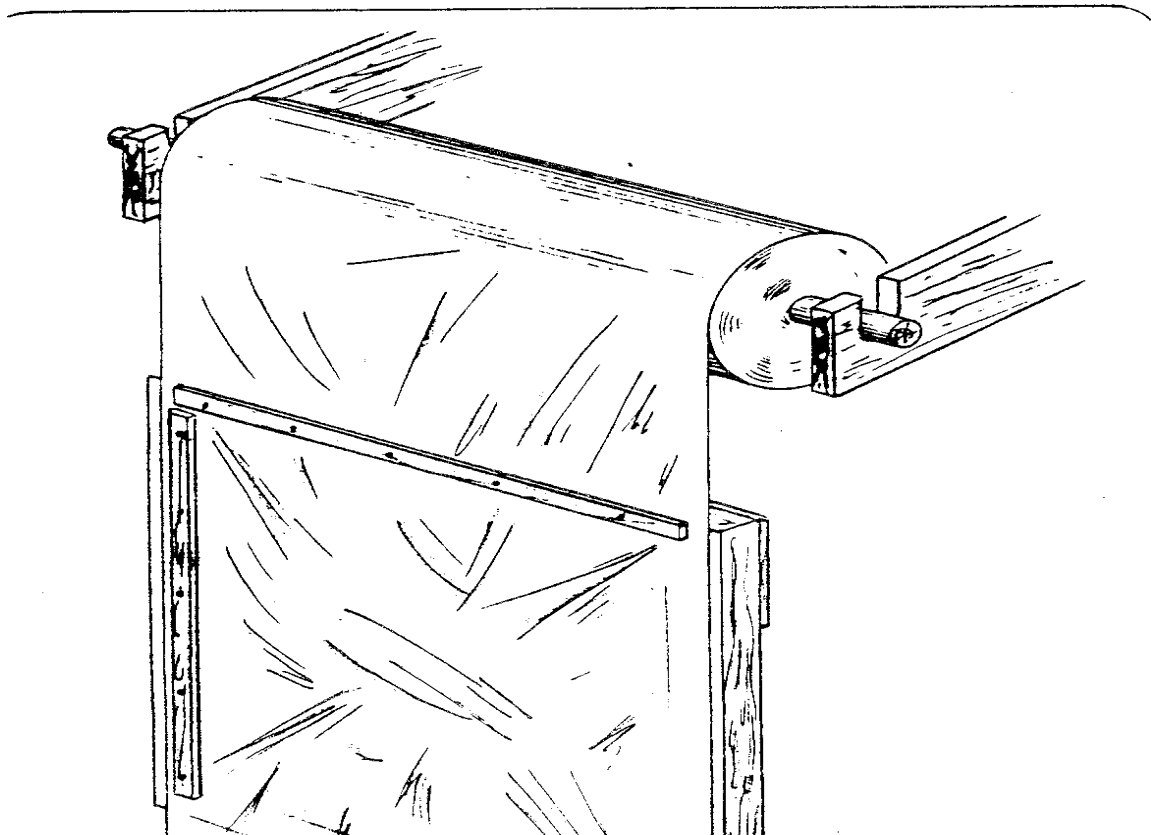
fig2p7.gif (600x600)



Etapa No. 4.

E. Haga un marco cuadrado de 150 centimètre. de clavando du lado piezas y de Sobras de madera, muestra du se du como en La Figura 1. S'Este

fig1p5.gif (600x600)



Usara en etapa du la No. 4.

3. Aplicar capa fina uniforme y de cemento. (Figura 2)

NOTA: Les Première mise d'époxy du cemento de l'el du preparar etapas du las complet

4A y 4B, pelicula du la de l'asi de MILAR estara lista para ser USADA .

A. utiles Comentarios époxy du cemento de l'el sobre:

Seca en 20 minutos en herramientas du las, un du demorando mas poco en masonita du la.

Una vez seco, aucun mas du disuelve du se, siguiera du ni en su, PROPIO SOLVENTE.

- Antes mise de les disuelve du se du secar escroquent agua, que du vez de l'una du pero, se l'anade agua aucun mas du seca.

- Para usar du poder herramientas du las utensilios y en otra Oportunidad , lave todas las que tengan époxy escroquerie agua, Les première mise d'époxy de l'el du seque du se du que.

Aucuns permita qu'el cemento mer contaminado n'escroquent agua.

Aucuns resina du la du mexcle n'escroquent hasta de l'endurecedor de l'agente de l'el

ESTAR LISTO PARA USARLO.

Aucun cuchara de l'una du ponga les o herramienta alguna escroquent agente endurecedor adentro del les recipiente escroquent resina.

Aucun cuchara de l'una du ponga les o herramienta alguna escroquent resina Adentro del les recipiente escroquent endurecedor de l'agente.

B. Mexcle porciones iguales d'endurecedor du resina alcool y en una taza limpia les seca y escroquent limpio du palillo de l'un liso y. Le Dos Cucharas (cucharitas du seis) de suficiente de l'es de l'una du cada.

C. Saque el polvo de masonita du la, première mise de l'inmediatamente d'aplicar el cemento, limpio du trapo de l'un de l'escroquerie y seco qu'aucun grand pelusa.

Coloque la masonita en mesa de l'una o superficie alta, reducir du para, la cantidad de depositara du se du que du polvo en masonita du la.

D. Vuelque el cemento en centro de l'el de masonita du la desparramelo y Uniformemente toda la superficie dando una mano fina sobre escroquent cepillo de l'un de goma limpiaparabrisas o. Les Haga pases largo, pèchent interrupciones y aplicando presion. Figura 2.

E. Pase el cilindro de goma hasta que la superficie este lisa, Uniforme , y brillante al mirarla desde el costado. Elimine

las imperfecciones y zonas gruesas pasando el rollo en todas DIRECCIONES , PRESION DE L'APLICANDO DU SIEMPRE.

F. Limpie todos los utensilios en hora médiatique menos o (foin du si TIEMPO , LA DU COMPLETAR DU PUEDE DU S'ETAPA 4). Aucun agua du que du deje o polvo se depositen en cementada du masonita du l'en cual du la se podra trabajar por hora médiatique.

4. L'el Aplicar MILAR.

A. Determine lado du que del MILAR tiene la capa d'aluminio. Esta es la superficie intérieur del rollo, o la mas brillante, o un la que se le puede pelar el aluminio escroquent una du la. Este ULTIMO EXAMEN ES CIEN POR CIEN SEGURO.

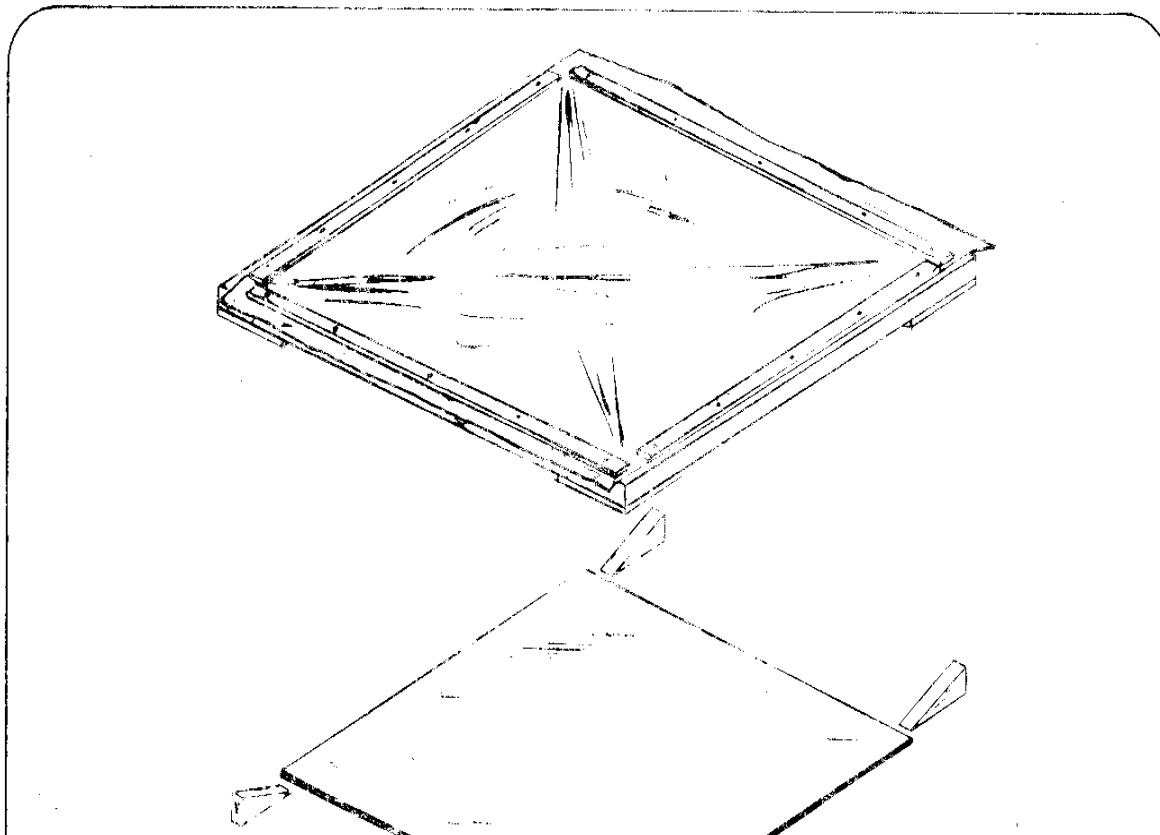
B. Escroquerie l'hoja d'afeitar, cuadrado de l'un du corte de 160 centimètre.

C. el Clave MILAR al marco (Paso 2E) lado de l'el de l'escroquerie d'aluminio HACIA ABAJO. Utilisez clavitos, techuelas, o chinchas cada 25 centimètre, clave o 4 listones masonita du la sobre y en marco de l'el. Estire L'el MILAR de modo que caiga unos pocos centimetros en el CENTRO . L'EL MILAR es fuerte, desgarras du se du pero, que de l'asi, tenga cuidado al clavar.

Le Vease Fig. 1 anteriores du pasos du los de l'aclarar du para. L'el Si viene MILAR en enfrente du colgas de l'hacerlo du conviene du rollo del MARCO .

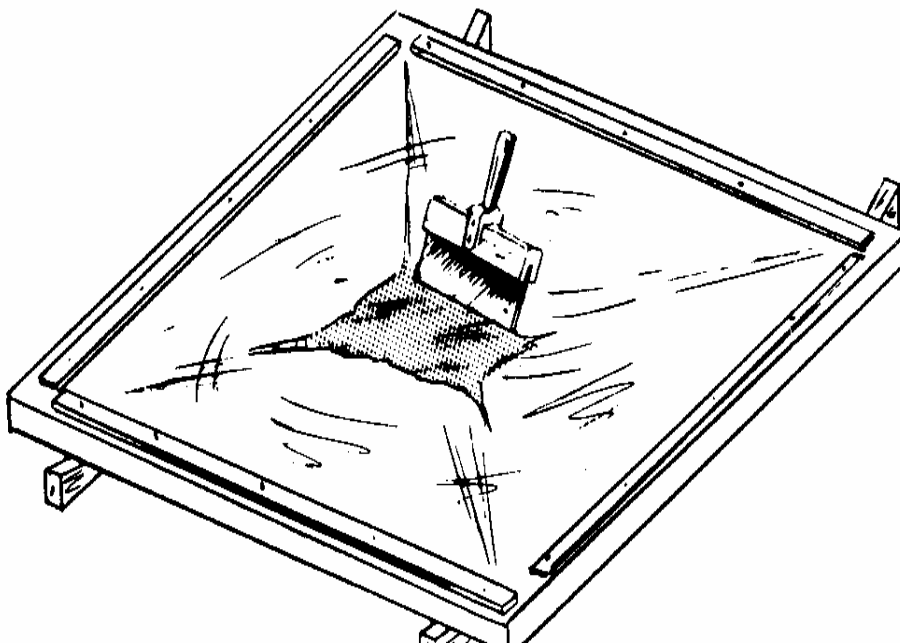
D. Coloque el marco cementada de la superficie du la sobre de la Masonita , afirmandolo les cunas du cuatro du las sobres escroquent l'el Les lado escroquent abajo de l'hacia de l'aluminio. Coloque las cunas de modo qu'el centro de centimetros de l'unos du cuelque du milar masonita du las sobre. (Fig. 3)

fig3p8.gif (600x600)



E. el Aplique MILAR un masonita du l'escroquent cepillo de l'un de goma Rigido , desde el centro hacia el marco (Fig. 3A) escroquerie

fig3ap9.gif (600x600)



CEPILLADAS CORTAS APRETANDO Y. L'el Mantenga tirante MILAR entrent marco de l'el y la zona ya adherida, d'el du que du modo MILAR aucun toque la masonita hasta qu'el cepillo de goma voilà FUERZE UN HACERLO. L'el Si MILAR se desgarrá del marco y TOCA LA MASONITA, ARRUGAS DU FORMARA BURBUJAS Y. Probablemente por una u otra razon estas se formaran en caso du cuyo se debera despegar en zonas de l'esas volver y une escroquerie de l'aplicar el cepillo de goma.

Trate de proceso de l'este du seguir: l'el du cepille comenzando MILAR en marco de l'el de l'hacia du centro de l'el y adhiriendo tanto como la tension impuesta por el marco permita. Poco un reduzca du poco l'altura del cunas du cuatro du las du desplazando du marco. Al cepillar cerca del el du que du permita du borde MILAR se desgarre del marco. Burbujas Si ou cerca du forman du se de l'arrugas del Centro , levante y despege el MILAR levantando el marco, o, Le parcialmente desgarrando el MILAR del marco y tirando hacia ARRIBA AFUERA Y. Aucun acabado de l'el du por du preocupe du se de las esquinas ya qu'aucun utilizadas du seran.

RECUERDE QU'ESTA ES LA PARTE MAS DIFICIL, Y REQUIERE PRACTICA, Y PACIENCIA;USTED TENDRA SUERTE SI LAS PRIMERAS LE SALEN BIEN.

F. Escroquerie l'hoja d'afeitar, el du recorte sobrante MILAR del Borde de chapa du la.

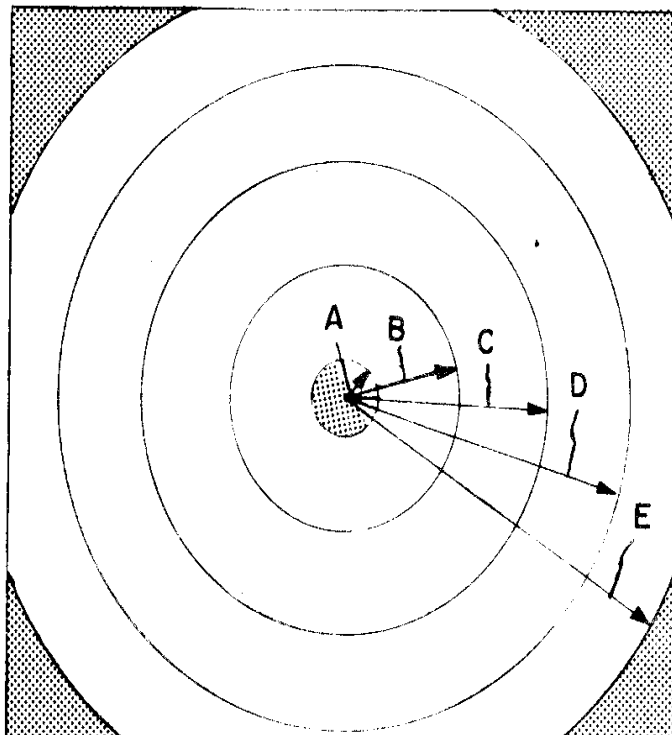
G. Escroquerie una aguja o l'hoja de burbujas du las du pinche de l'afeitar APRETELAS Y. Burbujas Las aucun eliminan du se du que du grandes du muy de manera de l'esta aucun trazas du dejan.

H. les Limpie el cemento en superficie du l'escroquent humedo du trapo de l'un.

I. Deje qu'el cemento seque por un dia.

5. Cortar los anillos. (Fig. 4)

fig4p10.gif (540x540)



RADIO

A - 6.4 cm

B - 19.4 cm

C - 33 cm

D - 48.3 cm

E - 65.5 cm

LAS 4 ESQUINAS

Y EL CENTRO

NO SE USAN

A. Determine centro de l'el d'anillos du los en interseccion du la de las diagonales de chapa du la. Cuidado Tenga de desgarrar L'el MILAR.

B. les Corte los anillos escroquent le sierra de l'una de la de l'usando du calar

Les plantilla adjunta para determinar el envoient par radio de los MISMOS . Puede ser qu'en conveniente du mas de la mer du casos du ciertos girar la chapa clavandola en centro mientras la sierra se mantiene fija, evitandose, ASI TENER QUE TRAZAR LOS CIRCULOS

C. De borde de l'el du recortese de l'interno de l'anillo reduciendo extérieur el diametro en 1/2 centimetro.

D. En immediato de l'anillo de l'el y mas grande, borde de l'el du recortese, diametro de l'el du reduciendo extérieur en 2,8 centimètre.

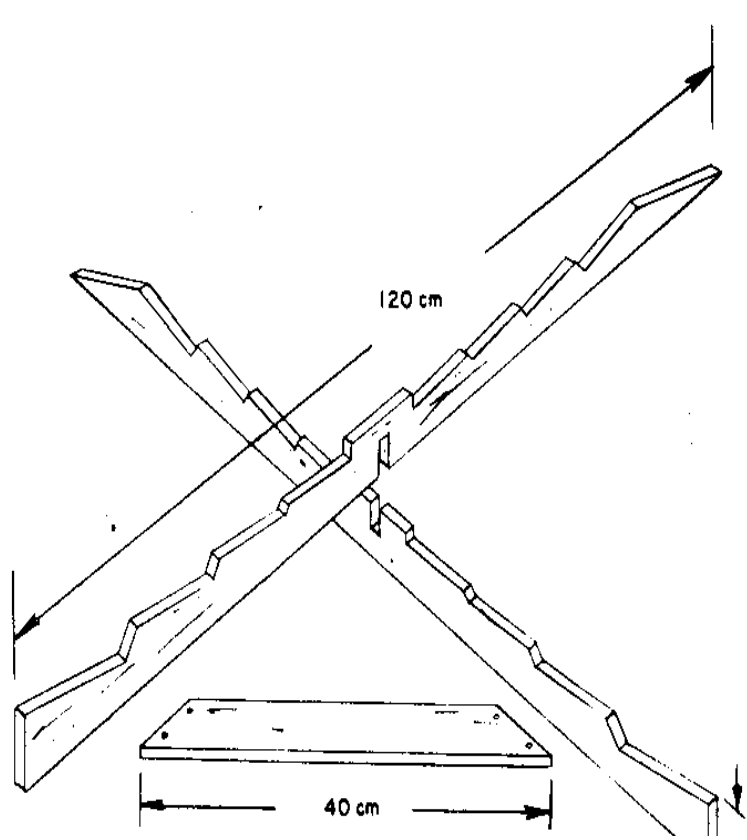
6. Las Hacer Patas.

A. CORTENSE LAS PATAS USANDOSE LA PLANTILLA ADJUNTA. (Tal vez se desee hacer la plantilla de metalica du chapa). La madera debe ser de 2 centimètre. x 12 centimètre. x 150 centimètre. Muecas Las en centro de l'el de patas du las, una en parte du la y supérieur

Otra en parte du l'inférieur, muestra du se du como en plantilla du la, de modo que los bordes queden parejos.

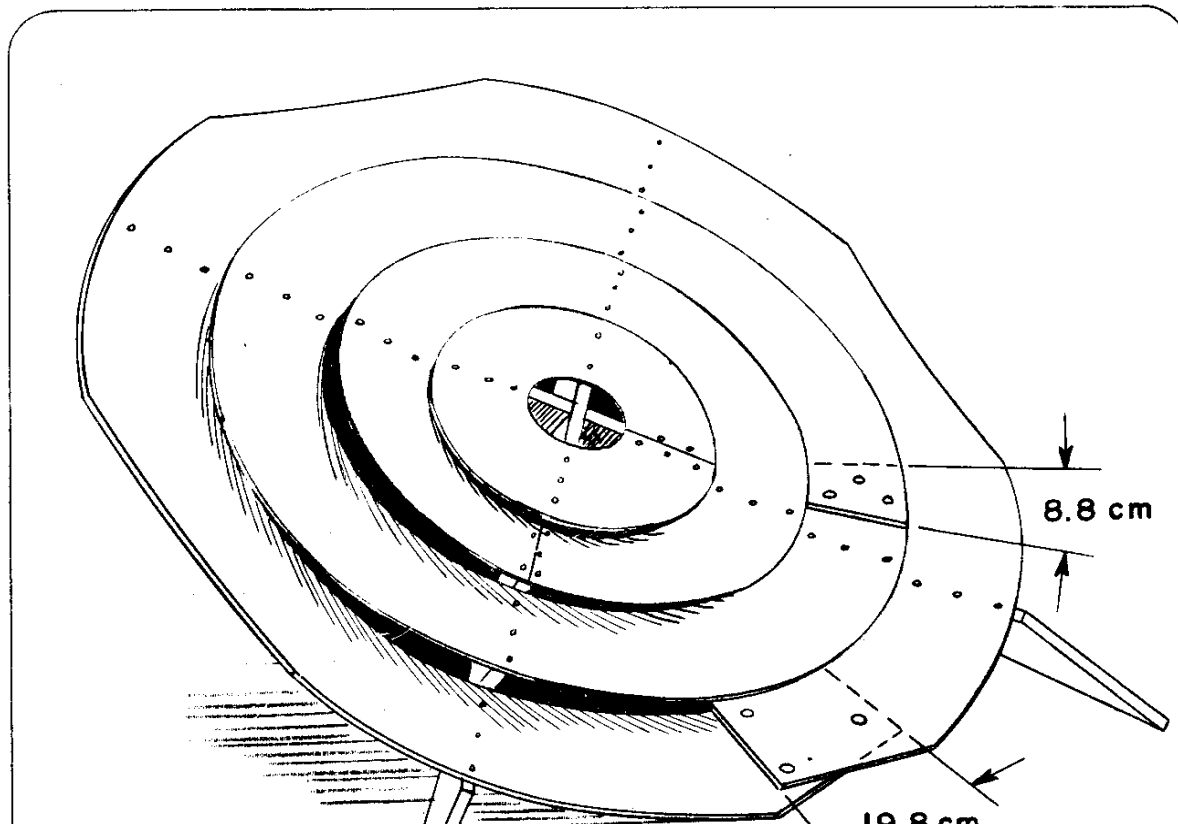
B. MONTE LAS PATAS ENFRENTANDO LAS MUESCAS. Corte una tabla de 40 centimètre. de largo clavela y atornillela o un parte du la inférieur de patas du las de queden de l'estas du que du modo un exactamente 90 una o d'otra du la. (Ver Fig. 5)

fig5p11.gif (600x600)



7. Doblar los anillos montarlos y en patas du las. (Ver Fig. 6)

fig6p12.gif (600x600)



A. Coloque el anillo intérieur (No. 1) patas du las sobre CLAVANDO AMBOS EXTREMOS UN PATA DU MISMA DE L'UNA. Tambien clavese el anillo un patas de l'otras du las, clavos de l'usando, d'aluminio de 5 centimètre. (tornillos o).

B. Repitase para el anillo No. 2. Calzar du debe de l'anillo de l'El Facilmente en moldura du la de patas du las.

C. aun Si aucun hecho de l'ha du se, anillo de l'el du cortar No. 3. Pongase correspondiente du moldura du la sobre en patas du las haga y Les que los extremos se sobrepongan en angulo de l'el entrent patas du dos SUJETENSE Y. Los extremos se sobrepondran 8,8 centimètre. y 6 centimètre. en borde de l'el e extérieur respectivamente intérieur.

D. Repitase para el anillo No. 4. Los extremos se sobrepondran 19,8 centimètre. y 14,5 centimètre. en borde de l'el e extérieur respectivamente intérieur.

E. Coloque una luz unos 5 arriba des métros de cocina du l'apunte y ESTA HACIA LA LUZ. Le Mirando hacia la cocina desde un métro Arriba y en centro de l'el, anillos du los de l'ajuste 3 y 4 que de l'hasta LOS 4 UNIFORMES DU REFLEJO DE L'UN DE L'EMITAN DE L'ANILLOS. Si los anillos y las patas han sido cortados de les acuerdo escroquent instrucciones du las, MUY POCO AJUSTE ES NECESARIO.

F. Foin dos maneras d'anillos du sujetar 3 y 4.

1. Sujete los anillos en medio du por de la permanente du forma de les tornillos escroquent tuerca remaches o un traves de la masonita en zona du l'en sobreponen du se du qu'en Le dos o tres lugares siempre que qu'aucuns esten n'assagissent en radio du mismo. Despues se clavara el anillo un LAS PATAS. Si O non:

2. Hagase un asiento del anillo en una de las patas mas profundo qu'en otras du las y sobreponga el Anillo asiento de l'este sobre, clavandolo un este un Traves de las 2 chapas de masonita. Metodo Este aucun es de calidad de l'alta, y la forma d'anillos du los aucun satisfactoria du muy de l'es.

G. les Limpie los anillos escroquent humedo du trapo de l'un pinte y cubra o escroquent cinta adhesiva los bordes para qu'aucun el de l'arruine du se MILAR.

8. PROVEER UN SOPORTE PARA L'HORNALLA.

Cualquier soporte que permita colocar una olla en zona du la focal de la cocina un métro de l'un de misma du la, satisfactorio de l'es. Posibilidad Una es hacer un trépied, aislado de cocina du la. Otra es la siguiente:

A. En plana du barra de l'un de 18 mm. x 3 mm. x 50 centimètre. de largo,

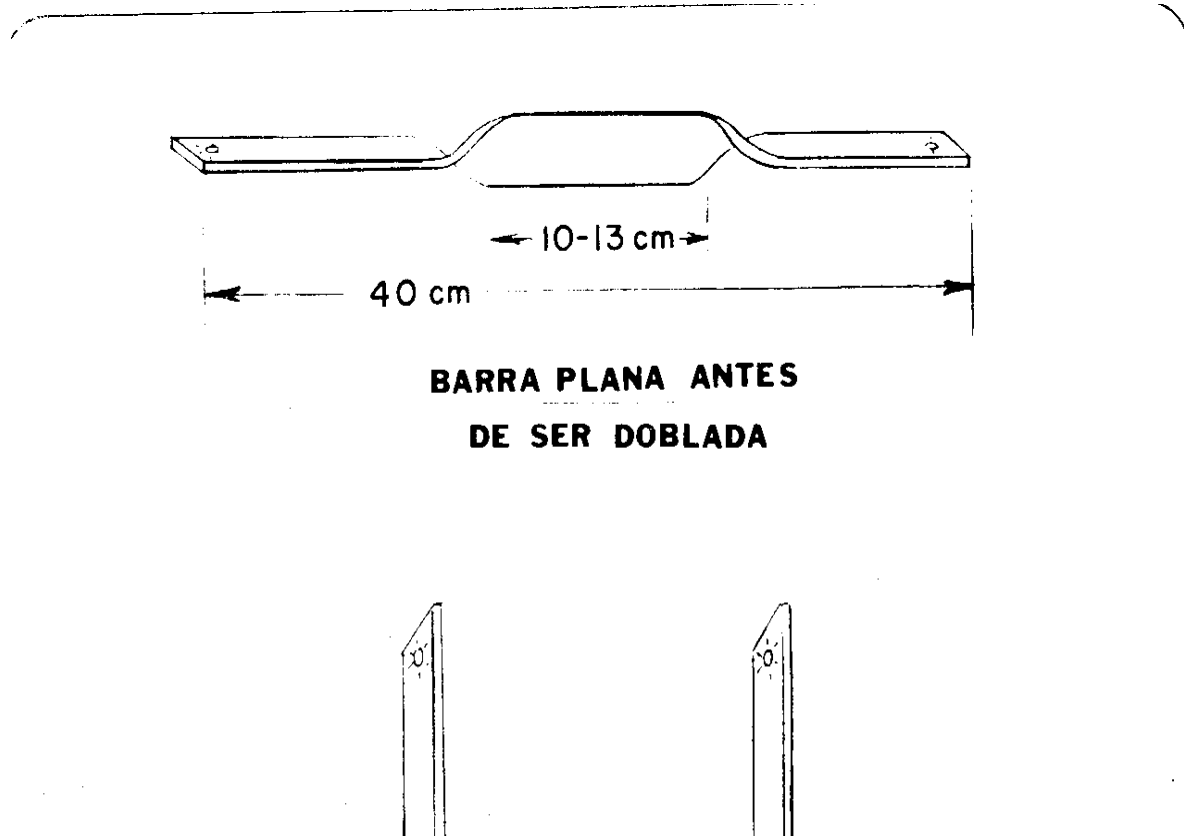
hagase un agujero de 6 mm. un 2 centimètre. d'extremo de l'un. Escroquez un Martillo cortafierro y, incisiones de l'haganse en lado de l'un de la superficie de barra du la.

B. Double la barra haciendo un circulo (d'olla du la du para du medida du la), escroquent incisiones du las en extérieur de l'el. Un protecteur redondo de tarea du la du facilitara du madera.

C. Haga otro agujero de 6 mm. en extremo de l'otro de l'el, enfrente y del agujero una vez que s'ha formado el plus premier ANILLO . Hagase otro agujero de 6 mm. en extremo du centro de l'el del diametro.

D. Hagase un agujero de 6 mm. un 1 centimètre. d'extremo du cada de una barra plana de 18 mm. x 3 mm.de 40 centimètre. de largo. Haga incisiones alrededor de les agujero du cada escroquent cortafierro de l'el y el martillo. Coloque esta barra en una morsa, sujetando 10 centimètre. centro de l'al de misma du la. L'escroquerie una llave inglesa, grosor de l'al de l'ajustada de barra du la, de un service de chèques postaux de l'un de l'esta de 90 o colocando la llave un unos 4 centimètre. de morsa du la. Hacer voilà les mismo escroquent opuesto du lado de l'el. (Ver Fig. 7)

fig7p14.gif (600x600)

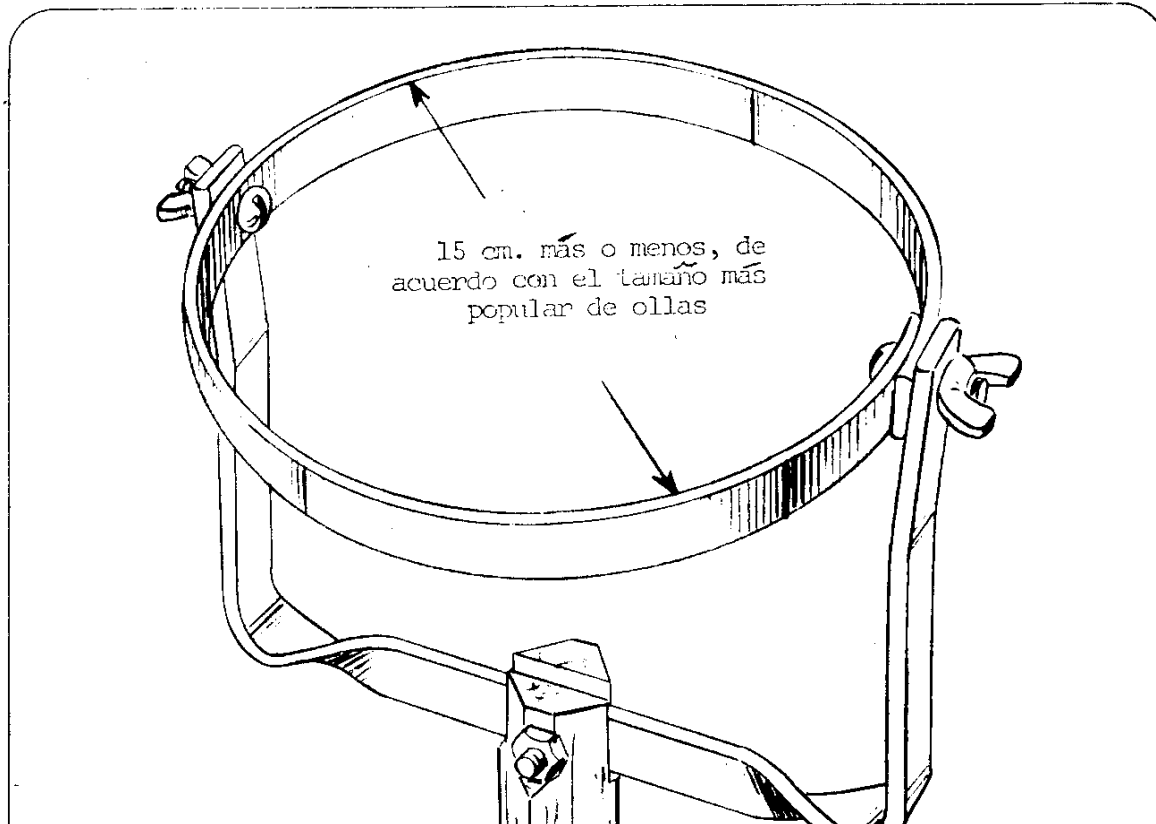


**BARRA PLANA ANTES
DE SER DOBLADA**

E. Doble los extremos, una " du formando U " escroquent incisiones du las hacia el lado d'adentro y los extremos un distancia de l'una Mas o menos igual al diametro del anillo en paso de l'el B. (Si es necesario modifique las medidas en paso de l'el L.) Perfore un agujero de 6 mm. en centro de l'el de parte du la inférieur.

F. Corte una muesca de 2,5 centimètre. de profundidad y Diagonalmente en extremo de l'un del poste de soporte (2,5 centimètre. x 2,5 centimètre. x 80 centimètre.), de poco de l'un de l'ancho de l'un Menos de 3 mm. Recorte los bordes en extremos du los de muesca du la y perfore un agujero de 6 mm. perpendiculaire UN MUESCA DU LA. (Ver Fig. 8)

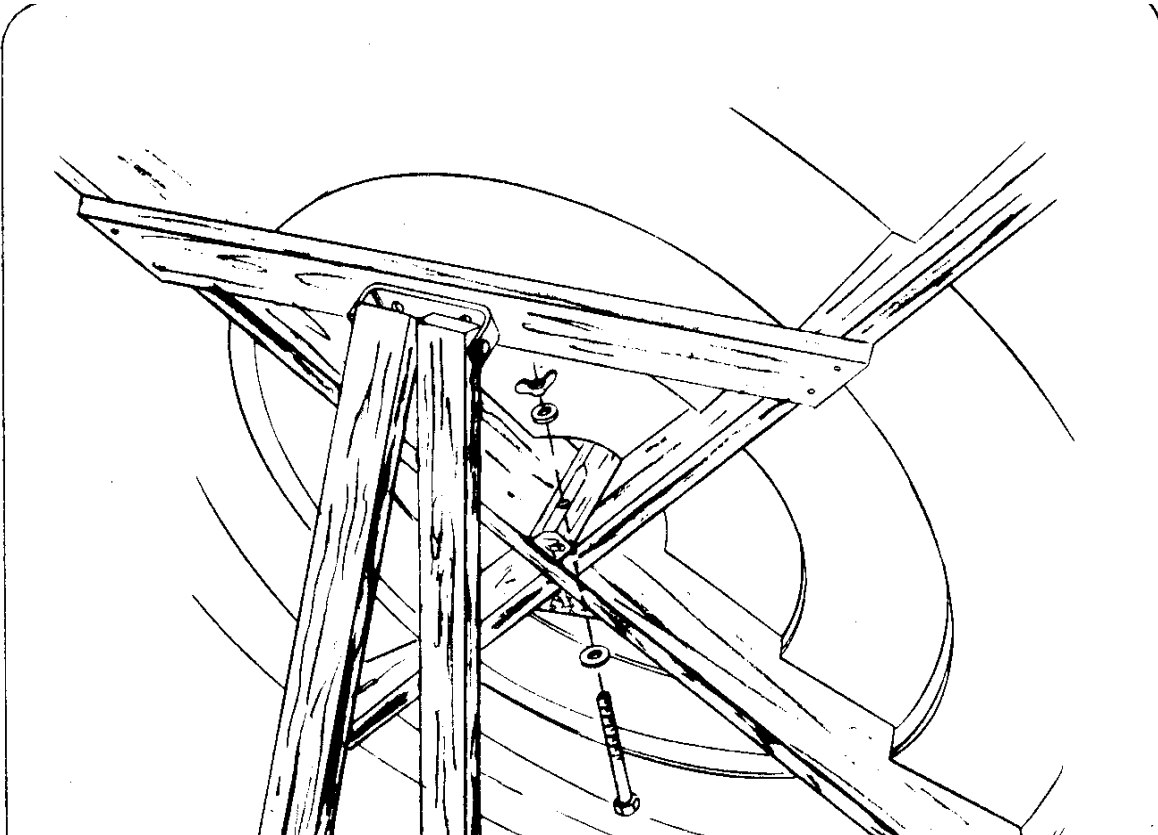
fig8p15.gif (600x600)



G. la " Coloque U " de métal en muesca du la y sugete escroquerie un tornillo tuerca y de 6 mm. x 3 centimètre. L'el Sujete anillo metalico al extremo del les soporte escroquent le dos Les tornillos escroquent mariposa du tuercas. Si se desea se pueden colocar arandelas de les presion entrent anillo de l'el y el soporte.

H. Corte un pequeno trozo de madera que triangulaire entrent justo en interseccion du la de patas du dos du las y Clavelo en posicion. (Ver Fig. 9)

fig9p16.gif (600x600)



I. Lleve la cocina al aire libre. Escroquez olla de l'una en el Soporte , poste de l'el du coloque en lugar du su en interseccion du la, Opuesto un bloque de l'el monto du se du que triangulaire en H. Ajuste l'altura de l'olla moviendo el poste hasta qu'el Reflejo brillante du mas de la mer solaire en fondo de l'el d'olla du la. Marque el poste al determinar esa posicion.

J. Corte l'arista del poste en parte du l'haga y inférieur un agujero un traves del poste, interseccion du la de las Patas y el bloque triangulaire. Sujete escroquent l'escroquerie du bulon de l'un tuerca mariposa de 11 centimètre. (Fig. 9)

9. PROVEER UNA ABRAZADERA AJUSTABLE.

Coloque la cocina en posicion tal qu'enfrente al sol el de l'escroquerie foco brillante en fondo de l'el d'olla du la. Recolocarse Debe cada 20 Minutos un sol de l'el du que du medida mueve du se. L'escroquerie de l'hacerse du puede de l'ajuste de l'El

Les una tabla escroquent les muescas que s'usan para soportar la basent en tabla du la

QUE MANTIENE LAS PATAS PERPENDICULARES. Un mejor sistema es el que se muestra en la Fig. 9. Tambien es mas suguro. Exigez barra de l'una Plana d'acero, 2 tornillos escroquent tuerca de 4 centimètre., largo du tornillo de l'un

y dos tablas, doble de l'el de l'una d'otra du la du que du largo. Le largo de l'El de las

tablas depende de latitud du la d'usa du se du donde du zona du la y l' hora del
Dia en usa du se du que.

Afirme las patas firmemente para qu'el viento aucun cocina du la du tumble.

L'El aluminizado MILAR y el cemento tengan tal vez que ser importados.
Estas fils las direcciones donde pueden adquirirse en los
ESTADOS UNIDOS:

" .0005 1 yarda du la du dolar large " (91 centimètre.):

Coating Produits, Inc.
101 Owest Ave Forestière.
Englewood, New Jersey 07631,
U. S. A.

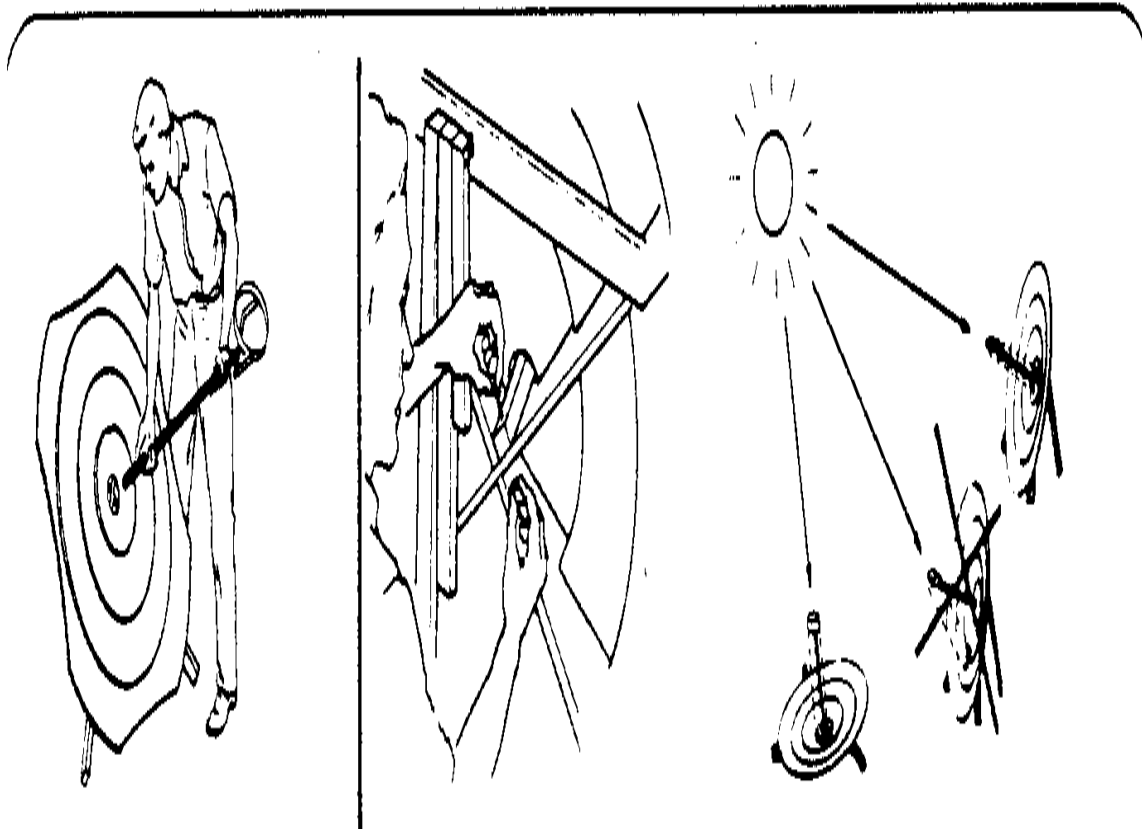
L'Époxy : " Astro Special 1100 ", 8 galons du por du libras,
(1 kg. litro du por) un \$1,30 libra du por.

ENDURECEDOR: " Astro Special 2950 ", 8 por du libras,
GALON UN \$1,65 LIBRA DU POR.

Astro Compagnie Chimique Inc.
1205 Voie Godfrey
Schenectady, New York 12309,
U.S.A.

FIGURA 10. Uso de la Cocina.

fig10p18.gif (600x600)



1. Instalar el postes en interseccion du la de patas du las. L'Enfrentar
Le cocina al sol.

2. Ajustar el soporte de fondo de l'el du que du manera de quede de l'olla du
l'en el
punto mas brillante del foco. Perforar un agujero un traves del
Poste , patas du las y el bloque triangulaire de madera. Sujete escoquent un
TORNILLO .

brillante du punto de l'el de l'escroquerie de 3. Coloque la cocina enfrentando
al sols del

Foco en fondo de l'el d'olla du la. Sombra La de caera de l'olla du l'en el
Centro de cocina du la. Asi Si aucun fuera, cocina du l'aucun al de l'enfrenta
Le sol directamente.

4. Ajuste la posicion de cada du cocina du la 20 minutos, terrestre du rotacion
du la de l'escroquerie.

UN PROPOS DE VITA

Volontaires en Technique de l'Assistance (VITA) est
organisation de l'une de developpement international,
privee un mais lucratif du non. Elle a rencontré un la
et du d'individus de l'humeur de des du dans du groupes

salaires en voie de d'informations du variete de l'une du developpement et de visant des techniques des ressources un l'auto-suffisance de l'encourager. Certaines de ces sont des ressources: du de l'et du besoins du des de l'évaluation le support verse des programmes du des du developpement du le; les services de consultants sur le terrain et moyenne correspondance; et la formation dans les systemes d'information. VITA PROMOUVOIE L'UTILISATION appropriees des technologies du des un menu echelle, des du domaine du le du dans du particulierement, renouvelables des énergies. Le centrent de documentation de VITA et la liste d'experts techniques volontaires de permettent du lui du monde du le pair de repondre un milliers du des de chaque du requetes annee. VITA publie egalement une revue trimestrielle variete de l'une de l'et d'et du manuels de bulletins les techniques. Pour plus d'informations , priere de contacter VITA un 1815 Lynn St. Nord., La suite 200, Empaquetez 12438, Arlington, Virginia, 22209-8438 USA.

VITA

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

==
== ==

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

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

que Cette brochure a été préparée par une équipe de Volontaires VITA

De rédaction:

Edmund Hazzard, St.. Louis, Missouri,
Dr. Robert G. Luce, Schenectady, N.Y.
JON E. MCNEAL, REXFORD, N.Y.

L'Art travail:
Ed Gutowski, Schenectady, N.Y.
Jim Curtis, Schenectady, N.Y.

ISBN: 0-86619-017-1

FIRST QUI IMPRIME LE FÉVRIER 1967
REPRINTED 1975
REPRINTED FÉVRIER 1976
REPRINTED FÉVRIER 1977

REPRINTED AVRIL 1977

REPRINTED AOÛT 1991

CUISINIÈRE SOLAIRE

Le construction manuel

Prepared Par:

VITA

1600 Wilson Boulevard, Suite 500,

ARLINGTON, VIRGNIA 22209 USA

TEL: 703/276-1800 * télécopie: 703/243-1865

Internet: pr - info@vita.org

INTRODUCTION

Le VITA la Cuisinière Solaire a été conçue être fort, par rapport, surtout facile faire, facile réparer, et mugit dans coût. Il utilise le principe du réflecteur Fresnel qui concentre lumière et chauffe en utilisant plusieurs surfaces réflectrices simples. La plupart des autres cuisinières utilisent un a courbé doublement la surface réflectrice. Le VITA le dessin Fresnel a plusieurs les avantages:

Il donne la dimension de la cuisine à une région focale constante générale

empotent plutôt qu'une tache tranchante, intense de chaleur, le faire, plus sûr et plus effectif;

- Rings en Bourse peut être ajouté ou peut être enlevé augmenter ou diminuer la puissance de sortie de cuisinière ;

à que la cuisinière solaire décrite dans ce manuel est conçue donnent assez de chaleur pour la cuisine a besoin d'un de taille moyenne la famille (3-5 enfants),

utiliser bon marché matières disponibles aisément. Dans l'Uni Etats que les matières utilisées sont principalement que Masonite couvrent, a aluminé Mylar, bois, et bande du fer. Dans les deux l'Uni Etats et Maroc, le coût de matières est approximativement trois Les dollars (\$3.00). Au pays en voie de développement le Mylar aura être importé mais c'est léger et bon marché,

être aussi simple que possible.

Le VITA la Cuisinière Solaire exige plus de main-d'oeuvre que, par exemple, former un réflecteur du paraboloidal en filant une tôle d'aluminium; l'exigence de la main-d'oeuvre rendre-le peu économique pour les pays développés, mais cette cuisinière était conçu pour les en voie de développement spécifiquement.

Avant on décide de commencer à fabriquer cette cuisinière solaire, là,

est quelques inconvénients sérieux qui devraient être considérés avec soin. C'est généralement consenti qu'une moyenne de 2,000 ou plus peu heures de lumière du soleil par l'année est trop petit pour la cuisinière pour être pratique. Ce devrait être aussi a signalé que la cuisinière sera plus efficace dans les climats secs et les hautes altitudes.

La cuisinière n'est pas efficace tôt dans le matin ou en retard le l'après-midi; par conséquent il ne pourrait pas être utilisé par gens qui ordinairement mangent leur grand repas le soir. Aussi les femmes doivent accepter faire leur cuire dans dehors l'ouvert.

Though la cuisinière n'est pas difficile d'utiliser on une fois est habitué à il, il exige quelque instruction. Éprouvez au Maroc indique cette érudition l'utiliser est au sujet de comme apprendre à tricoter; par conséquent un ne pas attendre qu'un " marché naturel " existe probablement; on doit être préparé suivre fabriquer avec introduction personnelle.

Bien que la construction de la cuisinière ne soit pas difficile, en s'étendant le

Le mylar sur le Masonite collé est rusé et exige quelque entraînement. Un ruinez les cuisinières premières dans le processus d'apprendre probablement.

Par conséquent c'est irréaliste de projeter de faire probablement moins qu'un la douzaine ou donc cuisinières comme un début.

Lastly, et peut-être le plus d'un air d'importance, on veut être sûr que les autres procédures de la cuisine sont comparativement tout à fait chères.

Exactement

combien de temps ou l'argent fait la famille moyenne dépensez en obtenant le combustible

et d'où comment long le veut prenez pour retrouver l'investissement initial par économies sur les coûts du combustible? C'est une considération importante dans probablement

une existence économie agricole où il n'y a pas beaucoup d'argent disponible.

Bien sûr, la cuisinière peut jamais être utilisée aussi, tout le temps donc il peut

ne remplacez jamais complètement convential qui cuit des méthodes.

JE. OUTILS ET MATIÈRES

que Cette section inscrit tous les outils et matières ont eu besoin de construire le

VITA Cuisinière Solaire. Le bon choix de matières peut varier de placent pour placer. Les autres genres de bois ou comité de la composition peuvent être

meilleur marché que les matières ont indiqué ici dans quelques pays. En couvrent matière telle que contre-plaqué ou certaines tôles, peut substituer pour le Masonite.

A. Surface Réflectrice

Tools

Fine papier de verre

Paint brosse

rasoir de sûreté lame ou couteau tranchant

tissu Propre, sec, non pelucheux

Deux (2) cuillères

La Caoutchouc lame fenêtre machine à laver (squeegee) ou un lisse
essuie-glace du caoutchouc raide

Le Caoutchouc rouleau (rouleau de la photographie de l'empreinte double)

Quatre (4) en aborde 5 =. x 5 centimètre. x 135 centimètre.

Hammer et chaperonner la scie (scie à ruban si disponible)

Souverain et crayon

Les Matières

approximativement 120 centimètre. x 120 centimètre. Masonite (0.3 centimètre. à
0.6 centimètre. épais)

aussi libre que possible de noyaux et défauts de la structure,

80% - 95% alcool éthylique approximativement 50 cc/cooker

Le Époxy ciment (résine, durcisseur, et dissolvant 80% - 95%

L'alcool) approximativement 75 cc. de ciment mélangé

Clean tasse sèche

Clean bâton lisse (dimension de crayon)

UN rouleau de Mylar aluminé (.0005 " épaisseur) 160 centimètre. largement

La Polyuréthane peinture ou si usage non-disponible bonne peinture à l'huile

B. Frame

Tools

Paint brosse

Ruler et crayon

Le Rapporteur

Hammer, la main a vu

Screw conducteur

Drill capable de forer du métal (6 mm. le diamètre)

L'Étau

Les Matières

15 centimètre. bande de 18 mm. x 3 mm. le fer roulé chaud

Deux (2) 2 centimètre. x 120 centimètre. les comités (chêne pour force mais pin ou autres bois sont suffisants)

Deux douzaine de clous aluminiums (ou vis) approximativement 5 centimètre. longtemps

(ou autre matière non - se rouillant)

10 centimètre. x 6 mm. verrouillez avec noix de l'aile appropriée

Le C. Ustensile Détenteur

Tools

Souverain et crayon

Drill capable de forer du métal (6 mm. le diamètre)

Ciseau à froid ou métal que la main coupante a vu

L'Étau

Les Matières

40 centimètre. bande de 18 mm. x 3 mm fer roulé chaud

50 centimètre. bande de 18 mm. x 3 mm. le fer roulé chaud

Bois stock 25 mm. x 25 mm. x 80 centimètre. de préférence un bois dur

Deux (2) 25 mm. x 6 mm. l'acier verrouille et aile appropriée fou

Un (1) 11 centimètre. x 6 mm. verrou de l'acier avec aile appropriée fou

Un (1) 3 centimètre. x 6 mm. verrou de l'acier avec noix appropriée

II. COMMENT FAIRE LE VITA CUISINIÈRE SOLAIRE

La note: Soyez sûr vous sentez vous pouvez compléter tous les pas auparavant la construction initiale.

La construction peut être divisée en neuf parties:

1. Applying une finition assurant l'étanchéité au Masonite
- les 2. qui Font la surface lissent et époussettent gratuitement
3. Applying manteau de l'uniforme mince d'adhésif
4. Applying le Mylar " aluminé "
5. Cutting dehors les bagues

6. Preparing les jambes
7. Bending les bagues dans forme et les monter sur les jambes
8. Providing un support du vaisseau de la cuisine
9. Providing une attache réglable

1. qui Appliquent une finition assurant l'étanchéité au Masonite (garder le Masonite de colle absorbante et humidité).

A. Si le 120 centimètre. x 120 centimètre. Masonite est rugueux au toucher, sand il lisse avec papier de verre moyen. S'il ls déjà lissent, ce pas peut être omis.

B. Brosse polyuréthane peinture doucement sur les deux côtés du Masonite, couvrir toutes les régions. Si la peinture du polyuréthane est non-disponible, un manteau de ciment de l'époxy peut être utilisé dans le côté de devant (le côté être utilisé comme le réflecteur), et vernis ou laque peuvent être utilisées sur le dos. Ne faites pas utilisent du vernis ou vernissent sur le devant.

C. Let la peinture sèche sur une région sans poussière.

D. Clean la brosse avec l'huile bas dissolvant de la peinture (ou Alcool pour le vernis, ou arrose pour époxy).

2. qui Font la surface de devant lisser et époussette gratuitement.

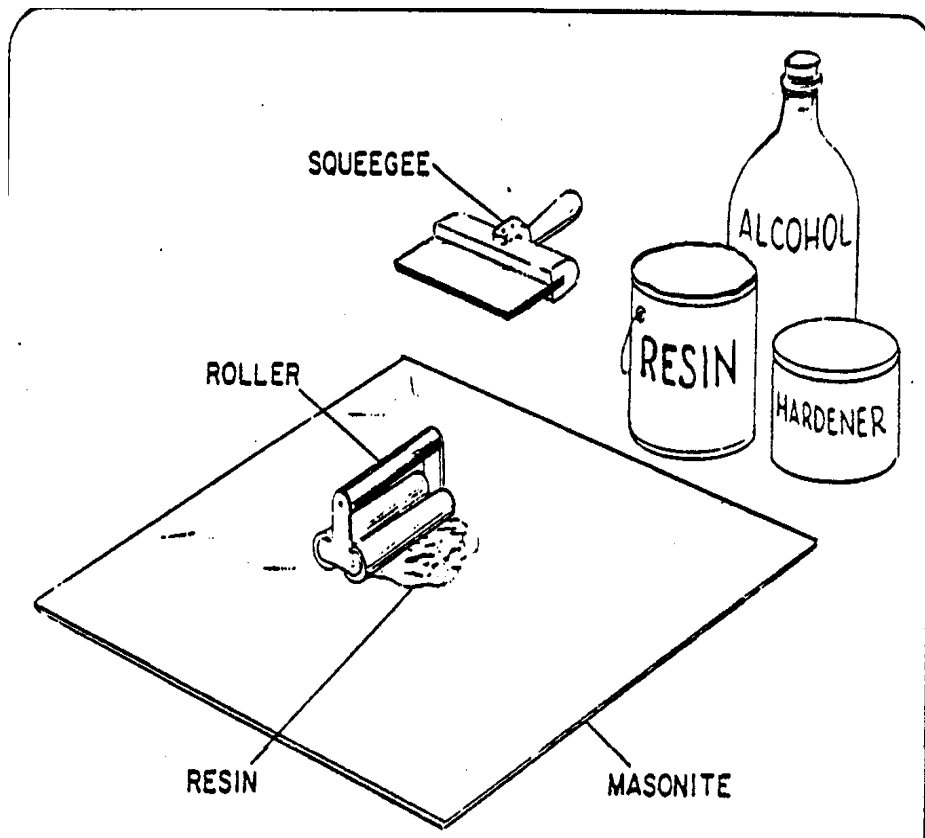
A. Choose le côté plus lisse du Masonite comme le devant
(ou le côté avec époxy déjà sur lui.)

B. Using une lame du rasoir de sûreté, enlevez des imperfections majeures,
tel que marques de la goutte, de ce côté de devant.

C. Frottement la surface lisse avec paille de fer ou papier de verre de l'amende,
jusqu'à ce qu'il se sente très lisse au toucher. S'il ne fait pas,
appliquent un autre manteau d'enduit au côté lisse, laissez-le
sèchent et le sablent encore.

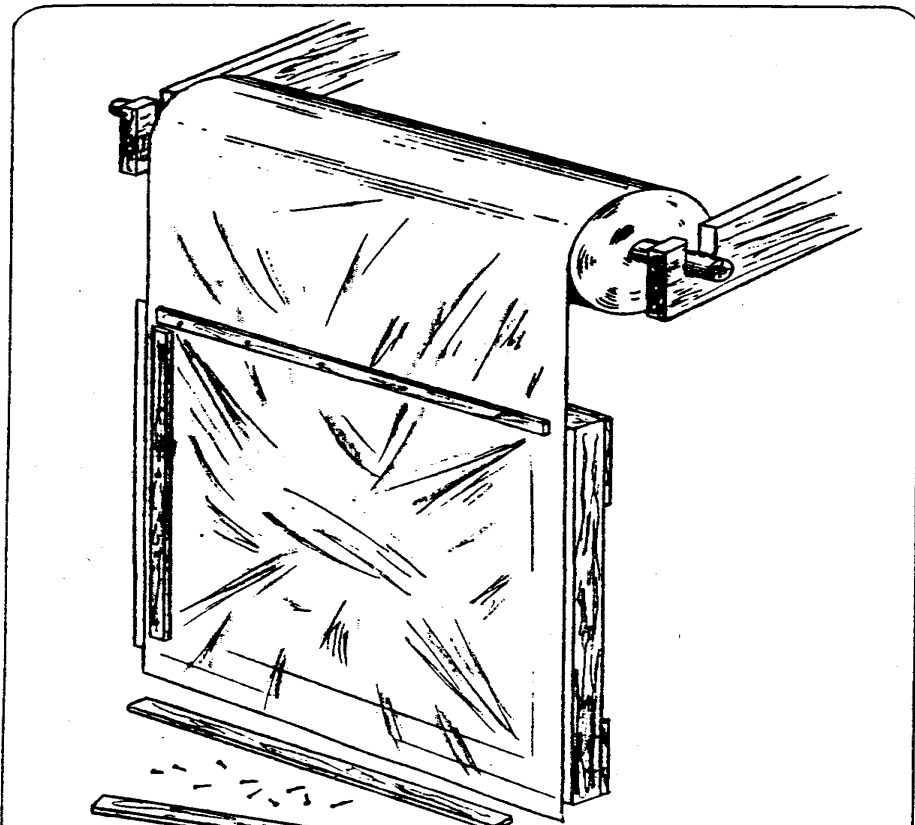
D. De coupe du bois du petit morceau dehors quatre (4) cale 10 centimètre. long
et
5 centimètre. haut comme montré dans Fig. 2. Ceux-ci en seront utilisés 4 en
partie.

scc2x7.gif (486x486)



E. Clou quatre (4) morceaux de bois du petit morceau dans un 150 centimètre. le carré encadrent comme montré dans Fig. 1. Cela sera utilisé dans pas 4.

sccl1x5.gif (486x486)



3. qui Appliquent un manteau constant mince d'adhésif. Voyez le Fig. 2.

Note: Avant que vous prépariez l'époxy, pas 4A complets et 4B afin que le Mylar soit prêt à être collé.

A. Quelques notes importantes se souvenir au sujet d'époxy résine cimente:

Le ciment durcit en approximativement 20 minutes sur le outille et dans l'un peu plus long temps quand s'est étendu sur le Masonite.

Once a durci, il ne dissoudra pas encore même dans son propre dissolvant.

Avant de le durcir peut être dissous dans l'eau, mais une fois l'eau est ajoutée qu'il ne durcira jamais.

Wash tous les outils et récipients qui touchent le cimentent avec l'eau avant qu'il durcisse si vous veulent les utiliser encore.

ne laissent pas d'eau entrer dans contact avec le ciment qui est utilisé pour le cimenter réel.

ne mélangent pas le durcisseur et résine exceptent quand réellement qui prépare l'utiliser.

ne mettent pas une cuillère couverte avec durcisseur dans le La résine peut.

ne mettent pas une cuillère couverte avec résine dans le Le durcisseur .

B. Mélange portions égales de durcisseur, résine et 80% - 95% Alcool dans une tasse sèche propre avec un bâton lisse propre. que Deux cuillères à soupe ou six petites cuillères de chacun devraient être suffisant.

C. Poussière les Masonite glacent avec un propre, sec, non pelucheux Le tissu immédiatement avant d'appliquer le ciment préparé. Place le Masonite sur une table ou un semblable grand appartement glacent, de préférence au-dessus de la terre, amoindrir le montant de poussière qui se décidera sur la surface pendant que que vous travaillez.

D. Pour le ciment préparé sur le centre du Masonite et l'a étendu sur toute la surface dans également un très mince enduisent avec un squeegee raide ou lame du caoutchouc. Utilisez longtemps, coups lisses prévenir des corniches et presser complètement vers le bas difficilement. (Voyez le Fig. 2.)

E. Rouleau la surface cimentée avec un rouleau d'empreinte double jusqu'à que la surface paraît brillant et constant d'un jeter un coup d'oeil orientent. Résolvez corniches et régions d'épaisseur variable en entrant dans les plusieurs directions de long en large. Encore, pressent vers le bas tout à fait difficilement.

F. Clean tout le matériel dans une demi-heure. (Vous pouvez finissent le pas prochain en premier si vous avez le temps.) Ne faites pas

a laissé toute eau continuer la surface cimentée du Masonite et garde la surface loin de poussière. La surface cimentée restera réalisable pour au moins une demi-heure.

4. qui Appliquent le Mylar aluminé.

A. Decide que quel côté du Mylar est aluminé. C'est le dessous du rouleau (si le Mylar vient dans un rouleau) ou le côté plus brillant ou le côté de qui le rouleau. Que la canette d'aluminium soit frottée fermée avec votre ongle et vous pouvez voir les grattements que vous avez fait, à travers le Mylar. L'épreuve dernière est absolument certaine.

B. Using une lame du rasoir de sûreté, coupez un 160 centimètre. x 160 centimètre.
rendent carré la section du rouleau du Mylar.

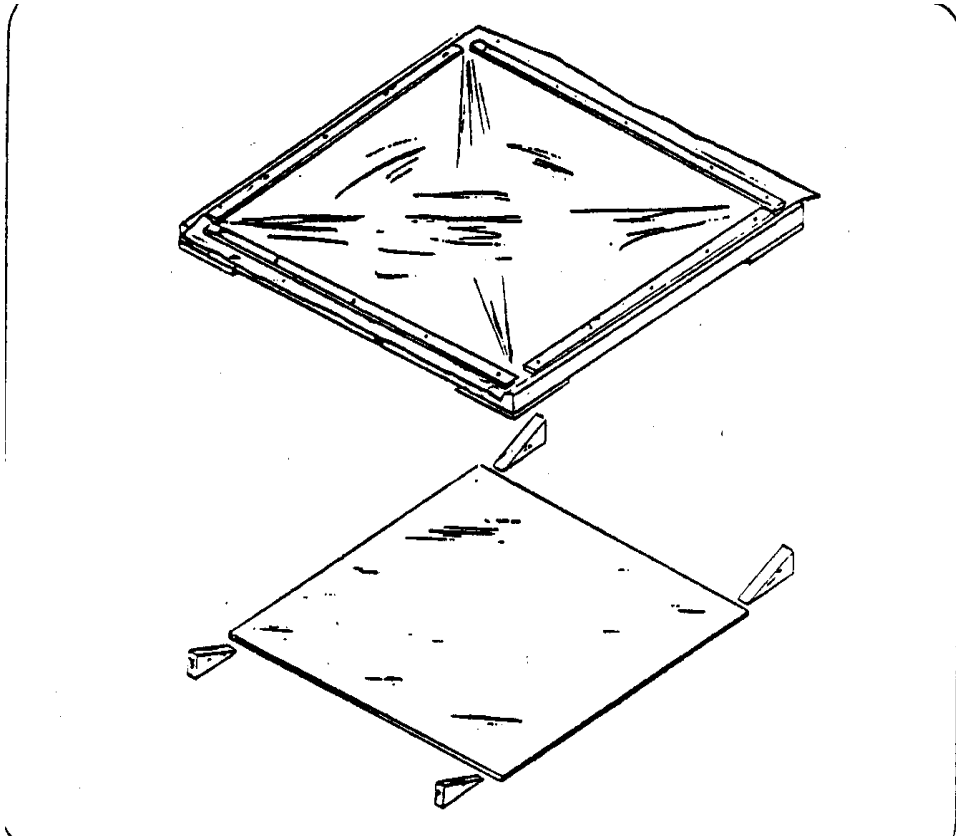
C. Clou le Mylar au sommet du 135 centimètre. x 135 centimètre. le carré encadrent (de pas 2E) avec le côté de l'aluminé en bas. L'usage petits clous ou petits clous de moquette ou petits clous du pouce ou agrafes chaque pied ou donc, ou cloue en bas quatre (4) bandes du bois le long du cadre. Allongez assez au Mylar hermétiquement donc qu'il pend en bas quelques centimètres dans le centre. Le Mylar est très fort mais il déchire très facilement donc soyez prudent quand vous le clouez vers le bas.

See Fig. 1 pour les deux pas précités. Si vous avez un

Le Mylar rouleau, la façon la plus facile d'attacher le Mylar est à le drapent dans devant du cadre verticalement.

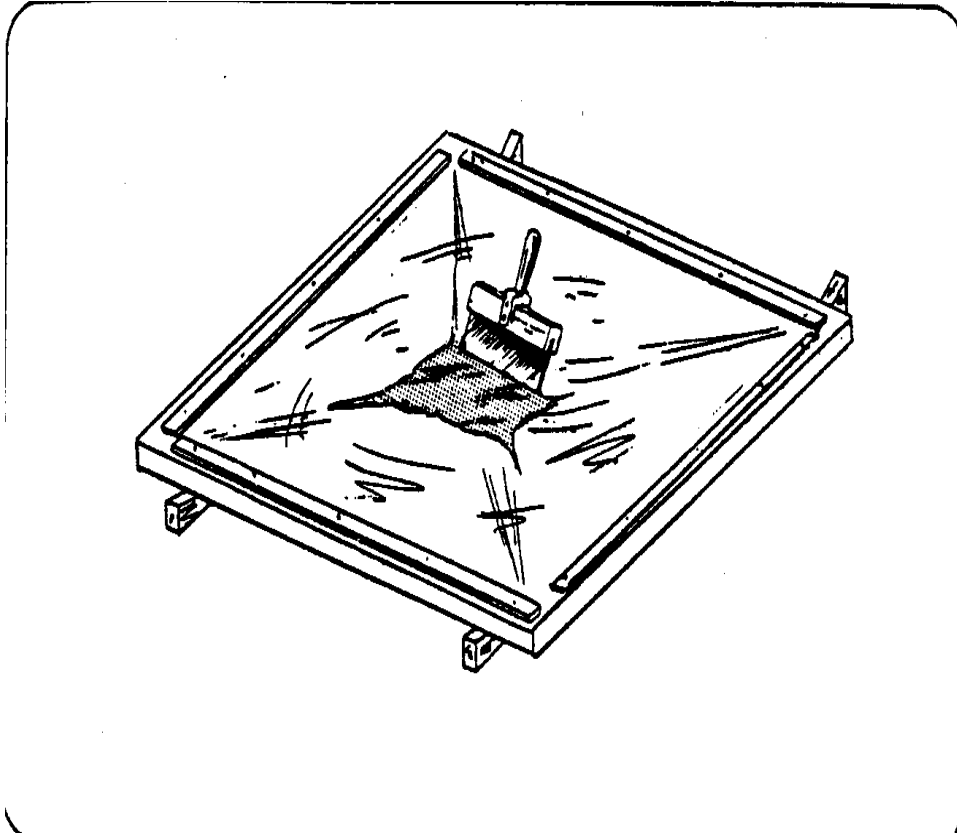
D. Place le cadre sur la surface collée du Masonite sur les quatre (4) cale avec l'aluminé latéral en bas. Pull les cales dehors jusqu'à le centre des pentes du Mylar quelques centimètre. au-dessus du centre du Masonite colle - couvert. (Voyez le Fig. 3)

scc3x8.gif (486x486)



E. Apply le Mylar au Masonite avec un squeegee sec raide,
qui travaille de l'extérieur de centre (voyez le Fig. 3A), utiliser

scc3ax9.gif (486x486)



courts, fermes coups. Essayez de garder le Mylar tout à fait tendu entre la région collée et le cadre afin que le Mylar does ne touchent pas le Masonite jusqu'aux coups du squeegee le baissent. Si le Mylar déchire du cadre et retombe sur le Masonite, il formera beaucoup de corniches et bulles. en tout cas, les corniches et bulles sont sûres de former et le Mylar doit être soulevé et doit être fait une nouvelle demande dans les régions ridées.

essaient la procédure suivante: étendez le Mylar, en commençant du centre comme loin vers les bords comme possible, utiliser le supplee de la tension par le cadre. Progressivement baissez le affile, laissez la force des coups déchirer le Mylar de le cadre. Si les corniches sérieuses ou bulles paraissent loin de le bord, libère le Mylar de cette région non plus par qui soulève le cadre ou en déchirant le Mylar de partie de the encadrent et le tirer montant et extérieur à la main. Ne faites pas s'inquiètent au sujet des quatre coins comme ils seront sciés fermé en tout cas.

Remember qu'appliquer le Mylar est le plus difficile partent de construire la cuisinière solaire; il prend quelque entraînement et patience et vous êtes heureux si le premier peu de Les efforts sont prospères.

F. Coupe les bords surplombants du Mylar avec une lame du rasoir.

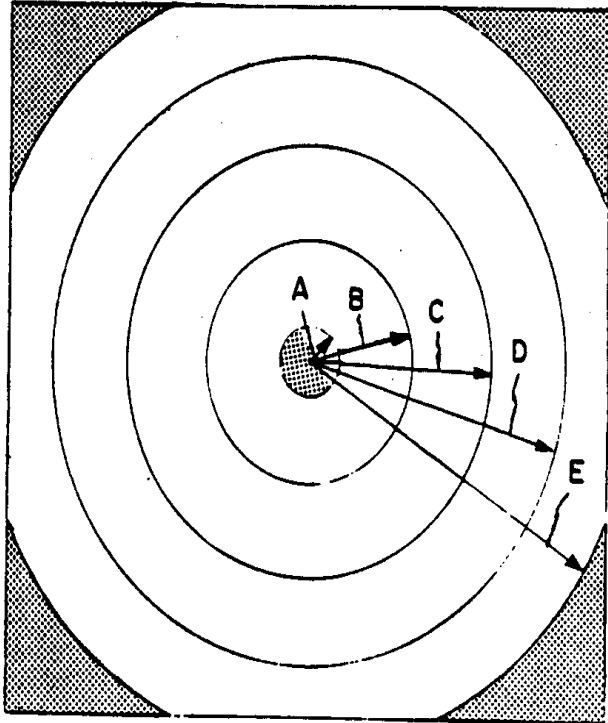
G. Avec une aiguille ou la lame du rasoir, piquez tout l'air bouillonne et les presse vers le bas; les petites bulles d'air ont arrangé dans ce chemin est notable à peine ensuite.

H. Clean la surface de toutes traces de colle avec un tissu humide.

JE. Allow un jour pour la colle sécher.

5. qui Découpent les bagues. (voyez le Fig. 4)

scc4x10.gif (486x486)



RADIUS

- A - 6.4 cm
- B - 19.4 cm
- C - 33 cm
- D - 48.3 cm
- E - 65.5 cm

**FOUR CORNERS
AND CENTER
ARE SCRAP**

A. Localise le centre géométrique du Masonite en marquant où la diagonale se croise. Soyez prudent de ne pas déchirer le Mylar.

B. Coupe dehors les bagues avec un chaperon à vu ou un jigsaw si un est disponible, en utilisant les trous dans le gabarit fourni comme radii. Ce peut être commode de clouer en bas le centre et tourne le drap entier, en gardant la scie stationnaire. Cela peut sauver le problème de tirer dehors les bagues.

C. De la bague intérieure coupée dehors une section avec une largeur à le bord externe de .5 centimètre.

D. Des prochains la plupart de la bague intérieure a coupé dehors une section avec une largeur au bord externe de 2.8 centimètre.

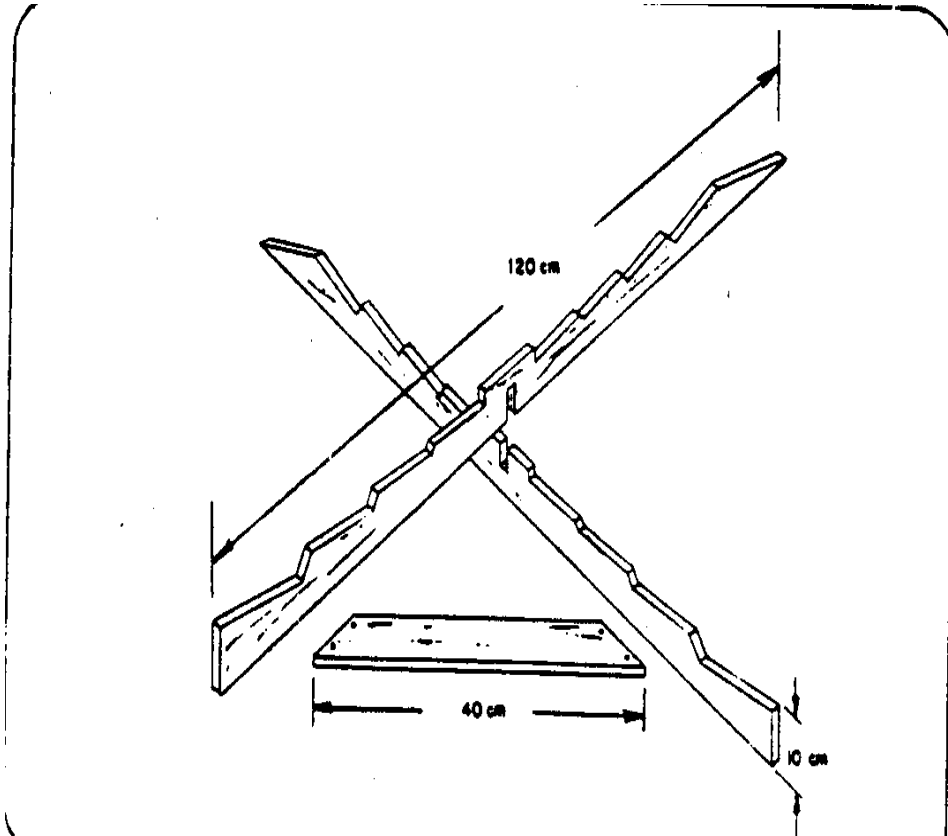
6. qui Préparent les jambes.

A. Coupe Dehors les deux jambes, utiliser le gabarit joint. (Vous peut souhaiter copier le gabarit sur tôle.) L'usage 2 centimètre. x 12 centimètre. x 150 centimètre. morceaux de wood. Au centre encochent une jambe de précité et un d'en dessous comme montré sur le gabarit, afin que leurs bords soient rougeoiement.

B. Crise les deux morceaux ensemble au 2 centimètre. les fentes de centre.

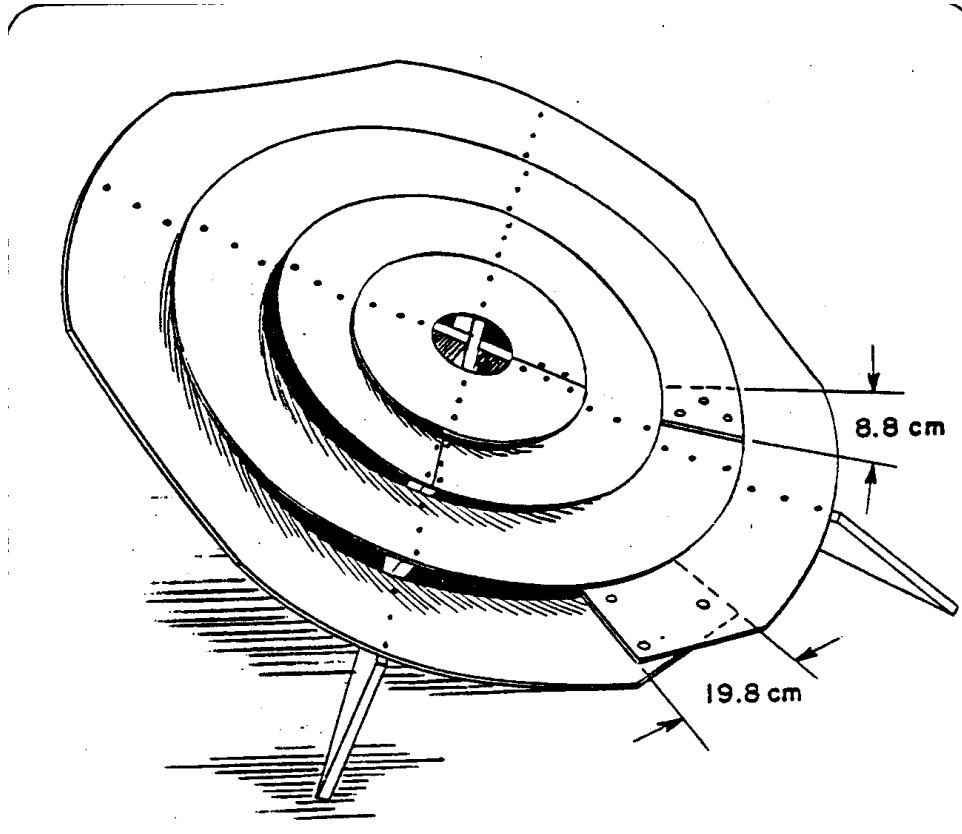
Cut une barre de commande d'inclinaison en bois approximativement 40 centimètre.
long (avec 45[degrees] fins si
vous aimeriez) et clou ou le visse aux dos de jambes
afin que les jambes forment un angle d'exactly 90[degrees]. (Voyez le Fig. 5)

scc5x11.gif (486x486)



7. Courber les bagues dans place et les monter sur le
Les jambes . (Voyez le Fig. 6)

scc6x12.gif (486x486)



A. Place la bague intérieure (#1) sur le cadre et le presse a fermé à un des morceaux en colère, en clouant les deux fins au même jambe. Clouez en bas la bague aux autres places où il traverse le cadre aussi, en utilisant 5 centimètre. les clous aluminiums (ou visse).

B. Font la même chose avec bague #2; la bague devrait aller parfaitement facilement dans les fentes dans les jambes.

C. Saw à travers bague #3 si vous n'avez pas déjà. Travaillez-le dans les fentes sur le cadre et overlap il quelque part entre deux crosspieces. Il devrait se chevaucher 8.8 centimètre. sur le bord externe et 6 centimètre. sur le bord intérieur. Serrez-le dans place.

D. Font le même avec la bague externe (#4) . qu'Il devrait se chevaucher 19.8 centimètre. sur le bord externe et 14.5 centimètre. sur le bord intérieur.

La E. Place une source lumineuse approximativement cinq mètres de la cuisinière et pointe la cuisinière à ce source. Looking au La cuisinière d'au sujet d'un mètre directement devant, ajustez sonne #3 et #4 jusqu'à ce que la réflexion soit même tous le Le chemin autour tous les quatre rings. Si les bagues et jambes ont été coupé correctement, très petit ajustement serait nécessaire.

F. Quand vous êtes satisfaits, il y a deux chemins attacher

les deux bagues externes en place:

1. Fermez les bagues en verrouiller ou rivant ils à travers le Masonite où ils se chevauchent, à deux ou trois emplacements pas qui s'allonge sur le même radius. Then clou ils au cadre; ou:

2. Coupez une lamelle plus large en une des traverses et se chevauche les bagues sur ceci crosspiece. Nail à travers les deux couches de Masonite. Cette méthode dernière est moins solide et produits alimentaires un moins satisfaisant façonnent des bagues externes.

G. Clean les bagues avec un tissu humide et peinture ou bande les bords allongés des bagues prévenir l'érosion en dessous le Mylar.

8. qui Fournissent un support du vaisseau de la cuisine.

que Tout support fera aussi long que le pot est placé afin que le empotent des restes dans la région focale claire approximativement un mètre du La cuisinière . UN trépied séparé est une possibilité. Un autre Le dessin est comme suit:

A. Foreuse un 6 mm. le trou approximativement 2 centimètre. d'une fin d'un 50

centimètre.

X 18 MM. x 3 mm. bande d'iron. Using roulé chaud un rhume
cisèlent, faites des retraits radiaux autour du trou sur un
se mettent.

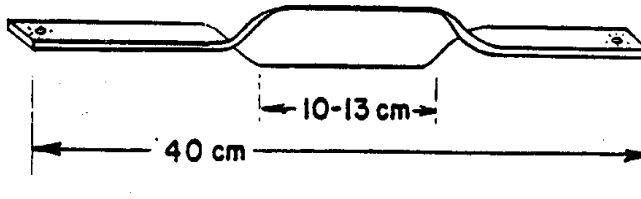
B. Coude la bande dans un cercle du dimeter désiré
(la bonne dimension tenir un vaisseau de la cuisine), avec le
cisèlent marque de la bague formed. à l'extérieur UN
arrondissent la forme en bois aidera.

C. Foreuse un 6 mm. trou dans l'autre fin de la bande au
placent où ils se chevauchent pour former la Foreuse ring. fermée
un autre trou directement en face de celui-ci.

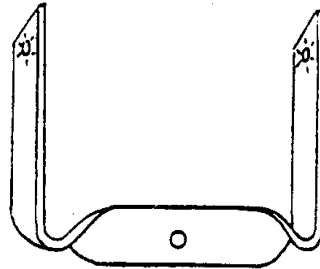
D. Foreuse un 6 mm. le trou 1 centimètre. de chaque fin d'un 40 centimètre. x 18
mm.

X 3 MM. bande d'iron. Score roulé chaud autour trou de l'earch
avec le chisel. Place cette bande dans un étau afin que le
Le milieu 10 centimètre. est held. Grip la bande au sujet de solidement
4 centimètre. de l'étau avec une clef avec les mâchoires réglables;
give un tour du quart afin que la fin soit Répétition horizontal.
ce avec l'autre fin. (Fig. 7)

scc7x14.gif (486x486)



**IRON STRIP
BEFORE BENDING UPWARD**

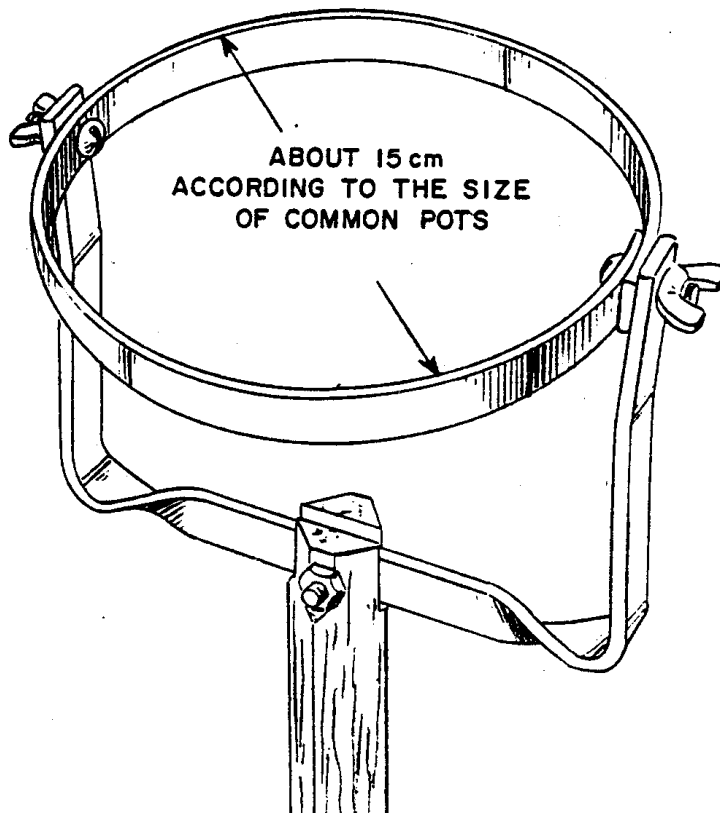


AFTER BENDING

E. Coude l'horizontal termine pour former un " U " avec le ciseau
marque sur l'intérieur et les fins au sujet de comme comme loin séparément
la largeur de la bague a formé dans pas B. (Changement le
Dimensions dans pas D si nécessaire.) Drill un 6 mm. le trou
dans le centre de la partie inférieure du " U ".

F. Coupe un 2. 5 centimètre. fente - Profonde en diagonal dans une fin du
supportent la tringle (25 mm. x 25 mm. x 80 centimètre.), un peu plus étroit
que 3 mm. Flatten les bords de la tringle et fore un
6 MM. trou à travers la fente. (Fig. 8)

scc8x15.gif (486x486)



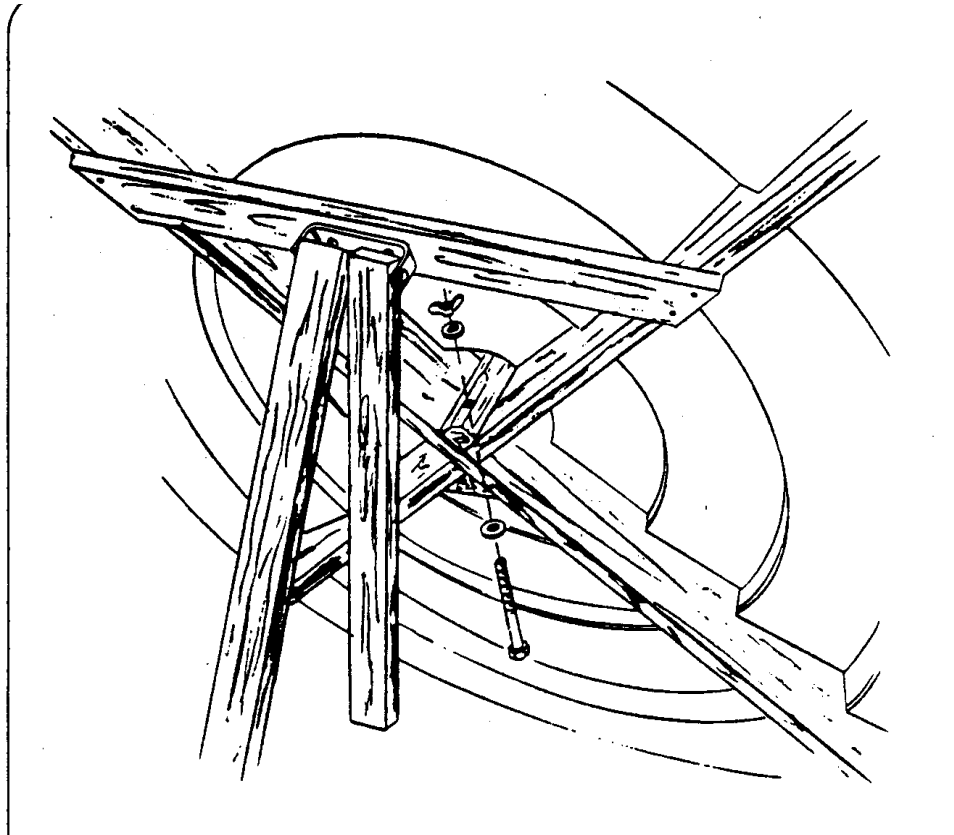
G. Secure le métal " U " dans la fente avec un 3 centimètre. x 6 mm. le poêle verrouillent. Montez la bague du métal entre les fins du " U " avec deux 25 mm. x 6 mm. le poêle verrouille et aile appropriée fou, avec ferment à clé des machines à laver entre la bague et le " U " si vous souhaitez.

H. Coupe une courte assise en bois triangulaire aller parfaitement dans confortablement
placent au sommet du deux Clou legs. il en place.

JE. Take la cuisinière dehors. Rest la tringle du support en place dans le sommet des deux jambes, placez un pot dans le métal sonnent et visent la cuisinière au Changement sun. la distance qui les projets de la tringle du support jusqu'à la partie la plus claire de que la tache focale est sur le fond du pot. Mark la place de la tringle du support.

J. Ciseau sur le bord supérieur de la tringle du support à son inférieur terminent et forent un trou vers le bas à travers lui, le sommet du Les jambes , et le block. Bolt en bois triangulaire la tringle dans placent avec un 11 centimètre. verrou du poêle avec noix de l'aile appropriée. (Fig. 9)

scc9x16.gif (486x486)



9. qui Fournissent une attache réglable.

Brace la cuisinière dans une place qui fait face dans le soleil directement afin que la tache focale claire soit sur le fond de la cuisine

Le vaisseau . comme qu'Il doit être ajusté au sujet de chaque vingt minutes le soleil que moves. avec que L'ajustement de l'angle peut être fait a encoché Les morceaux de bois se sont calés contre la cravate bar. UN meilleur system, cependant, est l'assemblée de la jambe montrée dans Fig. 9. que Ce sera plus solide. qu'Il exige que s démontent de fer, deux 4 centimètre. les verrous, un plus long verrou, et deux morceaux de bois, un au sujet de deux fois comme longtemps

comme l'other. Leur longueur exacte dépendra de votre latitude et le temps de jour que la cuisinière est utilisée communément.

Anchor les jambes fermement empêcher la cuisinière d'être soufflé sur par le vent.

Aluminized le Mylar et epoxy doivent être importés. Adresses où ils peuvent être obtenus aux États-Unis sont:

le .0005 - Pouce chrome a métallisé Mylar, 160 centimètre. largement, \$1.00 U. S. par jardin:

Coating Produits, Inc.
101 Ouest Avenue Forestière

Englewood, New Jersey 07631,
U.S.A.

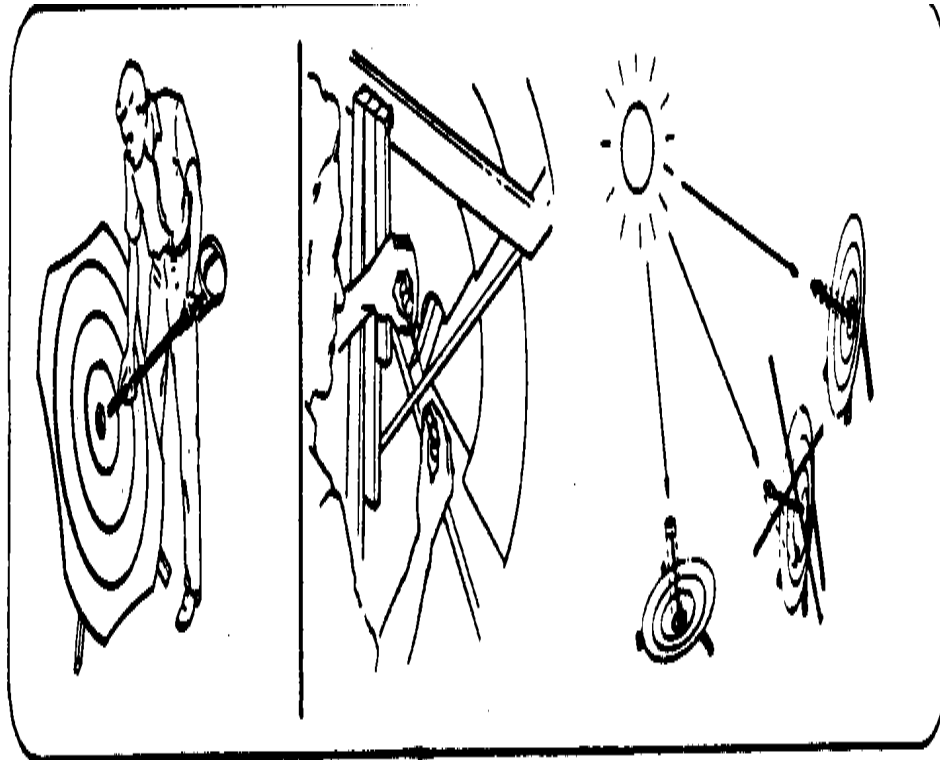
L'Époxy : Astro Special 1100, 8 livres par gallon,
à \$1.30 Etats-Unis par livre.

Le Durcisseur : Astro Special 2950, 8 livres par gallon,
à \$1.65 Etats-Unis par livre.

Astro Compagnie Chimique, Inc.
1205 Voie Godfrey
Schenectady, New York 12309,
U.S.A.

Représentez-en 10. Utiliser la Cuisinière

scc10x18.gif (486x486)

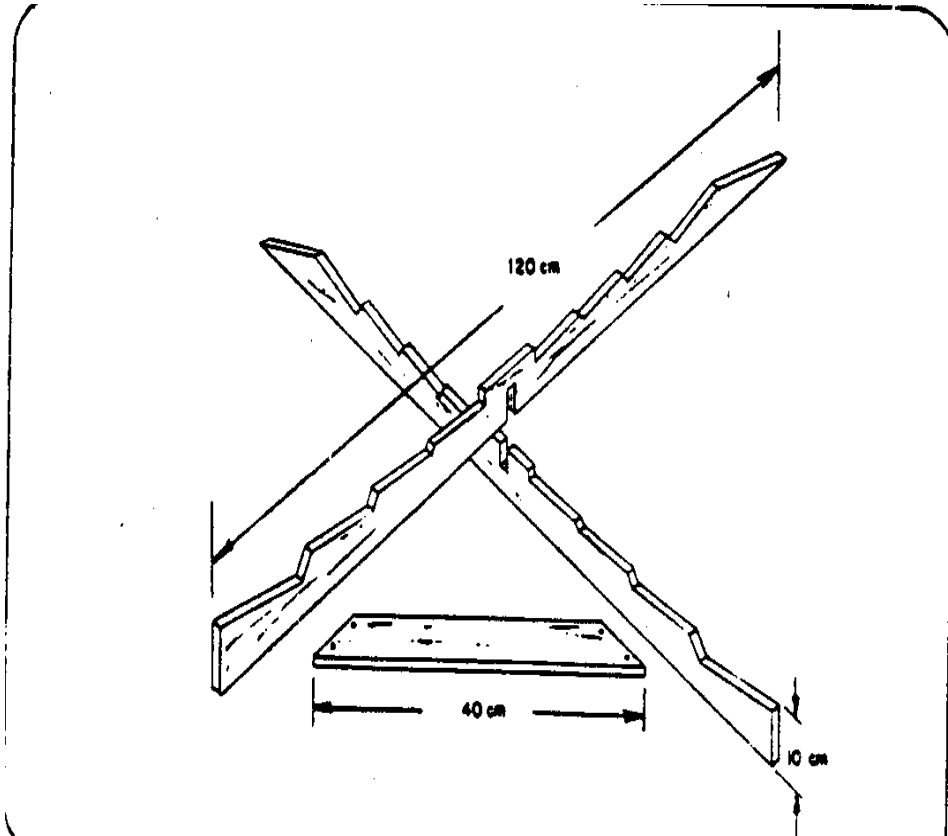


1. Installent la tringle du support dans le sommet des deux jambes en place. Aim la cuisinière au soleil.
2. Ajustent la tringle du support afin que la partie la plus claire du focal touchent des coups le fond d'un pot placé dans la Foreuse support. un Trou à travers la tringle du support, le sommet des jambes et le block. Bolt en bois triangulaire la tringle en place.
3. Attache la cuisinière afin qu'il fasse face dans le soleil directement, avec la tache focale claire sur le fond de la cuisine vessel. Le ombragent du vaisseau de la cuisine sera dans le centre de la cuisinière. Si l'ombre est à l'extérieur du centre, la cuisinière ne fait pas face Direatly dans le soleil.
4. Ajustent la cuisinière chaque 30 minutes comme les mouvements du soleil.

LE GABARIT DE LA JAMBE DE LA CUISINIÈRE SOLAIRE

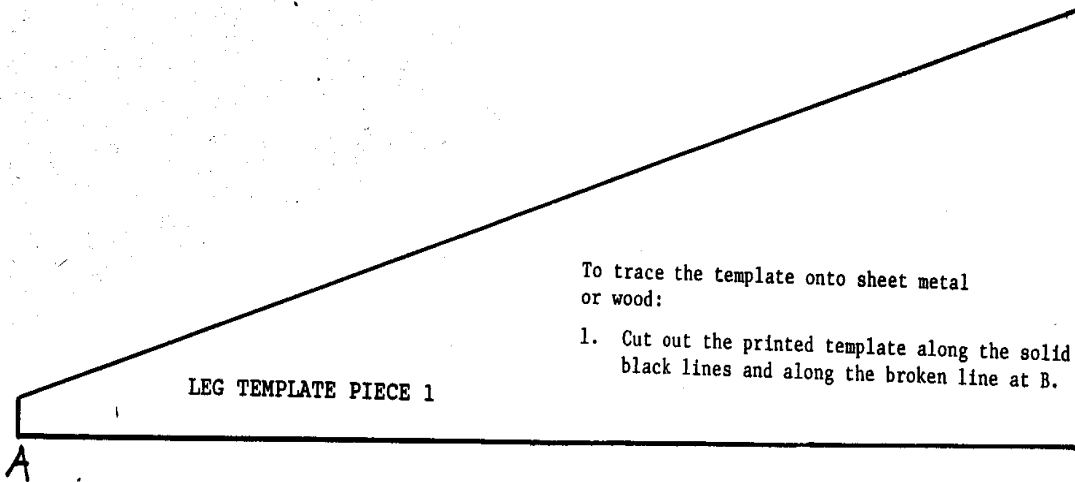
Ce gabarit sera utilisé pour faire un 152 centimètre (5-toof) gabarit pour les jambes du VITA La Cuisinière solaire. Voyez Paragraphe 6A et Fig. 5,

scc5x11.gif (486x486)



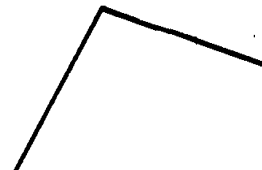
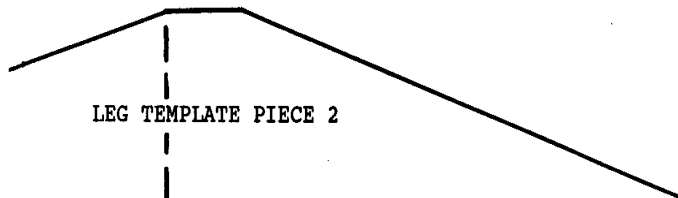
la page 11. Le gabarit complet est AB (88.5cm)
plus avant Jésus-Christ (63.5cm). Pour faire le gabarit,
découpez les quatre morceaux montrés et

sccdr190.gif (600x600)



To trace the template onto sheet metal or wood:

1. Cut out the printed template along the solid black lines and along the broken line at B.



ficelle ou un straightedge
être ACB sûr est un
la ligne droit.

NOTE SPÉCIALE SUR LE VITA MANUEL DE LA CUISINIÈRE SOLAIRE

Bien que nous vous envoyions le VITA Manuels de la Cuisinière Solaires, nous sentons c'est important de signaler des limitations dans son use. Ce sont partiellement couvert sur les pages 1 et 2 du manuel et est répété ici pour accentuation.

Le VITA la Cuisinière Solaire n'est pas utile pour cuire dans le plus jour par jour circumstances. être utile exige comprendre du suivre les limitations.

1. La cuisinière n'est pas pratique probablement où le font la moyenne des heures de lumière du soleil est sous 2000 heures par année.
2. La cuisinière n'est pas utile pour cuire des repas dans matin commencement ou fin de l'après-midi.
3. La cuisinière doit fréquemment être changée l'en position pendant usage (une fois chaques 10 minutes ou donc) prendre avantagent de la place du soleil.

4. Making un bon contact entre le film du Mylar et son renforcement est rusé et exige practice. Un ruinera quelques cuisinières dans le processus probablement d'apprendre comment faire ce seal. Pour ceci raisonnent que c'est important de ranger assez de matières pour quelques cuisinières dans espoirs d'en devenir un bon one. Après ceci les techniques ont maîtrisé, il y a little pourriture matérielle.

5. Il exige le développement de quelque technique cuire avec le cooker. Ce processus peut être a développé par un procès et procédure d'erreur. Donc a éprouvé les gens ont comparé cette érudition traitent pour être au sujet d'aussi difficile qu'apprendre comme tricoter.

6. Dans beaucoup de régions du monde la cuisinière ne peut pas rivalisent avec les méthodes existantes d'économiquement cooking. par exemple, on devrait calculer comme désirent ardemment il prendrait pour retrouver l'investissement initial dans la cuisinière des économies sur combustible qui se produisent à cause de son usage.

7. introduire la cuisinière à correctement un local La populace exige la pensée prudente et soigneux effort. de que Ce ont éprouvé dans le processus

L'introduction devrait être consultée pour voir comme il peut être mis pour utiliser dans la culture donné le mieux. Aside de tabous locaux (religieux, social traditionnel, etc.) il y aura le très redoutable Barrière de résistance aux Gens change. sera rapide signaler la différence dans goût (s'il y a un ou pas) les plus longs ou plus courts temps de cuisson, le L'espace a exigé entreposer l'appareil de chauffage, le besoin pour être, à l'extérieur de pendant que cuire, etc.,

Néanmoins, la cuisinière représente une méthode de mettre le libre pour l'énergie demandant du soleil travailler, et si ce peut être accompli dans votre communauté économiquement, il apportera le supplémentaire avantages d'une atmosphère plus sans-fumée, moins vrai danger d'ouvert flambez, et une occasion de prouver aux gens locaux qui un nouveau la méthode peut prouver pour être un avantage sur vieilles procédures quelquefois, réduire cet obstacle du majeur pour progresser de cette façon, " résistance à le changement ".

Si vous décidez d'aller de l'avant avec la construction et introduction de la cuisinière avec connaissance pleine de ses problèmes et limitations, et vous réfléchissez à un plan d'introduction, vous pourriez faire bien un réel contribution aux gens de votre communauté. Cependant, n'attendent pas construire une cuisinière le temps premier rapidement correctement et être suffisamment cuire avec lui sur votre premier essai. Bonne chance dans vos efforts.

ADDENDA DE LA CUISINIÈRE SOLAIRE

VITA a été capable de localiser un remplaçant pour un du facilement les matières procurables (a aluminé le film du Mylar) a demandé dans la cuisinière solaire manual. que le remplaçant est foil. aluminium Le problème d'utiliser de l'aluminium cependant, le papier d'aluminium est ce conventionnel essaie d'attacher le papier d'aluminium rendement décourager les résultats (le papier d'aluminium ride facilement) et communément ciments disponibles et/ou les colles ne tiendront pas le papier d'aluminium à la surface de la cuisinière adequately. Le la procédure suivante, alors, vous aidera sur les difficultés d'appliquer la feuille d'aluminium avec succès:

1. Enlevez le papier d'aluminium du rouleau avec un minimum de rider;
2. Appliquez le ciment dans la même manière mentionnée dans le manuel. (*)
However, appliquez le ciment à pas plus qu'un pied du
La cuisinière surface à tout non répétitif;
3. Doucement mettez sur longueur appropriée de papier d'aluminium sur les cimenté
glacent en ancrant une fin du papier d'aluminium avec une main à
le préviennent de glisser;

4. Lissez le papier d'aluminium avec votre main droite, garde que la main a mouillé,
en le trempant dans l'eau (si votre main droite devient sèche pendant que qui frotte le papier d'aluminium, il aura tendance à rebondir le long du papier d'aluminium,
qui cause des corniches);

5. Le papier d'aluminium est roulé avec un roller. alors ne pressez pas sur difficilement
le rouleau;

6. Répétez le processus précité sur sections consécutives de la cuisinière glacent jusqu'à ce que la cuisinière soit covered. Si trop de plis paraissent sur le papier d'aluminium, enlevez encore cette section et essai.

(*) Un remplaçant pour le ciment de l'époxy montré dans le manuel est " waterglass "
(sodium ou silicate de potassium). UN équitablement solution fort de arrosez le verre quand appliquée comme un remplaçant à la volonté du ciment de l'époxy
durcissez dans 20 minutes quand a placé dans Note sunlight. directe qui le " eau verre " séchera dans les climats secs le plus rapidement, donc où de périodes du séchage étendues sont exigées, faites le coller dans une pièce humide fraîche.
L'eau dans ce mélange aura tendance à tremper à travers le masonite; par conséquent

il est suggéré que vous placez le disque du masonite sur une surface plate
prévenir warping. Et si la colle est trop mince, ce peut être
fait plus pâteux en mélangeant une poudre de la matière de remplissage lisse tel
que rôle principal rouge
ou kaolin, sans affecter sa dureté ou strength.

Matière soumise par:

M. Terance Maaske
Scottsdale, Arizona,

SI VOUS AVEZ BESOIN plus manuel ou sur les autres matières techniques, VITA
(Volontaires dans
L'Assistance technique, Inc.) envoyer-le-vous. Si vous
avez des questions spécifiques, VITA peut vous mettre dans contact avec
un expert qui peut leur répondre.

VITA est une association internationale de scientifiques,
les ingénieurs, techniciens, hommes d'affaires, éducateurs et autres
qui se proposent consulter sur les questions à leur temps disponible
de personnes dans les régions en voie de développement.

Simply envoient votre demande à:

Volunteers Dans Assistance Technique
1600 Wilson Boulevard. La suite 500
Post Bureau Boîte 12438

ARLINGTON. Virginia 22209-8438 USA

Pour aider le Volontaire VITA qui répond votre demande, vous devez:

1. Soyez quantitatif--donnez des dimensions, coûts, matières, disponible, croquis quand possible.
2. Décrivez la bonne solution, si en, trouvez tout près et en qui limite des facteurs culturels.
3. Indiquez une date limite pour action. que Vous entendrez directement du VITA Volunteer; nourriture dans contact avec lui; informez le Bureau VITA si arrêts de la correspondance.

AU SUJET DE VITA

Volontaires dans Assistance Technique (VITA) est un développement privé, sans but lucratif, international l'organisation. Commencé en 1959 par un groupe de scientifiques inquiets et ingénieurs, VITA maintient un centre de la documentation étendu et tableau de service mondial de volontaire technique experts. VITA fait disponible aux individus et organisations au pays en voie de développement un variété d'information et ressources techniques visé prendre en charge l'indépendance--besoins estimation et support du développement de programme;

le consultant prestations de services par - courrier et sur place;
la formation du systems de l'information. Il publie un
variété de manuels technique et manuels.

==
== ==

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

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

PAPIER TECHNIQUE #30

UNDERSTANDING SOLAIRE
LES CONCENTRATEURS

Par
George M. Kaplan

Critiques Techniques
Dr. Thomas E. Bowman
Dr. Maurice Raiford

JESSE RIBOT

Illustrated Par
Rick Jali

Published Par

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

Understanding Concentrateurs Solaires
ISBN: 0-86619-239-5
[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 George M. Kaplan, est le président de Membres correspondants KAPL, une consultant entreprise qui se spécialise dans, programme et gestion de projet, recherche et développement, organisation, évaluation, énergie, et environnement. que Les critiques sont aussi VITA volunteers. Dr. Thomas E. Bowman est Professeur et Tête de le Ministère de la mécanique à l'Institut de Floride de Technologie à Melbourne, Floride. Dr. Maurice Raiford est un solaire consultant d'énergie dans Greensboro, Caroline du Nord. Jesse Ribot est un analyste d'énergie et consultant, et a aidé dans la préparation du VITA/USAID Djibouti National Estimation D'énergie.

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 approprié 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 CONCENTRATEURS SOLAIRES

par VITA Volontaire George M. Kaplan

L'INTRODUCTION I.

Bien que recherche d'énergie solaire, développement, et expériences du systems été conduit dans les tardifs 1800s et tôt 1900s, c'était l'augmentation tranchante dans le prix d'huile en 1974 précipités par l'embargo de l'huile Milieu - De l'est l'année antérieure qui est montée national et investissement international dans énergie solaire. Dans le États-Unis et autres pays industriels, le technologique les outils et avancements ont produit pendant seconde guerre mondiale, le d'après-guerre

reconstruire et prospérité, l'énergie nucléaire Américaine et espace les programmes, et les autres exploits technologiques ont été appliqués à la recherche et développement d'énergie solaire. Le résultat était cette recherche, lequel avait été limité à tinkers d'arrière-cour et petit les compagnies spécialisées, soyez étendus-vous à universités, laboratoires nationaux, et industry. que Le budget solaire fédéral a augmenté de moins que \$1 million dans tôt 1970s à plus de \$1 milliard dans le tôt 1980s; le budget est maintenant approximativement \$200 million, avec approximativement \$50, million pour technologie thermique solaire.

La technologie thermique solaire s'inquiète de l'utilisation principalement d'énergie solaire en le convertissant pour chauffer. Dans l'enrichissement de les minerais type de collecteur solaire, l'énergie solaire est rassemblée et a concentré afin que les températures supérieures puissent être obtenues; le la limite est la température de la surface du soleil. However, construction, les matières imposent une limite inférieure, plus pratique pour température capability. Similarly, rendement global de collection d'énergie, la concentration, et rétention, comme c'est en rapport avec coût de l'énergie, impose une limite pratique sur capacité de la température.

Si l'énergie solaire avait été concentrée dans un volume minuscule très hautement, le résultat approcherait un soleil miniature. Si la même énergie

été distribué le long d'une ligne mince, la ligne serait plus frais que le soleil miniature, mais encore chaud. Si a distribué sur un grand glacez, la surface serait moins chaude que la ligne. There sont concentrateurs solaires qui concentrent lumière du soleil dans un point ou une ligne.

Il y a aussi des concentrateurs de la non - convergence. que Chaque type a préféré les candidatures température - dépendantes.

Le montant de région unitaire d'énergie qui peut être rassemblée annuellement par un concentrateur dépend du positionnement du concentrateur relatif au sun. Quelques types de collecteurs exécutent suffisamment (coûtez efficacement) si est parti dans une place fixe. Ces collecteurs généralement a limité la capacité de la température, et fournit peu ou aucune concentration de la lumière du soleil de l'incident. La plupart des concentrateurs

rassemblez si petite énergie dans une place fixe qu'ils que soit fourni la capacité à piste journalière le soleil de le matin (est) à couché de soleil (ouest) être rentable. Quelques concentrateurs être rentable en traquant les deux le soleil seulement trajectoire journalière et l'inclination annuelle du soleil (quelles causes le soleil

paraître installer la déclinaison par 47 [degrés] sur l'année) . Donc, les concentrateurs peuvent être non - poursuite, poursuite d'axe seul (lequel est des pistes à ouest), ou poursuite de deux axes (lequel traque les deux est à ouest et au nord à sud). Two - Axis la poursuite fournit le la collection de l'énergie solaire maximale mais n'est pas rentable pour

la plupart des candidatures ou dessins du collecteur.

Le programme de la recherche de l'énergie solaire national Américain a mené le monde

les deux dans investissement et largeur de programme. Parce que la possibilité Le marché Américain est grand, le programme national Américain a été visé au le marché intérieur et n'a pas été projeté pour exportation spécifiquement. Donc, l'expérience Américaine est essentiellement applicable aux Etats-Unis et ne pas être pertinent aux autres pays sans modification.

Pour candidatures Américaines, par exemple, les concentrateurs du miroir - type sont

plus rentable que concentrateurs du lentille - type pour petit, intermédiaire, et grand systems pour génération de la chaleur et usage. La Poursuite les systems paraissent la plupart efficace pour les candidatures de haute température.

Cependant, l'efficacité dans les Etats-Unis peut être due à technologie sophistiquée, disponibilité d'entretien habile, personnel et pièces de rechange, une excellente infrastructure secondaire, plutôt qu'un avantage inhérent de miroirs ou traquer systems. Dans un environnement moins industrialisé, concentrateurs de la lentille prouver plus à propos.

Bien que le collecteur " du terme " et " concentrateur " soient utilisés interchangeablement dans ce papier, les termes sont distinctifs. UN collecteur

ne pas concentrer radiation solaire, pendant que les concentrateurs sont collectors. considéré qu'Aucune distinction ne sera faite dans ce papier à moins que nécessaire.

HISTOIRE DE CONCENTRATEURS SOLAIRES

Le concept de concentrer des rayons solaires pour chauffer un zone de l'objectif a été des au moins 4,000 années connues pour. Dans la période du comprimé en argile

de Mésopotamie, les vaisseaux de l'or polis ont été utilisés à censément allumez l'autel Archimèdes fires. est dit pour avoir sauvé la Syracuse d'invasion en brûlant la flotte romaine avec concentré solaire les rayons ont reflété de métal poli.

Les expériences vérifier l'histoire d'Archimèdes ont été exécutées dans le dix-septième siècle avec les plaques du métal polies. Les Verre lentilles été utilisé pour fondre du fer, cuivre, mercure, et autres matières en premier de leurs minerais dans le dix-septième siècle. Le dix-huitième siècle a apporté des chaudières solaires et des fours solaires. Advancing tech dans

le dix-neuvième siècle a produit des machines à vapeur et chaud les moteurs de l'air ont opéré avec énergie solaire. Nombreux moteurs solaires et les chaudières solaires ont été construites dans le vingtième siècle tôt. L'expérimentation a continué dans les 1930s avant de languir comme bon marché combustibles fossiles, en particulier gaz naturel, est devenu largement disponible.

Le programme de l'énergie solaire Américain a été commencé en 1970 comme partie de

les Recherches ont Appliqué aux Besoins du National (RANN) programme des Etats-Unis

La Fondation de la Science Nationale. Ce programme a étendu énormément comme un résultat de l'embargo de l'huile de 1974 et l'élévation de les prix d'huile et

l'autre fossile fuels. Comme les buts du programme changés de recherche et développement et plus tard à commercialisation, responsabilité du programme changé aux autres agences fédérales. que Le programme est maintenant partie du Ministère Américain d'Énergie; le centre est encore sur la recherche et développement coûteuse, à haut risque à long terme improbable être entrepris par industrie; responsabilité pour commercialisation a été changé arrière à industrie.

BESOINS SERVIS PAR LA TECHNOLOGIE

Les concentrateurs solaires fournissent la haute densité d'énergie radiation solaire

à un receveur de la cible, donc élever la température de la cible.

Selon le degré de concentration, les propriétés optiques (absorption solaire et radiation) de la surface de la cible, et le la cible refroidit le taux, le suivre peut se produire:

o la cible fondra (haute concentration);

o la cible arrivera à une température de l'équilibre avec refroidissement naturel (concentration modeste); ou

o la cible arrivera à une température de l'équilibre avec un a forcé (circuler) caloporteur (concentration intermédiaire).

Le premier instance est cela d'une chaudière solaire. que La seconde peut être considéré une cuisinière solaire ou four solaire. Dans le troisième exemple, le caloporteur chauffé est utilisé comme directement, par exemple, eau chaude ou cuisez à la vapeur dans maison ou candidatures industrielles, ou indirectement, comme un

la vapeur (vapeur) produire électricité. Dans le cas d'électricité la production, les appareils de la conversion d'énergie communs fournissent un produit intermédiaire le pas--rotation de l'arbre--entre le fluide chauffé et conversion à électricité.

Si la cible de la lumière du soleil concentrée est un photovoltaïque la cellule, ou une collection de cellules, l'électricité sera produite directement.

Le degré de concentration solaire, efficacité de la conversion cellulaire, le dessin de l'assemblée cellulaire, et la volonté matérielle cellulaire déterminez si circulation naturelle ou le circulation forcée refroidir est nécessaire pour opération effective de la cellule. Currently, le la région du cost/unit d'un concentrateur est plus petit que la cellule du cost/unit area. en conséquence, les concentrateurs sont utilisés pour réduire la région

cellulaire.

Si la région cellulaire devrait devenir moins chère que le concentrateur la région, les concentrateurs ne seraient pas utilisés.

Ce papier traite des concentrateurs pour les candidatures thermiques principalement plutôt que pour candidatures avec les éléments photoélectriques. L'accentuation est placée sur les candidatures dans les pays moins développés.

II. LES PRINCIPES OPÉRATIONNELS

LA LUMIÈRE DU SOLEIL

Avant de discuter des concentrateurs, quelques mots au sujet du soleil sont dans order. Au-delà l'atmosphère du monde l'intensité de lumière du soleil est approximativement 1,350 watts par mètre carré (429 unités de chaleur britanniques [Btu] par heure par pied du carré). Passage à travers l'atmosphère épuise l'intensité dû à absorption par les plusieurs gaz et vapeurs dans l'air et en éparpillant de ces gaz et vapeurs et de particules de poussière et glace aussi dans l'air. Donc, lumière du soleil arriver à le monde est un mélange de direct (unscattered) et diffusez (a éparpillé) radiation. sur mer niveau que l'intensité est réduit à approximativement 1,000 watts/square mesurez (295 Btu/hour / le pied carré) sur un jour franc clair. que L'intensité est réduite plus en outre les jours couverts.

La plupart des concentrateurs utilisent radiation directe seulement. Ces concentrateurs travaillent bien sur les jours francs clairs, pauvrement les jours brumeux, et pas à tout les jours gris gris quand l'intensité de la lumière du soleil est réduit et la lumière consiste en radiation diffuse principalement. Un autre limiter le facteur est que le soleil n'est pas un point mais a un le diamètre équivalent à au sujet de degré de l'une moitié d'arc. Le Concentrateur le dessin doit considérer cet arc.

TYPES GÉNÉRIQUES ET USAGE

Bien que la discussion comme qui suit des affaires avec les concentrateurs les entités, les concentrateurs sont seulement une portion d'une collection d'énergie

system. être utile les rayons concentrés doivent être dirigés à une cible un receveur dans qui convertit les rayons a appelé une autre forme d'énergie, chaleur. Le concentrateur et le receveur faut que soit égalé pour performance optimum. Frequently, le receveur est attendu faire connaître la chaleur à un fluide afin que la chaleur est utilisé ou dissipated. Quand le principal but du concentrateur est obtenir la chaleur efficacement, alors la combinaison de concentrateur, et le receveur doit être conçu pour réduire l'animal égaré avec soin perte d'énergie d'ou le concentrateur ou receveur.

Il y a beaucoup de façons de caractériser des concentrateurs. que Ceux-ci

incluent:

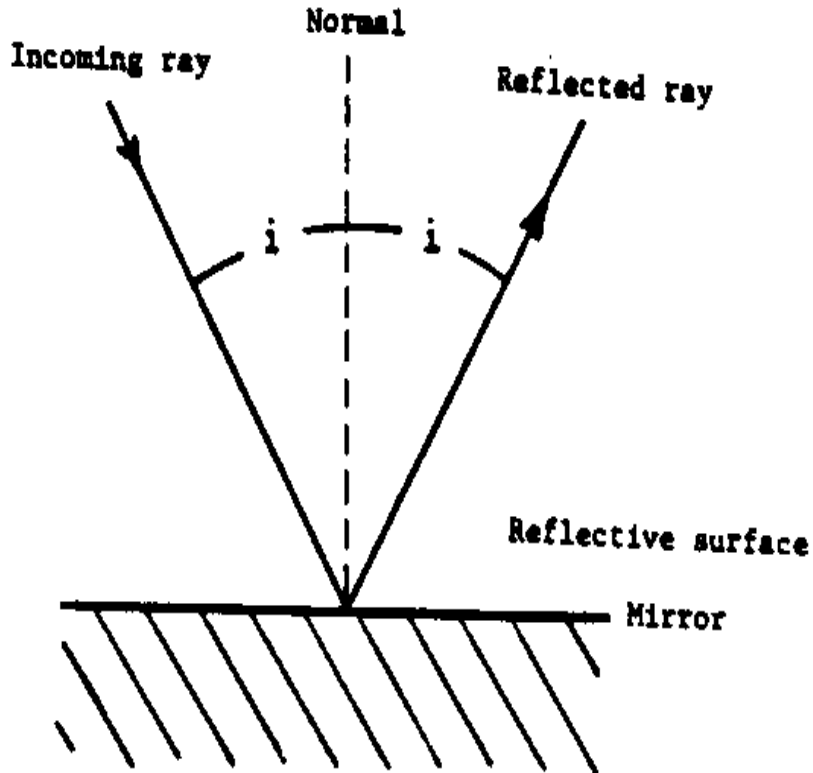
- o Means de concentration--réflexion ou réfraction
- o Point, ligne, ou non - convergence
- o Fixed ou traquer le concentrateur
- o Fixed ou traquer le receveur

Moyens de Concentration

La concentration de lumière est accomplie avec les miroirs (réflexion) ou avec lentille transparente (réfraction). Appareil-photo et petits télescopes utilisent des lentilles; les grands télescopes utilisent des miroirs. qu'UN miroir reflète

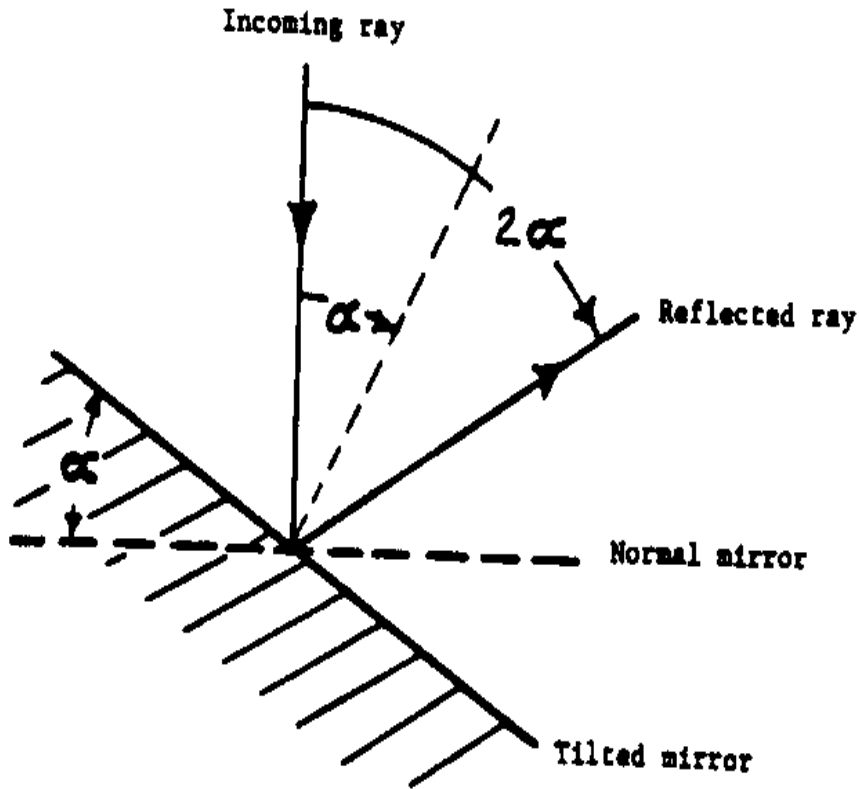
la lumière qui entre afin que l'angle du rayon reflété soit égal à l'angle du rayon de l'incident (Chiffre 1). Cette relation aussi

25p05a.gif (486x486)



les influences quand le miroir est incliné (Chiffre 2). UN miroir plat seul

25p05b.gif (486x486)



ne concentrez pas mais la concentration peut être obtenue en superposant les réflexions de beaucoup de miroirs. Alternately, concentration, peut être accompli en courbant le miroir dans un pre - déterminé la forme et compter sur les propriétés optiques du résulter la surface courbe.

La lentille compte en courbant (réfracter) lumière qui entre donc comme à convergez à un centre commun (Chiffre 3). Comme la dimension de la lentille

25p06a.gif (353x353)

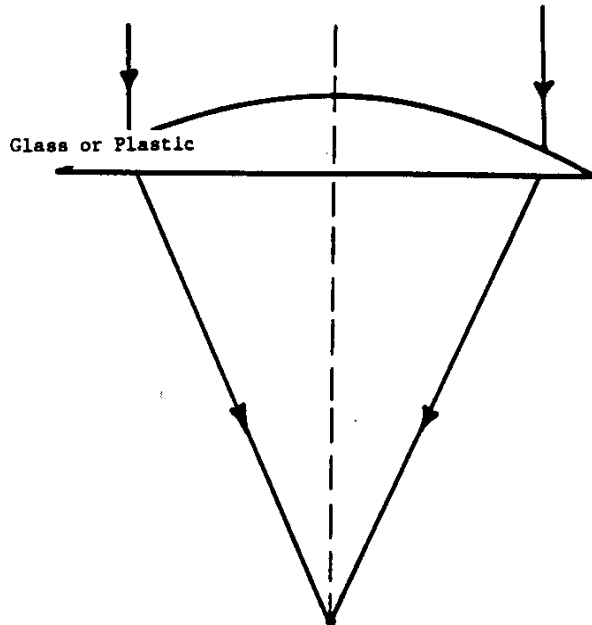


Figure 3. Standard Refractive Lens

les augmentations, l'épaisseur de la lentille augmente aussi. UNE lentille
Fresnel (Chiffre 4)

25p06b.gif (393x393)

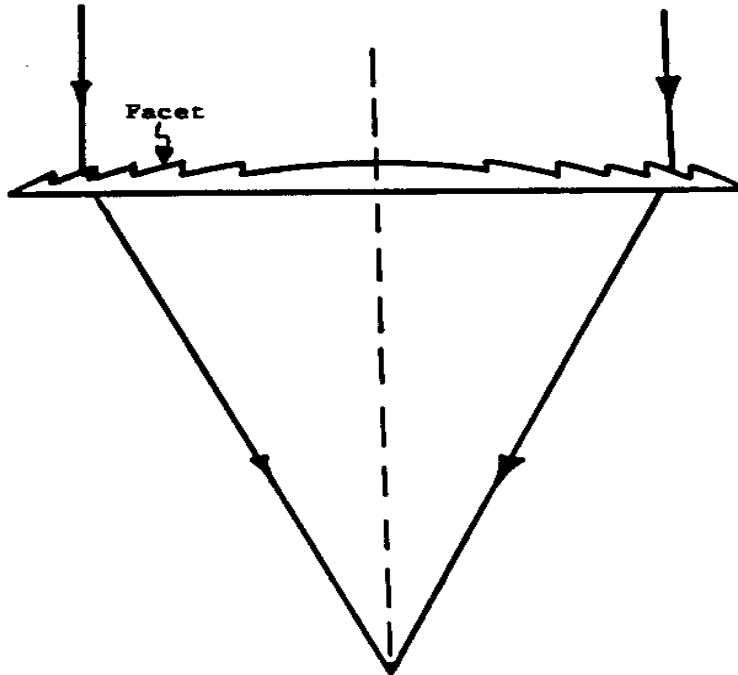


Figure 4. Fresnel Lens

maintient les caractéristiques optiques de la lentille standard par

retenir le même piecewise de la courbure. Cela autorise un considérable réduction dans l'épaisseur et poids de la lentille avec seulement une amende de la performance modeste.

Chaque méthode de concentration a des inconvénients. que Le miroir exige une surface réfléchissante lisse propre: nettoyez depuis particules de la poussière éparpiller lumière loin du receveur ou la lumière être en partie absorbé par un film sale mince; lisse parce que contour l'erreur peut résulter aussi en manquer le receveur. Le refléter la matière peut être placée sur la surface du miroir (en premier surface, Représentez-en 5), ou derrière une surface transparente (deuxième surface,

25p07a.gif (393x393)

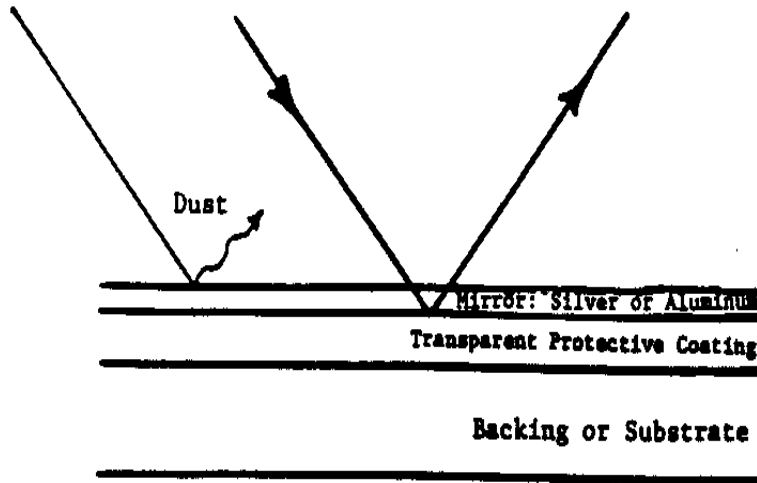


Figure 5. First-Surface Mirror

Représentez-en 6) l'Argent . est la matière du réflecteur préférée avec

25p07b.gif (393x393)

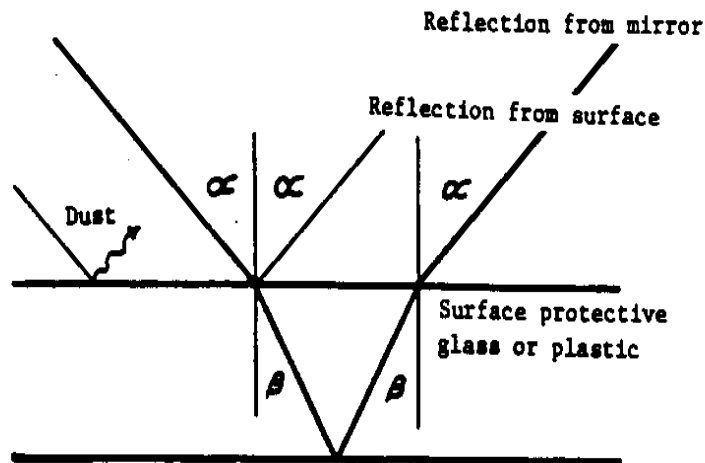


Figure 6. Second-Surface Mirror

l'Argent second. aluminium est très susceptible à déchéance par

humidité et impuretés aéroportées. revêtements protecteurs Disponibles n'a pas prouvé efficace pour l'argent dans candidature de la surface première. L'aluminium est plus solide mais moins réflecteur. Deuxièmes surface miroirs ont quelque perte énergétique dû à absorption de allumez par la surface transparente, habituellement verre ou plastique, comme la lumière est incident et comme il est reflété à travers la matière. Le verre de bas fer est préféré sur verre de haut fer parce que d'absorption de la lumière réduite. Si le plastique est utilisé, ce doit être se stabilisé contre déchéance par la lumière ultraviolette du le soleil.

À cause de la plus grande épaisseur de la lentille, le degré de l'absorption d'énergie est supérieure que cela de la deuxième surface mirror. La lentille Fresnel qui peut être faite beaucoup de plus mince qu'un la lentille standarde, a moins de perte énergétique dû à absorption d'énergie que la lentille standarde.

La surface de la lentille doit être aussi propre et lisser pour le même les raisons comme pour le mirror. la Fresnel lentille performance est rehaussée quand la portion verticale a peu ou aucune erreur de l'inclinaison. Les Plastiques peut être formé pour produire lentille Fresnel de qualité supérieure et plus peu le coût qu'avec glass. However, les lentilles plastiques ont tendance à s'abîmer sous lumière ultraviolette et doit être se stabilisé.

Point, Ligne, ou Non - Convergence

Un critère pour sélection d'un concentrateur spécifique est le degré de concentration et d'où température qui est être achieved. Comme une règle, concentrer l'énergie sur un produits alimentaires du point haut à surchauffage même; et sur une ligne, modérez à haut les temperature. Non Convergence concentrateurs produisent bas modérer la température.

Point. Le réflecteur du plat parabolique (Chiffre 7) utilise le
25p08.gif (393x393)

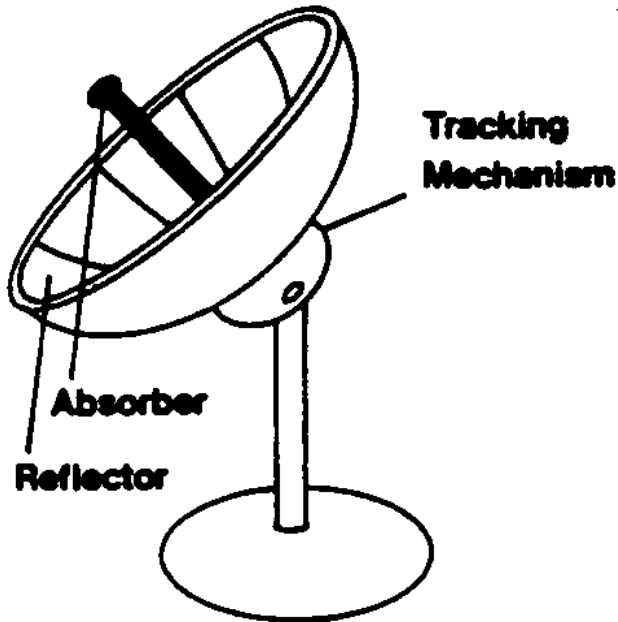


Figure 7. Parabolic Dish

propriétés optiques de la surface courbe parabolique concentrer

lumière directe au point focal. que La géométrie du plat est familier qui est utilisé pour les phares d'automobile, projecteurs, le radar, et recevoir des transmissions de satellites de l'émission.

La Norme circulaire et les lentilles Fresnel sont aussi des concentrateurs du centre du point.

La lentille Fresnel a été utilisée conjointement avec les éléments photoélectriques dans plusieurs testent des installations dans l'Uni

Etats et à l'étranger.

Les images chevauchantes de beaucoup de miroirs plats peuvent être considérées l'équivalent de convergence du point. La forme focale n'est pas un point mais plutôt l'image finie du soleil plus loin élargie par le caractéristiques de la matière du réflecteur et plusieurs erreurs dans la fabrication et dans la précision de chevauchement de l'image. Figure 8

25p09a.gif (393x393)

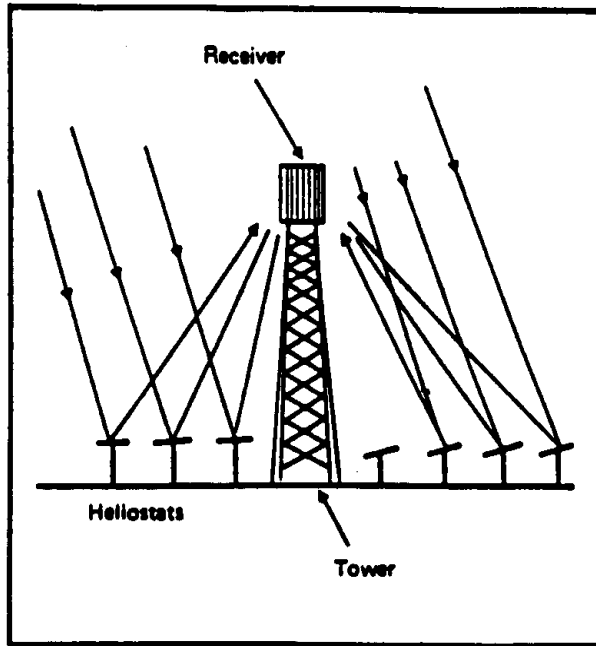


Figure 8. The Central Receiver Design Concept

illustre le concept du receveur central où heliostats (à plat

ou a courbé des miroirs montés en traquant des appareils légèrement) réacheminez les rayons du soleil vers un receveur sur une tour. UN 10 mégawatt la plante génératrice électrique qui emploie ce principe a été opéré en Californie depuis 1982 avec succès.

Line. La dépression parabolique (Chiffre 9) est un exemple de centre de la ligne

25p09b.gif (393x393)

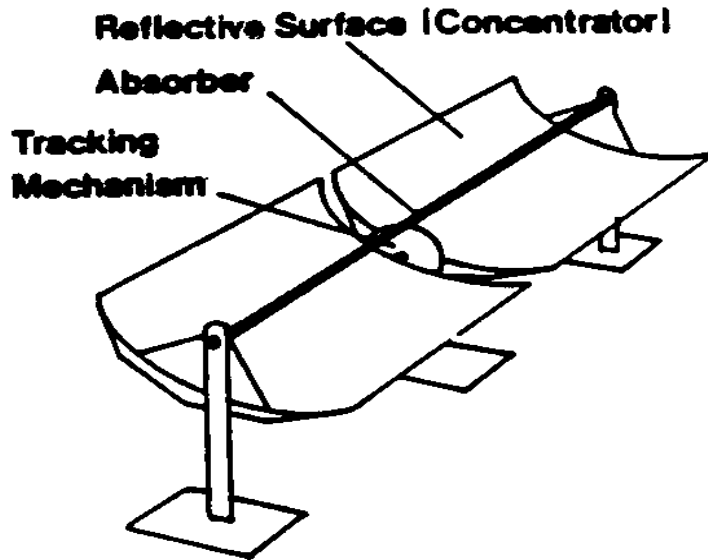


Figure 9. Parabolic Trough

optics. L'incident la radiation directe est reflétée du

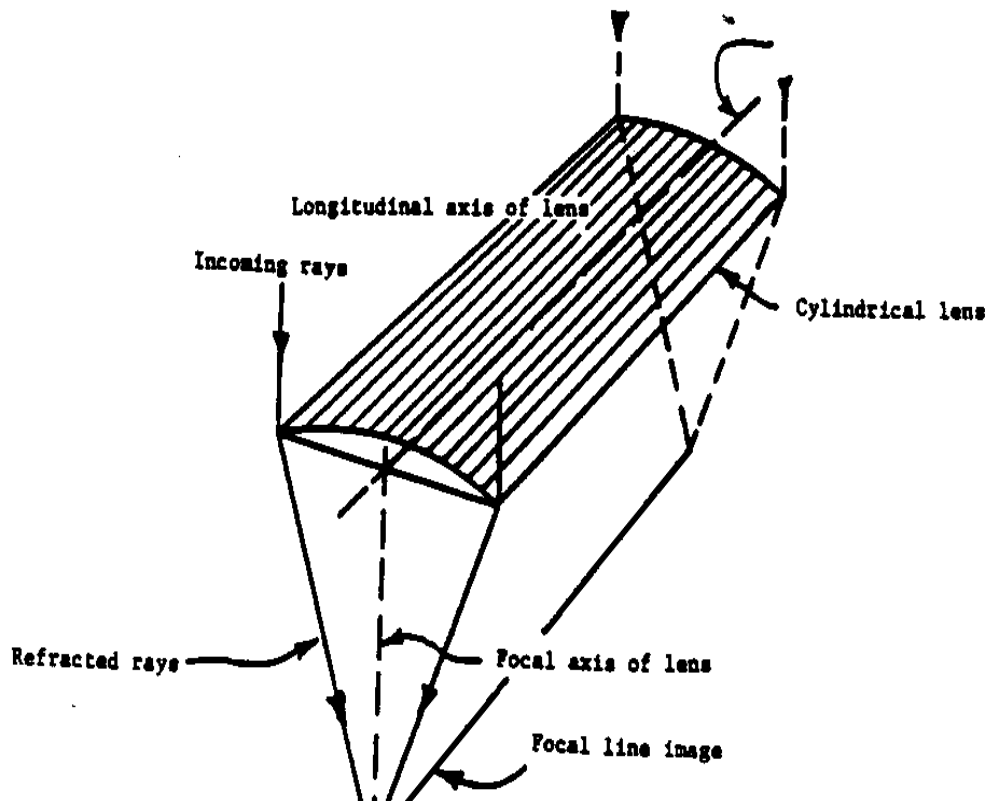
dépression à la ligne focale la longueur de la dépression. maximiser la collection d'énergie la dépression est conçue pour traquer le sun. Le la dépression peut être orientée avec la ligne focale ouest d'est courant, le sud nord, ou sud nord avec inclinaison simultanée vers le soleil (montagne polaire).

Chaque orientation a ses propres caractéristiques de la collection saisonnières et annuelles.

Personne l'orientation est préférée universellement (c.-à-d., est plus rentable).

Le niveau et lentilles Fresnel peuvent être fabriquées dans forme linéaire (Chiffre 10) avec la même coupe transversale comme la lentille circulaire mais

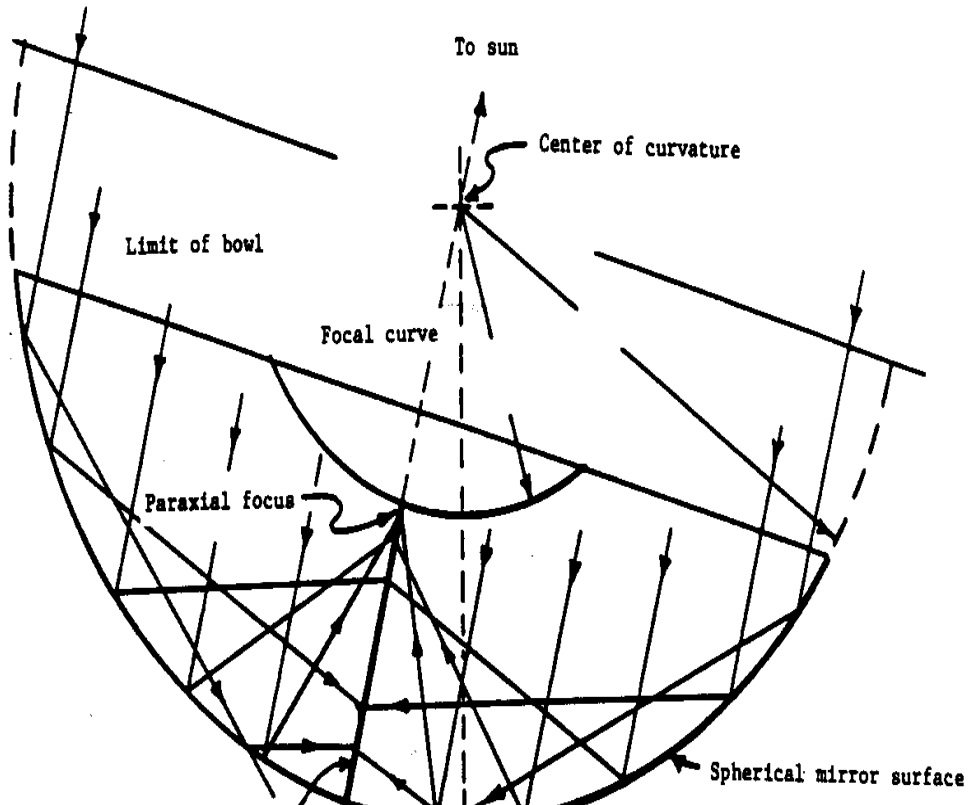
25p10.gif (534x534)



produire maintenant une ligne focale au lieu d'un point focal. Le Plastique
les lentilles Fresnel linéaires de bonne qualité peuvent être produites par
facilement
l'expulsion.

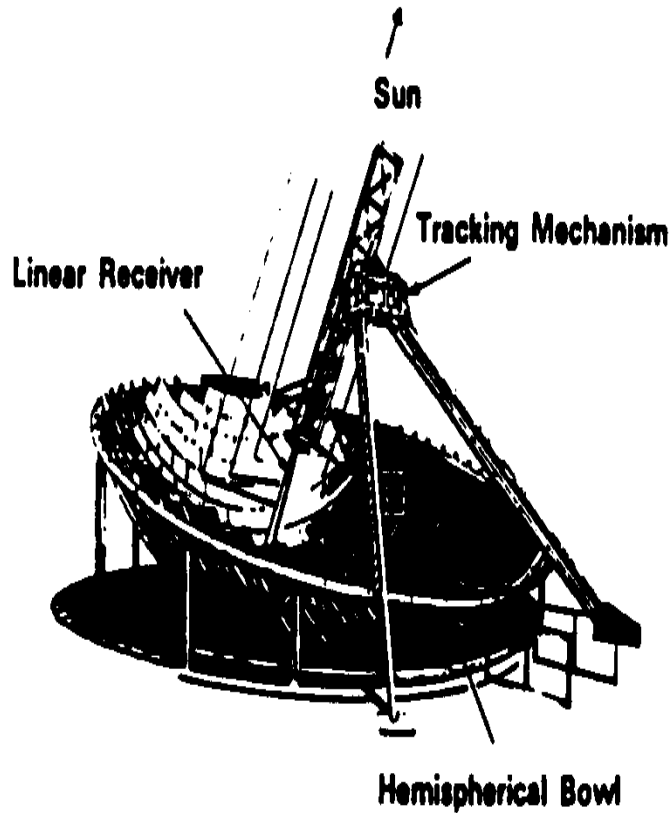
La boule hémisphérique (Chiffre 11) est un autre exemple de linéaire

25p11a.gif (540x540)



les optiques focales. Contrairement à la dépression ou lentille, la poursuite de deux axes est mandatory. que La boule hémisphérique est toujours arrangée, et le receveur fait le tracking. Les chutes de la ligne focales en le ligne connectant le centre de la sphère avec le soleil. que La ligne focale est restreint à l'inférieur demi du rayon par les propriétés optiques du bowl. Parce que quelques rayons arrivent à la ligne focale avec seulement une réflexion et autres exigent de multiples réflexions, le l'intensité n'est pas constante le long de la longueur de la ligne focale. Représentez 12 spectacles un 65 pied (19.7 mètre) diamètre boule expérimentale

25p11b.gif (600x600)



cela a opéré dans Texas pour beaucoup d'années avec succès. Annual
la collection d'énergie est inférieure que pour les autres optiques du collecteur
et
là paraît n'être pas aucuns avantages compensateurs, mais c'est
beaucoup de plus facile pour un petit receveur traquer l'image du soleil qu'il
est pour un plus grand et beaucoup de concentrateur plus lourd.

La non - convergence. La dépression hémisphérique (Chiffre 13) et l'appartement

25p12a.gif (393x486)

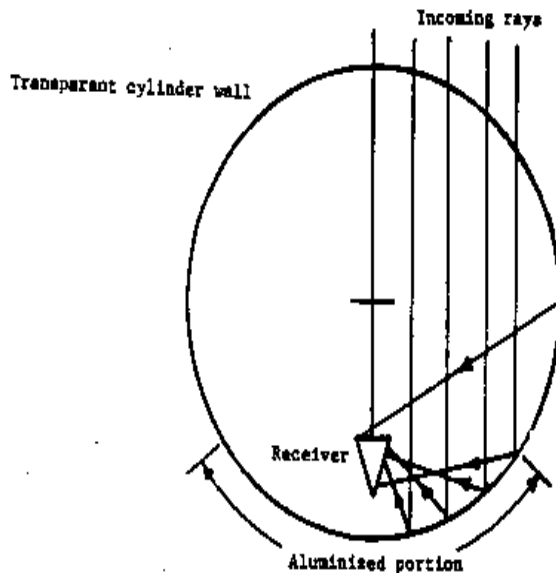


Figure 13. Cross Section of a Cylindrical Tubular Collector Showing the Addition of Two Plane-Mirror Boosters to Enable Use of the Full Aperture of the Tube, from the Solar Power Unit Developed by Tabor and Zeimer (1962)

plaquez le collecteur avec les miroirs de l'amplificateur est exemples de

concentrateurs

c'est les non focusing. Non Convergence concentrateurs ne font pas
concentrez lumière du soleil dans une forme géométrique spécifique, mais reflétez

lumière du soleil sur un receveur, donc augmenter le montant total de
la lumière du soleil received. La catégorie de concentrateurs de la non -
convergence

aussi inclut des concentrateurs dans que le centre est de qualité pauvre.
Le collecteur cylindrique (Chiffre 14), une variation du

25p12b.gif (437x437)

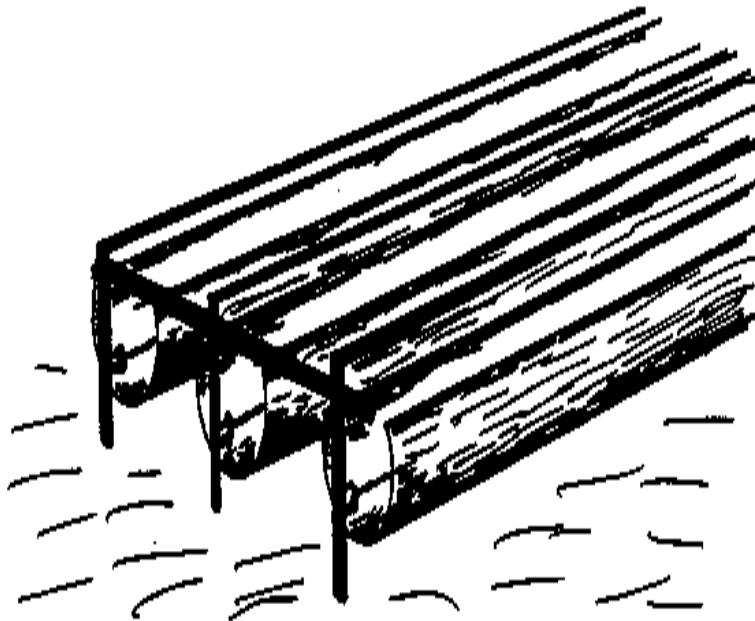


Figure 14. Test Solar-Power System Using the Cylindrical Inflatable Mirror Configuration. Rome, 1961

la dépression hémisphérique, est d'intérêt parce que le cylindre entier peut être fabriqué avec le bon marché, gonflable plastique.

Une méthode simple d'accomplir une augmentation modeste dans concentration sur une grande région est utiliser des miroirs de l'amplificateur conjointement avec un le collecteur de la plaque plat (Chiffre 15). Avant midi le visage des miroirs

25p13a.gif (437x540)

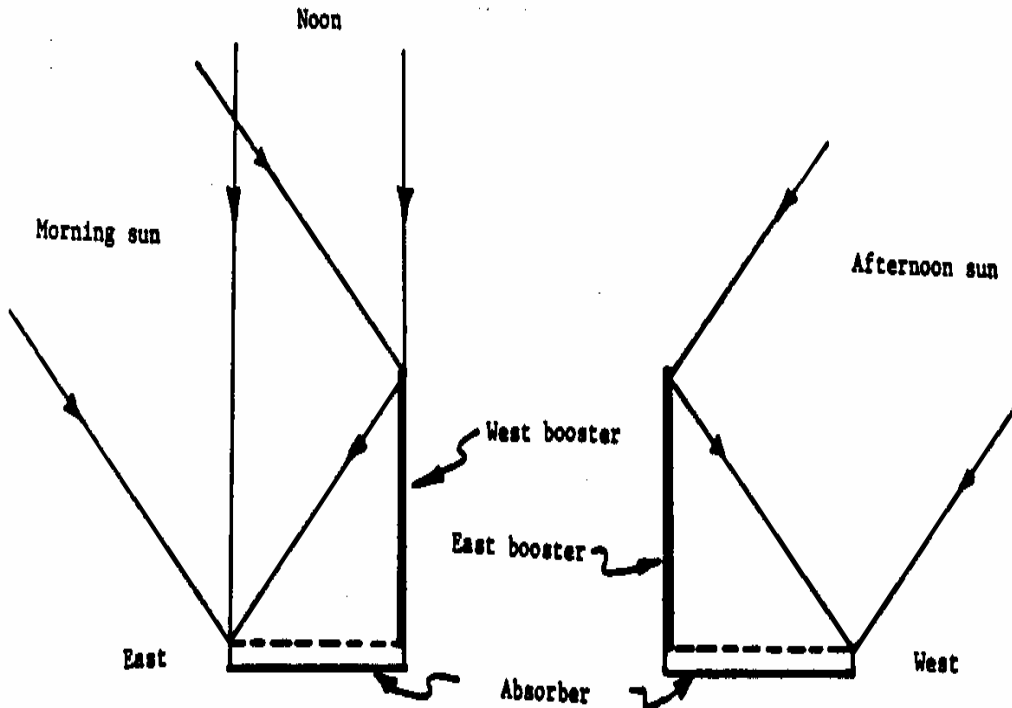


Figure 15. Flat Plate with Booster Mirrors

l'est; après midi qu'ils font face à l'ouest. L'avantage de la collection d'énergie d'amplificateurs pour un collecteur de la plaque plat est montré dans Chiffre 16.

25p13b.gif (437x437)

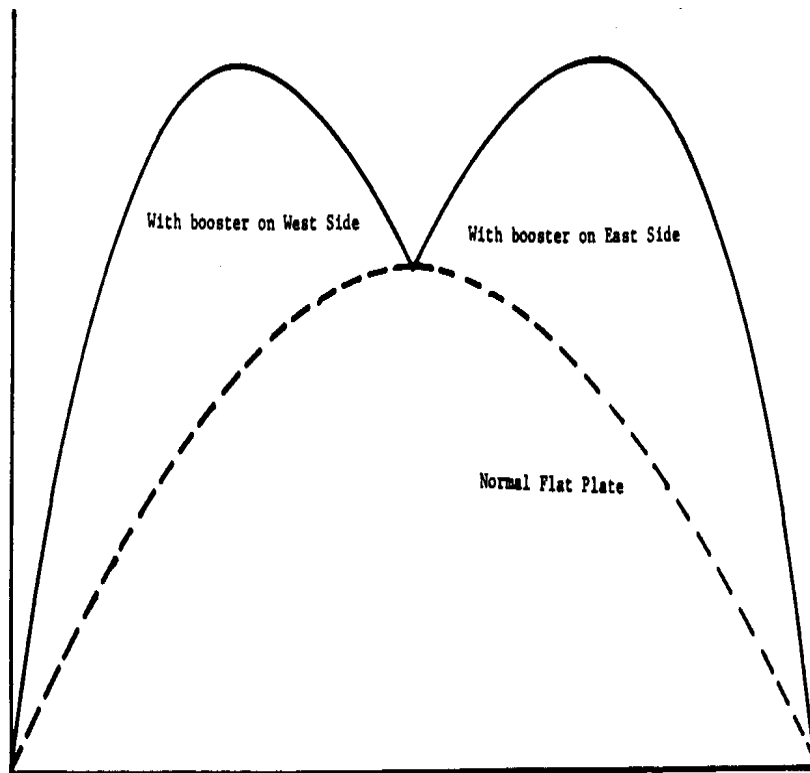


Figure 16. Performance of Flat Plate with Booster Mirrors

Arrangé ou Traquer des Concentrateurs

La collection d'énergie maximale sur une base journalière ou annuelle exige traquer du soleil (ou l'image reflétée du soleil) depuis concentrateurs, en particulier ce capable de haute concentration, utilisez seulement radiation. direct Donc un plat parabolique, quand pointu au soleil, a reflété des rayons qui traversent le centre. Comme le le soleil déplace, quelques-uns des rayons reflétés manqueront le centre et, dans chronomètres, tout manqueront le centre. Le plat doit être déplacé pour maintenir les rayons reflétés au centre. Le receveur central, plat parabolique, dépression parabolique, lentille standarde, et lentille Fresnel est exemples de traquer systems du concentrateur.

La boule hémisphérique doit traquer le soleil également de façon continue. Les grandes boules sont des unwieldly pour déplacer aussi. Donc, le receveur est déplacé de façon continue au lieu. Il traque la ligne focale du la sphère (l'image reflétée du soleil) pendant le jour.

Comme la boule hémisphérique, le Russell que le concentrateur est arrangé et le receveur doit traquer l'image du soleil (Chiffre 17) . Ce

25p14.gif (393x486)

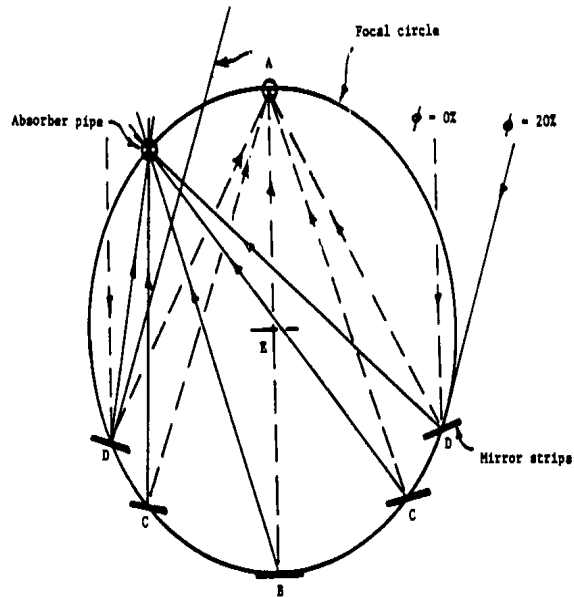


Figure 17. Diagram of the Cylindrical Russell Geometry for a Fixed-Mirror Moving-Focus Collector for Two Different Sun Positions

le concentrateur consiste en longs miroirs étroits dont centrent tout

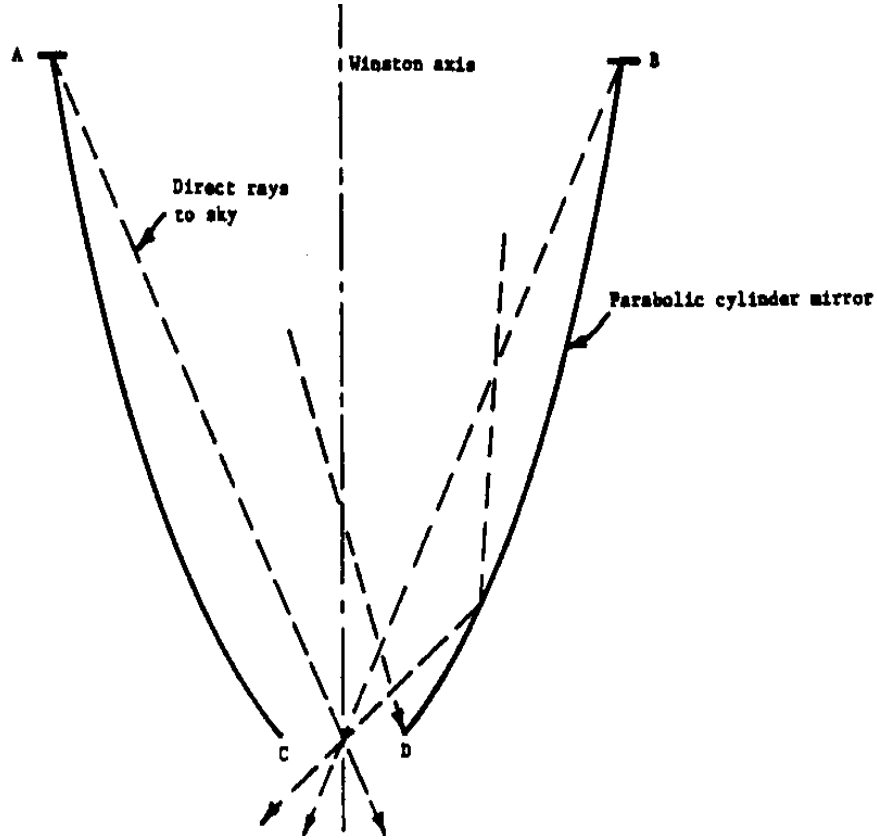
chute sur le périmètre d'un cercle. Les miroirs sont orientés donc que tout ont reflété les images se concentrent sur un point sur le même périmètre.

Comme les mouvements du soleil que le centre avance le périmètre.

Le Winston le collecteur est considéré un concentrateur de la non - poursuite habituellement.

Sa collection d'énergie peut être augmentée en traquant. Comme un collecteur du dépression - type (Chiffre 18), il consiste d'un parabolique

25p15.gif (486x486)



surface dont l'axe est horizontal et à qui point focal est proche à la surface. Le collecteur est fréquemment trouvé comme un paraboloid dans forme mais peut être aussi dans forme de la dépression. Les acquittements du collecteur la radiation directe et diffuse. L'angle de l'acceptation (angle d'acceptation de lumière du soleil) dépend de la hauteur de la parabole. Le plus court la hauteur, le plus grand l'angle de l'acceptation et le période d'opération journalière, mais le plus peu la concentration et la capacité de la température maximale. Le collecteur The a été utilisé comme un collecteur fixe très efficace qui atteint plus haut la température qu'un collecteur de la plaque plat typique.

Arrangé ou Traquer des Receveurs

Le receveur central et dépression parabolique ont arrangé des receveurs, dû aux caractéristiques optiques du systems. Le parabolique le receveur du plat est placé au centre habituellement donc comme déplacer avec le plat comme le plat le soleil traque. Neither la boule ni le Russell piste du collecteur le soleil, d'où leurs receveurs traquez l'image. du soleil Le Winston collecteur, le cylindrique le collecteur, et le collecteur de la plaque plat avec les miroirs de l'amplificateur est normalement utilisé dans place fixe et avec receivers. fixe Le la plaque plate est, bien sûr, le collecteur et le receveur.

Les autres Concentrateurs Fixes

Il y a beaucoup de concentrateurs ingénieux qui travaillent tout à fait bien et être rentable dans quelques candidatures. Le collecteur du cuspide (Chiffre 19), à qui géométrie de la surface est le lieu géométrique de la place

25p16a.gif (486x486)

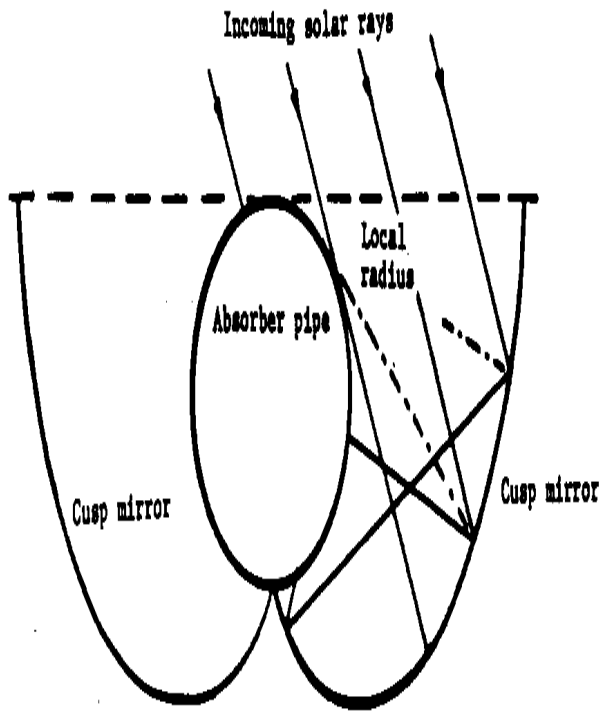
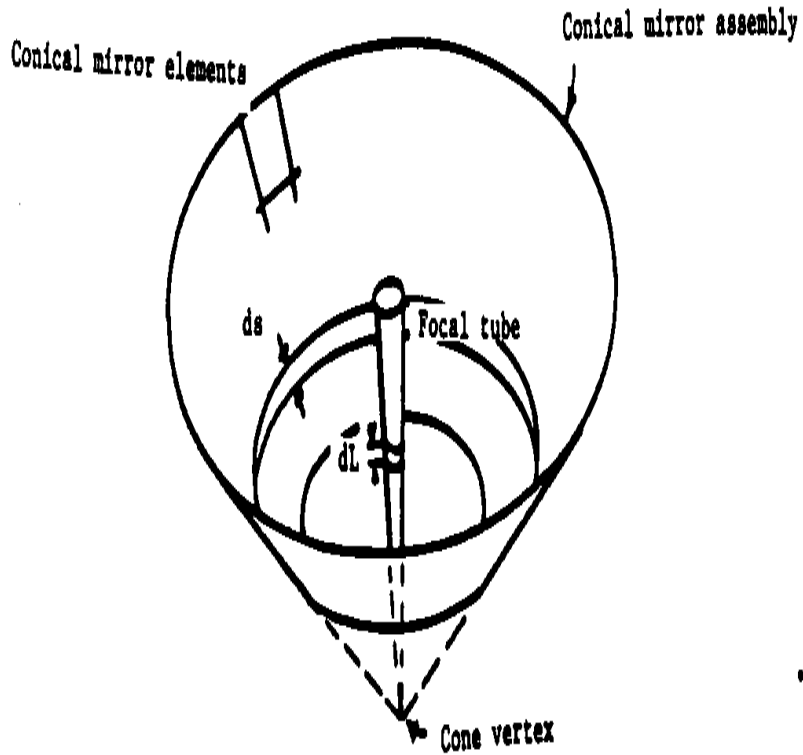


Figure 10.10: Multiple-Reflector Cusp Design for 180°

de la fin d'une ficelle comme il est défait d'une pipe peut fournir
une concentration modeste convenable pour eau chaude. UN collecteur conique
(Chiffre 20) peut être substitué pour le Winston paraboloid,

25p16b.gif (540x540)



gagnant simplicité de fabrication avec quelque amende de la performance.
De la même façon, les réflecteurs plats peuvent remplacer les côtés paraboliques du Winston collecteur de la dépression.

Présentez 1 résumé les caractéristiques et usages de la possibilité du
les concentrateurs ont décrit au-dessus.

Présentez-en 1. Classification de Concentrateurs

Le Tracking de Type Soleil Capacité de

Écrivez à la machine Lentille de l'of de l'of ou Concen- Tracking Personne qui
reçoit Temperature Typical

Le Concentrator Focus Miroir tration (yes/no) (yes/no) ([degrés] C) ([degrés] F)

Applications Commentaires

point paraboliques reflètent > 1000 yes oui >2638 electricity >3000 candidatures
Peu importantes

critiquez chaleur de deux axes

Les point Central reflètent > 1000 yes aucun >2638 electricity >3000 candidatures
À grande échelle

personne qui reçoit heat de deux axes

Lens pointent lens > 1000 oui oui >2638 que les electricity >3000 ont Utilisé
avec les éléments photoélectriques

(rond) chaleur de deux axes

Les line Parabolic reflètent 100 yes aucun 538 1000 electricity peuvent être utilisés pour les deux petit et la dépression heat d'un axe grand systems

Le miroir arrangé line reflètent 100 no oui 538 1000 electricity peuvent être utilisés pour les deux petit et le centre en mouvement d'un axe chauffent grand systems; pas économique dans expérience Américaine

Les line Lens reflètent 100 yes oui 538 1000 electricity Petite expérience Américaine
(linéaire) chaleur d'un axe

Les line Sphere reflètent 80 no oui 538 1000 electricity Maladroit dans grande dimension de deux axes

Les line Cylinder reflètent 2 no aucun 121 250 heat

Les line Cusp reflètent 1.5-2.5 aucun aucun 121 250 chauffent

Les line Winston reflètent 3 - 6 no aucun 121 comme que 250 Concentration de l'heat diminue
acceptance orientent des augmentations

La plaque plate avec area du booster reflètent > 1 no aucun 121 250 heat
Booster et <2

LE RENDEMENT DE CAPTATION D'ÉNERGIE ANNUEL

Collecteurs qui maintiennent leurs surfaces qui font face au soleil (droit orientez pour la plupart des collecteurs) ayez la plus haute collection annuelle efficiency. Le plat parabolique et autres collecteurs de la poursuite de deux axes

est exemples. Le receveur central, bien qu'un deux axe traquant system, ne dirigez pas les réflecteurs de l'heliostat pour faire face le soleil mais plutôt maintient un angle au soleil afin que le l'image est reflétée au receveur. Comme attendu, sa collection l'efficacité est inférieure que le plat. La dépression parabolique est un system de la poursuite d'axe seul; donc, la surface est seulement parfois à un angle droit au soleil et a une collection annuelle inférieure l'efficacité que le receveur central.

Collecteurs fixes avec traquer des receveurs tels que la boule et Russell le collecteur a baisse la collection efficiency. même Le la plus petite efficacité est exposée par Winston et autres collecteurs fixes et receveurs.

L'efficacité annuelle théorique du trois principal enrichissement de les minerais

les collecteurs utilisés aux États-Unis sont 80 pour cent pour le plat, 60 pour cent pour le receveur central, et 43 pour cent pour la dépression parabolique sur une base annuelle. La Collecteur efficacité est déterminé pour la période qui étend du commencement de poursuite quand le soleil grimpe à 15 degrés au-dessus de l'horizon

jusqu'à ce que traquer des arrêts quand le soleil décline 15 degrés à au-dessous la fin du day. que L'efficacité dépend de radiation solaire directe et optiques du system.

L'efficacité réelle dépend de miroir ou exactitude de la surface de la lentille, la poussière de la surface et filme, absorption d'énergie par lentille ou mirror, le propriétés du refléter, matière, pointer l'exactitude, effets, de variations de la température sur ces facteurs, temps--inclure nuages, poussière et brume, et ainsi de suite. L'efficacité est supplémentaire réduit par performance du receveur et dessin du sous-système du receveur, y compris soin donné à réduction de perte de chaleur par conduction, la convection, et radiation.

III. DESIGN VARIATIONS ET EXPÉRIENCE

LES PLATS PARABOLIQUES

Un papier récent sur le plat parabolique préparé par la propulsion à réaction Le laboratoire (*) décrit neuf dessins parrainés par les Etats-Unis

(*) V.C. Truscello, " Statut du Concentrateur du Plat Parabolique, Débats de la Conférence de l'Agence de la recherche et développement D'énergie en Concentrant des Collecteurs Solaires, Institut de Géorgie de Technologie, Le septembre 26-28, 1977 (Washington, D. C. : U. S. Ministère d'Énergie, non daté, vers 1982-1983).

Ministère d'Énergie, huit dessins Américains en privé consolidés, et 10 plats développés par les autres pays. Bien qu'aucuns deux plats est identique, ils tombent dans quatre catégories:

1. réflecteur Rigide. à que La surface réflectrice est attachée un structure. courbé rigide C'est le niveau (radar écrivent à la machine) structure (Chiffre 21).

25p20a.gif (437x437)

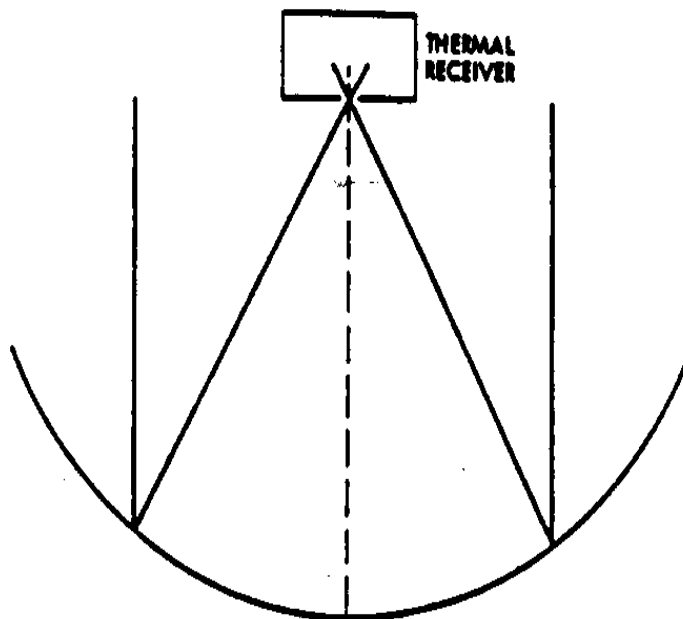
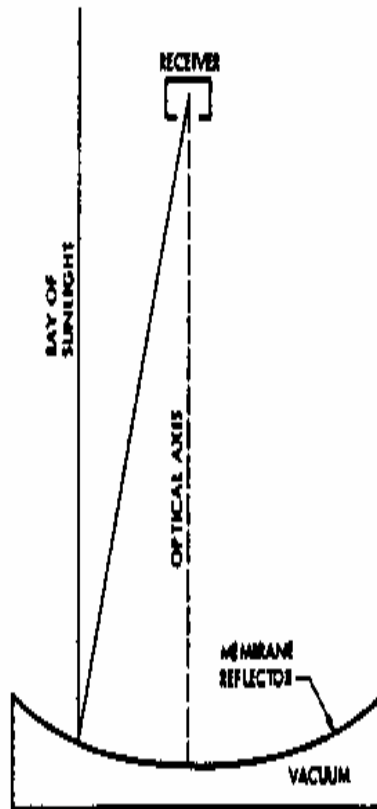


Figure 21. Collector Configuration

2. membrane Pression - Se stabilisée. que La surface réflectrice est a attaché à un membrane, flexible qui prend la forme d'une structure du support rigide, courbée par création d'un passent à l'aspirateur entre la membrane et structure. L'intention réduiront coûté en réduisant poids de matières de La construction (Chiffre 22).

25p20b.gif (486x486)



3. lentille Fresnel ou miroir Fresnel. en haut que La lentille est construite de plusieurs resserrent parts; concentrique que le miroir est une série de surfaces. réflecteur concentrique L'intention réduiront coûté en simplifiant la courbure composée du paraboloid (Chiffre 23).

4. réflecteur Secondaire. UN deuxième miroir qui peut être hyperbolique (*) (cassegrain) ou elliptique (* *) (gregorian), reflète les rayons du réflecteur parabolique à un Receveur derrière la parabole. L'intention est éliminer le receveur lourd demandes structurelles sur le critiquent et aussi fournir l'accès facile au receveur pour entretien (Chiffre 24).

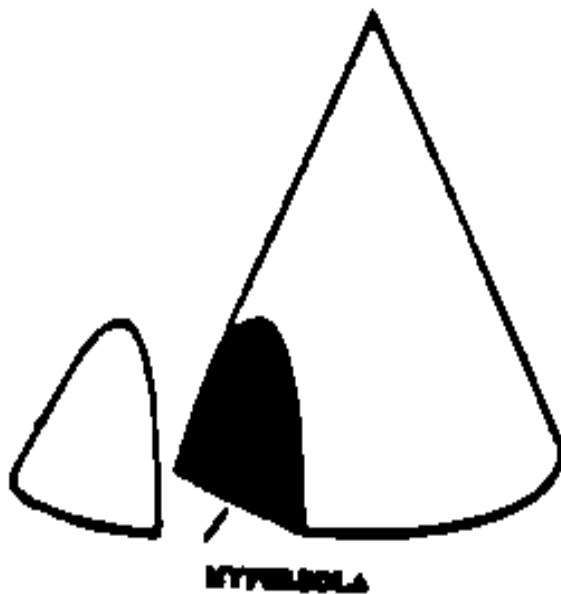
Le réflecteur rigide a été le plus populaire depuis qu'il ressemble le radar courant technology. que Les Shenandoah projettent, un Ministère Américain, de projet de la démonstration D'énergie Atlanta proche, Géorgie, a déployé 114 diamètre plats de 7 mètres ont enduit avec un film réflecteur en produire 399 [degrés] C (750 [degrés] F) vapeur. La vapeur a été utilisée pour produire 400 kilowatts d'électricité et vapeur utilisée pour usages industriels à 9.70 kilogrammes par centimeter carré (138 jauge du livres par pouce carré [psig]) pour une usine des tricots adjacente. Après quelques problèmes de l'initiale, le system opère maintenant d'une manière satisfaisante. Le projet est un

effort commun du Ministère Américain d'Énergie, le pouvoir local, la compagnie, et l'usine de port au tricot. Son but était démontrer la viabilité de collecteurs de réflecteur rigide, ne pas être une annonce publicitaire, le prototype.

(*) Une courbe formée par la section d'une coupe du cône par un avion avec qui fait un plus grand angle la base que le côté du cône fait.

(* *) En ovale.

25p19.gif (393x393)



LES RECEVEURS CENTRAUX

Le bon exemple Américain d'un receveur central est Solaire, un joint, projet du Ministère Américain d'Énergie et deux Californie Du sud utilities. que Cette usine pilote électrique de 10 mégawatts utilise 1,818 heliostats (ou réflecteurs), chacun avec 41.8 mètres carrés (450 pieds du carré) de deuxièmes surface verre miroirs. L'heliostats entourez une tour sur que le receveur est localisé. La plupart du les heliostats sont localisés du sud de la tour. que La plante a dépassé ses spécifications et opère très avec succès. Le dessin été basé sur une plante de 100 mégawatts et alors a réduit à 10 mégawatts. Un a optimisé la plante de 10 mégawatts aurait vraisemblablement un différent les heliostat présentent la configuration.

Une version de 100 mégawatts (Solaire 100) avec semblable technologie est être considéré par les utilités, investissement du gouvernement prétentieux, les crédits sont provided. Sans ces motivations financières, le la plante ne serait pas économe aux États-Unis dû à tomber huilez prices. However, une telle plante peut être économe dans autre pays avec les hauts coûts de l'énergie.

Heliostats ont évolué à travers une série de dessins qui ont réduit le poids initial de plus de 97.6 kilogramms/square mesure (20 les pounds/square paient) à approximativement 39 les kilogramms/square mesurent (8 pounds/square le pied). Plus de 20 dessins de l'heliostat ont été construits et tested. que La préférence courante est pour un deuxième surface verre

reflètez sur un renforcement du verre. Le Ministère Américain d'Énergie est Solaire

L'Institut de la Recherche d'énergie développe un réflecteur léger (plastic/silver/plastic) qui promesses réduire radicalement le coût d'heliostats. Quand a développé, la matière peut être de intérêt pour usage dans les pays moins industrialisés.

La dimension Heliostat est gouvernée par rigidité et exigences de la charge du vent.

Dû aux présents éléments du coût d'heliostats (lesquels sont a influencé par le fait que chaque heliostat a besoin de sa propre poursuite system), aux États-Unis, les conceptions de le système favorisent grand heliostats. que La distribution d'éléments du coût peut varier dans autre countries. Pendant qu'il est possible que seulement plus grands receveurs centraux soient

économe aux États-Unis, quelques pays en voie de développement avancés être capable d'utiliser la plus petite Une technologie Solaire économiquement.

LES LENTILLES

Les lentilles circulaires, si standard ou Fresnel, ayez tendance à être limité dans dimension, beaucoup de comme le plat parabolique. La Dimension est aussi limitée par

les capacités de l'invention courantes. Petites lentilles du verre pour les appareil-photo

et les projecteurs sont disponibles, comme est plus grands lense. plastiques

Mais

une lentille du diamètre de 7 mètres (une dimension comparable au Shenandoah le plat) n'est pas certainement largement disponible dans verre ou plastique non plus.

Dans les grandes dimensions, une lentille du verre serait très lourde; plastique , probablement dans un dessin Fresnel, est possible d'être le seul pratique la lentille, si available. que les lentilles Fresnel Linéaires peuvent offrir à l'avantage de fabricable de l'existence dans les petites et grandes largeurs et les longueurs.

LES DÉPRESSIONS PARABOLIQUES

Un nombre considérable de dépressions paraboliques a été conçu, construit, et a testé, à l'origine avec les fonds privés. que Beaucoup de types sont disponible sur les Dépressions market. soyez différent dans leur réflecteur les matières, matières structurelles, concepts du receveur, etc. Le la température accessible arrive à approximativement 540 [degrés] C (1000 [degrés] F) . Les dessins variez avec candidature de la température projetée, depuis erreur de la surface, l'erreur d'asservissement, et les pertes du receveur supposent l'importance considérable pour un dessin du surchauffage.

Les dépressions ont été utilisées par beaucoup de projets de la démonstration

fédéraux

fournir la chaleur du processus pour les candidatures industrielles et fournir vapeur pour les petits moteurs convenables (par exemple, appareils de la pompe de l'irrigation).

Tous les dessins avaient des problèmes initiaux, habituellement avec les matières et les nonsolar,

hardware. Après réparation ou modification, l'opération était fiable et successful. Beaucoup à que les projets fédéralement investis ont soigné soyez arrêt de machine quand ils ont terminé et rarement ont recommencé à cause de manque

d'intérêt soutenu par l'utilisateur. Une excellente origine de les informations sur les fabricants de la dépression privés est les Industries D'énergie Solaires L'association (SEIA) à Washington, D.C.

Les dépressions peuvent être attirantes à cause de leur simplicité relative. Parce que leur courbure de la surface est singulière, pas composé comme pour les plats, les dépressions sont fabriquées plus facilement. UNE deuxième surface le plastique réflecteur avec renforcement adhésif peut être placé sur facilement le substrate. courbé UNE pipe simple ou le tube servira suffisamment comme le receveur bien que plusieurs techniques simples, tel qu'un le verre veste à vide autour du tube du receveur, rehaussera la performance. La poursuite d'axe seul est moins complexe que deux axe traquer.

IV. LES SUJETS SPÉCIAUX

LES RECEVEURS

La lumière du soleil concentrée doit être convertie à une forme utile de l'énergie, habituellement heat. Si a désiré, la chaleur peut être convertie à électricité

au moyen d'un moteur et générateur. que Le receveur doit que soit conçu pour minimiser la perte de chaleur. La perte de chaleur se produit à travers

radiation à un objet plus frais; à travers courants de convection créés en chauffant de l'air dans contact avec la surface du receveur chaude; et à travers conduction des parties chaudes du receveur à plus froid les parties et à membres structurels attachés et isolement.

Chauffez rétention par le receveur est rehaussé en couvrant le receveur avec une couche sélective qui absorbera virtuellement tout

la radiation concentrée mais reradiate de la volonté comparativement petit energy. Furthermore, depuis que l'énergie totale a rayonné

dépend de la rayonnant région, la région de la surface du receveur, directement devez être la Convection minimized. peut être réduite en prévenant le intensification de courants d'air qui enlèvent de l'air chauffée par le receveur et fournit le receveur avec l'air plus froid pour perte de chaleur soutenue.

Une fenêtre transparente (verre ou plastique selon température) réduire des courants d'air.

La fenêtre introduit autre perte de chaleur et effets du gain de la chaleur.

Quelque énergie sera reflétée de la surface de devant et arrière surface de la fenêtre et n'arrive jamais à le receveur. Additional l'énergie sera absorbée par la fenêtre et pas portée le receveur.

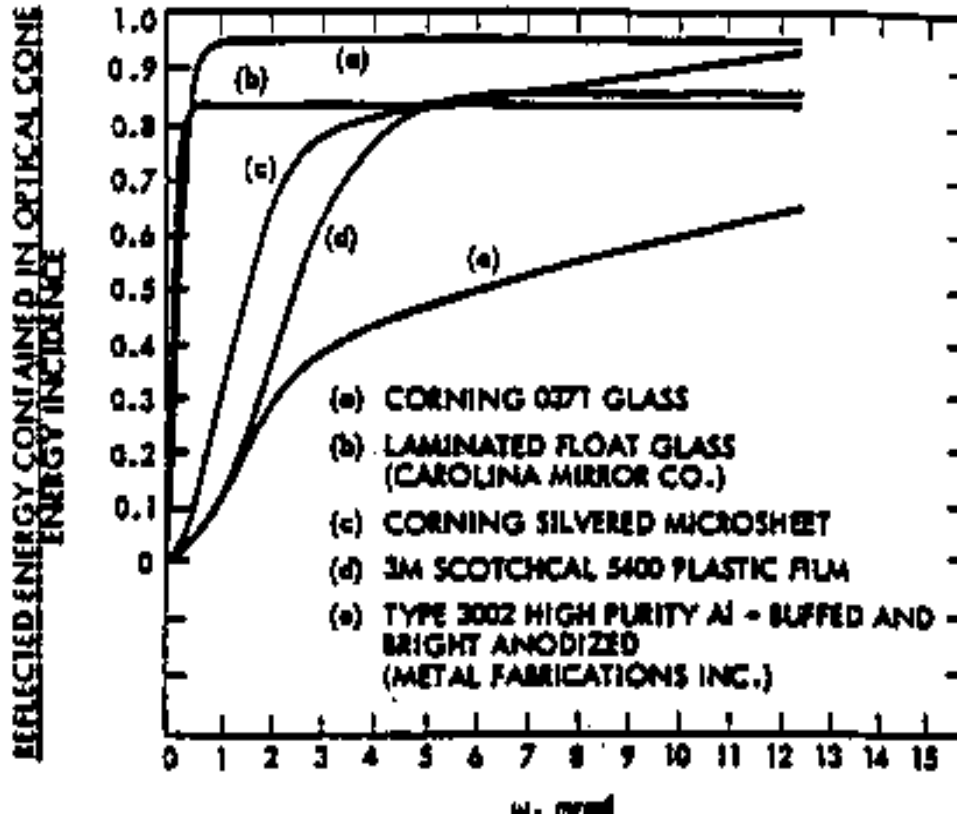
La surface intérieure de la fenêtre peut être enduite avec un miroir de la chaleur

tel qu'oxyde du fer-blanc qui réduit la perte par rayonnement en reflétant l'énergie rayonnée en arrière au receveur. Etching de la surface externe d'une fenêtre du verre la réflexion réduit de la surface.

L'isolement sert pour réduire convection et pertes par rayonnement de parties du receveur à l'extérieur de la trajectoire de la radiation qui entre. La perte de la conduction est réduite en diminuant l'échantillon de structures dans contact direct avec le receveur, et utiliser pauvre chauffez des conducteurs pour ces structures où possible. Creating un passez à l'aspirateur entre la fenêtre et le receveur plus en outre convection et pertes de la conduction.

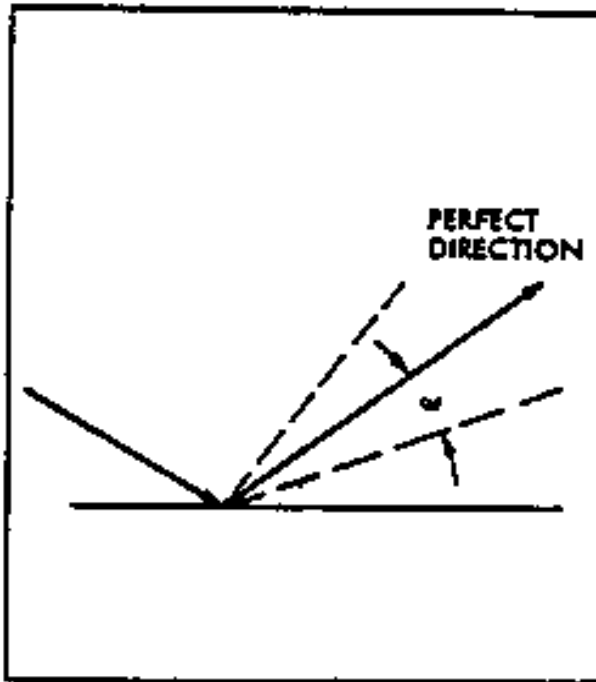
Représentez 25 spectacles la réflectivité de plusieurs reflétez la Note systems.

25p24a.gif (540x540)



pas seul les différences dans réflectivité mais aussi que pour quelques-uns les matières les chutes d'énergie reflétées dans un petit angle solide * (Chiffre 26) . Ces matières autorisent un petit zone de l'objectif pour

25p24b.gif (486x486)



reçu des rayons reflétés. Si un plus grand angle solide est exigé pour joindre la réflexion, alors un compromis entre dimension de la cible et perte de rayons reflétés doivent être faites. L'Énergie qui n'est pas reflété est converti pour chauffer à la surface réfléchitrice. Cela peut exiger des efforts refroidissants positifs adoucir ou éliminer la contrainte thermique.

LE COÛT

Le coût du concentrateur représente seulement une portion du coût d'un system. que Le coût de la quantité de chaleur a délivré aux exigé la température est la méthode préférée de déterminer le coût. Pour un system donné, le coût par million de kilowattheures, ou kWh (par million de Btu) habituellement baisses comme le nombre total de kWh (Btu) a délivré des augmentations, c.-à-d., comme les system classent selon la grosseur increases. Similarly, le coût par million de kWh (par million de Btu) est possible d'être moins à températures inférieures qu'à températures supérieures. Dans général, le supérieur la concentration et complexité, le supérieur le le coût.

(*) Si vous avez un angle, un côté de qui est vertical et le l'autre côté pas vertical, et ce côté est tourné autour du vertical (maintenir le même angle), l'angle créé est appelé l'angle solide.

Le coût est fréquemment représenté par prix d'acquisition mais pas toujours. Les vendeurs peuvent réduire le prix de vente pénétrer un marché, étendre, la part de marché, anticiper de futures économies industrielles et coûtez des réductions, et limiter ou exclure la compétition potentielle. Vendeurs avec un monopole ou une place préférée peut vendre à plus haut que taux raisonnables. Les Vendeurs ont fait face avec inconnu ou risques indéterminés et engagements pour le produit essaieront à transférez le risque à l'acheteur à travers prix supérieurs ou autre les moyens.

Aux États-Unis, beaucoup de systems d'énergie solaires sont rentables seulement à cause de fédéral et politiques de l'impôt de l'état aider le industry. d'énergie solaire Ces systems ont coûté deux à cinq fois plus que systems d'énergie en concurrence. However, coûts d'énergie dans beaucoup, les pays moins développés sont plusieurs fois plus grand que dans le États-Unis, et par conséquent les systems solaires peuvent être rentables dans ces pays.

Aux États-Unis, le coût d'un system électrique thermique solaire utilisant relativement nouvelle technologie et incorporant recherche et les dépens du développement aligneraient de \$10 à approximativement \$30 par watt.

L'expérience du receveur centrale en Californie (Solaire) coût approximativement \$15 par watt; un a proposé le plante incorporer de 100 mégawatts

les leçons de Solaire et les économies d'un dix fois augmentation dans dimension coûter approximativement \$4 par watt est anticipé. Que Heliostats

soit

environ un tiers du coût total de Solaire, et est attendu être au sujet d'une moitié le coût de la grande plante. (UN charbon - tiré la plante électrique coûte approximativement \$1.00-\$1.40 par watt d'a installé la capacité.)

Les études de technologies du plat indiquent des coûts qui alignent à \$50 par watt pour le system, avec coûts du plat d'un tiers à une moitié de le system cost. Dish que la technologie est bien derrière expérience de l'heliostat.

Les dépressions paraboliques paraissent coûter approximativement \$538 par carré le mètre (\$50 par pied du carré) à présent avec réduction possible à approximativement \$270 par mètre carré (\$25 par pied du carré) avec un plus grand

market. Again, ces dépens reflètent seulement un tiers à une moitié le les system ont coûté.

D'intérêt possible aux pays en voie de développement la classe est de collecteurs qui utilisent du plastique transparent dans forme cylindrique avec le

le film du réflecteur a localisé dans l'arc inférieur et un " noir " partiellement

le tube a localisé au focus. à que Ce type de collecteur paraît l'offre bas cost. Quelques versions qui utilisent un tube en verre évacué avec un tube du cuivre noirci intérieur dans " une fois à travers " (tube droit) ou perce d'un coup de baïonnette le style est commercialement disponible aux États-Unis

(Chiffres 27, 28, et 29).

25p26a0.gif (81x486)

Figure 27. Once Through Configuration

La boule hémisphérique a été testée dans Crosbyton, Texas, par le Ministère U.S. d'Energy. L'unité, 20 mètres dans diamètre, surchauffages produits et vapeur de l'haute pression convenable pour la vapeur moderne turbines. La courbure composée est difficile à construire, comme est la poursuite de deux axes exigée du receveur. Cependant, un receveur de la poursuite est plus simple qu'un concentrateur de la poursuite.

Le concentrateur peut être plus acceptable dans plus petite dimension et concentration inférieure (température). La réduction dans concentration diminue température de qui augmente le nombre matières qui peuvent être utilisées pour le receveur, et peut adoucir l'invention de la sphère.

Pour comparer des technologies thermiques solaires, les dépens devraient être réduits à

circuit à base commune tels que coût par watt électrique ou par kWh (Btu) . Le la base devrait distinguer entre moyenne et capacité maximum; le le montant de stockage a incorporé; température, si la chaleur est le le produit fini désiré; et l'énergie annuelle a délivré. Other les technologies ont leurs propres bases; les photovoltaics utilisent coûté par le watt maximum, et a installé le coût par kilowattheure annuel produit. Électricité d'énergie du vent, aussi bien que d'autre solaire électrique les technologies, peut avoir la valeur différente à l'utilisateur dépendre sur le temps de generation. Ces considérations devraient être incluses dans toute méthodologie de l'évaluation pour sélection de rentable systems.

V. COMPARING LES ALTERNATIVES

Les collecteurs de la plaque plats simples sont les utilisé le plus largement et le plus les collecteurs solaires rentables. que Leur usage fondamental est pour domestique et annonce publicitaire (par exemple, hôpitaux, restaurants, etc.) eau chaude les candidatures; cependant ils peuvent aussi être utilisés dans préchauffez systems pour les candidatures de la température supérieures. Ils peuvent accomplir une température d'approximativement 38 [degrés] C (100 [degrés] F) au-dessus de l'ambient en capturant lumière du soleil, convertissant lumière du soleil chauffer, et minimiser avec soin perte de chaleur non désirée du collecteur.

La plaque plate (habituellement non - poursuite) les collecteurs sont les plus simples à fabricare. Simple, peu évolué, fonctionner que collecteurs, peut que soit construit avec les outils simples facilement. Le Soins doit être pris pour rehausser la collection solaire et prévient des pertes thermiques. usage Prudent de local matières à l'ampleur maximale possible peut réduire cost. Pendant que les amortisseurs sélectifs rehausent performance et rendement température supérieure, presque tout " surface du noir " exécutera adéquately. Quelques-uns les collecteurs de la plaque plats simples, bas-prix peuvent être meilleurs que concentrateurs pour températures en dessous 93 [degrés] C (200 [degrés] F), en particulier dans les pays moins industrialisés. Attentes de meilleure performance pour plaque plate (non - enrichissement de les minerais) collecteurs sur concentrer les collecteurs, pour la même candidature de la température, n'ont pas été vérifié dans practice. que Les attentes ont été basées sur utilisation de radiation directe et diffuse par les collecteurs de la plaque plats et usage de seulement radiation directe par les concentrateurs.

BIBLIOGRAPHY/SUGGESTED READING LISTE

Rapports et Débats de la Conférence

DOUGHERTY, D.A. Réglez des Pocus Receveur pertes de chaleur. SERI/TR-632-868.

Golden, Colorado, : Institut de la Recherche de l'Énergie solaire, juillet 1982.

MURPHY, L.M. Technique et Coût Potentiel pour Poids léger,
Stretched Membrane Technologie Heliostat. SERI/TP-253-2070.

Golden, Colorado, : Institut de la Recherche de l'Énergie solaire, janvier,
1984.

SCHOLTEN, W.B. Une Comparaison de Capacités de la Distribution D'énergie de
Collecteurs Solaires. McLean, Virginia, : Les Candidatures de la science,
Inc., 1983.

L'Institut de la Recherche de l'Énergie solaire. Technologie Thermique Solaire
Annuel

Le Évaluation Rapport, année fiscale 1983. D'or, Colorado: Solaire
Énergie Recherche Institut, août 1984.

TRUSCELLO, V.C. " Statut du Concentrateur " du Plat Parabolique.
Débats de l'Agence de la recherche et développement D'énergie
Conférence en Concentrant le Collectors. Géorgie Institut Solaire
de Technologie, septembre 26-28, 1977. Washington, D.C., :
Ministère Américain d'Énergie, non daté (vers 1982-1983).

Ministère Américain d'Energy. Plat Parabolique Solaire Technologie Annuelle
Le Évaluation Rapport, année fiscale 1982. DOE/JPL1060-63. Washington,
LE D.C. : Ministère Américain d'Énergie, le 15 septembre 1983.

Ministère Américain de Laboratoires Energy/Sandia. Les Débats du

Line Centre Conférence du Développement de la Technologie de l'énergie thermique solaire,
UN séminaire pour Industrie (septembre 9-11, 1980).
Washington, D.C.,: Ministère Américain d'Énergie, septembre 1980.

Les livres

Duffie, J.A., et Beckman, W.A. Construire solaire de Processus Thermiques.
New York, New York,: John Wiley et Fils, 1980.

Kreith, F., et Kreider, J.F. Principes de Génie Solaire.
Washington, D. C.,: Hémisphère qui Publie Corp., 1978.

LUNDE, P.J. Le Génie Thermique solaire. New York, New York,: John Wiley et Fils, 1980.

Meinel, A.B., et Meinel, M.P. L'Énergie Solaire appliquée. Lire,
Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Co., 1976.

SOURCES D'INFORMATION

Gouvernement qui Imprime le Bureau Beaucoup de rapports du gouvernement
Washington, D.C. 20402 USA sont disponibles à travers
ce bureau.

Le Laboratoire de la propulsion à réaction
4800 Promenade du Grove du chêne

Pasadena, Californie 91103 USA

L'Information Technique Nationale Source de plus fédéral
Le Service projettent des rapports
5285 port Route Royale
Springfield, Virginia 22161 USA

L'Association des Industries D'énergie solaire Liste de fabricants
1717 Avenue Massachussets N.W. avec les compagnies et
Washington, D.C. 20036 USA systems

L'Institut de la Recherche de l'Énergie solaire Information sur tout
1617 Boulevard Cole systems thermique
D'or, Colorado 80401 USA

Ministère Américain d'Information D'énergie sur tout
Bureau de Systems Thermique systems thermique
1000 indépendance Avenue, S.W.
Washington, D.C. 20585 USA

==
== ==

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

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

PAPIER TECHNIQUE #36

UNDERSTANDING CUISINIÈRES SOLAIRES
ET FOURS

Par
Thomas Bowman

Critiques Techniques
MIKOS FABERSUNNE
GARY FLOMENHOFT
John Furber
John Yellot

Published Par

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

Understanding Cuisinières Solaires et Fours
ISBN: 0-86619-247-6
[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 du premier 100. titles ont publié, 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 Thomas E. Bowman, est Professeur et Tête du Ministère de la mécanique à l'Institut de Floride de Technologie à Melbourne, Florida. Les critiques sont aussi des volontaires VITA. Mikos Fabersunne est une mécanique

l'ingénieur a employé avec le Bureau d'Estimations D'énergie pour l'Etat de Californie dans Sacramento. Gary Flomenhoft est un ingénieur de l'épreuve aîné avec TRW dans Redondo Beach, California. John D. Furber est Président de Corporation du Logiciel de la Vallée Agréable et Lumière des étoiles Technologie D'énergie dans Aptos, Californie. John Yellot est Professeur Emeritus du Collège d'Architecture à Arizona L'Université de l'Etat, et opère le John Yellot Engineering Membres correspondants, l'entreprise d'un ingénieur-conseil qui se spécialise dans l'usage et contrôle d'énergie solaire.

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 CUISINIÈRES SOLAIRES

Par VITA Volontaire Thomas E. Bowman

L'INTRODUCTION I.

Dans beaucoup de régions équatoriales, les arbres natifs et buissons sont coupés à un alarmant taux rencontrer les demandes croissantes pour agricole terre, industrie, et fuelwood et charbon de bois. Le de l'environnement les conséquences de ce déboisement sont sévères, en alignant de sol l'érosion et le climat change à inonder et la destruction de farmland. Moreover, diminuer provisions de moyenne du bois qui gens devez dépenser plus de temps et d'énergie dans la recherche pour cuire le combustible.

Une alternative est utiliser kérosène, essence, ou liquified le pétrole gas. Mais ceux-ci sont souvent importés (d'où cher) et les transporter aux régions éloignées est habituellement difficile.

L'alternative évidente prochaine est utiliser le soleil, en particulier dans régions équatoriales où l'énergie solaire est abondante. However, bien que les cuisinières solaires réalisables aient été développées, beaucoup a limitations. sérieux par exemple, à l'exception de l'indirect les cuisinières, la plupart peut être utilisé seulement dehors et pendant le jour (et

souvent seulement quand le soleil est haut), le plus être ajusté chaque 10-15 minutes rester vont au pas avec le soleil en mouvement, et la plupart est convenable seulement pour cuisine lente et cuire en ragoût. de plus, quelques-uns

les dessins peuvent accommoder seulement un cuisant pot.

Depuis même les bons ne sont pas aussi rapide que poêles qui utilisent conventionnel

les combustibles, ils sont très convenable conjointement avec traditionnel les méthodes, (c.-à-d., utiliser une cuisinière solaire pendant le jour et un combustible - brûlant

le poêle le soir, conserver le combustible de cette façon et aider à alléger le problème du déboisement).

HISTOIRE DE CUISINIÈRES SOLAIRES

La recherche et développement de cuisinières solaires a commencé plus de 100 années

ago. W. Adams de Bombay, Inde, a conçu on en 1876 que cela a consisté d'un four octogonal, verre - joint entouré par verre miroirs qui ont rassemblé la lumière du soleil et l'ont dirigé dans le enclosure. La durée du bord du réflecteur était 71 centimètre.

Adams a rapporté qu'il a cuit " les rations de sept soldats... dans deux heures, en janvier ". (La lumière du soleil Cuit Ltd., un fabricant de cuisinières solaires aux États-Unis, vend maintenant un semblable cuisinière qui a un quelque peu plus petite clôture et plus grand réflecteur

(94 centimètre).

Un du premier cuisinières solaires indirectes (autoriser la cuisine à la nuit et à l'intérieur) a été conçu par Dr. Charles Greely Abbot de le Smithsonian Institute. Cela a utilisé de l'huile chaude dans le métal étroit tuber pour prendre la chaleur du collecteur solaire à un étanche chauffez le réservoir, et de là au poêle. La cuisine l'élément a consisté en une spirale serrée de cuivre qui tube à travers lequel l'huile chaude a coulé avant de revenir au réservoir.

Aussi, en 1981, Dr. Chang Sung Ying de la Recherche D'énergie Solaire Laboratoire dans Chen Chow, Hunan, a rapporté ces " plusieurs types de solaire les cuisinières ont été développées " et le milliers opérant dans China. rural développé dans son laboratoire était une convergence directe cuisinière qui était vendue en dehors de Chine en 1981 pour \$150.00
() Américain Quelques-uns ont aussi été affichés dans le pavillon de Chine au La Foire de 1982 Monde dans Knoxville, Tennessee.

Pendant les tardifs 1950s, deux types fondamentaux ont été inventés: (1) le cuisinière de convergence directe dans qu'un pot est supporté au focal le point d'un parabolique (ou attentivement semblable dans forme) réflecteur; et (2) le four Telkes dans que cuire des pots est placé au-dedans un le four étanche, un d'à qui murs consiste en une fenêtre, habituellement, double - vitré, a entouré par une collection de réflecteurs plans.

Les cuisinières de convergence directe sont les moins chères à typiquement la construction et accomplit les temps de cuisson les plus rapides (au moins pour

petit

quantités de nourriture) . les fours Telkes sont beaucoup plus chers à construire à part la grande région du réflecteur et deux grands morceaux de verre pour la fenêtre, le four exige intérieur et externe la tôle empaquette, isolement de haute température et un door. Compared diriger des convergence cuisinières, cependant, ces fours sont plus faciles pour utiliser, cuisinier plus grands montants de nourriture, protégez-le de souffler la saleté, et le garde warm. qu'ils peuvent opérer aussi pour les longues périodes sans entretien.

De 1957 jusqu'à quelque moment d'introduction les 1960s, plus de 200 convergence directe, les cuisinières ont été testées au Mexique. Designed et a développé au L'université de Wisconsin, ils avaient des réflecteurs du plastique rigide avec les films réflecteurs ont lié aux surfaces de devant. La mécanique les échecs qui ont paru pendant les épreuves premières ont été corrigés par redesigning. Mais bien que prospère, ce qui l'ont utilisé ont regardé il comme juste une nouveauté, et après quelques mois, est revenu à leur methods. traditionnel Les cuisinières dans les épreuves dernières ont été construites localement avec les coquilles du polyester, a renforcé avec le tissu de la mousseline et le gros canevas, et plusieurs petits réflecteurs du verre ont collé au devant surface. Mais ce ont été utilisés seulement jusqu'à ce que les miroirs du verre soient tombés fermé.

Les tentatives introduire des cuisinières solaires au Mexique probablement ont manqué pour plusieurs raisons:

- o Le besoin onéreux de remplacer périodiquement tout ou partie de la surface réflectrice de la cuisinière solaire, si plastique font échouer ou verre pieces. Also que ces matières étaient non-disponible localement et a exigé une certaine compétence à installent.

- o Quelques caractéristiques du fonctionnement des cuisinières solaires (c.-à-d., le besoin pour l'attention fréquente en cuisant, Exposition du pot de la cuisine à gaspiller la poussière et sable, et manque de stockage de la chaleur) était peu attrayant.

- o combustibles de la cuisine Alternatifs, tel que kérosène et bois, Que soit disponible aisément au moment.

- o Ils n'avaient pas été utilisés traditionnellement et ils ne pourraient pas Que soit nettoyé avec le sable!

Dans les tardifs 1950s et tôt 1960s, deux compagnies en Inde, fabriqué un grand nombre de cuisinières solaires de convergence directe équipé avec réflecteurs paraboliques faits de poli et anodized aluminium qui a voulu dire ils n'ont pas eu besoin des tubes remplacés comme often. Mais beaucoup en Inde a refusé de cuire à cause de dehors

santé et régions religieuses.

Depuis l'introduction de cuisinières solaires au Mexique et Inde sur il y a 20 années, la technologie de la cuisine solaire n'a pas changé beaucoup dans

le cas de cuisinières de convergence directe. Cependant, ce qui a changé est ces gens au pays en voie de développement ne peut plus en avoir le choix mais les adopter parce que les combustibles de la cuisine traditionnels sont

disappearing. Indeed, il y a de grandes régions où localement disponible les matières combustibles n'existent pas simplement plus, et où les combustibles pétrole - basés ne sont pas disponibles facilement.

II. DESIGN VARIATIONS

En général, les cuisinières solaires tombent dans trois catégories: (1) les cuisinières de convergence directe, (2) cuisinières du four, et (3) indirect les cuisinières.

LES CUISINIÈRES DE CONVERGENCE DIRECTE

Une cuisinière de convergence directe utilise un réflecteur pour concentrer lumière du soleil

directement sur un pot de la cuisine sombre qui est suspendu non plus ou est mis sur une position au point focal. Il consiste en un ou plus réflecteurs et une structure qui supportent le réflecteur et le pot. que les Nombreux arrangements de cette cuisinière ont été imaginés

permettre à le réflecteur d'être incliné pour pointer toujours vers le soleil, avec le pot qui reste au point focal.

Les plusieurs types de réflecteurs peuvent être utilisés:

o une coquille plastique, parabolique ou sphérique dans échantillon, a réglé avec un film plastique réflecteur tel que a aluminé Mylar, polyester aluminé, ou réflecteur La fibre acrylique (par exemple, Scotchcal ");

o une coquille plastique, comme décrit au-dessus, avec une mosaïque de que les petits miroirs du verre ont collé à l'intérieur;

o plusieurs types d'argile ou coquille de la poterie, ligné avec un film réflecteur ou petits miroirs du verre;

o une coquille tissée (panier " du " soleil), a lissé sur l'intérieur avec mache du papier et ligné avec un film réflecteur;

o que les plusieurs inventions du carton ont réglé avec réflecteur filment;

o plusieurs coquilles de la mousse rigides, ligné avec les films réflecteurs;

o une Fresnel - Type lentille en qui consiste d'une série que le carton dur concentrique sonne, ligné avec un réflecteur filment (*);

- o une coquille de l'aluminium repoussé, poli et anodized;
 - o une pliant structure et appareil du métal très semblable à un grand parapluie, avec un film réflecteur sur l'intérieur,;
 - o un ou deux collections en éventail de métal individuel
Réflecteurs , conçus pour s'écrouler dans un paquet compact,;
 - o une collection fixe de réflecteurs de la convergence de l'individu tel que qui fait la barbe à des miroirs.
- (*) VITA peut fournir des plans détaillés pour ce system.

Plusieurs plans ont été imaginés pour faire des coquilles du réflecteur dans le champ, mais tout encore exige des artisans très habiles à produisez une surface exacte. (coquilles Usine - Produites, si le plastique du moule à injection, fibre de verre moulée, aluminium repoussé, ou quelque autre matière, devrait être considéré toutes les fois que faisable.)

Le réflecteur, si c'est dans un morceau, devrait être 1.0 à 1.5 approximativement mètres dans diamètre autoriser la cuisine de modérément grand montants de food. Si c'est dans plusieurs morceaux, la région totale, devez être comparable. Bien que cuire avec beaucoup de plus petits réflecteurs a été moyenne des réflecteurs officieusement prospère, petite moins de nourriture peut être cuite et les conditions de la lumière du soleil

doivent être plus favorable.

Bien que quelques-uns de la cuisinière de convergence directe conçoive offrez bon performance à comparativement bas frais d'achat, ils ont un nombre de défauts et considérations du dessin spéciales:

- o que Le pot de la cuisine est exposé à beaucoup de hasards, en incluant qui gaspille du sable et de la saleté, enfant jouer, malmener, etc.

- o les cuisinières de Convergence Directe sont beaucoup moins flexible que Les fours . Par exemple, Ils ne peuvent pas être utilisés pour en cuire deux dishes en même temps, ou garder de la nourriture Cuisine warm. est fait dans un pot seul.

- o La charge du vent sur le réflecteur d'une convergence directe La cuisinière peut être assez haut dû à la grande dimension du reflector. Therefore que le soin doit être amené dans le dessin afin que la cuisinière ne renverse pas facilement.

- o que Les matières ont utilisé dans quelques dessins, tel que carton dur, ou carton, abîmez-vous si est resté dehors.

- o Les films réflecteurs aînés ont limité des vies quand est parti dehors, comme fait les adhésifs les retenaient

placent. Le besoin pour remplacement fréquent de ceux-ci films réflecteurs et augmentations des adhésifs le fonctionnement a coûté et le rend comparable à cela d'un kérosène Le poêle . Donc loin, Scotchcal " paraît travailler beaucoup mieux.

o que les films Tout réflecteurs grattent facilement, et par conséquent doit être nettoyé très avec soin.

o Dans quelques cas, cuisinières de convergence directe avec long focal les longueurs peuvent blesser les yeux.

o depuis que les cuisinières de convergence directe utilisent seulement le soleil est direct

Les rayons , ils travaillent les jours brumeux pauvrement, et un passage du nuage

Les frais généraux éteindront la cuisinière temporairement ".

Generally, les cuisinières de convergence directe ont besoin d'être ajusté chaques 10 à 20 minutes faire face au soleil.

o réflecteurs Aluminiums, le seul vraiment permanent

La solution , devrait être des electropolished (ou, au même plus petit, la machine a poli) obtenir la bonne réflectivité, et Anodized garder leur reflectivity. cuisinières Solaires

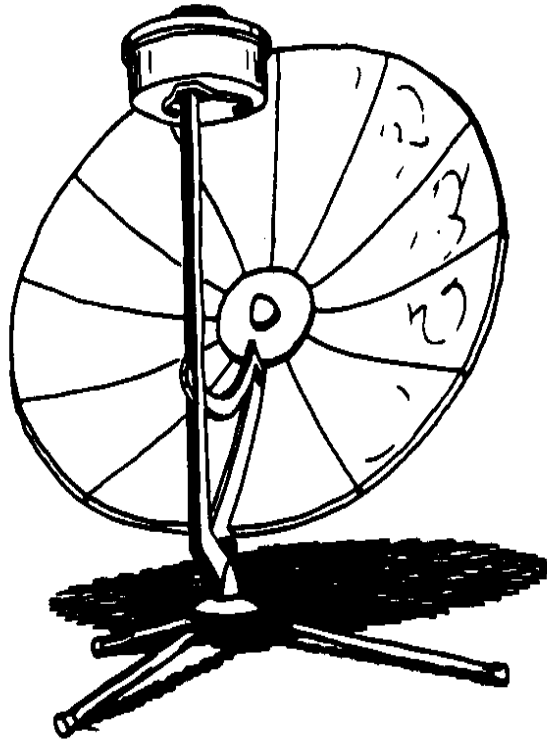
a équipé avec les réflecteurs aluminiums résultez en haute initiale

Les dépens ont comparé à dessins qui utilisent réflecteur filme.

o Applying un film réflecteur à un a courbé doublement (composé La courbure) la surface exige un haut niveau de skill. Le Le film faut il a coupé dans beaucoup de petits morceaux avec soin, est allé parfaitement à la coquille, et en liaison éviter des bulles et autre imperfections. Even qui applique un film à un appartement La surface exige entraînement considérable et patience.

Représentez 1 spectacles une cuisinière de convergence directe qui consiste d'un parabolique

26p06.gif (486x486)



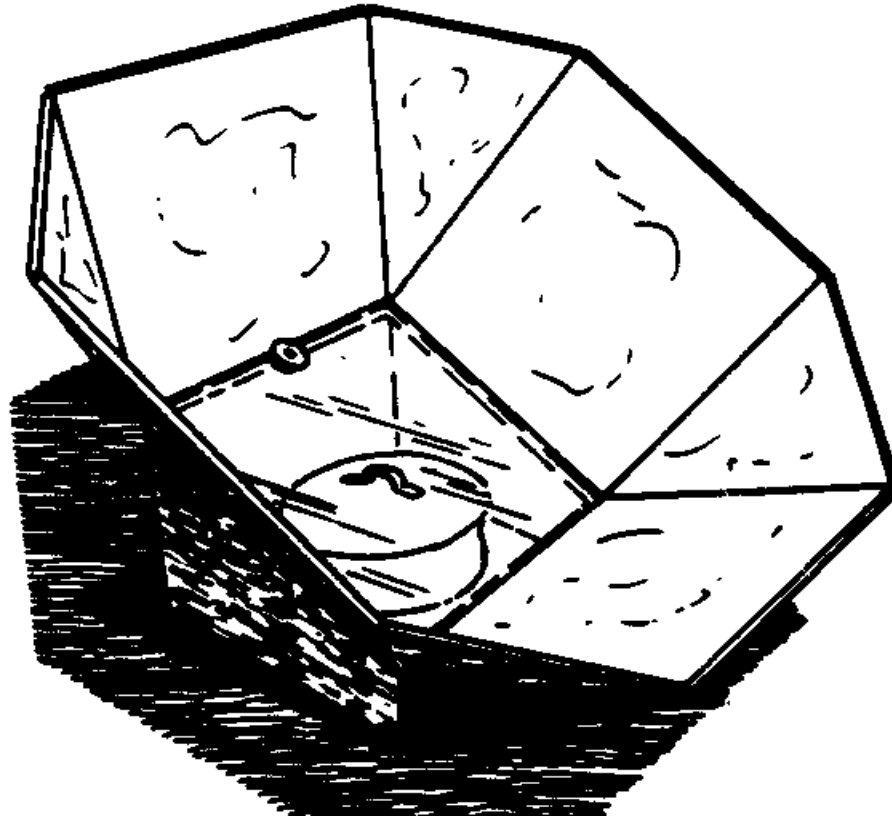
le plat.

LES CUISINIÈRES DU FOUR

Un four solaire est une boîte étanche avec un abri vitré qui cuit nourriture à travers le " effet de serre ". La Lumière du soleil entre le four à travers le vitrage et chaleurs le noir à l'intérieur de murs et cuire vessels. depuis que la chaleur ne peut pas s'échapper à travers le verre, le le four obtient hot. Mirrors même autour de la fenêtre envoyez plus même lumière du soleil dans le four.

<CHIFFRE 2>

26p07.gif (486x486)



Les cuisinières du four sont plus flexibles que cuisinières de convergence directe parce qu'ils peuvent utiliser direct non plus ou diffuser sunlight. Le température qui peut en dépasser 200 [degrés] C (328 [degrés] F) quand les réflecteurs sont usagé, est chaud assez pour presque tout gentil de cuire exceptez frirer. De plus, beaucoup de nourritures peuvent être cuites sans ajuster lentement le cuisinière traquer le soleil en mouvement.

Les fours solaires ont tendance à être lourd et plus loger dans une écurie dans vent. Ils aussi retenez la chaleur plus longtemps que cuisinières de convergence directe. par exemple, un la cuisinière correctement conçue avec un abri étanche peut retenir températures de 150 [degrés] C (238 [degrés] F) pour une heure après que sunset. Bricks, les pierres, et l'autre média du stockage de la chaleur peut aussi être placé dans le four retenir la chaleur plus long même, bien qu'ils causent le four se réchauffer plus lentement initialement.

Une variété large de cuisinières du four a été développée partout le years. que Ce décrits dans cette section sont groupés dans trois catégories d'après leurs taux de concentration: (1) basse concentration les fours, (2) fours de concentration moyenne, et (3)

les fours de haute concentration.

Le taux de concentration est la proportion du total interceptée région de lumière du soleil qui entre à la région du four window. Pour l'exemple, si la cuisinière entière, y compris réflecteurs, est vue par le soleil comme un objet carré de 1.0 mètres, et la fenêtre est un carré, 50 centimètre sur un côté, le taux de concentration serait quatre. (Le la définition suppose que le four est conçu et s'est installé correctement, afin que toute la lumière du soleil qui frappe les réflecteurs soit reflétée à travers la fenêtre.)

Les Fours de basse concentration

Les fours de basse concentration sont ceci avec les taux de concentration de un (aucuns réflecteurs) ou légèrement plus grand, mais plus petit que two. Dans cette catégorie, le général le plus important écrit à la machine de cuisinières du four est cuisinières de boîte et cuisinières du noyau.

Empaquetez des cuisinières. Les cuisinières de boîte sont des boîtes peu profondes au repos sur à plat le fondez, habituellement étanche, avec ou couche seule ou couche double le verre covers. Sometimes, un miroir seul plan est utilisé à augmentez le montant de lumière du soleil qui entre la fenêtre.

La boîte n'est pas penchée pour faire face au soleil normalement, et d'où un le réflecteur peut augmenter le montant de soleil qui entre grandement le

la cuisinière quand le soleil est bas dans le ciel, bien que le maximum l'augmentation est 60 pour cent avec le soleil seulement approximativement directement au-dessus.

Réduire la perte de chaleur des côtés, la boîte est normalement équitablement peu profond, et les genres de pots et autres articles qui peuvent être placés dans le four est limité par suite de la basse concentration la proportion.

À moins qu'un réflecteur soit utilisé et a déplacé suivre le soleil, une boîte, la cuisinière sera efficace seulement quand le soleil est plus que 60 [degrés] au-dessus l'horizon. Dans approximativement 5 [degrés] à 10 [degrés] de l'équateur, ce pourrait être pendant le milieu du jour toutes les fois que les éclats du soleil. À 30 [degrés]

latitude qu'il pourrait être utilisé d'au sujet du 21 mars à septembre seulement 21 (ou vice versa dans l'hémisphère du sud), près le commencement ou fin de cette période, la période utilisable journalière serait même short. Comme une matière pratique, l'usage d'une cuisinière de boîte horizontale sans un réflecteur serait limité aux latitudes tropiques, et même là les autres formes de cuire peuvent être encore nécessaires pendant une partie de l'année à l'exception de ce vivre dans approximativement 1,000 les kilomètres (km) de l'équateur. Le plus lointain de l'équateur, le plus utile un réflecteur.

Dans terre ferme Chine, cette limitation a été vaincue en utilisant la boîte

les cuisinières ont penché à angles fixes. que L'intérieur de telles cuisinières est évidemment quelque peu compliqué, avec les gradins de petit horizontal shelves. L'angle de l'inclinaison fixe encore moyens que la cuisinière veut exécutez bien pour quelques places du soleil et pas pour les autres, de même qu'un la boîte horizontale veut mais sans la latitude limitations. Bien que beaucoup de meilleur marché à construction que la plupart autres, les cuisinières de boîte doivent que soit considéré seulement où leurs limitations ne sont pas critical. Le empaqueter il peut être fait de bois, contre-plaqué, carton gris, etc., à condition un " niveau " extérieur est utilisé et l'extérieur de la boîte est bien painted. Le fond et côtés de la boîte devraient être mêmes bien séparé (séparer des matières est discuté dans Section III) et une crise du plateau noire au-dessus de l'isolement, de préférence, supporté par les pinces ou les supports sur les côtés de la boîte plutôt que se reposer sur l'isolement directement. que L'abri du verre doit que probablement soit allé parfaitement avec un cadre et manches pour le faire à plus facile soulevez sur et off. UNE serrure de sûreté bien appropriée tenir l'abri et le empaqueter ensemble est très désirable.

Dénoyautez les cookers. Parquet de les agents de change cuisinières sont noyaux fouillés dans la terre et ligné avec séparer matière telle que copeaux ou cosses du riz. Le le four lui-même peut être une boîte ou pot en argile, etc., avec un abri du verre.

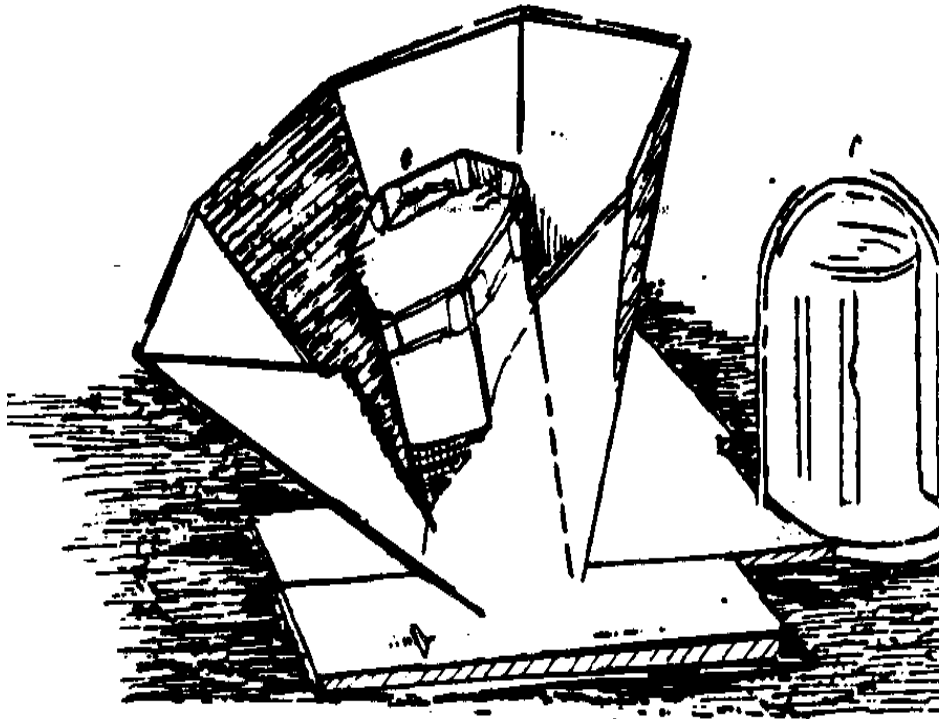
Ce sont plus faciles de construire même que cuisinières de boîte parce qu'ils font n'exigez pas de boîte étanche. However, les limitations qui appliquent, empaqueter aussi des cuisinières appliquent à ceux-ci, et ils ne peuvent pas être déplacés autour suivre le soleil.

Les Fours de concentration moyenne

Les fours de concentration moyenne sont ceci avec les taux de concentration entre deux et five. Les deux types du général mieux connus de solaire les fours--Adams cuisinières et fours Telkes--chute dans cette catégorie. La clôture du four dans un four Telkes est composée de murs étanches et un abri de devant transparent (comme une cuisinière de boîte mais il est à trois dimensions), alors que dans un Adams cuisinière, le four, la clôture est transparent à l'exception d'un surface. arrière étanche Dans les deux types, la surface transparente est entourée par les réflecteurs.

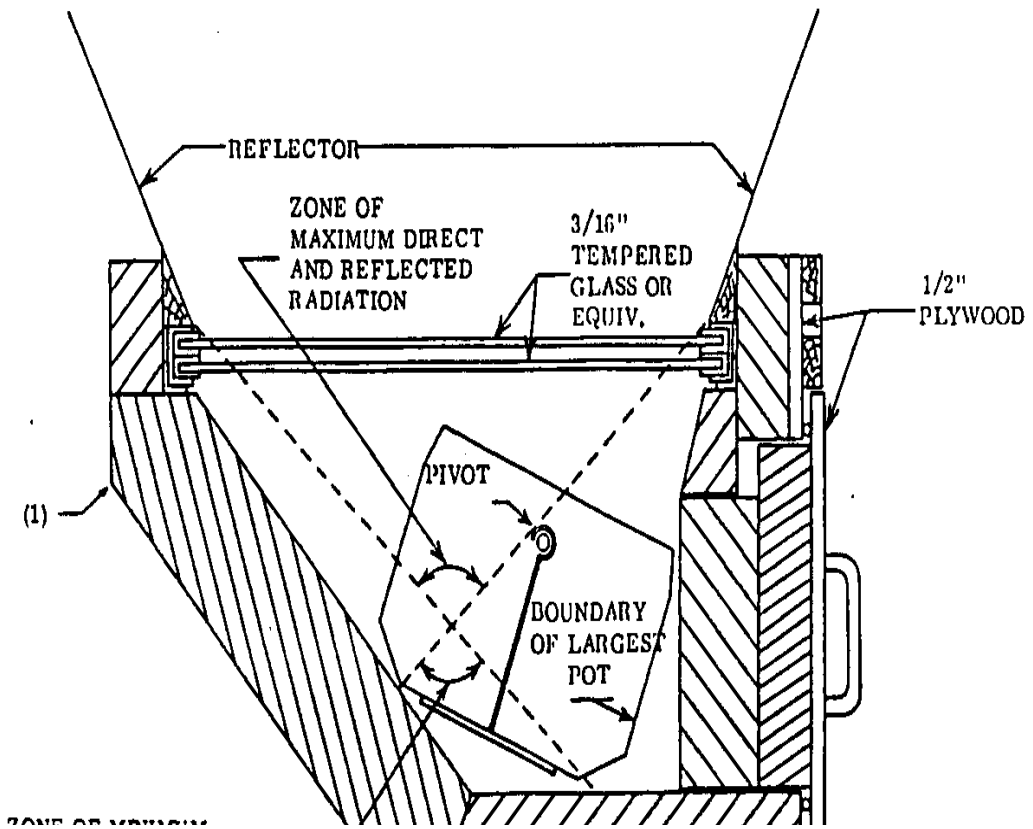
Représentez-en 3 est une illustration de l'Adams original autour de que la cuisinière a construit

26p10a.gif (486x486)



1878. Chiffre 4 spectacles qu'un four Telkes a construit à la Floride

26p10b.gif (540x540)



Institut de Technologie (CRISE) en 1980.

Pour bonne performance avec l'un et l'autre type, le four entier et le réflecteur doit être continué à pointer dans la direction de plus ou moins le sun. que Le four peut avoir besoin d'être déplacé comme beaucoup comme une fois chaque 10 minutes ou aussi petit qu'une fois chaque 60 à 90 minutes, selon le dessin du four et la place du soleil.

Les autres configurations pourraient être imaginées que produirait des fours avec taux de concentration de deux à cinq. (concentration moyenne Tout existante les fours solaires peuvent être décrits comme non plus Adams cuisinières ou fours Telkes.)

L'Adams cuisinière, (bien que quelque peu plus cher qu'une boîte la cuisinière), peut être utilisé plus tard (ou plus tôt) dans le jour, et à plus haut les latitudes, depuis qu'il peut être pointé au soleil. Son par rapport le haut taux de concentration veut dire aussi il atteint plus haut les températures et peut être utilisé fraîcheur ou jours froids; de la même façon, le est moins possible que le vent l'empêche d'arriver à la cuisine températures. que Ce n'est pas comme facile de construire comme une cuisinière de boîte, mais beaucoup de plus facile qu'un four Telkes ou une cuisinière de convergence directe, et devez avoir aussi un coût matériel inférieur qu'un four Telkes,

surtout si la clôture du verre pour l'espace de la cuisine peut être produced. de masse (Si la clôture du verre doit être faite dans le morceaux de l'exploitation sur site de verre plat, ce peut être bon de considérer un type différent de cuisinière.) à Lui devrait aussi être pensé qui la clôture du verre devient assez chaud, et doit être manié pendant que hot. Le seul accès à la nourriture qui est cuite est en enlevant le la clôture du verre et le remplacer alors.

Comme le four Telkes, l'Adams la cuisinière est plus facile à loin utilisez si allez parfaitement avec un casier du balancement sur qui placer la nourriture. Les casiers réglables qui peuvent être mis à plusieurs angles ne sont pas très satisfaisant, surtout si l'angle de l'inclinaison de la cuisinière nourritures qui changent pour suivre le soleil. UN casier du balancement restera le nourriture de répandre pendant mouvements raisonnablement mineurs du cuisinière, sans besoin pour ouvrir la clôture chauffée.

Le plus grand inconvénient de l'Adams la cuisinière est le petit cuisant space. Donc, le four Telkes peut être préférable, en dépit de son cost. supérieur Avec le four Telkes, c'est nécessaire à construction un four et une collection du réflecteur, et alors les est allés parfaitement ensemble.

Le four devrait avoir des murs intérieurs résistants à la chaleur (c.-à-d., drap le métal) avec isolement entre les murs intérieurs et externes, un grande fenêtre sur un côté, et une porte sur l'autre, le faire plutôt complexe construire; les prestations de services d'un magasin de la tôle

sont

presque essential. La fenêtre est grande, et a besoin d'être fort (deux couches) ou il cassera facilement. Attaching individu les réflecteurs directement au four, afin qu'ils entourent la fenêtre, est habituellement peu satisfaisant dû à les deux le vent charge sur le les réflecteurs, et les bosses journalières normales et coups. Instead, le les réflecteurs devraient être attachés à une structure de la tôle séparée avec un renforcement bague externe.

La durabilité est importante dans un four Telkes parce qu'un de son le plus les traits attirants sont qu'il peut être utilisé tout le jour, a traîné autour suivre le soleil, et sur support en continu d'horizontal à lever du soleil

à vertical à midi et en arrière à horizontal dans l'evening. Parce que il a un intérieur spacieux, il a tendance à être grand. Mais lui peuvent supportez beaucoup d'abus.

Une des principales raisons le four Telkes est le plus plus peut-être le type cher construire est parce que la région totale de réflecteur la matière est beaucoup plus grand que dans toute autre cuisinière pour un donné le montant total de lumière du soleil a rassemblé. (C'est à cause du petit l'angle--30 [degrees] - entre la lumière du soleil qui entre et le réflecteur glace.)

En revanche, c'est une cuisinière extrêmement flexible que peut accommoder plusieurs grands pots de nourriture, boîte, à un moment donné chauffez un pot de cuire de l'huile à 230 [degrés] C, peut garder de la

nourriture chaud pendant que autres cuisent, et cela peut garder de la nourriture chauffez bien dans le le soir si une couverture est drapée sur la fenêtre.

Quand construire un four Telkes, il y a deux trajectoires à échec:

(1) faire le four trop grand parent à la dimension de la fenêtre et réflecteurs; et (2) utiliser des matières, y compris isolement, cela ne peut pas supporter de surchauffages. Concernant la dimension de le four, l'inquiétude fondamentale est avec région de la surface du total plutôt qu'avec volume. C'est essentiel à concevoir un four par conséquent cela fait l'usage possible le plus effectif de son intérieur volume. en même temps, c'est, utile d'être capable à pointe pourtant le four en haut et jusqu'à visage le soleil en mouvement sans répandre le la nourriture qui est cooked. Ceci peut être faite en installant un plateau qui les balancements dans et hors du four. Cependant, Note que ce peut être difficile satisfaire les deux le besoin pour région du mur minimum et le ayez besoin pour un casier du balancement.

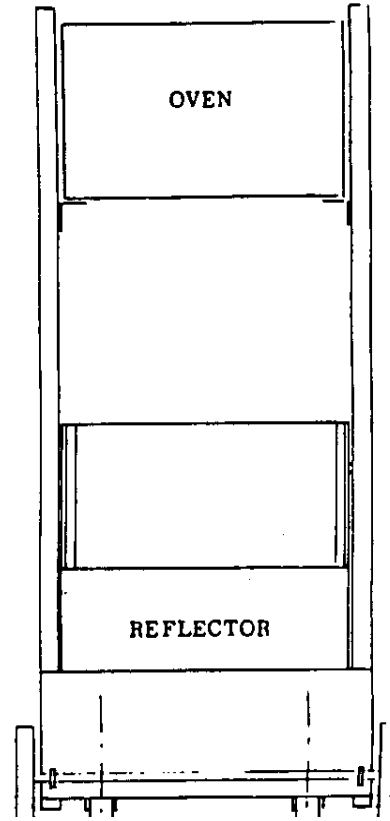
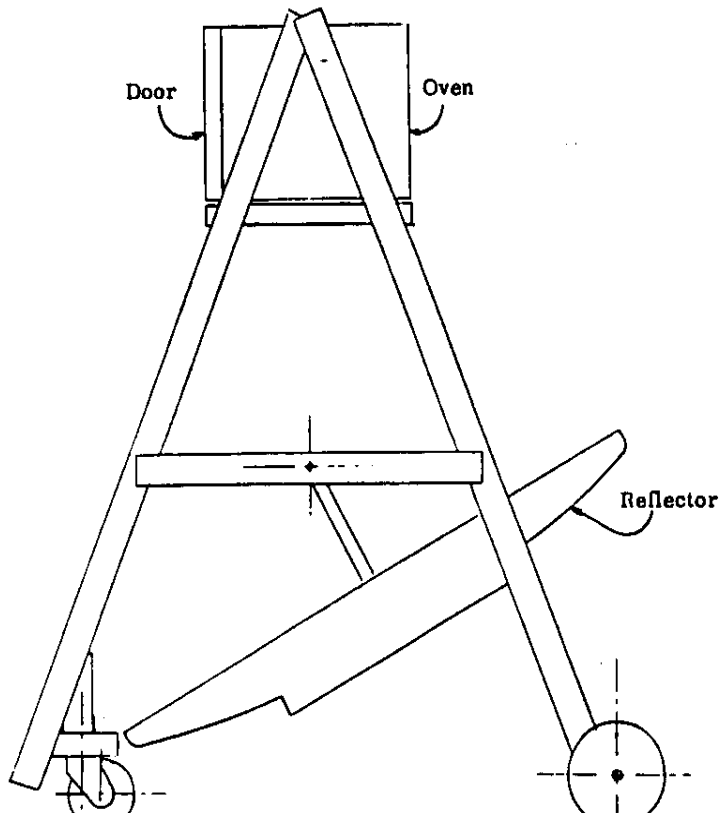
Les Fours de haute concentration

Les fours de haute concentration sont ceci avec les taux de concentration plus grand que five. les Telles proportions sont obtenues en élevant le fours sur concentrer réflecteurs ou collections de réflecteurs. La Convergence les réflecteurs utilisés dans un four solaire normalement ont une courbure simple, résulter en un centre de la ligne, depuis que l'objectif est chauffer le dans le four plutôt qu'une cible spécifique. Si une collection de

les réflecteurs plans sont utilisés, chaque réflecteur est au sujet d'habituellement le même dimension comme la fenêtre, et le taux de concentration théorique est égal à le nombre de réflecteurs par conséquent. (Le les taux de concentration se rendus dans entraînement compte sont inférieurs, parce que quand le soleil est haut dans le ciel le four se dépouille une ombre sur quelques-uns du les réflecteurs, et quand c'est bas la surface projetée de moulage du les réflecteurs sont inférieurs que la région réelle.)

La cuisinière montrée dans Chiffre 5 qui a été développé à CRISE utilise un

26p13.gif (600x600)



réflecteur parabolique seul avec son sommet près le bord arrière, pivoté au sujet du centre d'un cercle qui traverse les fins de la parabole et le point focal. Even à bas angles du soleil, un le réflecteur a conçu le long de ces séjours des lignes plus proche à la terre et plus proche à une ligne verticale à travers la fenêtre du four que veuillez soyez le cas avec un réflecteur symétrique ou un axe du pivot supérieur, comme dans le design. Hence de Prata, plus d'énergie entre le four depuis le la fenêtre est longue et resserre, et est au fond du four, le le centre est une ligne tranchante pour une place du réflecteur et un plus général réglez pour les autres places.

Dans opération, le four entier est périodiquement tourné au sujet d'un axe vertical faire face au soleil, pendant que le réflecteur seul est penché pour suivre des changements dans l'élévation du soleil. réflecteur Adéquat

l'angle est indiqué par l'emplacement de la ligne focale claire sur la fenêtre, et est maintenu en laissant le réflecteur se reposer contre une tringle du support réglable.

La fenêtre est assez large pour autoriser le périodique plutôt que continu ajustement du réflecteur. que Le réflecteur est typiquement a ajusté afin que la ligne focale soit à un bord de la fenêtre (le le centre est sur le bord du dos le matin, et sur le bord de devant l'après-midi) . Comme le soleil augmente ou ensembles avec le réflecteur stationnaire entre ajustements, la ligne focale qui est même clair et d'où vu facilement, mouvements à travers la fenêtre. Quand il

les portées le bord opposé, le réflecteur devrait être ajusté à déplacez le centre au bord original en arrière. L'Ajustement est typiquement eu besoin chaques 10 à 15 minutes.

Le réflecteur peut être fait dans presque comme beaucoup de chemins différents comme le

les réflecteurs ont utilisé dans les cuisinières de la convergence directes décrites plus tôt.

Sa courbure est simple, donc un drap seul de métal fera.

Depuis les deux la région de fenêtre et le réflecteur est plus petit beaucoup pour une dimension du four donné que dans le four Telkes, le coût matériel est less. Les matières pour le four lui-même est essentiellement le même comme dans un four Telkes, et le cadre peut être construit équitablement à bon marché dans la plupart des pays en voie de développement, les compétences ont eu besoin à pourtant

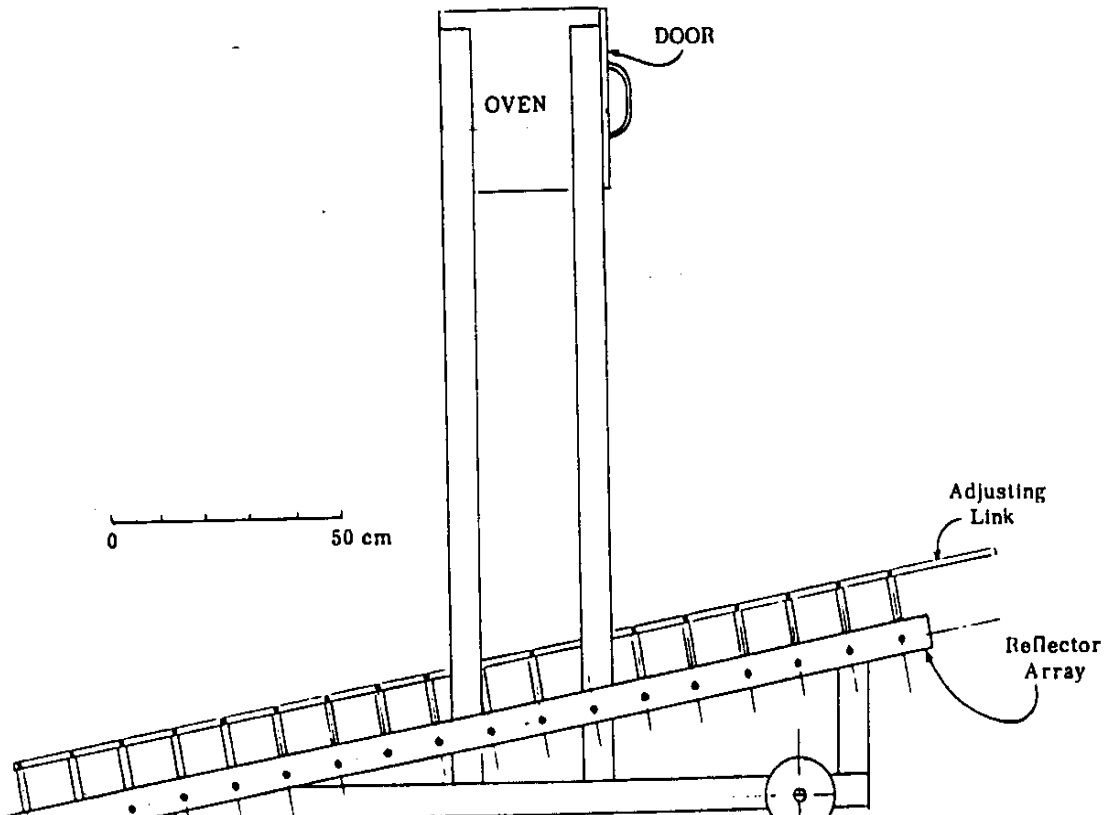
construisez-le est supérieur à cause du besoin pour quelque peu un le réflecteur correctement configuré. Also, c'est à un peu plus facile utilisez qu'un four Telkes, depuis que le four reste horizontal, ouvre dans une " mode normale " avec une porte à charnière, verticale, est localisé fermé la terre et est chauffé de dessous plutôt qu'au-dessus. La plupart de les avantages du four Telkes relatif diriger la convergence les cuisinières appliquent aussi à ce dessin. However, il n'exécute pas aussi bien qu'un four Telkes de dimension comparable parce que le four les lunettes de soleil partent du réflecteur. Also, la dimension du réflecteur est

a limité parce que ce doit être capable de clarifier la terre comme il balance. Le supérieur le four relatif à la terre, le plus grand le

le réflecteur peut être et le supérieur sera la température atteinte par le four.

Le four solaire montré dans Chiffre 6, aussi conçu à CRISE, était

26p15.gif (600x600)



conçu pour vaincre cette limitation sur dimension du réflecteur. Here, les réflecteurs individuels pivotent au sujet de leur propre axe central et sont contrôlé à travers liaisons appropriées par un fonctionnement seul lever. suivre le soleil, le four entier est tourné et le le levier de commande est déplacé pour changer la pièce de lumière réfléchie de la coquille du four sur la fenêtre. Si les réflecteurs individuels est plan, les miroirs du verre peuvent être utilisés; si ils sont courbés, moins de réflecteurs sont exigés parce qu'ils peuvent être plus grands. Dans le dernier

emballez, chaque réflecteur devrait avoir un échantillon circulaire, avec un le rayon deux fois la distance du réflecteur au window. Le ayez besoin pour forme du réflecteur exacte est beaucoup moins critique que dans le cas de réflecteur seul parce que les réflecteurs individuels sont plus petit.

Une comparaison des deux dessins de la cuisinière de la CRISE indique que le la version multi - réflecteur a beaucoup de performance supérieure, mais au coût de plus grande complexité et beaucoup plus de pièces mobiles. Total le coût matériel de la cuisinière multi - réflecteur est aussi quelque peu plus haut que l'autre dessin EN BONNE SANTÉ, bien qu'encore baisse que cela d'un four Telkes comparable. Les deux versions de la CRISE sont plus difficiles construire qu'un four Telkes. Neither ceux-ci ni fours Telkes peut être construit l'en campagne. Building les cuisinières EN BONNE SANTÉ exigent aussi une presse de la foreuse et beaucoup de dimensions prudentes qui ne sont pas eu besoin pour Telkes ovens. Compared pour diriger des convergence cuisinières (et

à l'exception des réflecteurs), les fours EN BONNE SANTÉ peuvent être forts et exiger le petit entretien.

De toutes les cuisinières solaires, la CRISE et fours Telkes sont probablement le plus facile utiliser et le plus flexible. Les températures de plus de 200 [degrés] C qu'un grand four Telkes est capable d'atteindre ayez n'été pas accompli dans cuisinières EN BONNE SANTÉ de hauteur raisonnable, mais un

La cuisinière de la CRISE peut arriver à approximativement 150 [degrés] C pour qui est adéquat le plus purposes. FIT que les cuisinières devraient être considérées seulement si atelier local les installations sont disponibles pour leur construction.

LES CUISINIÈRES INDIRECTES

Ce sont les seules cuisinières solaires Dans qui peuvent être utilisées indoors. un

la cuisinière indirecte, la clôture où la nourriture est cuite ne fait pas recevez l'énergie solaire directement. Instead, un collecteur solaire, à l'écart de la chambre de la cuisine, reçoit lumière du soleil pour chauffer un le fluide actif--habituellement ou une huile végétale ou eau. Le chaud fluide alors voyages à travers une pipe chauffer la clôture de la cuisine.

En 1964, Whillier de l'Institut de la Recherches de l'Attache, a construit un cuisinière indirecte qui consiste en une pipe du finned horizontale au

centre d'un réflecteur circulaire cylindrique stationnaire, suivi, à une fin à une cuisinière de chaudière double. Water dans la pipe bout, envoyant vapeur à la cuisinière d'où il condense à l'extérieur la cuisine pot. La région de l'ouverture du réflecteur était 1.3 les mètres carrés.

Un de leurs dessins plus tardifs a consisté en une plaque plate stationnaire le collecteur solaire a incliné à un 45 [degrés] angle, avec une chaudière double, la cuisinière est montée sur le collecteur (voyez le Chiffre 7). Dans ceci

26p17.gif (437x437)

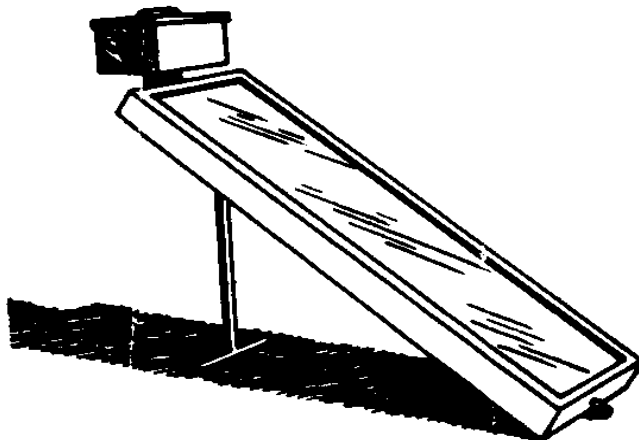


Fig. 1. Indirect Solar Cooker

concevez, cuisez à la vapeur du collecteur augmente à la cuisinière où quelques-uns

les fuites et le reste condense et court au collecteur en arrière. Cependant, quand vingt de ceux-ci ont été installés à une école au Haïti dans les têt 1970s, la plupart a été démantelé finalement quand ils manqué de travailler properly. (Dr. Erich Farber de l'Université de Cependant, rapports de Floride qu'il utilise plusieurs d'actuellement ces cuisinières avec les très bons résultats.)

Les cuisinières indirectes ont beaucoup d'inconvénients. Par exemple, Si un la cuisinière indirecte utilise de la vapeur de la pression atmosphérique comme un fonctionnement

fluide, la température de la cuisine possible maximale est dessous le point d'ébullition d'eau, et donc est convenable pour seulement lentement cuire et stewing. Moreover, la boîte de la cuisine étanche est small. Cela limite la dimension du pot et le montant de nourriture ce peut être cooked. Et parce que les cuisinières solaires les plus indirectes sont

les unités fixes, ils ne peuvent pas être ajustés pour traquer le sun. Comme un résultat, ils sont utiles seulement partie du jour. Finally, effectif, la plaque plate les collecteurs solaires sont difficiles de construire l'en campagne, et quelques composants importants (par exemple verre de bas fer) n'est pas aisément disponible dans les petites quantités. que Ces collecteurs utilisent aussi

plus de verre que d'autres cuisinières solaires. en revanche, si le plaque plate que le collecteur solaire est acheté comme une unité, en

construisant le
le reste de la cuisinière est relativement simple et bon marché.

III. DESIGNING LE DROIT DE LA CUISINIÈRE SOLAIRE POUR VOUS

COMPARAISON SOMMAIRE DE CUISINIÈRES SOLAIRES

Les principaux types de la cuisinière discutés précédemment ont des avantages et inconvénients qui peuvent être résumés comme suit:

o que les cuisinières de Convergence Directe offrent à hautes températures de la cuisine

à un relativement bas coût, les but ont plusieurs désavantage pour usage ordinaire comme les moyens fondamentaux de qui cuit meals. Ils sont aussi peu satisfaisant dans venteux conditionne, ou dans sunlight. brumeux Quelques dessins sont convenables pour construction sur place, mais typiquement a haut L'entretien costs. que les réflecteurs Magasin - Construits devraient être considérés

si à tous les Ouvriers feasible. qui construisent ceux-ci
Les cuisinières devraient avoir un assez haut niveau de compétence.

l'o Boîte et cuisinières du noyau sont bon marché et faciles de construire, et est des cuisinières efficaces dans leur gamme limitée.

Les ey n'accommodent pas de grands pots de la cuisine, et ne peut pas
Que soit utilisé dans les régions loin de l'équateur ou dans le têt

Matin ou fin de l'après-midi, bien que ce dernier deux
Les problèmes peuvent être allégés en modifiant l'élément essentiel
les design. Ouvrier compétences n'ont pas besoin d'être aussi haut qu'avec autre
écrit à la machine de cuisinières.

o L'Adams la cuisinière est adaptable à sur place probablement
La construction si une verre four clôture adoucie peut être
mass - Produit (réduire des prix de revient unitaire), et a distribué.
qu'Il offre à bonne performance et simplicité à un coût
quelque peu plus haut qu'une cuisinière de boîte, mais inférieur que le plus
autre four type que les cookers. Ouvrier compétences exigées sont
comparable à la cuisinière de boîte, et plus petit que pour autre
four type cuisinières ou cookers. de convergence directe que C'est
est aussi convenable pour une grande gamme de latitudes et
Les conditions météorologiques , et est affecté par venteux plus peu
conditionne que quelques autres types.

o que les fours Telkes offrent à la plus haute performance de généralement
en des cuisinières du four, mais aussi a le plus haut
cost. Building matériel on exige normalement le
entretient d'une tôle shop. Ils peuvent être mêmes
solide et flexible, et travaille bien dans une variété de
enroulent et conditions météorologiques, latitudes, et temps de
Le jour . La clôture de la cuisine est plus grande et plus facile utiliser
que cela d'un Adams cuisinière, mais pas comme facile utiliser comme
que ce ont trouvé dans les cuisinières de haute concentration.

o les fours solaires de Haute Concentration séparent le four de le réflecteur, rendre le four plus facile d'utiliser beaucoup. le coût Matériel est aussi inférieur qu'un four Telkes, mais plus haut que la plupart de l'autre types. Les inconvénients fondamentaux sont leur plus grande complexité relatif à autre solaire Les cuisinières , et le besoin pour un shope de la tôle et Machines outil pour construction. Leur grande gamme de Les utilité parallèles cela de fours Telkes, mais ils ne font pas usage efficace de lumière du soleil diffuse. However, les améliorations du dessin supplémentaires peuvent en alléger quelques-uns des difficultés de la construction.

o que les cuisinières solaires Indirectes ont comme leur avantage principal la possibilité de cooking. d'intérieur Ils sont aussi forts et écurie et peu a affecté par vent et froid weather. Mais, ils ne devraient pas être considérés probablement unless bonne qualité, plaque plate magasin - construite solaire Les collecteurs sont available. à l'exception du collecteur, ils sont faciles de construire et sont bas dans cost. matériel Si La vapeur est le média chauffant, ils ont le très bas maximum temperatures (c.-à-d., ils ne peuvent pas bouillir eau ou frite Les nourritures) . La plupart des dessins peuvent être utilisés seulement partie du jour depuis qu'ils ne peuvent pas être tournés pour faire face au soleil.

USAGE DE RESSOURCES LOCALES

La plupart des dessins de la cuisinière solaires exigent séparer matière, et non plus le verre reflète ou réflecteurs aluminiums polis. Ces articles, cependant, est rarement trouvé dans les régions rurales, et souvent doit être importé. Beaucoup de dessins de la cuisinière utilisent aussi acier ou tôle d'aluminium métal et/ou acier profilé ou aluminium qui sont habituellement disponible seulement dans les plus grandes villes et les villes. Matériel, tel que noix, et verrous, charnières, roues, et la porte attrape, est aussi souvent exigé dans beaucoup de dessins.

Les compétences eues besoin de construire la plupart de ces cuisinières incluent l'élément essentiel tôle courber, couper et souder, forer des trous, etc., Mais les ouvriers égaux ont éprouvé par les niveaux locaux peut avoir besoin de fin surveillance retourner un article qui est peu familier à eux.

Quelques-uns conçoit, surtout ceux de cuisinières de convergence directe, faites usage de matières indigènes tel que bambou, et local travaille tel comme panier fabrication et poterie. Mais ces dessins exigent encore films réflecteurs importés et adhésifs, depuis utiliser n'importe quoi, plus petit que les bons résulteront en plus d'entretien et diminuer performance. C'est certainement plus facile d'importer le film réflecteur qu'aluminium réflecteur, importer pourtant le dernier peut être

meilleur marché à long terme s'il exige moins compétences spéciales pour construction et moins d'entretien.

Bien que ce puisse être possible d'utiliser des matières indigènes pour l'isolement, (argile, sable, saleté, roc, briques, etc.) la plupart fait insulateurs. Quelques matières inorganiques à qui peuvent être utilisées incluent roche volcanique et tuf. Comme une règle empirique, en la matière inorganique non - métallique légère est probablement un l'isolation thermique efficace. Typiquement, telle volonté de la matière, paraissent poreux ou écumeux.

Séparant matières organiques telles que cosses du riz, papier réduit en morceaux, le carton, copeaux, ou aboiement de l'arbre est meilleur, mais le plus a besoin à que soit resté sec et c'est souvent difficile. Et pendant que le bouchon est un excellente séparant matière qui est imperméable à humidité, il, ne pas être capable de supporter de hautes températures de la cuisine.

Batts de la fibre de verre, un du monde est disponible le plus aisément annonce publicitaire qui sépare des matières, paraît être limité à un maximum température d'approximativement 150 [degrés] C, et il a peu ou aucune résistance à moisture. Et pendant que les fibres elles-mêmes devraient être bien bonnes à au-dessus 450 [degrés] C, et n'est pas affecté par humidité, ils sont difficiles travailler avec dans leur état naturel et leurs séparant qualités déçoit.

La mousse de l'uréthane, non plus dans la forme de comités ou comme une mousse en place

l'équipement, est une des bonnes séparant matières utilisée dans communément le États-Unis à cause de sa basse conductivité calorifique. Mais fabricants de point de la mousse de l'uréthane dehors lui ont un supérieur limite de température d'approximativement 150 [degrés] C, et à surchauffage il émet vapeurs. toxique C'est aussi assez cher, surtout dans forme de l'équipement.

Le carton d'amiante Commun a une limite du surchauffage même, mais un la conductivité calorifique cinq ou six fois plus haut que fibre de verre board. Il coûte aussi approximativement cinq fois comme beaucoup et poses un le danger pour la santé sérieux.

Firebrick, une brique poreuse légère, deux fois aussi bon que d'amiante abordez, n'est pas beaucoup de silicate de calcium cheaper. est meilleur marché et un le meilleur isolant, mais est soumis à dégât de l'eau. Compared à le comité de la fibre de verre, sa conductivité est 50 pour cent approximativement plus haut et le sien a coûté au sujet de comme haut deux fois, mais sa limite de température supérieure est pas un problème à tout.

" Foamglas, " un autre qui sépare matière qui peut être fabriquée de verre du gaspillage dans un magasin très simple, est beaucoup meilleur marché

que

le silicate de calcium, avec un légèrement meilleur (inférieur) thermique la conductivité et presque comme haut une température maximale. que C'est aussi non-toxique, pas à tout affectés par humidité, et a la bonne rigidité et strength. réducteur Sa surface rugueuse, noire est aussi une bonne amortisseur de sunlight. que L'inconvénient principal est que tout cela touche il frotte fermé brouillon, particules sablonneuses. Un expérimental le four a été construit de foamglas, sans parties du métal, tout à fait.

L'ÉCHELLE

Donc loin, aucunes tentatives n'ont été faites concevoir et tester très grandes cuisinières solaires qui pourraient être utilisées par plusieurs familles ou un village. entier jusqu'à ce que ce travail soit entrepris, c'est difficile à spéculer comme le dessin de très grandes cuisinières serait différent de plus petit ovens. Perhaps les plate-formes spéciales pourraient être construites pour donner accès aux fours loin au-dessus de la terre, etc. However, différent petit les unités de famille seule, les grands fours seraient durs de déplacer à moins que ils pourraient être tournés par platines qui se reposent sur les piédestaux fixes.

PROBLÈMES POSSIBLES CONSIDÉRER

Si loin nous avons limité notre discussion aux problèmes techniques

et économie de plusieurs types de cuisinières solaires. Mais eux aussi soyez socialement acceptable. Dans un sens, les problèmes de l'acceptation sociale est souvent exagérée, parce que si le besoin est grand assez et les cuisinières solaires sont assez bonnes, ils seront acceptés. pourtant, les cuisinières solaires ont encore en revanche, beaucoup d'imperfections techniques qui exigent la correction si ils sont être acceptés dans toute culture.

Un problème avec les cuisinières solaires est qu'ils ne travaillent pas quand le soleil ne fait pas shine. There est beaucoup de différence entre notre perceptions du temps dans tout emplacement particulier, et cela qui le temps réellement is. que Beaucoup de régions ne sont pas aussi ensoleillé qu'ils peuvent paraissent.

Un autre problème avec les cuisinières solaires--ou, d'ailleurs, tout nouveau morceau de matériel--est cela dans beaucoup de parties du monde, surtout les régions rurales de pays en voie de développement, un solaire la cuisinière a tendance à être pris le service pour les longues périodes, même, bien qu'il ait pu souffrir seulement problèmes mineurs. cuisinières Solaires ne sera pas introduit dans les grands nombres dans probablement avec succès en de ces pays à moins qu'une équipe de techniciens de la cuisinière solaires peut être formé et peut être maintenu, même si ils font rien de plus que serrez des vis, pivots de l'huile, et fenêtres propres et réflecteurs. Idéalement, ces techniciens devraient savoir où tous le solaire les cuisinières dans tout district donné sont, inspectez chacun régulièrement, remettez-le dans service s'il n'est pas utilisé, entretenissez-le même

s'il est utilisé, et rappelle l'utilisateur de quelques-uns des essentiels de utiliser et le maintenir.

MARKETING/DISSEMINATION

Il y a beaucoup de problèmes qui bloquent l'introduction répandue de cookers. solaire vaincre ces problèmes, une cuisinière solaire, vendre et le programme de la dissémination devrait adopter plusieurs les stratégies.

En premier, les organisateurs de cuisinières solaires doivent rendre des utilisateurs potentiels informé des limitations de ces appareils, et accentue qu'ils sont eu l'intention compléter, ne remplacez pas, combustible - brûlant traditionnel stoves. en même temps, les cuisinières solaires devraient être introduites avec variétés combustible - effectives de poêles qui brûlent du bois, charbon de bois, ou autres combustibles traditionnels comme partie d'un plan total de réduire le combustible consommation. poêles en argile tirés Portatifs et autres alternatives peut être incorporé dans un tel plan. à que Le point important est accentuez la nature complémentaire de ces technologies, et la formation de la conduite en conséquence.

La seconde, les organisateurs doivent faire plus d'attention à fournir bon dessins et meilleures matières. Les Dessins devraient être techniquement sonnez, en incorporant des conclusions de la recherche de decades. récent Ils

aussi devez être approprié pour la géographie locale, marché, conditions, cuire des traditions, etc. UN changement seul dans dessin ou les matières peuvent affecter la performance considérablement. par exemple, un le projet du four solaire au Lesotho est tombé sur problèmes parce qu'exposition au soleil la peinture noire a causé sur l'intérieur pour donner de la nourriture un taste. étrange que Le problème aurait pu être évité si un autre le type de peinture avait été utilisé.

Cet exemple illustre la troisième considération à qui est assurez-vous il y a assez de matières de la qualité pour couvrir les deux besoins de la construction originaux et pièces de rechange. faire ceci, les organisateurs doivent acheter des matières à taux de la charge pour accomplir le économies nécessaires d'échelle. émail noir Durable, pour l'exemple, doit être fabriqué sur commande et importé, et veut être apporté dans quantité pour réduire des prix de revient unitaire.

Quatrièmement, une cuisinière solaire qui est efficace et solide est probablement loin trop cher pour ces gens qui en ont besoin de most. Donc, les organisateurs doivent développer de meilleurs systems ou des dessins pour permettre solaire fours devenir plus compétitif économiquement, et aider des utilisateurs faites le capital circulant a eu besoin de les obtenir. Sur l'autre donnez, les cuisinières solaires qui sont souvent données ont tendance à être regardé comme worthless. Cela paraît être un problème qui sociologues,

économistes, spécialistes en sciences politiques, et autre devrait s'attaquer, pas seulement en ce qui concerne cuisinières solaires mais tout nouvelles technologies.

Les cuisinières solaires feraient un cas de l'épreuve précieux dans négocier avec

ce problème, depuis qu'ils sont concernés avec un d'ainsi attentivement les nécessités les plus de base de vie, cependant ils sont au-delà habituellement lointain

l'étendue de ce que l'utilisateur unique pourrait faire pour lui-même, même avec help. extérieur Et finalement, ce qui encouragent des fours solaires, si expatriés ou citoyens locaux, devrait les utiliser pour cuire leur propre meals. journalier C'est important de créer une image populaire cette cuisine solaire est moderne et prestigieuse.

FUTUR IV. DE LA TECHNOLOGIE

Actuellement, beaucoup des dessins de la cuisinière solaires les plus prometteurs existe

seulement comme prototypes, habituellement a construit dans les laboratoires d'université pour

purposes. expérimental en conséquence, ils n'ont pas été conçus pour être produit dans les grands nombres efficacement. Le majeur prochain le pas technologique qui doit être pris redessine totalement ces cuisinières du point de vue de manufacturability.

Améliorations quant à simplicité, cuire l'efficacité, et facilité d'usage devrait aussi être fait.

FOURNISSEURS ET FABRICANTS DE CUISINIÈRES SOLAIRES

LES FOURNISSEURS

Maison de Russcar

3908 Franklin Street ouest

Richmond, Virginia 23221 USA

(Product: Swiss conçoivent le concentrateur solaire)

L'Usage solaire Maintenant, Inc.

Empaquetez-en 306

420 Rue Tiffin de l'est

Bascom, Ohio 44809 USA

(Product: Convergence Directe et cuisinières du four)

LES FABRICANTS

Clevlab, Inc.

Empaquetez-en 2647

Littleton, Colorado 80161 USA

(Products: fours Solaires et hybrides)

Et Etampes Mecanique

L. SERAFINI

9 CH du Centurion

CH-1227 CAROUGE-GENEVE

SUISSE

(Product: Swiss conçoivent le concentrateur solaire)

Entreprises Kerr, inc.

P.O. Empaquetez-en 27417

Tempa, Arizona 85281 USA

(Product: Fours de Boîte Solaires)

La lumière du soleil Cuit, Ltd.

11806 Promenade de la Tour du Nord

Les Collines de fontaine, Arizona 85268 USA

(Product: Adams - Type cuisinières solaires)

LA BIBLIOGRAPHIE

L'archer, T.E. " Cuisinières Solaires. le Papier " a présenté au Simposio Tecnologia Aplicada Sobre un Sistemas d'Inergia Solar, Queretaro, Mexique, janvier 29 le 3 février 1979.

L'archer, T.E. " Cookers: Épreuve Résultats Solaires et Nouveaux Dessins. " Appropriate Technologie pour Countries. San Salvador Sous-développé, El Salvador: UCA/Editores, 1979, pp. 378-404.

L'archer, T.E., et Blatt, J.H. Histoire Cookers: Solaire, Dessin, Invention , Épreuve, et Rapport Evaluation. CREA-78-1. Melbourne, Floride: Floride Institut de Technologie, mars, 1978.

L'archer, T.E.; Sharber, J.R.; et Blatt, J.H. Cuisinières Solaires pour Haïti - UNE Faisabilité Contrat Study. AID/ta-c-1333. Washington, LE D.C. : Agence Américaine pour Développement International, décembre 1977.

Le croc, P.H., et Swannack-Nunn, S. " Cuisinières " Solaires Chinoises. Appropriate Technologie 5 (février 1979): 4-5.

Halacy, D. " Deux Cuisinières Solaires Simples. les Mécaniques " ont Illustré, octobre 1978, pp. 44-45.

Khanna, M.L. " Chauffer Solaire d'huile végétale. " Énergie 6 Solaire (1962): 60-63.

Lafavore, M., et Vendeurs, D. " Cooking avec le Soleil ". Organic Jardiner, août 1980, pp. 88-99.

Landre, S. " UNE Simulation de l'Ordinateur du F.I.T. La cuisinière Nombre 3 ". M.S. thèse, Institut de Floride de Technologie, 1980.

Lippert, J. " les Cuisinières Solaires Font face à Beaucoup de Problèmes ". VITA Nouvelles, octobre, 1982, PP. 8-12.

Lof, G.O.G., et S'envenime, D.A. Dessin " et Performance de Plier

Umbrella - Type Cuisinière Solaire. Débats " des Nations unies
Conférence sur Nouvelles Sources d'Énergie, Vol. 5, solaire,
L'Énergie : II. Rome, Nations unies Italy:, 1961.

Patel, S.B. Statut Rapport sur Cuisinière Solaire Research. Bombay, Inde, :
Land Institut de la Recherche, octobre 1981.

Renaison, DOCTEUR DE MÉDECINE GÉNÉRALE " UNE Simulation de l'Ordinateur du Four
Telkes. " M.S.
Thèse , Institut de Floride de Technologie, 1980.

Sinto, S. " Développement Supplémentaire du F.I.T. La cuisinière Nombre 3 ".
M.S. thèse, Institut de Floride de Technologie, 1982.

Le tambourin, H. " UNE Cuisinière Solaire pour les pays en voie de développement.
" Énergie Solaire
10 (1966): 153-157.

Telkes, M. " Fours de la Cuisine Solaires. " Énergie 3 Solaire (janvier 1959):
1-11.

Telkes, M., et Andrassy, S. " Fours " de la Cuisine Solaires Pratiques.
Débats de la Conférence des Nations unies sur les Nouvelles Sources
d'Énergie, Vol. 5, Energy: II solaire. Rome, Italie, : United
Nations , 1961.

Nourriture Nations. Unie et Agriculture Rapport Organization. " sur

Les Épreuves ont Conduit Utiliser le Telkes Four Solaire et Wisconsin Poêle Solaire Sur le juillet de la période à septembre 1959. Débats " de la Conférence des Nations unies sur les Nouvelles Sources de Énergie , Vol. 5, Energy: II solaire. Rome, Italie, : United Nations , 1961.

Vaughan, B.D. " Technology: Approprié UNE Cuisinière Solaire Simple de Inde. " Les Nouvelles ADAB, mars 1980, pp. 8-9.

Von Oppen, M. " Un Appareil de la Poursuite Automatique pour le Panier " du Soleil.
Technologie 5 Appropriée (août 1978): 7-8.

Von Oppen, M. " Le Panier du Soleil. " Technologie 4 Appropriée (novembre 1977): 7-10.

Whillier, A. " UN Poêle pour Bouillir des nourritures qui Utilisent l'Énergie " Solaire. Le Soleil
à Travail 10 (1965): 9-12.

Yenamandra, N. " Une Enquête Expérimentale d'une Plaque Plate Cuisinière de la Vapeur Solaire. " M.S. thèse, Institut de Floride de Technologie,
1978.

==
== ==

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

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

PAPIER #15 TECHNIQUE

UNDERSTANDING SÉCHEURS DE LA NOURRITURE SOLAIRES

Par

Roger G. Gregoire, P.E.

Critiques Techniques

GARY M. FLOMENHOFT

Jacques L. LeNormand

Published By

VITA

1600 Wilson Boulevard, Suite 500,
ARLINGTON, VIRGINIA 22209 USA

TEL: 703/276-1800 * FAX: 703/243-1865

Internet: pr - info@vita.org

Understanding nourriture Solaire Dryers

ISBN: 0-86619-215-8

[C] 1984, 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 Leslie Gottschalk et Maria Giannuzzi comme éditeurs, Julie Berman qui manie la composition

et disposition, et Margaret Crouch comme directeur du projet.

Roger G. Gregoire, P.E., l'auteur de ce VITA Papier Technique, est consultant dans les régions de gestion construire d'énergie, dessin solaire et analyse, audits d'énergie, gestion d'énergie de les bâtiments, et systems d'énergie alternatif. sur qu'Il a publié conservation d'énergie, serres solaires et chauffe-eau solaires comme bien comme nourriture solaire Critiques dryers. Gary M. Flomenhoft et Jacques L. LeNormand sont aussi des experts dans la région de nourriture solaire dryers. Flomenhoft est consultant dans énergie renouvelable et construire pour le Centre de San Diego pour Technologie Appropriée. Il a aussi appris sur conservation d'énergie et technologie solaire. LeNormand est Directeur Auxiliaire à l'Institut de la Recherches de l'Attache, Québec, Canada qui fait des recherches dans energy. renouvelable qu'Il a, travail surveillé avec les collecteurs solaires, a formé des gens de outre-mer dans les technologies solaires, et a publié sur solaire largement et énergie du vent, et conservation.

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 SÉCHEURS DE LA NOURRITURE SOLAIRES

Par VITA Volontaire Roger G. Gregoire, P.E.

L'INTRODUCTION I.

La déshydratation, ou sécher, est une façon simple, bas-prix de conserver nourriture qui peut gâter autrement. Le Sécher enlève de l'eau et donc prévient fermentation ou l'augmentation de moisissures. Il ralentit aussi le changements chimiques qui ont lieu dans les nourritures naturellement, comme quand portez des fruits ripens. Surplus grain, légumes, et fruit conservé par sécher peut être entreposé pour futur usage.

Les gens ont séché de la nourriture pour milliers d'années en plaçant la nourriture sur tapis dans le soleil. Cependant, que Cette méthode simple permet la nourriture être contaminé par poussière, moisissures aéroportées et moisissures, insectes, rongeurs, et autres animaux. Furthermore, séchage à l' air ouvert, n'est pas souvent possible dans les climats humides.

Les sécheurs de la nourriture solaires représentent une amélioration majeure sur ce vieillard méthode de déshydrater des nourritures. Bien que les sécheurs solaires impliquent

un

la dépense initiale, ils produisent regarder mieux, meilleure dégustation, et les nourritures plus nutritives, rehausser leur valeur de la nourriture et leur la viabilité. They sont aussi plus rapides, plus sûrs, et plus effectifs que soleil traditionnel qui sèche des techniques. Un style d'armoire clos le sécheur solaire peut produire la haute qualité, produits alimentaires séchés dans humide

les climats aussi bien que climats arides. Il peut réduire aussi le problème de contamination. Sécher est complété plus rapidement, donc il y a moins de chance de Fruits spoilage. maintient une vitamine supérieure C content. Parce que beaucoup de sécheurs solaires n'ont aucun coût du combustible supplémentaire, cette méthode de conserver aussi de la nourriture conserve non - renouvelable sources d'énergie.

Ces dernières années, les tentatives ont été faites pour développer des sécheurs solaires

cela peut être utilisé dans les activités agricoles au pays en voie de développement.

Beaucoup des sécheurs utilisé pour déshydrater des nourritures est par rapport bas-prix a comparé à systems utilisé dans les pays développés.

Ce papier en décrit quelques-uns de ces sécheurs et discute le facteurs qui doivent être considérés dans déterminer quel genre de sécheur est conveni pour une candidature particulière le mieux.

LE PROCESSUS DU SÉCHAGE

Sécher des produits les rend plus stable et dans le cas de nourritures, un llovs ils être entreposé pour longues périodes de Coffre-fort time. sans risque

le stockage exige la protection de l'augmentation de moisissures et autre les moisissures, le plus difficile des mécanismes de la pourriture détecter et control. que Les types de perte généralement causés par les moisissures sont:

- * Réduction dans le taux de la germination de graine.
- * Décoloration qui réduit de la valeur de nourritures pour beaucoup de buts.
- * Développement d'évent ou autres odeurs indésirables ou parfume.
- * changements Chimiques qui regnent de la nourriture indésirable ou impropre pour traiter.
- * Production de poisons, connu comme mycotoxins, quelques-uns de qui peut être malfaisant si a consommé.
- * pourriture Totale et chauffer, lequel peut continuer quelquefois au point de combustion spontanée.

Les séchant Grains

À récolte, la plupart des grains contiennent plus d'humidité qu'est sûr pour le stockage prolongé, parce que beaucoup de moisissures deviennent dans chaud,

moite rapidement

conditions. Donc, tout grain entreposé pour futur usage doit être séché peu après moissonnez pour prévenir l'augmentation de moisissures destructrices. Dans général, les grains ne seront pas complètement séchés depuis qu'ils sont hygroscopique--c'est, ils absorbent l'humidité de l'air. Le plus haut l'humidité relative de l'air environnant, le supérieur la teneur en humidité du grain. Table 1 listes l'humidité contenu de plusieurs grains comme une fonction de l'humidité relative en même temps, il y a un minimum de l'air. environnant niveau d'humidité relative en dessous que les moisissures malfaisantes veulent pas thrive. Table 2 montrent ces niveaux de l'humidité relative minimums pour mémoire commune fungi. le séchage Adéquat baisse l'humidité contenu de grains en dessous le minimum eu besoin pour l'augmentation - de les moisissures.

Table 1. Teneurs en humidité de Plusieurs Grains et Graines dans Équilibre avec les humidités relatives Différentes à 25 à 30 [degrés] Centigrade

Le Wheat, Riz Tournesol

Le Maïs Humidity, Sorghum (Pour cent) Graines de soja (Percent) (Percent) (Percent) Polished Rugueux (Percent) Seeds Viandes

65 12.5 à 13.5 12.5 14.0 11.5 8.5 5.0

70 13.5 à 14.5 13.5 15.0 12.5 9.5 6.0

75 14.5 à 15.5 14.5 15.5 13.5 10.5 7.0

80 15.5 à 16.5 15.0 16.5 16.0 11.5 8.0

85 18.0 à 18.5 16.5 17.5 18.0 13.5 9.0

Source: ASHRAE Catalogue et Produit Director: 1977 Principes
(New York: Société américaine de Chauffer, Réfrigérer et
La climatisation Construit, Inc., 1980), p. 10.2.

Table 2. humidité relative Minimum pour l'Augmentation de Commun
Stockage Moisissures à Leur Température Optimum pour Augmentation
(26 à 30 [degrés] Centigrade)

Type de humidité relative Minimum
La Moisissure (Pour cent)

ASPERGILLUS HALOPHILICUS 68

RESTRICTUS A., SPORENDONEMA 70,

A. GLAUCUS 73

CANDIDUS A., A.OCHRACEUS 80,

A. FLAVUS 85

Penicillium, selon species 80 à 90

Source: ASHRAE Catalogue et Produit Directory: 1977 Principes (Nouveau York: Société américaine de Chauffage, Réfrigérer et La climatisation Construit, Inc., 1980), p. 10.2.

Les sècheurs solaires utilisent l'énergie du soleil pour chauffer l'air qui coule sur la nourriture dans le dryer. Comme air est chauffé, son parent l'humidité diminue et c'est capable de tenir plus de moisture. Warm, l'air sec qui coule à travers le sècheur porte l'humidité loin qui s'évapore des surfaces de la nourriture.

Comme sécher des produits, le montant réel d'humidité s'est évaporé par unité de temps decreases. Dans la phase première de sécher, l'humidité dans les surfaces extérieures de la nourriture s'est évaporé. Then, une fois la couche externe est séchée, humidité de la portion intime de la matière doit voyager à la surface en la seconde phase de Chiffre drying. 1 spectacles le changement représentatif dans

28p04.gif (437x437)

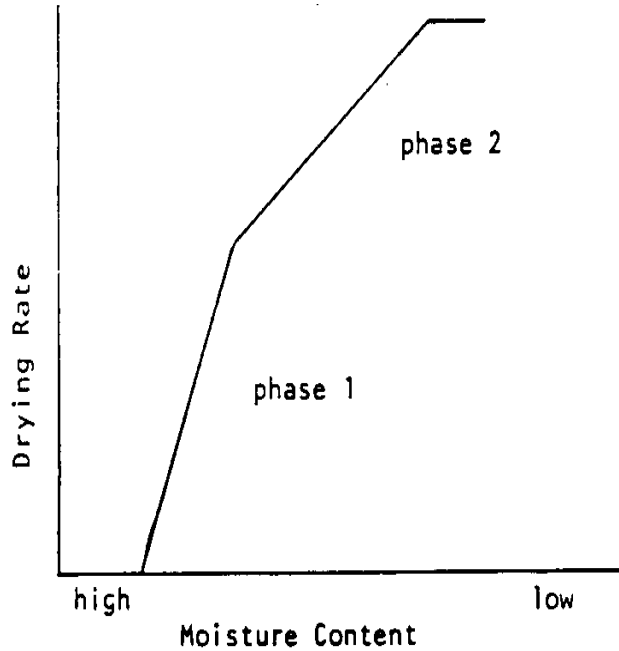


Figure 1. Drying Rate Versus Moisture Content

taux de l'évaporation pour les matières hygroscopiques (inclure la plupart des produits alimentaires)

communément dried. Pendant la deuxième phase du séchage

traitez, en surchauffant peuvent se produire à cause du refroidissement amoindri effet qui résulte du taux plus lent d'évaporation de l'humidité.

Si la température est trop haute, la nourriture emballera durcissez " ou formez une coquille dure à l'intérieur de qui piège l'humidité. que Cela peut causer

détérioration du food. prévenir l'échauffement pendant ceci

portion du cycle du séchage, écoulements d'air augmentés ou moins de chaleur la collection peut être désirable.

III. DESIGN VARIATIONS

LES TYPES DU SÉCHEUR SOLAIRES

Les sècheurs solaires tombent dans deux catégories générales: actif et passif. Les sècheurs passifs peuvent être divisés dans direct et indirect plus en outre models. UN direct (passif) le sècheur est on dans que la nourriture est exposé aux rayons du soleil directement. Dans un sècheur indirect, le les rayons de soleil ne frappent pas la nourriture être séché. UN petit solaire le sècheur peut sécher 300 livres de nourriture par mois; un grand sècheur sécher 6,000 livres par mois; et un très grands system peuvent séchez autant de 10,000 ou plus de livres par mois. (les Chiffres sont basés sur récoltes dans les climats tempérés.)

Représentez 2 spectacles l'échec, par type, de sècheurs de la nourriture solaires.

28p05.gif (393x393)

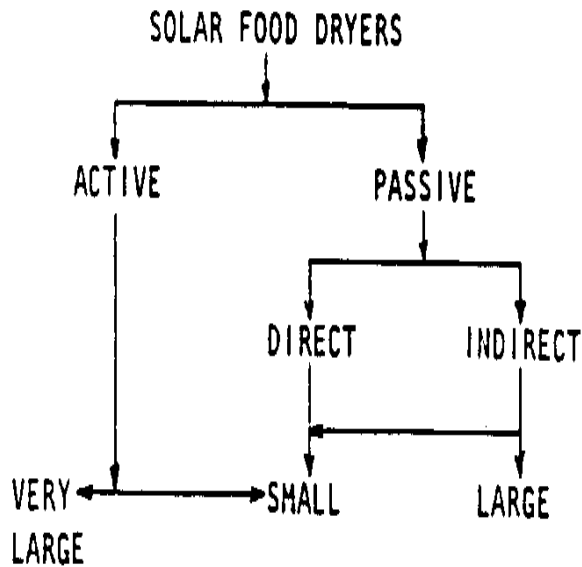


Figure 2. Breakdown of Solar Food Dryers

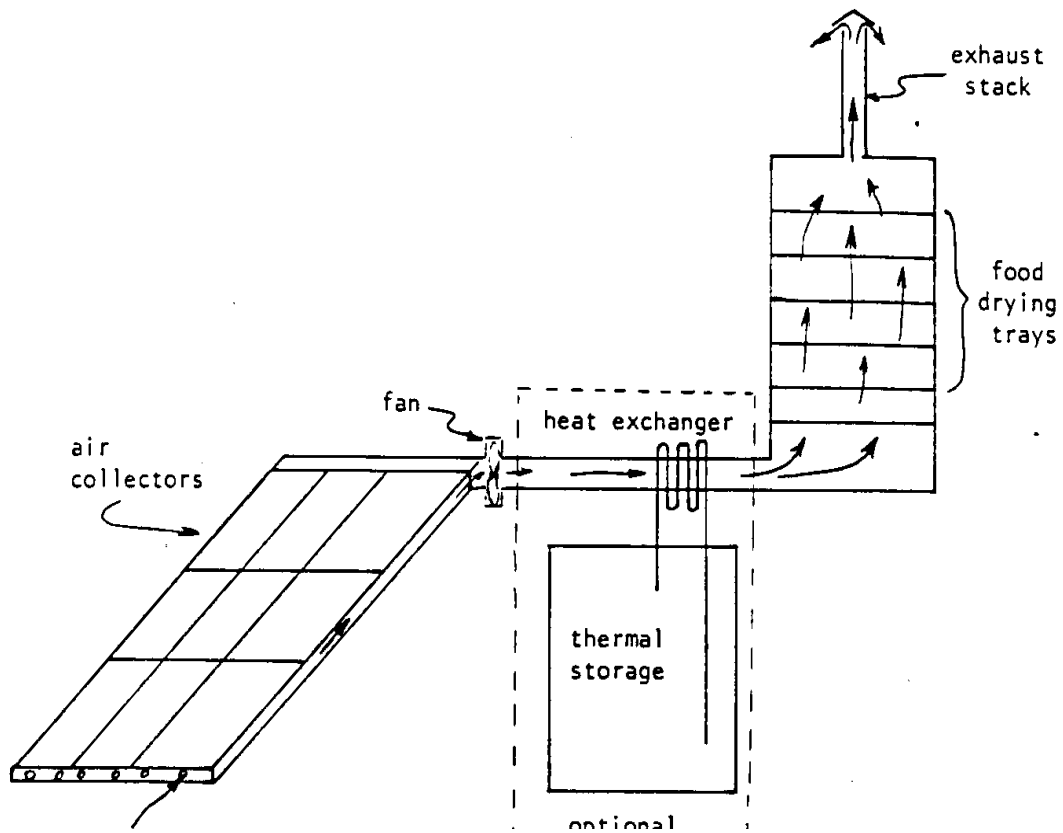
Les sècheurs passifs utilisent seulement le mouvement naturel d'air. chauffé Ils peut être construit avec bon marché, localement disponible facilement materials. que les sècheurs passifs Directs sont utilisés pour sécher petit le mieux fournées de foodstuffs. que les sècheurs Indirects varient dans dimension de petit sècheurs de maison aux unités commerciales à grande échelle.

Les Sècheurs actifs

Les sècheurs actifs exigent un moyens externes, comme ventilateurs ou pompes, pour déplacer l'énergie solaire dans la forme d'air chauffé du collecteur région au séchage beds. dans que Ces sècheurs peuvent être construits presque tout dimension, de très petit à très grand, mais le plus grand les systems sont les plus économes.

Représentez-en 3 est une exposition du dessin schématique les composants majeurs de

28p06.gif (540x540)



une nourriture solaire active dryer. Either aèrent ou les collecteurs liquides peuvent que soit utilisé pour rassembler l'énergie du soleil. que Les collecteurs devraient faire face le sud dû si vous êtes dans l'hémisphère du nord ou nord dû si vous êtes dans l'hémisphère du sud. À ou près l'équateur, ils devrait aussi être ajusté de l'est ou à l'ouest le matin et après-midi, respectively. Les collecteurs devraient être placés à un à propos orientez pour optimiser la collection d'énergie solaire pour le mois en projet d'opération du sécheur. que Les collecteurs peuvent être adjacent à ou quelque peu éloigné du sécheur solaire. However, depuis que c'est plus difficile de déplacer de l'air longtemps distance, c'est bon placer les collecteurs comme près le sécheur comme possible.

L'énergie solaire rassemblée peut être délivrée comme chaleur immédiatement au ruisseau de l'air du sécheur, ou il peut être entreposé pour usage plus tardif.

Les systems du stockage sont volumineux et chers mais sont utile dans les régions où le pourcentage de lumière du soleil est bas et une énergie garantie la source est exigée; ou dans réalisation autour l'horloge séchage.

Dans un sécheur actif, l'air solaire chauffé coule à travers le solaire séchant chambre dans une telle manière comme contacter comme beaucoup de surface région de la nourriture comme possible. Le plus grand la proportion de nourriture

glacez la région à volume, le plus rapide sera l'évaporation de humidité du food. Thinly les nourritures en tranches sont placées en séchant les casiers ou sur plateaux faits d'un écran ou autre matière qui permettent séchant air couler à tous les côtés de la nourriture. Pour les produits du grain,

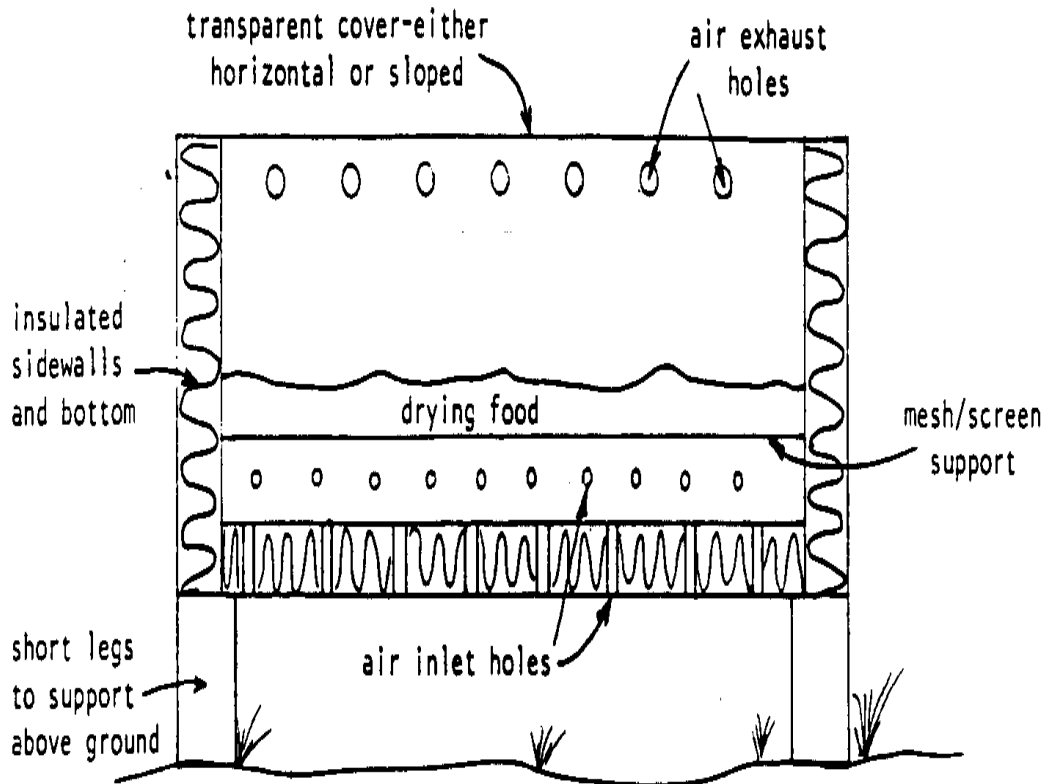
les pipes avec beaucoup de trous sont placées au fond du casier du séchage avec grain s'entassé sur top. Les courants de l'air chauffés à travers les pipes et est publié pour couler à travers le grain de bas en haut--porter loin l'humidité comme il coule.

Les Sécheurs passifs

Les sécheurs de la nourriture solaires passifs utilisent des moyens naturels-- radiation et la convection--chauffer et déplacer l'air. La catégorie de passif les sécheurs peuvent être subdivisés dans types directs et indirects.

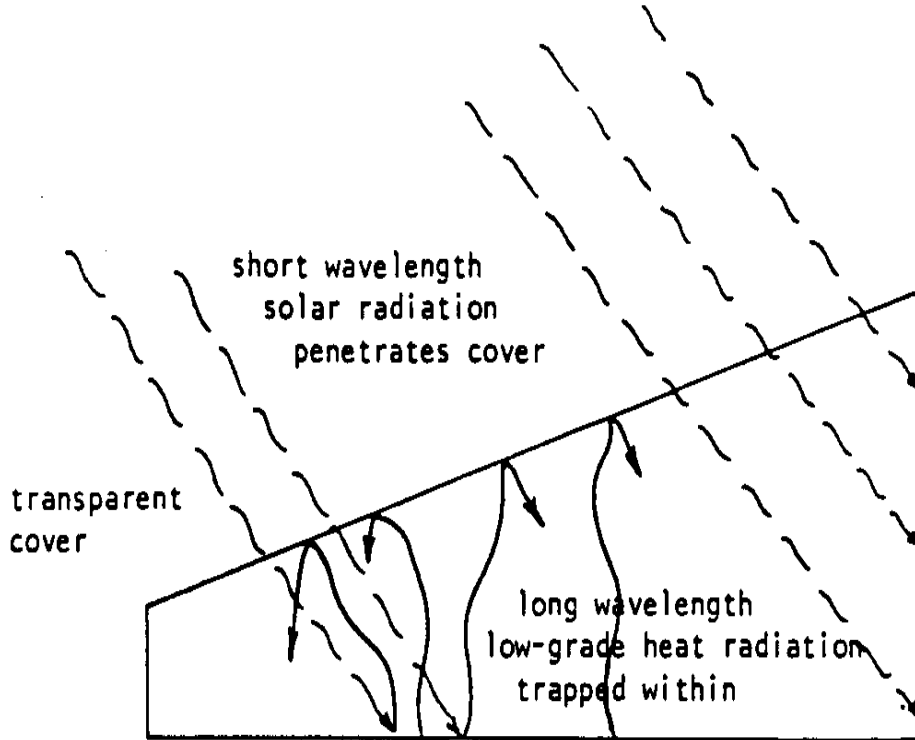
Dryers. Direct Dans un sécheur direct, la nourriture est exposée à directement le le rays. de soleil que Ce type de sécheur consiste en un séchage typiquement la chambre qui est couverte par abri transparent a fait de verre ou plastic. La chambre du séchage est un bas-fond, boîte étanche avec trous dans lui permettre à air d'entrer et laisser la boîte. que La nourriture est placé sur un plateau perforé qui permet à l'air de couler à travers lui et le food. Figure 4 spectacles un dessin d'un simple direct

28p08a.gif (540x540)



dryer. la radiation Solaire traverse l'abri transparent et est converti à la chaleur bas-de-gamme quand il frappe un mur opaque. Cette chaleur bas-de-gamme est piégée à l'intérieur de la boîte dans ce qui est alors connu comme le " effet de serre ". Simplement énoncé, la courte longueur d'onde la radiation solaire peut pénétrer l'abri transparent. Once converti à la chaleur bas-de-gamme, l'énergie rayonne sur une longue longueur d'onde cela ne peut pas traverser l'abri en arrière. Figure 5 spectacles

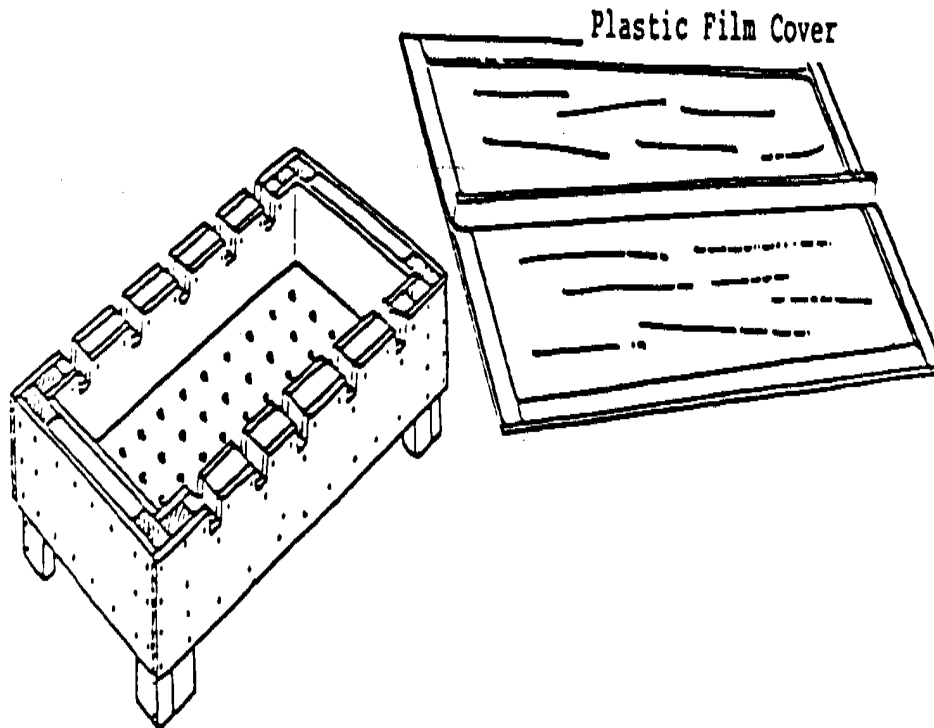
28p08b.gif (486x486)



l'effet de serre dans un dessin schématique simplifié.

Les chiffres 6 et 7 exemples du spectacle de sécheurs simples, directs qui peuvent

28p090.gif (486x486)

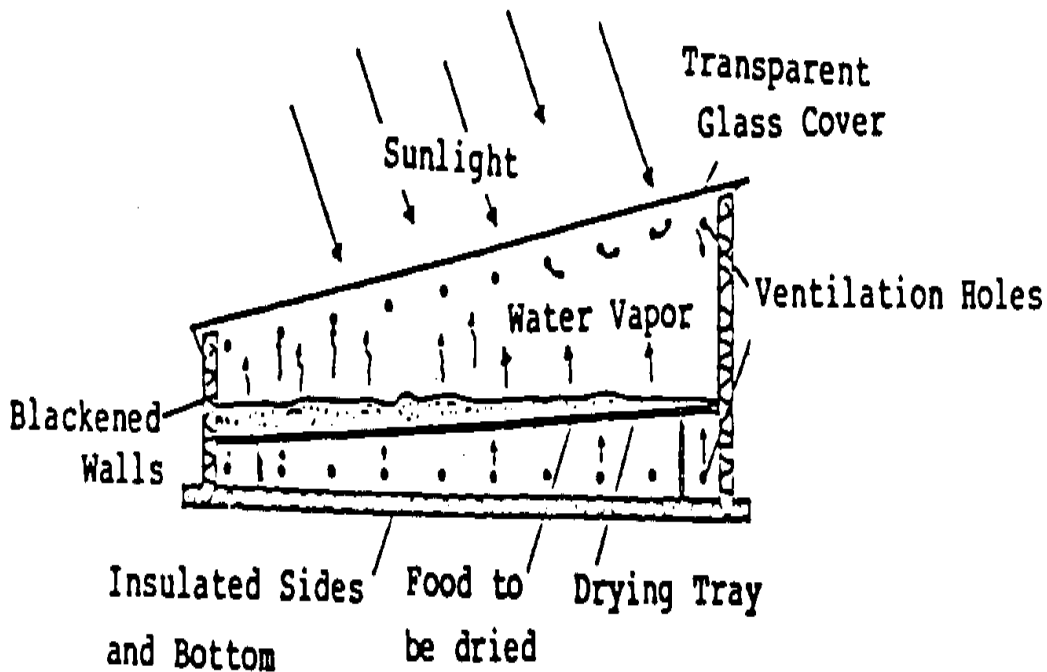


que soit utilisé pour sécher des petites quantités d'une variété large de foods. Le sécher la chambre peut être construit de presque tout matériel--bois, concrétisez, tôle, etc. Le sécheur devrait être 2 mètres (6.5 les pieds) long par 1 mètre (3.2 pieds) large et 23 à 30 centimètres (9 à 12 pouces) deep. Le fond et côtés du sécheur devrait être séparé, avec 5 centimètres (2 pouces) a recommandé. Noircir le dans la boîte l'efficacité du sécheur améliorera, mais est sûr utiliser une matière non-toxique et éviter à base de plomb le Bois peints. noirci par feu peut être un coffre-fort et bon marché matière utiliser.

Le plateau qui tient la nourriture doit autoriser de l'air à entrer de dessous et passe à travers à la nourriture. UN fil ou maille plastique ou écran faites nicely. Use la maille possible la plus grossière qui supportera la nourriture sans le laisser tombe à travers les trous. Le plus grand les trous dans la maille, le plus facile l'air circulera à travers aux food. Air trous en dessous le plateau ou la maille amènera dehors aérez qui portera l'humidité loin s'est évaporé de le food. Comme l'air chauffe dans le sécheur, son volume veut augmentez, ou plus ou plus grands trous seront exigés au sommet de la boîte maintenir le courant de l'air maximal.

Finalement, épreuves du sécheur de boîte chaud montrées dans Chiffre 7 ont déterminé

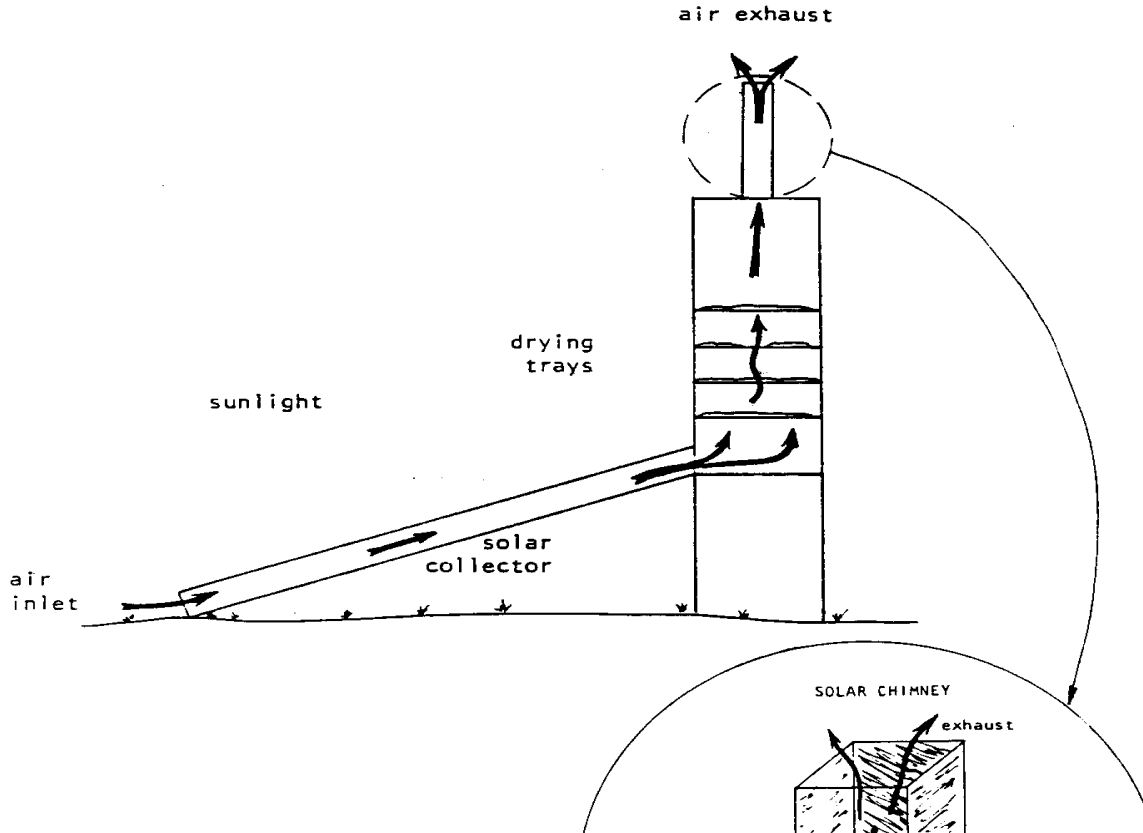
28p09b.gif (540x540)



que la température dans le sécheur peut être comme beaucoup comme
40 [degrés] Centigrade (104 [degrés] Fahrenheit) plus haut que l'extérieur
ambiant
(entourer) température.

Dryers. indirect Un sécheur indirect est on dans qui les rayons du soleil
ne frappez pas la nourriture être séché. Dans ce system, sécher est
accompli en utilisant un collecteur de l'air qui canalise chaud indirectement
aérez dans une chambre du séchage séparée. Dans la chambre, la nourriture
est placé sur plateaux de la maille qui sont empilés verticalement afin que le
courants de l'air à travers chaque one. Figure 8 spectacles un passif indirect

28p11.gif (600x600)



dryer. Le collecteur solaire peut être de toute dimension et devrait être incliné vers le soleil pour optimiser la collection. En augmentant la dimension du collecteur, plus d'énergie de la chaleur peut être ajoutée à l'air à améliorer l'efficacité. Les plus grandes régions du collecteur sont utiles dans les zones à faible énergie solaire, fraîcheur ou climats froids, et régions humides. La section V de ce papier indique des conditions climatiques où les plus grandes régions du collecteur peuvent être plus efficaces.

Incliner les collecteurs est plus efficace que les placer horizontalement, que pour deux raisons. First, la boîte d'énergie solaire est rassemblée quand la surface du collecteur est perpendiculaire à presque tous les rayons du soleil, en inclinant les collecteurs, le plus chaud, l'air moins dense augmente dans la chambre du séchage naturellement. Le sécher la chambre devrait être placé sur les jambes du support, mais il doit que ne soit pas élevé si haut au-dessus de la terre qu'il devient difficile travailler avec.

La base du collecteur devrait être déchargée pour autoriser l'entrée d'air à être chauffé pour sécher. Les prises d'air devraient être également espacées à travers la largeur pleine de la base du collecteur à prévenir des régions localisées dans le collecteur de surchauffer. Les prises d'air devraient être aussi réglables afin que le courant de l'air puisse être égalé avec les conditions d'exploitation et/ou besoins. radiation Solaire,

température de l'air ambiante, niveau de l'humidité, sécher la chambre, la température, et le niveau de l'humidité de la nourriture qui est séchée faut tout que soit considéré quand régler le courant d'air.

Le sommet du collecteur devrait être complètement accessible à le fond du séchage chamber. Once à l'intérieur de la chambre du séchage, les chauffé l'air coulera au-dessus à travers les plateaux de la nourriture empilés. Les plateaux du séchage devez aller parfaitement dans la chambre confortablement afin que l'air du séchage soit forcé à travers la maille et Plateaux food. qui ne vont pas parfaitement correctement veuillez créez des intervalles autour des bords, en causant des grands volumes d'air chaud pour mettre hors circuit la nourriture, et prévenir le sécheur d'enlever l'humidité s'évaporé de la nourriture.

Comme les courants de l'air chauds à travers plusieurs couches de nourriture sur les plateaux, il devient plus de moist. Cet air moite est déchargé dehors à travers un chimney. La cheminée augmente le montant d'air qui coule à travers le sécheur en accélérant le courant de l'air d'échappement. Figure 8 les spectacles une cheminée solaire avec film du plastique sur le côté faisant face du sud. Comme les courants de l'air chauds, moites à travers la cheminée solaire, le

l'énergie solaire supplémentaire qui entre la cheminée chauffe le s'échapper aérez further. C'ajouté que la chaleur rend l'air moins dense et causes il couler au-dessus à travers, et hors de, la cheminée solaire à un plus rapide estimez, en amenant plus d'air entrant dans le collecteur de cette façon.

LES CANDIDATURES DU SÉCHEUR SOLAIRES

L'énergie solaire est utilisée partout dans le monde pour sécher des denrées alimentaires trop nombreux inscrire complètement. Listed en dessous est quelques représentant articles montrer la diversité à qui l'énergie du soleil soyez mis pour utiliser.

- * grains fruits *
- * viande légumes *
- * salent poisson *

EQUIPMENT/MATERIALS NEEDED

Les matières du vitrage couvraient des sècheurs directs ou comme abri les plaques sur le collecteur distribuent de sècheurs indirects peut en être la matière transparente ou translucide. Le Verre est le bon probablement la matière connue, mais c'est cher et casse facilement.

Les matières du plastique rigide sont verre égal à pour transmission solaire et peut être beaucoup plus solide contre rupture. La Fibre de verre a renforcé le polyester, fibre acrylique, et polycarbonates ne cassera pas

facilement dans usage normal et, selon la matière, peut coûter plus peu, aligner d'US\$11 à US\$32 par mètre carré (US\$1 à US\$3 par pied du carré) . However, ces matières ont tendance à dégrader quelque peu avec le temps, permettre à moins de lumière du soleil de les traverser.

Leur durée de vie est estimée pour être approximativement 10 années. Les Fibre acrylique et les polycarbonates peuvent être plus chers que verre. Beaucoup de ceux-ci les matières sont aussi difficiles de trouver au pays en voie de développement et avoir besoin d'être importé.

Les films plastiques minces sont bon marché et ont bon transmissivity (la capacité d'une matière de permettre à lumière du soleil de le traverser), mais peut dégrader rapidement, et est piqué facilement et torn. Le le meilleur marché film, polyéthylène, peut coûter les USA \$.50 par mètre carré (USA \$.05 par pied du carré) et dernier un temps plus petit que--un petit plus qu'une année s'il est manié avec soin. Ultraviolet - Se stabilisé le polyéthylène peut durer deux à quatre années mais coûtera trois à cinq fois autant. Tedlar et films du téflon ont longtemps les durées de vie (10 années ou plus), excellent transmissivity (permettre 92 pour cent ou plus de l'énergie solaire passer à travers) et coûtez dans la gamme d'US\$4 à US\$8 par mètre carré (USA \$.40 à USA \$.70 par pied du carré) . Ces films sont les bons probablement le choix si ils peuvent être protégés de piquer.

LES COMPÉTENCES ONT EU BESOIN DE CONSTRUIRE, OPÈRENT, ET MAINTIENNENT

Construire un sécheur de la nourriture solaire exige quelque charpenterie skills.

Maîtriser

la technique de sécher vient d'expérience directe avec

les séchant produits plutôt que de lire au sujet de lui. Maintaining un

le sécheur de la nourriture solaire exige seulement qu'un moniteur de l'opérateur

les parties

périodiquement pour usure. par exemple, un opérateur doit

assurez-vous que les jambes qui supportent la chambre du séchage ne sont pas

détachez, et que les prises d'air ne sont pas bloquées. La Plastique vitrage

matière

devrait être vérifié pour voir s'il devient nuageux qui causera

moins de lumière du soleil le traverser.

COST/ECONOMICS

Coûtez des comparaisons entre sécheurs indirects et directs est présenté

dans Table 3. Sécheurs 1, 2, 3, et 4 sont des sécheurs indirects, et

les sécheurs 5 et 6 sont des sécheurs directs. par que La table montre le coût

l'unité; plus important, il compare le coût en séchant le plateau et

la région du plateau pour chaque sécheur. Table 4 donnent des valeurs de

la vitamine rétention C pour deux produits séchés par indirect, dirigez,

et air ouvert drying. Overall, il paraît ces sécheurs indirects sont

plus effectif et a rétention de la vitamine supérieure que direct

les sécheurs.

TABLE 3. Cost Comparaisons

Le Plateau Coût Space Par coût unitaire Unit

Type de Dryer (Meter) Carré (Dollars) Américain (Dollars Américains)

Dryer indirect 1.12 65.00 58.04

Dryer indirect 1.49 90.00 60.40

Dryer indirect 1.30 75.00 57.69

Dryer indirect 3.16 115.00 36.39

Dryer indirect 2.88 175.00 60.76

Dryer indirect 1.21 50.00 41.32

Source: Société de l'Énergie Solaire américaine, Inc., *Progressez dans Passif Systems D'énergie Solaire* (Galet, Colorado: American Solaire Société D'énergie, Inc., 1983), p. 682.

Table 4. La Vitamine Rétention C

Les of du type Écrivent à la machine le Pourcentage de l'of de
Le sécheur nourriture Vitamine C Retained

Indirect Cantaloupe 70.4

INDIRECT CANTALOUPE 51.0

Direct Cantaloupe 53.6

Sun Ouvert Cantaloupe 39.5

Indirect Spinach 35.9

DIRECT SPINACH 22.4

Source: Société de l'Énergie Solaire américaine, Inc., Progressez dans Passif Systems D'énergie Solaire (Galet, Colorado: American Solaire Société D'énergie, Inc., 1983), p. 682.

IV. COMPARING LES ALTERNATIVES

SÉCHEURS DU FOSSILE - COMBUSTIBLE CONTRE SÉCHEURS SOLAIRES

Les sécheurs conventionnellement alimentés sont l'alternative fondamentale à solaire

dryers. Dans les sécheurs conventionnels, un combustible a a brûlé pour chauffer le

le nourriture séchage air. Dans quelques cas, les produits de combustion gazeux est mélangé avec l'air pour accomplir la température désirée.

Bien que ces séchant systems soient utilisés autour du monde sans les problèmes apparents, il y a la possibilité d'une mécanique mal fonctionner qui peut autoriser trop de gaz dans le séchage

stream. Si cela se produit, la nourriture dans le sécheur peut être contaminée.

Le grand avantage que les sécheurs conventionnels ont partout solaire les sécheurs sont ce séchage peut être emporté continu pendant des jours et des jours, dans tout gentil de temps. sécheurs solaires

Différents,

les sécheurs conventionnels ne sont pas soumis à quotidien et variations saisonnières

et autres facteurs du climatological. en revanche, le

les combustibles ont brûlé dans les sécheurs conventionnels peut présenter d'autres problèmes:

L'usage de bois peut contribuer à problèmes de déboisement; le charbon peut la cause les combustibles fossiles pollution. deviennent de plus en plus chers et n'est pas toujours disponible.

AVANTAGES DE SÉCHEURS SOLAIRES

Les sécheurs solaires ont le principal avantage d'utiliser l'énergie solaire--un source d'énergie libre, disponible, et illimitée qui est aussi nonpolluting. Sécher la plupart des nourritures dans les régions ensoleillées ne devrait pas être un

par exemple, problem. à que La plupart des légumes peuvent être séchés en 2-1/2 4 heures, à températures qui alignent de 43 à 63 [degrés] Centigrade (110 à 145 [degrés] Fahrenheit). Fruits prennent plus longtemps, de 4 à 6 heures, à températures qui alignent de 43 à 66 [degrés] Centigrade (110 à 150 [degrés] Fahrenheit).

À ce taux, c'est possible de sécher deux fournées de nourriture

un jour ensoleillé.

Un sécheur de la nourriture solaire améliore sur le systems de plein air traditionnel dans cinq chemins importants:

1. que C'est de que les nourritures faster. peuvent être séchées dans un plus court montant chronomètrant. que les sécheurs de la nourriture Solaires rehaussent que le séchage chronomètre dans deux chemins. First, le vitrage translucide ou transparent sur le La collection région piège la chaleur à l'intérieur du sécheur, en élevant le Température de la seconde air., la capacité d'agrandir, de que la région de la collection solaire tient compte de la concentration l'énergie du soleil.
2. C'est plus d'efficient. Depuis que les produits alimentaires peuvent être séchés plus rapidement, moins sera perdu à la pourriture après immédiatement harvest. C'est particulièrement vrai de produits alimentaires qui exige séchage immédiat--tel qu'un grain avec une haute humidité satisfont. Dans ce chemin, un plus grand pourcentage de nourriture sera disponible pour consumption. Also humain, moins de la récolte sera perdu à maraudant animaux, vermine, et insectes depuis que la nourriture sera dans un compartiment clos.
3. C'est plus sûr. Depuis que les produits alimentaires sont séchés dans un

contrôlé

L'environnement , ils sont, moins possible être contaminé par
Les casse-pieds , et peut être entreposé avec moins de probabilité de
l'augmentation
de moisissures toxiques.

4. C'est healthier. Drying nourritures à températures optimums et
dans un plus court montant de temps leur permet de retenir
plus de leur valeur alimentaire--surtout vitamine C. Un
que la prime supplémentaire est que les nourritures regarderont et goûter mieux,
lequel
rehausse leur viabilité.

5. C'est cheaper. Using énergie solaire au lieu de conventionnel
alimente pour sécher des produits, ou utiliser une bon marché provision
supplémentaire
de chaleur solaire dans réduire la boîte de la demande du combustible
conventionnelle
résultent en un coût considérable savings. que le séchage Solaire baisse
les coûts de sécher, améliore la qualité de produits, et
réduit des pertes dû à la pourriture.

INCONVÉNIENTS DE SÉCHEURS SOLAIRES

Les sècheurs solaires ont des défauts. pendant qu'ils sont de petit usage
weather. nuageux Pendant temps juste ils peuvent travailler trop bien,
devenir si chaud au-dedans à midi comme pour endommager la récolte du séchage.

Seulement avec surveillance proche conservez ceci soit prévenu. Comme températures la montée (a déterminé avec un thermomètre ou par expérience), le les prises d'air inférieures doivent être ouvertes pour autoriser le plus grand écoulement d'air à travers le le sécheur et baisser les températures. Par exemple, le Riz veut fissurez à températures au-dessus de 50 [degrés] Centigrade; les grains de la graine peuvent être séché à températures aucun supérieur que 40 à 45 [degrés] Centigrade.

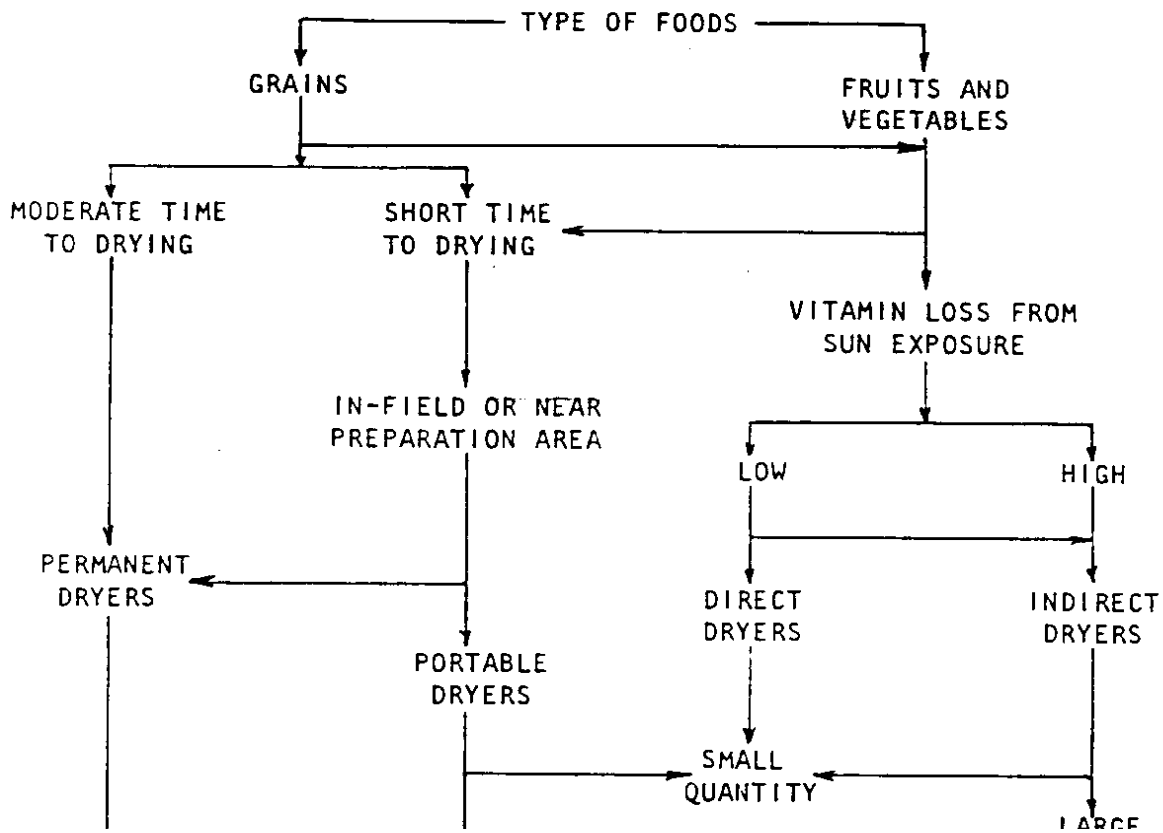
V. CHOOSING LE DROIT DE LA TECHNOLOGIE POUR VOUS

Quatre questions importantes doivent être répondues avant on décide à construisez une nourriture solaire dryer. La brève discussion qui suit chacun la question signale beaucoup de facteurs avant qui doivent être considérés la construction d'un sécheur de la nourriture solaire. que Les questions sont:

1. Quelle nourriture est-ce que le sécheur sera Aussi utilisé for?, quelles quantités, de nourriture sera séché?

Les Grains , fruits, et légumes exigent le séchage différent Les techniques . Figure 9 spectacles un diagramme du courant qui peut être

28p17.gif (600x600)



utile dans définir le type de design. Le stockage sûr de que la récolte est de principale inquiétude à all. dès que frais porte des fruits et les légumes ont été préparés (c.-à-d., quelques-uns peuvent ont besoin d'être pelé, en tranches, ou ont blanchi) pour le séchage traitent, ils doivent être séchés les Grains immediately., aussi, ont seulement un moment d'introduction limité qu'ils doivent être séchés pour assurer

leur Riz storage. dans la cosse, par exemple, commencera à germent dans 48 heures si sa teneur en humidité est au sujet de 24 pour cent. Récoltes qui doivent être séchées immédiatement après qu'ils sont moissonnés peut exiger l'usage de sècheurs portatifs qui peut être mis dans le champ de la récolte comme needed. Permanent Les sècheurs peuvent être élevés des régions de la préparation proches pour les fruits et Les légumes ou a localisé pour les récoltes du grain centralement.

un peu de nourritures peuvent perdre beaucoup de leur valeur alimentaire, ou sont décolorés, si a séché à trop haut une température ou si a exposé aux rayons directs du sun. Using indirect Les sècheurs peuvent minimiser la perte de vitamines, surtout vitamine, C.

Finally, la quantité de nourriture être séché, la capacité de le sècheur, le requiried du temps moyen sécher une fournée, et le temps disponible dans que sécher la récolte tout soyez a considéré dans déterminer le nombre et dimension des sècheurs a eu besoin.

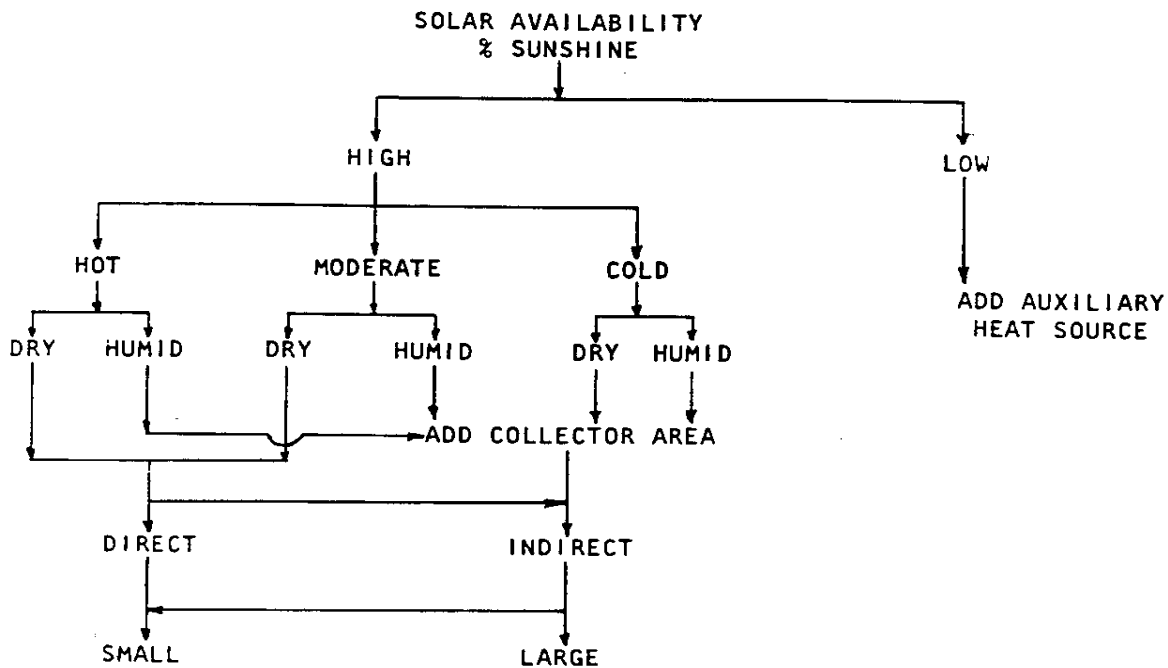
2. ce qui est les conditions climatiques pendant la récolte (et qui sèche) saison?

Les conditions climatiques (radiation solaire, chute de pluie, température, L'humidité , enroulez, etc.) devrait être considéré dans déterminer que quel genre de sécheur est conveni pour une candidature particulière le mieux.

Figure 10 vous aideront pour visualiser les facteurs qui

28p19.gif (600x600)

CLIMATIC CONDITIONS



Que soit considéré here. Si l'événement de lumière du soleil est bas--dites, 50 pour cent ou moins--alors ce peut être sage d'ajouter un source de la chaleur de secours permettre à séchage de continuer sur nuageux Les jours ou même à travers le night. climats Secs avec chaud ou modèrent les températures sont bien convenis pour les sècheurs de la nourriture solaires.

les climats Froids ou climats humides posent le problème de faire il plus difficile obtenir la quantité nécessaire de chaud, air sec sécher des nourritures efficacement avant que la nourriture puisse se produire.

les Tels conditions météorologiques peuvent limiter l'usage de sècheurs directs à conserver seulement petites quantités de nourriture qui doit être a séché dans peu de temps (un ou deux jours) . sècheurs Indirects ont l'avantage sur sècheurs directs dans cela qu'ils sont capable de concentrer energy. Enlarging solaire le collecteur La région et varier l'écoulement d'air à travers le collecteur permettent à sècheurs indirects d'accomplir des conditions de l'optimum proches dans la plupart des climats.

3. Sont la nourriture être entreposé pour les longues périodes ou le vouloir soyez
Est-ce que a transporté pour vendre pour consommation rapide?

La réponse à cette question détermine la sécheresse exigée du Riz product. fini à puissance de la récolte typiquement

contiennent 24 moisture. pour cent S'il est vendu rapidement, dites, pour moudre, c'est fin comme is. Si, en revanche, c'est à Que soit entreposé pour toute longueur de temps, il doit être séché à seulement 12 à 14 humidité pour cent content. Donc, la sécheresse a exigé déterminera comment long et à quelle température le La nourriture doit rester dans le dryer. Le temps exigé pour le La nourriture rester dans le sécheur doit être prise en considération dans qui détermine le nombre de sécheurs a eu besoin de sécher l'entier moissonnent.

4. Quelles matières sont disponibles à construire le dryer? Est le Les matières disponible localement?

La Maçonnerie peut être un bon moyen de la construction pour permanent Sécheurs où la nourriture peut être apportée au sécheur. Cependant, Si les sécheurs seront transportés dans le présente, les matières légères seront exigées de faire les unités portable. que La disponibilité de matières peut gouvernent, en partie, le placement des sécheurs de la nourriture.

LA BIBLIOGRAPHIE

Société américaine de Chauffer, Réfrigérer, et Climatiser Engineers. ASHRAE Catalogue et Répertoire du Produit: 1977 Principes. Le New York, Nouveau York: Société américaine de Chauffer, Réfrigérer, et Climatiser des Ingénieurs.

Andrea, A. Louise. Dehydrating Foods. Boston, Massachusetts: Le Cornhill Compagnie, 1920.

Archuleta, R.; Berkey, J.; et Williams, B. " Research sur Solaire Nourriture qui Sèche à l'Université de Californie, Santa Cruz ". Progress dans Énergie Solaire Passive Systems. Edited par J. Hayes et D. Andrejko. Galet, Colorado, : L'Américain Solaire Société D'énergie, Inc., 1983, pp. 679-682.

DeLong, D. Comment Sécher Foods. Tucson, Arizona, : H.P. Livres, 1979, 160 PP.

Exell, R.H.B. " UN Riz Solaire Simple Dryer: Théorie " du Dessin De base. SUNWORLD 4 (1980): 188.

Ginsburg, A.S., Grain ed. qui Sèche et Grain Dryers. Washington, LE D.C. : Le Programme d'Israël pour les Traductions Scientifiques, 1960.

Gregoire, R.G.; Slajda, Robert; et Winne, Mark. " UNE Annonce publicitaire Scale Sécheur " de la nourriture Solaire. Édité par B.H. Glenn et G.E. FRANTA. Débats de 1981 Réunion Annuelle. Galet , Colorado, : Société de l'Énergie Solaire américaine, Inc., 1981.

Lindblad, C., et Druben, L. " Preparing Grain pour le Stockage. " Vol.I de Petit Grain de Ferme Storage. Prepared pour Corps ACTION/Peace et VITA. Le Manuel No. 35E. ARLINGTON, VIRGINIA: VITA, 1977.

McGill University. Attache Recherche Institute. UNE Étude de Solaire Dryers. Agricole Rapport Technique T99. Québec, Canada, :
Brace Institut de la Recherche, Université McGill, 1975.

ONG, K.S. Technologie du Séchage " solaire pour Développement " Rural. Le Papier a présenté à la Conférence Régionale sur Technologie pour Rural Développement , Kuala Lumpur, Malaisie, 1978.

le fourgon Brakel, Opinions J. " Au sujet de Sélection et Dessin de Sécheurs ". Edited par A.S. Débats Mujumdar. de Premier International Symposium sur Drying. Princeton, New Jersey: La Science Presse, 1978.

ORGANISATIONS DE L'ASSISTANCE TECHNIQUES

L'Institut de la Recherche de l'attache
Campus McDonald d'Université McGill
Ste. Anne de Bellavue 800
Québec, Canada,
L'Institut a conçu des sécheurs directs et indirects et
a des plans disponible.

Nouveau Mexique Association D'énergie Solaire (NMSEA)
P.O. Empaquetez-en 2004
Santa Fe, Nouveau Mexique 87501 USA
NMSEA publie des plans de la construction détaillés pour une récolte solaire

Le sécheur .

Volontaires dans Assistance Technique (VITA)
1815 Rue Lynn Nord, Suite 200,
Arlington, Virginia 22209 USA

Le manuel du Sécheur de la Récolte Solaire de VITA inclut des plans pour un
direct
et un sécheur solaire indirect.

==
== ==

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

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

PAPIER TECHNIQUE #23

UNDERSTANDING ÉNERGIE SOLAIRE:
UNE VUE D'ENSEMBLE GÉNÉRALE

Par
KEITH GIARMAN

Les Technical Critiques

KEVIN RINNERAN
Christophe Flavin

Published By

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

Understanding Energy: Solaire une Vue d'ensemble du Général
ISBN: 0-86619-233-9
[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, Julie Berman qui manie composition et disposition, et Margaret Crouch comme directeur du projet.

L'auteur de ce papier, VITA Volontaire Keith Giarman, a un forte origine dans les technologies d'énergie conventionnelles et alternatives, en particulier dans les questions de la politique relatif aux pays en voie de développement.

Il est éditeur dans la division des communications actuellement de Corporation NUS dans Gaithersburg, Maryland, un international consultant entreprise qui se spécialise dans plusieurs énergie et de l'environnement matters. Les critiques de ce papier sont aussi des Volontaires VITA avec expérience dans énergie solaire. Kevin Finneran est le faites des recherches directeur des Industries D'énergie Solaires Association. Il a travaillé comme un consultant aux États-Unis et dans développer

pays pour l'Institut International pour Environnement et
Le développement et pour l'Agence Américaine pour Développement International.
Christophe Flavin est chercheur aîné pour le Worldwatch
Instituez à Washington, D.C. où il fait des recherches et
les écritures tapissent et livres sur les technologies d'énergie et les
politiques avec
une perspective internationale.

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 ENERGY: SOLAIRE UNE VUE D'ENSEMBLE GÉNÉRALE

par VITA Volontaire Keith Giarman

L'INTRODUCTION I.

Les pays en voie de développement sont dans une particulièrement bonne place pour
utiliser

l'énergie solaire parce que si beaucoup reçoit une abondance de lumière du soleil.

Plus important, les habitants de ces pays sont fréquemment a éparpillé sur régions vastes, en faisant l'accès à électricité ou conventionnel

les combustibles fossiles difficile aussi bien que cher. Beaucoup les systems solaires sont construits facilement et sont opérés, donc fournir un aisément source disponible d'énergie à un Gens price. accessibles dans régions plus pauvres du globe, de plus, énergie du besoin à l'origine pour les candidatures à basse température--cuire de la nourriture, sécher des récoltes, et purifier de l'eau--accomplir leurs besoins de l'être humain les plus de base. L'énergie solaire peut satisfaire ces besoins à basse température et donner Troisièmement habitants du Monde une alternative bienvenue au brûler de bois du fuels: traditionnel, excréments, et gaspillage agricole (biomasse).

Le pauvre partout dans le monde est attrapé dans un cycle. vicieux Comme ils brûlent de plus en plus de bois pour cuire et séjour chaud, ils progressivement

sapez leur capacité de les nourrir dans le futur.

La combustion de la biomasse incontrôlée et inefficace mène à malnourished le sol; le matières organiques azote - riche a a brûlé pour combustible au lieu d'être ajouté au monde. Le coût de remplacer ceux-ci les éléments nutritifs perdus avec les engrais chimiques sont hauts dans prohibitivement

beaucoup du Troisième Couple World. ce problème avec le nuisible effets d'érosion et désertification, aussi bien que l'adverse

la santé effectue de pollution d'air d'intérieur et de plein air causée en le brûlant de biomasse, et le besoin pour énergie de l'alternative les formes au pays en voie de développement deviennent claires.

Bien sûr, l'électrification de Troisièmes villages du Monde est le première étape à leur modernisation et, finalement, mieux économique conditions pour la via pauvre nouvelle industrie. L'Électricité est eu besoin dans beaucoup de régions pour pompe à eau, communications, réfrigération, allumer, et autre uses. Photovoltaic (PV) cellules qui directement lumière du soleil du converti à électricité, est transportable, écologiquement nettoyez, et a opéré facilement; donc, ils sont en particulier bien conveni pour fournir électricité dans les villages ruraux. À présent PV est coûté, compétitif avec seulement cependant générateurs du fossile - combustible dans les sections les plus éloignées du monde.

La candidature efficace de systems solaire, comme autres technologies, être problématique au pays en voie de développement. Cultural et conditions. Unique climatique à une région donné, avec le matières, outils, et main-d'oeuvre disponible dans cette région, doit être considéré avant d'introduire des technologies solaires. trop d'efforts introduire des programmes d'énergie valables et des technologies a manqué sur les années, parce que les facteurs locaux ont été eu vue sur.

Pendant que la lumière du soleil qui arrive à Troisièmes pays du Monde est

complètement généralement

abondant a comparé avec les nations industrialisées, un pays est géographique l'emplacement et aide du climat déterminent la faisabilité de systems. Compared d'énergie solaire aux pays industrialisés, beaucoup les pays en voie de développement sont généralement plus proches à l'équateur et par conséquent recevez la plus forte et plus logique provision de l'énergie solaire.

C'est imprudent de rendre effectif des technologies solaires dans toute région, cependant, sans étant donné variations dans la disponibilité de la lumière.

Les variables du climatological locales, comme plafond de nuages, peuvent perturber

avec le reçu de radiation solaire, limiter l'applicabilité d'énergie solaire dans même les portions les plus chaudes du globe. Pour cette raison, la supposition commune que les tropiques sont un uniformément la région désirable pour énergie solaire peut être exagérée. Solar les appareils du séchage de la récolte, par exemple, sont inutiles dans un normalement région tropique ensoleillée dans où moissonne du temps et une augmentation saisonnière le plafond de nuages coïncide.

Comme déjà a suggéré, les facteurs culturels peuvent avoir aussi un profond influencez sur l'introduction de systems solaire, même dans les régions, avec climat idéal et ressources abondantes. Par exemple, en Afrique les femmes de quelques tribus ont cuit avec le bois avant lever du soleil

ou après couché de soleil pour years. Comme fait un les convainc que c'est mieux utiliser des cuisinières solaires pendant le jour? Changing social les habitudes peuvent prendre le temps et beaucoup d'usages culturels ont un pratique la fondation pas immédiatement visible à researchers. extérieur Comme un résultez, les programmes pour introduire des technologies solaires doivent être flexibles assez accommoder ces préférences culturelles.

Ce qui est important dans cette vue d'ensemble générale d'énergie solaire est qu'une multitude de facteurs--social, climatological, technique, et économique--dictera le succès ou échec d'un projet dans tout area. La clef à usage efficace d'énergie solaire identifie les candidatures spécifiques où il égale les besoins, ressources, et infrastructure sociale des gens. Dans la discussion qui suit, les obstacles potentiels à l'introduction de solaire l'énergie sera examinée par rapport à spécifique solaire brièvement systems.

LES PRINCIPES OPÉRATIONNELS II.

LA THÉORIE DE BASE

À l'exception d'éléments photoélectriques, l'énergie solaire est harnessable dans l'un ou l'autre de deux ways: par systems actif ou passif. (*) systems Passif absorbez ou concentrez la radiation du soleil sans l'aide d'un

moyen en mouvement, tel qu'eau circulante. collecteurs solaires Passifs le centre ou rassemble et stratégiquement chaleur du piège, c'est, permettez la chaleur entrer mais ne se pas échapper. UN collecteur passif typique permettez à lumière du soleil de traverser le verre, sur un noir, chaleur - absorbant

backdrop. que La chaleur est piégée pour une fonction utile, peut-être cuire un poulet dans un four solaire. Ou boîte de la lumière simplement

que soit concentré sur une certaine région, dites le fond d'un pot dans un cuisinière solaire, chauffer le contenu à un temperature. désiré Dans, autre systems passif, les thermosyphon naturels effectuent (* *) peut être circulez de l'air chauffé à une maison ou grange pour chauffage de l'espace.

Les systems solaires actifs sont un peu plus compliqués, depuis un circuler, le moyen (habituellement eau) doit être chauffé pour faire ces systems fonction. Dans une organisation solaire typique, donc called plate' plat les collecteurs absorbent la chaleur du soleil par un grand, plat, sombre glacez area. que La chaleur est transférée à un liquide qui circule à travers tubes ou canaux qui font partie de l'amortisseur surface. L'eau peut être entreposée alors et peut être tapotée en cas de besoin exécuter des tâches utiles qui exigent eau chaude (laver des ustensiles, hygiène personnelle, eau du pre - chauffage pour bouillir, et si en avant). Quelques systems solaires actifs utilisent des surfaces réflectrices pour concentrer

les rayons du soleil sur un petit amortisseur glacent tel qu'un tube du cuivre. Ces concentrant collecteurs peuvent produire des températures supérieures pour annonce publicitaire et candidatures industrielles.

L'énergie du soleil peut aussi être convertie dans électricité en utilisant cells. Photovoltaic photovoltaïque (ou solaire) les cellules convertissent lumière du soleil

directement dans électricité, sans générateurs mécaniques.

Les cellules sont composées de silicium habituellement, mais autre semi-conducteur

les matières sont aussi used. Quand la lumière du soleil frappe photovoltaïque les cellules, les électrons sont détachés, en créant un courant électrique lequel peut être tiré fermé alors.

(*) La division entre systems actif et passif n'est pas claire.

Les systems hybrides incorporent des éléments de les deux. par exemple, un la structure solaire passive peut être construite dans un tel chemin comme à stratégiquement

la chaleur du piège; un dispositif mécanique, tel qu'un ventilateur, peut être déplacez l'air chauffé à autres régions de la structure.

Donc, les deux passif et les éléments actifs sont incorporés dans le même system.

(* *) La tendance de liquides chauffés et gaz à augmenter. Dans un thermosyphon system, un liquide ou gaz (air) circule sans naturellement moyens d'un ventilateur ou pompe.

Les éléments photoélectriques ont été utilisés dans les 1950s pour propulser l'espace en premier satellites. À ce temps ils étaient assez chers, en coûtant plus

que \$1,000 par watt de capacité. Bien qu'ils soient encore aussi cher pour usage répandu, leur prix a été apporté jusqu'à approximativement \$10 par watt.

DEUX ÉNERGIE SOLAIRE ACTIVE SYSTEMS: CHAUFFE-EAU ET POMPES À EAU

Les systems solaires actifs exigent un capital supérieur et investissement de la main-d'oeuvre

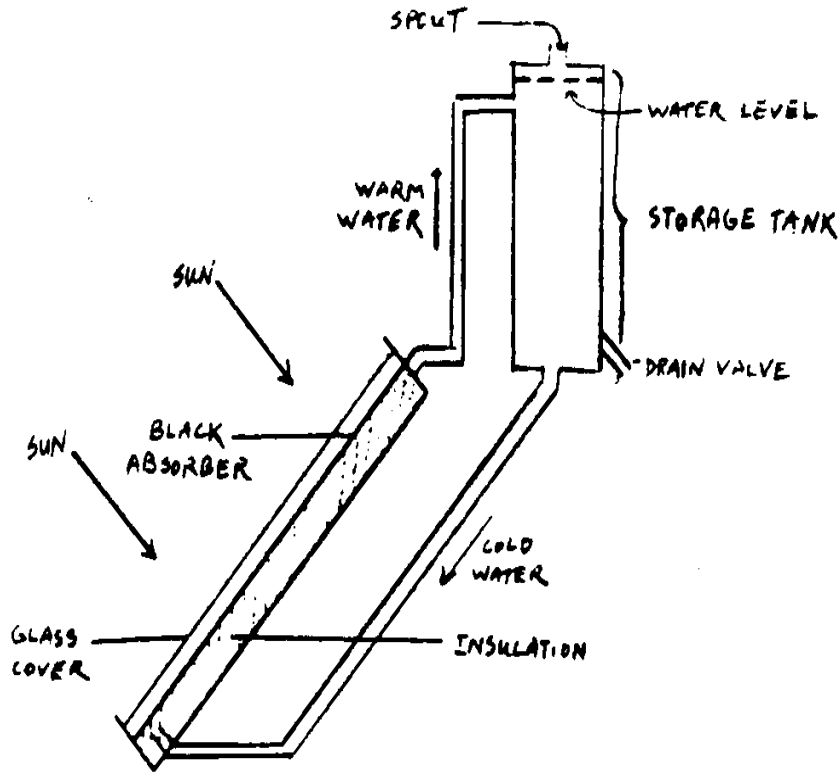
que technologies passives, mais ils peuvent fournir quelquefois un retour rapide sur cet investissement à travers leur bas entretien et zéro combustible costs. Moreover, la pénurie de traditionnel et les combustibles fossiles sont si aigus dans quelques régions du globe qui actif les chauffe-eau solaires peuvent être la source la plus pratique de substantiel quantités d'eau chaude.

L'eau chaude est impérative pour moderniser des régions rurales, depuis que c'est

la clef à améliorer des conditions sanitaires dans les installations publiques aimez des cliniques de la santé, des hôpitaux, et des écoles. bien sûr, chaud l'eau est importante au niveau domestique aussi, en particulier dans hygiène personnelle combattre la maladie. que les systems actifs Simples ont fait

d'aisément matières disponibles et bon marché est faisable dans régions où alimentent et les autres ressources sont rares. plusieurs les chauffe-eau solaires simples ont été développés lequel peut être construit avec les matières localement disponibles et les outils (voyez le Chiffre 1).

27p05.gif (600x600)



Les pompes à eau propulsées solaires sont aussi disponibles. Once s'est installé, ceux-ci, les pompes sont opérées facilement, mais ils sont mécaniquement complexes. L'eau doit être chauffée à 70 à 80 [degrés] C par un collecteur ou concentrateur l'appareil--semblable à ou le même comme dans les appareils de chauffage solaires. L'eau alors chaleurs un gaz liquide (tel que Freon) qui vaporise et étend, et promenades un moteur pour pomper. Unlike typique solaire l'eau systems chauffant, les telles pompes solaires ne peuvent pas être construites facilement de matières locales et outils, et le principe derrière leur l'opération est relativement complexe. eau plus importante, solaire les pompes sont trop chères pour le rural pauvre. Les frais d'établissement varie d'Etats-Unis \$6,000 à \$78,000 selon n'importe où le la dimension de pompe qui, quand a comparé au coût de générateurs diesel ou photovoltaics, rend la pompe à eau solaire peu économique.

L'ÉNERGIE SOLAIRE PASSIVE SYSTEMS

Cuisinières solaires et Fours

Parce que les systems moins compliqués sont adaptés dans plus facilement les pays en voie de développement, les appareils solaires passifs sont preferred. Simple les cuisinières solaires et fours sont l'application pratique la plus plus de énergie solaire dans ces pays (voyez le Chiffre 2). qu'ils peuvent être

construits

27p06.gif (486x486)

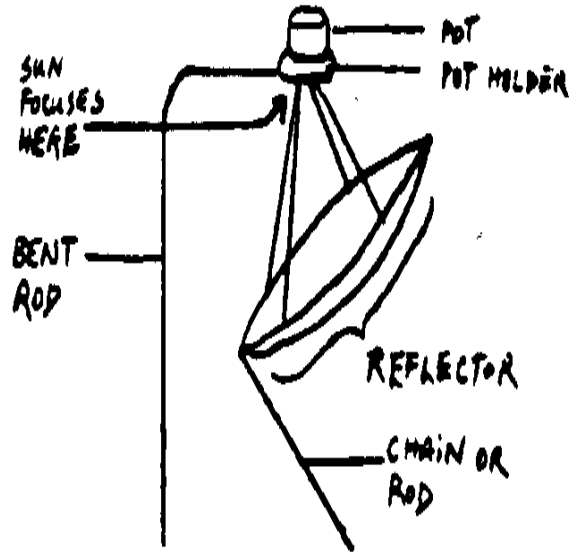


Figure 2. Typical Solar Cooker

tout à fait facilement par individus qui utilisent des matières locales ou a produit par

le village industries. surchauffage fours et extrêmement effectif les cuisinières ont été développées. However, bon marché, facile utiliser, modèles de métal réflecteur poli, ou feuille d'aluminium, soyez debout un meilleure chance d'acceptation dans les régions plus pauvres du monde.

Pour tout leur succès, les cuisinières solaires sont un fréquemment a cité exemple d'une technologie d'énergie qui a manqué à cause de culturel, pas économique, reasons. par exemple, dans quelques régions d'Afrique où les repas sont cuits avant lever du soleil ou après couché de soleil dans accord

avec entraînement culturel, les cuisinières solaires ont été difficile à introduce. Comme suggéré plus tôt, en changeant des entraînements de la cuisine acceptés

enraciné dans convention sociale est un processus difficile. Technical les complexités et coût peuvent composer ces barrières culturelles. Par exemple, quelques villageois se sont plaints au sujet d'avoir à ajustez le réflecteur de la cuisinière pour recentrer les rayons du soleil sur le

cuisant utensil. en Chine, le prix de cuisinières est par rapport mugissez, \$10-30. Américain Mais une famille Chinoise pourraient construire un 10 cubique

mesurez l'unité du biogaz pour Etats-Unis \$100.00 comme qui pourraient servir un source essentiellement illimitée d'énergie pour une variété de maison et needs. agricole Dans beaucoup d'exemples, il ne fait pas juste sentez pour eux pour utiliser des cuisinières solaires jusqu'à ce qu'ils

deviennent extrêmement
bon marché.

Selon la région locale, le nombre d'obstacles possibles à l'introduction efficace peut être grande. Ces barrières doivent être identifiées aussi complètement que possible avant que le capital soit consacré à programmer l'implémentation. Si défini correctement, les problèmes peuvent être circonvenus ou allégués. Par exemple, les efforts par un Danois le groupe d'église introduire des cuisinières solaires dans Volta Supérieur a réussi parce que les villageois aidés adaptent la cuisinière aux besoins locaux et les conditions.

Bien qu'il y ait plusieurs dessins différents, cuisinières solaires, consistent en trois parties de base: un réflecteur, une position, et un pot les Réflecteurs holder. sont habituellement plats - façonnés et ont une brillante surface d'aluminium. Le réflecteur et le mylar aluminé ont été utilisés avec succès pour concentrer la radiation du soleil sur l'ustensile de la cuisine.

La position peut être faite de matières communes, y compris bois, métal, tube, cuivre, ou tringles d'acier. Quel que soit les matières utilisées, ils, doivent être assez forts pour supporter le réflecteur et les éléments de plein air (enroulés en particulier). En même temps, la position doit être légère donc la cuisinière comme une unité est portable.

Le détenteur du pot doit être construit pour maximiser l'efficacité de la cuisinière, c'est, le pot doit asseoir le point focal de près le

les rayons de soleil reflété sur où la chaleur sera dispersée le fond du pot. que les Autres facteurs contribueront à l'efficacité du system de la cuisine solaire aussi:

* Le fond du pot devrait être une couleur noire émoussée à facilitent l'absorption de chaleur.

* que Le pot devrait être couvert.

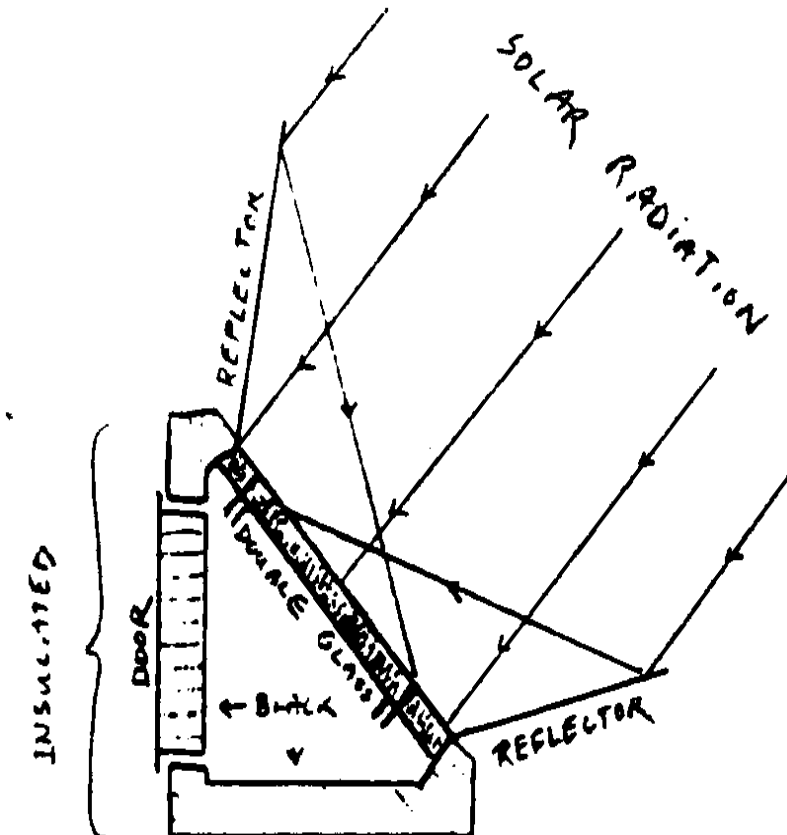
* que La cuisinière devrait être opérée dans soleil clair.

* que La place du pot ou réflecteurs devrait être ajustée chaques 10-30 minutes accommoder des changements dans le L'angle de soleil de fréquence.

Les fours solaires sont différent de cuisinières dans que la chaleur du soleil est pas concentré simplement--il est piégé dans une région close aussi. Dans plusieurs places où verre, bois, bas-prix réflecteur la matière, et quelque type d'isolement est disponible aisément, le le four solaire, comme la cuisinière, peut être construit facilement. Le Carton peut même soyez sub - stituted pour le bois dans quelques dessins.

Dans le four solaire (voyez le Chiffre 3), l'intérieur étanche noir

27p08.gif (600x600)



retient la chaleur de la lumière du soleil qui est reflétée fermé miroirs étendre du cadre du four. UN abri du verre double laisse lumière dans, mais ne permet pas à chaleur de s'échapper. La chaleur laissée dans mais l'opération est simple, en accomplissant des températures qui peuvent dépasser 200 [degrés] C dans un bien a scellé, oven. bien construit Le cuisinier simplement laisse tomber quel que soit cuisine des besoins à l'intérieur du four à travers le la porte de derrière, ou un abri à charnière, et la chaleur fait le reste.

Comme la cuisinière solaire, le four solaire fonctionnera dans le mieux fort sunlight. Mais depuis que le four utilise un plus grand glacez la région pour absorber la chaleur, il peut opérer sous plus petit que conditions. idéal bien sûr, la boîte étanche devrait être bien scellé pour prévenir la perte de chaleur inutile.

Solaire S'arrête et Taille des Sécheurs

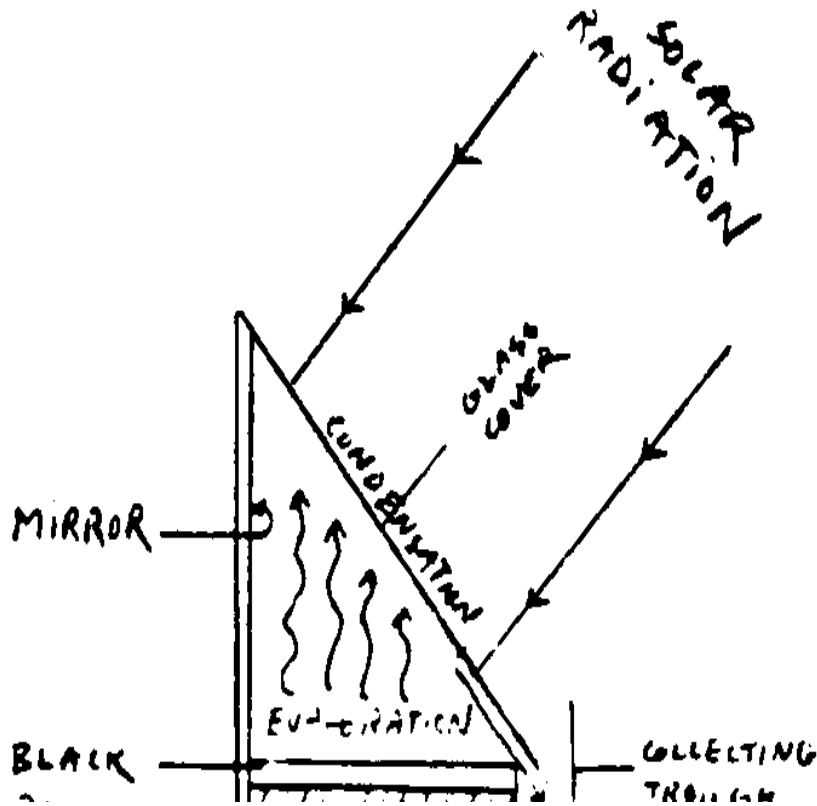
Aussi basé sur le principe solaire passif, le solaire encore est utile pour faire salé ou eau saumâtre frais. Simple, bon marché, appareils combustible - économes pour purifier de grandes et petites quantités d'eau est exigé au pays en voie de développement où potable l'eau est dans courte provision.

Comme cuisinières solaires et fours, solaire s'arrête est facile de s'assembler et entre dans les modèles différents. Les que Tout s'arrêtent consistent en une chaleur - absorbant

réipient dans que l'eau sale peut être placée. Après arriver à une certaine température, l'eau sale dans le fermé le system vaporise, en laissant des impudicités dans le réipient. Fresh la vapeur de l'eau rassemble sur la surface de l'encore, condenser sur le verre ou abri du plastique, et lentement filets dans quelque sorte de system de la collection.

Le simple solaire encore a illustré au-dessous (Chiffre 4) opère

27p09.gif (600x600)



comme le four solaire précédemment décrit: il absorbe et retient heat. UN verre ou l'abri du plastique laisse entrer radiation pour chauffer le eau impure qui s'assied dans la casserole étanche noire. Les bien scellé l'abri garde assez de chaleur pour accomplir des températures nécessaire à l'intérieur pour distillation.

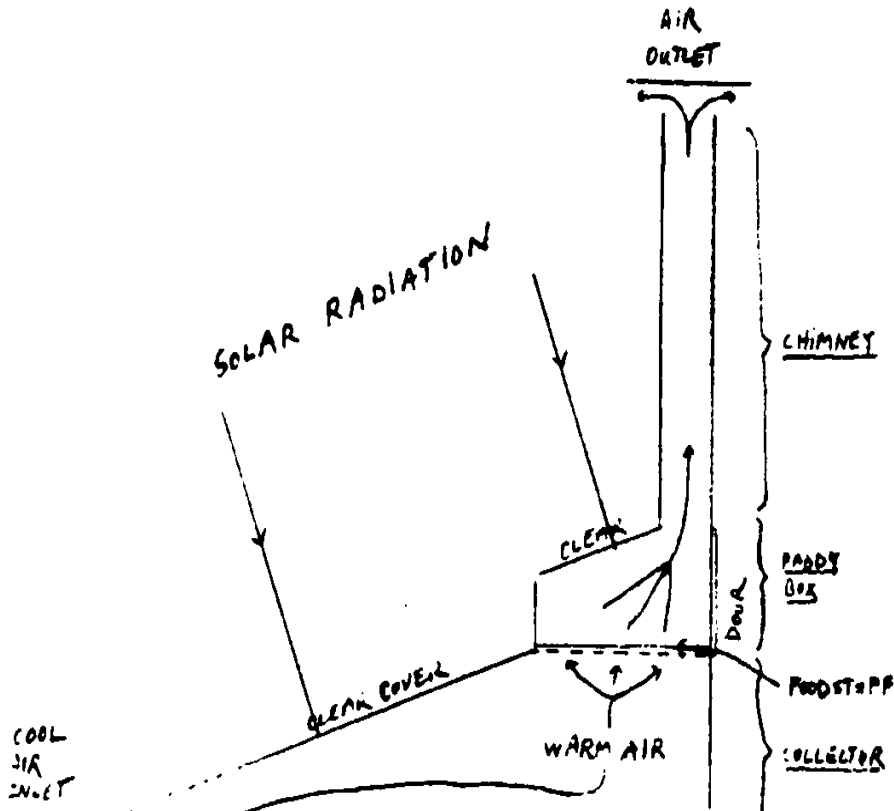
La chaleur solaire peut aussi être utilisée pour sécher des récoltes. Indeed, fermiers tout sur le monde a utilisé la chaleur du soleil pour sécher des récoltes pour centuries. Mais pendre simplement ou récoltes qui s'étend à l'extérieur de boîte menez à perte de la récolte substantielle, dû à exposition à la saleté, animaux, insectes, moisissures, et mauvais temps.

Les sècheurs gaz - tirés et électriques sont des appareils chers et, de courez, le coût de les utiliser augmentations comme montée des prix du combustible.

Sècheurs solaires peu importants qui opèrent beaucoup comme le four solaire et encore a décrit plus tôt, peut être fait à bas coût facilement, mais les grands modèles de la capacité simples et bon marché sont disponibles comme bien.

D'après Daniel Deudney et Christophe Flavin de Worldwatch Instituez, plusieurs types différents de sècheurs sont testés, la plupart avec success. par exemple, un sécheur solaire simple capable de séchage jusqu'à une tonne de riz à la fois est en Thaïlande en usage (voyez le Chiffre 5) . L'appareil consiste en trois parts: suivis un

27p10.gif (600x600)



le collecteur solaire, un récipient tenir le riz (connu comme un paddy empaqueter dans ce modèle), et une cheminée. de que Le sol du collecteur est fait

une substance noire aider absorbe la chaleur et les côtés et abri sont clear. Comme dans les autres technologies solaires passives, la radiation entre le system mais ne peut pas s'échapper. Le riz ou le grain est placé dans le empaqueter qui assied le collecteur au-dessus. air Chaud du collecteur circule à travers trous dans le fond de la boîte, en séchant le le produit alimentaire, et laissez-passer en haut et hors du system à travers une cheminée.

D'après le Centre de l'Information des Ressources D'énergie Renouvelable de l'Institut Asiatique de Technologie, le sécheur d'une tonne a coûté les Etats-Unis \$150 en Thaïlande dans tôt 1982. Quand on considère ce séchage les augmentations la valeur de la commercialisation de la nourriture, l'investissement peut payer pour il quickly. L'Institut aussi notes qui outils de base et le matériel peut être utilisé pour construire le sécheur et l'entretien est simple si le bambou supportait le system est traité à prévenez la déchéance.

Les Structures Solaires passives

Le principe solaire passif peut être appliqué sur une plus grande échelle dans les Bâtiments countries. en voie de développement peuvent être conçus pour opérer aimez

les grands collecteurs solaires, c'est, a conçu absorber et piéger heat. espace Passif les systems chauffants ne contiennent pas de parties mécaniques et est souvent meilleur marché qu'espace actif systems. chauffant UN passif le system utilise les composants structurels d'un bâtiment (murs, les fenêtres, et sols) rassembler et entreposer l'énergie solaire. La Chaleur est distribué par les processus naturels de convection, conduction, et radiation.

Dans un bâtiment solaire passif localisé de l'équateur au nord, la plupart de les fenêtres font face pour laisser entrer vers le sud autant de lumière du soleil que possible.

Ce principe est renversé dans sud de bâtiments passif du l'équateur--la plupart des fenêtres font face au nord. Le Battement est entreposé dans " thermique

mass" la maçonnerie - épaisse parquette ou murs, lits du roc, eau - rempli, récipients ou toute combinaison de ceux-ci. Pendant le jour, le thermique la masse absorbe une grande quantité de chaleur, en particulier si c'est dans sunlight. direct le soir, la chaleur entreposée émigre à progressivement l'area. vivant Dans une maison strictement passive, cette chaleur déplace naturellement, sans une augmentation mécanique. However, systems hybride, cela incorpore des ventilateurs ou des ventilateurs pour la circulation ajoutée est commun.

Le soir et pendant périodes très couvertes, mobile l'isolement dans la forme de rideaux lourds ou lunettes de soleil est tiré les fenêtres réduire la perte de chaleur.

Dans les climats plus chauds, les bâtiments peuvent être construits pour rester fraîcheur.

Le refroidissement passif est accompli à travers le dessin de la structure, disposition et composants, comme dans chauffage passif. refroidissement Passif les techniques contrôlent lumière du soleil qui entre et utilisent une variété de méthodes encourager le mouvement de l'air refroidissant.

La lumière du soleil peut être laissée en ombrageant des fenêtres avec overhands dehors, les arbres, ou awnings. que l'isolement Mobile peut être tiré sur fenêtres pendant le jour réduire le gain de la chaleur.

L'aérage naturel est encouragé en ouvrant le bâtiment à l'été va vite et fournir une trajectoire claire pour l'air pour déplacer along. Induced que la ventilation dépend d'usage de la cheminée effectuez où l'air chaud qui accumule est permis pour augmenter et sortez à travers hautes prises d'air rapidement. en même temps air plus frais de une autre source (tel qu'un jardin nord bien ombragé) est tiré dans.

Plusieurs soleil possible - et les structures monde - adoucies peuvent réduire l'énergie a eu besoin pour battement de l'espace et refroidir. Le plus plus approprié de ces structures est simple dans dessin et facilement construit avec materials. local Quelques formes de logement traditionnel l'emploi principes solaires passifs. Chine Du nord a le milliers de les bâtiments de la maçonnerie ont conçu pour piéger la chaleur du soleil en

hiver.

Cependant, cette architecture traditionnelle a dans quelques pays, été remplacé par les dessins modernes inefficaces.

Les chauffe-eau de la fournée

Les appareils de chauffage de la fournée sont l'eau solaire plus simple et plus économe

heaters. Un type d'appareil de chauffage de la fournée est un sac plastique noir simplement

d'eau placée dans le sun. qu'Un autre type d'appareil de chauffage de la fournée consiste

d'un fossé qui est réglé avec le plastique sombre.

PHOTOVOLTAICS

Photovoltaïque (PV) la conversion a été revendue pour les années comme un source d'énergie écologiquement acceptable pour l'Initiale future.

les attentes que les photovoltaics deviendraient coût - compétitifs

avec les sources d'énergie conventionnelles par le mi 1980s étaient, cependant, aussi optimistic. Néanmoins, dans beaucoup d'emplacements éloignés du

monde où l'électricité est inaccessible et conventionnelle ou

les combustibles traditionnels sont difficiles de venir, PV peut être coûté compétitif.

Dans ceux-ci les régions rurales, générateurs diesel, ont isolé

est la principale source d'électricité. Quand on considère le

coûts de maintenance et pénuries de la provision du combustible de la possibilité

de gas-oil

les générateurs, PV est souvent une alternative viable dans électricité rurale candidatures de trois kilowatts ou plus peu. Moreover, le coût de combustibles tels qu'huile et il est possible que le bois augmente pendant que le coût de les cellules solaires devraient continuer à tomber.

La disponibilité d'électricité au pays en voie de développement peut grandement améliorer la qualité de vie. PV est un propre, fiable source d'électricité, facile utiliser une fois a installé, et transportable. Mais la cellule solaire est juste une partie d'un quelque peu a compliqué les system ont eu besoin de fournir électricité au niveau de village. En effet, plus parraine de projets PV dans actuellement en route les pays en voie de développement évaluent l'économie de PV total systems. électrique que Beaucoup de candidatures peu importantes sont coûtees compétitif aujourd'hui, mais les grands systems exigent la construction d'emplacement, l'installation, quelque entretien, piles pour le stockage, et contrôle circuit régler courant et/ou voltage.

En revanche, PV entre dans les unités modulaires qui moyens qui un le village en expansion pourrait éviter les dépenses capitales énormes nécessaire obtenir des formes conventionnelles d'électricité. en tout cas, même petit les montants d'électricité pourraient mener à une amélioration substantielle dans conditions vivantes dans les régions en voie de développement. Photovoltaics ont

applications pratiques comme sources d'énergie pour pompe à eau, communications, réfrigération, et éclairage. eau PV - Propulsée les pompes sont utiles pour les buts agricoles pas seul, ils aussi la provision eau potable sûre dans beaucoup de villages. que les puits Ouverts peuvent être a couvert après qu'une pompe soit installée, donc réduire le risque de maladie aux buveurs.

Dans les autres régions, les cellules solaires propulsent le téléphone de micro-onde systems lier des emplacements éloignés avec industriel et zone urbains. Comme une source d'énergie pour télévision et allumer, PV contribue aussi aux programmes pédagogiques et permet des activités de village importantes et réunions être tenu le soir. Réfrigérateurs , essentiel, pour entreposer et conserver de la nourriture, des drogues, et de la glace peut être aussi propulsé avec PV. Unfortunately, leur prix est relativement haut--aligner d'au sujet d'Etats-Unis \$2,000 à \$5,000.

Progressez dans recherche du photovoltaics a été impressionnant partout le les 10 années dernières, et les nombreux efforts de la recherche sont dans en route industrialisé et développer des nations pareillement. Chine, Mexique, Inde, et le Pakistan a recherche étendue ou programmes pilotes dans l'opération, et beaucoup d'autres pays en voie de développement participent sur un scale. plus modeste Comme percées de la recherche produisez-vous et le L'industrie PV continue à mûrir, le coût de cellules est sûr à

drop. Comme il fait, les candidatures rentables de PV dans développer les régions multiplieront.

LE RÉSUMÉ III.

Cette vue d'ensemble s'est concentrée sur les technologies solaires les plus simples, c'est, ce moins possible rencontrer économique et technique barrières pendant leur introduction. Even ce sont possibles à l'expérience obstacles culturels qui doivent être comprises, a affronté, et résolu avant acceptation sociale totale est accompli dans Troisièmes villages du Monde.

L'énergie solaire a beaucoup d'usages dans régions en voie de développement qui ne sont pas a discuté dans ce papier, en incluant la réfrigération de l'absorbative propulsée solaire, refroidissement de l'espace actif et systems chauffant, et combinaison systems. However solaire, ce sont relativement complexes et devices. cher que Les technologies les plus appropriées sont généralement ce qui suivent le principe passif simple.

Éprouvez sur les années a prouvé qu'appliquer la nouvelle énergie les formes (peu importe comment simple) aux régions en voie de développement veuillez presque toujours rencontrez quelque sorte de résistance ou difficulté. Le pauvre dans le Troisième Monde désespérément besoin bon marché, nettoyez, et énergie simple

technologies conserver des combustibles traditionnels, conservez l'environnement, et satisfait des besoins humains fondamentaux. Mais c'est perspicace seulement et organisation de l'énergie sensible--identifier des problèmes avant qu'ils se produisent--cela fera usage répandu d'énergie solaire une réalité au pays en voie de développement.

BIBLIOGRAPHY/SUGGESTED READING LISTE

Cecelski, E., et al. Maison Énergie et le Pauvre dans le Troisième Le Monde . Washington, D.C.,: Ressources pour le futur, Inc., 1978.

Deudney, D., et Flavine, C. Énergie Renouvelable: Le Pouvoir Choisir, New York, Nouveau York: W.W. Norton et Compagnie, 1983.

GIARMAN, R.K. L'Énergie " Chinois: Besoins Satisfaisants à un Local Level ". (inédit), 1984.

Gregoire, Roger G., P.E. Understanding nourriture Solaire Dryers. VITA Papier Technique #15. Arlington, Virginia,: VITA, 1984.

La Recherche du National Supplément Council., Énergie pour Développement Rural. Washington, D.C. : National Académie Presse, 1981.

Smil, Produit intermédiaire V. " Technologie D'énergie en Chine ". Le Bulletin de

le Scientifique Atomique (février 1977), p. 28.

Swet, C.J. Understanding Eau Solaire Pumps. VITA Papier Technique #20. Arlington, Virginia, : VITA, 1985.

VITA. Energy. Solaire Technologie Appropriée et Série du Développement, Papier #14 (a Préparé par VITA pour Corps Action/Peace). ARLINGTON, VIRGINIA: VITA, 1979.

VITA. Grain de la Convection Solaire Dryer. VITA Bulletin #63 Technique. Arlington, Virginia, : VITA, 1981.

VITA. Construction de la Cuisinière Solaire Manual. Arlington, Virginia: VITA, 1967.

VITA. Eau Solaire Heater. Arlington, Virginia, : VITA, 1980.

La Santé Mondiale Organization. " Needing un Riz Solaire Dryer? Le font Vous. " Technologie Appropriée Pour Santé, Genève, Suisse, : L'Organisation Mondial de la Santé , Bulletin d'informations 11 (automne 1982), P. 10.

Génération de l'Électricité " solaire au pays en voie de développement ". Technologie Appropriée pour Santé, Bulletin d'informations 11 (automne 1982), p. 13.

== ==

== ==