

Séchoir Solaire

c'est un système fonctionnant à énergie solaire pour sécher légumes, fruits, plantes, etc...

 Difficulté Moyen

 Durée 3 jour(s)

 Catégories Énergie, Recyclage & Upcycling

 Coût 100 EUR (€)

Sommaire

Introduction

Étape 1 - Outils & Matériaux

Étape 2 - Capteur Solaire - base

Étape 3 - Capteur Solaire - Chicanes

Étape 4 - Capteur Solaire - Ardoise & trous (Bas et Haut)

Étape 5 - Capteur Solaire - Vitre

Étape 6 - Capteur Solaire - Inclinaison selon la saison

Étape 7 - Caisson de séchage - corps principal

Étape 8 - Caisson de séchage - Porte AR

Étape 9 - Caisson de séchage - Portillon AV

Étape 10 - Caisson de séchage - Toit

Étape 11 - Caisson de séchage - Clayettes

Étape 12 - Caisson de séchage - Support des clayettes

Étape 13 - Caisson de séchage - Pieds

Étape 14 - Extraction d'air forcé

Commentaires

Introduction

Le séchoir solaire est constitué de deux parties: capteur solaire et caisson de séchage.

Capteur solaire: Grâce à la vitre qui capte les rayons du soleil (effet de serre), les ardoises vont accumuler de la chaleur. L'air extérieur est introduit par le bas du capteur (trous), il va se chauffer en circulant autour des ardoises chaudes, et sortir par le haut du capteur à une température élevée (dépend de localisation, ensoleillement et de la saison). L'air chaud est ensuite introduit dans le caisson par des trous dans la partie supérieure du capteur (gradient thermique). Le capteur sera inséré dans le bas du caisson.

Caisson de séchage: il reçoit de l'air chaud dans sa partie basse. Il comprend à l'intérieur des clayettes (sorte d'étagères comportant un grillage) sur lesquelles seront déposées les aliments ou plantes à sécher. L'air chaud circule à travers les clayettes grillagées et sort par le toit du Caisson (trous). Un système de ventilation forcée (alimentation photo voltaïque) a été installé au niveau des trous supérieurs du caisson pour accélérer la montée en température dans le caisson.

Le coût est de 80 € environ car la plupart des matériaux proviennent de récupération / recyclage (achats =tablette en pin, visserie, charnières , mastic colle, grillage plastique, colle à bois). Comptez 20 € pour le ventilateur d'extraction et le panneau photovoltaïque (5V DC - 5W)

Matériaux

Outils

 S_choir_Solaire_Calcul_inclinaison_optimale_du_capteur_solaire_Concarneau.ods

Étape 1 - Outils & Matériaux

Outils:

Scie circulaire, Visseuse / perceuse, Scie circulaire sur table
Mèches à bois, Equerre, mètre, râpes, ciseau à bois,
Vis bois tête fraisée - Torx - diamètre 4 mm, longueur 40 mm
Vis bois tête fraisée - Torx - diamètre 4 mm, longueur 80 mm
vis bois tête fraisée diamètre 3 à 3,5 mm, longueur 20 mm

Matériaux:

Tablette sapin: 2 m x 0,40 m x épaisseur 18mm (cotés et fond du caisson)
Panneaux récup OSB, CP, etc... pour faces avant et arrière + toit
Tasseaux (récup): 20 mm x 20 mm , longueur 3,5 m (glissières pour les clayettes)
Tasseaux (récup): 18 mm x 37 mm , longueur 8 m (clayettes)
Charnières métal (porte AR et portillon AV)
Vitre 900 mm x 500 mm
Tasseaux (récup): 37mm x 48 mm , longueur 5,5 m (pieds caisson et chicanes capteur)
Mastic colle noire type Sikaflex 11 FC (fixation vitre et étanchéité capteur)
Elastique type Sandow de vélo
morceau de tapis basic (récup)

Étape 2 - Capteur Solaire - base

Le Capteur solaire va permettre l'entrée d'air extérieur depuis le bas. Cet air va se chauffer progressivement en captant la chaleur accumulée par les ardoises. Grâce au gradient thermique créé, l'air va circuler entre les chicanes jusqu'à la partie supérieur du capteur . La température de l'air en sortie de capteur peut atteindre 65 à 70°C en plein été !

Le capteur étant encastré dans le bas du caisson de chauffage, l'air chaud va continuer de monter et passer au travers des clayettes sur lesquelles reposent l'aliment à sécher .

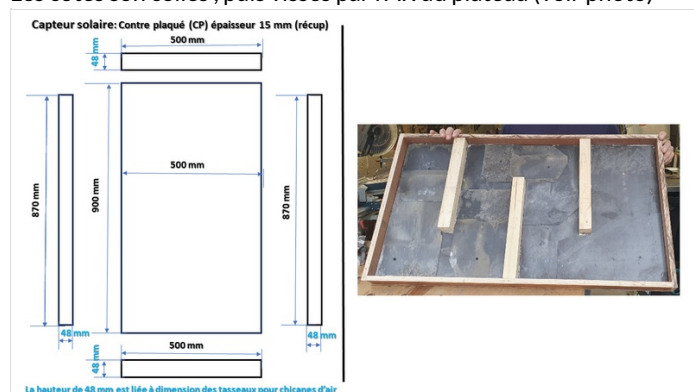
Le plateau est du CP de récup de 15 mm d'épaisseur .

Dimensions du plateau : 500 mm x 900 mm (côtes externes)

Hauteur des cotés (même hauteur que les chicanes), ici 48 mm !

Longueurs des petits et grands cotés (voir plan).

Les cotés son collés , puis vissés par l'AR du plateau (voir photo)





Étape 3 - Capteur Solaire - Chicanes

Les chicanes vont forcer l'air à faire un long chemin pour circuler le long des ardoises et ainsi capter la chaleur qu'elles ont accumulée.

Les chicanes (récup) sont de dimensions: 37 mmx 48 mm x 320 mm

Les chicanes sont collées , puis vissées par l'arrière du plateau

Positionnement des chicanes: voir plan



Étape 4 - Capteur Solaire - Ardoise & trous (Bas et Haut)

Ardoises de récupération:

- Elles doivent être brossées /lavées afin d'obtenir la surface la plus noire possible !
- elles doivent être assez épaisses, sinon les mettre sur plusieurs épaisseurs (la masse va permettre d'accumuler le plus de chaleur)
- elles sont taillées et ajustées autour des chicanes en bois
- elles sont fixées par vis, sans colle (elles ne doivent pas être fendues)!
- Un film d'aluminium a été déroulé en dessous des ardoises (option pas nécessaire)

Une fois les ardoises fixées, faites 3 trous en bas et en haut du capteur en respectant sens de circulation de l'air (voir photos).

ATTENTION : les trous doivent être juste tangents ou légèrement au dessus des ardoises (mais pas en dessous)

Pour les trous du haut, une fois percés, les limer en biais (voir photo)





Étape 5 - Capteur Solaire - Vitre

Les dimensions de la vitre sont:

Longueur: 895 mm

Largeur: 495 mm

épaisseur: 5 mm

La vitre est collée avec du mastic colle noir Sicaflex 11 FC. Le mastic colle assure l'étanchéité sur le pourtour du capteur, mais aussi sur les chicanes. Vous enduisez de mastic colle les parties indiquées ci avant, mais RIEN sur la vitre !

Avec l'aide d'une autre personne, posez la vitre sur le cadre (centrez la bien) et appuyez assez fort avec les mains sur les bords du capteur et sur les chicanes. Le mastic colle doit refluer un peu. Lissez ensuite le mastic colle sur le pourtour de la vitre (attention bord de la vitre coupant - prenez un chiffon!)

Vérifier qu'il n'existe aucune fuite autour de la vitre, dans le cas contraire remettre du mastic colle, puis le lisser



Étape 6 - Capteur Solaire - Inclinaison selon la saison

Ce capteur a été conçu pour être utilisé à KAL - Concarneau (29) - France, dont la latitude est 47.8847452 et longitude: -3.91152189.

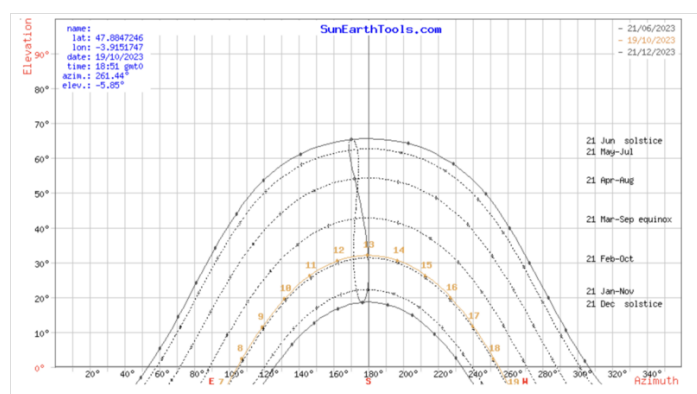
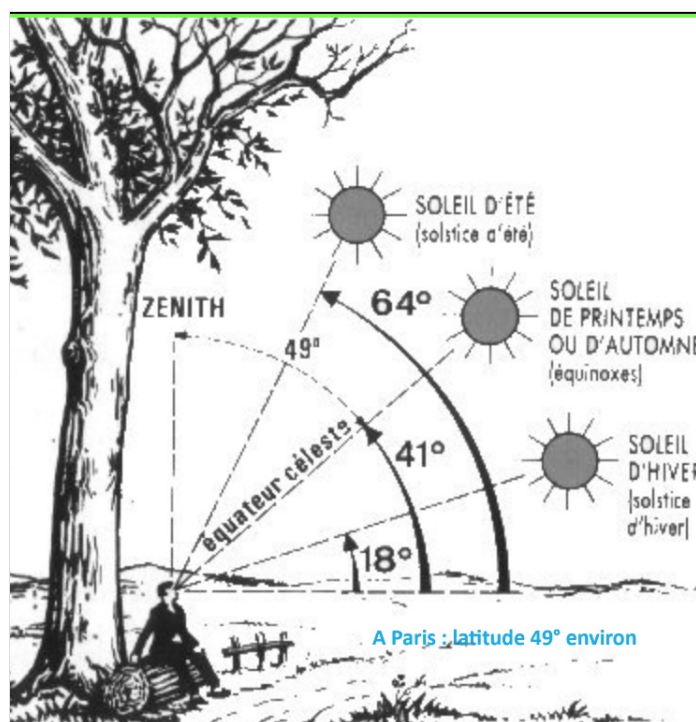
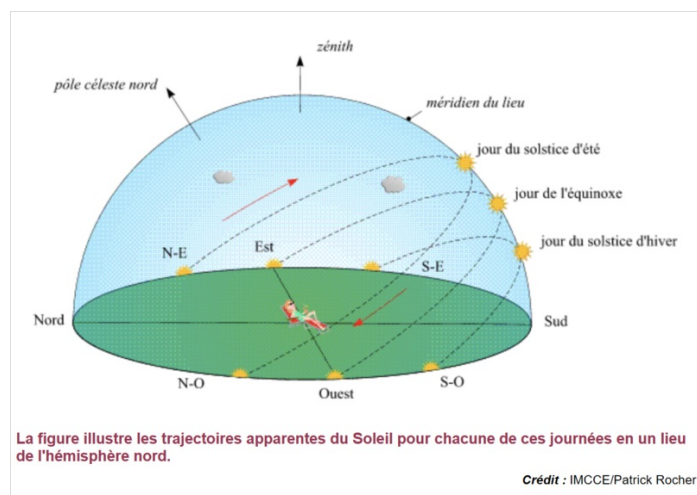
Pour cette latitude et longitude, le site "www.sunearthtools.com" donne:

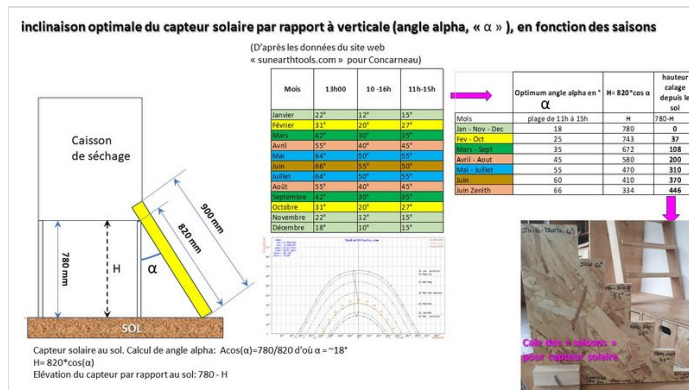
- les inclinaisons / élévations (par rapport à l'horizontale) du soleil de janvier à décembre.
- pour chaque mois les inclinaisons du soleil dans la période de jour (6h - 22h)
- Vous pouvez aussi l'avoir pour un jour donné en allant sur le site à la date du jour.

Pour permettre d'optimiser l'utilisation du séchoir solaire selon la saison, le capteur solaire peut pivoter pour maximiser la réception solaire (voir photos).

Une cale étagée a été créée en tenant compte de la géométrie du séchoir et se place sur le devant du capteur. Chaque étage est gradué selon les "couples" de mois d'utilisation (voir photos et fichier de calculs).

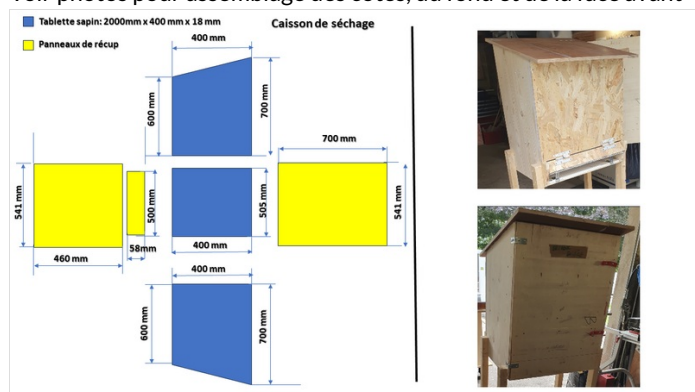
Remarque: en Bretagne, il a été constaté que le fonctionnement optimum du séchoir pour sécher rapidement les aliments s'effectue entre Juin et Aout !



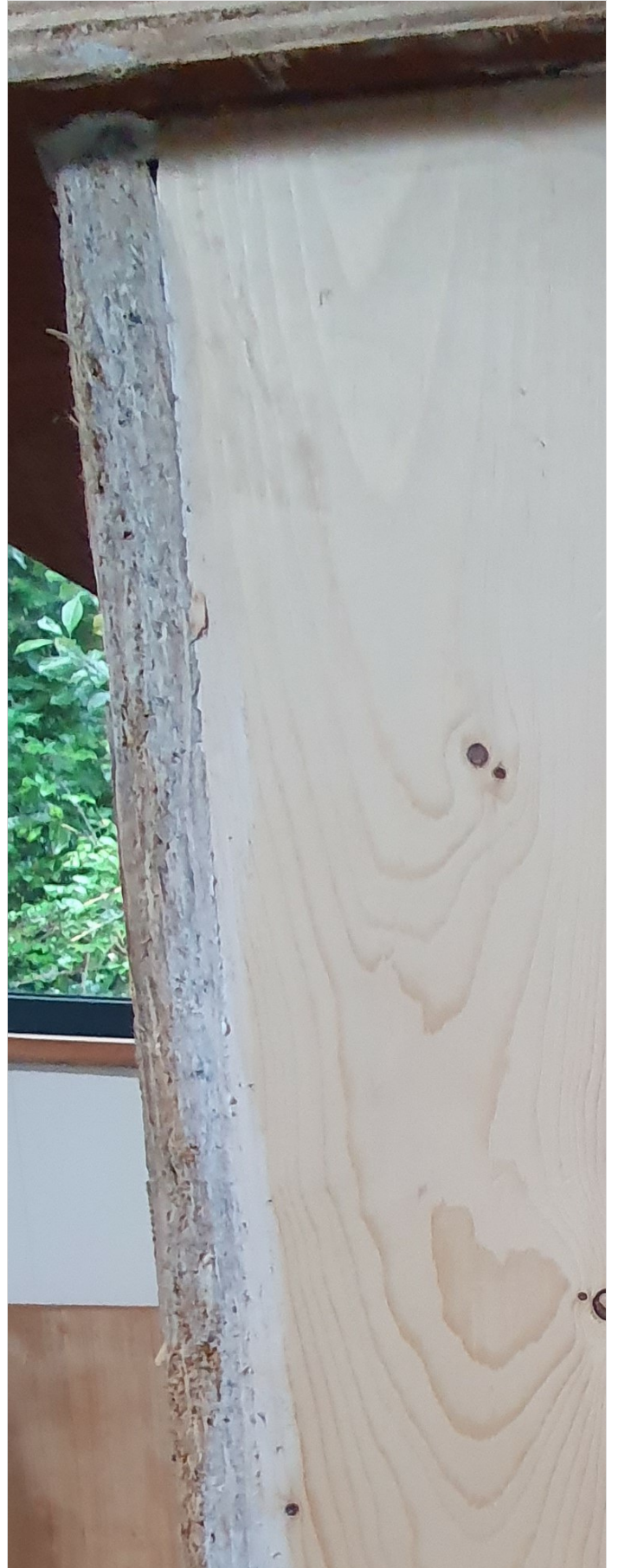


Étape 7 - Caisson de séchage - corps principal

Le plan indique les dimensions des cotés, du fond, de la face avant, du volet et de la porte AR.
 Voir photos pour assemblage des cotés, du fond et de la face avant









Étape 8 - Caisson de séchage - Porte AR

La porte AR (dimensions de 700mm x 541 mm - voir plan étape 7) est montée sur 2 charnières, de façon à ce que cette porte s'applique bien au caisson quand elle est fermée (voir photos). On doit aussi pouvoir ouvrir totalement cette porte afin de permettre l'insertion ou l'extraction des clayettes. Un joint permettra une bonne étanchéité. Deux sangles élastiques (type tendeur de vélo) la maintiendront bien fermée à l'aide de deux crochets (voir photos)





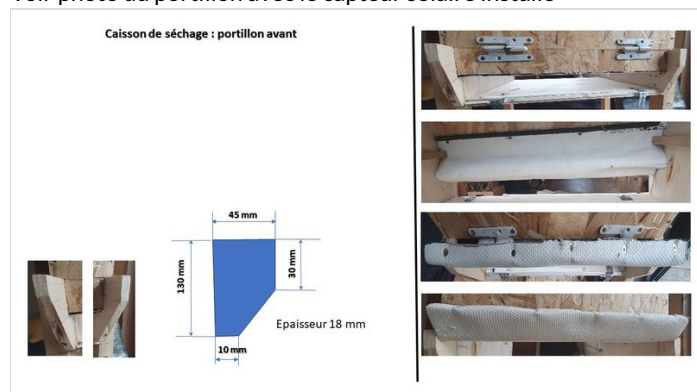




Étape 9 - Caisson de séchage - Portillon AV

- le portillon permet l'encastrement du capteur solaire dans le bas du caisson de séchage.
- Il assure l'étanchéité avec le capteur grâce à un tapis / moquette (récup)
- Le tapis est fixé sur la face interne du portillon et sur la face AV du caisson
- Il pivote pour suivre l'inclinaison du capteur selon la position du soleil (dépend des saisons)
- Le portillon est encadré par deux pièces en bois qui assurent l'étanchéité sur les cotés latéraux du capteur

Voir photo du portillon avec le capteur solaire installé







Étape 10 - Caisson de séchage - Toit

Le toit dépasse le caisson de 10 cm vers le haut et vers le bas, et de 2 ou 3 cm sur les coté du séchoir (assemblé avec des matériaux de récupération).

Le toit comporte 3 trous situés en partie haute du caisson, pour permettre d'extraire l'air chaud après passage dans le capteur solaire, puis le caisson de séchage. Ces trous sont à l'opposé de ceux en partie supérieure du capteur solaire (forcer le passage de l'air au travers des clayettes). Ces trous sont d'un diamètre 20 mm, espacés de 20 mm environ

Après essai, deux ventilateurs seront être installés à ce niveau pour assurer un flux d'air chaud suffisant (extraction) au travers des clayettes: en ventilation naturelle (gradient thermique), l'écoulement d'air est trop faible pour permettre un temps de montée en température raisonnable dans le caisson de séchage.





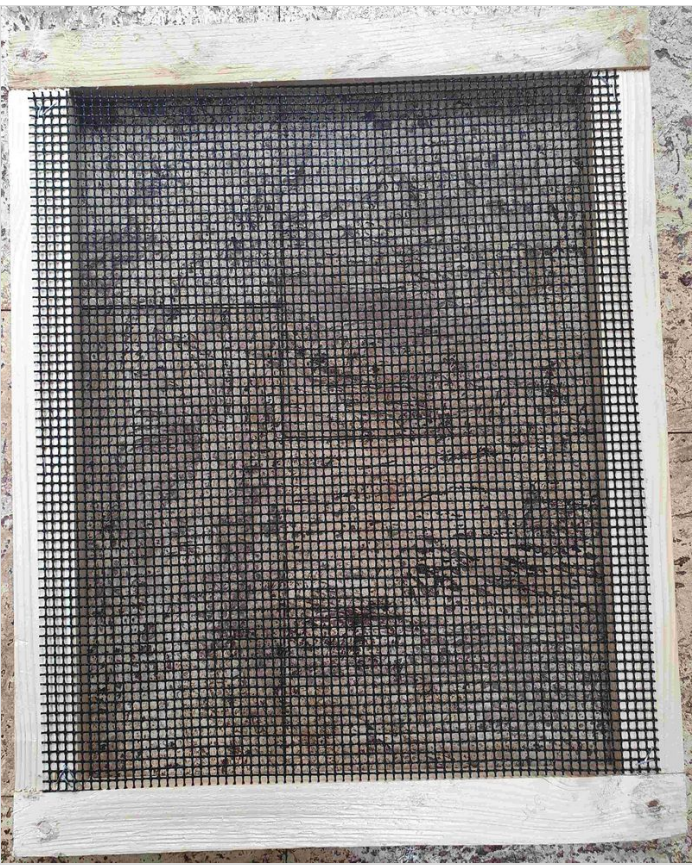
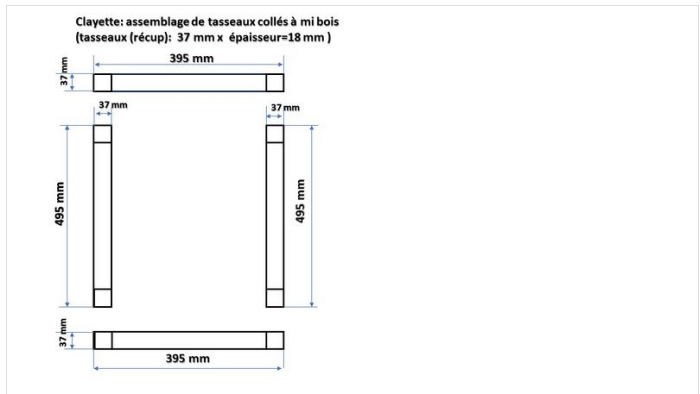
Étape 11 - Caisson de séchage - Clayettes

Les clayettes sont constituées d'un cadre en bois d'épaisseur 18 mm environ. C'est un assemblage à mi bois collé, avec cheville bois collé à chaque angle (voir photos).

Pour que le cadre glisse facilement à l'intérieur, un jeu de 5 mm a été laissé.

Les dimensions du cadre font 495 mm x 395 mm.

un grillage en plastique (facilité de nettoyage , ne rouille pas et bon marché) est découpé et fixé par des agrafes sur les cotés et dans les angles (voir photos).



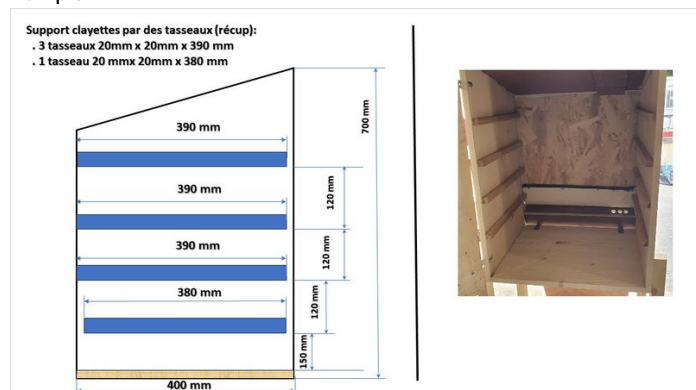


Étape 12 - Caisson de séchage - Support des clayettes

Support clayettes par des tasseaux (récup) pour chaque coté:

- . 3 tasseaux 20mm x 20mm x 390 mm
- . 1 tasseau 20 mmx 20mm x 380 mm

voir plan



Étape 13 - Caisson de séchage - Pieds

La distance du fond du caisson au sol doit être exactement de 780 mm (voir photo).

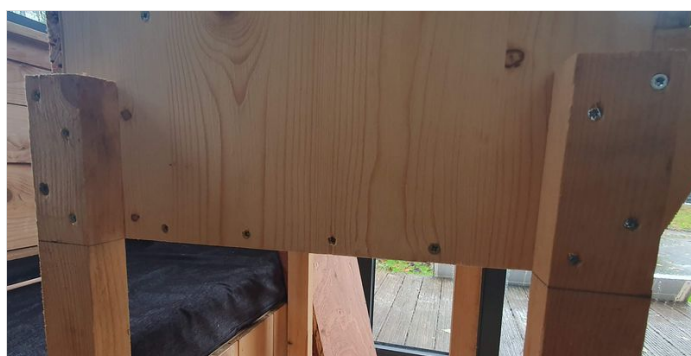
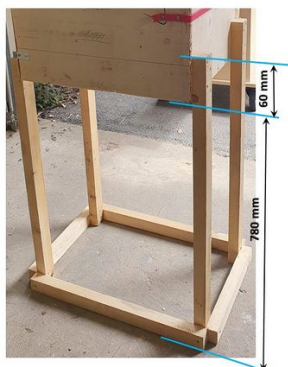
Cette hauteur est en relation avec la longueur du capteur solaire (voir étape 2) et le calcul de l'inclinaison optimum (en fonction des saisons) du capteur pour le site de Konkar lab (voir étape 6)

Prenez des tasseaux assez épais car ils supporteront l'ensemble du séchoir chargé,

Les tasseaux sont fixés en haut par des vis dans le caisson, et en bas avec des traverses horizontales pour assurer la stabilité de l'ensemble du séchoir.

Pieds du séchoir solaire:

La distance du fond du caisson au sol doit être exactement de 780 mm (voir photo). Cette hauteur est en relation avec la longueur du capteur solaire et le calcul de l'inclinaison optimum (en fonction des saisons) du capteur pour le site de Konkar lab





Étape 14 - Extraction d'air forcé

Il s'agit d'un ensemble panneau photovoltaïque et ventilateur. le ventilateur est alimenté en 5V continu par le panneau dès lors qu'il y a suffisamment de soleil. La puissance maxi est de 5 W.

Ce système d'extraction forcé de l'air par le haut du caisson, va permettre de transférer la chaleur du capteur solaire vers le caisson de manière plus rapide.



