

Evaluación del Grado de Aceptación del Proyecto en los colegios de Burkina Faso

Universidad Politécnica de Valencia

Javier Valero Relloso



- Las formaciones fueron realizadas en colegios y asociaciones que ya contaban actualmente con huertos escolares, con el fin de evaluar el uso combinado de este con el Secador Solar Indirecto.



- Para asegurar el éxito de un proyecto de Cooperación Internacional a largo plazo es necesario fijar el personal que quedará encargado de la continuidad del uso y mantenimientos de las herramientas empleadas (en este caso huerto escolar y secador solar indirecto).



Secado Solar

- Se realizaron diversas formaciones en secado solar incluyendo
 - Introducción al secado solar y los diferentes tipos de secador solar
 - Explicación detallada de la fabricación del Secador Solar Indirecto
 - Curso sobre de la Utilización del Secador Solar Indirecto





- La formación inicialmente planteada para los profesores también incluyó a los becarios del centro y algunos alumnos que se unieron a las explicaciones
- En total alrededor de 20 adultos asistieron a las formaciones



- Se desplazó un prototipo de Secador Solar Indirecto a los colegios con el final de realizar la formación práctica.
- El interés despertado en los alumnos y profesores fue evaluado como muy alto.





- La formación práctica se realizó con la participación directa del personal de los colegios.
- Tras la formación se realizaron cuestiones a los asistentes, tanto sobre la formación teórica como la formación práctica.



- Los estudiantes se mostraron receptivos en las formaciones y dispuestos a plantear cuestiones sobre el uso del Secador Solar.



La misma formación se realizó en las asociaciones de mujeres



Uso en las asociaciones de Mujeres



Evaluación de resultados: Secado Solar

- El grado de aceptabilidad tanto en los colegios como en las asociaciones de mujeres fue positivo, pero diferencias significativas fueron observadas
 - Las asociaciones de mujeres realizan numerosas tareas de formación, sensibilización y difusión de los derechos de las mujeres, elaboración y venta de productos...lo que puede derivar en una menor disponibilidad de tiempo y motivación a la hora de utilizar una herramienta como el secador solar. Sin embargo los colegios cuentan con personal docente durante todo el día que podría fácilmente quedar encargado de montar y recoger el secador al inicio y fin de las clases (7:30 y 17:30) coincidiendo con las horas de mayor sol del día.
 - La población objetivo del proyecto son los niños, lo que hace que los colegios tengan una relación más cercana con el mismo y su grado de interés sea significativamente más elevado. Los productos podrán almacenarse durante el periodo de escasez y repartirse entre los alumnos para mejorar la variedad en su dieta.



- Se aprovechó la presencia de huertos escolares en los centros para realizar una pequeña formación y evaluar en que medida podría utilizarse el huerto escolar como herramienta de aprendizaje.
- De nuevo los resultados para los centros escolares fueron significativamente mejores de los esperado, tanto por parte del personal docente como por parte de los alumnos.
- Se realizó un pequeño taller « Mi huerto escolar » donde cada niño debía traer algún objeto reciclado y emplearlo como maceta en un pequeño huerto para la clase.
- La formación busca concienciar sobre el gran problema de contaminación en las calles de Burkina Faso (envases y embalajes principalmente), acercar a los alumnos a las tareas de mantenimiento del huerto, introducir pequeñas nociones de nutrición...



Se elaboraron como ejemplo diferentes macetas a partir de botellas de plástico recicladas

Se repartieron semillas de lechuga y tomate con el fin de continuar con las formaciones derivadas del huerto durante las diferentes etapas de crecimiento del cultivo



Evaluación de Resultados: Secado Solar + Huerto

- Los colegios destacaron tanto en interés, motivación, disponibilidad de tiempo y personal... de forma satisfactoria lo que confirmo la viabilidad del proyecto de Cooperación Internacional en Seguridad Alimentaria en las zonas rurales de Burkina Faso
- Las asociaciones de mujeres y asociaciones de padres mostraron más interes por el uso de los huertos escolares por lo que también podrían vincularse a esa otra parte del proyecto.
- Sinembargo, como los colegios (personal docente y alumnos) destacaron en el uso de ambas herramientas, no parece necesaria la ayuda de asociaciones externas (mujeres o padres) para el éxito del Proyecto a largo plazo, sino que estos podrian operar de forma independiente y obtener resultados satisfactorios.

Fabrication des séchoirs solaires indirectes

Prototypes séchoirs solaires indirectes

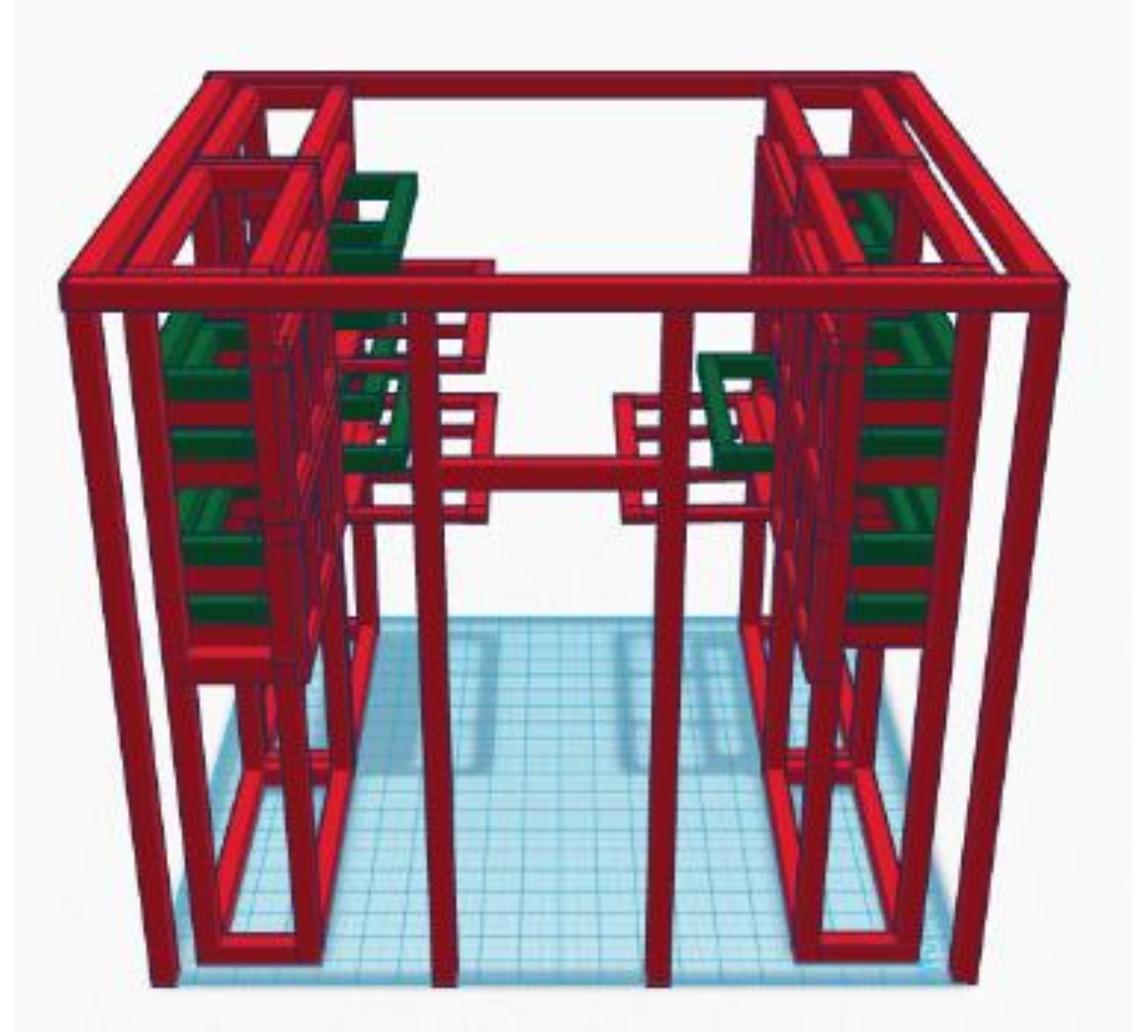
Universidad Politécnica de Valencia

Javier Valero Relloso

Séchoir I: Équipe domestique

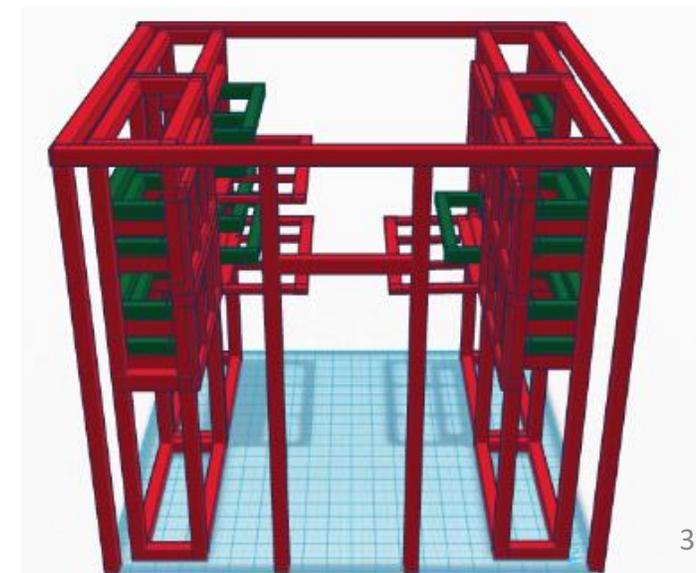


• Séchoir II: Grande échelle



	Séchoir I: Équipe domestique	Séchoir II: Grande échelle
Capacité (kg)	3-4 kg	25-30 kg
Temps nécessaire pour préchauffage	-	+
Temps du procès	-/+	++
Surveillance	Orienter vers le soleil chaque heur	À la fin du procès où chaque 4 heures pour changes la position des claies
Coût	- (60000 CFA)	+ (335000 CFA)
Surface nécessaire	+ (90 cm *180 cm)	++ (200 cm * 200cm)
Risques de contamination: poussière, sable, insectes...	-	--
Utilité	Production domestique	Production pour la vente de produit

- Valeur faible + Valeur haute



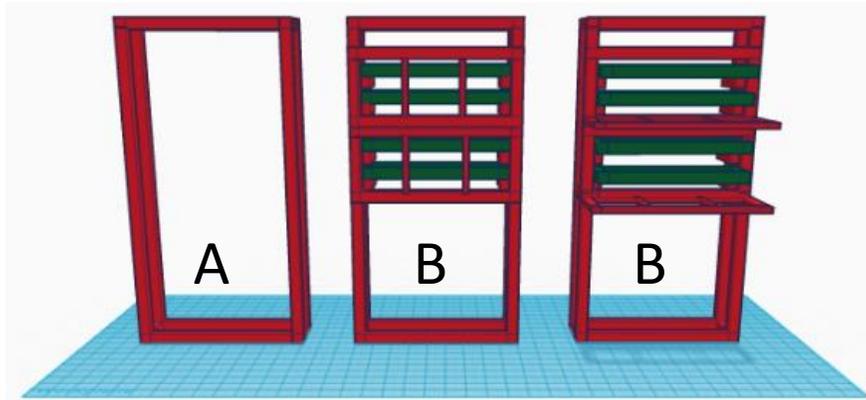
SÈCHOIR I

Équipe domestique

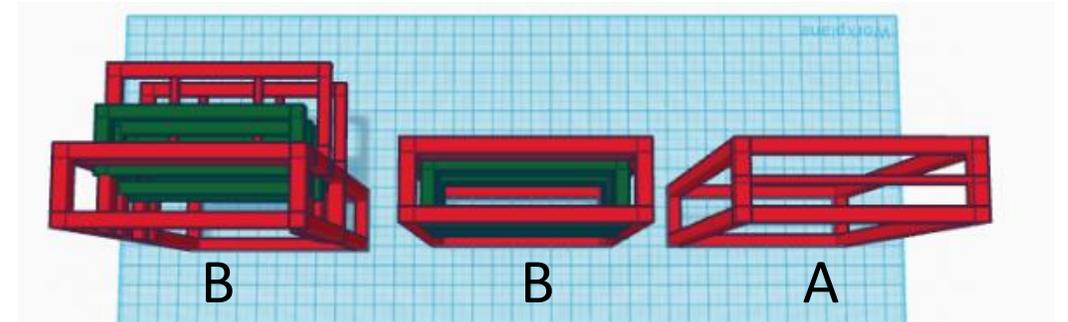


ÉLÉMENTS DU SÈCHOIR I

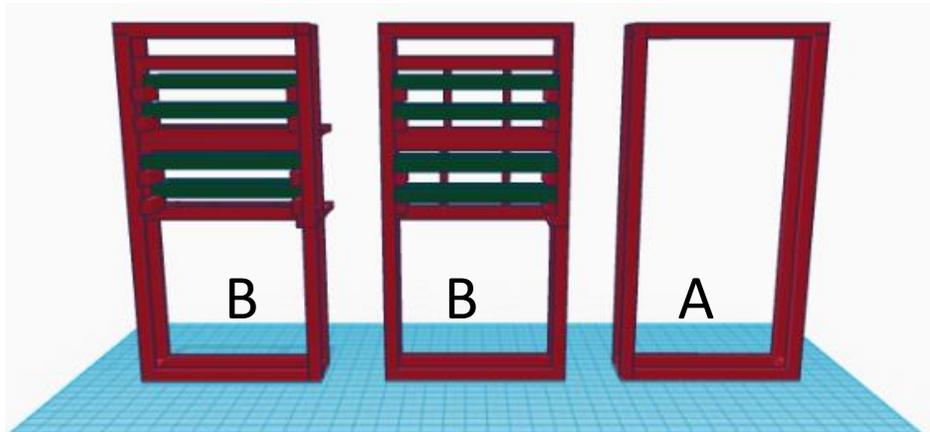
Vue de face



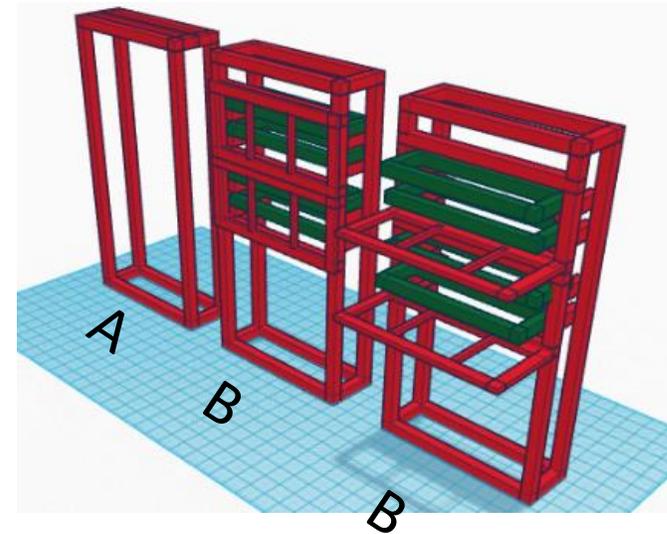
Vue de dessus



Vue de arrière



Vue de coté

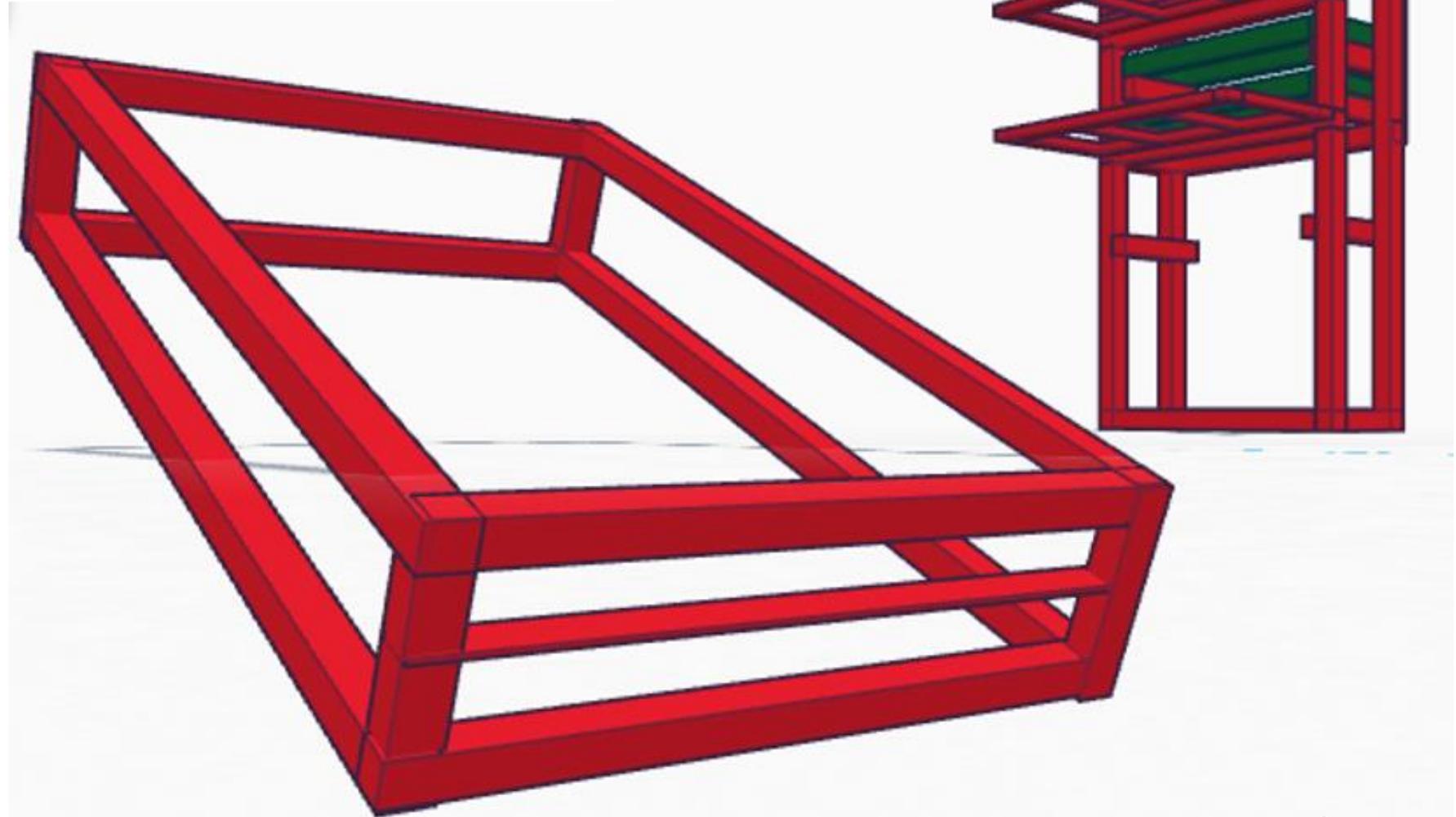


A) Collecteur

B) Armoire de Séchage (Marron) et Claies de séchage (vert)

SÈCHOIR I

Collecteur



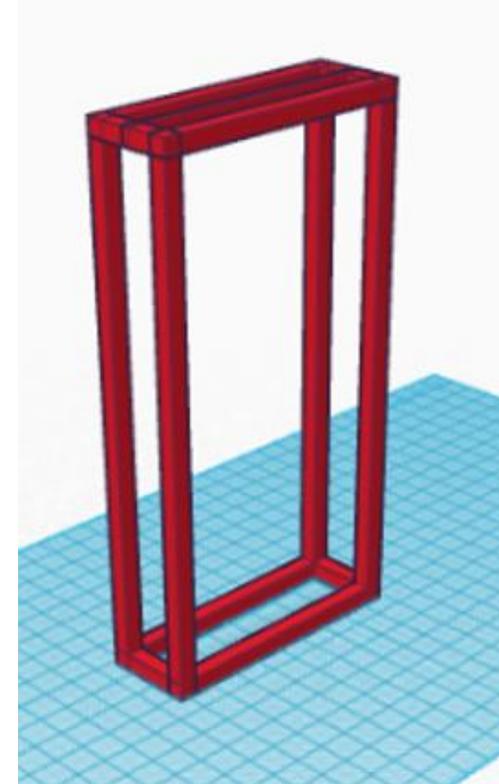
Définition et caractéristiques du Collecteur



- Dispositif qui capture le énergie solaire transmise par le rayonnement solaire, le convertit en chaleur et rends cette chaleur utilisable (en la communiquant à un fluide caloporteur)

- Structure en bois

- Couverte en plastique polyéthylène noir pour maximiser l'utilisation de l'énergie solaire:
 - Latérales.
 - Surface inférieure.
- Couverte en plastique PVC flexible transparent:
 - Surface supérieure.

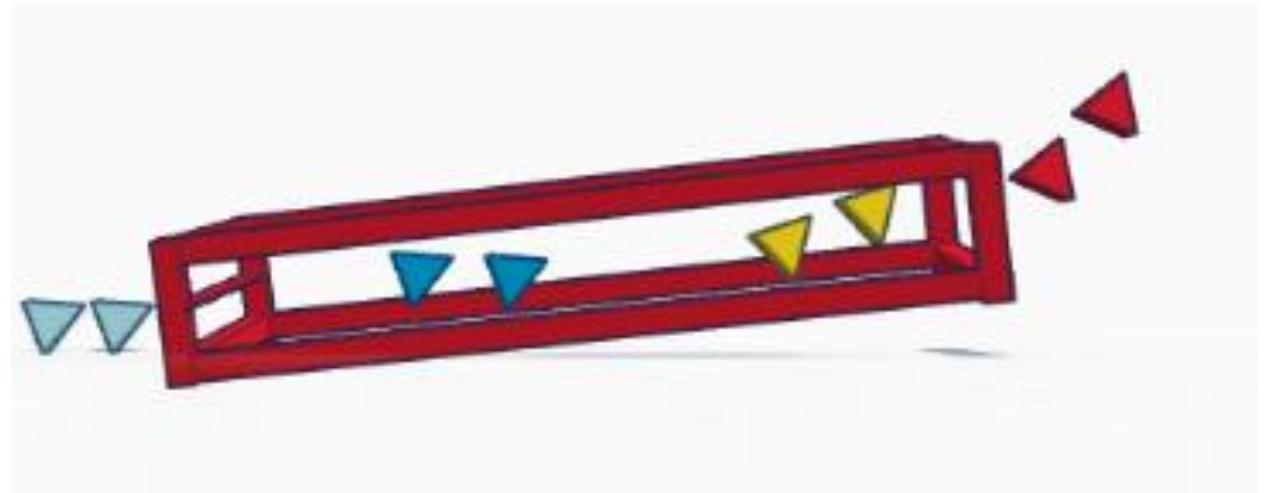
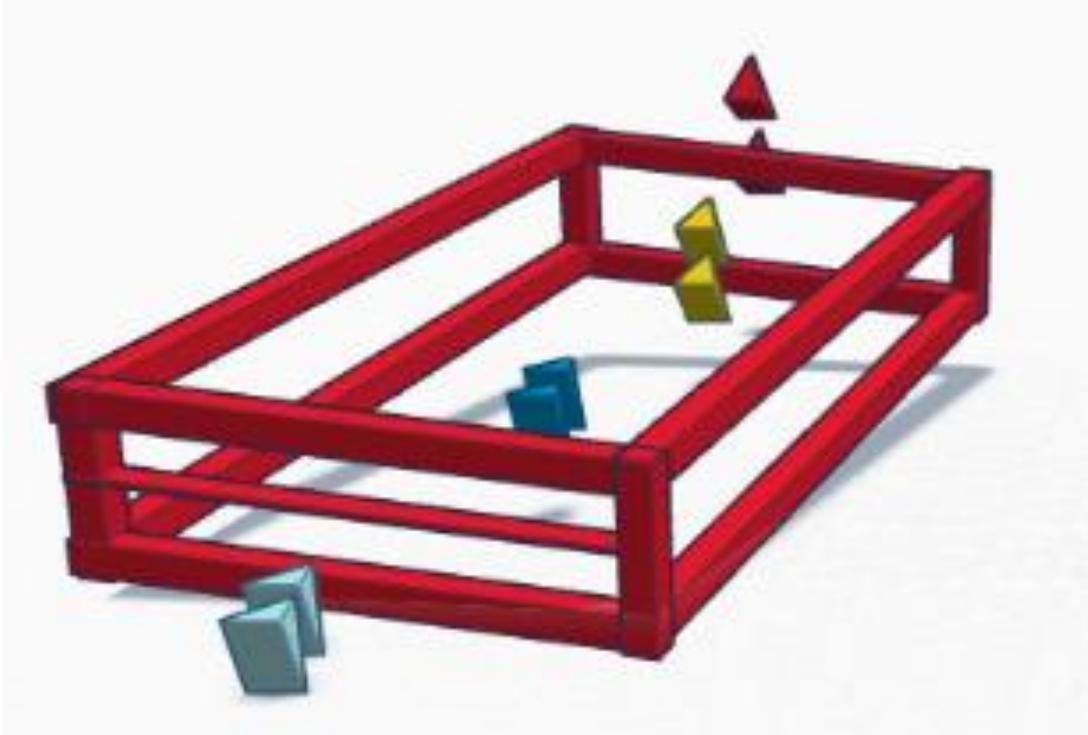


- Optionnel: Inclure matérielles qui retiennent la chaleur au collecteur (carbone) ⁷

SÈCHOIR I

Deux ouvertures:

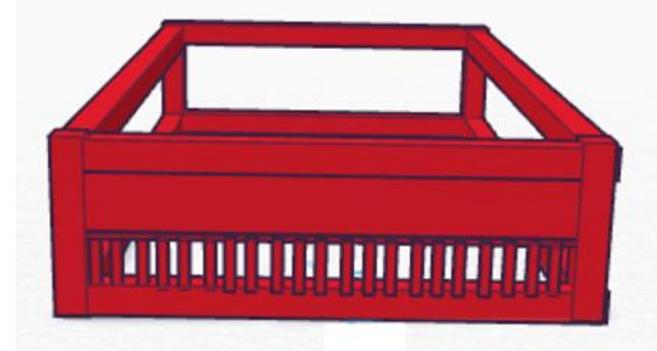
- Inferieur: entrée de l'air a température d'ambiance.
- Supérieur: sortie de l'air chaud du Collecteur, et entrée a l'Armoire de Séchage. Scellé avec ruban adhésif (après l'union avec l'Armoire de Séchage) pour éviter fuites d'air.



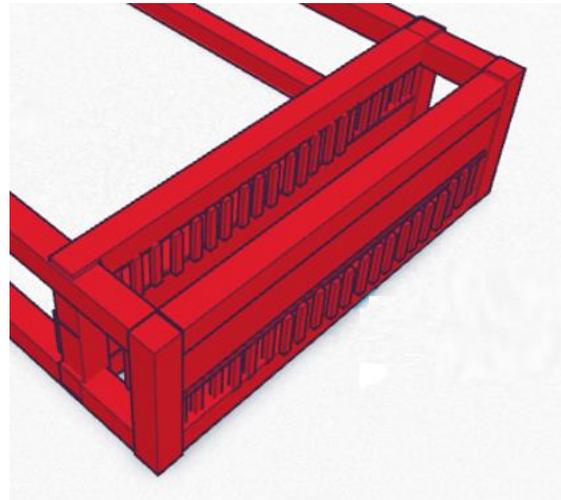
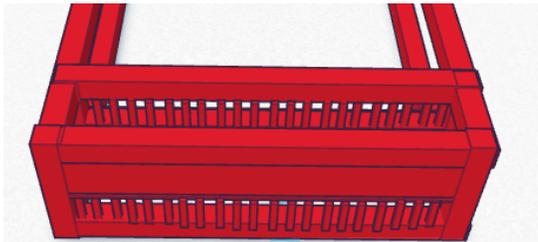
SÈCHOIR I

L'ouverture de entrée de l'air doit être protégé de la poussière, sable, insectes, vent...avec matérielles qui permettent le flux d'air (grillage ou moustiquaire):

A) $\frac{1}{2}$ grillage + $\frac{1}{2}$ plastique (efficacité faible dû a les coups de vent)



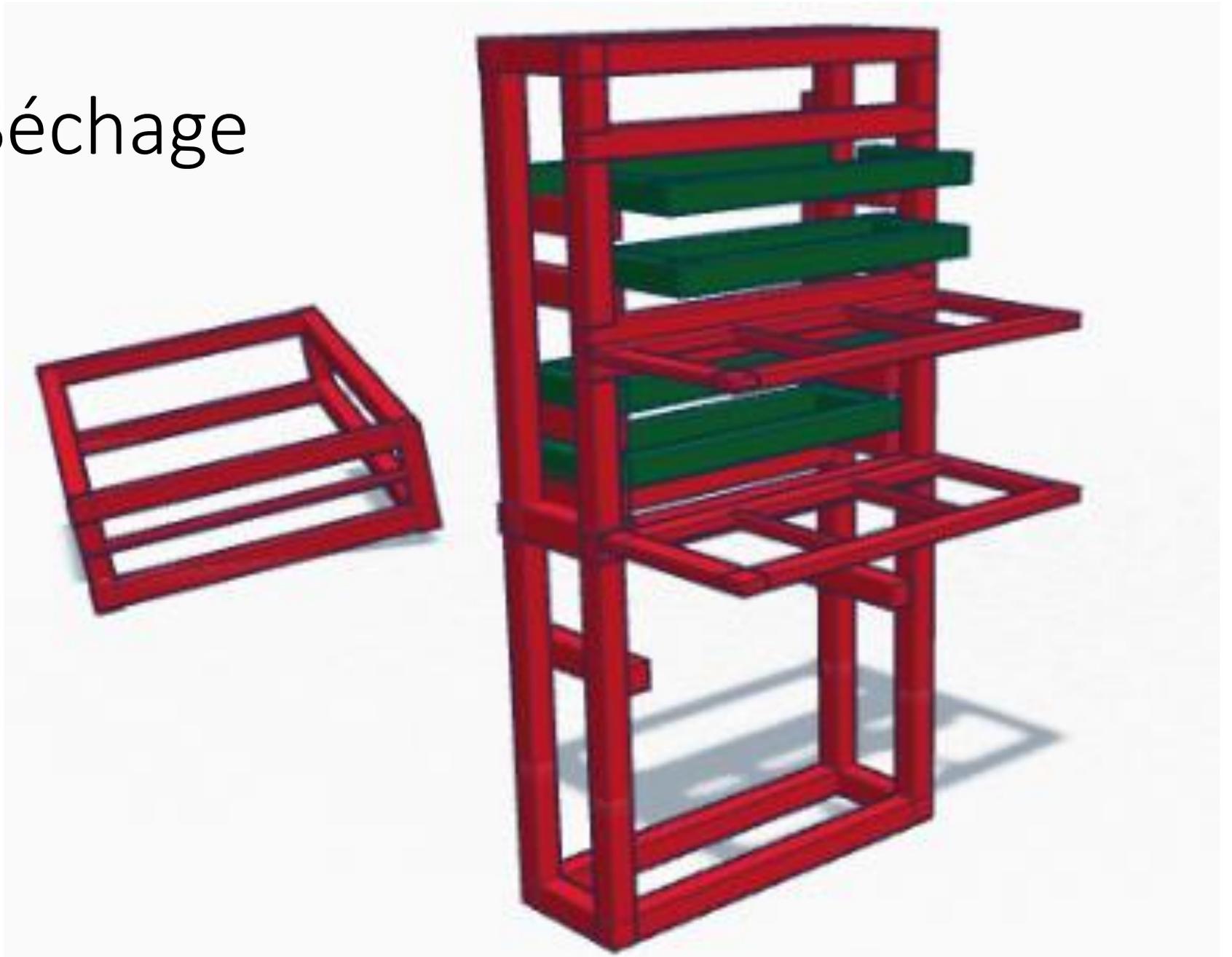
B) $2 * (\frac{1}{2}$ grillage + $\frac{1}{4}$ plastique): double protection, plus efficace



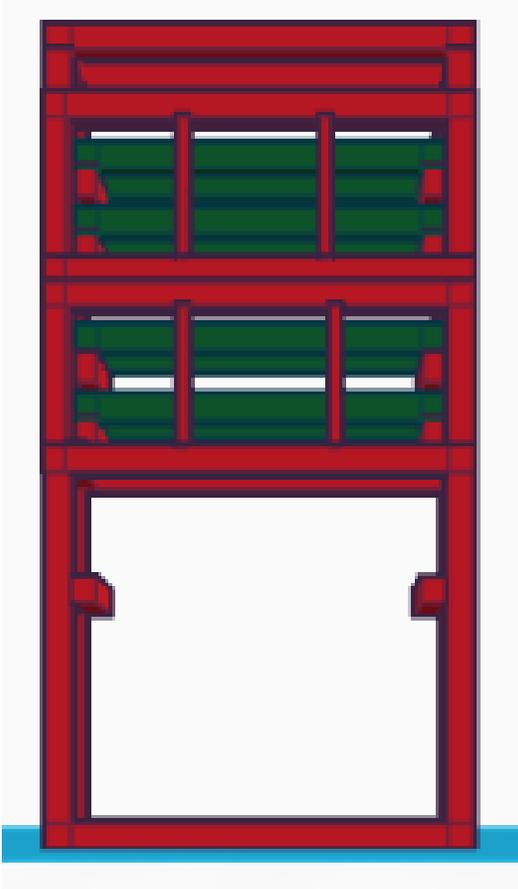
*distance entre le deux protections est augmenté dans l'image (utiliser le larguer du latte pour inclure un 2^{ème} protection).

SÈCHOIR I

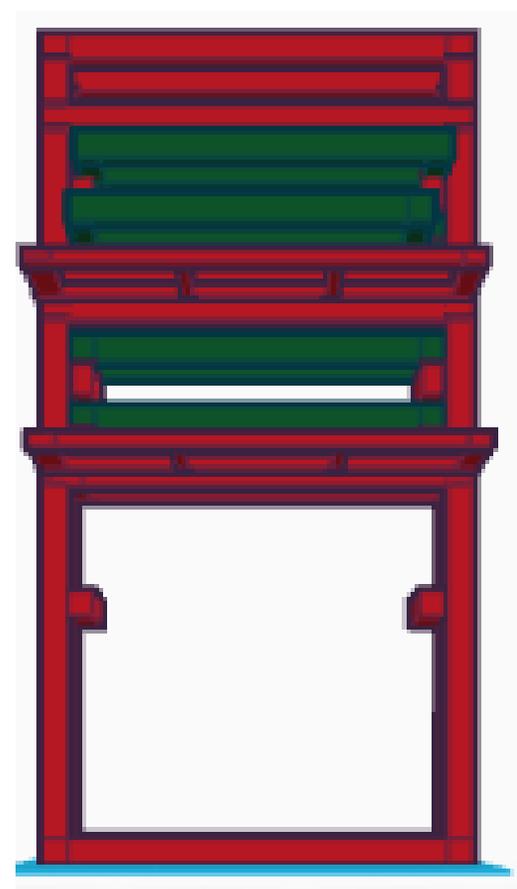
Armoire de Séchage



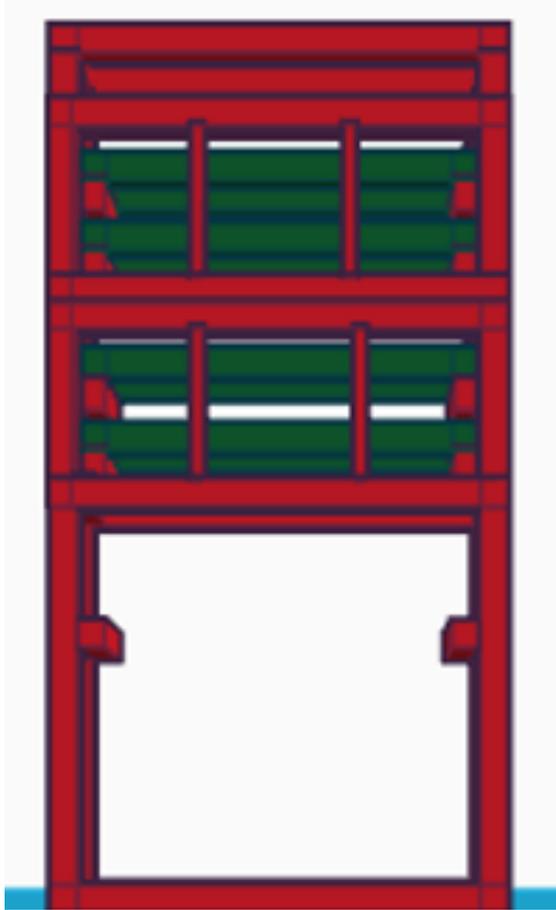
Caractéristiques de l'Armoire de Séchage



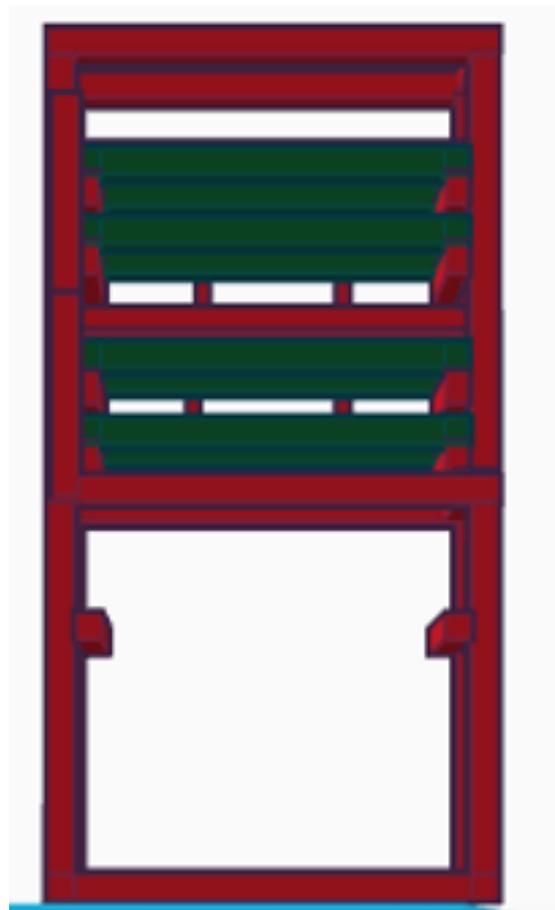
- Chambre isolé qui protège les aliments de la radiation direct du soleil, mais permet le flux d'air a travers des claies.
- Constituaient par une structure verticale
 - Entrée de l'air à la partie inferieur
 - Sortie d'air à la partie supérieur
 - Soutiens pour les claies aux latéraux
 - Soutiens (optionnels) pour le Collecteur aux latéraux (partie inferieur)
- Structure en bois
- Couverte en plastique polyéthylène noir:
 - Latérales
 - Surface de devant
- Couverte en plastique PVC flexible transparent:
 - Surface d'arrière



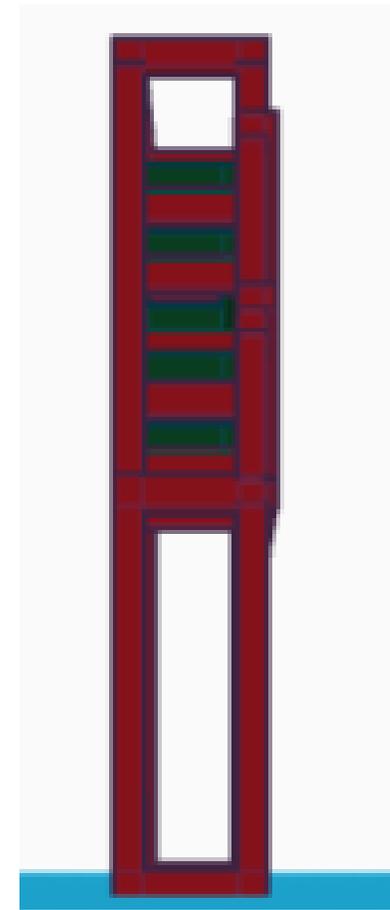
Armoire de Séchage



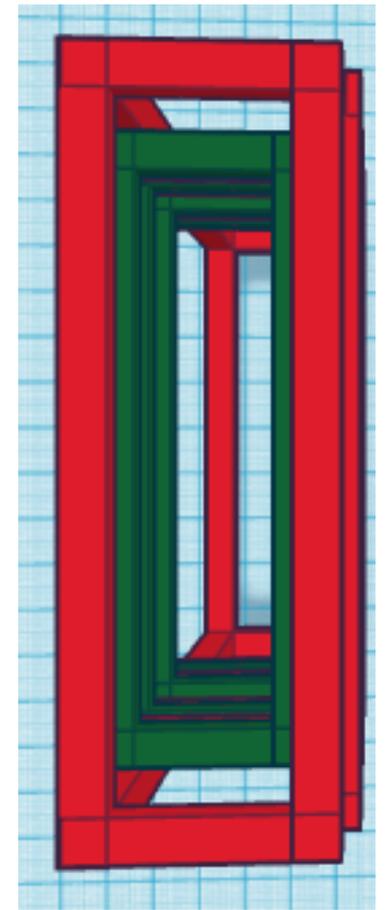
Vue de face



Vue de arrière

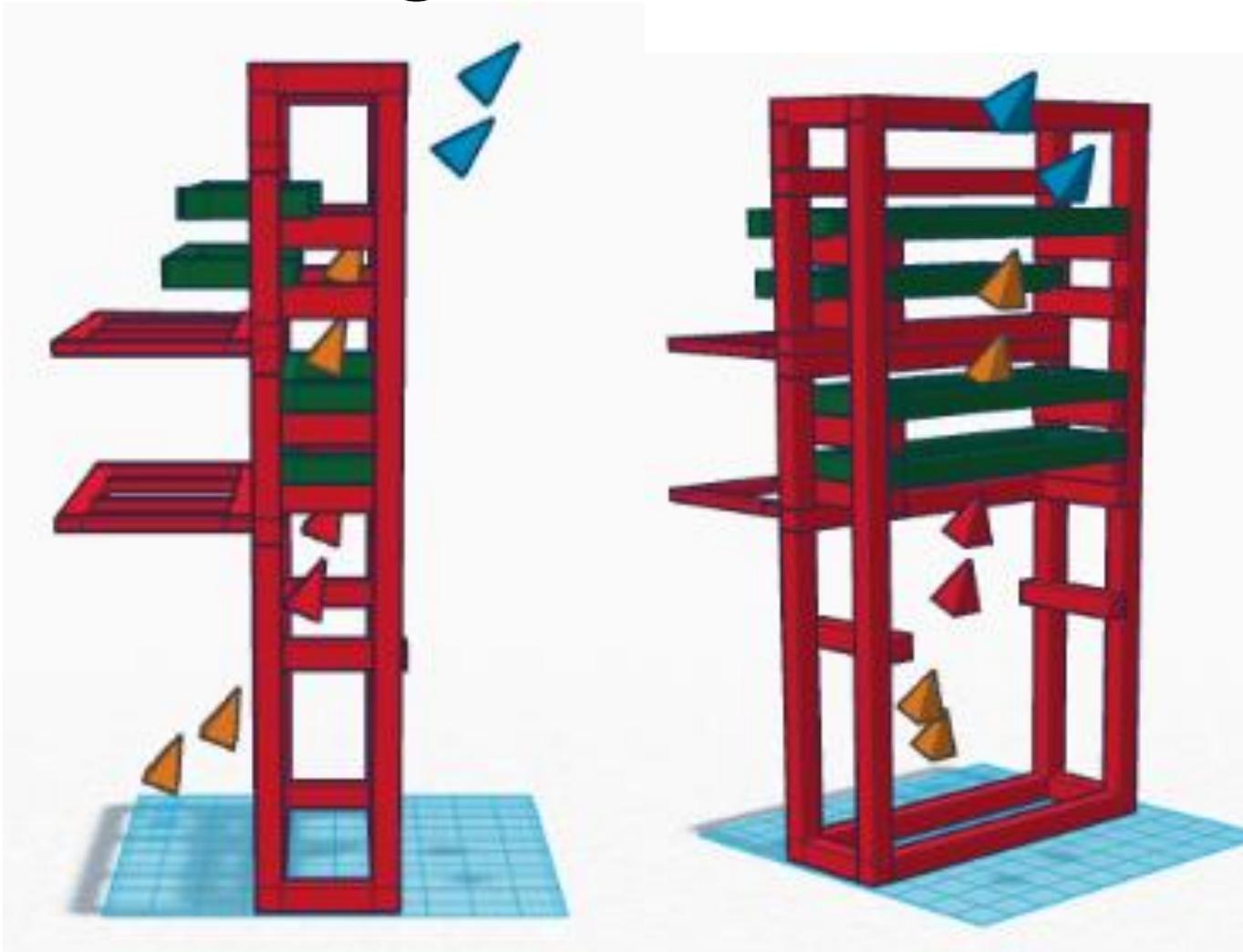


Vue de coté



Vue de dessus

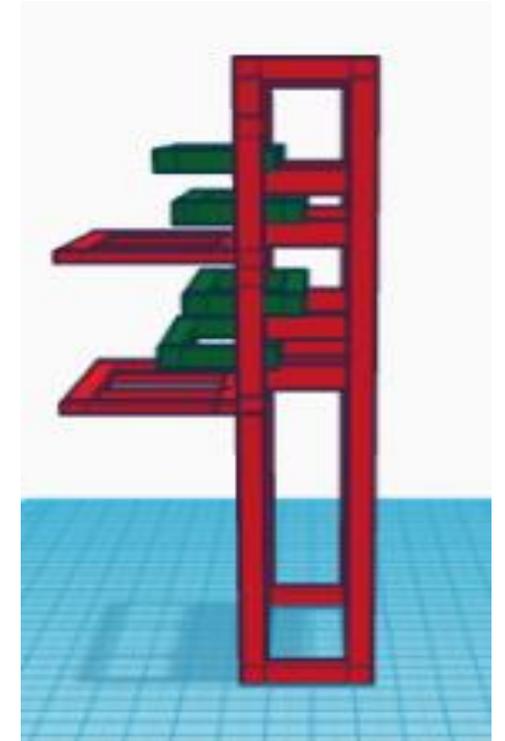
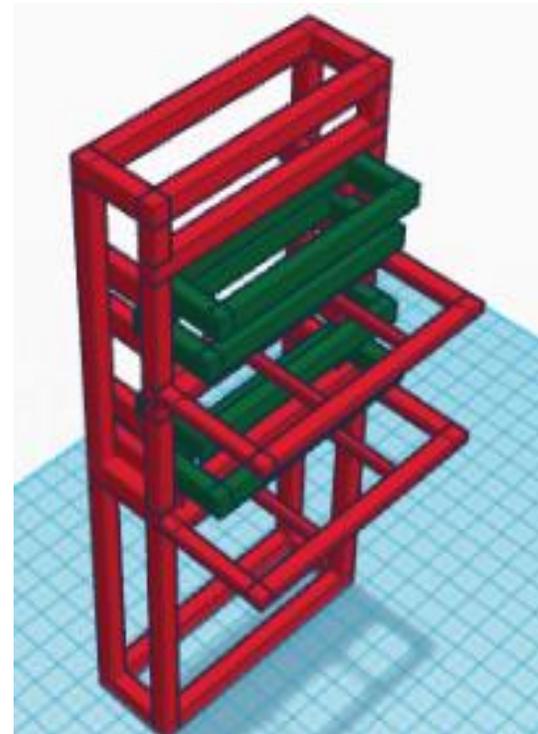
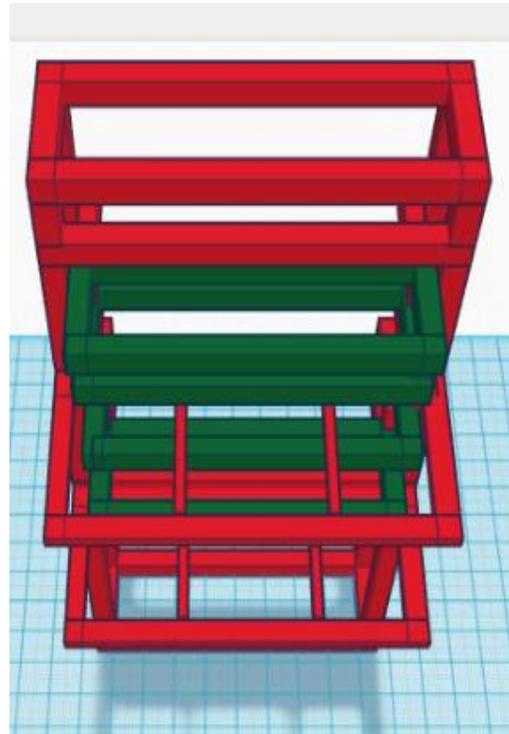
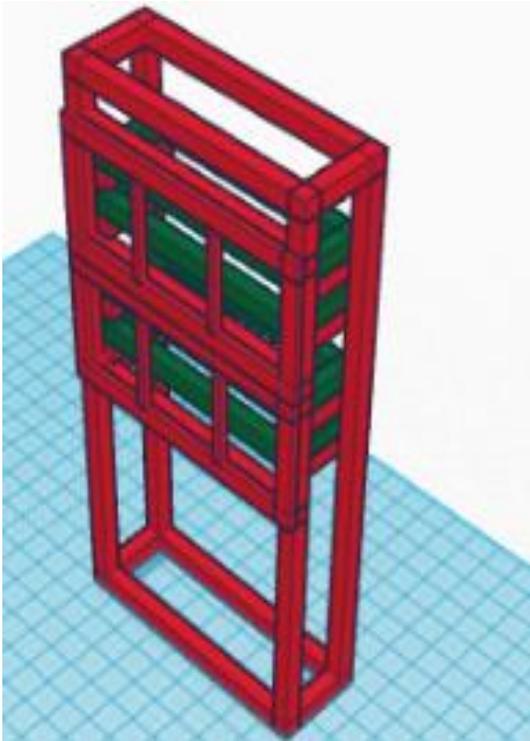
Flux d'air à l'intérieur de l'Armoire de Séchage



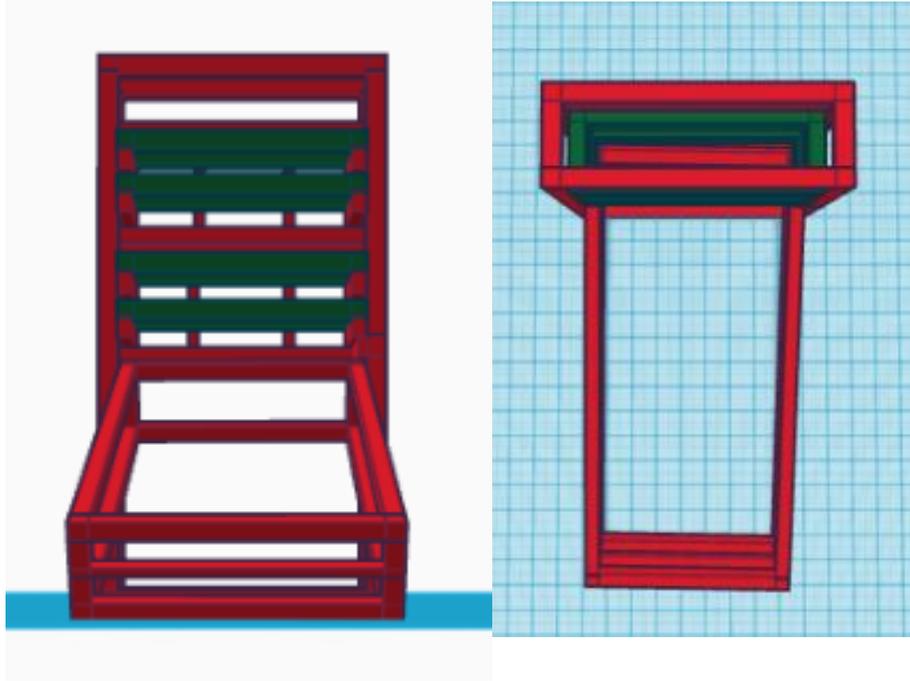
- L'air chaud laisse le Collecteur, entre à la base de l'Armoire de Séchage et monte à travers les claies à cause de différences de densité.
- Il y a un échange de masse et énergie entre l'air chaud et les aliments.
- L'air abandonne l'Armoire de Séchage à travers d'une ouverture au plastique protecteur (couvert avec un grillage) pour éviter processus de condensation et gouttes à l'intérieur de l'Armoire de Séchage.

SÈCHOIR I

- Pour minimiser les fuités d'air l'Armoire de Séchage doit être isolé. Cependant on a besoin des portes pour introduire les claies avec les aliments a sécher.
- Le plastique de couverture des portes sera transparent à fin de contrôler le processus. Le reste de couverture de l'Armoire de Séchage sera noir, donc le soleil ne frappera pas directement sur les aliments, et le risques de perdre des vitamines, component nutritifs, couleur...son diminuées
- Le matériel des claies est un grillage rigide qui soutien les aliments et permet le flux d'air procédent du collecteur

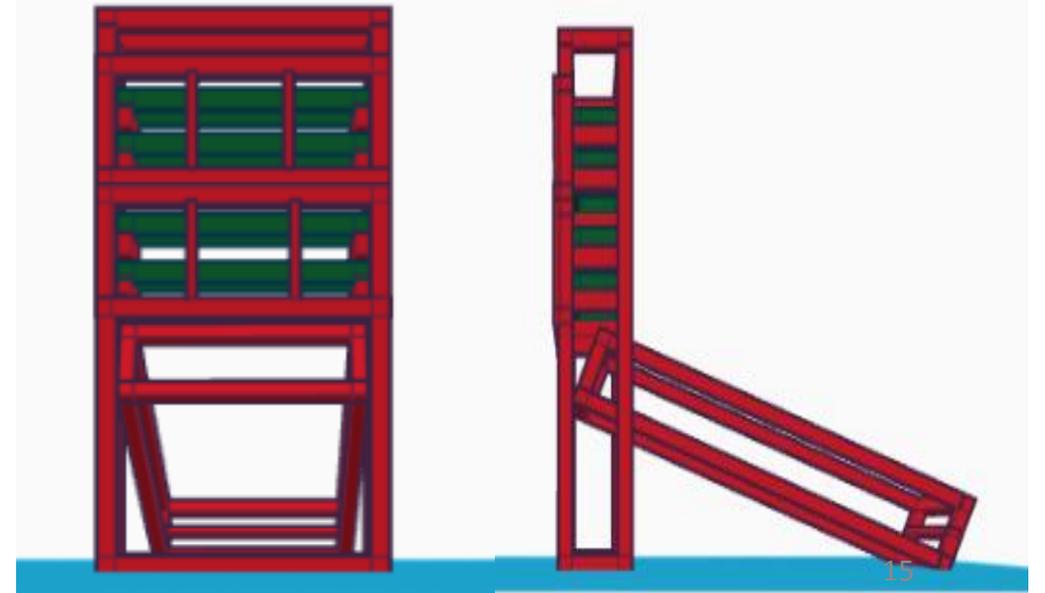


SÈCHOIR I



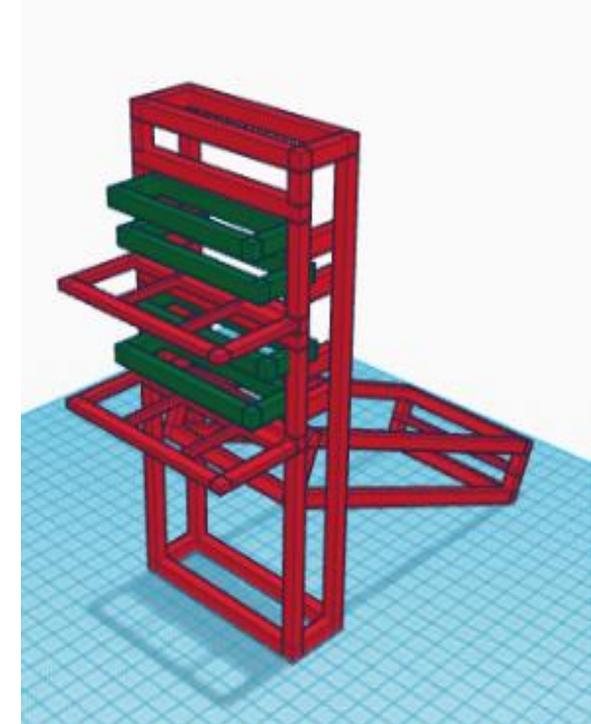
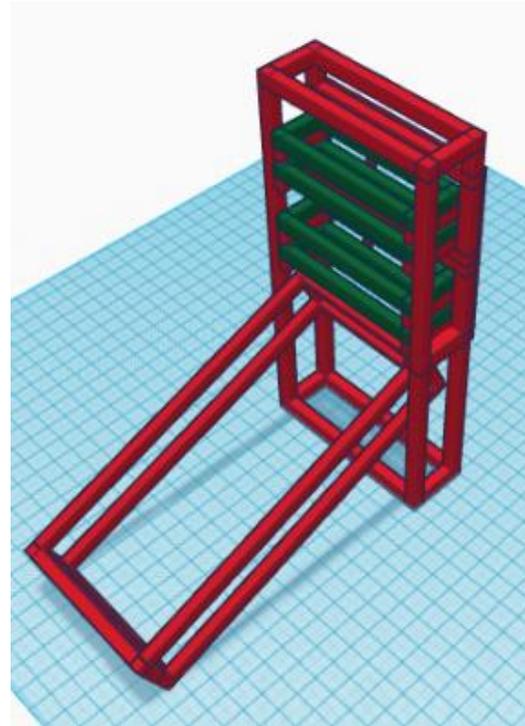
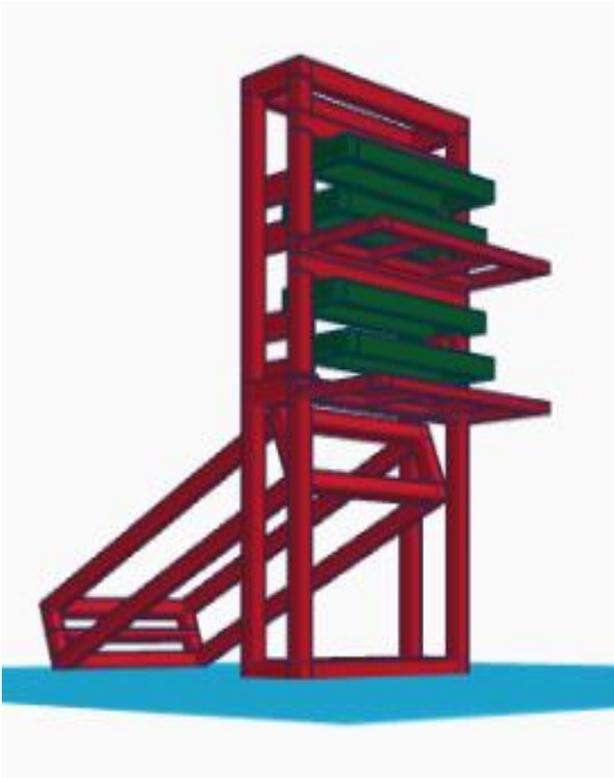
- Le ensemble du Collecteur et l'Armoire de séchage constituent le séchoir.
- Le Collecteur à Burkina Faso aura une inclination de 5-10°, à fin de recueillir une quantité haute de radiation solaire pendant la journée. L'inclination du collecteur dépends de la localisation respect a l'Equateur (latitude).

- L'Armoire de Séchage et le Collecteur incluent des trous au latéral pour assure l'union des éléments avec des traverses.
- L'union du Collecteur et l'Armoire de Séchage doit être isolé avec du ruban adhésif. L'Armoire de Séchage doit inclure de plastique extra aux extrêmes inferieures pour faciliter le scellage.

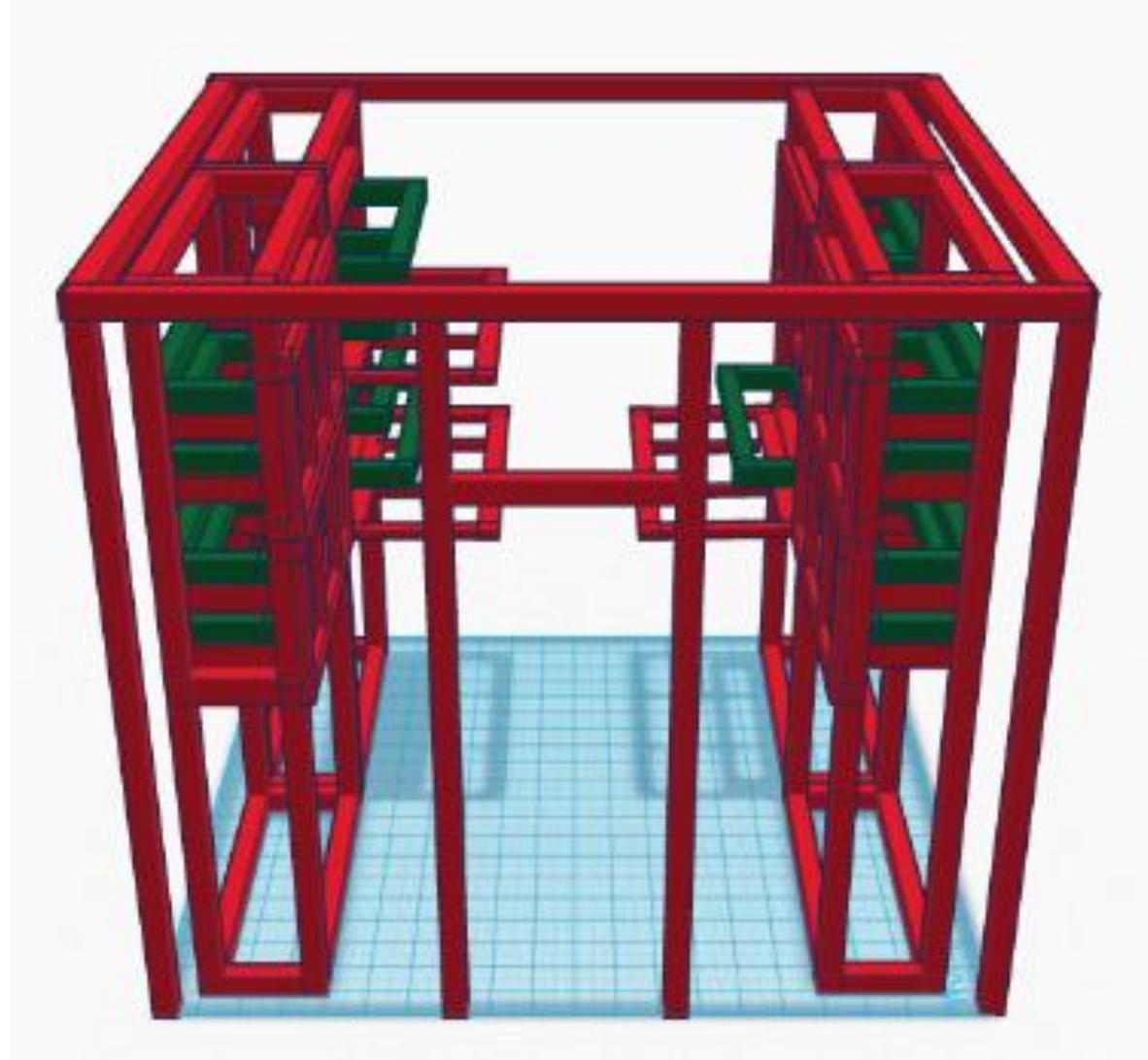


SÈCHOIR I

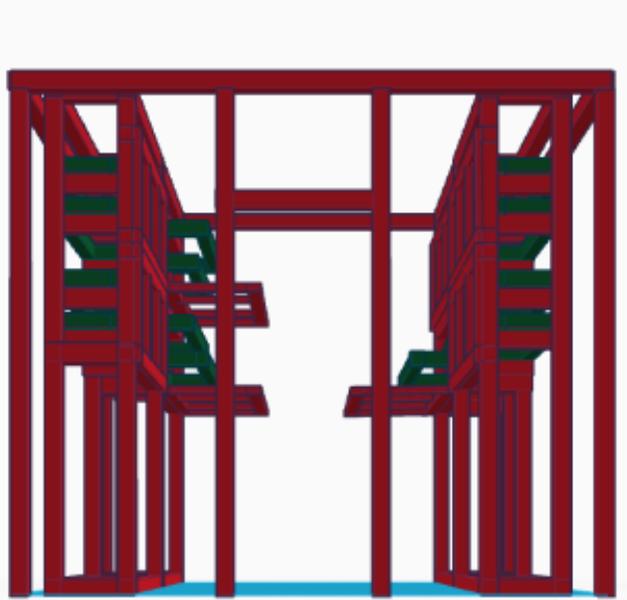
- Pour maximiser le séchage, le séchoir doit être orienté vers le soleil chaque heure. Comme ça:
 - Le Collecteur reçoit la quantité maximale de radiation solaire
 - Les aliments sont protégés de l'exposition directe au soleil
- Des roues peuvent être inclus pour faciliter le déplacement



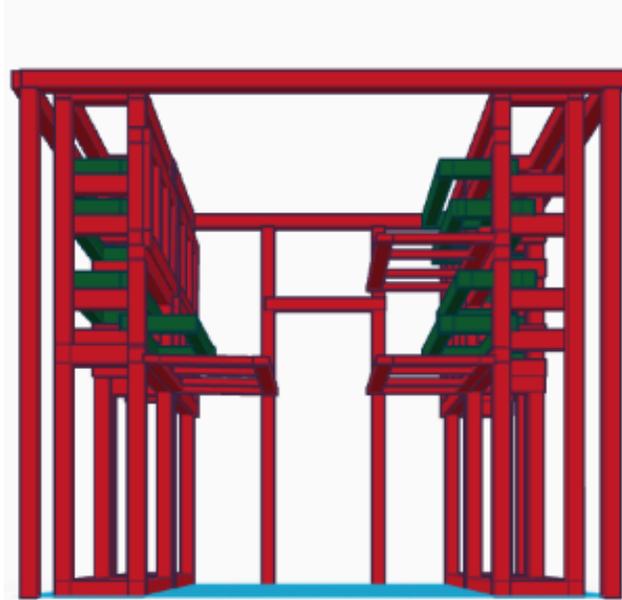
Grande échelle



SÈCHOIR II



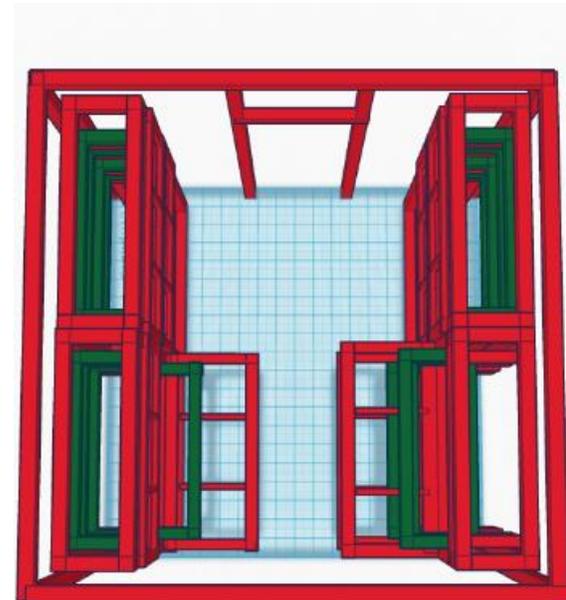
Vue de face



Vue de arrière



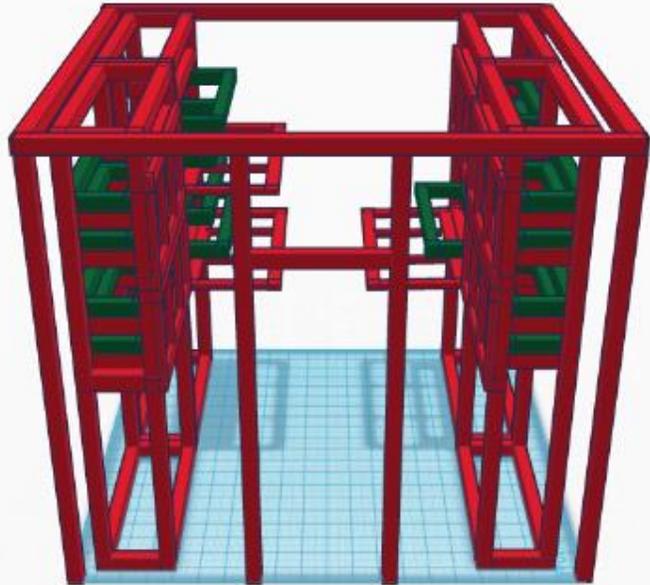
Vue de coté



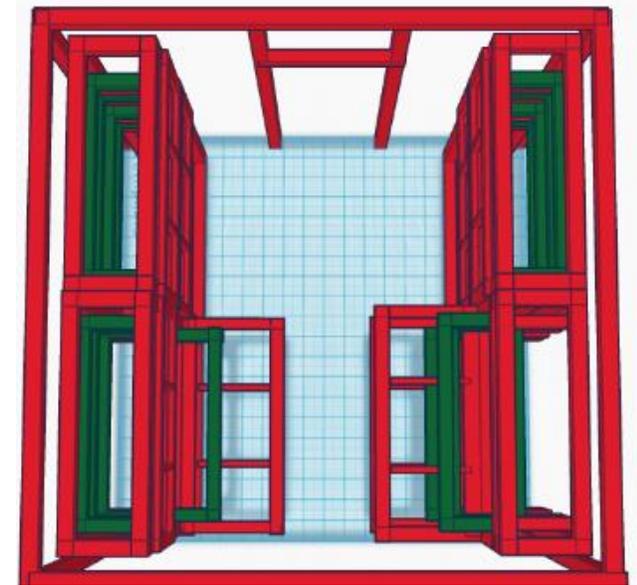
Vue de dessus

ÉLÉMENTS DU SÈCHOIR I

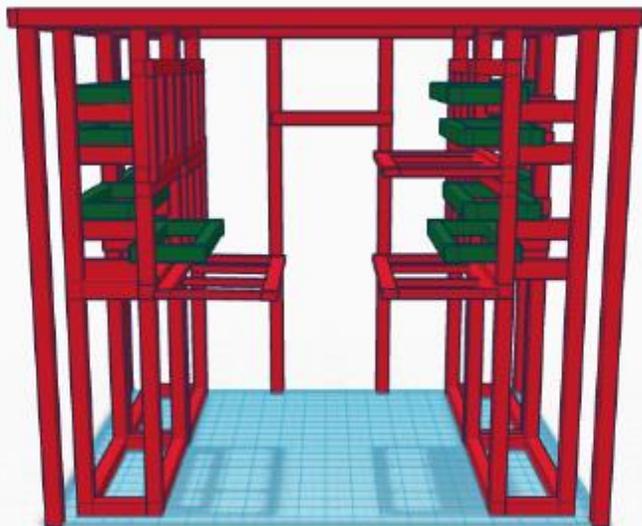
Vue de face



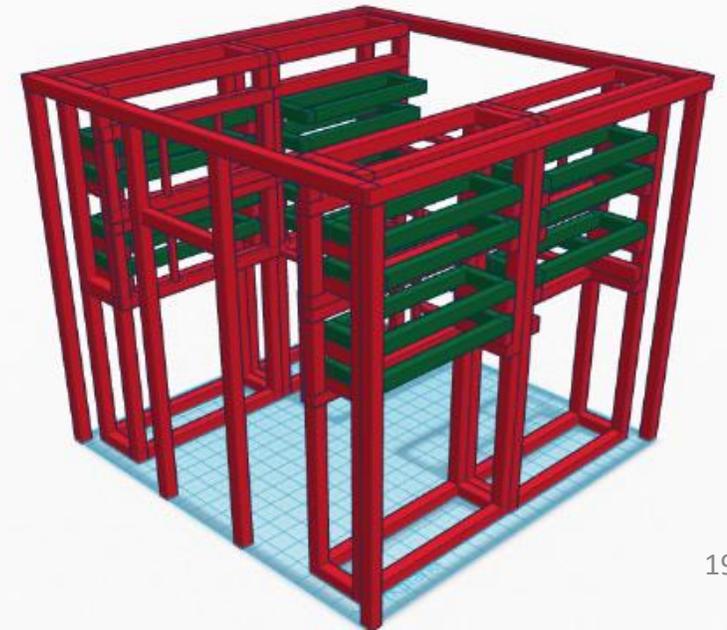
Vue de dessus



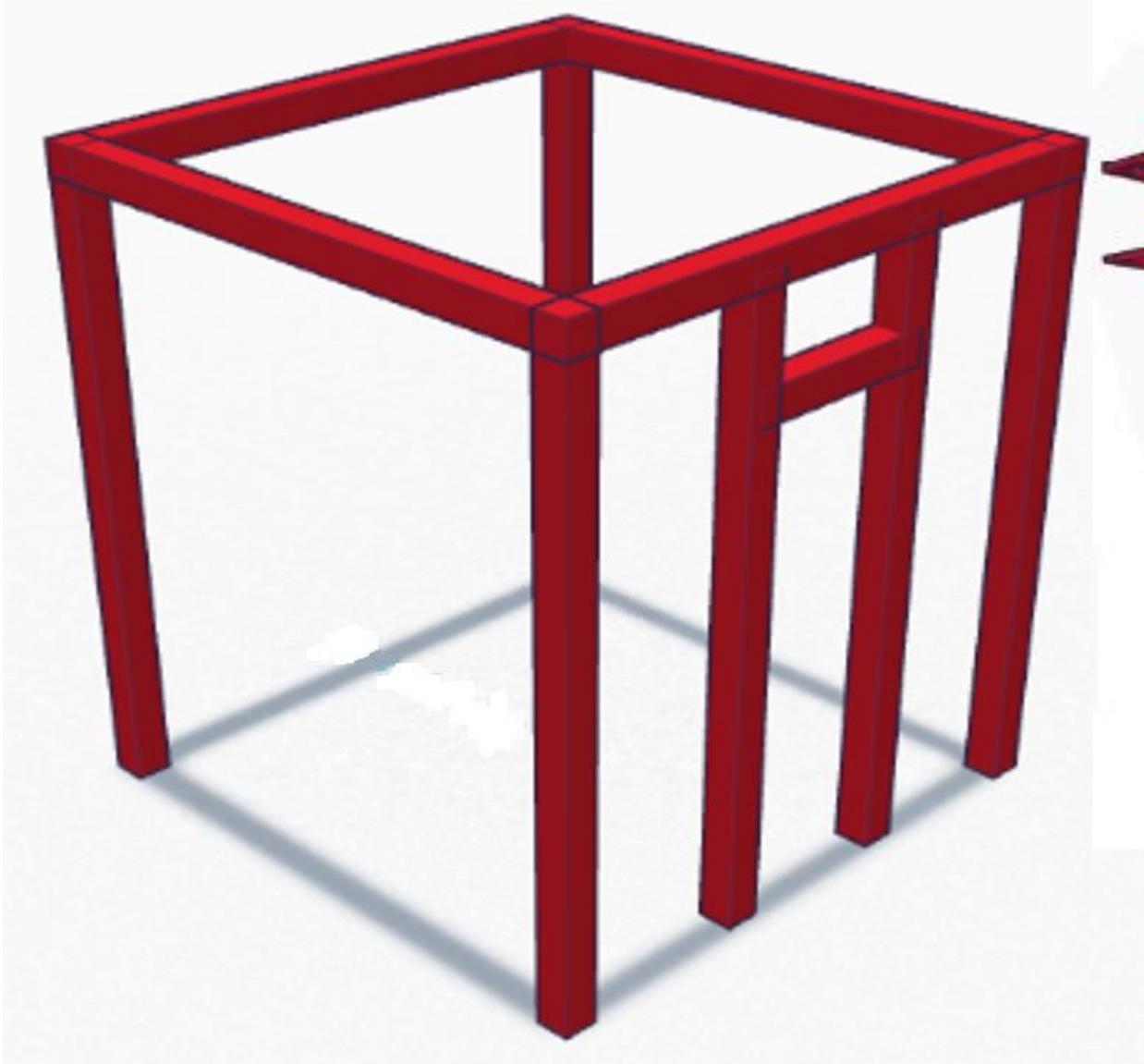
Vue de arrière



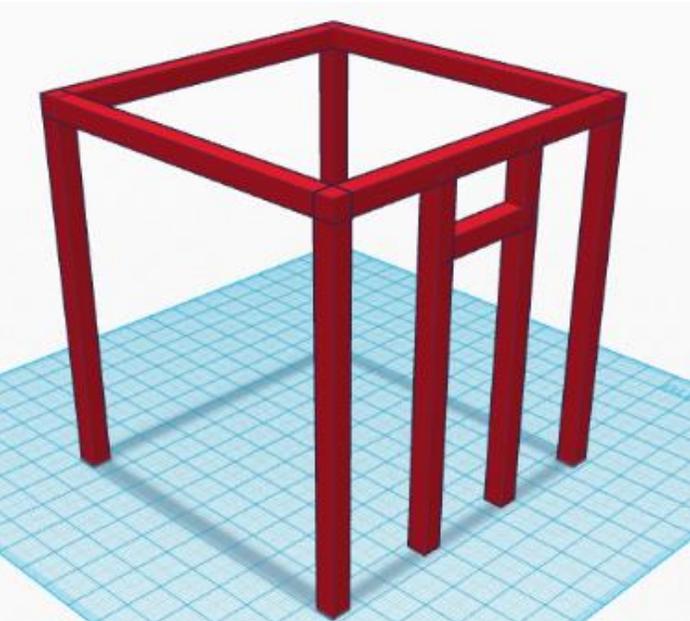
Vue de coté



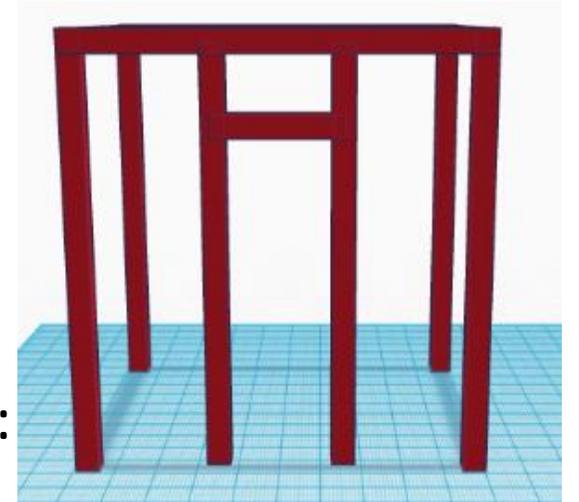
Collecteur



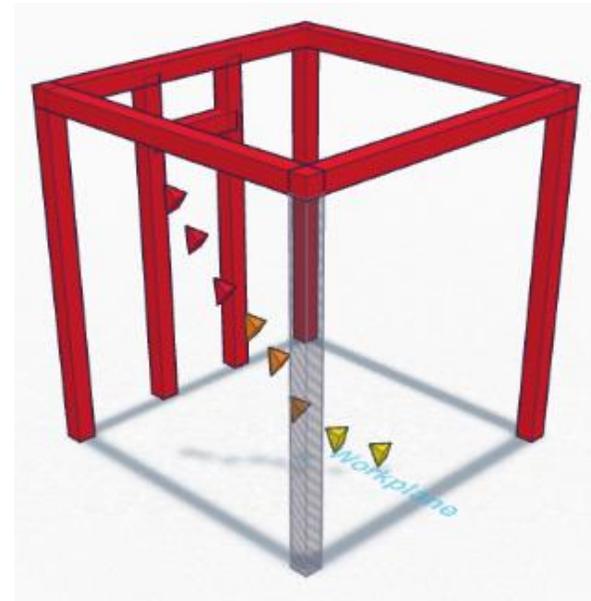
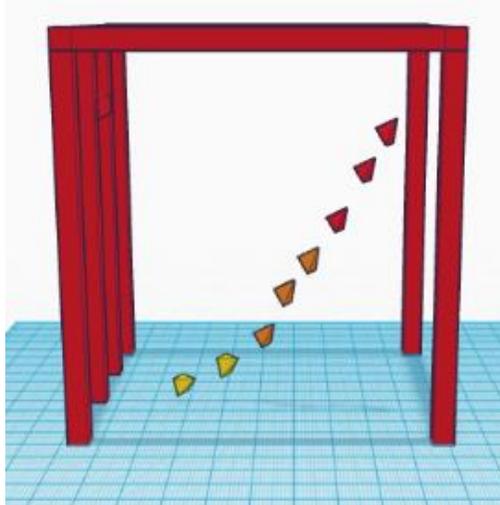
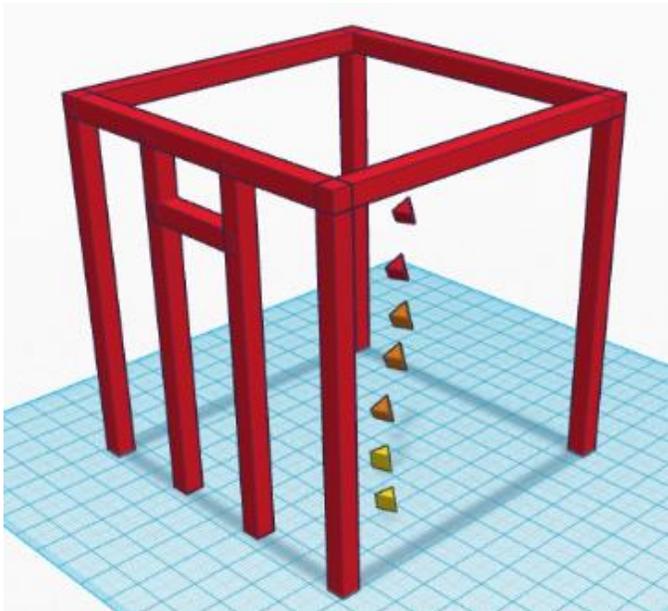
Collecteur



- Structure en bois
- Couverte en plastique polyéthylène noir:
 - Latérales. (optionnel).
 - Surface supérieur. (optionnel)
 - Sol.
- Couverte en plastique transparent:
 - Latérales. (optionnel)
 - Surface supérieur. (optionnel)
 - Porte.



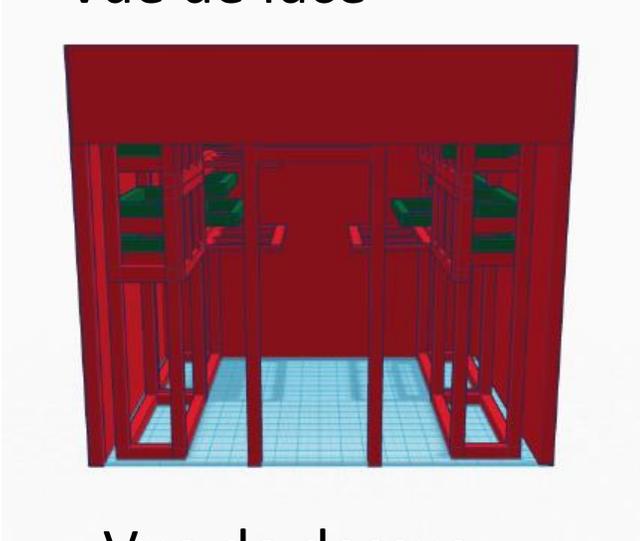
- Le séchoir à grande échelle n'a pas nécessairement besoin d'un flux d'air entre le Collecteur et l'extérieur. (similaire au « séchage directe »)
- Le flux d'air entre l'intérieur de la structure du Collecteur et l'Armoire de Séchage est suffisant pour sécher les aliments (l'humidité et température dans le séchoir doivent être contrôlés afin d'éviter problèmes de condensation en gouttes, surchauffé des aliments...)
- Cependant, il est conseillé d'installer une ouverture (isolable) pour renouveler l'air en cas de une humidité où température élevée



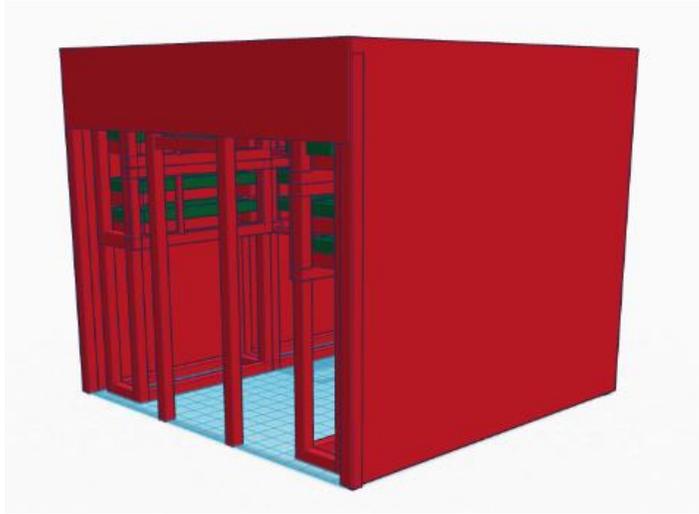
SÈCHOIR II

Différentes possibilités de couverture en plastique du Collecteur

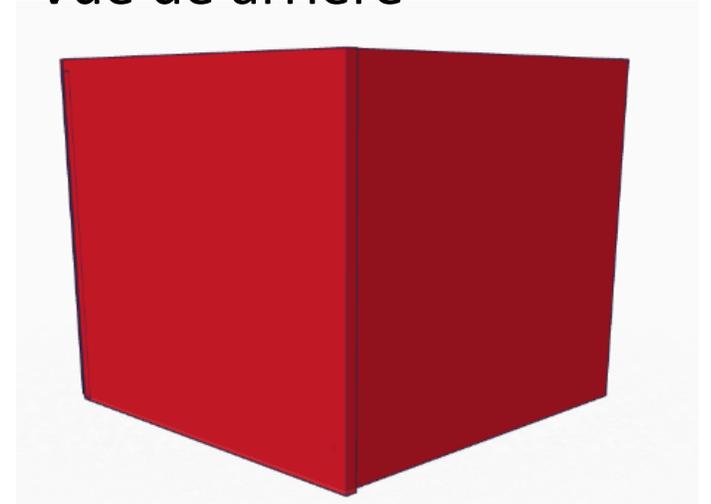
Vue de face



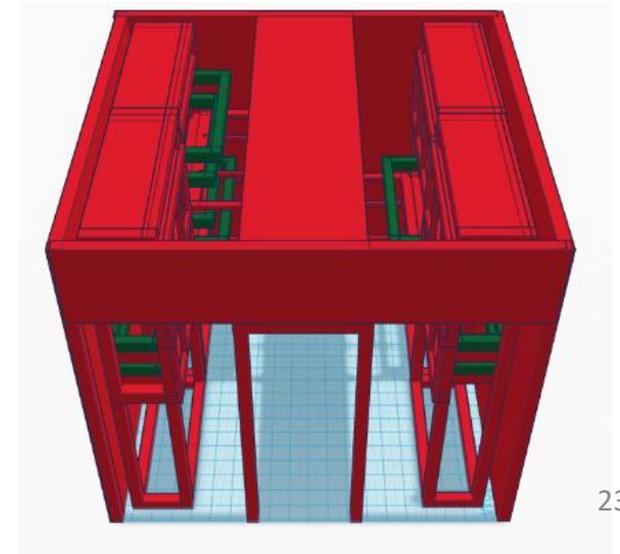
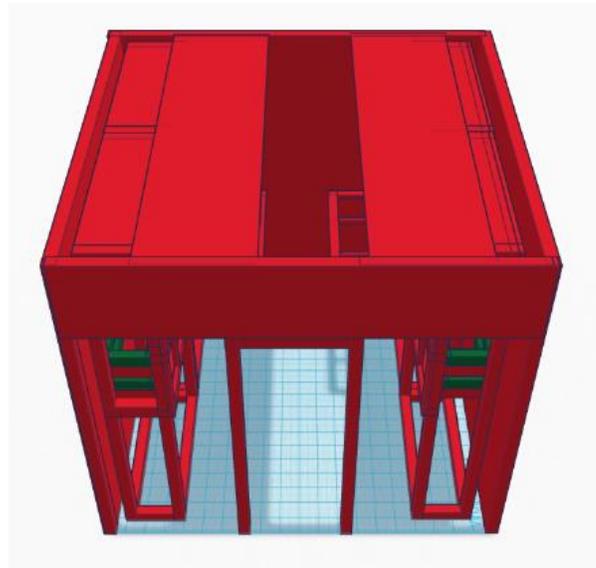
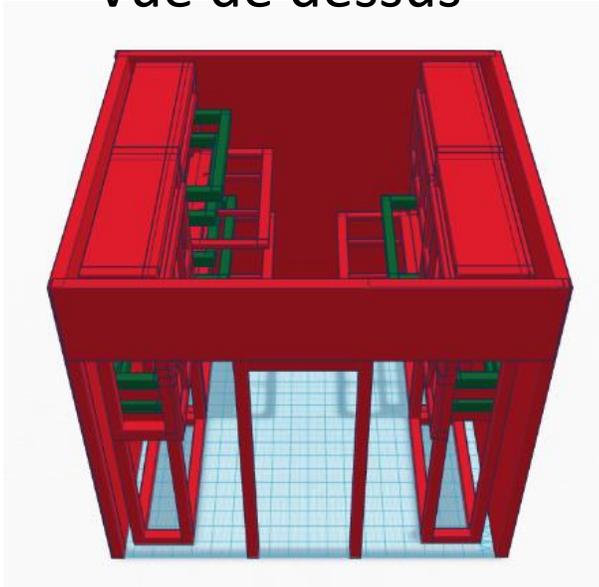
Vue de coté



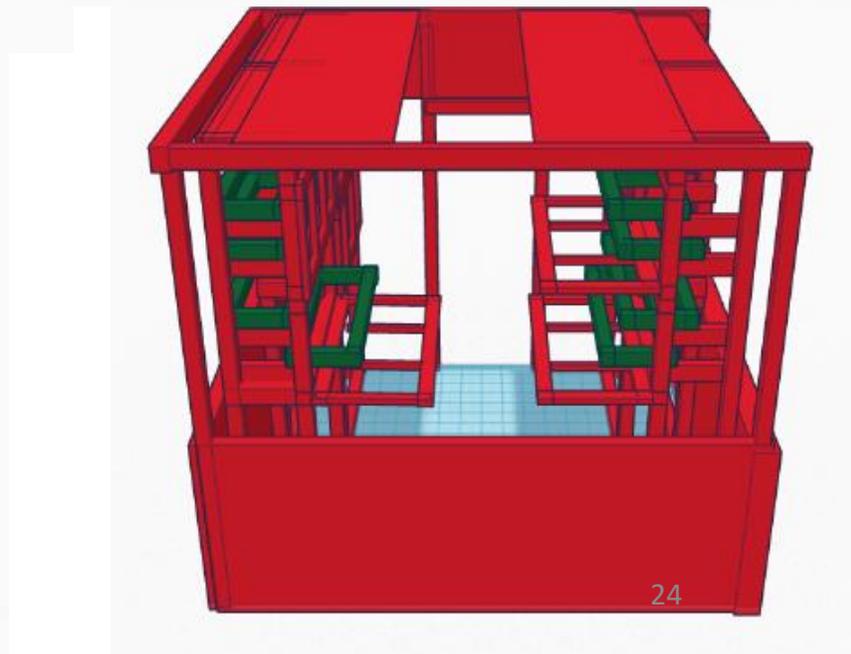
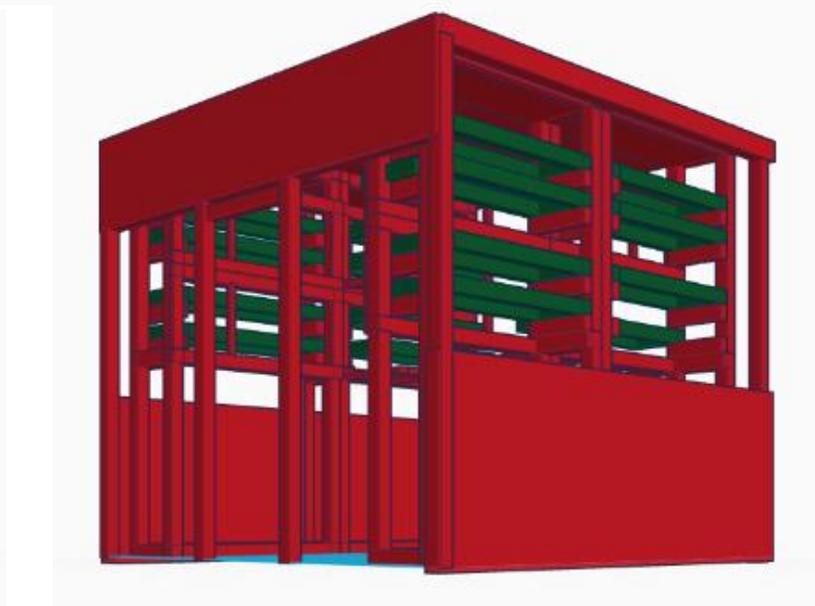
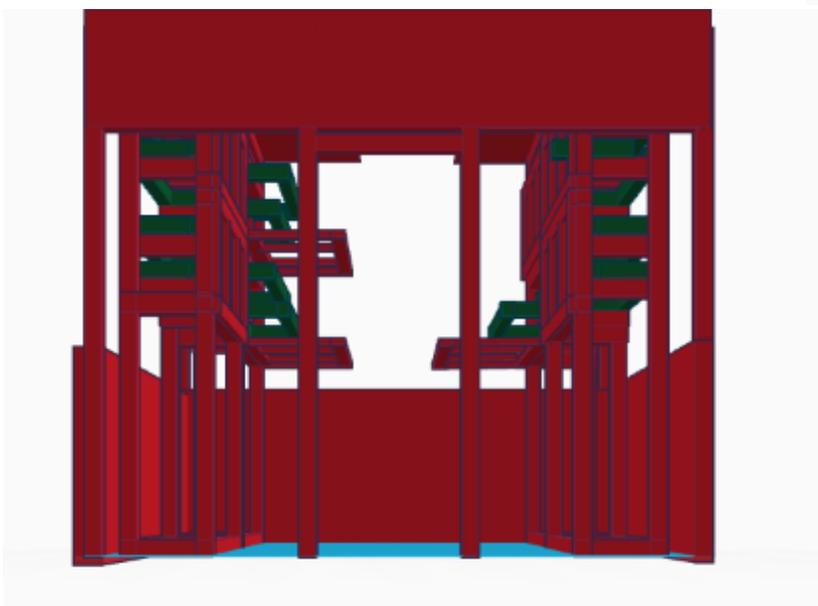
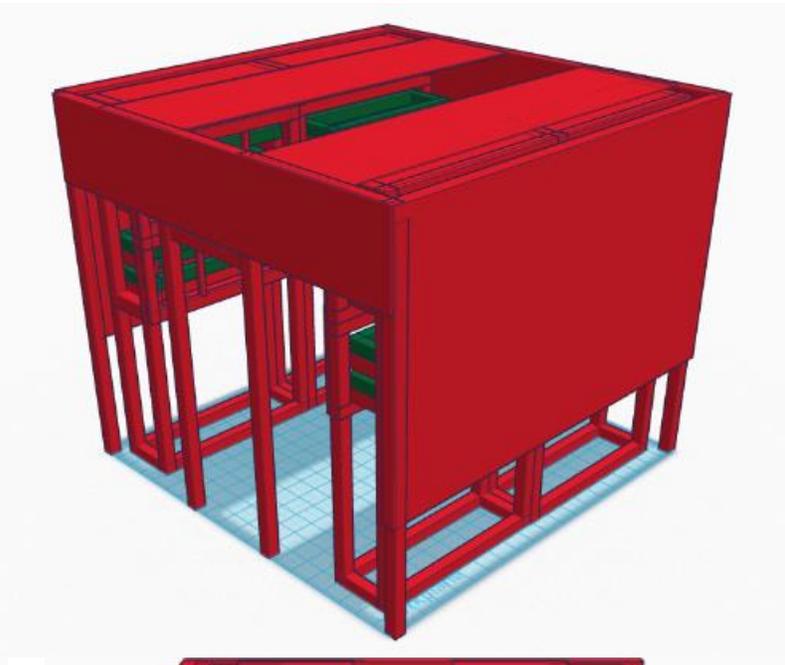
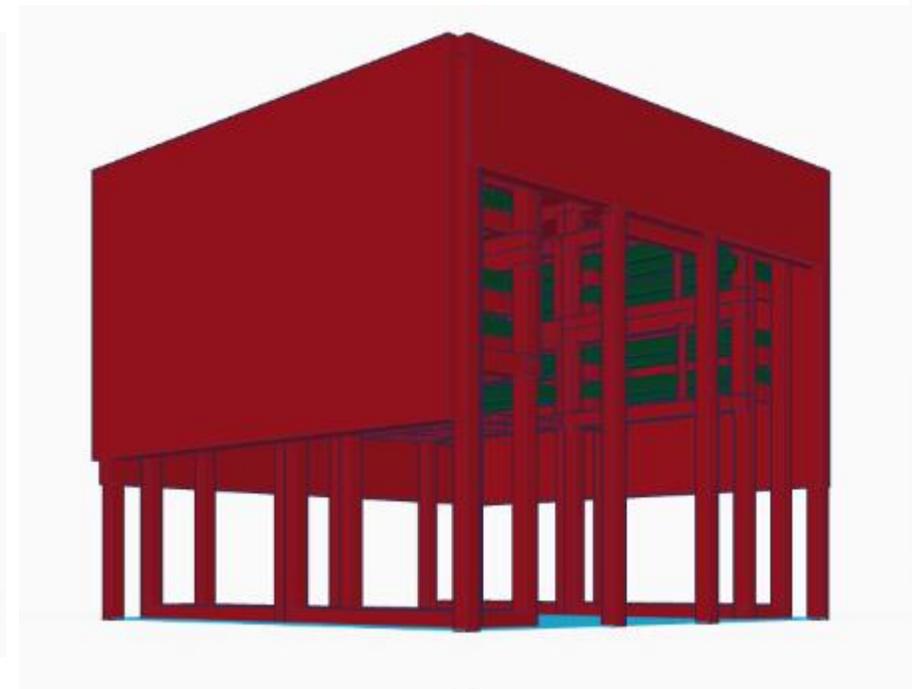
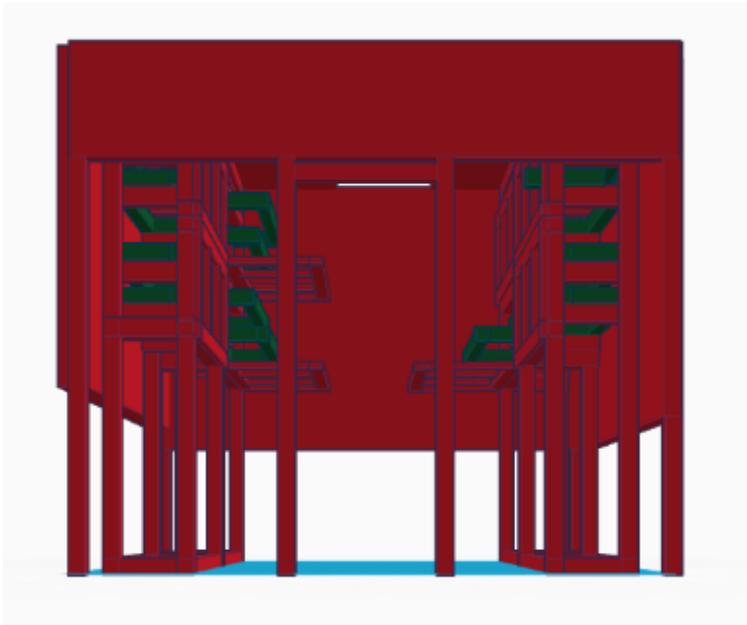
Vue de arrière



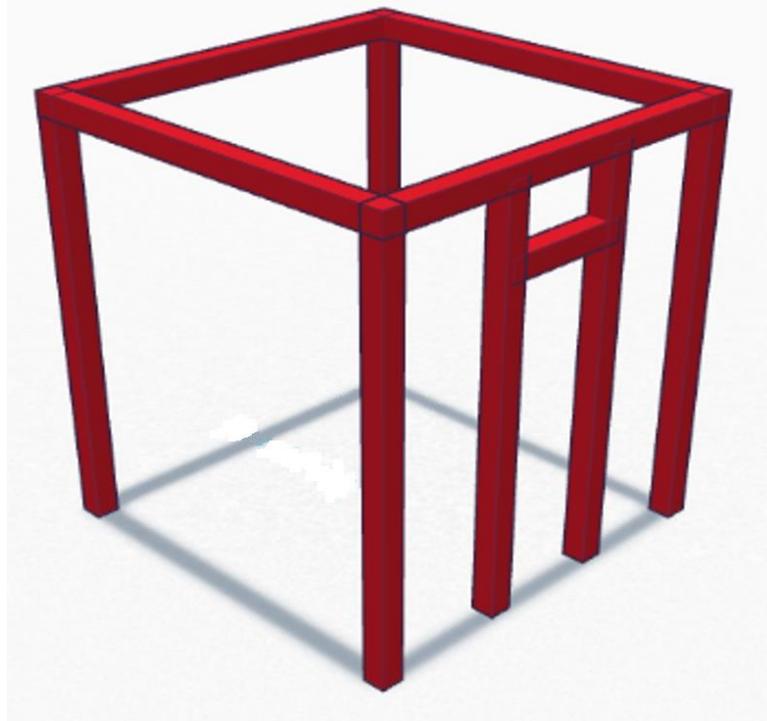
Vue de dessus



SÈCHOIR II



Armoire de Séchage



Caractéristiques de l'Armoire de Séchage

- Constituait par la même structure verticale du séchoir I

- Entrée de l'air à la partie inférieure
- Sortie d'air à la partie supérieure
- Soutiens pour les claies aux latéraux

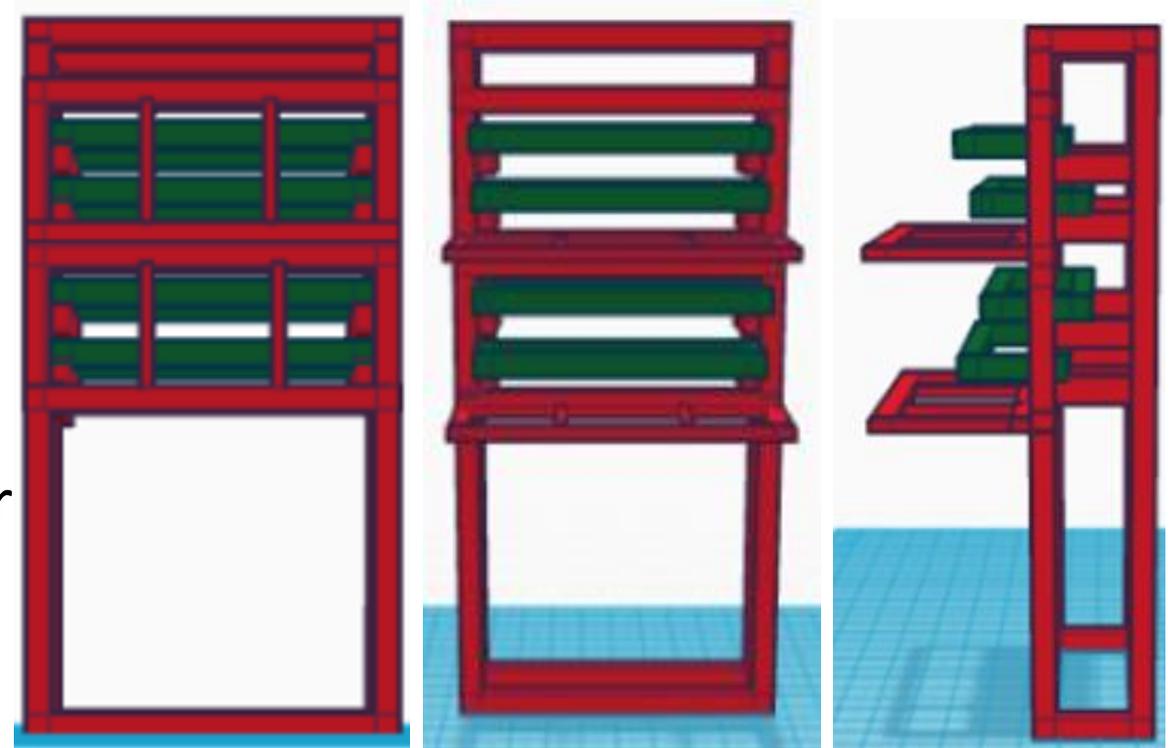
- Structure en bois

- Couverte en plastique polyéthylène noir

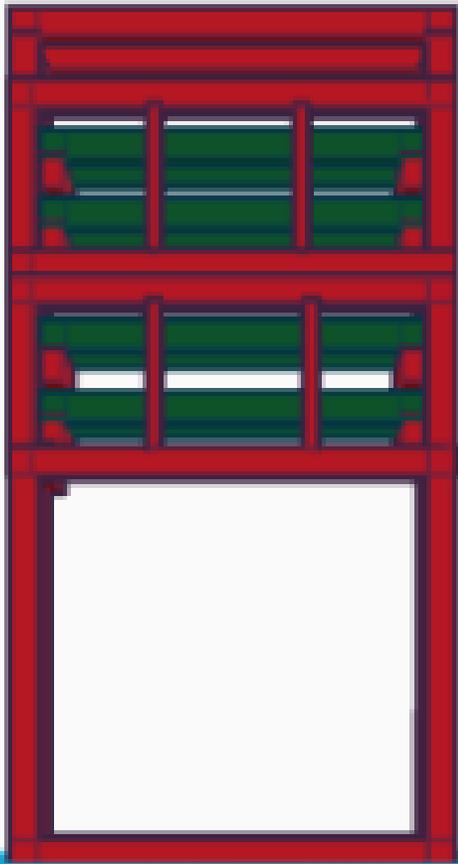
- Latérales
- Surface de devant

- Couverte en plastique PVC flexible transparent:

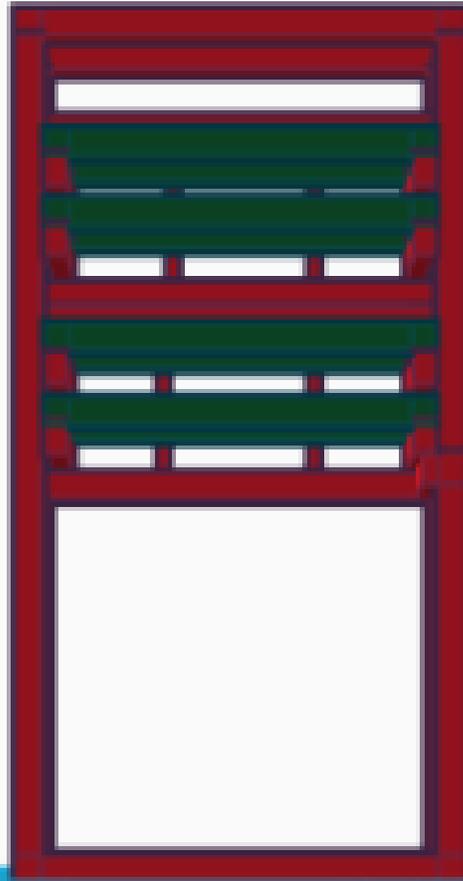
- Surface d'arrière



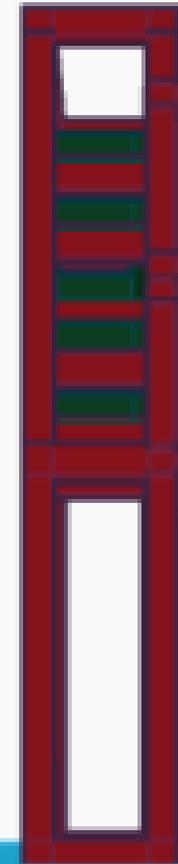
Armoire de Séchage



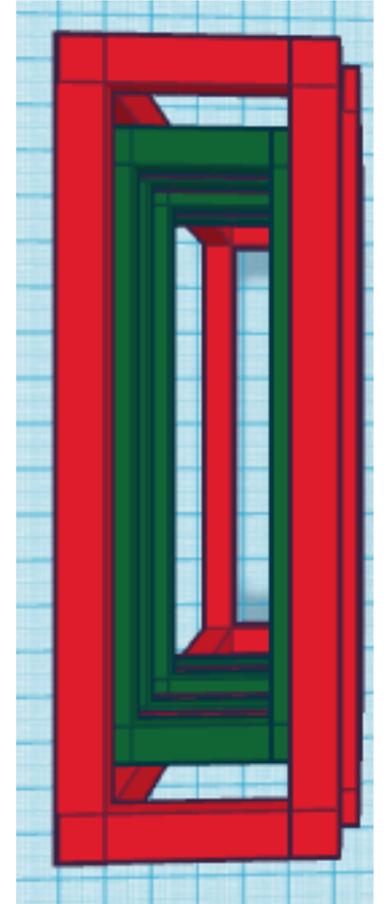
Vue de face



Vue de arrière



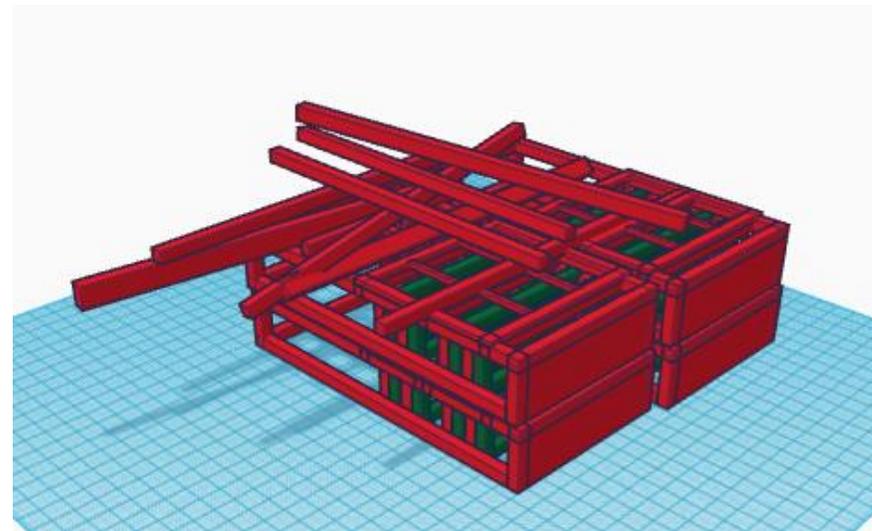
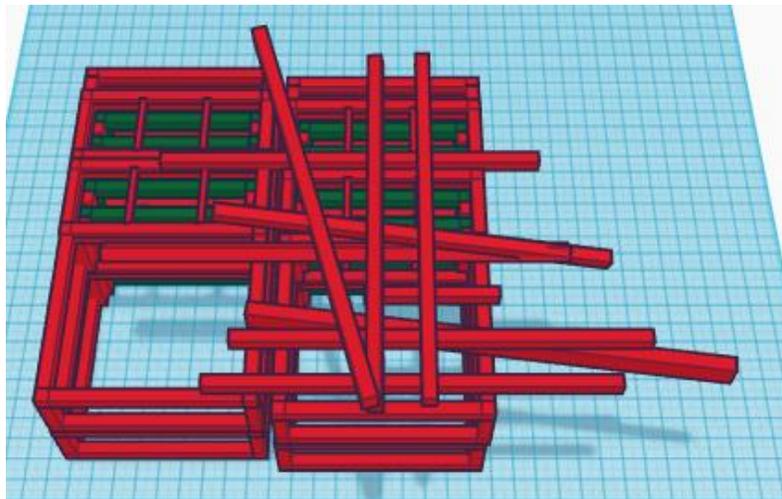
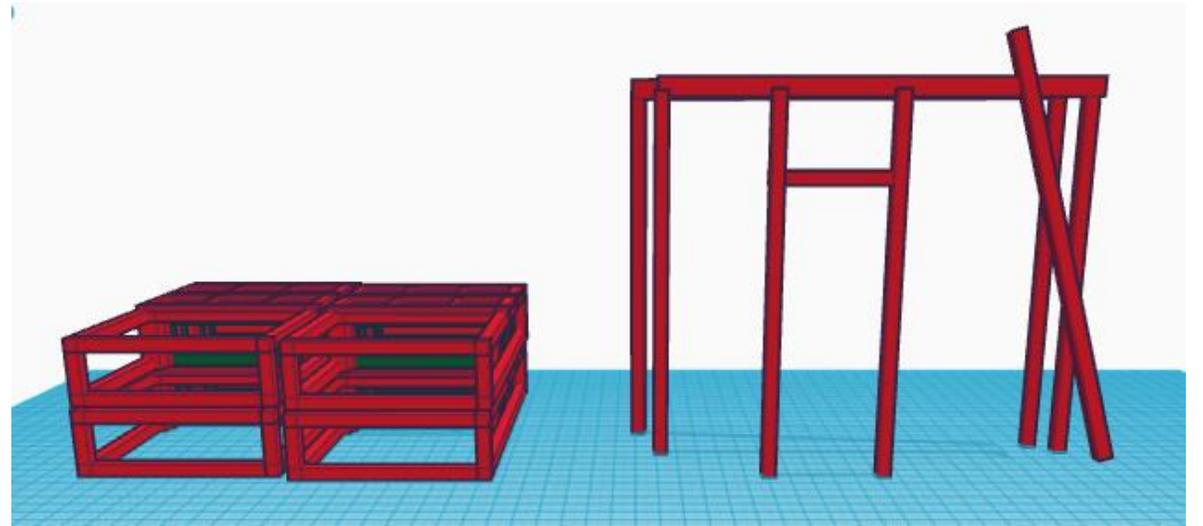
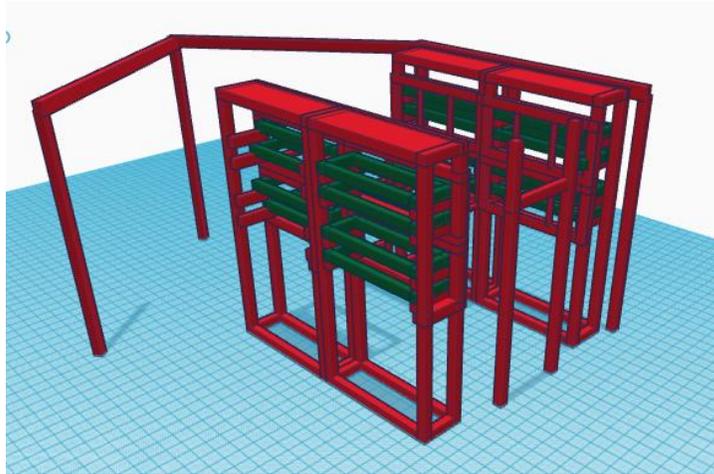
Vue de coté



Vue de dessus

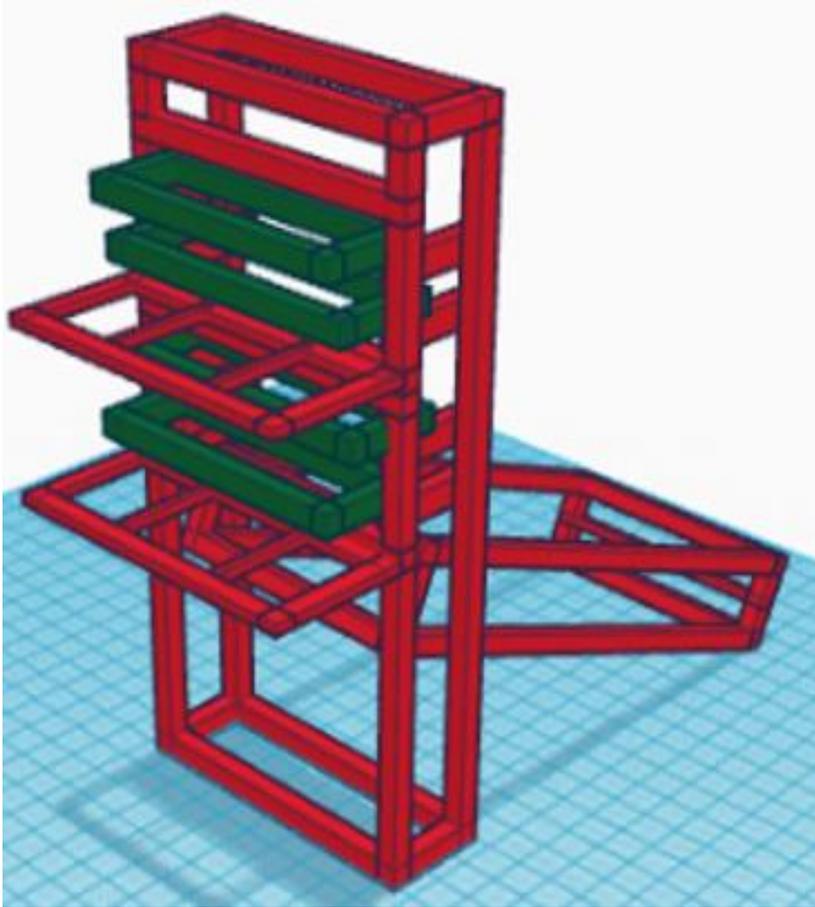
SÈCHOIR II

- Détachable pendant l'époque de pluies

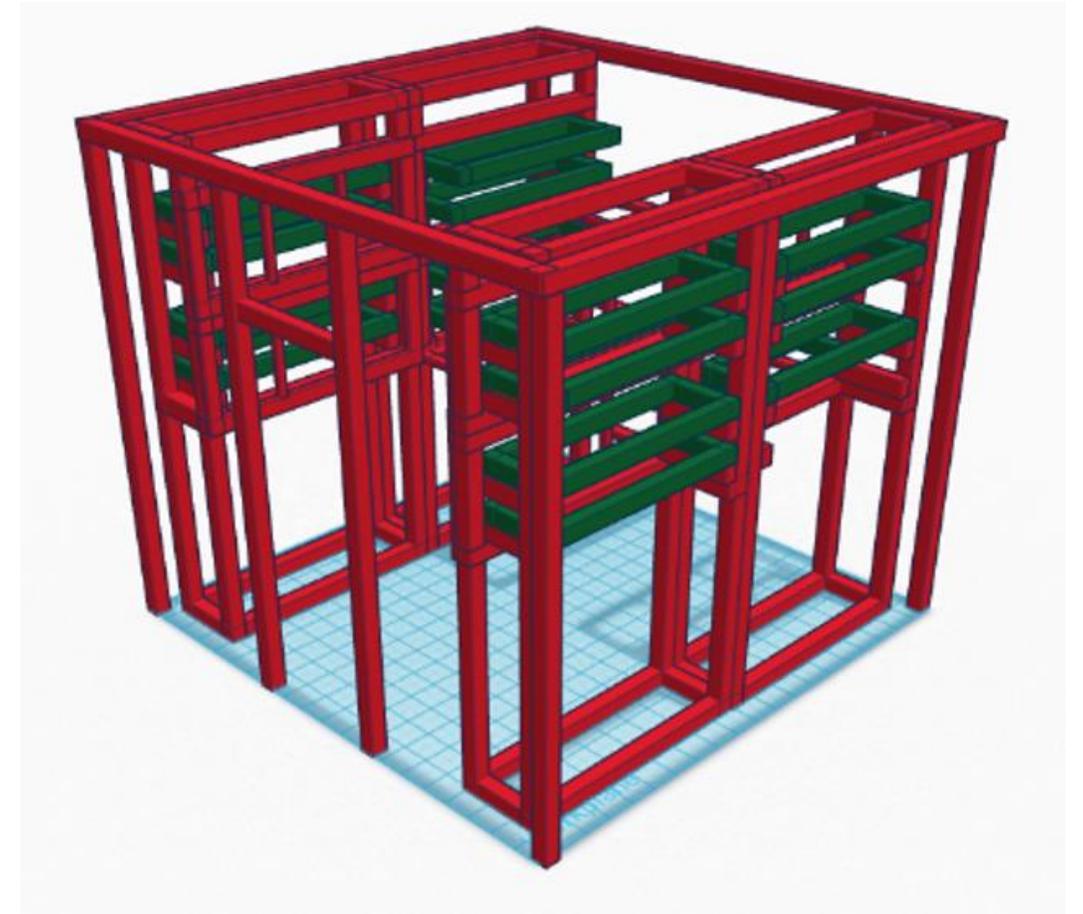


Dessins de fabrication

Séchoir I: Équipe domestique

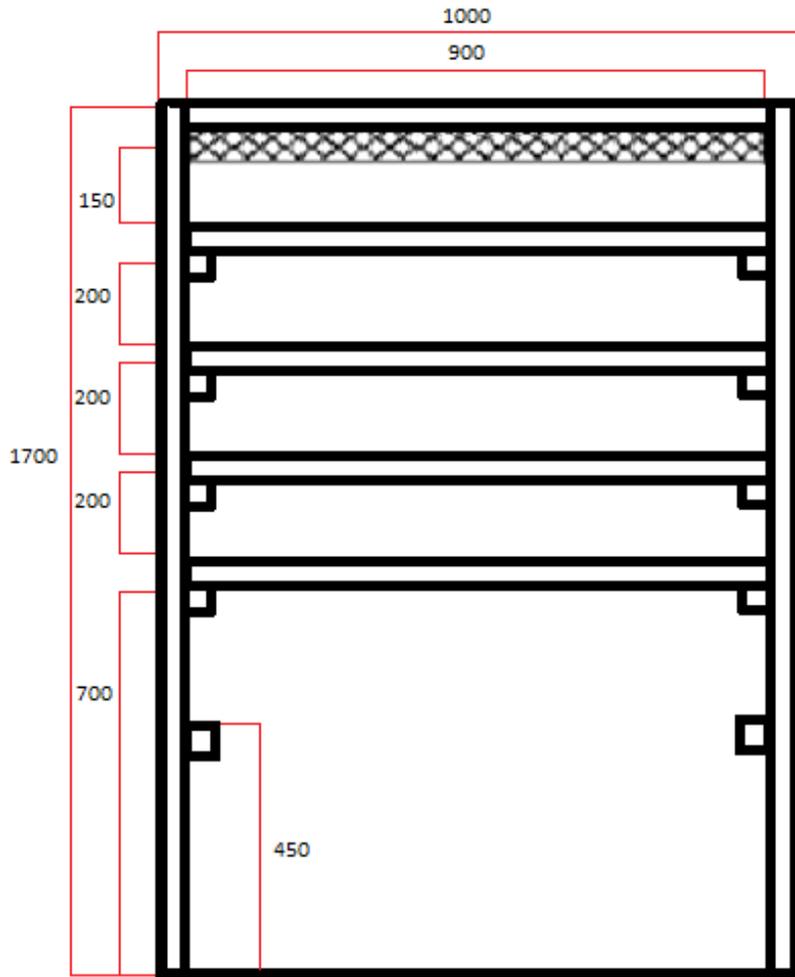


- Séchoir II: Grande échelle

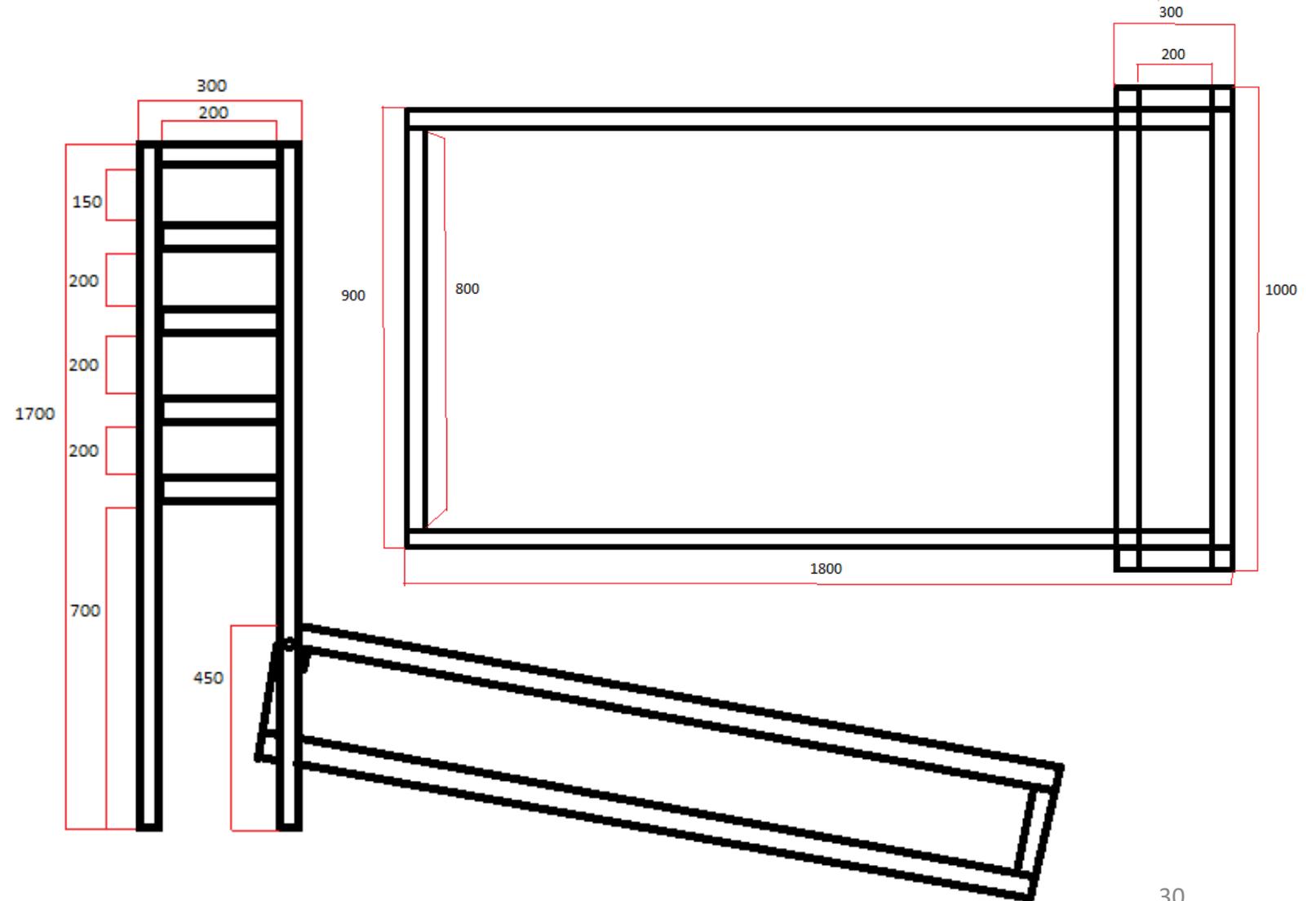


SÈCHOIR I

Vue de face



Vue de coté



Vue de dessus

Dimensions des lattes nécessaires

Dimensions des lattes (à bois) de l'Armoire et le Collecteur		
Nombre	Longueur	Largeur
4	1,7 m	5 cm
4	0,2 m	5 cm
4	1,8 m	5 cm
8	0,8 m	5cm

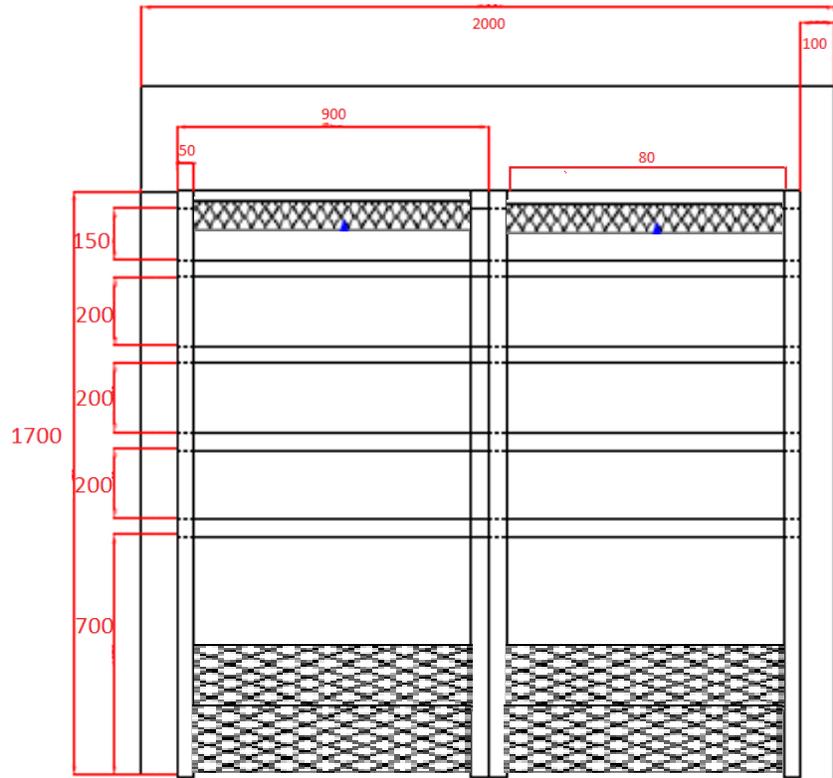
Dimensions des lattes (à bois) des supportes des claires et Collecteur		
Nombre	Longueur	Largeur
10	0,3 m	5cm

Dimensions des lattes (à bois) des portes		
Nombre	Longueur	Largeur
4	1,7 m	5 cm
8	0,3 m	5cm

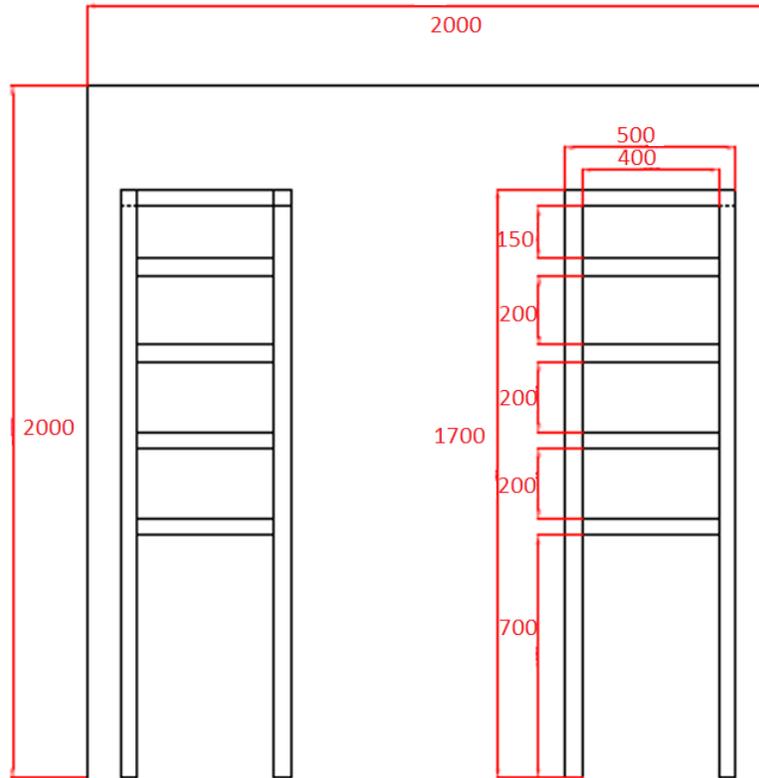
Dimensions des lattes (à bois) des claies		
Nombre	Longueur	Largeur
8	0,9 m	5 cm
8	0,3 m	5 cm

SÈCHOIR II

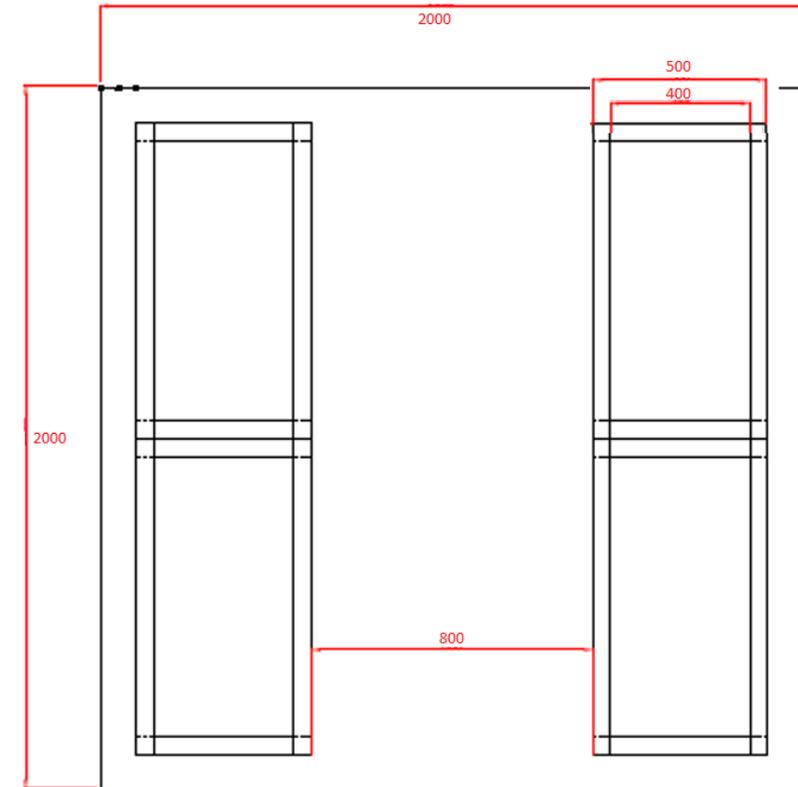
Vue de face



Vue de coté



Vue de dessus



Dimensions des lattes nécessaires

Dimensions des lattes (à bois) de l'Armoire et le Collecteur		
Nombre	Longueur	Largeur
8	2 m	5 cm
16	0,4 m	5 cm
16	1,7 m	5 cm
16	0,8 m	5cm

Dimensions des lattes (à bois) des supportes des claires et Collecteur		
Nombre	Longueur	Largeur
40	0,4 m	5cm

Dimensions des lattes (à bois) des portes		
Nombre	Longueur	Largeur
16	1,7 m	5 cm
32	0,3 m	5cm

Dimensions des lattes (à bois) des claies		
Nombre	Longueur	Largeur
32	0,9 m	5 cm
32	0,3 m	5 cm

Prix des Séchoirs:

Prototype I	Prix CFA	Prix Euros
Matériels	40000-45000	60-70
Main d'œuvre	15000-20000	20-30
Coût final	60000	90

Prototype II	Prix CFA	Prix Euros
Matériels	300000-337500	450-500
Main d'œuvre	60000-80000	100-150
Coût final	335000	600

Images Collecteur Prototype I



Images Armoire de Séchage Prototype I



Couvertures



Couvertes: plastique polyéthylène noir et plastique PVC flexible transparent



Utiliser Ruban Adhésif et Agrafes



Images Collecteur Prototype I



Images Collecteur Prototype I



Images Armoire de Séchage Prototype I



Images Armoire de Séchage Prototype I



Sortie air Armoire Séchage



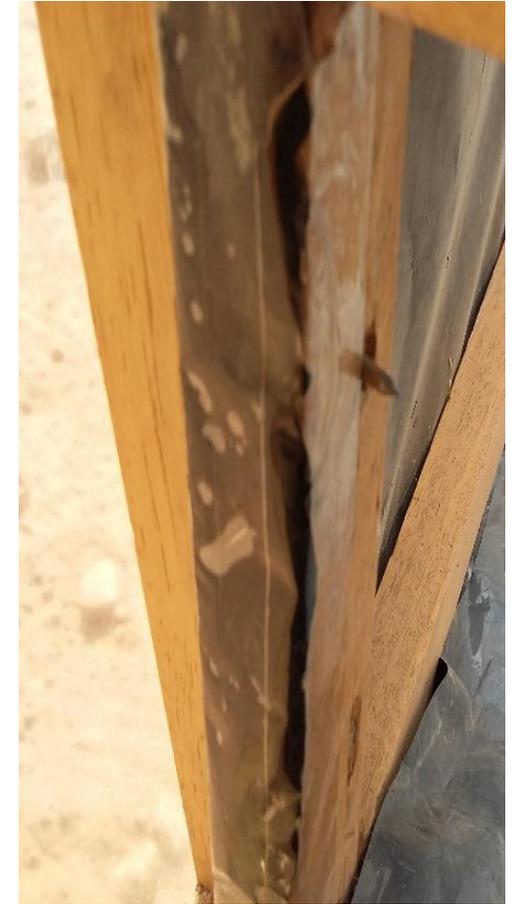
Union des deux éléments du séchoir: traverses et ruban adhésif



Union des deux éléments du séchoir: traverses



Union des deux éléments du séchoir: traverses



Union des deux éléments du séchoir: Ruban Adhésif



Union des deux éléments du séchoir: Ruban Adhésif



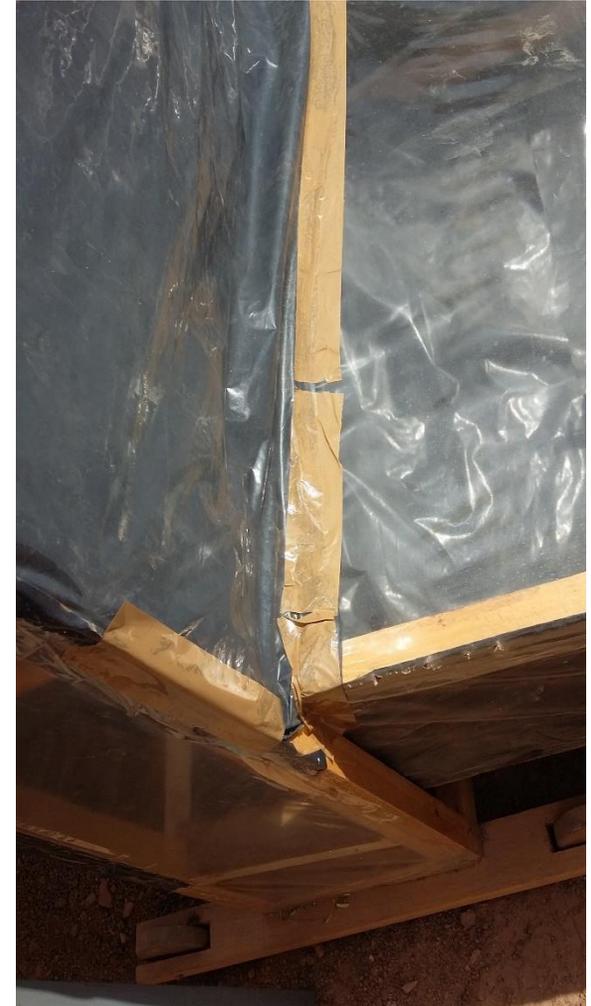
Union des deux éléments du séchoir: Ruban Adhésif



Union des deux éléments du séchoir: Ruban Adhésif



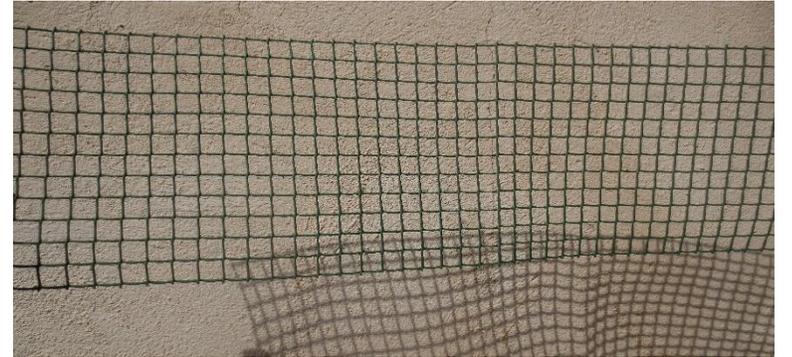
Union des deux éléments du séchoir: Ruban Adhésif



Union des deux éléments du séchoir



Claies



Claies



Systeme ouverture magnetique pour les claies du sechoir



Systeme ouverture pour les claies du séchoir



Appuies: claies et collecteur







Méthode de travail du Séchage Solaire Indirect

Universidad Politécnica de Valencia

Javier Valero Relloso

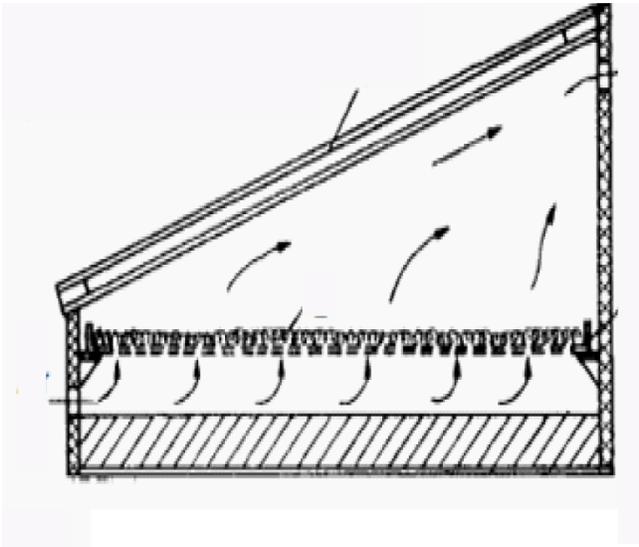
Séchage solaire



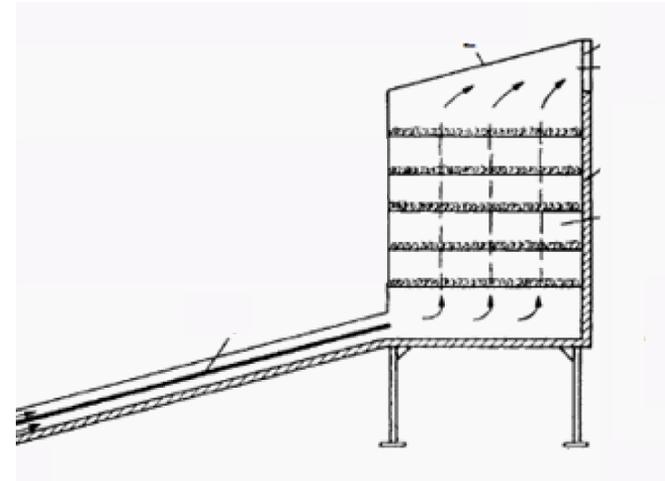
- Le séchage solaire est utilisé depuis plusieurs années dans les pays du Sahel
- Le méthode traditionnelle de séchage consiste à sécher le produit dans une surface **exposé directement au soleil**
- Le séchage solaire para exposition directes a différents problèmes:
 - **Contamination** du produit
 - **Poussière, insectes, petits animaux...**
 - **Hétérogénéité**
 - **Réactions chimiques** à cause de la radiation solaire

Types de séchage solaire

- **Directe:** le produit est sèche dans une chambre exposé directement a la radiation solaire



- **Indirecte:** il utilise une structure qui permet le flux d'air entre un collecteur (exposé a la radiation solaire) et une armoire de séchage (ou le produit es déposée)



Les Séchoir Solaire Indirecte

- Une bon usage de cet type de séchoir a des **avantages** en comparaison avec le séchage directe:
 - Plus **sain** et plus **rapide**
 - Empêche la présence des **insectes, petit animaux et de la poussière**
 - Permet conserver les contenu en **vitamines** (dégradés par l'exposition directe au soleil)
- Cependant, c'est important de connaitre les possibles **inconvenients** de l'usage du Séchoir Solaire Indirecte pour minimiser les risques contamination du produit final.



Problèmes pendant l'usage

- L'**orientation** de la surface du collecteur doit être perpendiculaire aux rayons solaires pour obtenir une efficacité maximale.
- Le séchoir doit être bien exposé au soleil hors de portée de l'ombre des arbres et à l'abri des vents violents
- La **température** à l'intérieur du séchoir ne doit être supérieur à 60°C pour éviter des réactions chimiques préjudiciables (Maillard, oxydations, perte des vitamines...)



Union des éléments du séchoir

- Fermer bien tous les espaces qui peuvent provoquer une **fuite d'aire**.
- Ouvrir les portes le moins de temps possible: Ne pas ouvrir les portes s'il n'est pas nécessaire
- Une mauvais union peut diminuer le performance de notre séchoir est causer des problèmes pendant les procès



Union des deux éléments du séchoir: traverses et ruban adhésif pour minimiser les fuites



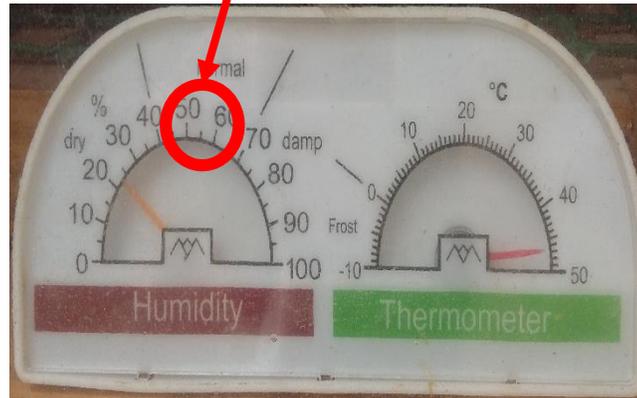
Problèmes de stockage

- Les couvertures du séchoir sont fragiles et ils peuvent être cassés par des petits animaux pendant le stockage.
- La poussière au plastique du collecteur doit être nettoyée afin de maximiser l'exposition au soleil.
- Pendant la saison des pluies, le séchoir doit être protégé. Les pluies peuvent abîmer le plastique et le bois.



Quand on doit finir le séchage?

- Introduire l'hygromètre et l'aliment sec dans un sachet pendant **1-2 heures**. (Vérifier la présence des petits trous au sachet. Pour éviter l'entrée d'humidité de l'extérieur, il est recommandable d'utiliser deux sachets)
- Le procès de séchage est finit quand l'humidité est **inferieur a 60%**
- Une humidité supérieur permet la **croissance microbienne** et nos produits développera des moisissures. Avec une séchage supérieur au nécessaire on peut perdre goût et arômes.



Calibration du matériel



Pour calibrer le **hygromètre**

Pour une solution saturée de sel (NaCl) doit mesurer 75,5%

- Prépare la solution avec eau et sel (jusqu'à le moment où la sel ne se dissout plus)
- Attendre quelques heures
- Vérifier le résultat

Important: la température de l'ambiance doit être 25°C



Pour calibrer le **bascule**

- Mesurer 1l d'eau (1kg)

Pour calibrer les **thermomètres**

- Mesurer l'eau bouillante 100°C



Préparation du produit





- Sélectionner une bonne matière première. Triage: éliminer les fruits abimés.
- La maturité doit être optimale. Des fruits trop mûrs contiennent beaucoup d'eau et devient fragiles de manipuler. Les fruits verts ont un goût insipide et sont peu colorés.
- Il faut laver le produits pour éliminer les impuretés et enlever les parties endommagés (parage).



Préparation du produit



- Eplucher (si nécessaire) et découper en tranches (0,5 cm), cubes, rondelles ou lamelles.
- La forme doit être régulière pour obtenir un séchage homogène.

Blanchiment

- Tremper les légumes dans un bain d'eau bouillante pendant quelques minutes.

Fonction:

Détruire une grande partie des micro-organismes

- Il facilite l'élimination d'eau pendant le séchage
- Il ralentit la dégradation des aliments (vitamines, couleur, etc.).

La **durée** de l'opération varie en fonction:

- De la taille des morceaux (plus gros c'est le morceau, plus de temps on aura besoin).
- Du légume considérée.



PRODUIT	BLANCHIMENT EAU (min)
Carotte	4
Piment	-----
Aubergine	3-4
Oignon	-----
Poivron	-----
Pommes de terre	6-7
Epinard	2-3
Courgette	1-2
Tomate	-----

Mesurer le poids initial (optionnel) pour mieux connaître le fonctionnement de notre séchoir



Déposer sur les claies: laisser espace pour le flux d'air



Introduire dans le séchoir. Les portes doivent être fermées pour réduire les fuites d'air



- Dans quelque produits comme le tomate il est nécessaire d'ajouter du sel ou sucre pour faciliter le séchage et éviter l'apparitions de moisissures pendant le stockage.

Les claies inférieurs sèchent plus vite que les claies supérieurs ce qui oblige à faire des rotations.



Mesure du pois chaque deux / trois heures





- Dernière mesure du poids
- Avec le data des autres expériences on peut estimer si le procès est finit.



Vérifier l'humidité (moins de 60%)



- Stockage dans un endroit frais, sec et à l'abri de la lumière
- Garder les produits protégés des insectes et des rongeurs

Evolution du Tomate



Evolution du concombre



Evolution du Mangue



Conseils d'hygiène

- Retenir un emplacement propre pour l'atelier, loin de toute source de contamination (élevage, latrines...) et proche des séchoirs.
- Il faut une pièce pour stocker les ingrédients qui se conservent (sucre, sel, méta bisulfite...), une pièce pour la préparation et une pièce pour le conditionnement.
- Nettoyer le claies avant et après l'usage



- Se laver bien les mains avec le savon. Prendre les mêmes précautions après s'être mouché ou être allé au toilette.
- Laver bien les outils et toutes les surfaces qui vont toucher l'aliment
- Utiliser l'eau propre coulant et le savon pour se laver les mains.
- Une personne qui tombe malade no doit pas manipuler les aliments
- Pendant la production, évitez de mettre les doigts dans le nez, la bouche et les oreilles.

Consommation des Produits sèches

- La consommation en l'état (les fruits): ne nécessitent aucune préparation particulière
- La réhydratation: la plupart des légumes séchés doivent être réhydratés avant la cuisson. Après la réhydratation, le produit reprend du volume et se prépare comme le produit frais avec cependant un temps de cuisson plus court.
- L'incorporation directe dans les plats cuisinés : La tomate, l'oignon, le gombo, les piments et les légumes à feuille (chou, épinard) peuvent être réduits en poudre et directement ajoutés au plat ou dans la sauce.
- On peut ajouter les légumes sèches au bouillies pour les enfants.

Exemples

Bouillie avec légumes



Recette

Ingrédients	g / 1L d'eau
Petit mils (farine)	150
Haricot (farine)	75
Mais (farine)	50
Arachides (farine)	50
Huile	50
Sucre	50

- Diluer chaque tipe de farine dans un peu d'eau et faire une pâte
- Amener à ébullition le reste d'eau
- Ajouter la pâte de farine de petit mile, après quelque minutes ajouter les autres trois pâtes (maïs, haricot et arachides)
- Cuire à feu doux pendant 6-7 min
- Incorporer les légumes sèches
- Cuire à feu doux pendant 8-10 min
- Incorporer le sucre et l'huile
- Rajouter de l'eau en cours de cuisson et si nécessaire a la fin pour obtenir un litre de bouillie

Autres

Elaboration des autres bouillies,
purée ou sauces:

- Mangue
- Tomate
- Courgette



Bonbon avec mangue séchés



Recette

Ingrédients	g
Sucre	1000
Miel	80g
Eau	25
Vinagre	50

- Couper les fruits seches ou faire de la farine
- Boullir le sucre et le miel avec un peu d'eau, jusqu'à 130C
- Ajouter le vinagre
- Arrêter quand la temperature arrive a 150C
- Verser le caramel dans le moule et ajouter le fruit seche (on peut ajouter les fruit au fond du moule avant)

Pain ou Gâteaux avec farine de tomate, oignon...



Procès traditionnelle: ajouter la farines des légumes ou fruits sèches avec les ingrédients secs.

Adition d'oignon et tomate sèches avec la salade



Notes sur le Maraîchage à l'usage des écoles



Jardin potager aux écoles

Entretien et distribution



Contacter avec des spécialistes pour la préparation du sol

Distribution du jardin en planches

Planches 1,2m *7-10m



Ajouter des Arbres pour faire ombre: réduire l'évaporation de l'eau et protéger des pluies violentes

Mangues, Papaye, Citronnes, Moringa... sont des variétés utilisées



Création des groupes de travail.

Chaque groupe de 5-7 parents ou 1 classe d'étudiants sera responsable de 20 planches

Agenda ou journal de travail



Les produits obtenus seront consommés ou vendus

Noter au Journal: les produits cultivés, coût des semis, revenus/kg de la vente de produits...

Pépinière



Chaque groupe a son pépinière

Il permet d'élever à bas prix un grand nombre de plantes sur une superficie minimale donc dans de très bonnes conditions



Repiquage: les jeunes plants sont transplantés 3-4 semaines après germination

Pour éviter les problèmes de dessèchement le repiquage doit se faire en fin d'après-midi ou très tôt le matin



Arroser copieusement le sol de la pépinière quelques heures avant de l'opération

Faire des trous à l'aide du plantoir



Enterrer les plantules au même niveau qu'en pépinière

Les 3 jours qui suivent le repiquage on arrose les plants avec une même quantité d'eau qu'en pépinière

Arrosage

- Quotidien mais peu abondant (saison sèche)
- Chaque fois qu'il n'aura pas plu 2 jours (saison des pluies)



Construction d'un point d'eau proche du jardin pour l'approvisionnement de l'eau

Arrosage manuelle avec des arrosoirs ou tuyaux.

Arroser pendant la soirée réduit les pertes d'eau par évaporation



Techniques pour maintenir l'humidité et réduire les pertes d'eau par évaporation:

Adition de paille, cendres....



Grandes zones de production maraîchère au Burkina Faso

Légume	Province
<i>Solanum melogena</i> Aubergine	Houet ; Oubritenga ; Sanmatenga
<i>Brassica oleracea</i> Chou	Houet ; Sanguié ; ganzourgou ; Boulgou ; Bazèga ; Yatenga ; Sanmatenga
<i>Cucumbus sativus</i> Concombre	Bazèga ; Houet ; Oubritenga
<i>Cucurbita pepo</i> Courgette	Bazèga, Houet, Oubritenga
<i>Lactuca sativa</i> Laitue	Bam ; Sanmatenga ; Sourou ; Houet
<i>Allium cepa</i> Oignon	Kadiogo ; Houet ; Ganzourgou ; Yatenga
<i>Capsicum annum</i> Poivron	Sanguié ; Boulgou ; Oubritenga ; Bam ; Sourou. Ganzourgou
<i>Lycopersicon esculentum</i> Tomate	Houet ; Bazèga ; Kadiogo
<i>Solanum melogena</i> Aubergine	Houet ; Oubritenga ; Comoé ; Passoré, Kéné Dougou ; Ganzourgou ; Mouhoun

Association de légumes Pour éloigner insectes, maladies ou mauvaises herbes

Légume	S'Accorde avec
<i>Solanum melogena</i> Aubergine	Pois
<i>Brassica oleracea</i> Chou	Oignon, pomme de terre
<i>Cucumbus sativus</i> Concombre	Laitue, tomate
<i>Cucurbita pepo</i> Courgette	Maïs
<i>Lactuca sativa</i> Laitue	Chou, pois
<i>Allium cepa</i> Oignon	Chou, laitue, pomme de terre, tomate
<i>Capsicum annum</i> Poivron	Oignons
<i>Lycopersicon esculentum</i> Tomate	Oignon, pois

Calendrier annuel

Légume	Semis	Jours Pépinière	Collecter après...	Performance kg/100m ²
<i>Solanum melogena</i> Aubergine	Oct-Mar	30-50	R+60	250-400
<i>Brassica oleracea</i> Chou	Sept-Jul	25-35	R+90-125	150-400
<i>Cucumbus sativus</i> Concombre	Sept-Mar	Directe	S+40	300-800
<i>Cucurbita pepo</i> Courgette	Mar-Mai	Directe	S+75	300-400
<i>Lactuca sativa</i> Laitue	Nov-Abr	20-25	R+70-75	150-250
<i>Allium cepa</i> Oignon	Nov-Ene	40-55	R+150-180	200-300
<i>Capsicum annuum</i> Poivron	Ene-Dic	45-60	R+100	80-150
<i>Lycopersicon esculentum</i> Tomate	Ene-Dic	25-40	R+105-150	200-500

R: date de repiquage

S: date de semis



Budget estimatif de construction de jardin

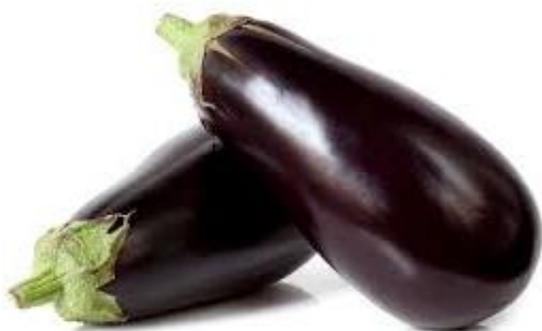
Concept	30 planches		60 planches	
	CFA	Euros	CFA	Euros
Prise de contact	31250	47	62500	94
Construction	560208	840	1120417	1681
Main d'œuvre	62500	94	125000	188
Matériels	217083	326	434167	651
Formations	301583	452	603167	905
Suivis-évaluation	104167	156	208333	313
Total	1276792	1915	2553583	3830



Proposition des Ateliers du jardin potager: maraîchage, nutrition, environnement...



Leçon nutrition: Information Nutritionnelle



AUBERGINE <i>Solanum melogena</i>	
Protéines (g)	1,2
Hydrates de Carbone (g)	2,7
Fibre (g)	1
Eau (g)	92,2
Energie (kcal)	16,6
Vitamines	C
Minéraux	K, Ca, folates



CHOU <i>Brassica oleracea</i>	
Protéines (g)	-
Hydrates de Carbone (g)	3,1
Fibre (g)	2,1
Eau (g)	92
Energie (kcal)	22,2
Vitamines	B6, C
Minéraux	K, Ca, P, Mg, folates



CONCOMBRE <i>Cucumis sativus</i>	
Protéines (g)	0,7
Hydrates de Carbone (g)	1,9
Fibre (g)	0,5
Eau (g)	97
Energie (kcal)	12
Vitamines	C
Minéraux	K, P, Mg, folates



COURGETTE <i>Cucurbita pepo</i>	
Protéines (g)	-
Hydrates de Carbone (g)	6
Fibre (g)	1,3
Eau (g)	92
Energie (kcal)	29,5
Vitamines	C
Minéraux	K, Mg, folates



LAITUE <i>Lactuca sativa</i>	
Protéines (g)	1,5
Hydrates de Carbone (g)	1,4
Fibre (g)	1,5
Eau (g)	95
Energie (kcal)	16,7
Vitamines	A, C
Minéraux	K, Ca, Mg, folates



OIGNON <i>Allium cepa</i>	
Protéines (g)	-
Hydrates de Carbone (g)	5,3
Fibre (g)	1,8
Eau (g)	87,6
Energie (kcal)	25,5
Vitamines	B6, C
Minéraux	K, Mg, folates



POIVRON <i>Capsicum annuum</i>	
Protéines (g)	0,9
Hydrates de Carbone (g)	3,7
Fibre (g)	1,4
Eau (g)	92
Energie (kcal)	19,3
Vitamines	A, C, E
Minéraux	K, P, Mg, folates



TOMATE <i>Lycopersicon esculentum</i>	
Protéines (g)	-
Hydrates de Carbone (g)	3,5
Fibre (g)	1,4
Eau (g)	94,2
Energie (kcal)	18
Vitamines	A, C, E
Minéraux	K, P, folates

AUTRES PRODUITS DE CONSOMMATION QUOTIDIENNE

RIZ <i>Oryza sativa</i>	
Protéines (g)	7,9
Hydrates de Carbone (g)	76
Gras	2,7
Fibre (g)	1
Minéraux (g)	1,3
Energie (kcal)	362



MAIS <i>Zea mais</i>	
Protéines (g)	9,2
Hydrates de Carbone (g)	73
Gras	4,6
Fibre (g)	2,8
Minéraux (g)	1,2
Energie (kcal)	358



SORGO <i>Sorghum</i>	
Protéines (g)	10,4
Hydrates de Carbone (g)	70,7
Gras	3,1
Fibre (g)	2
Minéraux (g)	1,6
Energie (kcal)	329



HARICOTS <i>Phaseolus vulgaris</i>	
Protéines (g)	21,2
Hydrates de Carbone (g)	34,7
Gras	1,6
Fibre (g)	23,2
Minéraux (g)	1,7
Energie (kcal)	284



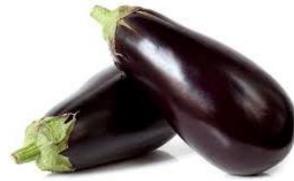
ARACHIDES <i>Arachis hypogaea</i>	
Protéines (g)	25,23
Hydrates de Carbone (g)	7,91
Gras	46
Fibre (g)	8,1
Minéraux (g)	1,2
Energie (kcal)	563



SESAME <i>Sesamum indicum</i>	
Protéines (g)	18,2
Hydrates de Carbone (g)	0,9
Gras	58
Fibre (g)	7,9
Minéraux (g)	1,3
Energie (kcal)	563



Atelier: Méthodes de conservations des produits du jardin - Séchage solaire



- Le séchage solaire peut être utilisé pour conserver la plus part des produits de notre jardin.
- Dans le Manuel de Fabrication et Usage du Séchoir Solaire Indirecte on a la description du prototype Indirecte et l'information pour un bon usage du même.



GUIDE DE NUTRITION FAMILIALE

RÔLES IMPORTANTS DE CERTAINS NUTRIMENTS	
Nutriments	Rôle principal dans l'organisme
Macronutriments	
Glucides amidon et sucres	Fournir l'énergie nécessaire à la respiration et la vie, à la mobilité et la chaleur, et à l'élaboration et réparation des tissus. Une certaine quantité d'amidon et de sucres se transforme en tissus adipeux.
Glucides fibres alimentaires	Ramollir les matières fécales et en augmenter le volume. Les fibres absorbent les substances nocives, ce qui contribue à garder l'intestin en bon état. Elles ralentissent la digestion et l'absorption des nutriments dans les repas, et contribuent à prévenir l'obésité.
Lipides	Constituer une source concentrée d'énergie et d'acides gras nécessaires à la croissance et la santé. Les lipides favorisent l'absorption de certaines vitamines, telles que la vitamine A.
Protéines	Fabriquer les cellules, les liquides de l'organisme, les anticorps et autres parties du système immunitaire. Les protéines servent parfois à fournir de l'énergie.
Eau	Constituer les liquides, comme les larmes, la sueur et l'urine, et permettre aux processus chimiques de se produire dans l'organisme.
Micronutriments	
Fer	Fabriquer l'hémoglobine, c'est-à-dire la protéine des globules rouges qui apporte l'oxygène aux tissus. Permettre aux muscles et au cerveau de bien fonctionner.
Iode	Fabriquer les hormones de la thyroïde qui aident à contrôler la façon dont l'organisme fonctionne. L'iode est indispensable au développement du cerveau et du système nerveux chez le fœtus.
Zinc	Favoriser la croissance et un développement normal, la reproduction et un bon fonctionnement du système immunitaire.
Vitamine A	Prévenir les infections et garantir le bon fonctionnement du système immunitaire. Maintenir en bon état la peau, les yeux et la paroi de l'intestin et des poumons. Favoriser la vision quand la lumière est faible.
Vitamines du groupe B	Aider l'organisme à utiliser les macronutriments pour l'énergie et à d'autres fins. Aider le système nerveux à bien fonctionner.
Folate	Renforcer les globules rouges et empêcher les malformations du fœtus.
Vitamine C	Aider à l'absorption de certaines formes de fer (voir l'encadré 6). Détruire les molécules dangereuses (les radicaux libres) dans l'organisme. Aider à la guérison des plaies.

Nutrition: alimentations des enfants d'âge scolaire

APPORTS JOURNALIERS RECOMMANDÉS DE CALORIES ET DE NUTRIMENTS									
SEXE/ÂGE	POIDS CORPOREL	CALORIES		PROTÉINES	FER	ZINC	VITAMINE A	VITAMINE C	FOLATE
	(kg)	(kcal)	(MJ)	(g)	(mg)	m	(mcg ER)	(mg)	(mcg EFA)
LES DEUX SEXES									
4-6 ans	18,2	1 352	5,66	22,2	6	10,3	450	30	200
7-9 ans	25,2	1 698	7,10	25,2	9	11,3	500	35	300
FILLES									
10-17 ans	46,7	2 326	9,73	42,6	14/32 ^b	15,5	600	40	400
GARÇONS									
10-17 ans	49,7	2 824	11,81	47,8	17	19,2	600	40	400

Notes:

kcal = kilocalorie.

MJ = mégajoule (le joule est l'unité moderne de mesure de l'énergie -1 000

kcal = 4,18 MJ).

ER = équivalent de rétinol.

EFA = équivalent de folate alimentaire.

TABLEAU 3 - NUTRIMENTS PRÉSENTS DANS CERTAINS ALIMENTS		
ALIMENT	BONNE SOURCE DE:	UTILE SOURCE DE:
Céréales	Amidon, fibres	Protéines Vitamines du groupe B Certains minéraux
Racines et fruits amylacés	Amidon, fibres	Certains minéraux Vitamine C, si frais Vitamine A, si jaunes
Haricots et pois à maturité	Amidon, protéines, fibres	Vitamines du groupe B Certains minéraux
Graines oléagineuses	Lipides, protéines, fibres	Vitamines du groupe B Certains minéraux
Viande et poisson	Protéines, fer, zinc	Autres minéraux Certains vitamines
Lait et produits laitiers	Lipides Protéines Certains minéraux Certains vitamines	-
Lait maternel	Lipides Protéines La plupart des vitamines et minéraux, sauf le fer	Fer
Œuf	Protéines Vitamines	Lipides Minéraux (pas de fer)
Graisses et huiles	Lipides	-
Feuilles vert foncé/moyen	Vitamine C Folate	Protéines Fer Fibres Vitamine A
Légumes orangés	Vitamine A Vitamine C	Minéraux Fibres
Fruits orangés	Fructose Vitamine A Vitamine C	Fibres

Atelier: mon petit jardin

- Une façon de augmenter la participation des enfants est de créer une petit jardin, ou chaque élève aura son pot, que devra maintenir et arroser.
- On pourra utiliser le jardin comme outil d'apprentissage de différents sujets: nutrition, entretien du jardin, recyclage des dechets...



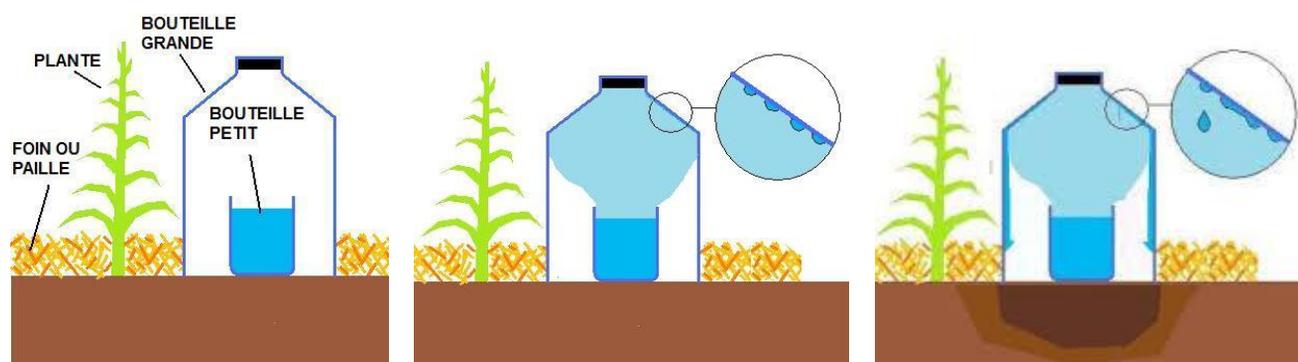
Irrigation: goutte a goutte

Leçon: importance de l'usage responsable de l'eau

Irrigation goutte a goutte aide réduire la consommation d'eau



Irrigation solaire goutte a goutte aide réduire la consommation d'eau avec une prix minimum



Fabrication du compost

Leçon: formation APP



- Disposer des herbes, feuilles de neem, feuilles mortes, les restes de repas, épluchures de légumes, débris animaux..
- Alternner une couche de déchets, une couche d'herbe, une couche de bonne terre, une couche de foinier, une couche de déchets, un couche de paille etc.
- Une couche de feuilles de neem en bas de la fosse performe come insecticide et pesticide.
- Maintenir un peu d'humidité après l'adition d'une nouvelle couche (pas trop humide et pas trop sec)
- Quelques semaines son nécessaires pour le compost et après il peut être mélanger avec la terre de notre jardin potager. Vérifier la température pendant ce temps (40-60C son nécessaires).

