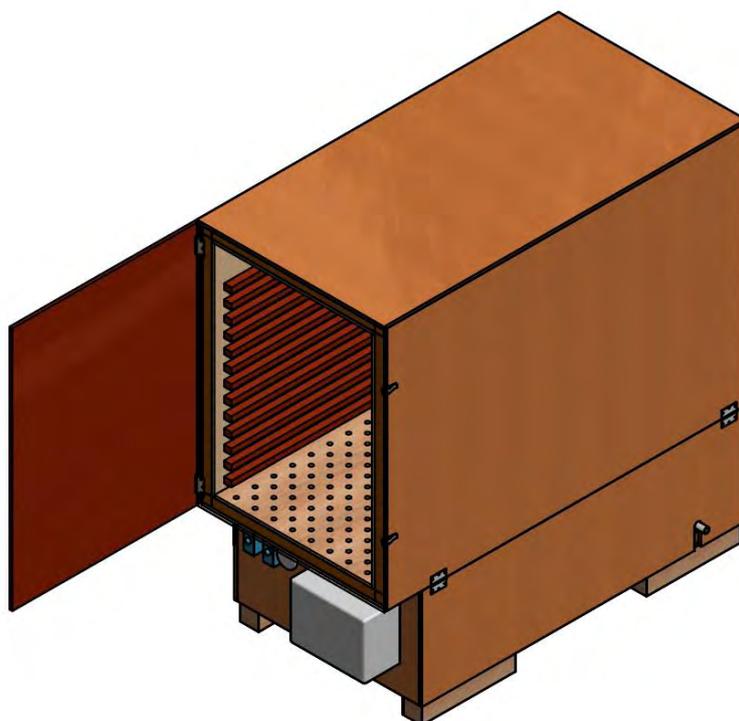




Séchoir à fruits de pompe à chaleur

MANUEL TECHNIQUE ET D'ORGANISATION



Ökozentrum

Christian Huber (Projektleiter)
Schwengiweg 12
4438 Langenbruck
T. +41 (0)62 387 31 44
F. +41 (0)62 387 31 40
christian.huber@oekozentrum.ch

Index

INDEX	2
MANUEL TECHNIQUE – INTRODUCTION	3
1 APERÇU DU SÉCHOIR À FRUITS DE POMPE À CHALEUR	4
L'ASSEMBLAGE FINAL	4
CHAMBRE DE SÉCHAGE ET CLAIES	5
SYSTÈME ELECTRIQUE	6
SYSTÈME DE POMPE À CHALEUR	6
2 INSTALLATION	7
CHAMBRES	7
SYSTÈME ELECTRIQUE	30
SYSTÈME DE POMPE À CHALEUR	41
3 MODE D'EMPLOI DU SÉCHOIR	65
4 ORGANISATION	67
4.1 SEGMENTS CLIENT	67
4.2 OFFRE	68
4.3 CANNAUX DE DISTRIBUTION	68
4.4 RELATION CLIENT	68
4.5 SOURCES DE REVENUS	69
4.6 RESSOURCES	69
4.7 ACTIVITÉS	69
4.8 PARTENAIRES	69
4.9 STRUCTURE DES COÛTS	70
4.10 PRIX DE REVIENT SÉCHOIR À FRUITS DE POMPE À CHALEUR	71
4.11 RENTABILITÉ: SÉCHOIR À POMPE À CHALEUR VS FOURNEAU À GAZ (ATESTA)	72

Manuel Technique – Introduction

Ce manuel a été créé pour guider l'utilisateur dans la construction et le fonctionnement du séchoir à fruits de la pompe à chaleur. Avant tout assemblage, lisez les préoccupations de sécurité du chapitre 2 attentivement. Chapitre 1 est une vue d'ensemble des trois sous-ensembles du séchoir à fruits (chambres et des palettes, le système électrique et le système de pompe à chaleur). Chapitre 3 décrit les étapes de construction pour chacun des trois sous-ensembles. Chapitre 4 décrit les procédures pour faire fonctionner le sèche-linge, une fois l'installation terminée. Gardez à l'esprit les considérations suivantes quand vous utilisez ce manuel:

- Le manuel a été conçu en supposant que les menuisiers vont construire les chambres et les palettes, les électriciens seront assembler le système électrique, et de techniciens de frigoriste seront assembler le système de pompe à chaleur.
- Le manuel a été écrit pour fournir suffisamment d'informations pour le séchoir à être assemblé à partir de pièces qui sont commandées et fabriquées sur place, sans composants ou sous-ensembles livrés.
- Le séchoir peut être adaptée en fonction des ressources et des matériaux disponibles dans la communauté où il est mis en œuvre. Aspects du séchoir à fruits qui peuvent être facilement modifiés sont notées dans le manuel.
- Les outils nécessaires pour construire le séchoir peuvent également être adaptés à la disponibilité des outils à chaque emplacement. Les outils recommandés dans la liste fournie dans le manuel ont été étiquetés avec le rang de priorité suivant:



High: nécessaires pour réaliser le séchoir à fruits.



Medium: exécuter une tâche nécessaire pour compléter le séchoir à fruits, mais peut être remplacé par un outil de fonction similaire.

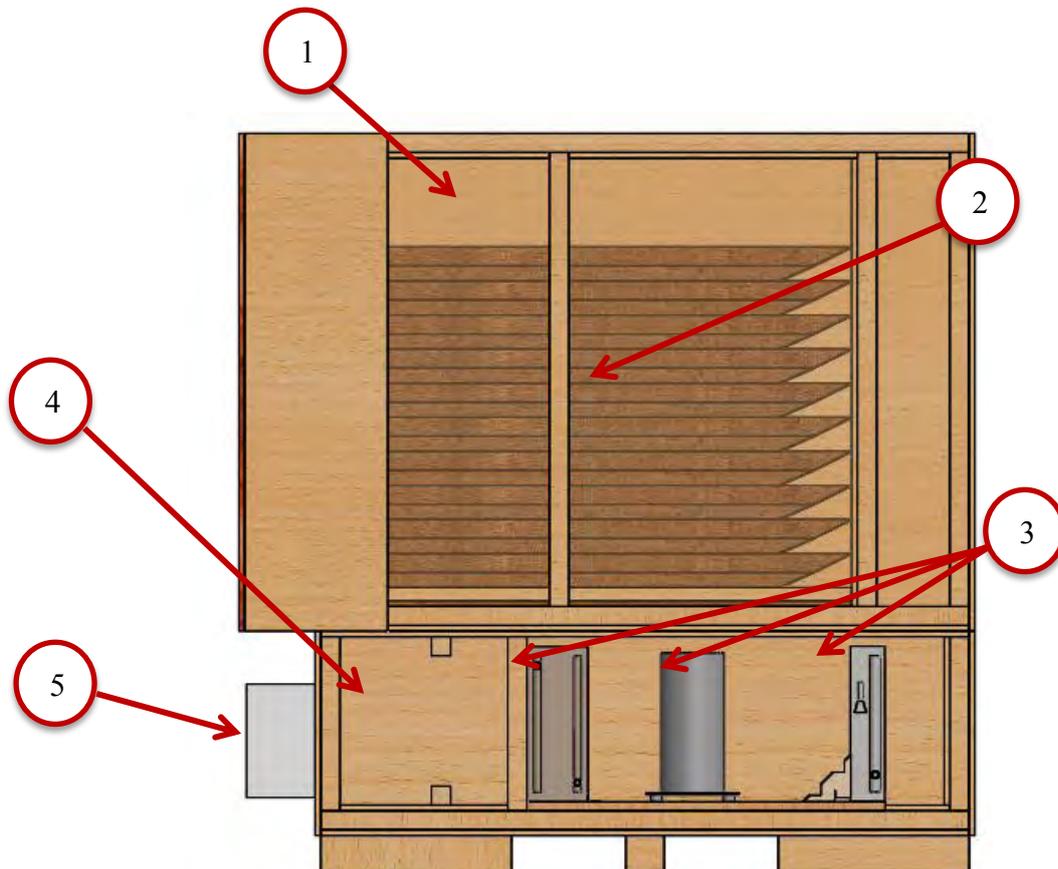


Low: pas nécessaire, mais de réduire le temps de construire le séchoir à fruits

- L'aspect essentiel lors de la construction de la chambre de séchage est de garantir qu'il est étanche à l'air, imperméable à l'eau et la salubrité des aliments (même à des températures élevées).
- L'évaporateur, condenseur, le compresseur et le ventilateur sont uniques au système de pompe à chaleur du séchoir à fruits et doivent suivre les spécifications exactes avant toute modification se produit.
- Les codes des produits des composants électriques indiquées dans la liste des pièces du système électrique se rapportent à des fabricants spécifiques. Ces codes vont changer si des composants similaires sont achetés auprès de différents fabricants.

1 Aperçu du Séchoir à fruits de pompe à chaleur

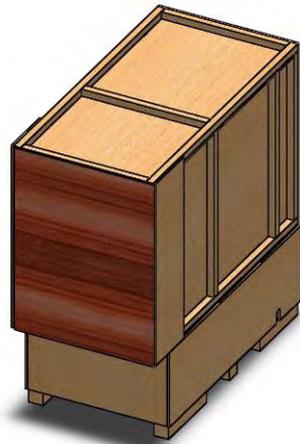
L'assemblage final



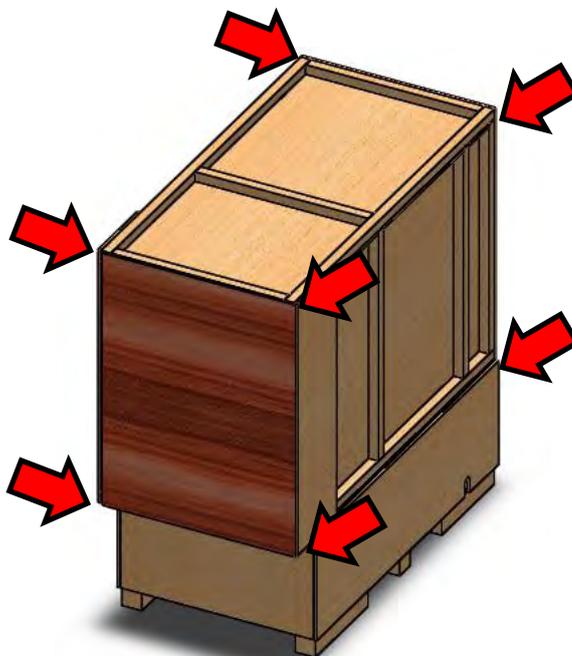
1. chambre de séchage
2. claies
3. système de pompe à chaleur
4. chambre de pompe à chaleur
5. système électrique

Chambre de séchage et claies

Les chambres et les claies composent la structure du séchoir à fruits et sont composées de la chambre de pompe à chaleur, la chambre de séchage et des claies.



Les chambres de séchage et de pompe à chaleur dans ce manuel ont été faites avec du bois laminé, mais cela n'est pas nécessaire tant que les chambres sont imperméables. Ceci peut également être réalisé en reliant la chambre de séchage d'une feuille ou de remplacer les panneaux de bois avec du métal. La chambre de séchage doit également être étanche à l'air, avec un matériau qui est des aliments sûrs à l'intérieur. Les domaines importants dans lesquels de garder un joint étanche à l'air sont les coins de la chambre de séchage indiqué ci-dessous. **Toutes les chambres et les claies composantes peuvent être adaptées aux ressources disponibles.**



Systeme Electrique

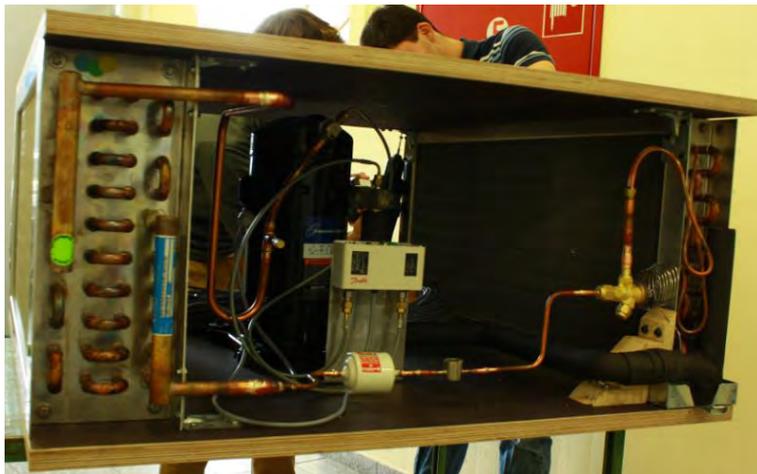
Le système électrique commande le compresseur, le ventilateur et les paramètres de température pour le système de pompe à chaleur.



Cette section du manuel vous donnera un aperçu sur la base des matériaux utilisés dans la caisse. Tous les composants électriques peuvent être adaptés aux ressources disponibles.

Systeme de pompe à chaleur

Le système de pompe à chaleur produit l'air chaud et sec pour sécher les fruits.



L'évaporateur, condenseur, le compresseur et le ventilateur sont spécifiques à ce séchoir à fruits. Les spécifications exactes sont indiquées sur la liste des pièces. Tous les autres composants de la pompe à chaleur peuvent être adaptés à des ressources disponibles.

2 Installation

Chambres

Liste des pieces

Matériel pour les chambres (total)		
nom	dimensions (mm)	nombre requis
vis 01	5 x 20 tête plate	18
vis 02	5 x 25 tête plate	27
vis 03	5 x 35 tête plate	85
vis 04	5 x 60 tête plate	87
vis 05	5 x 80 tête plate	35
vis 06	6 x 100 tête plate	8
rondelle 01	8.5 / 35 / 2.5	39
écrou 01	M5	39
charnière	-	3
pincés de porte	-	3

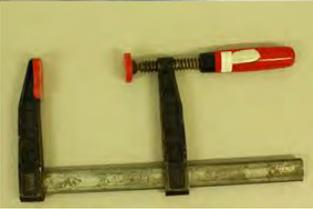
Chambre de pompe à chaleur			
	nom	dimensions (mm)	nombre requis
planche en bois	planche 01	15 x 970 x 1700	1
	planche 02	15 x 540 x 970	1
	planche 03	15 x 445 x 540	2
	planche 04	15 x 445 x 840	1
	planche 05	15 x 445 x 840	1
	planche 06	15 x 220 x 940	1
	planche 07	15 x 445 x 940	1
	planche 08	15 x 970 x 1700	1
	planche 09	15 x 460 x 1110	1
	planche 10	15 x 540 x 1730	1
	planche 11	15 x 540 x 970	2
	planche 12	15 x 460 x 1110	1
	planche 13	15 x 540 x 1730	1
	planche 21	24 x 940 x 940	2
barre en bois	barre 01	100 x 100 x 100	3
	barre 02	100 x 100 x 500	4
	barre 03	50 x 50 x 870	7
	barre 04	50 x 50 x 1700	2
	barre 05	50 x 50 x 460	6
	barre 06	50 x 50 x 970	2

Chambre de séchage			
	nom	dimensions (mm)	nombre requis
planche en bois	planche 14	15 x 970 x 1900	1
	planche 15	15 x 1235 x 1900	2
	planche 16	15 x 840 x 1235	1
	planche 17	15 x 970 x 1900	1
	planche 18	15 x 840 x 1592	1
	planche 19	15 x 970 x 1315	2
	planche 20	15 x 375 x 1315	2
barre en bois	barre 03	50 x 50 x 870	7
	barre 07	50 x 50 x 1900	4
	barre 08	50 x 50 x 1200	8
	barre 09	50 x 50 x 870	2
	barre 10	50 x 50 x 1117	2
	barre 11	50 x 50 x 1135	2
	barre 12	50 x 50 x 1500	22

Ce séchage et de pompes à chaleur chambres ont été construites avec des panneaux de bois laminé de 1,5 cm d'épaisseur. D'autres épaisseurs peuvent être utilisées, mais les dimensions indiquées dans le tableau doivent être ajustées en conséquence. Les chambres peuvent également être réalisés en métal ou recouvertes de feuille de matière plastique.

Le choix du matériau doit veiller à ce que la chambre de séchage est étanche à l'air, imperméable à l'eau et la salubrité des aliments.

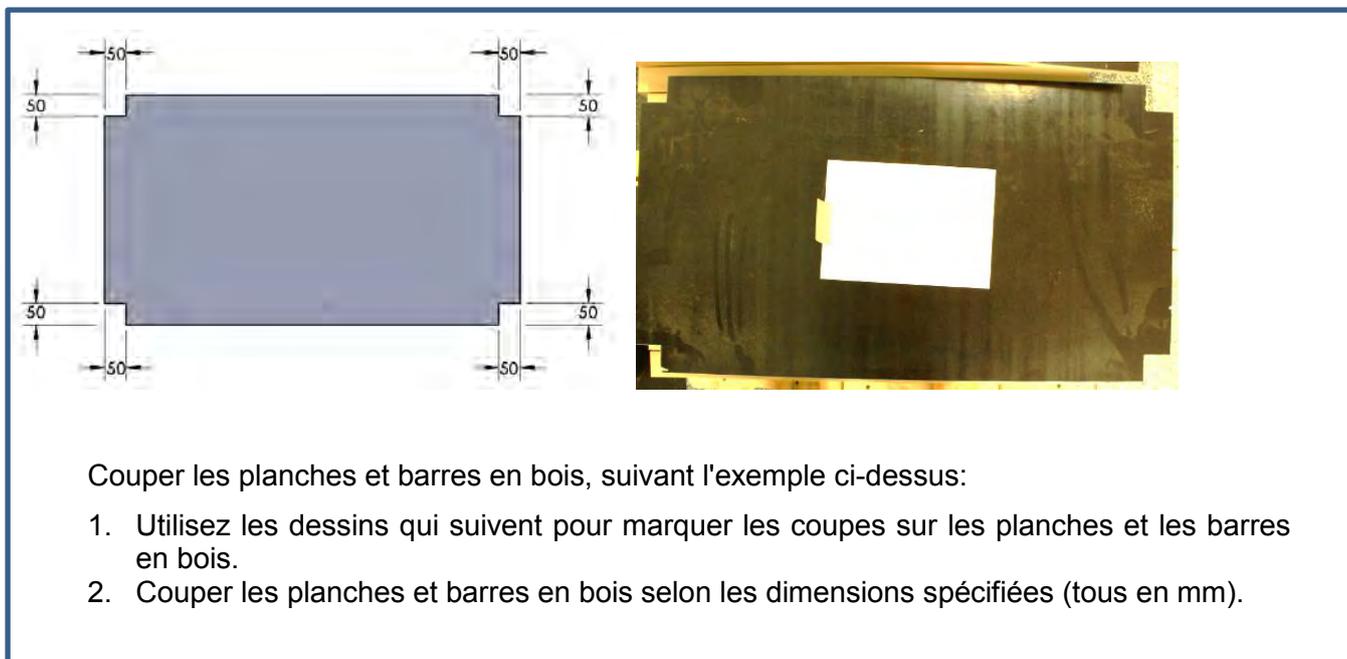
Liste d'outils

Outils	Image	Description	Priorité
Matériau abrasif		Utilisé pour former ou polir une pièce	M
Outil de mesure			H
scie			H
serre-joint			L
perceuse			H
forets			H
fraise foret		Utilisé pour élargir l'entrée d'un trou pour permettre la tête de vis à affleurer avec la matière environnante.	H

Notice de Montage

SECTION 1: Préparer les planches et barres en bois

Étape 1 : Couper les planches et barres en bois



Couper les planches et barres en bois, suivant l'exemple ci-dessus:

1. Utilisez les dessins qui suivent pour marquer les coupes sur les planches et les barres en bois.
2. Couper les planches et barres en bois selon les dimensions spécifiées (tous en mm).

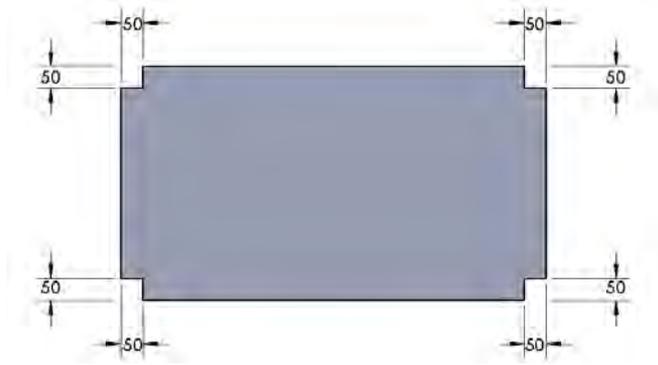


Planche 02

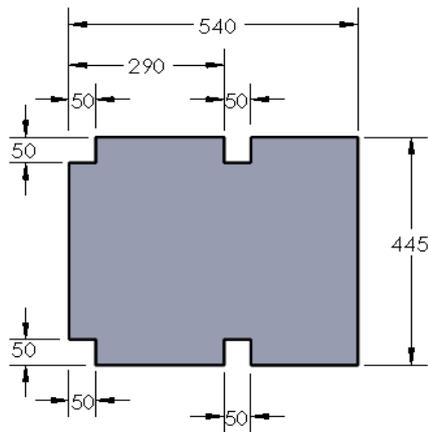


Planche 03

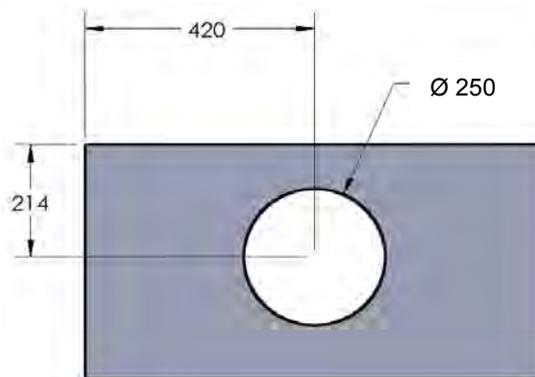


Planche 04

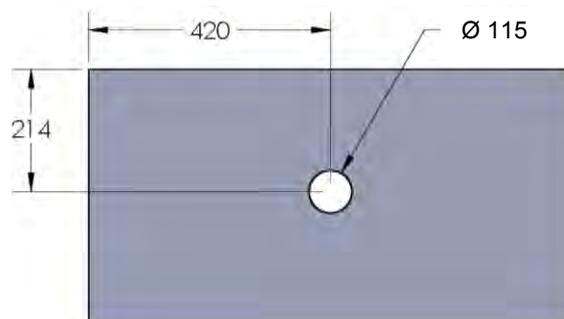


Planche 05

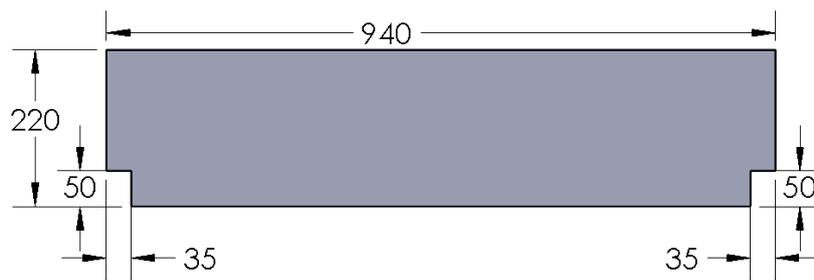


Planche 06

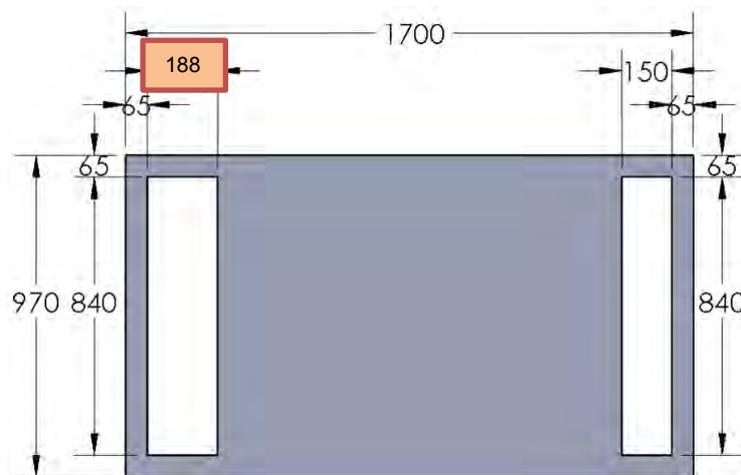


Planche 08

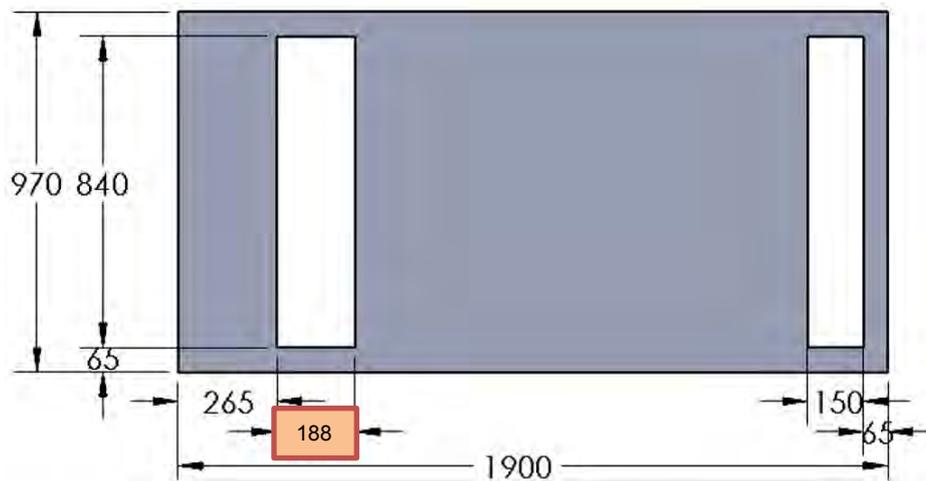


Planche 14

La dimension de 188 mm pour l'une des ouvertures dans la planche 08 et la planche 14 est conçu pour correspondre aux dimensions du ventilateur qui est choisi pour le séchoir (voir la section sur le système de pompe à chaleur). Si un ventilateur différent est sélectionné, cette dimension doit être ajusté en fonction des dimensions du ventilateur.

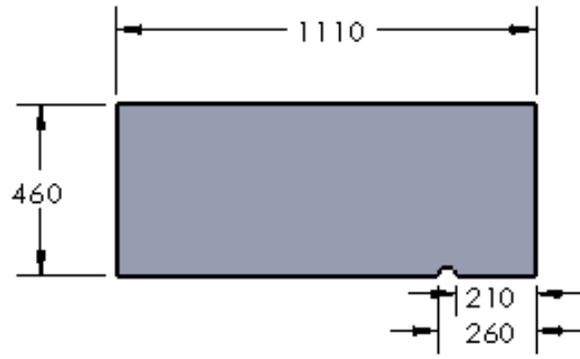


Planche 12

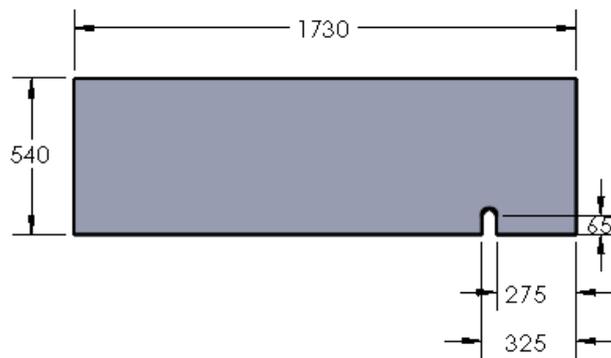


Planche 13

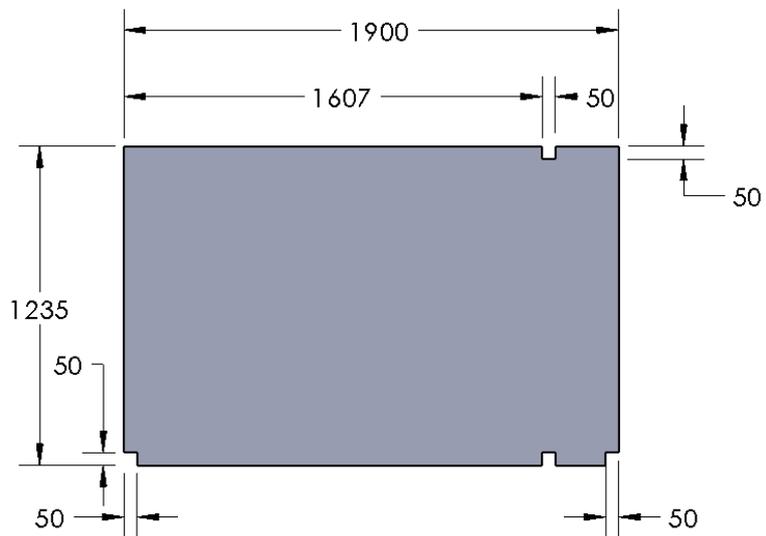


Planche 15

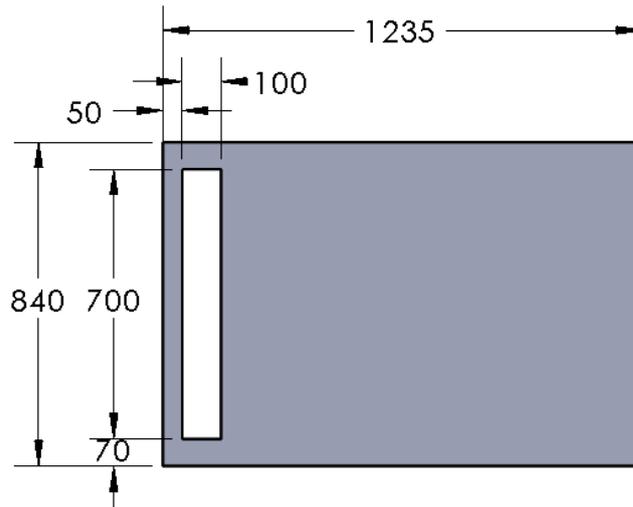


Planche 16

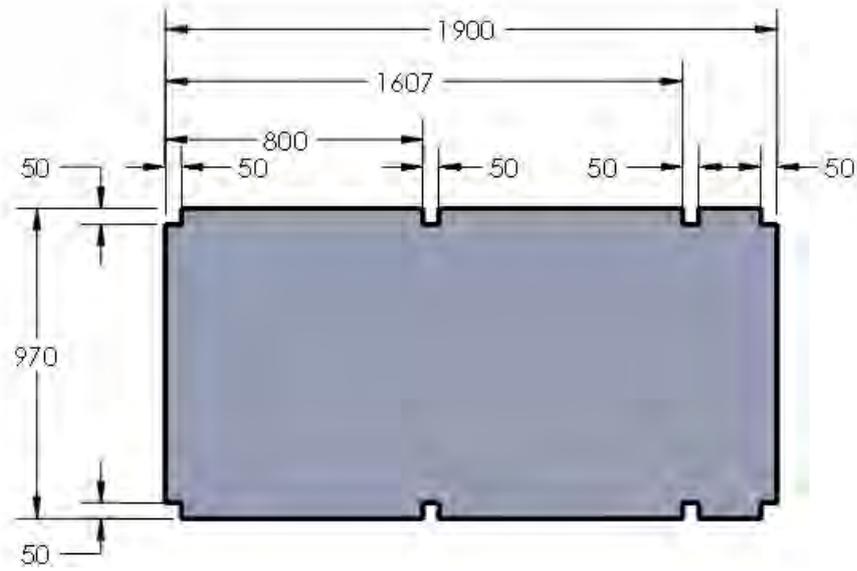
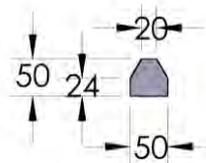


Planche 17



Barre 09

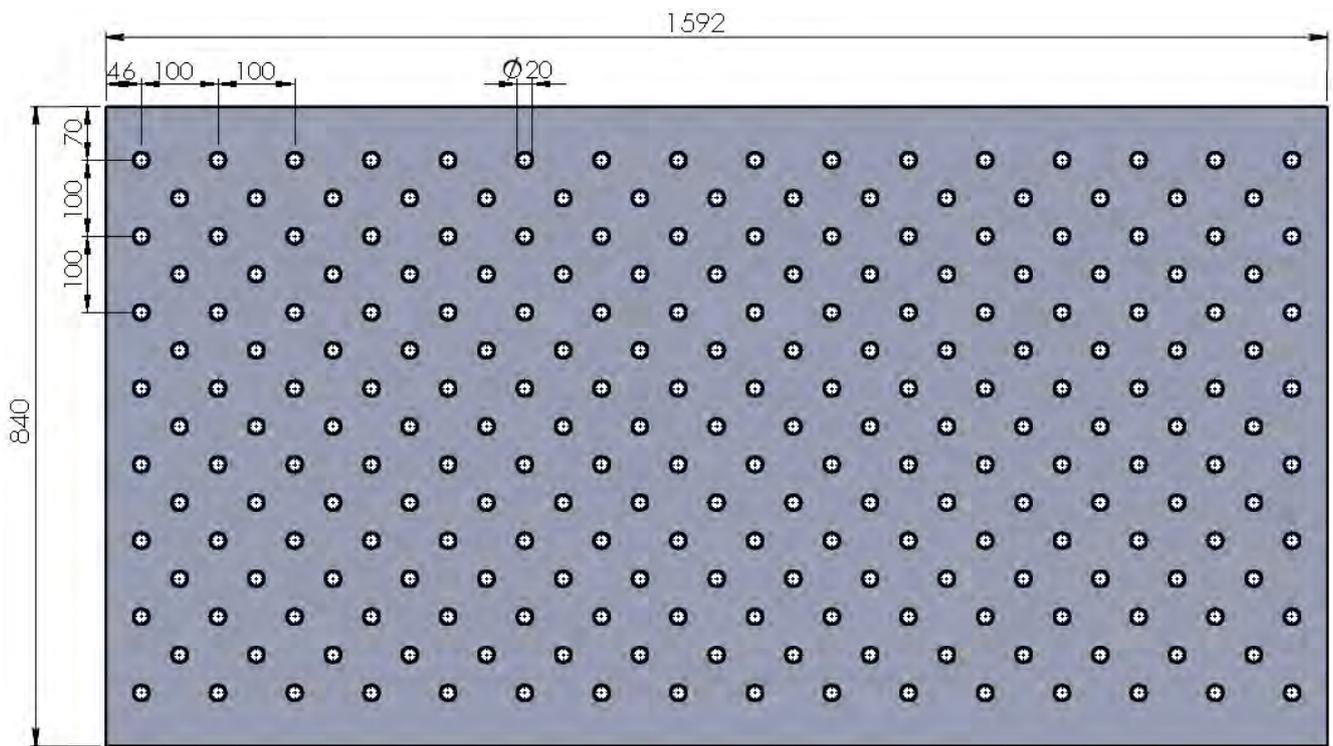


Planche 18

Étape 2 : Abraser

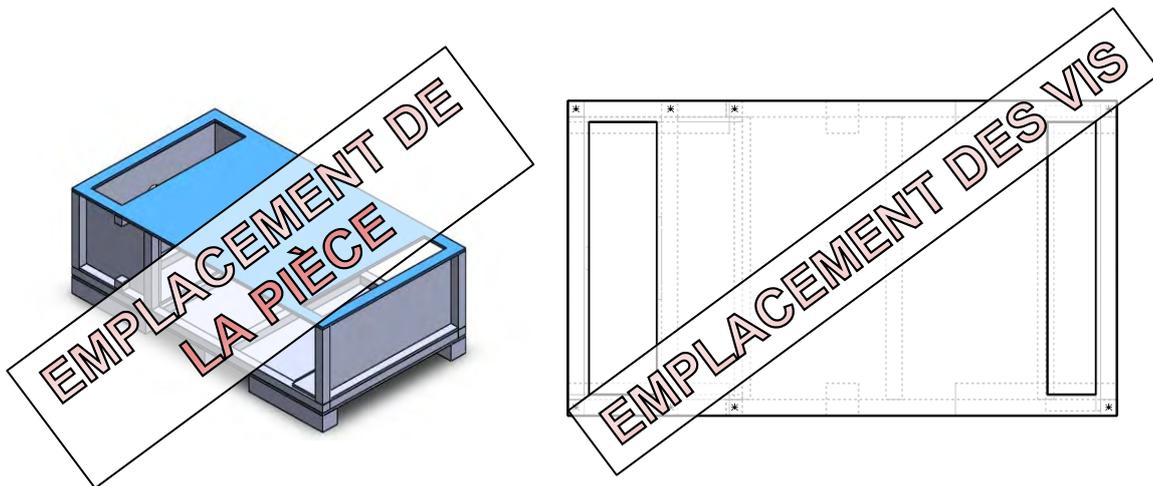


1. Abraser les planches en bois
2. Abraser les barres en bois

SECTION 2: Assemblage de la chambre de pompe à chaleur

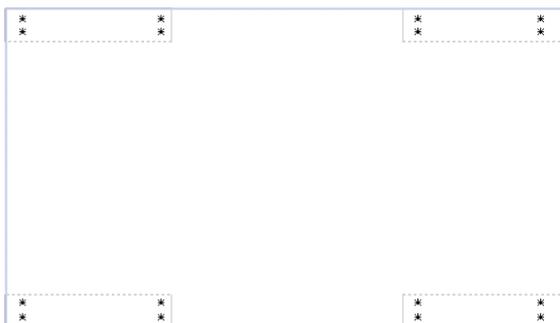
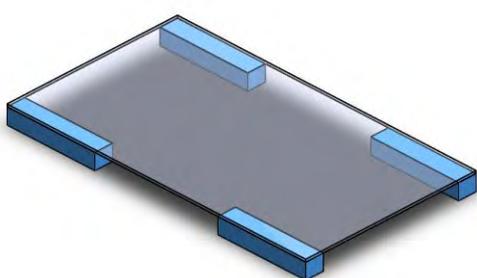
Étape exemple:

Toutes les étapes décrites dans les sections 2 et 3 sont formatés comme indiqué:



- L'image de gauche montre la pièce (en bleu) qui est ajouté au système.
- L'image de droite montre le placement de toutes les vis dans cette pièce. Notez que, depuis les dimensions ne sont pas spécifiés, un placement approximatif est suffisante.

Étape 1 :

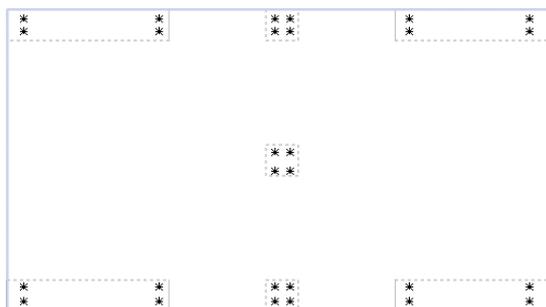
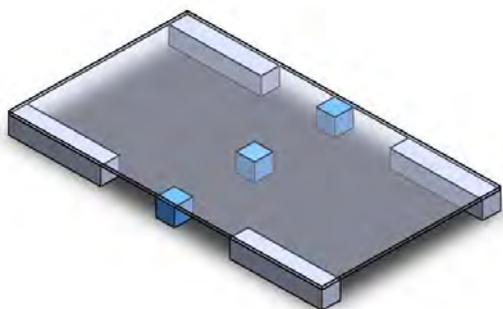


Placez et fixer quatre Barres 02 de sous Planche 01 (côté intérieur de la planche vers le haut).

Toujours fraiser les trous de telle sorte que les sommets des têtes de vis seront affleure à la surface

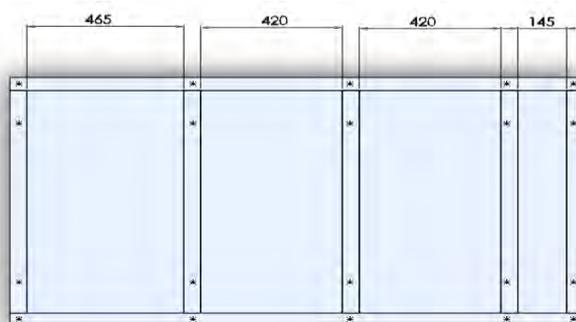
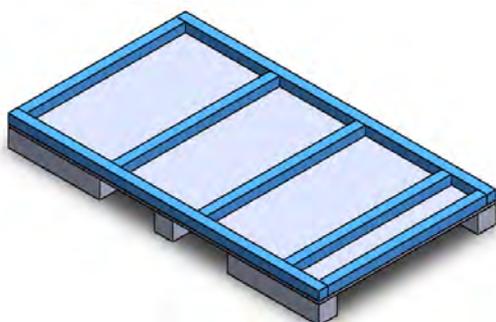
La mention «côté intérieur» indique le côté du bois qui est résistant à l'eau et la salubrité des aliments. Si l'intérieur de la chambre de séchage sera aligné avec d'autres matériaux qui répondent aux besoins, ne pas tenir compte orientation.

Étape 2 :



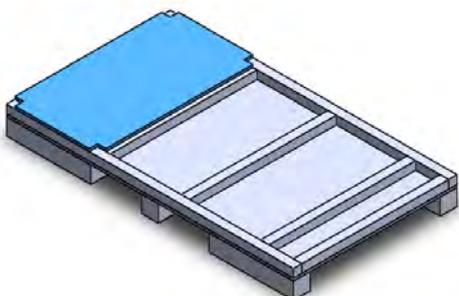
Placez et fixer les trois Barres 02 de sous la centre de la Planche 01.

Étape 3 :



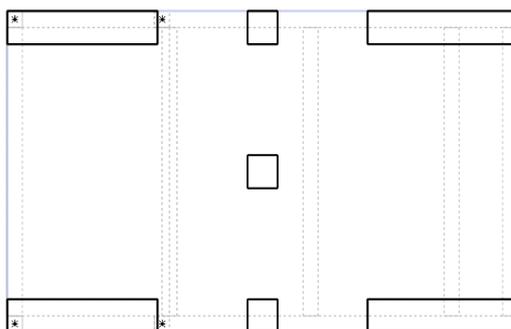
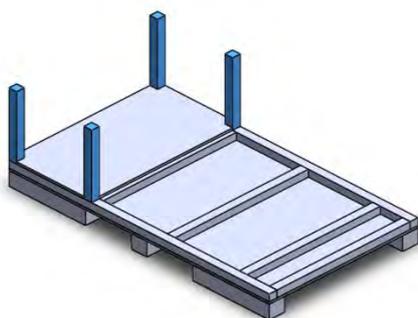
1. Placez et fixer deux Barres 04 de sorte qu'ils sont alignés avec les côtés de la Planche 01
 2. Placez et fixer cinq Barres 03 traverser Planche 01 entre les Barres 04.
-

Étape 4 :



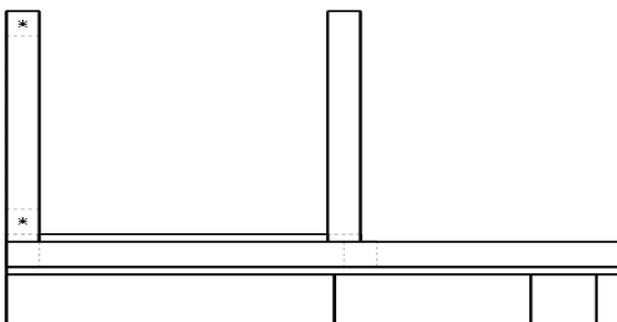
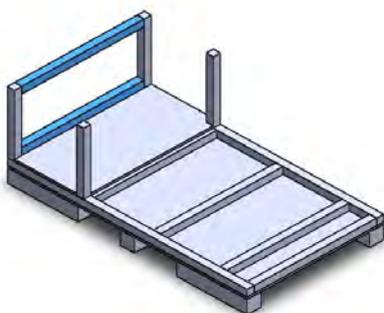
Placez et fixer la Planche 02 (côté intérieur vers le haut) sur le dessus des barres, rincer à la fin du séchoir.

Étape 5 :



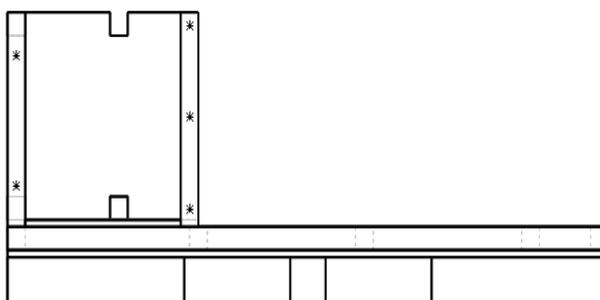
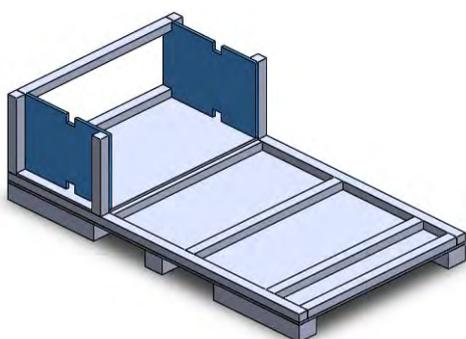
Placez et fixer quatre Barres 05 orienté verticalement dans chacun des coins de la Planche 02.

Étape 6 :



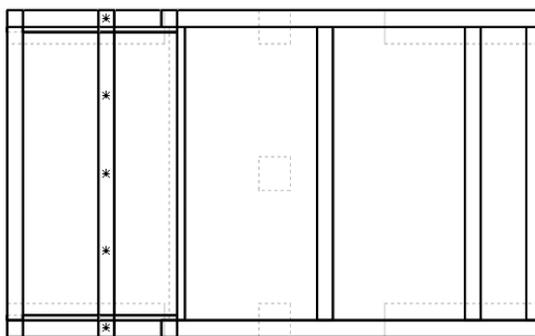
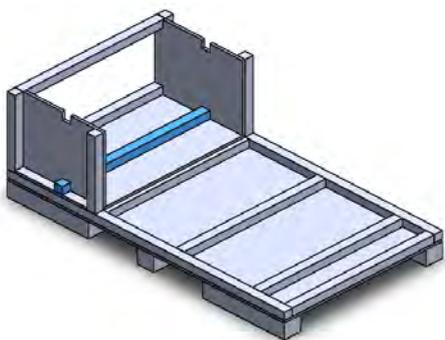
Fixer deux Barres 03 à affleurer la fin du séchoir: l'une sur le dessus de la Planche 02 et une autre au niveau avec les sommets des Barres 05.

Étape 7 :



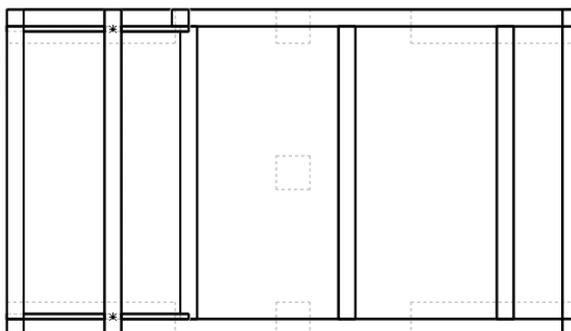
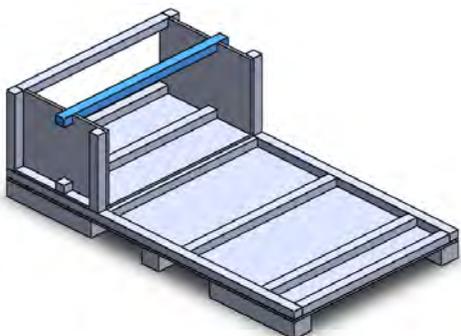
Placez deux Planches 03 de sorte que les côtés intérieurs sont face à face.

Étape 8 :



Glisse une Barre 06 à travers les deux découpes en bas de la Planche 03 de sorte qu'il est de niveau avec les côtés longs de la Planche 01.

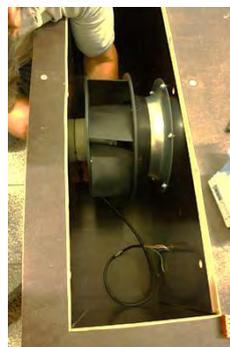
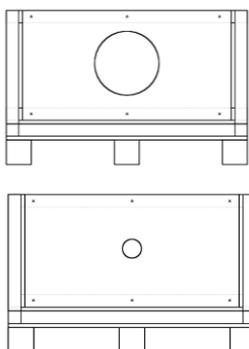
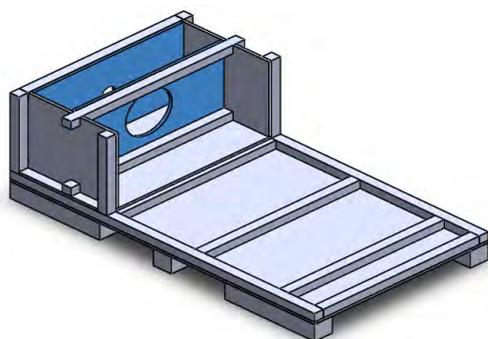
Étape 9 :



Placez l'autre Barre 06 dans les deux découpes en haut de la Planche 03.

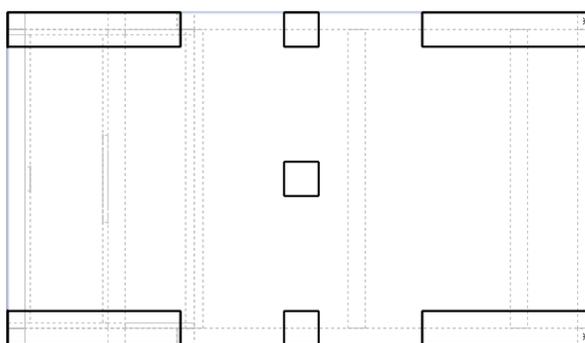
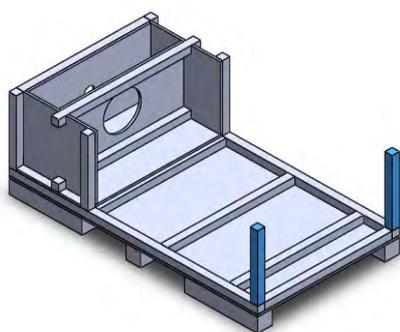
Étape 10 :

Pour plus de détails sur l'installation du ventilateur, voir «Instructions de montage» dans la section «système de pompe à chaleur».



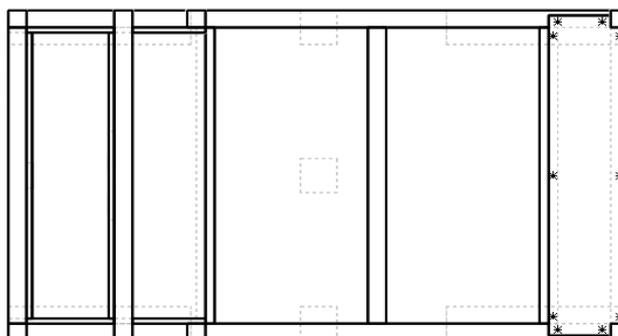
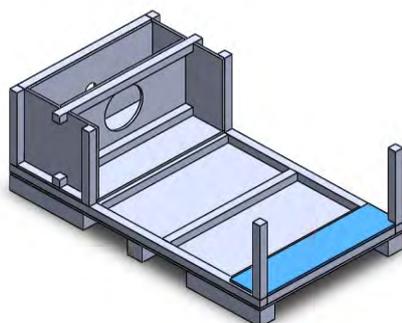
Installer le ventilateur et fixez Planche 04 et Planche 05 avec les côtés intérieurs face de l'autre. Placez Planche 04 entre les deux Barres 06.

Étape 11 :



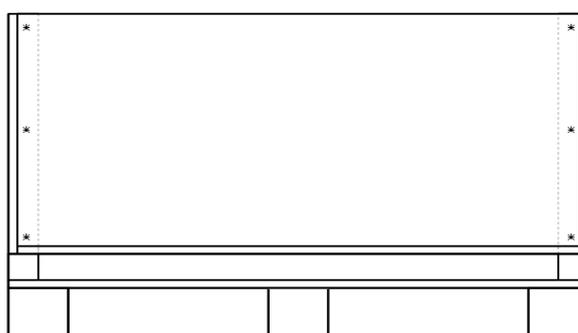
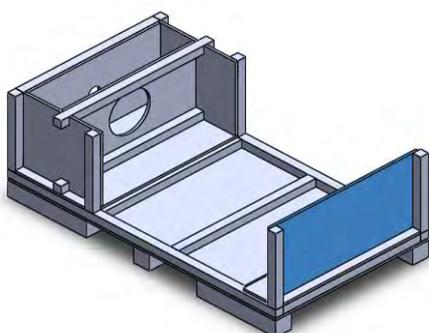
Placez et fixer deux Barres 05 orienté verticalement dans chacun des coins restants de la Planche 01.

Étape 12 :



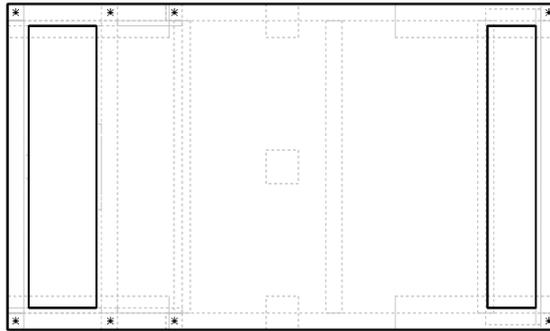
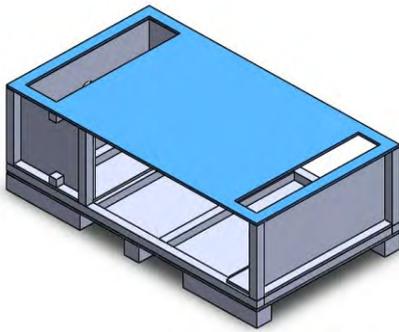
Placez et fixer la Planche 06 (intérieur vers le haut) à la fin du séchoir qui est opposée de la Planche 05.

Étape 13 :



Fixer la Planche 07 (côté intérieur tourné vers l'intérieur) contre l'intérieur des Barres 05 au sommet du de la Planche 06. Assurez-vous que les côtés de la plaque sont de 15 mm des bords des barres.

Étape 14 :

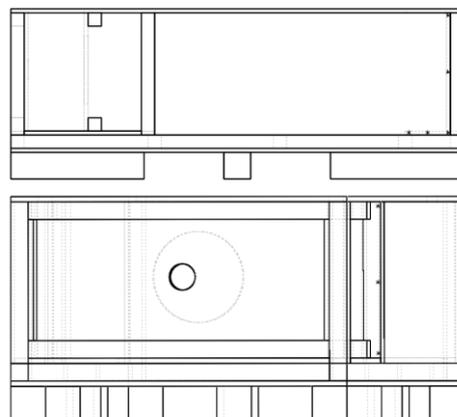
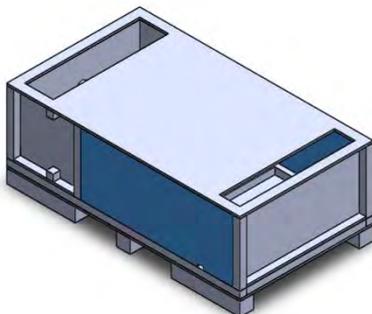


Placez Planche 08 (côté intérieur vers le bas) sur le dessus de l'assemblage.



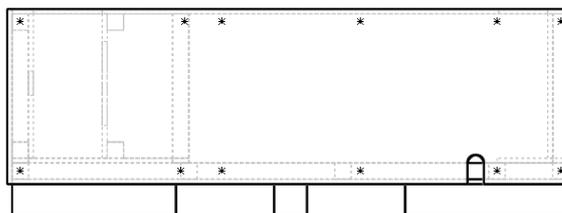
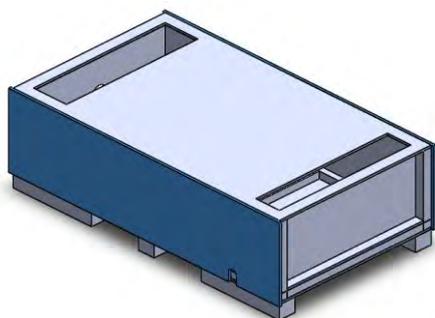
Laissez un côté de la chambre de pompe à chaleur ouverte jusqu'à ce que la pompe à chaleur est inséré dans la chambre et a été testé pour fonctionner correctement.

Étape 15 :



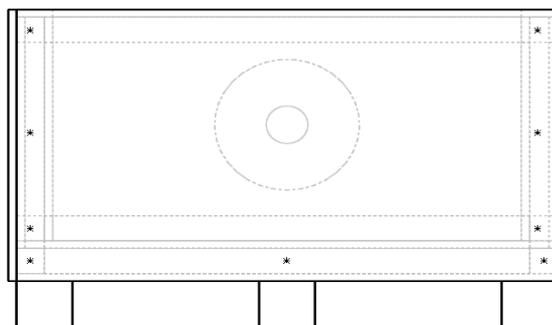
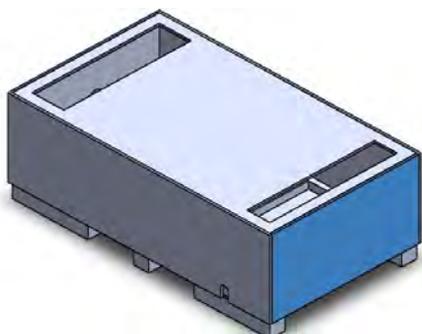
Placez et fixer la Planche 09 (côté intérieur tourné vers l'intérieur) pour tenir sur le côté droit de la chambre, et fixer la Planche 12 similaire sur le côté gauche de la chambre.

Étape 16 :



Placez et fixez la Planche 10 (côté intérieur vers l'extérieur) à l'extérieur de la Planche 09 et la Planche 13 à l'extérieur de la Planche 12.

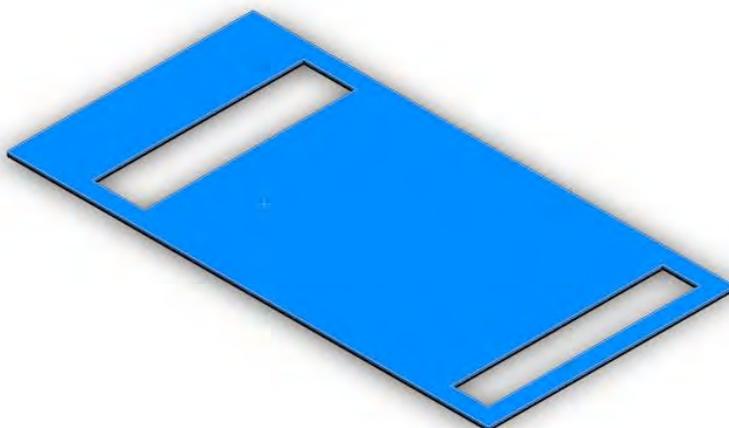
Étape 17 :



Placez et fixez deux Planche 11 (côté intérieur vers l'extérieur) aux extrémités courtes.

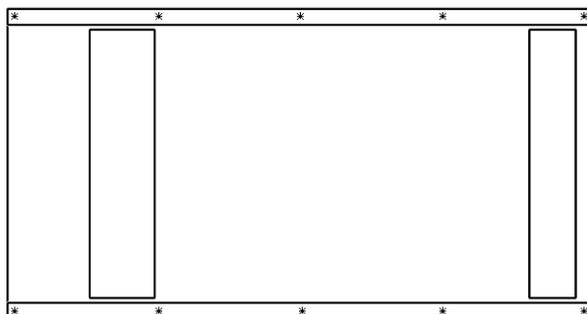
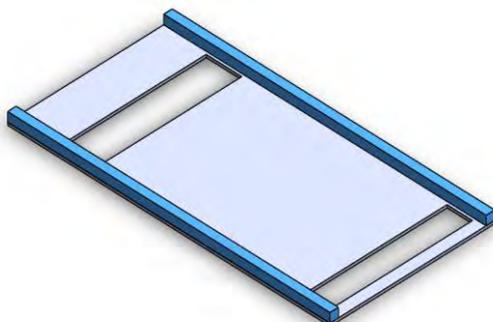
SECTION 3: Assemblage de la chambre de séchage

Étape 1 :



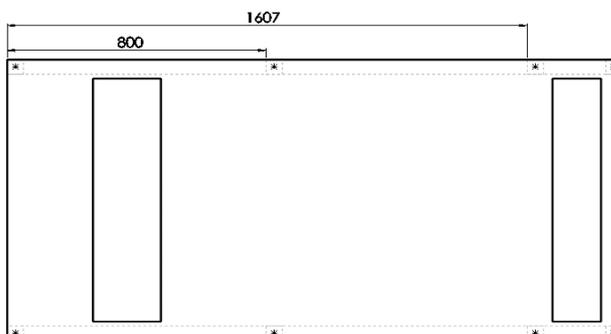
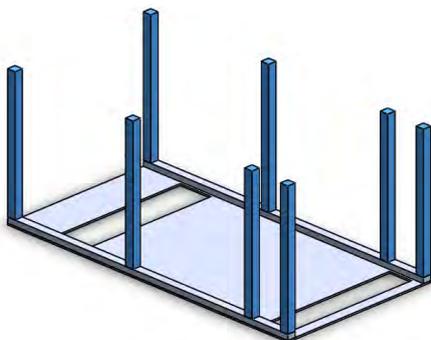
Placez la Planche 14 côté intérieur vers le haut.

Étape 2 :



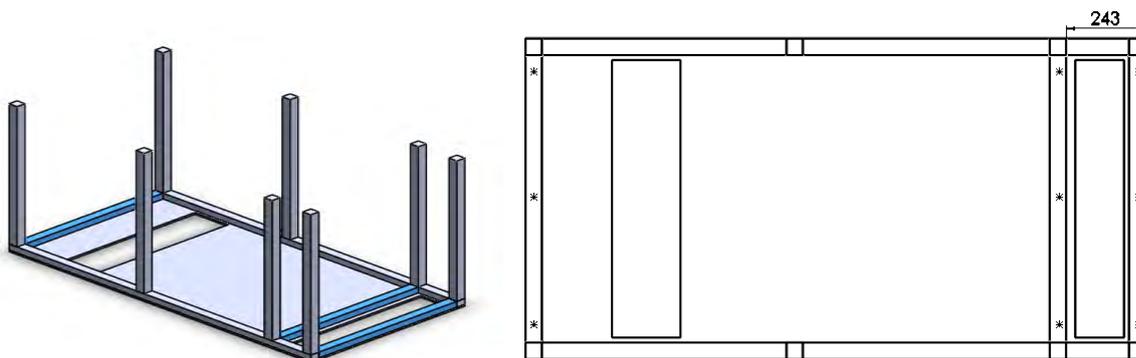
Placez et fixez deux Barres 07 ras avec les côtés longs de la Planche 14.

Étape 3 :



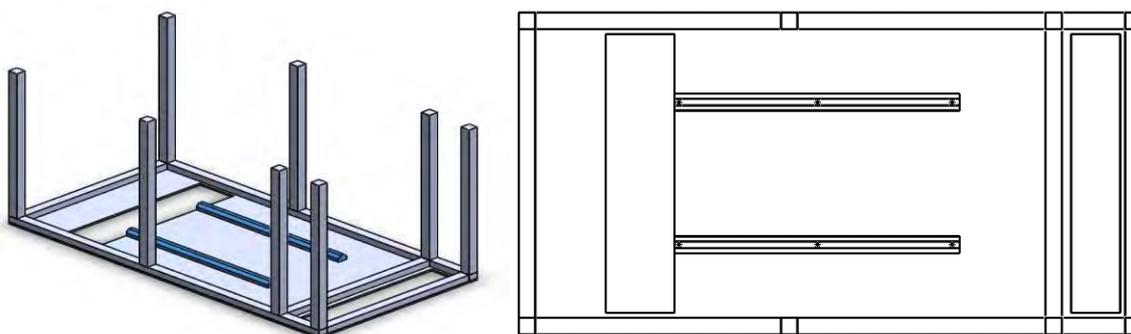
Placer et fixer huit Barres 08 orienté verticalement aux deux Barres 07. Ceux-ci sont forés à partir du bas de la Planche 14.

Étape 4 :



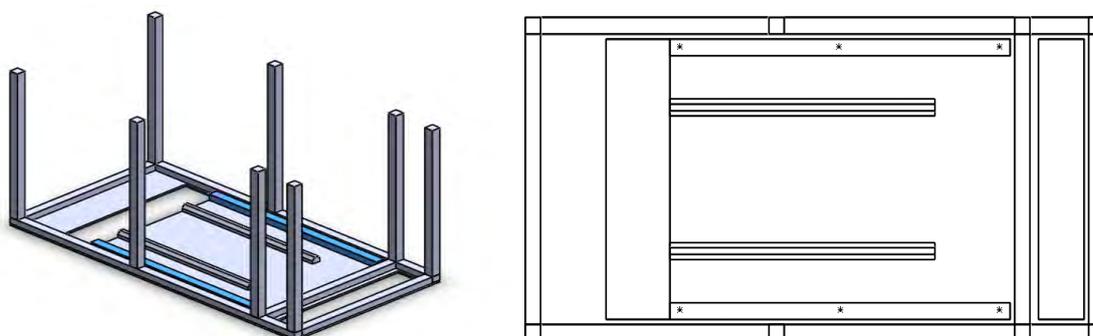
Placer et fixer trois Barres 03 sur la Planche 14: deux niveau avec chaque extrémité de la chambre de séchage et une aligné avec deux Barres 08.

Étape 5 :



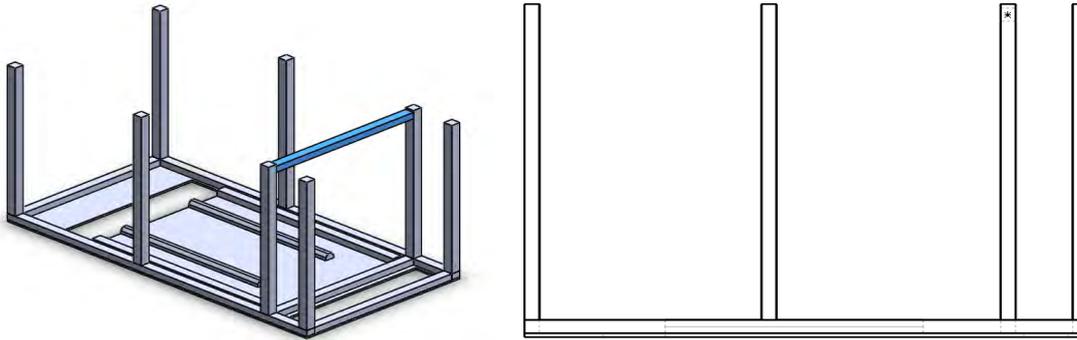
Placer et fixer les deux Barres 09 qui ont été coupés sur le côté intérieur de la Planche 14, avec les côtés coupés vers le haut et un affleurement de fin avec le bord de la découpe 210 x 840.

Étape 6 :



Placez et fixez deux Barres 10 lignez avec les coins de la coupe 210x840 de la Planche 14

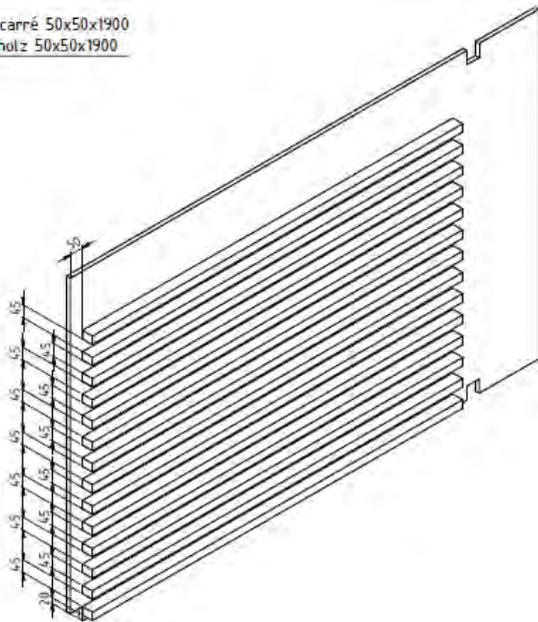
Étape 7 :



Placer et fixer le Barre 03 entre de deux Barres 08 15 mm de la supérieure des barres.

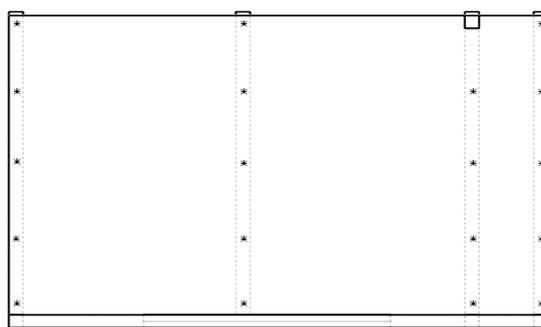
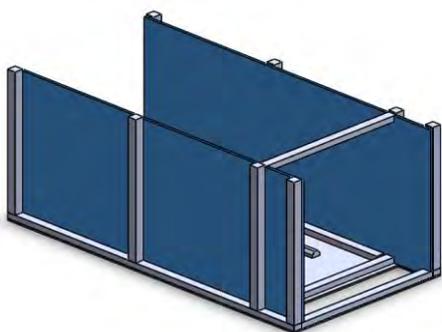
Étape 8 :

carré 50x50x1900
fholz 50x50x1900



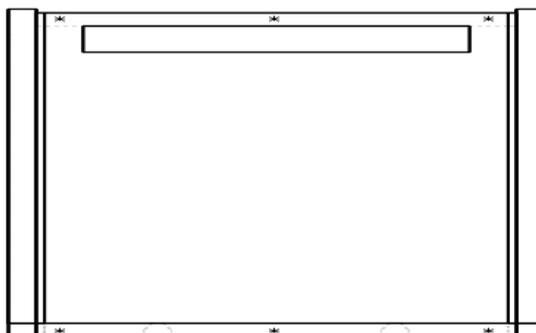
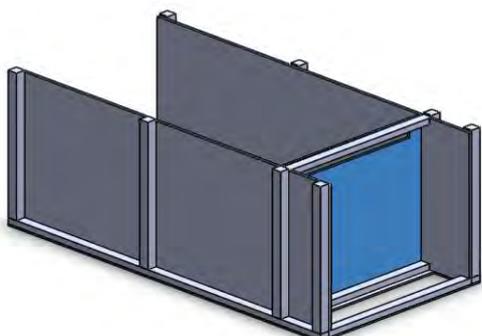
Placer et fixer les 11 Barres 12 sur la côté intérieurs de la Planche 15, 50 mm du bord étroit, le premier Barre 14 et fixer 115 mm du bord et tous les autres Barres en suite avec une distance de 45 mm de chaqu'un. La même pour la deuxième Planche 15.

Étape 9 :



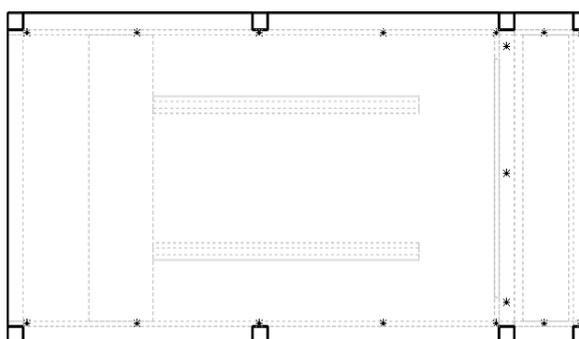
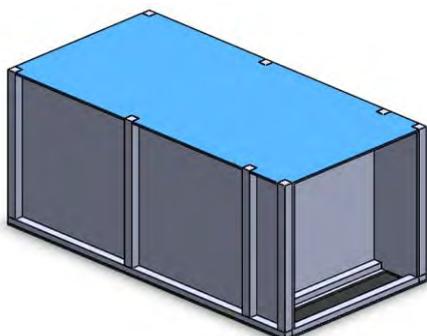
Placez et fixer les deux Planches 15 (côtés intérieurs face de l'autre) orientés verticalement sur les côtés intérieurs des Barres 08.

Étape 10 :



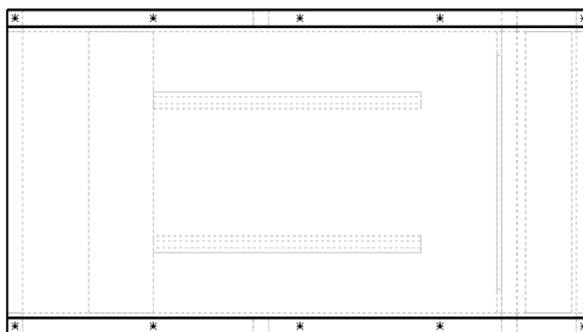
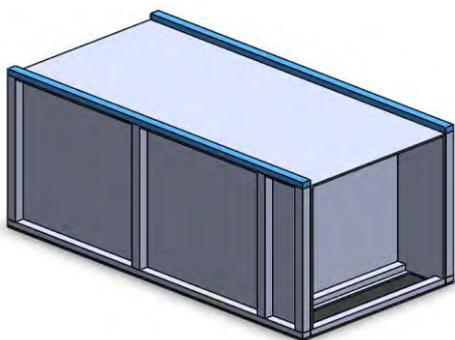
Placer et fixer la Planche 16 (côté intérieur tourné vers l'intérieur) orienté verticalement contre les deux Barres 03.

Étape 11 :



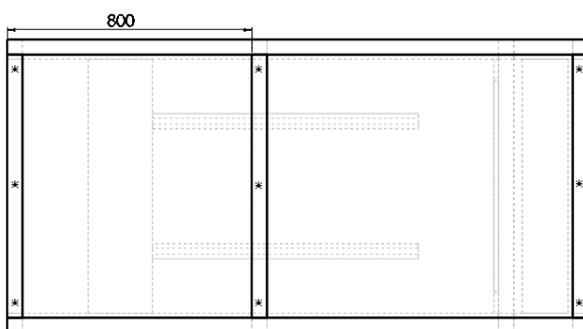
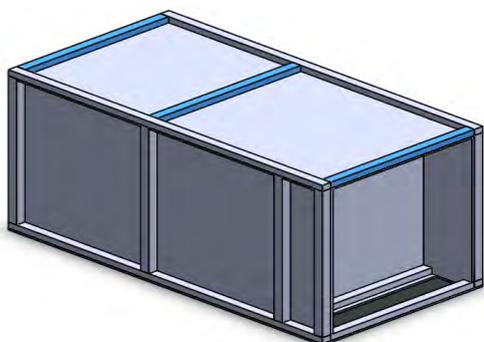
Placez la Planche 17 (côté intérieur tourné vers le bas) sur la partie supérieure du séchoir.

Étape 12 :



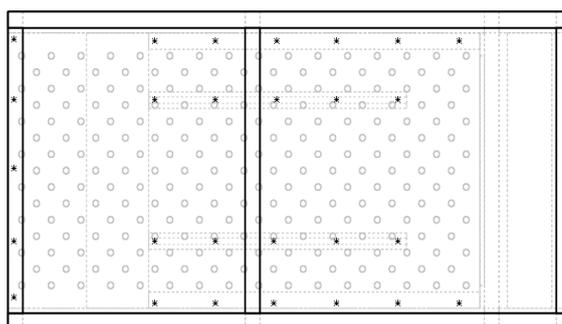
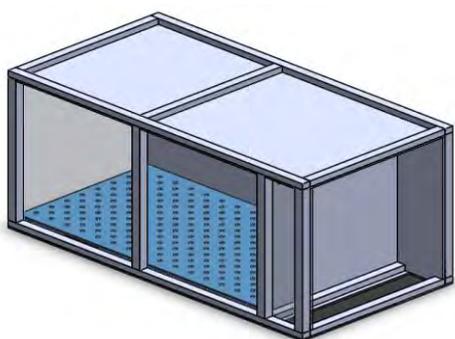
Placez et fixer deux Barres 07 sur la Planche 17, rincer avec les côtés longs.

Étape 13 :



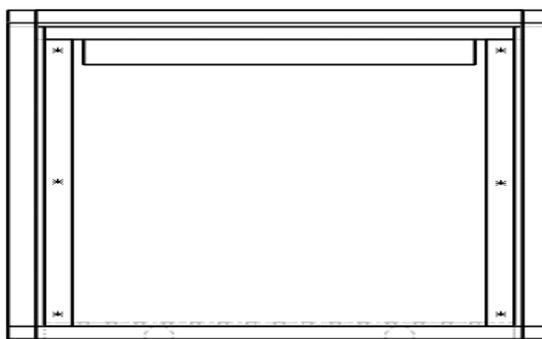
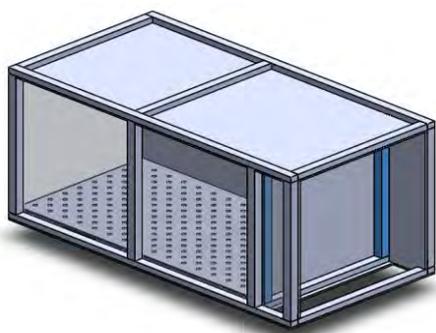
Placez et fixer trois Barres 03 sur la Planche 17.

Étape 14 :



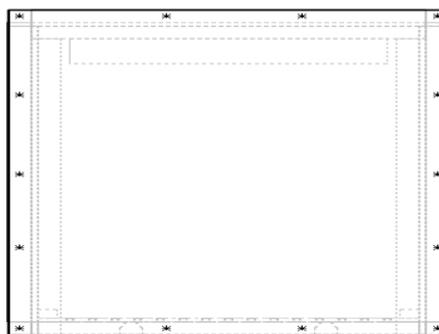
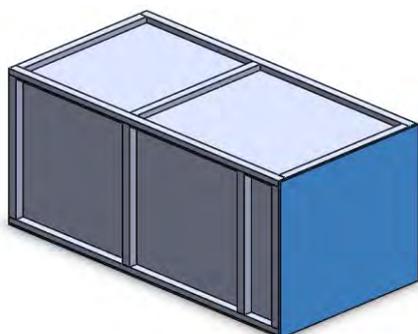
Placer et fixer la Planche 18 (côté intérieur orienté vers le haut) sur les Barres 09 et les Barres 10 de sorte qu'il est aligné avec l'arrière de la sécheuse. Assurez-vous que les trous ne sont pas bloqués par les barres.

Étape 15 :



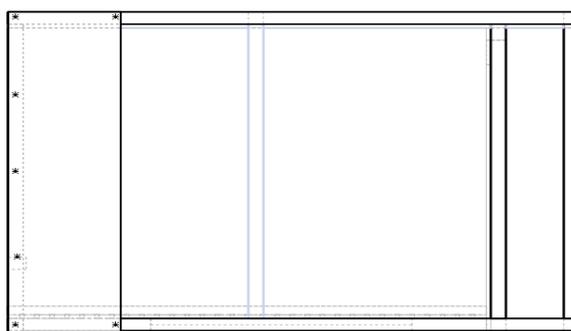
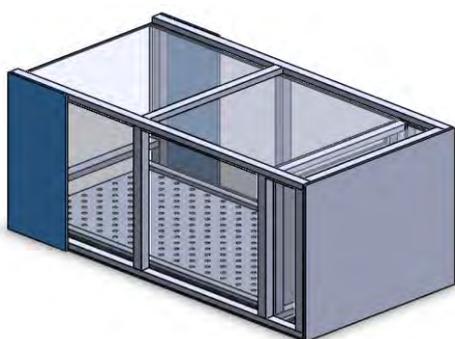
Placez et fixer deux Barres 11 contre la Planche 16 de sorte qu'ils sont entre les deux Barres 03.

Étape 16 :



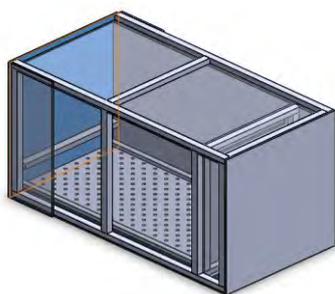
Placer et fixer la Planche 19 aux Barres 03 et Barres 08.

Étape 17 :



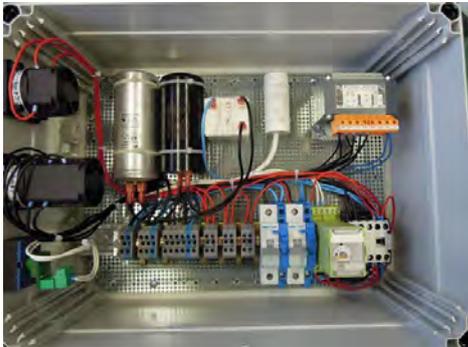
Placez et fixer deux Planches 19 aux Barres 08 de sorte qu'ils sont de niveau avec le haut et le bas des Barres 07.

Étape 18 :



Fixez une Planche 19 de chaque côté de la Planche 21 de l'aide d'une charnière d'un côté et un mécanisme de verrouillage de l'autre côté pour permettre à la porte pour ouvrir et fermer.

Système Electrique



Système une phase

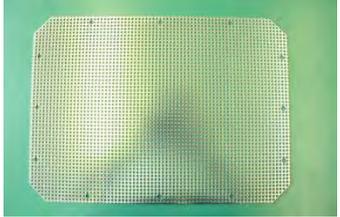


Système Triphasé

Les composants de puissance présentés dans cette section sont basés sur un système triphasé. Un système à une seule phase peut être adapté par l'ajout d'un condensateur. Schémas pour les deux phases sont prévus à la fin de la section.

Liste des pieces

Matériel pour le système électrique		
nom	dimensions (mm)	nombre requis
vis 06	3 x 20	16
vis 07	3.5 x 20	4
vis 08	5 x 45	12
vis 09	5 x 60	3
câble 01	1.5	4.5 mètres
câble 02	0.75	12 mètres

Composants électrique			
Outils	Image	Description (cm)	nombre
cabine électrique		30 x 40 x 18 (CUBO O 300x400x180)	1
plate de montage		27 x 37	1

Supports Muraux			1
Écrou M20			7
Presse-étoupe M20			7
câble de courant		3x2.5mm2	1
Coupe-circuit pour le compresseur *		LS-Schalter Hager C 6KA 3P 10A	1
contacteur		DIL EM 10 (230VAC)	1
Bloc de jonction **			14 gris 3 bleu
borne de terre		avec partition	6

pièce de verrouillage			6
Coupe-circuit pour le ventilateur		LS C6A 1pol	6
Relais de temps Multifonctions		CS2/UC12-240V	1
interrupteur pour le ventilateur		P220-61062-003M1-S	1
interrupteur pour les deux modes température ventilateur		P220-61025-003M1	1
transformateur		RLTS80	1

potentiomètre		SP-01/1M	1
Urgence Cut Off		PS2-W7A	1
Rails d'adaptation pour terminalys et relais		3.2 x 0.37	2
Condensateur pour le ventilateur		GC 6uF	1
Mesure de température analogique			1
Commutateurs de température		heatTHERM-AT	2

* Image représenté est un système à trois phases, mais on peut utiliser aussi une phase (LS C13A 1pol)
 ** Peut être remplacé par braser

Schéma pour un système à une phase: Compresseur

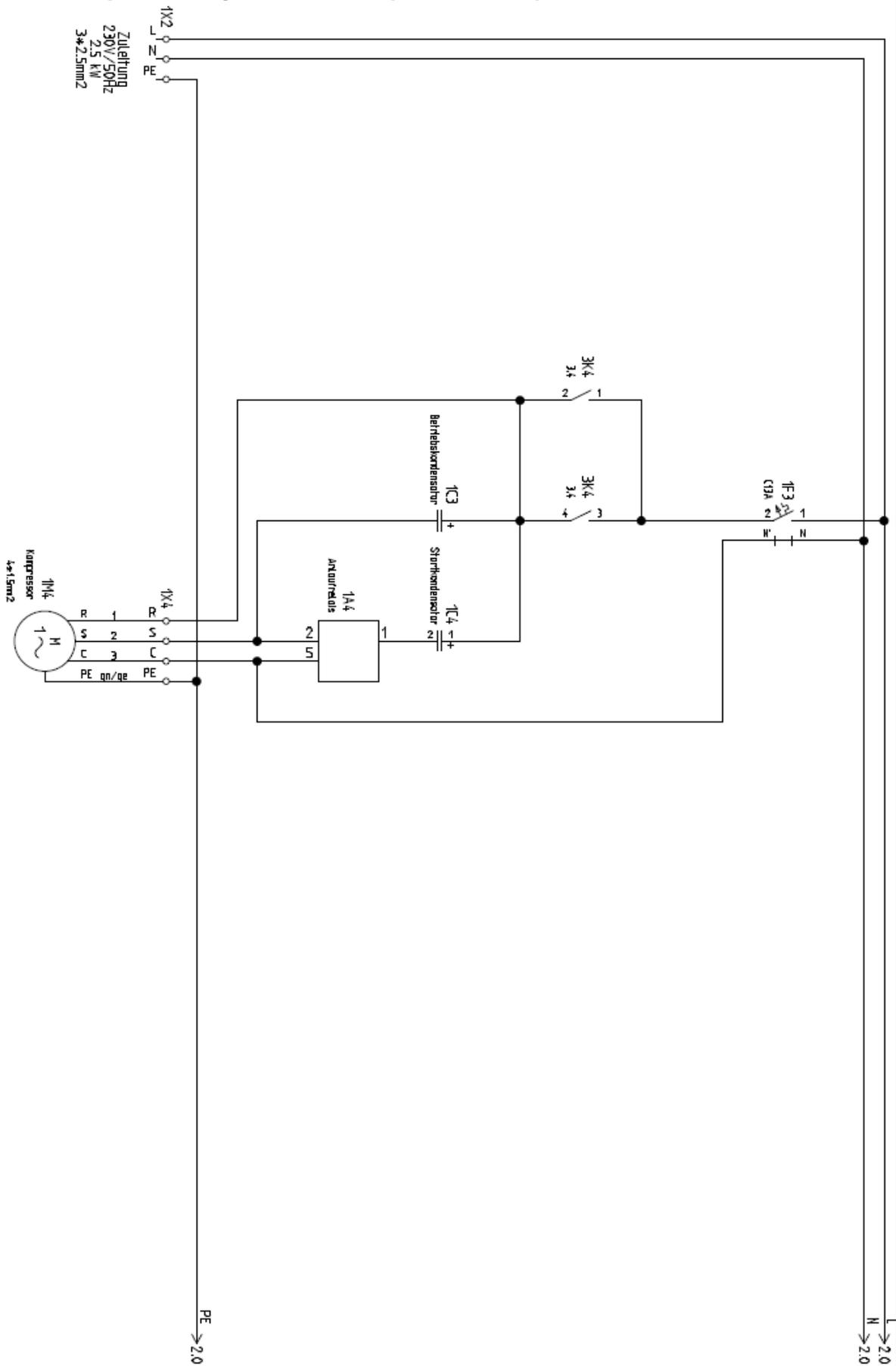


Schéma pour un système à une phase: Ventilateur

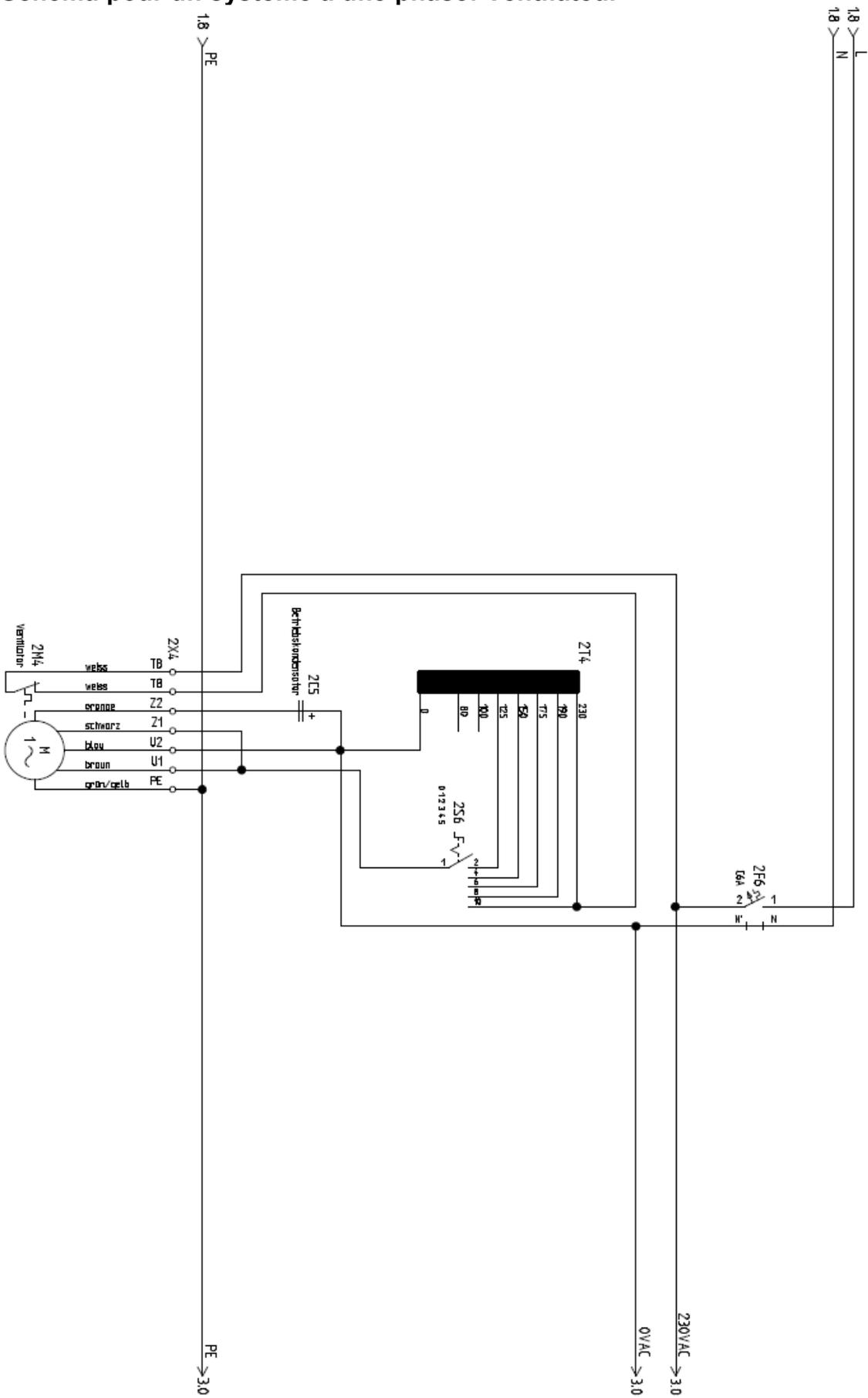
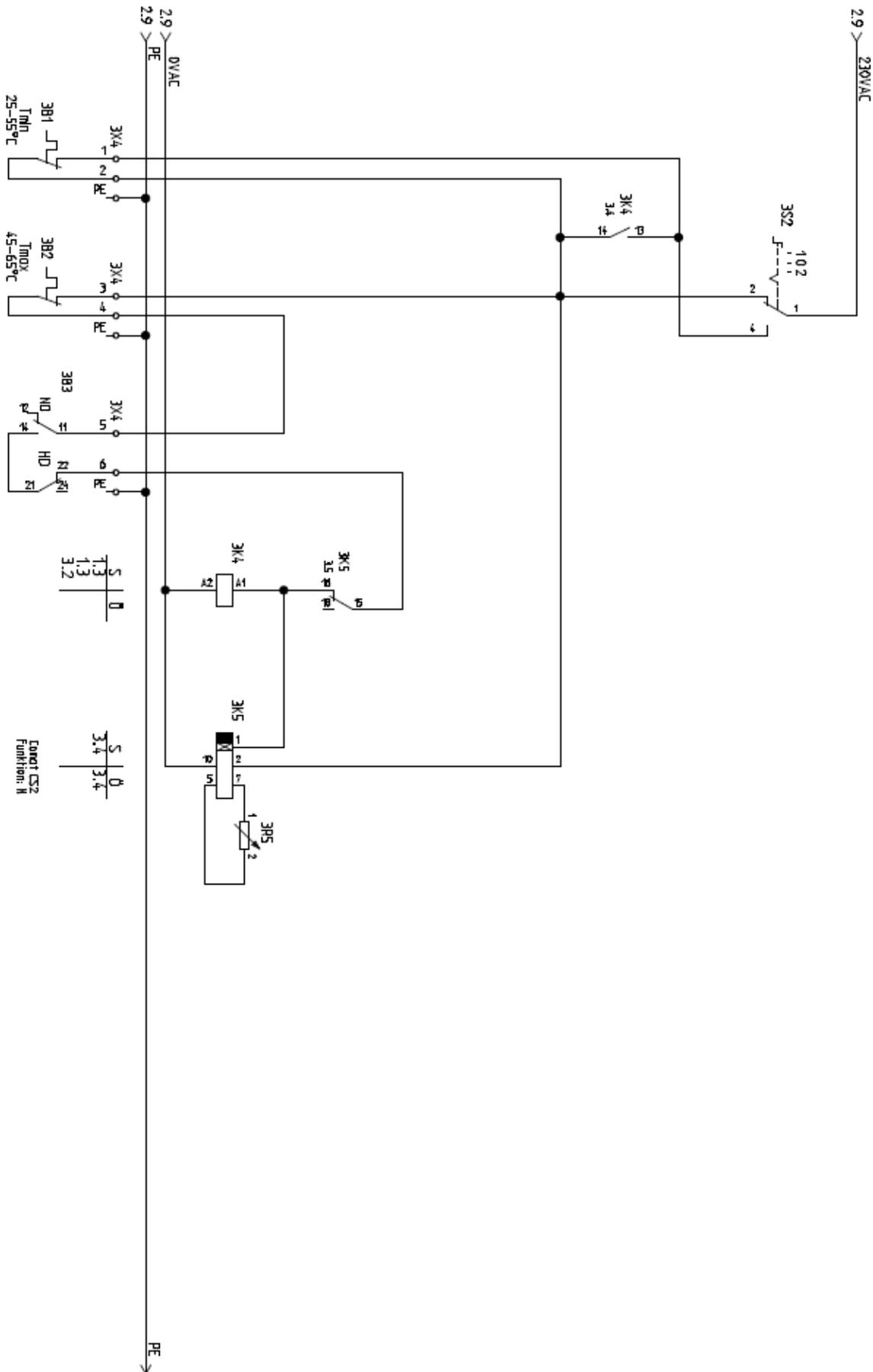


Schéma pour un système à une phase: contrôleur



Notice de Montage

SECTION 1: Assemblage du cabine électrique

Étape 1 : assemblage selon le schéma

Un circuit complet pour système monophasé



SECTION 2: Attacher les composants électriques au séchoir

Étape 1 :

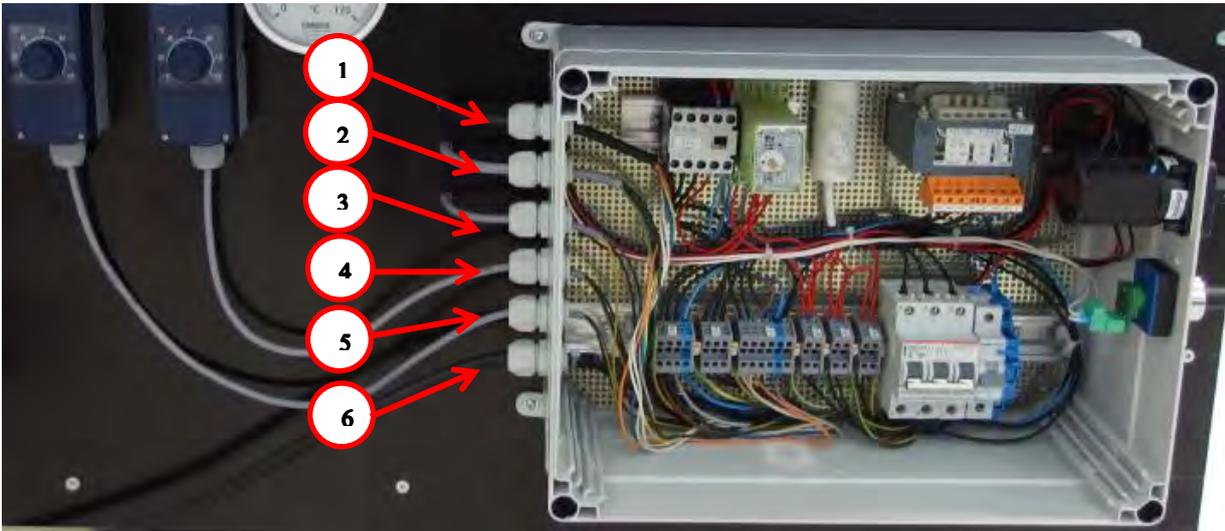


Attacher le cabine électrique, jauge de température analogique, et deux commutateurs de température à la Planche 11 du séchoir.



Passez à l'ensemble du système de pompe à chaleur avant de poursuivre cette section afin de câbler Composants électriques à la pompe à chaleur.

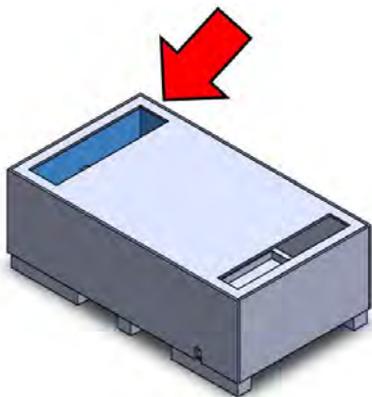
Étape 2 :



Fixez le câblage à leurs emplacements appropriés:

1. Ventilateur
2. Compresseur
3. Urgence coupée (pompe à chaleur)
4. Interrupteur de température pour le mode 1
5. Interrupteur de température pour le mode 2
6. cordon d'alimentation

Étape 3 :



Lors de l'insertion du fil de cuivre à partir du commutateur de température faire attention qu'il passe dans le centre la chambre de ventilateur.

Étape 4 :



Câbler l'intérieur des commutateurs de température.

Étape 5 :



Définissez la plage maximum et minimum des contrôles de température:

Interrupteur de température pour le mode 1: 35-73 ° C

Interrupteur de température pour le mode 2: 25-45 ° C

Système de Pompe à Chaleur

Liste des pieces

Matériel pour la pompe à chaleur		
nom	dimensions (mm)	nombre requis
vis 10	M4 x 10 vis à métaux	30
vis 11	M4 x 35 vis à métaux	4
vis 12	4.5 x 20 tête plate	20
vis 13	4.5 x 45 tête plate	4
vis 14	5 x 20 tête plate	6
vis 15	M6 x 20 vis à métaux	4
vis 16	M8 x 40 vis à métaux	4
rondelle 02	4.3/12/1	54
rondelle 03	5.3/15/1.2	12
rondelle 04	5.4/15/1.2	16
rondelle 05	8.5/35/2.5	4
écrou 02	M4	34
rivet	2.4 ou 3.0	8
raccord	½ Zoll – ¾ Zoll	5
tube	Ø 3.5	2000 mm
Filetée fendue Insérer	Ø intérieur: M8 Ø extérieur: M12 longeur: 18mm	4
tube	Ø 6.5	40 mm
	Ø 8.0	10 mm
	Ø 12.6	100 mm
	Ø 19	112 mm
planche à bois 21	24 x 940 x 940	2

Composants pompe à chaleur

Outils	Image	Description	nombre
Compresseur		débit: 6.8 m3/h temp évaporateur: 25°C temp condensateur: 65°C	1
condensateur		surface totale: 10m2 espacement des lamelles > 3.5 mm transfert thermique: 8 kW dimensions: 920 x 410 x 160 mm	1
Évaporateur		surface totale: 10m2 espacement des lamelles > 3.5 mm transfert thermique: 6 kW dimensions: 920 x 410 x 90 mm	1
ventilateur		débit: 1500 m3/h pression: 80 Pa température: 70°C vitesse variable Dimensions: Ø 280mm	1
filtre déshydrateur			1
voyants liquide			1

support métallique			4
valve de pression		Dimension: 3/4"	1
valve de pression		Dimension: 1/2"	1
schrader noyau valve			2
T joint			2
isolation			1 m

arrêt d'urgence			1
ruban métallique			1
joint			
valve d'expansion avec thermomètre			1
cable			1.5 m
Réfrigérant R134a			2200g

Liste d'outils

Outils	Image	Priorité
Matériau abrasif		L
Outil de mesure		H
scie		H
coupe-métal		L
perceuse		H
équipement brasage		H

fraise foret		H
forets		H
coupe-tube		H
cintreuse		M
matériel de nettoyage		H
ébavurage		L
tuyau d'extension		H
tuyère d'air comprimé		H

<p>marteau</p>		<p>H</p>
<p>moniteur de pression</p>		<p>H</p>
<p>meuleuse d'angle</p>		<p>L</p>
<p>soudure et fondant</p>		<p>H</p>
<p>pompe à vide</p>		<p>H</p>
<p>riveteuse</p>		<p>L</p>
<p>étau</p>		<p>L</p>

clé Allen		M
bande isolante		L
colle d'isolation		M
bande		L
clé		L
turnevis		L

Notice de Montage

Il est très important de nettoyer tous les composants de tuyauterie à travers le processus de construction du système de pompe à chaleur. Contaminants étrangers seraient restreindre ou d'endommager le fonctionnement du système

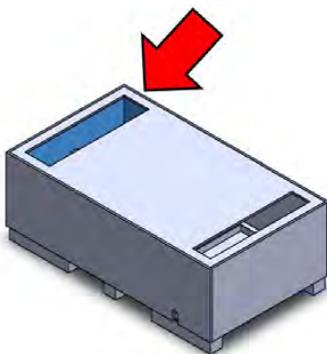
SECTION 1: Installation du ventilateur

Étape 1 :



Centre et fixer le panneau de montage sur le panneau 04 (côté intérieur vers le haut).

Étape 2 :

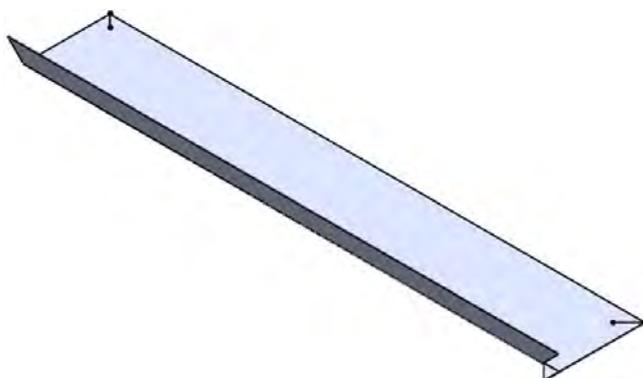


Placez et fixer le ventilateur en place en le fixant au panneau 05 et le panneau de montage.

Réglez le ventilateur en conséquence pour éviter les frottements de se produire entre le ventilateur et le panneau de montage quand le ventilateur tourne.

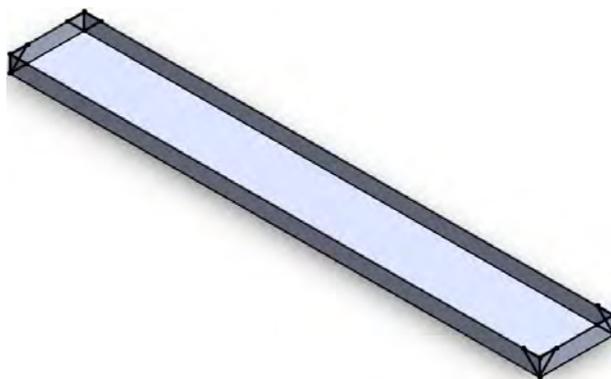
SECTION 2: Construction du collecteur d'eau

Étape 1 :



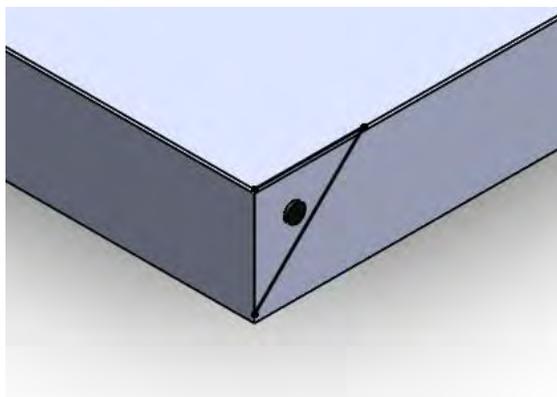
Obtenir une feuille de métal mesurant 190 x 1000 mm. Coupez les coins de la feuille pour créer côtés pliables qui sont de 30 mm de hauteur.

Étape 2 :



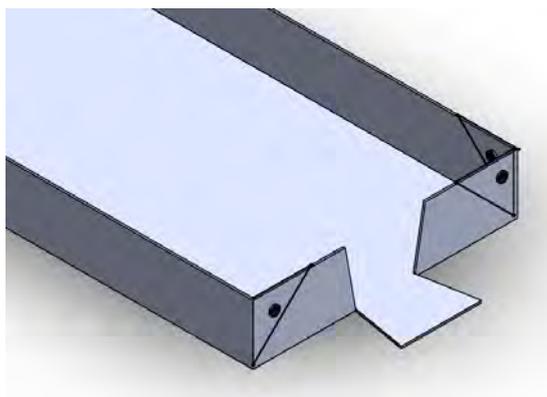
Replier les côtés et créer quatre coins de 90 degrés.

Étape 3 :



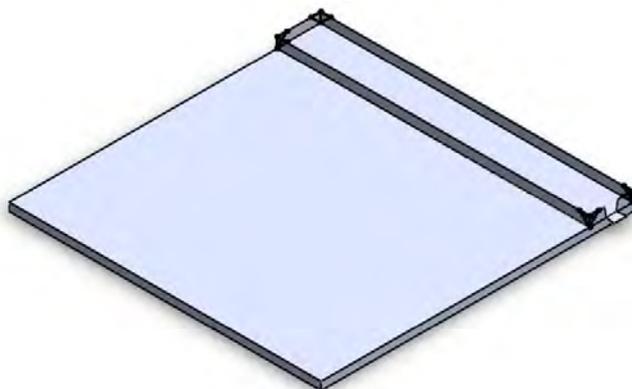
Rivet chaque côté des coins avec 2,4 ou 3,0 mm rivets.

Étape 4 :



Faites deux coupes près du centre d'une extrémité du collecteur d'eau pour créer un bec à la face que l'eau peut sortir.

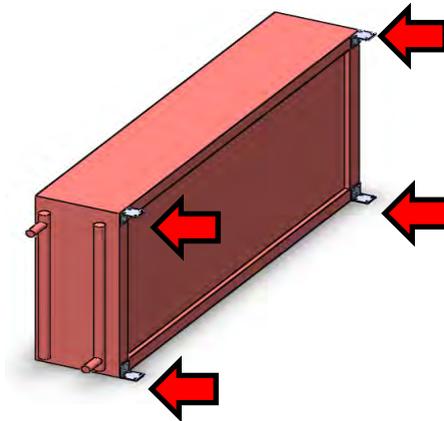
Étape 5 :



Placez le collecteur d'eau sur la Planche 21 de sorte que le coin arrière est aligné avec le coin arrière du panneau.

SECTION 3: Fixer condenseur, le compresseur et évaporateur

Étape 1 :



Fixer les quatre supports métalliques 90 degrés pour les brides sur le condenseur qui sont confrontés à l'évaporateur.

Veillez à ne pas percer l'un des tubes de métal pendant le forage.
Pour plus de sécurité, déposer les trous après le forage pour enlever les arêtes vives.

Étape 2 :



Insérez bagues en caoutchouc dans les points de fixation pour le compresseur.

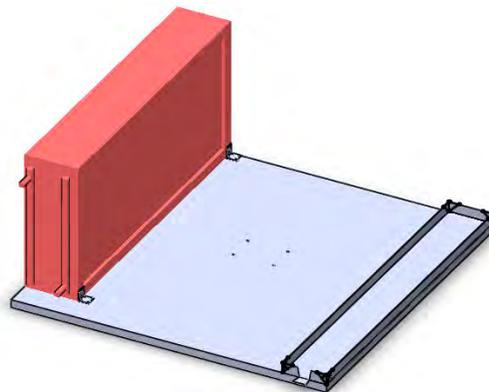
Étape 3 :



Placer et fixer le compresseur en utilisant des inserts filetés fendue, et la rondelle 04.

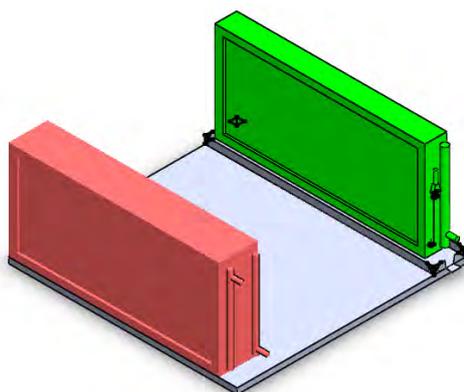
Cette taille de la rondelle est crucial pour maintenir le compresseur en toute sécurité en place si le séchoir à fruits est transporté.

Étape 4 :



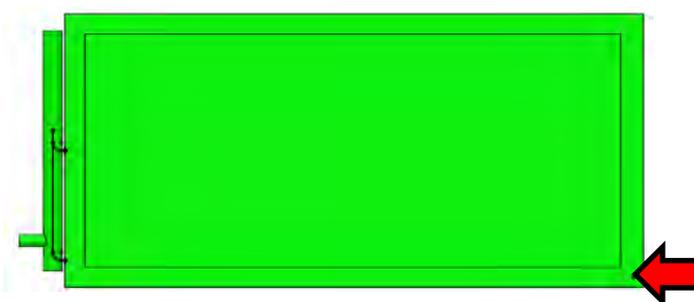
Placer et fixer le condenseur sur le panneau 21 (côté intérieur vers le haut) avec le bord arrière de du condenseur avec les bords du panneau.

Étape 5 :



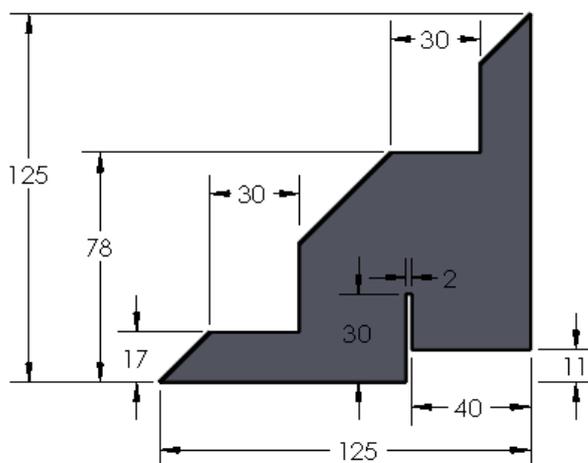
Placez l'évaporateur dans le collecteur d'eau de sorte que son coin arrière est également aligné avec le coin arrière de la plaque de collecteur.

Étape 6 :



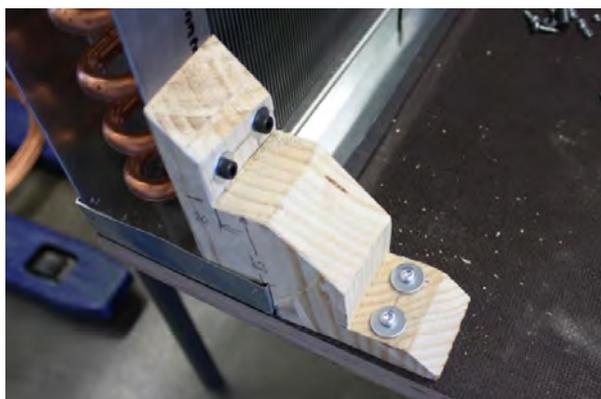
Percer un trou dans le rebord arrière de l'évaporateur pour permettre le rivet.

Étape 7 :



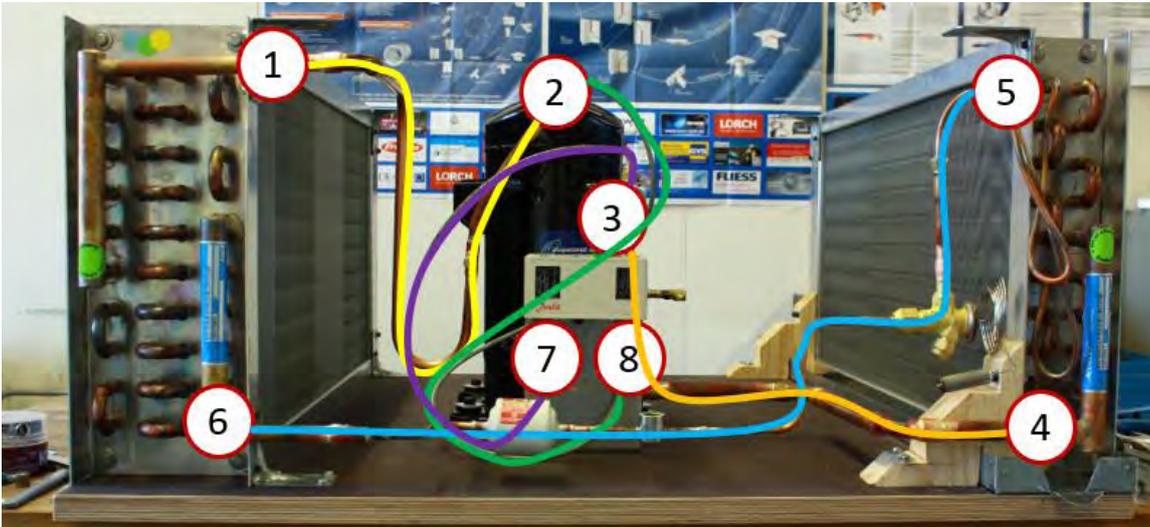
Coupez deux morceaux de bois triangulaire et de faire les coupures nécessaires comme indiqué. Ceux-ci agiront comme supports pour tenir l'évaporateur et collecteur d'eau en place.

Étape 8 :



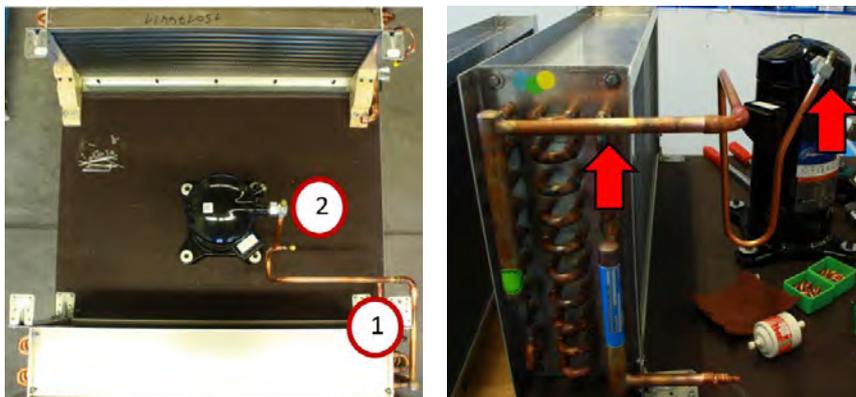
Fixer les supports en bois en place.

SECTION 4: Assembler la tuyauterie



Chaque nombre représente un point de liaison dans le système de pompe à chaleur.

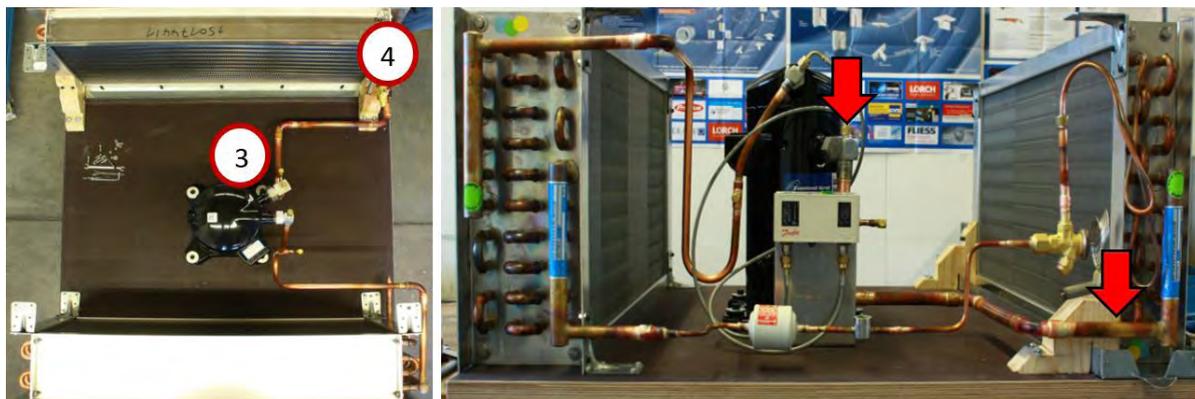
Étape 1 :



Connectez point 1 avec point 2 en utilisant deux tuyaux, un réducteur, et un joint de T.

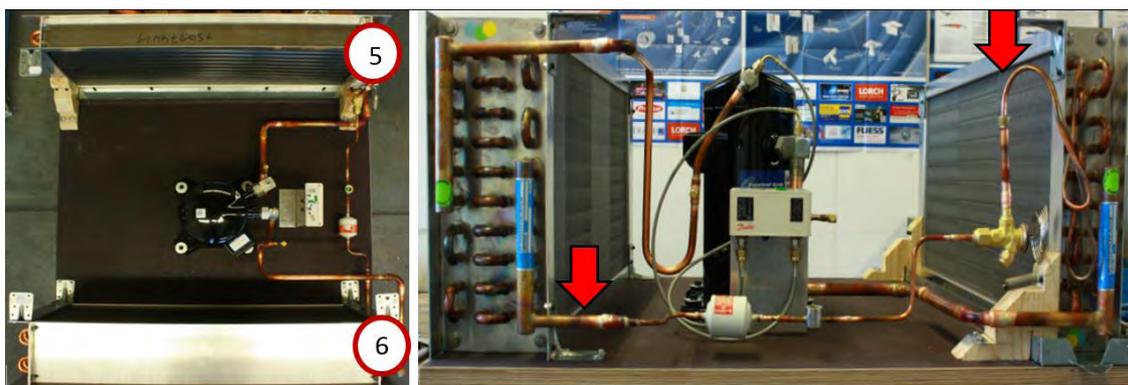
Prévoir suffisamment de tuyauterie supplémentaire pour amortir les vibrations et réduire le risque d'échec.

Étape 2 :



Connectez point 3 avec point 4 en utilisant tuyauterie, un réducteur, un joint en T, et la valve d'expansion (avec thermomètre).

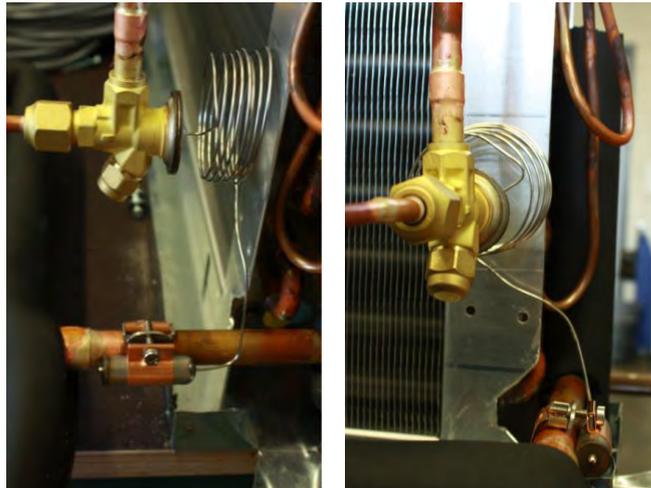
Étape 3 :



Connectez point 5 avec point 6 en utilisant la tuyauterie, un réducteur, le filtre déshydrateur de réfrigérant, et le voyants liquide.

Ce filtre déshydrateur de réfrigérant doit être orienté en fonction de la direction d'écoulement de réfrigérant. Une étiquette sur le filtre indique la direction d'écoulement correspondant.

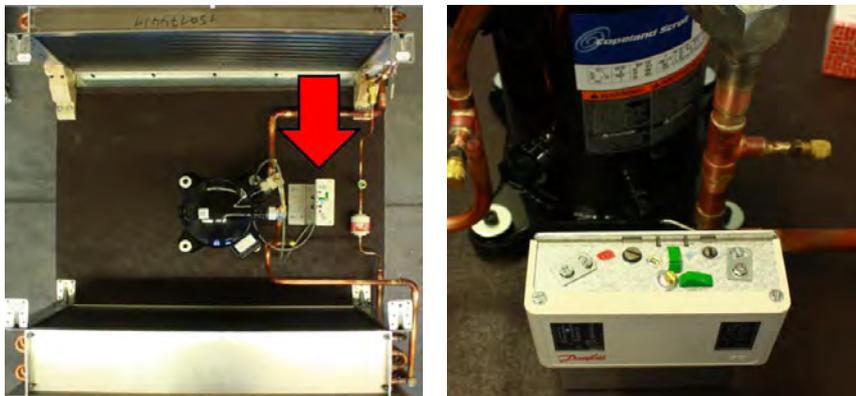
Étape 4 :



Fixer le réservoir du thermomètre de la valve d'expansion à la tuyauterie du point 5 au point 6. Le réservoir doit être orienté dans une position 1 heure autour du tuyau, si le diamètre du tuyau est de $\frac{1}{2}$ Zoll, et à une position de 3 heures si le diamètre du tuyau est $\frac{3}{4}$ Zoll.

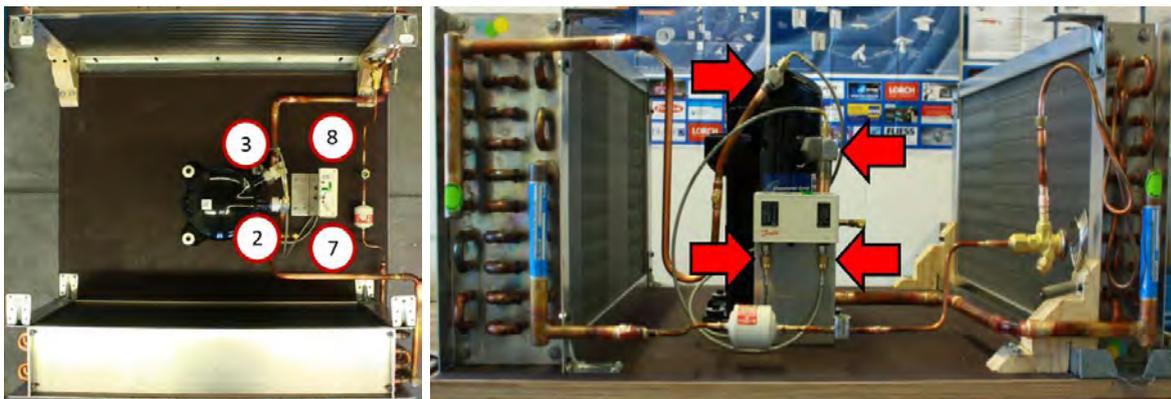
SECTION 5 : Installation du commutateur de coupure d'urgence

Étape 1 :



Placez et fixez le commutateur de coupure d'urgence.

Étape 2 :



Connectez point 7 au point 2 et point 8 au point 3 en utilisant un tube flexible

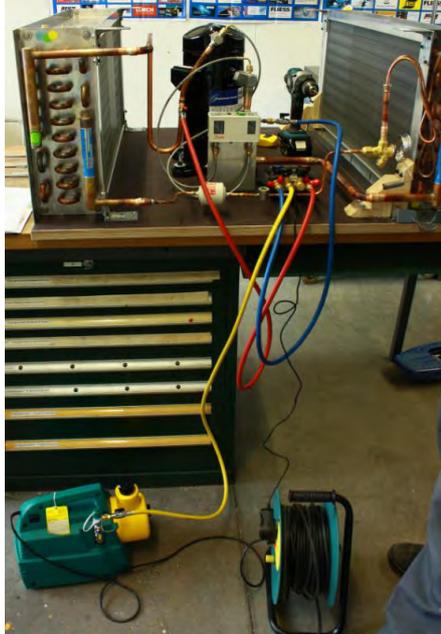
Étape 3 :



Réglez le minimum de pression à 1,5-2,0 bar et le maximum de pression à 20-25 bar.

SECTION 6 : Effectuer un test de pression

Étape 1 :



Joindre une pompe à vide pour les raccords haute et basse pression sur le compresseur et faire fonctionner la pompe à vide pendant une nuit pour éliminer l'humidité du système de pompe à chaleur.

Étape 2 :



Vérifiez le voyant après le test de vide est terminé pour vous assurer que le système est au sec (DRY).

Étape 3 :



Utiliser de l'azote sous pression pour pressuriser le système à 10 bar.

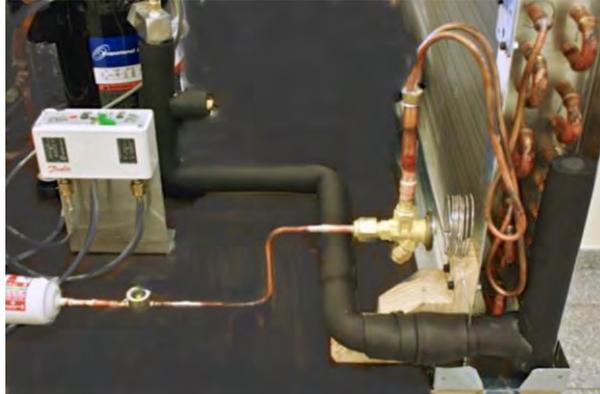
Étape 4 :



Attendre 5 heures, et assurez-vous que la pression reste à 10 bar. En l'absence de fuite, la pression peut être relâchée.

SECTION 7 : Attachez de l'isolation

Étape 1 :

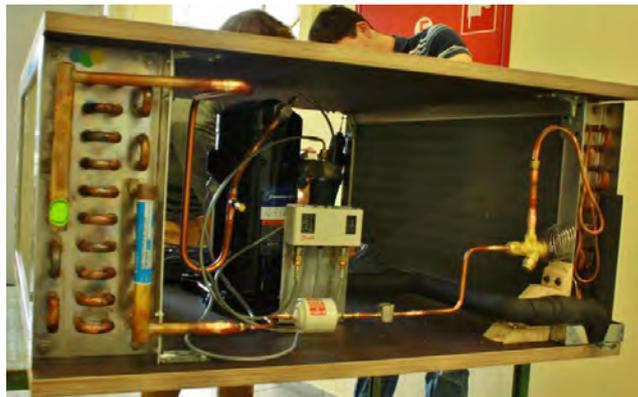


Isolez la connexion de la tuyauterie du point 3 au point 4.

Isolation diminue la perte de chaleur de réfrigérant lors du déplacement à partir de l'évaporateur vers le compresseur, ce qui augmente l'efficacité de la pompe à chaleur.

SECTION 8 : Attachez le couvercle

Étape 1 :



Placez le deuxième panneau 21 sur le dessus de l'ensemble de pompe à chaleur et le fixer avec les crochets métalliques à 90 degrés sur le condenseur et de l'évaporateur.

SECTION 9 : Ajouter réfrigérant

Étape 1 :



Re-fixez la pompe à vide et créez un vide dans le système pour éliminer l'humidité.

Étape 2 :



Allumez le ventilateur et commencez à ajouter du réfrigérant au raccord sur le compresseur basse pression.

Les instructions pour activer le ventilateur et le compresseur peuvent être trouvées dans la section Opérations 3.

Étape 3 :

Lorsque la quantité de réfrigérant ajoutée atteint 1000-1500 grammes, allumez le compresseur.

Étape 4 :

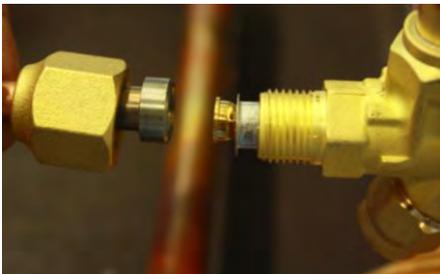
Ajoutez graduellement le réfrigérant jusqu'à ce que la quantité de réfrigérant ajoutée atteigne 2200 grammes.

Étape 5 :



Débrancher les tuyaux de réfrigérant et vérifier le verre de vue pour vous assurer que la couleur représente SEC et qu'il n'y a pas de bulles visibles.

Étape 6 :



Régler le régulateur de la valve d'expansion selon les besoins pour éviter une surchauffe du système.

3 Mode d'emploi du séchoir

Le séchoir est utilisé avec les éléments suivants:

1. Commutateur (1-0-2) pour le compresseur
2. Commutateur à gradins (0-1-2-3-4-5) pour le ventilateur
3. Potentiomètre rotatif pour le réglage de la temporisation
4. Thermostat pour la température minimale
5. Thermostat pour la température maximale
6. Indication de la température dans la chambre de séchage

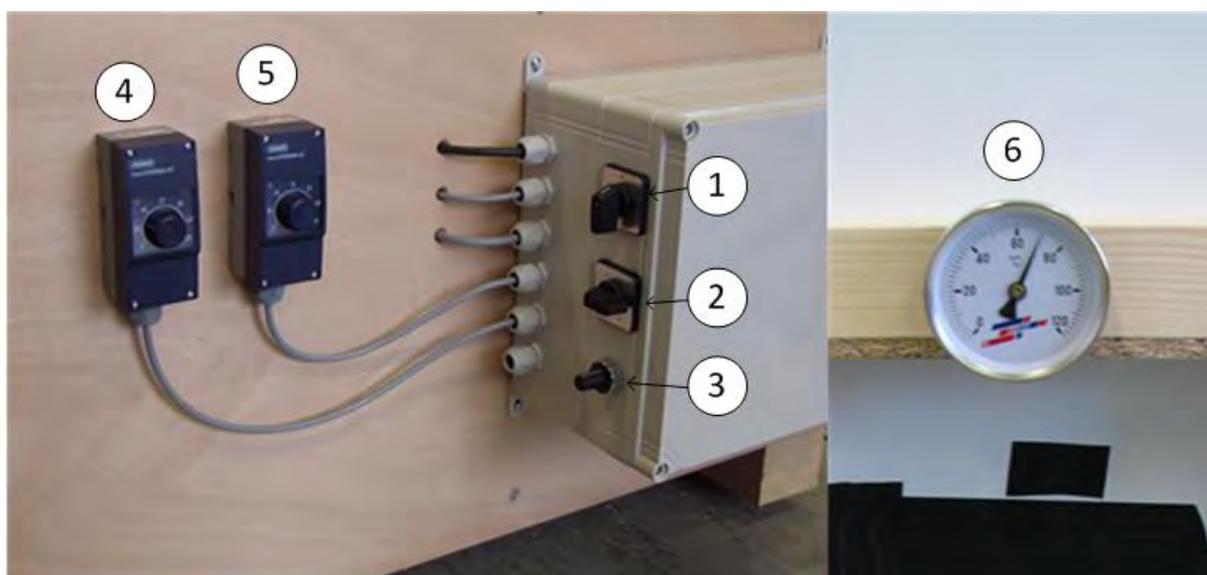


Illustration 1: Eléments de commande

Le sécheur de fruits a deux phases de fonctionnement: Séchage principaux et après-séchage.

Dans la première phase, le séchage principaux la chambre de séchage est échauffé (Commutateur 1 à la position „1“). La température maximale peut être ajustée au moyen de thermostat 5 (ca. 55 – 65°C). Quand la température maximale est atteinte, la pompe à chaleur s'arrête pendant un certain temps. La durée de la pause peut être réglée avec le potentiomètre 3 (0.5 – 6 min). Ensuite, la pompe à chaleur redémarre. Au cours de cette séchage principaux les temps de cycle de séchage sont plutôt courts, de sorte que la température reste élevée et constante. De cette façon, la plupart de l'humidité peut être récupérés à partir des fruits rapidement et la protection contre la légionellose est garantie.

L'après-séchage est la deuxième phase (Commutateur 1 à la position „2“). Cette phase permet de sécher les fruits complètement, le temps de cycle de la pompe à chaleur est augmentée (économies d'énergie et plus long temps de production). La chambre de séchage se réchauffe dans ce mode de nouveau à la température maximale (thermostat 5, 55 – 65°C). Après avoir atteint la température maximale, la pompe à chaleur s'arrête et la chambre se refroidit lentement jusqu'à la température minimale (thermostat 4, 25 – 55°C). Maintenant, la pompe à chaleur redémarre. Cette lente cycle se répète jusqu'à la fin du processus de séchage.

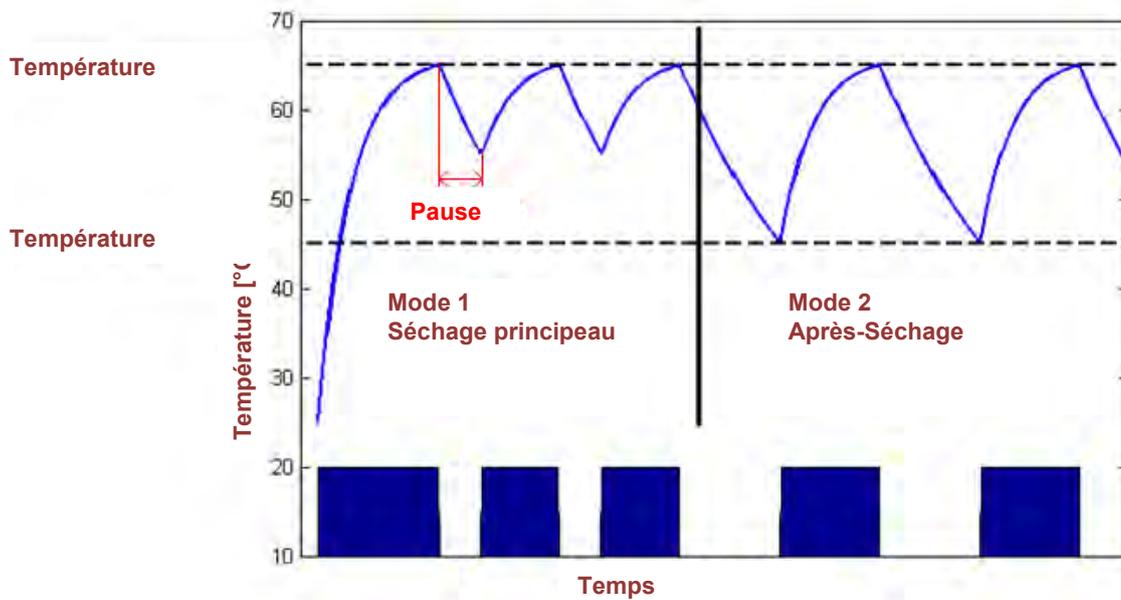


Illustration 2: Fonctionnement du séchage

Lors de la mise en service du séchoir les points suivants doivent Être notés:

1. Vérifier que la voie aérienne est claire
2. Fermez toutes les portes
3. Mise en marche le ventilateur au niveau 5
4. Mise en marche le compresseur (commutateur „1“)
5. Attendez jusqu'à ce que la chambre de séchage s'échauffe lentement
6. Réduire le ventilateur aux niveaux 1 ou 2, lorsque la température de fonctionnement est atteinte
7. Remplir le sécheur avec des fruits
8. Surveiller le processus de séchage.
Mettez après avoir quitté le séchage principal à l'après-séchage (Commutateur „2“)
9. Après la fin de l'opération de séchage:
10. Enlèvement des fruits
11. Arrêtez le compresseur (Commutateur „0“)
12. Après-aérer du séchoir, ventilateur au niveau 3, porte ouverte (quelques minutes)

4 Organisation

4.1 Segments Client

Pendant la saison des mangues une grande quantité de fruit est mûr dans le même temps. Puisque ceux-ci ne peuvent pas être stockés et le marché est sursaturé avec mangues mûres, la plupart des fruits est pas utilisé et cariées. Ces fruits pourris formant une chambre à couvain pour une mouche des fruits, qui attaque le manguier et peut détruire la récolte. Le séchage du fruit fournit une utilisation alternative intéressante pour rendre les fruits confits - d'une part d'autosubsistance, mais aussi pour la vente et l'exportation de fruits de haute qualité.

Jusqu'à présent, les mangues sont séchées en particulier avec les fourneaux à gaz. Cette méthode a imposé dans les 20 dernières années comme un standard, mais présente plusieurs inconvénients: Les fruits sont chauffés par séchage, qui vont beaucoup de vitamines et d'autres ingrédients perdus. Le fruit séché doit être suivi avec la main et brûlé pièces sont coupées. En outre, cette production est fortement dépendante du prix du gaz volatil et représente un risque de sécurité pour les travailleurs représente di (comparaison séchoir à pompe à chaleur et séchoir à gaz voir aussi 2.2)

Les groupes cibles pour les séchoirs à pompe à chaleur sont principalement les processeurs de mangues au Burkina Faso, qui ont des besoins différents nombre de séchoirs en raison de leur taille, les volumes de mangues fraîches et des ressources:

Segments Client	Besoin / Nombre de séchoirs	Capacité financière	Cannaux	Courant du réseau
Agriculteur individuels	Consommation d'énergie / limité	limité	contact personnel	Non
Coopératives	Consommation d'énergie, qualité / limité - intermédiaire	limité	contact personnel, Associations	Non
Entreprise de séchage	Consommation d'énergie, qualité / limité - intermédiaire	intermédiaire	contact personnel, Associations	
Marchands des fruits secs	Qualité, Consommation d'énergie / grand	grand	contact personnel, Associations, organisations	
ONGs	différentes	différentes		

Le marché potentiel pour les séchoirs à pompe à chaleur efficacité énergétique est les producteurs de fruits secs. Il y a environ 60 producteurs de fruits secs qui sont organisés dans au moins 12 coopératives et produire des fruits séchés. Comme base pour une demande potentielle on peut attendre d'environ 350-400 fours de séchage au Burkina Faso, avec une partie de cette opération de séchage ne dispose pas actuellement d'une alimentation au réseau. Par conséquent, une source d'énergie alternative (PV, générateur diesel, etc.) doit être envisagée pour ces entreprises.

Segments de clientèle supplémentaires pourraient être exploitées dans d'autres pays: Dans plusieurs pays avec des conditions similaires, tels que les conditions économiques et infrastructurelles, conditions climatiques, etc. que le Burkina Faso pourraient être ouverts à une

demande supplémentaire pour la nouvelle technologie de séchage. Avec le séchoir à pompe à chaleur fruits divers, les légumes et les épices peuvent être séchés (mangue, papaye, l'ananas, le piment, le Moringa, cacao, etc.) déjà composé des pays suivants: Bénin, en Tanzanie, le Sénégal, la Guinée, la Gambie, le Soudan, l'Ouganda, Madagascar, l'Indonésie, l'Inde, la République dominicaine, le Costa Rica, le Chili, le Nicaragua. Pour le modèle d'entreprise présente en particulier les pays voisins et d'autres pays ouest-africains peuvent venir exportateurs potentiels des séchoirs à pompe à chaleur du Burkina Faso, mais aussi d'autres pays africains seraient intéressant pour l'exportation. Une autre option serait de plusieurs projets de transfert de connaissances dans d'autres pays / régions.

4.2 Offre

Le séchoir à pompe à chaleur offre, à un prix attractif, la possibilité à sécher des mangues (et d'autres fruits, légumes et épices) aussi sur une plus petite échelle avec une méthode efficace d'énergie et de haute qualité et donc plus durable. Les avantages supplémentaires du séchoir à pompe à chaleur par rapport aux méthodes classiques de séchage montre le tableau suivant.

	Le séchoir à pompe à chaleur	fourneau à gaz	séchoir solaire
Qualité des fruits secs	<ul style="list-style-type: none"> • Très bonne et constante qualité par séchage doux à basse température 	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvais qualité en raison des températures élevées dans la chambre de séchage beaucoup rejet 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualité fluctuante • Pas de séchage pendant le nuit (les mangues avons besoin 20h de séchage)
Disponibilité	<ul style="list-style-type: none"> • Dépendant du réseau électriquez • Source d'énergie alternaive • sauverage 	<ul style="list-style-type: none"> • le gaz n'est pas toujours disponible 	<ul style="list-style-type: none"> • dépendant du temps • jour – nuit (pas de séchage pendantt la nuit)
Efficacité énergétique / coût énergétique	<ul style="list-style-type: none"> • avantageux grâce à l'efficacité énergétique optimisée 	<ul style="list-style-type: none"> • très cher et volatil 	<ul style="list-style-type: none"> • gratuit (soleil)
Frais d'achat	<ul style="list-style-type: none"> • cher 	<ul style="list-style-type: none"> • moyen 	<ul style="list-style-type: none"> • petit

La taille petite du séchoir permet à la fois pour les agriculteurs individuels ainsi - si plusieurs sécheurs sont utilisés - les grandes installations de séchage de l'utilisation du séchoir. L'utilisation simultanée de plusieurs séchoirs permet une utilisation plus variable. Ainsi, les séchoirs peuvent être chargé en continu, si on a pas assez de mangues fraîches quelque séchoirs peuvent être arrêter, et bien sûr, on peut séché dans un sèche simultanément plusieurs fruits différents.

4.3 Canaux de Distribution

Les utilisateur potentiels serait sensibilisés par les organisations et les autorités locales (municipalités, service déconcentrés techniques, les organismes administratifs décentralisés) respectivement identifiés directement par le bureau de coordination (CESAO) et sensibilisés avec des documentaires, des conférences, des présentations d'expositions et de la publicité (éventuellement des flyers, affiches, publicité radio etc). Le bureau de coordination est responsable de vente. Il accepte une ordre et la transfère au techniciens frigoriste.

4.4 Relation Client

La relation avec le client est assurée par le bureau de coordination. Après identifier et sensibiliser les clients il prend leur ordre et l'envoie à techniciens réfrigération pour produire le séchoir. Il assure la livraison et l'introduction du client et accompagne l'utilisation du séchoir avec l'utilisateur.

4.5 Sources de Revenus

Source de revenus est la vente de séchoirs aux clients finaux. On peut être envisagé un financement supplémentaire (myclimate avec des mini-prêts, parrainage, etc.).

4.6 Ressources

Le réseau des techniciens réfrigération, des électriciens et des menuisiers qui ont été formés par le Oekozentrum / NTB et ainsi avoir l'expertise pour faire les séchoirs à pompe à chaleur sont une ressource importante pour la production.

Pour assurer le savoir-faire il existe un manuel technique et un manuel de l'entreprise qui sont mis à la disposition.

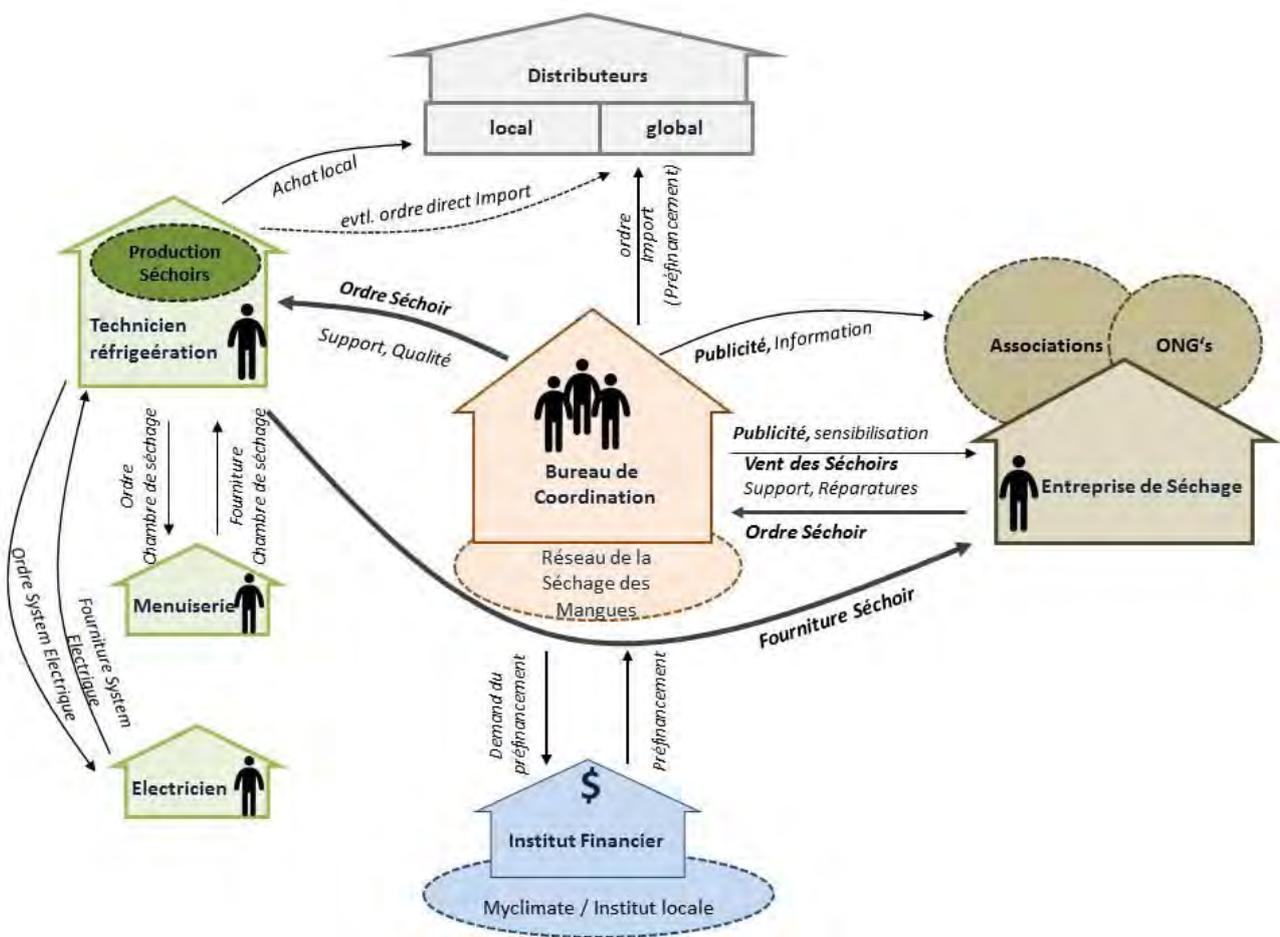
Le bureau de coordination continue à établir un réseau de clients potentiels et possède déjà un réseau bien développé pour les collectivités, les associations et les groupes d'intérêt.

4.7 Activités

- Identification des clients potentiels
- Marketing, Brochures d'information
- La sensibilisation des utilisateurs finaux
- Accepter les commandes des clients et de fournir pour les techniciens réfrigération
- Coordination de l'importation et l'achat des parts
- Examen de la qualité de la production
- assurer la fourniture et la mise en service
- Suivi de l'utilisation de séchoirs en fonctionnement
- financement (vente des séchoirs, contrats de fabrication, d'importation et de pré-financement, les modèles de financement supplémentaires)

4.8 Partenaires

- Bureau de coordination (CESAO?)
- réseau de techniciens réfrigération formés
- réseau d'électricien formés
- réseau de menuiseries formés
- Source de financement (préfinancement, financement supplémentaire, mini-prêts, parrainage,)
- réseau des distributeurs de bois, d'électriques et de réfrigération
- Importateur des parts



4.9 Structure des Coûts

Les coûts se composent des éléments suivants:

- Salaire du Bureau de coordination
- Salaire du techniciens réfrigération
- Salaire du menuisier
- Salaire du l'électricien
- Achat du matériel sur le marché local
- Import (y compris les droits de douane, transport) de composants sur un marché mondial
- Transport
- Outils / Infrastructure
- Publicité / Marketing
- Possible pré-financement
- service / réparation

4.10 Prix de revient Séchoir à fruits de pompe à chaleur

		prix à Burkina [CHF]	prix incl réduction après plus de 10 pièce
<i>Matériel</i>			
Compresseur	import	1075.00	752.50
Evaporateur	import	225.50	157.85
Condensateur	import	367.40	257.18
Ventilateur	import	400.00	280.00
Mat. de réfrigération	local	575.35	402.75
Mat. d'électrique	local	674.80	472.35
bois	local	450.00	400.00
Total Matériel			2722.63
<i>Somme de travail</i>			
techniciens réfrigération avec l'installation électrique	(43h à 8.15)	500.00	350.00
Menuisier	(20h à 3.26)	100.00	65.00
Bureau de coordination			
Total somme de travail			415.00
Total			3137.63

4.11 Rentabilité: Séchoir à pompe à chaleur vs fourneau à gaz (ATESTA)

		Fourneau à gaz (ATESTA)	Séchoir à pompe à chaleur	
Rpix	CHF	2000	3500	
Mangue fraîche par lot	kg	120	108	
Mangue sèche par lot	kg	20	18	
Mangue sèche de première qualité par lot	kg	14	18	
Les coûts d'énergie par kg de mangue sèche	CHF/kg	0.78	0.35	
Durée de vie	Jahre	Ca 2	5-10	
Prix d'achat mangue fraîche	CHF/kg		0.1	
Prix à l'exportation des mangues sèches	CHF/kg	6.36	7.39	
La production annuelle (100 jours de séchage)				
Quantité de Mangue sèche de première qualité	kg	1400	1800	
Prix d'achat mangue fraîche	CHF	1200	1080	
Coûts d'énergie	CHF	1093	631	
Recettes des ventes du mangue sèche	CHF	8904	13302	
Amortissement	CHF	1000	700	1750
Recettes annuelle	CHF	5611	10891	9841