



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE,
DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE
REPUBLIQUE DU BENIN



Centre de Recherches Agricoles à vocation Nationale basé à Agonkanmey
Programme Technologies Agricole et Alimentaire (PTAA)

01 BP 128 Porto-Novo Tél: (+229) 20 21 41 60 Email: ptaa.inrab@gmail.com

FICHE TECHNIQUE

Guide pratique de fabrication du séchoir hybride



Réalisé par :

Zannou H., Houssou P.A.F., Dansou V., Hounyèvou-Klotoé A., Ahoyo-Adjovi N.R.,
Hotègni B. A, Oussa D., Djivoh Y.A. H. et Sikirou R.

Dépôt légal N° 11174 du 27/03/2019, 1^{er} trimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du
Bénin-ISBN : 978-99919-75-82-5



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE,
DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE
REPUBLIQUE DU BENIN



FICHE TECHNIQUE

Guide pratique de fabrication du séchoir hybride

Réalisé par :

Zannou H., Houssou P.A.F., Dansou V., Hounyèvou-Klotoé A., Ahoyo-Adjovi N.R.,
Hotègni B. A, Oussa D., Djivoh Y.A. H. et Sikirou R.

Table des matières

1. Introduction	5
3. Principe de fonctionnement du séchoir hybride	5
4. Performances techniques du séchoir hybride	6
5. Liste des matériels	9
5.1. Pièces fabriquées	9
5.2. Pièces normalisées.....	9
5.3. Liste des outils et machines-outils utilisés	10
6. Plan de fabrication	11
7. Conclusion	22
8. Références bibliographiques.....	22

Liste des figures

Figure 1 : Dessin de la vue d'ensemble du séchoir solaire hybride	7
Figure 2 : Dessin de la vue éclatée du séchoir solaire hybride	8
Figure 3 : Dessin du séchoir solaire hybride montrant la face latérale	11
Figure 4 : Dessin de la vue du dessus du séchoir solaire hybride	11
Figure 5 : Dessin montrant la sortie d'évacuation de l'humidité	11
Figure 6 : Dessin de la chambre de séchage	12
Figure 7 : Dessin de la chambre de ventilation	12
Figure 8 : Dessin d'un module solaire photovoltaïque	13
Figure 9 : Dessin du pilier	13
Figure 10 : Dessin du contre-plaqué	13
Figure 11 : Dessin de définition de la chambre de séchage	14
Figure 12 : Dessin de définition de la chambre de ventilation	15
Figure 13 : Dessin de définition de la chambre du brûleur de gaz	16
Figure 14 : Dessin de définition de la porte	17
Figure 15 : Dessin de définition du module solaire	18
Figure 16 : Dessin de définition du pilier	19
Figure 17 : Dessin du séchoir solaire hybride Vue d'ensemble	20
Figure 18 : Dessin de définition du plateau en inox	21

Liste des tableaux

Tableau 1 : Performances techniques et économiques du séchoir hybride	6
Tableau 2 : Caractéristiques des pièces à fabriquer	9
Tableau 3 : Caractéristiques des pièces normalisées	9

1. Introduction

Dans le cadre de la mise en œuvre du Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO-Bénin), plusieurs technologies améliorées performantes ont été générées par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) à travers son Programme Technologies Agricole et Alimentaire (PTAA). Mais la plupart de ces technologies ne sont pas encore connues du grand public en vue de leur utilisation. C'est le cas du séchoir hybride qui combine les caractéristiques d'un séchoir solaire avec une source auxiliaire d'énergie utilisée en association. Ce séchoir permet de protéger le produit à sécher de toutes sortes de contaminations environnementales (Houssou *et al.*, 2016). Il constitue une solution simple pour de nombreuses productrices de farines, de produits roulés, de cossettes de manioc et d'igname au Bénin qui sèchent de façon inappropriée leur produit à même le sol et aux bords des routes.

Dans le but de diffuser à un grand public le séchoir hybride et de le rendre disponible au niveau local, il est nécessaire de former les artisans locaux fabricants de ce séchoir. C'est dans ce cadre que ce guide pratique de fabrication a été réalisé. Il décrit de façon succincte les matériaux adéquats ainsi que les différentes étapes de la fabrication de ce séchoir répondant aux besoins des utilisateurs au Bénin.

2. Caractéristiques du séchoir hybride

Le séchoir hybride comporte des modules de séchage qui varient de 2 à 8 tous couverts chacun par du plexiglas. Chaque module contient 2 plateaux en tôle galvanisée ou en tôle inoxydable de dimensions 1,3 m sur 0,70 m. Chaque plateau peut contenir jusqu'à 10 kg de farine étalée en couche mince. Le séchoir est doté d'une ou plusieurs modules solaires photovoltaïques, d'une ou plusieurs batteries d'accumulation d'énergie électrique (1-4 batteries de 100Ah) et d'un ou plusieurs ventilateur(s) à courant continu.

3. Principe de fonctionnement du séchoir hybride

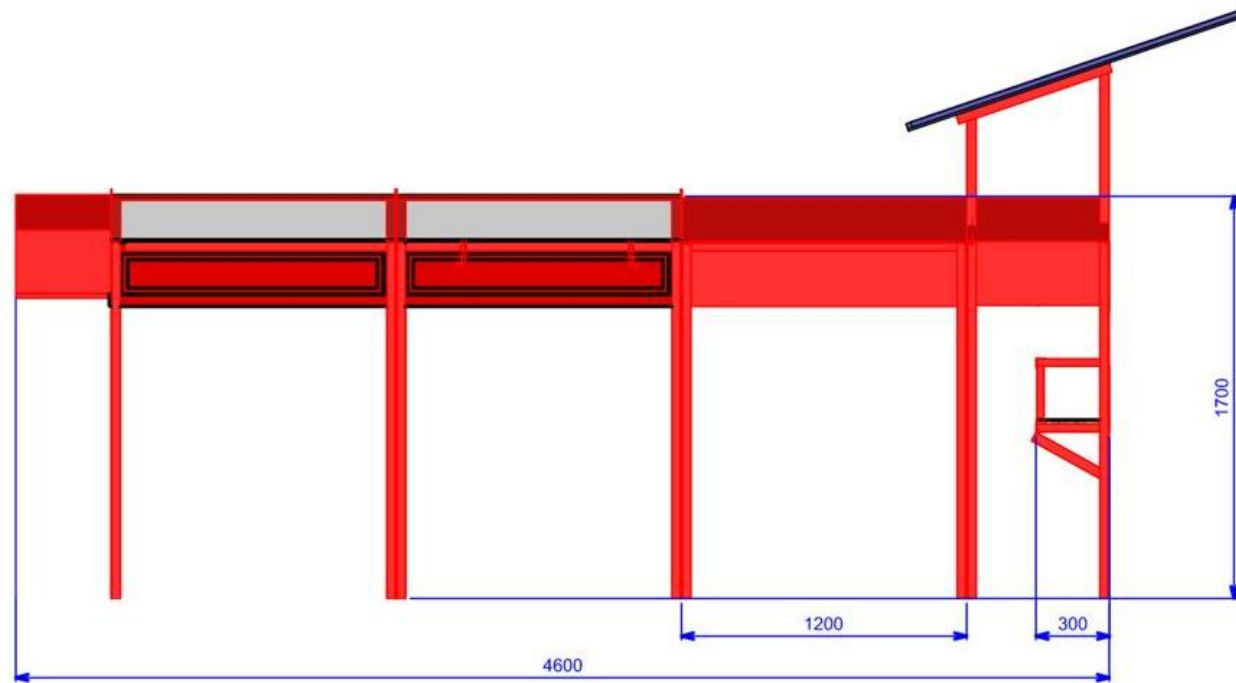
L'énergie solaire est transmise à travers les plexiglas sous forme de chaleur et atteint le produit à sécher qui sont disposés dans les caissons de séchage. Cette chaleur apportée permet la vaporisation de l'eau à la surface du produit. L'air en mouvement grâce au système de ventilation est chargé d'évacuer cette humidité vers la sortie du séchoir. Le séchoir utilise également le gaz domestique relié par un raccord à un

bruleur qui lorsqu'on l'allume fournit de la chaleur d'appoint qui est diffusée dans le séchoir grâce aux ventilateurs. La chaleur est envoyée et éparpillée dans le séchoir grâce aux ventilateurs qui tournent lorsque le séchoir est en marche.

4. Performances techniques du séchoir hybride

Tableau 1 : Performances techniques et économiques du séchoir hybride

Désignation	Unité	Valeur
Capacité de séchage	kg	60 à 160
Durée de séchage	j	1-2
Durée d'amortissement	an	5



ÉCHELLE	Séchoir solaire hybride: Vue d'ensemble	AUTEUR		
0.5		Hugue ZANNOU		
		DATE		
		12/08/2018		
	URFMAN/PTAA/INRAB	ptaa.inrab@gmail.com		
		hugzannou@gmail.com		
A4H	Doc n° M-1			00

Figure 1 : Dessin de la vue d'ensemble du séchoir solaire hybride

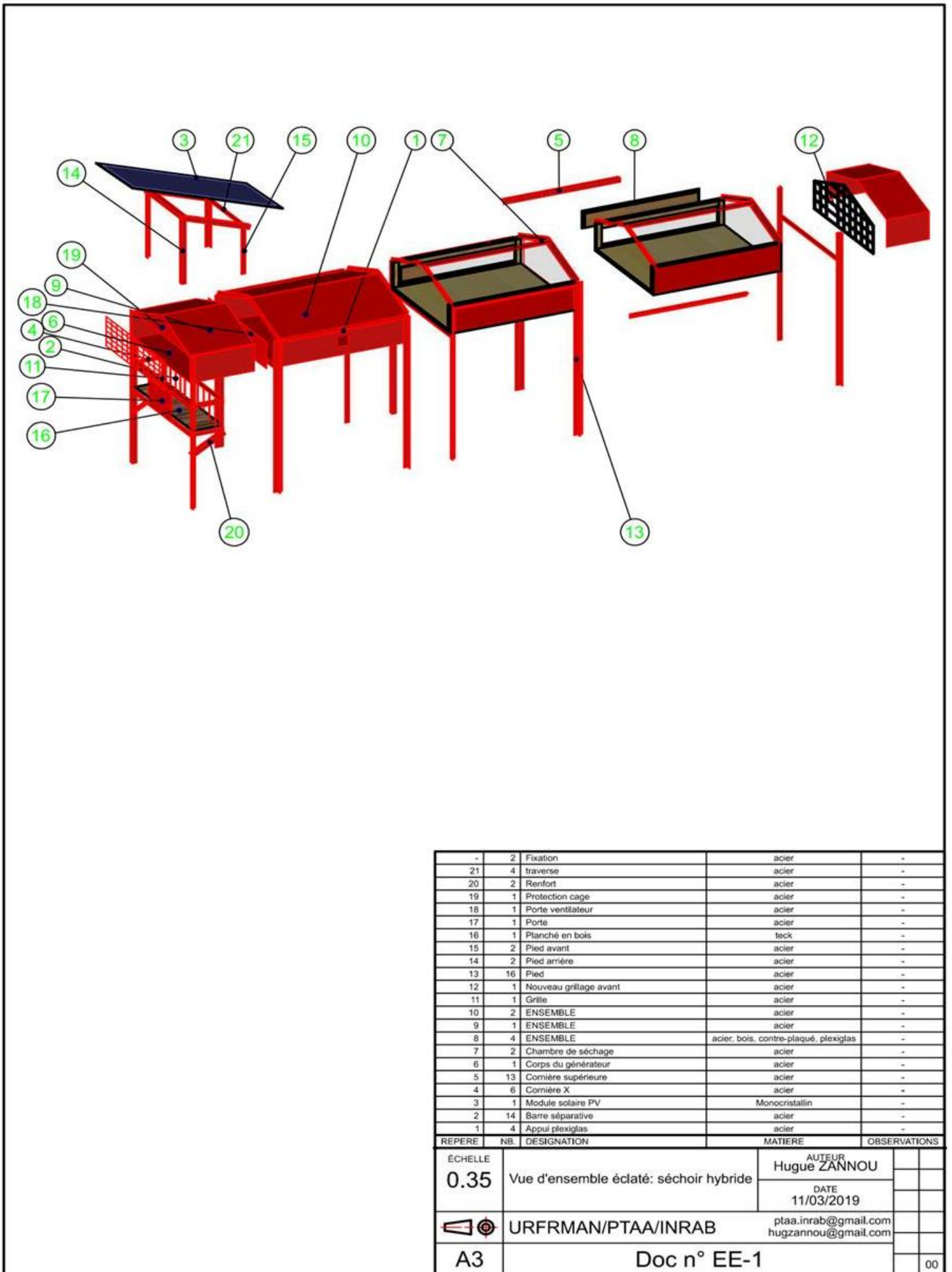


Figure 2 : Dessin de la vue éclatée du séchoir solaire hybride

Le séchoir hybride est constitué de :

1. Chambres de séchage
2. Chambre du brûleur de gaz
3. Chambre de ventilation
4. Plexiglas
5. Grillage de protection
6. Ventilateurs
7. Système solaire photovoltaïque PV
8. Pilier
9. Contre-plaqué

5. Liste des matériels

5.1. Pièces fabriquées

Tableau 2 : Caractéristiques des pièces à fabriquer

Q ^{tité}	Numéro	Désignation	Matière
2-8	PF-02	Chambre de séchage	Tôle noire 15/10, bois, contre-plaqué, plexiglas
1	PF-03	Chambre du brûleur de gaz	Tôle noire 15/10, brûleur de gaz domestique modèle linéaire
1	PF-05	Chambre de ventilation	Tôle noire 15/10, ventilateur de 12V-Dc
≥14	PF-04	Pilier	Cornière de 40 ép moy
1	PF-4	Plexiglas	Plastique non ductile (commerce)
1m ²	PC-1	Grillage de protection	Grillage galvanisé
1-4	PC-2	Ventilateurs	Commerce
1-4	PC-3	Kit solaire Photovoltaïque PV	Monocristallin (Commerce)
2	PC-4	Contre-plaqué	Bois laminé (Commerce)

5.2. Pièces normalisées

Tableau 3 : Caractéristiques des pièces normalisées

Qtité	Numéro	Désignation	Matière
24	PN-1	Vis-écrous M8	Acier

5.3. Liste des outils et machines-outils utilisés

- Poste à souder
- Cisaille de tôle
- Plieuse de tôle
- Perceuse
- Meule
- Cadre scie
- Etau
- Marteau
- Pointeau
- Equerre
- Maillet.

6. Plan de fabrication

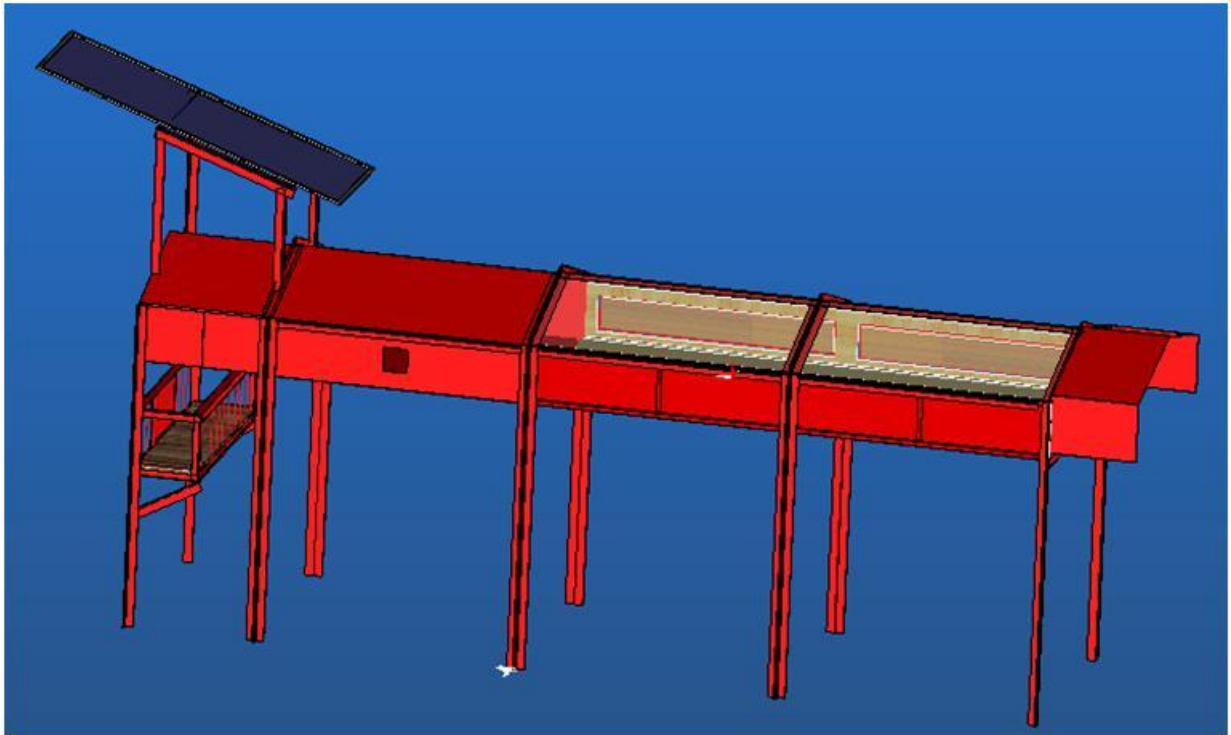


Figure 3 : Dessin du séchoir solaire hybride montrant la face latérale

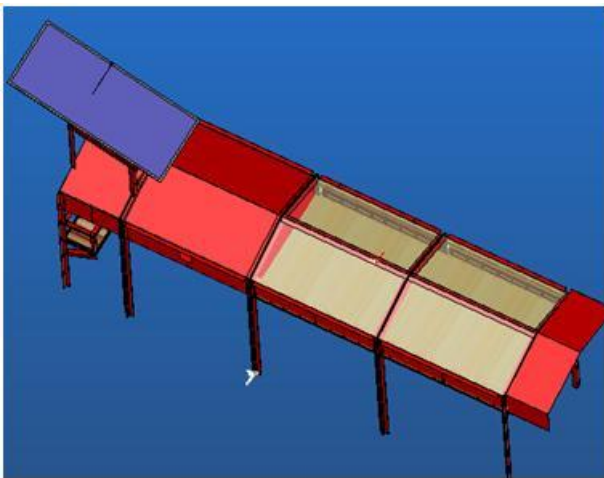


Figure 4 : Dessin de la vue du dessus du séchoir solaire hybride

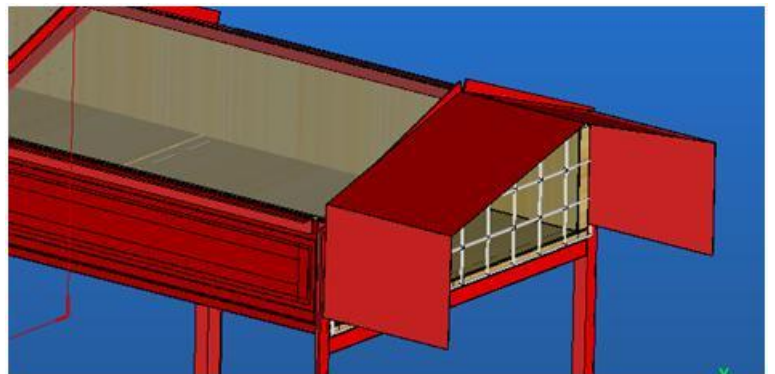


Figure 5 : Dessin montrant la sortie d'évacuation de l'humidité

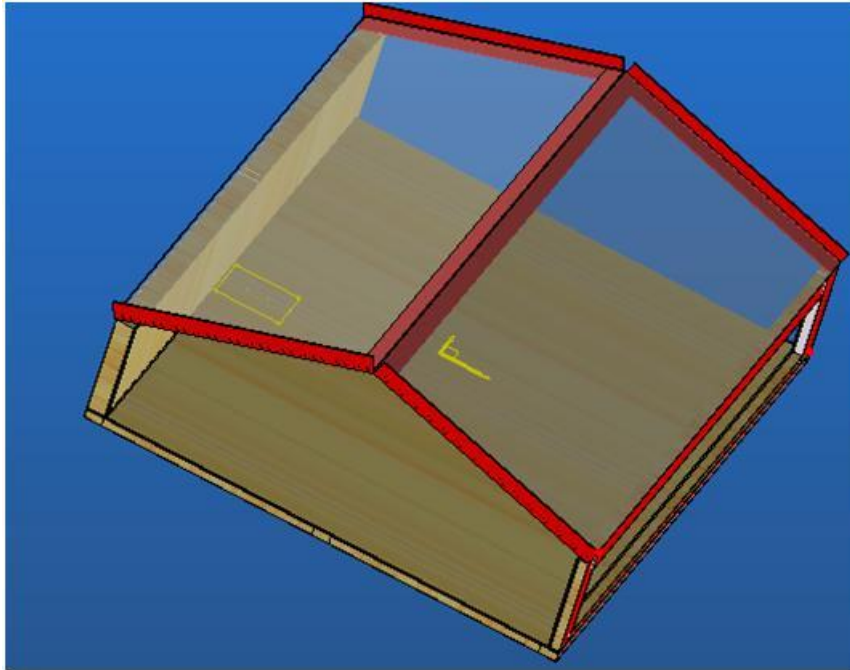


Figure 6 : Dessin de la chambre de séchage

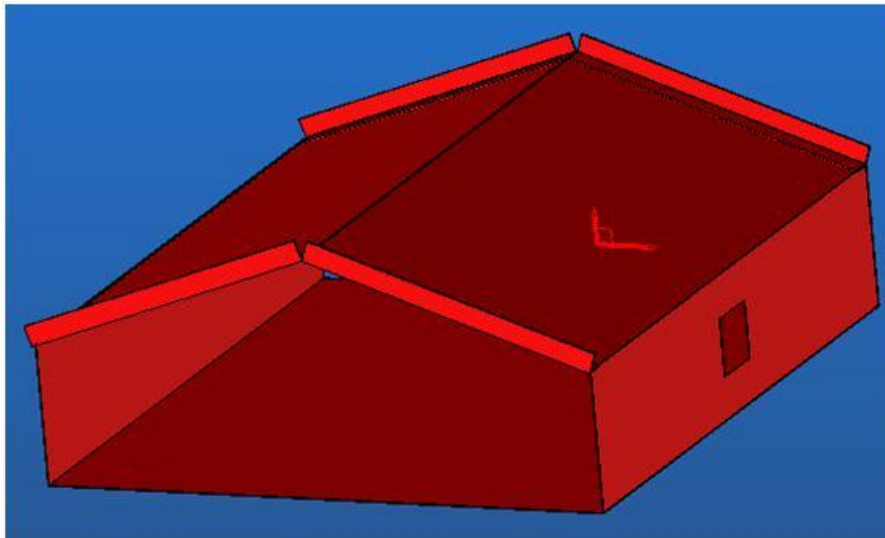


Figure 7 : Dessin de la chambre de ventilation

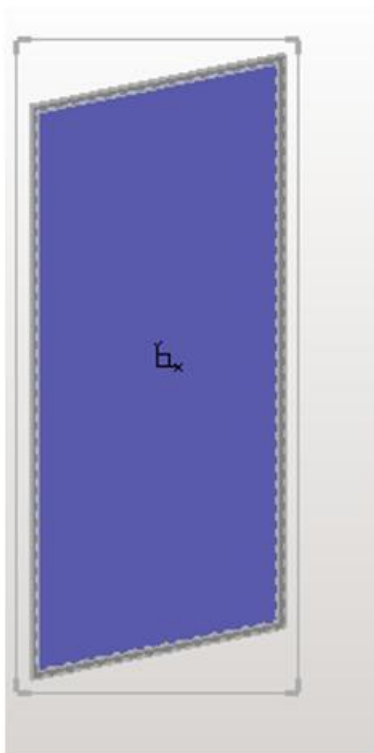


Figure 8: Dessin d'un module solaire photovoltaïque



Figure 9: Dessin du pilier

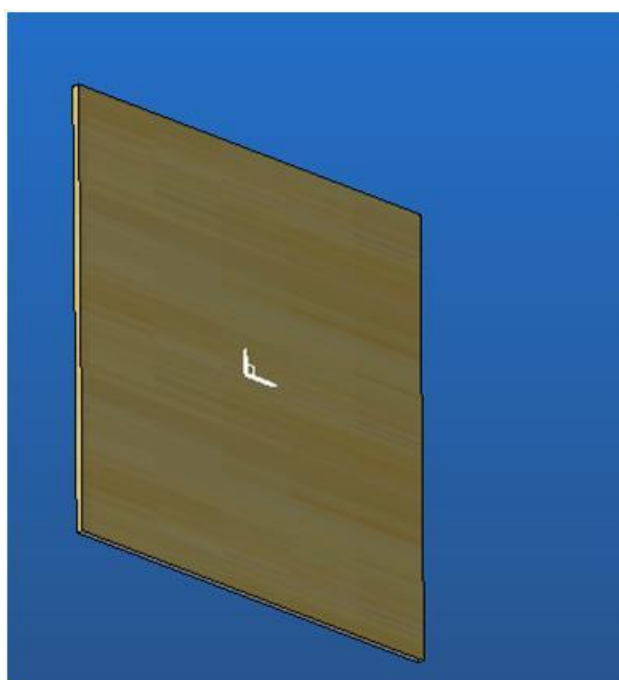
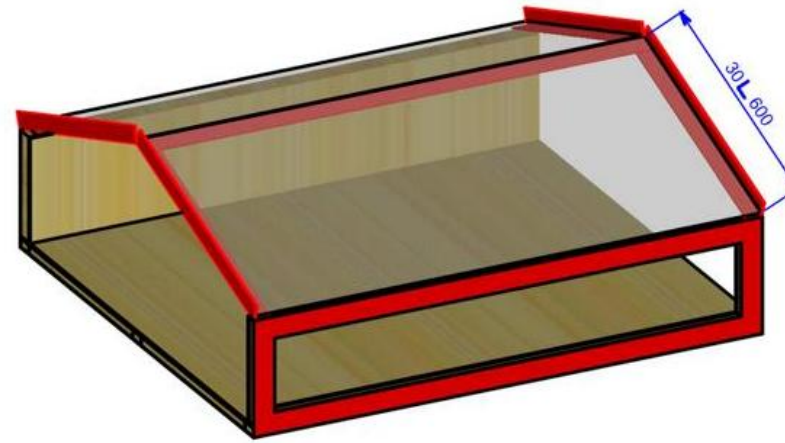
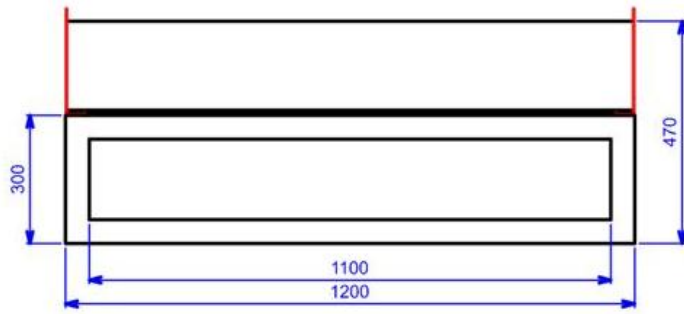
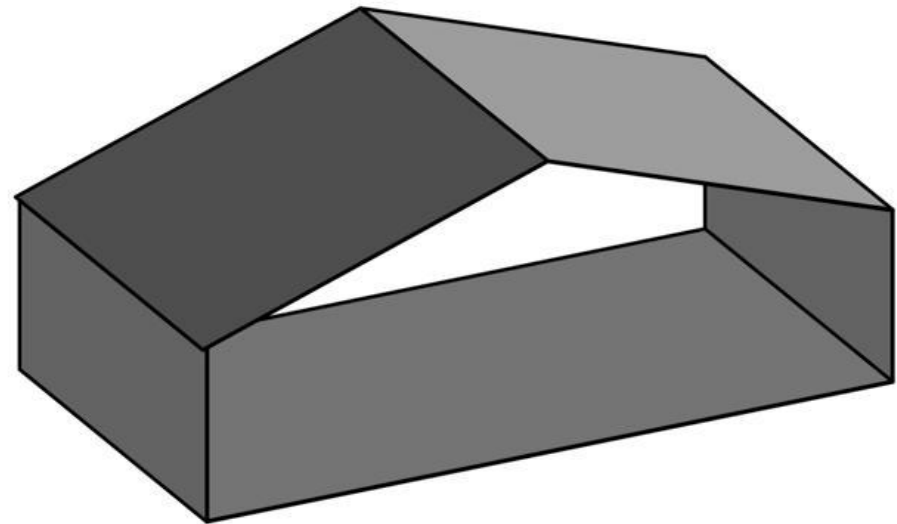
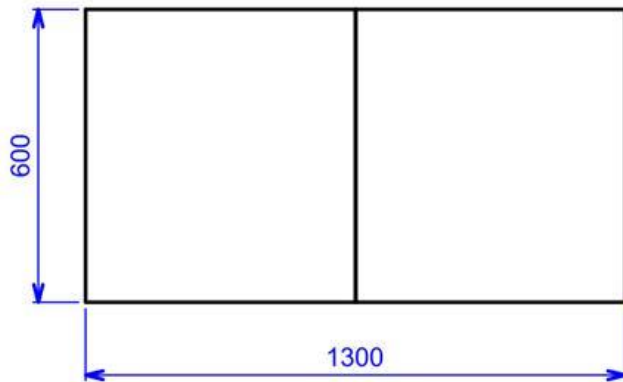
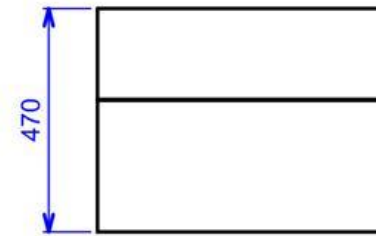
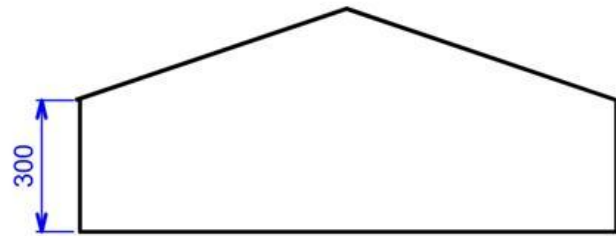


Figure 10: Dessin du contre-plaqué



ECHELLE	Chambre de séchage	AUTEUR	Hugue ZANNOU		
1:1		DATE	22/09/2018		
	URFMAN/PTAA/INRAB	ptaa.inrab@gmail.com hugzannou@gmail.com			
A3	Doc n° PF-02				00

Figure 11 : Dessin de définition de la chambre de séchage




ÉCHELLE 1:1	Chambre de ventilation	AUTEUR Hugue ZANNOU		
		DATE 07/03/2019		
	URFMAN/PTAA/INRAB	ptaa.inrab@gmail.com		
		hugzannou@gmail.com		
A4	Doc n° PF-05			00

Figure 12 : Dessin de définition de la chambre de ventilation

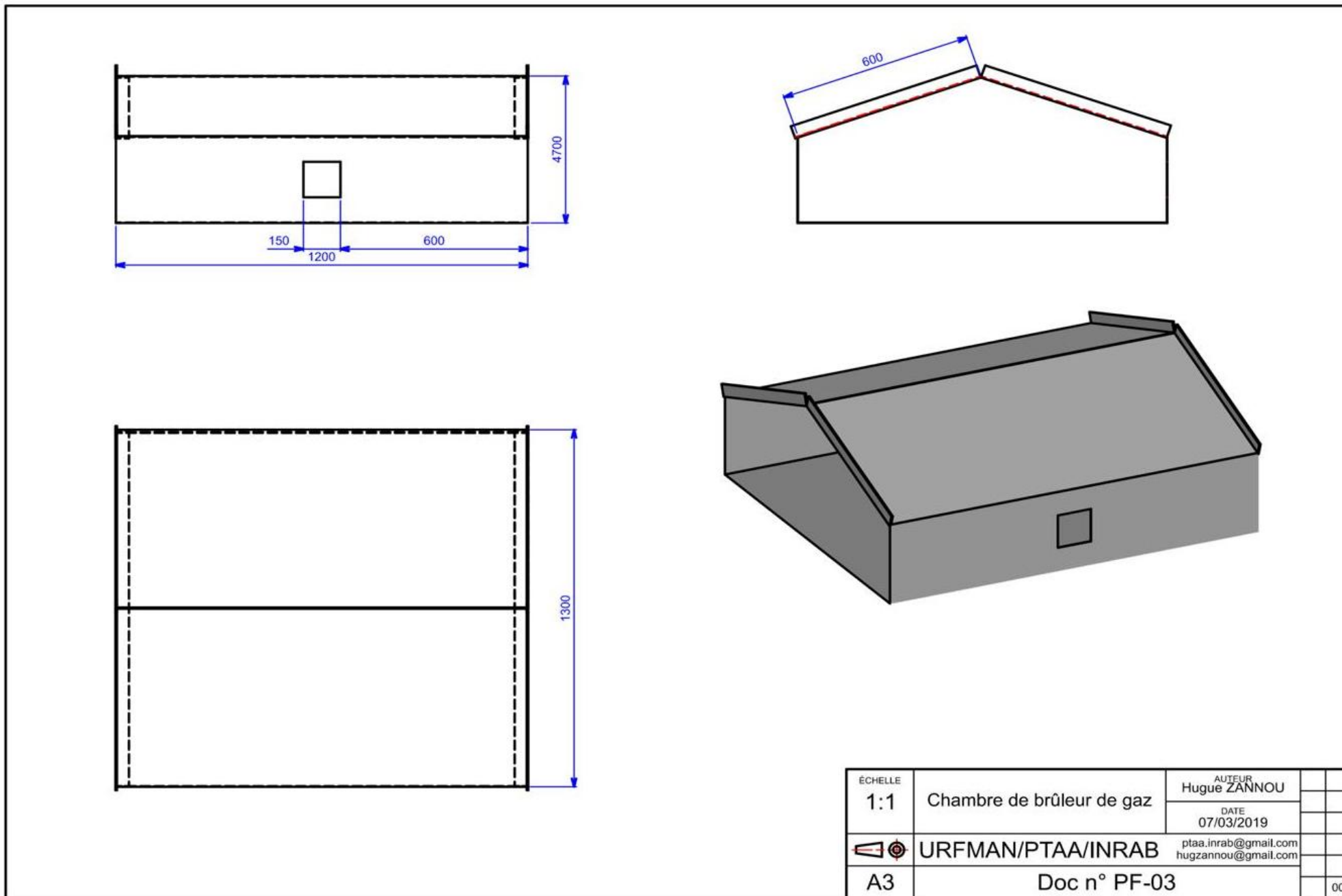
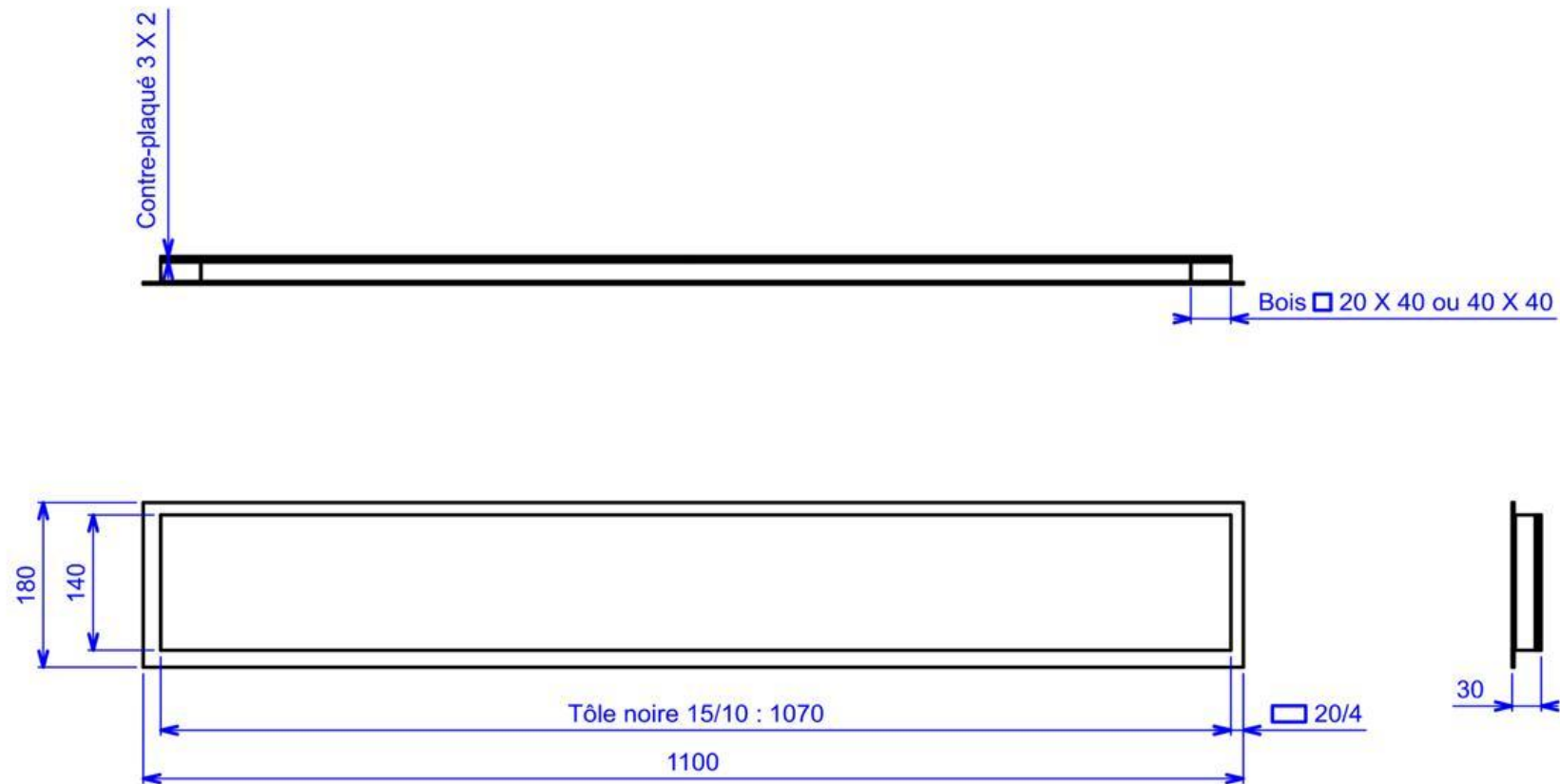


Figure 13 : Dessin de définition de la chambre du brûleur de gaz




ÉCHELLE 1:1	Porte	AUTEUR ZANNOU Hugue		
		DATE 22/09/2018		
	URFMAN/PTAA/INRAB	ptaa.inrab@gmail.com		
		hugzannou@gmail.com		
A4	Doc n° PF-01			00

Figure 14 : Dessin de définition de la porte

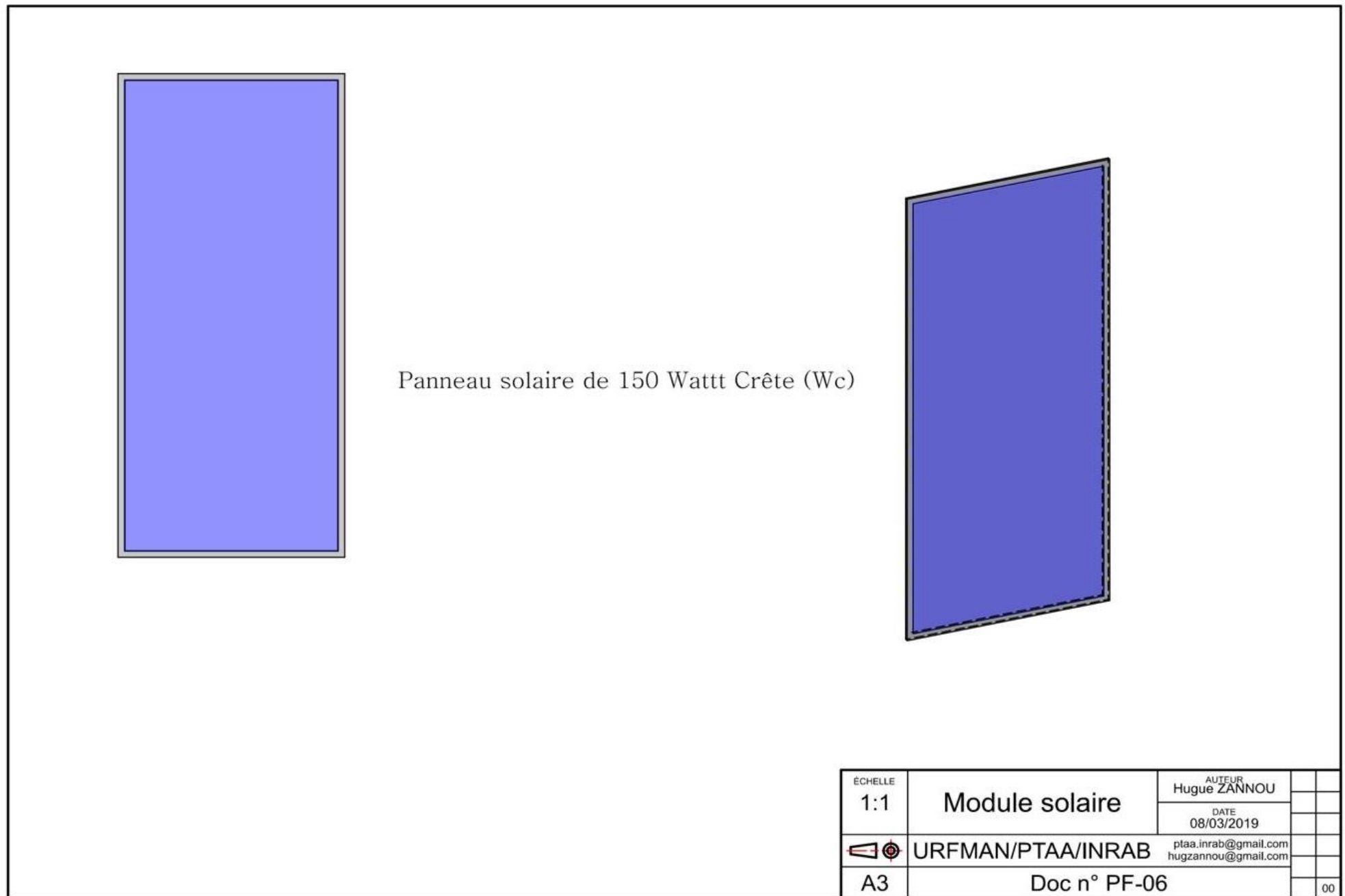


Figure 15 : Dessin de définition du module solaire

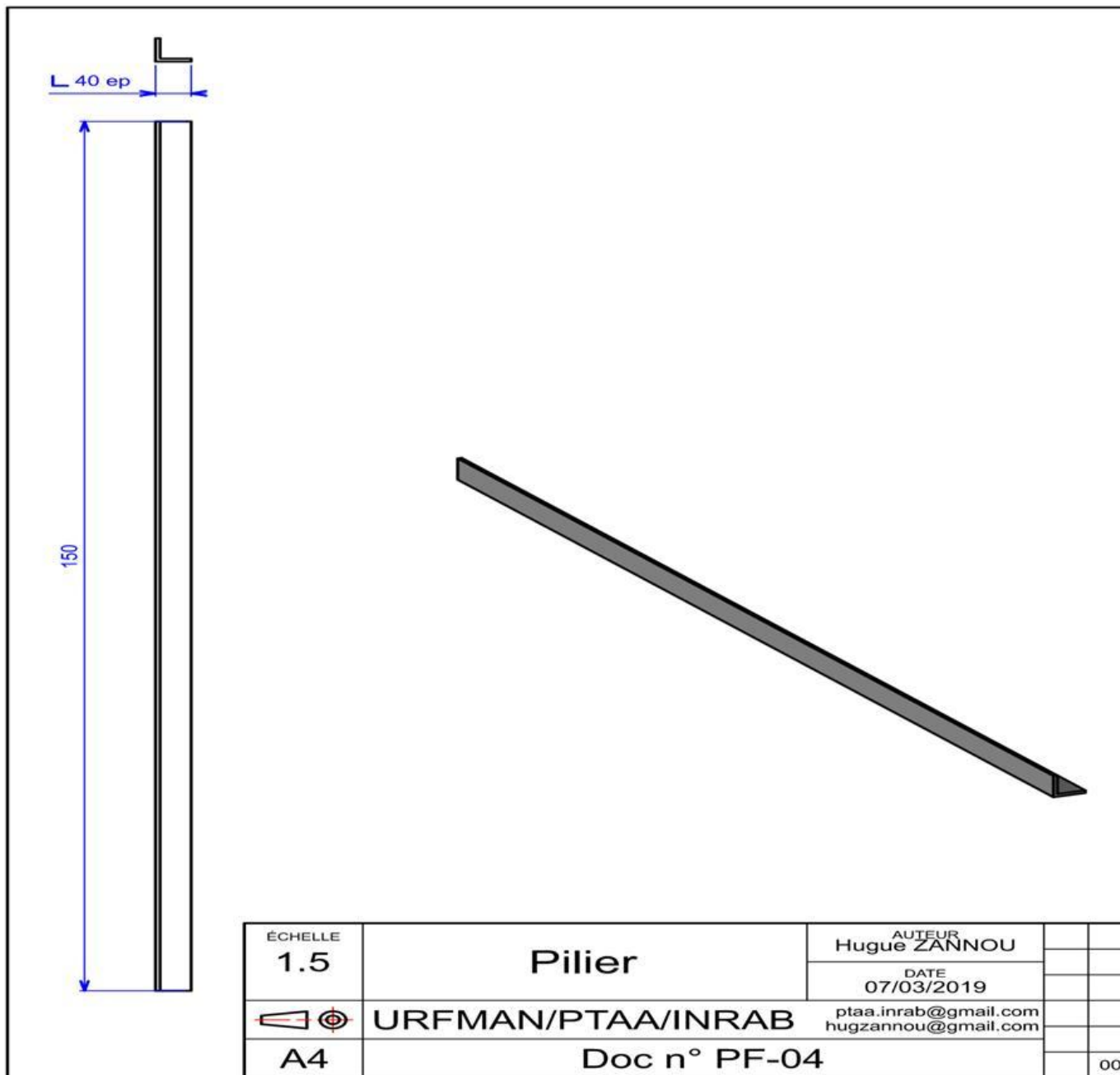


Figure 16 : Dessin de définition du pilier



ÉCHELLE	Séchoir solaire hybride: Vue d'ensemble	AUTEUR		
0.5		Hugue ZANNOU		
		DATE		
		12/08/2018		
	URFMAN/PTAA/INRAB	ptaa.inrab@gmail.com		
		hugzannou@gmail.com		
A4H	Doc n° M-1			00

Figure 17 : Dessin du séchoir solaire hybride Vue d'ensemble

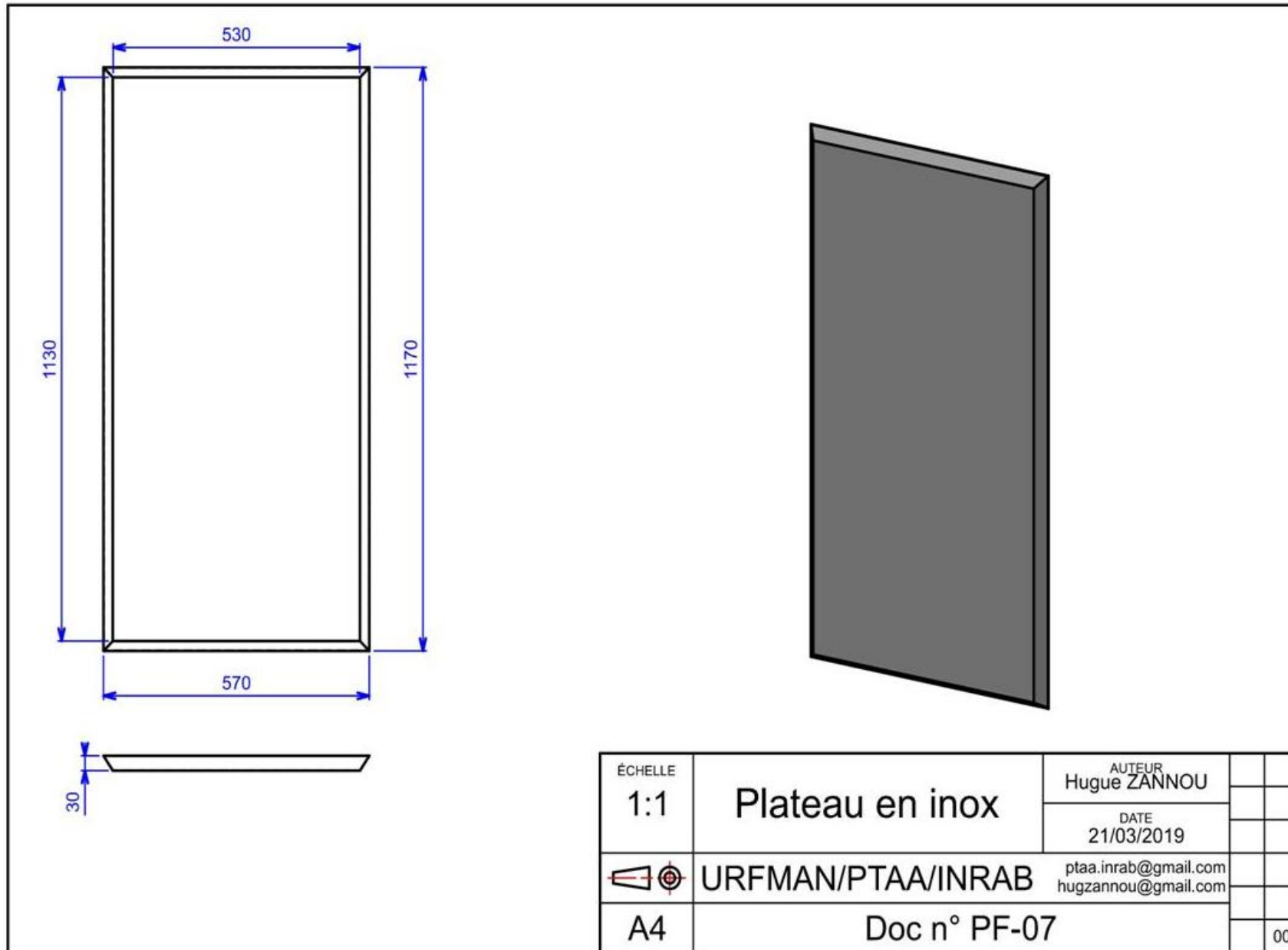


Figure 18 : Dessin de définition du plateau en inox

7. Conclusion

Le séchoir hybride s'est révélé très efficace partout au Bénin surtout au Sud-Bénin où l'humidité de l'air est élevée. Ce séchoir peut être reproduit localement par les artisans. Ce séchoir permet de bien sécher et de manière hygiénique les farines, les produits roulés et les fruits et légumes mais aussi très efficace pour le séchage des cossettes obtenues à partir des racines et tubercules.

8. Références bibliographiques

- Ahouansou R.H.; Houssou P. ; Adégbola P. ; Hounyèvou Klotoé A.; Sossou H.; Maboudou Alidou G.; Adjanohoun A.; Hounyovi A ; Vodounnou J. 2016. Guide de fabrication de l'égreneuse à maïs "ZEKEDE". Dépôt légal n°8497 du 1er- Février 2016, Bibliothèque Nationale, 1er trimestre ISBN : 978-99919-2-074-0.59p
- FAO 2015. Technologies améliorées du séchage des produits maraichers au Bénin. Manuel. 27p
- Houssou A. P. F., Ahoyo Adjovi N.R., Hounyèvou- Klotoé A., Dansou V., Olou D., Djivoh H., Ekpo K. J. 2015. Guide pratique pour la production de gambari-lifin au Bénin. Dépôt légal N° 8306 du 08/12/2015, 4^{ème} trimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin– ISBN : 978-99919-0-833-5, (2015) 9p.
- Houssou P. A. F., Ahoyo ADjovi N. R., Hounyevou Klotoe A., Dansou V., Djivoh H., Hotegni A. B., Metohoue R., Akissoé N. H., Mensah G. A., 2016. Évaluation des performances d'un séchoir hybride pour le séchage de yêkè-yêkè (couscous de maïs) et de gambari-lifin (farine raffinée de maïs) au Bénin. Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie. No 27. 151–159p