

Notice technique - Distillateur solaire DIY V2

Date : 17 juin 2025

Référence : Modèle WFE V2 mécanique - Distillateur solaire

⚠ Avertissement de sécurité	1
1. VUE D'ENSEMBLE DU SYSTÈME	2
1.1. Fonctionnalités principales	2
1.2. Spécifications techniques	3
1.3. Avantages	3
2. RÉSUMÉ DES COMPOSANTS	4
3. OBJECTIFS FONCTIONNELS PAR COMPOSANT	6
3.1. Partie supérieure du distillateur	6
3.2. Diffuseur perforé (Pommeau)	8
3.3. Echangeur de chaleur (Radiateur à tubes)	9
3.4. Bac à eau amovible	10
4. RECOMMANDATIONS DE CONCEPTION ET DE MATÉRIAUX	12
5. GUIDE D'ASSEMBLAGE DÉTAILLÉ	13
5.1. Matériel requis	13
5.2. Étapes d'assemblage	13
6. PRÉCAUTIONS ET SÉCURITÉ	18
6.1. Manipulation	18
6.2. Maintenance	19
6.3. Étanchéité	19
CONCLUSION	20
GLOSSAIRE	21



Avertissement de sécurité

Avant d'assembler, d'utiliser ou d'entretenir le distillateur solaire, lisez attentivement les consignes suivantes. Le non-respect de ces consignes peut entraîner des blessures graves ou endommager l'appareil.

- **Risque de brûlures graves** : Le fond du distillateur peut atteindre des températures supérieures à 700°C et les températures internes peuvent dépasser 150°C. Ne touchez jamais l'appareil pendant son fonctionnement ou avant qu'il n'ait complètement refroidi.
- **Risque de coupures** : Les pièces en acier inoxydable peuvent avoir des bords tranchants. Le port de gants de protection est obligatoire lors de la manipulation et de l'assemblage.
- **Vapeur chaude** : Le système produit de la vapeur sous pression sortant du distillateur. Assurez-vous que toutes les connexions sont parfaitement étanches pour éviter les fuites de vapeur, qui peuvent provoquer des brûlures.
- **Équipement de protection** : Portez toujours l'équipement de protection individuelle recommandé, notamment des lunettes de sécurité et des gants. Des chaussures de sécurité sont conseillées en environnement d'atelier.

L'association NIRIS décline toute responsabilité en cas d'utilisation non conforme ou non sécurisée du système.

Il est fortement recommandé de faire valider toute installation par un professionnel qualifié en thermique, mécanique et sécurité structurelle.



1. VUE D'ENSEMBLE DU SYSTÈME

Le distillateur en forme de pyramide¹ constitue la chambre principale où l'évaporation de l'eau a lieu, grâce à la chaleur concentrée sur son fond par un concentrateur parabolique solaire. Ce fond est précisément positionné au foyer du concentrateur parabolique.

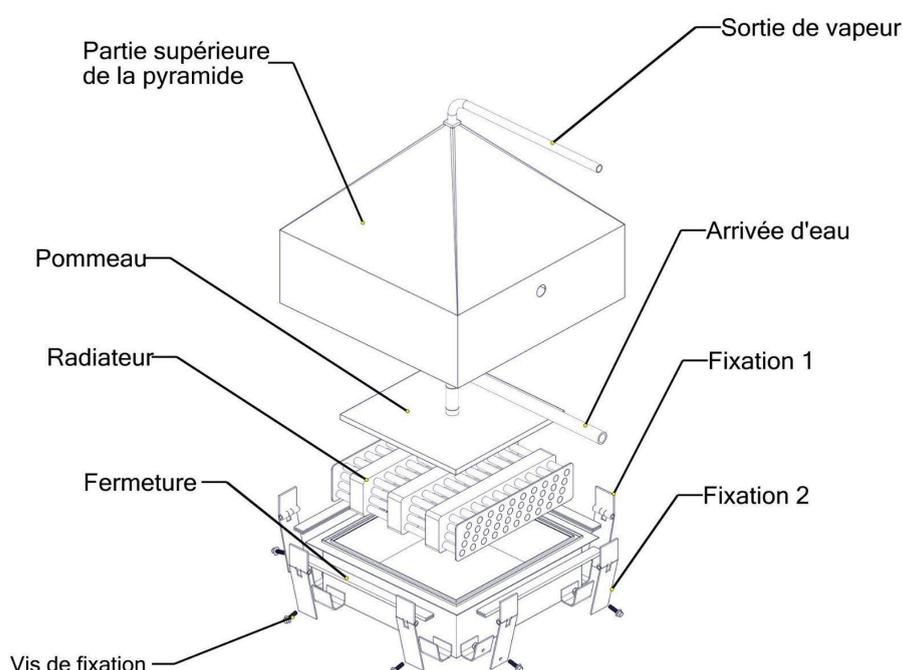


Figure 1 : Schéma général du système

1.1. Fonctionnalités principales

- **Chauffage** : Le fond du distillateur atteint des températures supérieures à 700 °C sous l'effet des rayons solaires focalisés par un concentrateur parabolique solaire.

¹ [Pyramide](#)



- **Circulation** : L'eau s'écoule goutte par goutte à travers le pommeau.
- **Vaporisation²** : Au contact du radiateur, l'eau se vaporise. Les vapeurs d'eau s'échappent ensuite par l'échappement de vapeur³ vers le condenseur⁴.
- **Stockage thermique⁵** : Les tubes du radiateur maintiennent la chaleur, permettant une continuité de fonctionnement pendant les intermittences solaires.
- **Condensation** : Les vapeurs se condensent une fois qu'elles atteignent le condenseur.
- **Collecte** : L'eau distillée est récupérée à la sortie du système.

1.2. Spécifications techniques

- ❖ **Désignation** : Distillateur solaire WFE V2
- ❖ **Hauteur totale** : 40 cm
- ❖ **Dimensions de base** : 30 cm × 30 cm × 18 cm
- ❖ **Épaisseur du fond** : 0,1 à 0,2 mm
- ❖ **Matériau principal** : Acier inoxydable 316L
- ❖ **Poids total** : ~5-7 kg
- ❖ **Capacité** : Optimisée pour le traitement de l'eau salée ou eau brute

1.3. Avantages

- **Autonomie énergétique** : Fonctionnement solaire
- **Stockage thermique** : Assure une continuité de fonctionnement grâce à la capacité de stockage de chaleur.
- **Efficacité** : bénéficie de 625 points de vaporisation pour une performance accrue.
- **Durabilité** : Fabriqué avec de l'acier inoxydable 316L anticorrosion, garantissant une longue durée de vie.

² [Vaporisation](#)

³ [Échappement de vapeur](#)

⁴ [Condenseur](#)

⁵ [Stockage thermique](#)



2. RÉSUMÉ DES COMPOSANTS

Cette section présente le résumé technique des composants essentiels du système.

Description	Point de vigilance
I- Structure principale	
<ul style="list-style-type: none">❖ Fonction : Support et confinement du système❖ Matériaux :<ul style="list-style-type: none">➤ Matériaux résistant à la corrosion➤ Le matériau utilisé doit résister à une forte température	Vérifier l'absence de fissures ou déformations
II- Tubes radiateur (Échangeur de chaleur)	
<ul style="list-style-type: none">❖ Fonction : Transfert de chaleur et stockage thermique❖ Matériaux : Matériaux avec efficacité thermique et conductivité élevée	<ul style="list-style-type: none">❖ Vigilance 1 : Surveiller l'usure des tubes❖ Vigilance 2 : Éviter la fuite de sel lors de sa fusion à l'intérieur des tubes.
III- Joints d'étanchéité	
<ul style="list-style-type: none">❖ Fonction : Assurer l'étanchéité entre les composants❖ Matériau : Résistant à la haute température	<ul style="list-style-type: none">❖ Contrôler régulièrement l'état pour éviter les fuites
IV - Pommeau perforé⁶	

⁶ [Pommeau perforé](#)



Description	Point de vigilance
<ul style="list-style-type: none">❖ Fonctions : Distribution homogène de l'eau goutte à goutte❖ Dimension : diamètre 1/2"❖ 625 trous pour une vaporisation optimale.❖ Spécification technique : uniformité de vaporisation, résistance thermique	Nettoyer les perforations pour éviter les obstructions
V - Échappement de vapeur	
<ul style="list-style-type: none">❖ Fonctions : Évacuation des vapeurs vers le condenseur❖ Matériaux :<ul style="list-style-type: none">➤ Résistant à la chaleur➤ Flexibilité d'installation➤ Flexible	<ul style="list-style-type: none">- Vérifier l'absence de fuites ou de plis susceptibles d'obstruer le conduit.- Utiliser un conduit d'échappement flexible, car le distillateur est mobile tout au long de la journée. Cette flexibilité permet d'absorber les mouvements et d'éviter tout risque de blocage ou de dégradation sous l'effet des sollicitations dynamiques.- Veiller à ce que le conduit reste en dehors du champ de réflexion du concentrateur parabolique, afin d'éviter toute exposition directe aux rayons concentrés, ce qui pourrait entraîner une détérioration thermique du matériau.
VI - Bac à eau ⁷ amovible	

⁷ [Bac à eau](#)



Description	Point de vigilance
<ul style="list-style-type: none">❖ Fonctions : Contient l'eau salée et récupère les résidus❖ Matériaux : résistant à la chaleur et à la corrosion	Au fonctionnement du dispositif, il faut s'assurer qu'aucune eau ne s'accumule pour maintenir les performances.

3. OBJECTIFS FONCTIONNELS PAR COMPOSANT

Cette section vise à expliciter les fonctions techniques fondamentales que chaque composant doit satisfaire, indépendamment des choix particuliers de conception effectués par l'Association Niris. L'objectif est de permettre une réinterprétation ou une adaptation locale tout en respectant les exigences de performance du système. Les choix concrets (matériaux, dimensions, procédés) sont présentés dans les sections suivantes.

3.1. Partie supérieure du distillateur

3.1.1. Objectif

La partie supérieure du distillateur joue un rôle central dans la dynamique thermique et le guidage des flux de vapeur. Sa forme et sa position sont conçues pour canaliser efficacement les vapeurs d'eau générées dans la chambre d'évaporation vers la sortie située au sommet de la structure. Cette configuration permet une montée naturelle des vapeurs par convection, en suivant la trajectoire imposée par la géométrie intérieure, généralement de forme pyramidale ou conique. La vapeur, plus chaude et plus légère que l'air ambiant, est naturellement dirigée vers cette zone haute, qui agit comme une chambre de guidage vers le condenseur.

Ainsi, la partie supérieure du distillateur ne se limite pas à un simple rôle de sortie ; elle fonctionne comme une zone de transition, à la fois pour diriger et stabiliser



le flux de vapeur, tout en maintenant un cheminement ascendant fluide et cohérent à travers l'ensemble du dispositif.

3.1.2. Exigences

- **Résistance thermique** : Capacité à supporter des températures internes atteignant jusqu'à 200°C (estimé en fonction de la vaporisation à >500°C au radiateur) sans déformation ou dégradation du matériau.
- **Étanchéité** : garantir l'étanchéité à la vapeur.
- **Sécurité** : Surfaces lisses et absence de points saillants pour éviter les blessures lors de l'assemblage ou de la maintenance.

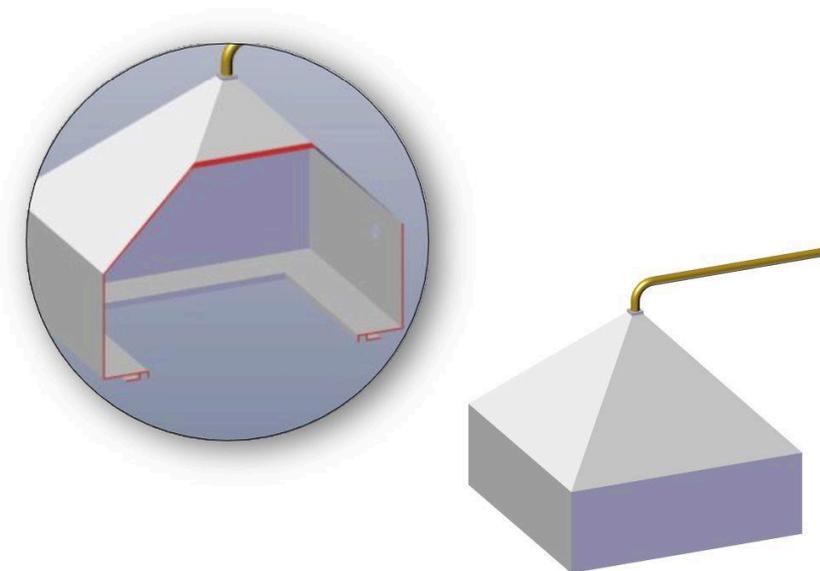


Figure 2 : Partie supérieure du distillateur



3.2. Diffuseur perforé (Pommeau)

3.2.1. Objectif

Distribuer l'eau brute de manière homogène et contrôlée sous forme de gouttes fines sur la surface des tubes radiateurs, en exploitant ses 625 perforations pour maximiser le contact avec la chaleur. Cet objectif vise à assurer une vaporisation régulière et efficace, tout en prévenant l'accumulation ou le ruissellement excessif de l'eau.

3.2.2. Exigences

Le débit d'eau brute qui sort du pommeau doit se déverser goutte par goutte sur les parois du radiateur en cuivre. Le débit doit être calculé à ce qu'il n'y ait aucune accumulation d'eau dans le fond du distillateur.

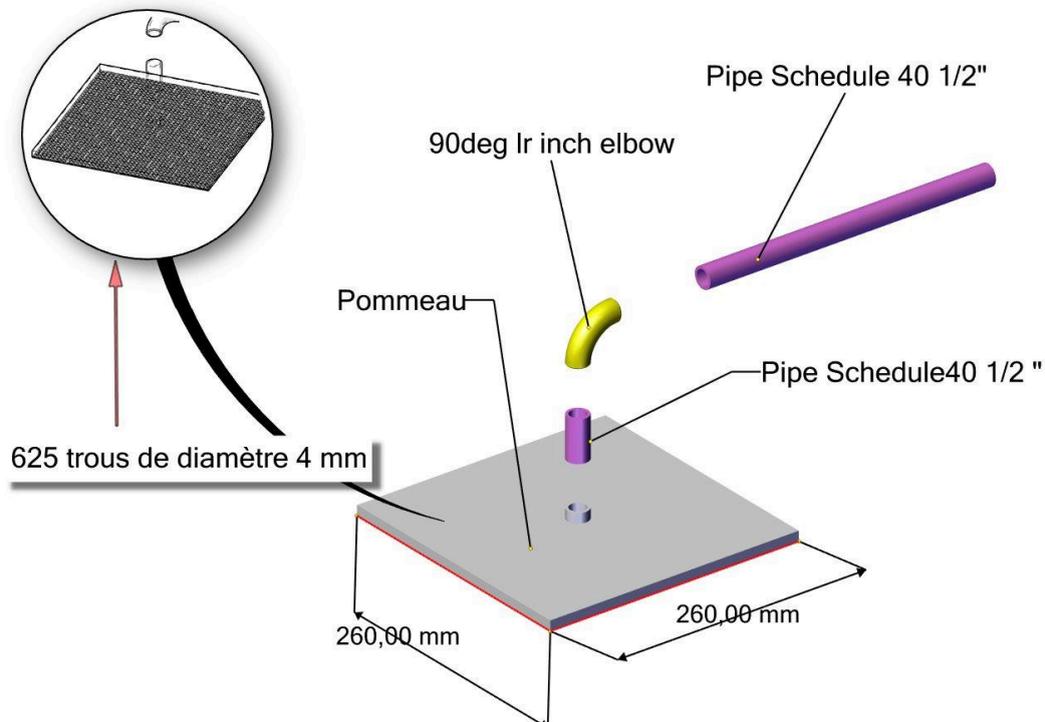


Figure 3 : Diffuseur perforé



3.3. Echangeur de chaleur (Radiateur à tubes⁸)

3.3.1. Objectif

- Assurer le transfert de chaleur par conduction entre le fond de la pyramide et les gouttes d'eau qui tombent sur chaque grille en tube (conduite).
- Comme les mini-tubes sont remplis de sels fondus⁹ en cas d'absence de soleil, le système continue de fonctionner en puisant la chaleur latente stockée dans le sel fondu.

3.3.2. Exigences

- Tube (conduite) et pièce de fixation en cuivre (fort coefficient de conductivité thermique)
- Nombre de conduite : 40
- Nombre de rangée : 04
- Nombre de tube par étage : 10
- Plaque de fixation des tubes : 02
- Entretoise de fixation : 03
- La vaporisation des gouttes d'eau s'effectue par étapes successives : si elle ne se produit pas au contact de la première rangée supérieure de tubes du radiateur, elle a lieu au niveau de la deuxième rangée, au plus tard à la troisième, ou, en dernier recours, à la dernière rangée si elle n'a pas eu lieu aux trois premières.
- Le radiateur à tubes doit être ajusté avec un jeu minimal au bac à eau afin d'assurer sa stabilité lors des mouvements du distillateur.

⁸ [Radiateur à tubes](#)

⁹ [Sels fondus](#)

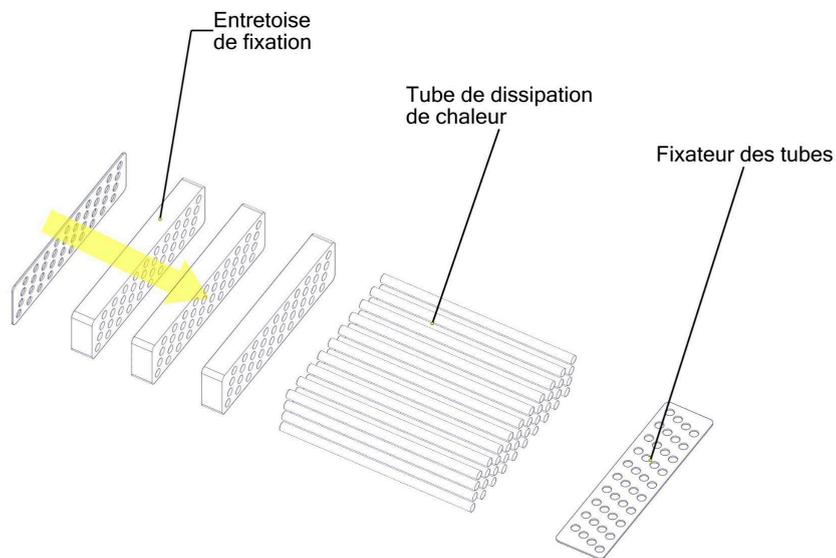


Figure 4 : Radiateur à tubes

3.4. Bac à eau amovible

3.4.1. Objectif

Le bac à amovible sert à récupérer les résidus (sel) ainsi qu'à vaporiser l'eau non vaporisée par le radiateur grâce à la chaleur résiduelle du fond. Cette eau restante est celle que le radiateur n'a pas pu vaporiser à l'instant du contact sur la grille.

3.4.2. Exigences

Le bac à eau ne doit en aucun cas accumuler de l'eau à l'intérieur.

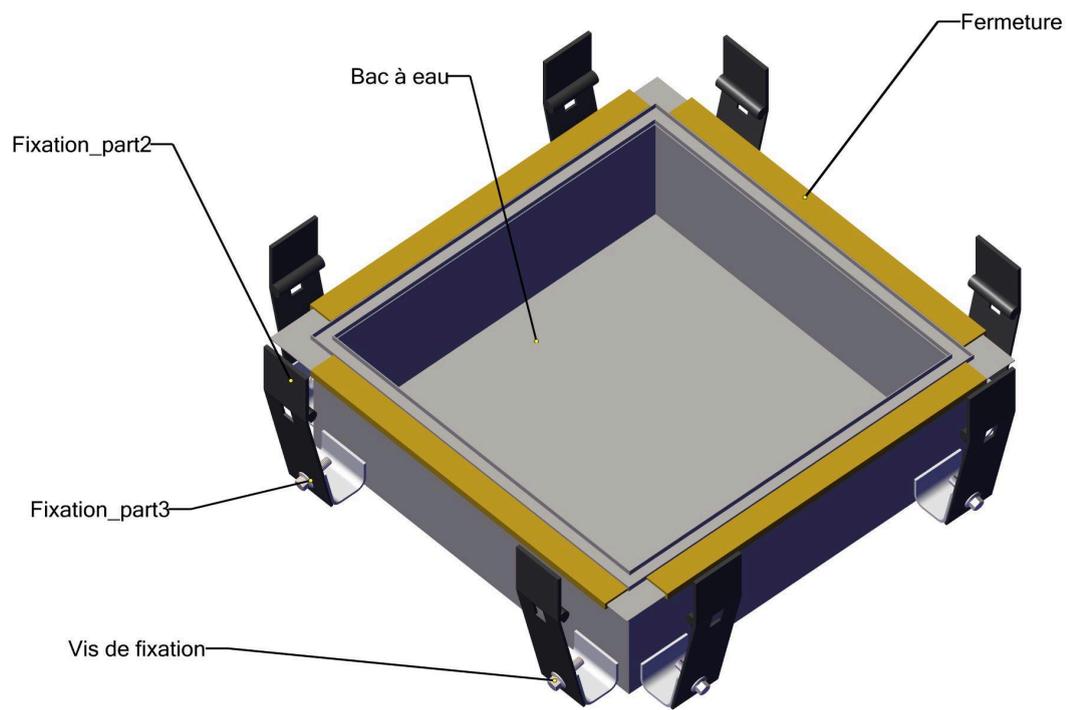


Figure 5 : Bac à eau amovible



4. RECOMMANDATIONS DE CONCEPTION ET DE MATÉRIAUX

Ce tableau résume les matériaux recommandés pour la production du distillateur ainsi que les matériaux utilisés par l'association.

Composant	Objectif à atteindre	Recommandation matériau	Matériaux utilisé par l'association NIRIS
Corps du distillateur	Envelopper les composants essentiels	Inox 316 L	Inox 316 L
Pipe pommeau	Conduit d'eau brute vers le pommeau	Inox	Inox
Pommeau perforé	Distribution homogène de l'eau goutte à goutte	Inox, Laiton	Inox
Radiateur à tubes	Transfert de chaleur et stockage thermique	Cuivre	Cuivre
Échappement de vapeur	Évacuation des vapeurs vers le condenseur	Inox, Laiton (flexible)	Inox (flexible)
Bac à eau	Récupère les résidus	Inox, tôle galvanisée	Inox



5. GUIDE D'ASSEMBLAGE DÉTAILLÉ

5.1. Matériel requis

- Distillateur pyramide (toutes pièces),
- Élément de fixation (vis, écrous hexagonaux)

Composant	Quantité	Description
Conduit d'alimentation	1	Tube de conduit d'eau brute vers le pommeau
Raccord coudé	1	Raccord à 90 degrés pour redirection d'écoulement
Boulons hexagonaux	8	Vis à tête hexagonale M8, longueur 45 mm
Écrou hexagonal	8	Écrou hexagonal M8
Pommeau	1	Diffuseur perforé muni de 625 trous
Languette	4	Fixateur du bac à eau et de la partie supérieure du distillateur

- Clés hexagonales appropriées : Clé plate / à douille 13 mm
- Manuel technique
- Équipements de protection individuelle

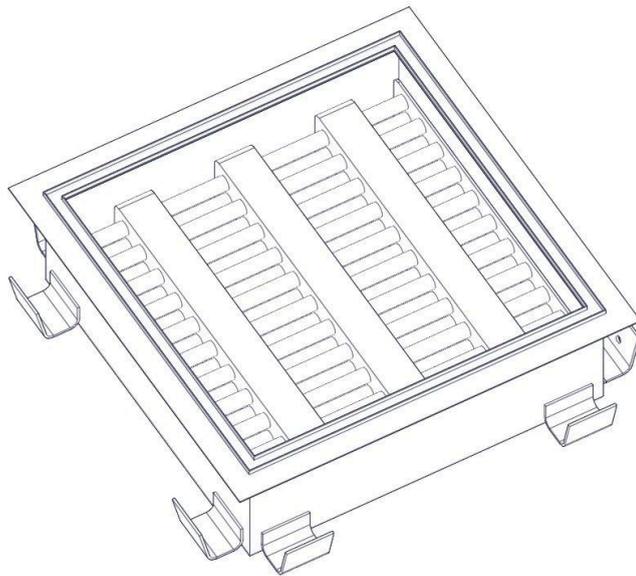
Équipement	Usage
Gants de protection	Pour éviter coupures lors de la manipulation des pièces métalliques
Lunettes de sécurité	En cas de perçage, serrage mécanique ou risque de projection
Chaussures de sécurité	Si le montage est effectué en atelier ou en environnement industriel

5.2. Étapes d'assemblage



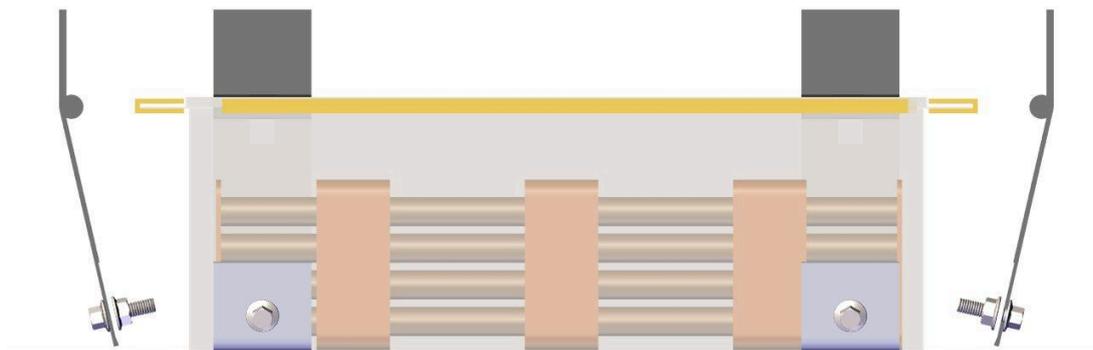
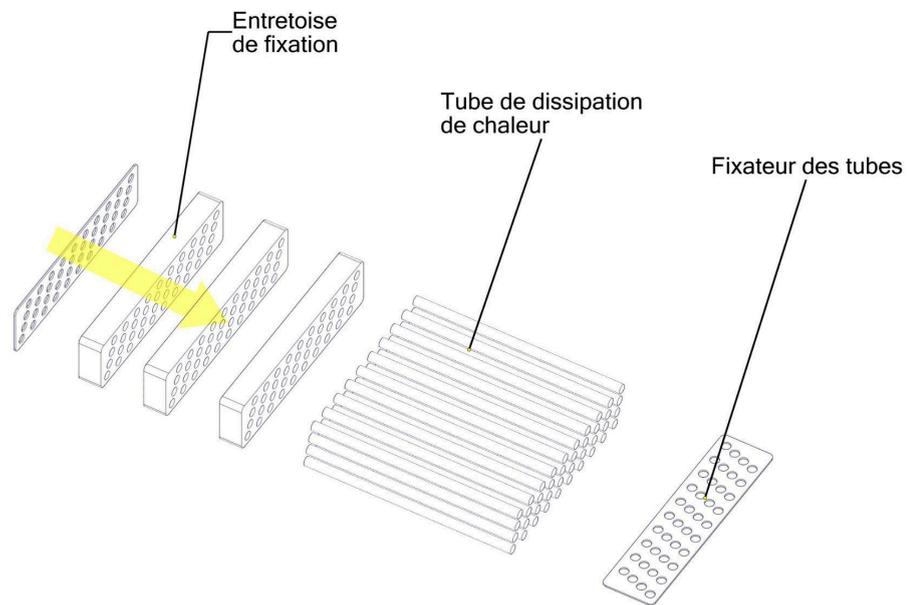
5.2.1. Étape 1 : Préparation de la base

- Placer en premier le bac à eau
- Positionner les écrous hexagonaux pour la fixation de base
- S'assurer de la stabilité de la base



5.2.2. Étape 2 : Assembler le radiateur

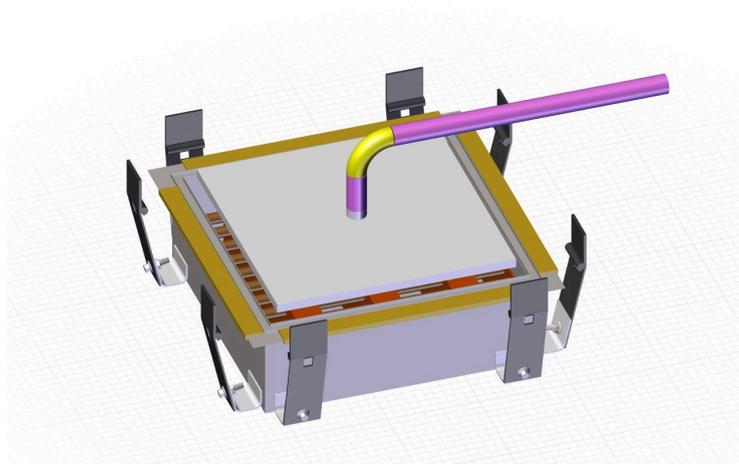
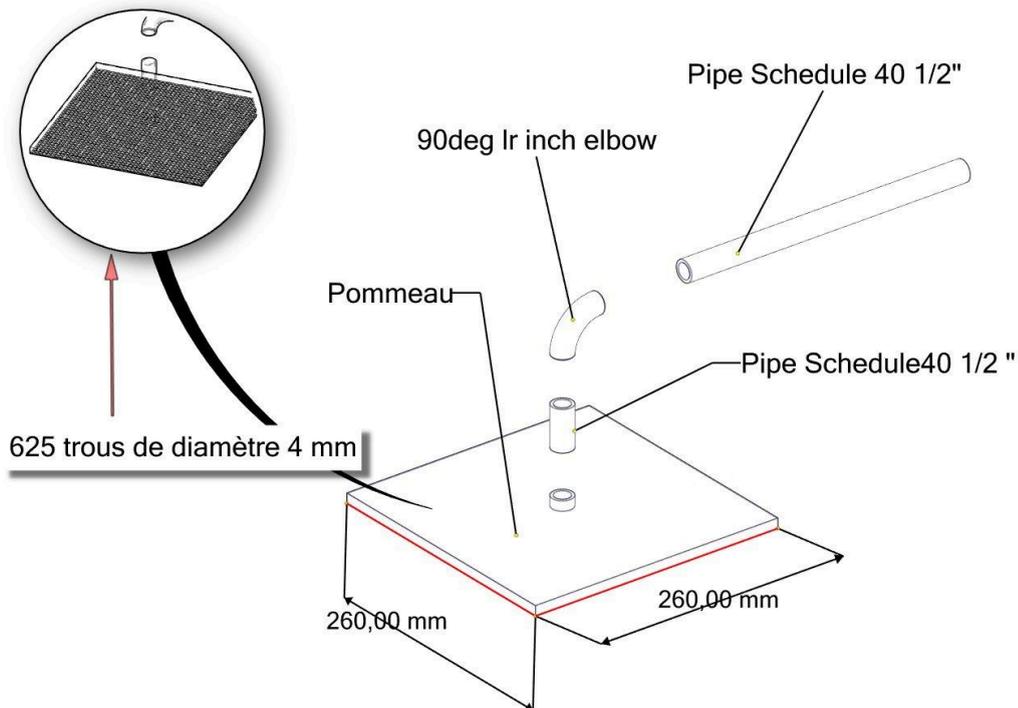
- Installer les 3 grilles de l'Élément 3 pour supporter le radiateur.
- Vérifier l'alignement avec les supports (40 grilles)
- Positionner le radiateur avec ses tubes sur le bac à eau et fixer.





5.2.3. Étape 3 : Montage du pommeau de vaporisation

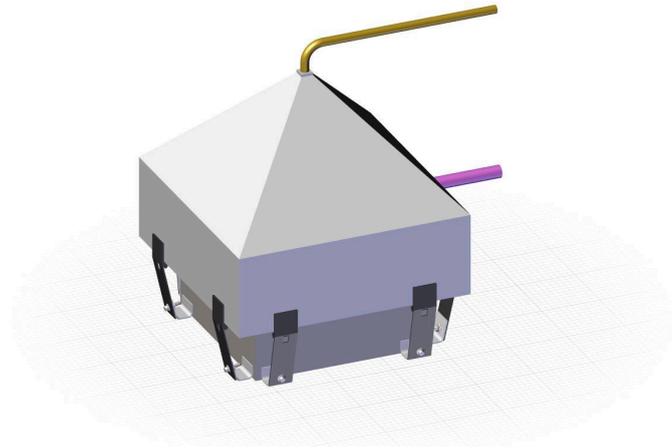
- Fixer le pommeau assemblé et perforé au-dessus des tubes.
- Contrôler l'espacement uniforme avec le radiateur.





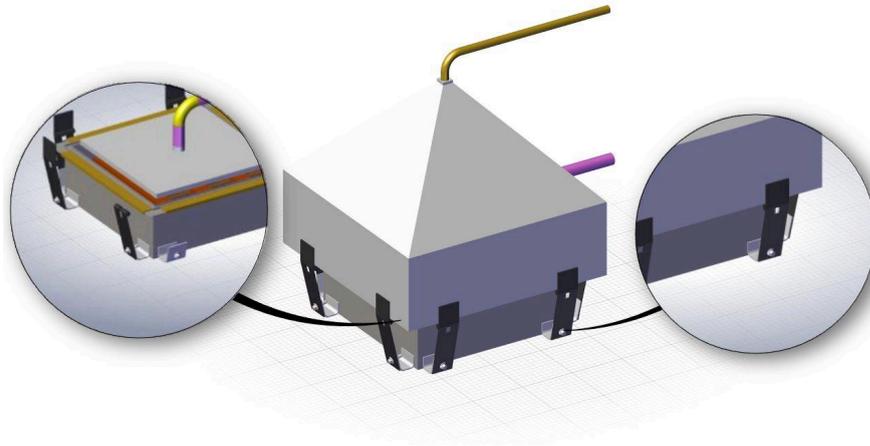
5.2.4. Étape 4 : Assemblage de la structure supérieure

- Placer la pyramide (partie supérieure) sur la structure.
- Aligner avec l'échappement vapeur.
- Vérifier l'angle de la pyramide pour la condensation optimale.
- Mettre le tube d'arrivée d'eau à travers la partie supérieure de la pyramide.
- Installer les languettes de fermeture pour l'étanchéité.



5.2.5. Étape 5 : Fixation mécanique

- Serrer avec les 8 boulons hexagonaux (M8)
- Fixer avec les 8 écrous hexagonaux (M8)
- Utiliser les écrous M8 et serrer uniformément
- Vérifier la stabilité après chaque serrage



5.2.6. Étape 6 : Vérifications finales

- Contrôler la stabilité globale de l'assemblage avec toutes les pièces.
- Tester la circulation des vapeurs vers l'échappement.
- Vérifier tous les serrages des boulons et écrous.
- Effectuer un test d'étanchéité du système complet.
- S'assurer du bon fonctionnement de l'échappement vapeur.

6. PRÉCAUTIONS ET SÉCURITÉ

6.1. Manipulation

- Manipuler avec précaution les pièces en inox 316L¹⁰.
- Porter des gants de protection lors de l'assemblage.
- Éviter les chocs sur les surfaces polies.

¹⁰ [Inox 316L](#)



6.2. Maintenance

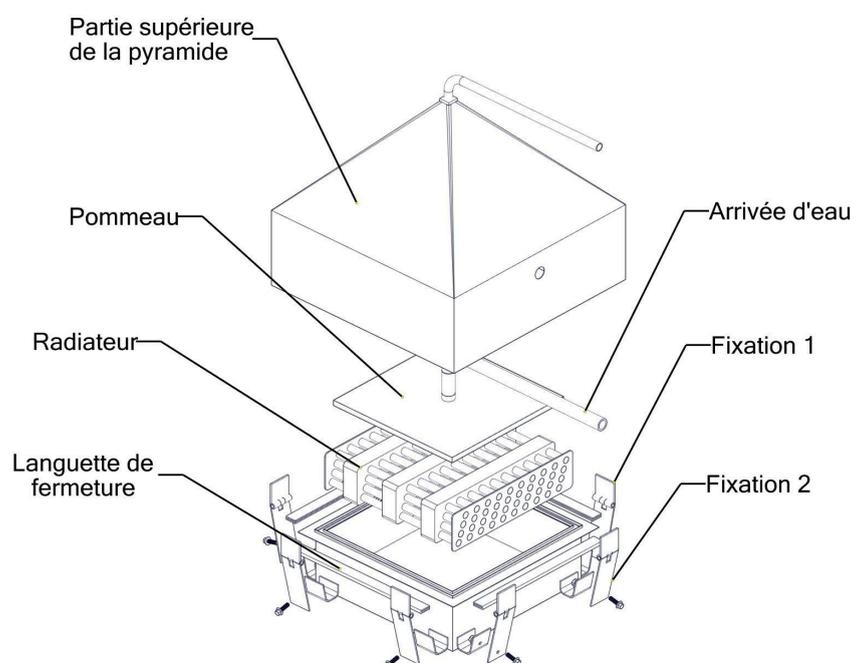
- Nettoyer régulièrement le pommeau perforé
- Vérifier l'état des sels dans les tubes radiateur
- Contrôler l'étanchéité périodiquement
- Remplacer les joints si nécessaire

6.3. Étanchéité

- Assurer une étanchéité parfaite lors de l'assemblage
- Utiliser les joints fournis selon les spécifications
- Contrôler régulièrement l'absence de fuites vapeur



CONCLUSION



Ce guide technique détaillé fournit une vue d'ensemble complète du distillateur solaire NIRIS WFE V2 mécanique, incluant ses caractéristiques, ses composants, son principe de fonctionnement, et des instructions d'assemblage et de sécurité. Conçu pour une autonomie énergétique et une durabilité accrues grâce à l'utilisation d'inox 316L et au stockage thermique par sels fondus, ce système offre une solution efficace pour la production d'eau distillée. L'assemblage et la maintenance rigoureux garantissent la performance optimale et la longévité de l'appareil.

Document établi le : 17 juin 2025

Version : 2.0

Validé pour : production et assemblage



GLOSSAIRE

1. **Bac à eau** : Réservoir amovible où l'eau salée est contenue et les résidus sont récupérés.
2. **Condenseur** : Composant externe où la vapeur d'eau est refroidie et transformée en eau liquide (distillée).
3. **Distillation solaire** : Processus de purification de l'eau utilisant l'énergie solaire pour vaporiser l'eau, puis condenser la vapeur pour obtenir de l'eau pure.
4. **Échappement de vapeur** : Conduit par lequel la vapeur d'eau générée s'échappe vers le condenseur.
5. **Inox 316L** : Acier inoxydable de haute qualité, résistant à la corrosion, utilisé pour la structure principale du distillateur.
6. **Pommeau perforé** : Composant doté de multiples trous pour une distribution homogène de l'eau goutte à goutte sur le radiateur.
7. **Pyramide (Partie supérieure)** : Structure conique du distillateur où la condensation initiale de la vapeur commence et qui dirige la vapeur vers le sommet.
8. **Radiateur à tubes** : Système de transfert de chaleur en cuivre contenant des sels fondus, assurant l'évaporation de l'eau et un stockage thermique pour une continuité de fonctionnement.
9. **Sels fondus** : Matériaux contenus dans les tubes du radiateur qui stockent la chaleur latente et la restituent en cas d'absence de soleil, assurant un fonctionnement continu.
10. **Stockage thermique** : Capacité du système à conserver la chaleur (via les sels fondus) pour maintenir le fonctionnement même en cas d'intermittences solaires.
11. **Vaporisation** : Processus de transformation de l'eau liquide en vapeur, qui se produit au contact de l'eau avec le radiateur chauffé.