

Sur le procédé

---

## Thermosiphon VMP

---

**Titulaire :** Société **VENMAN SA**  
Internet : <https://www.venman.gr>

**Descripteur :**

Chauffe-eau solaires individuels (CESI) à thermosiphon formant des ensembles comprenant :

- un ou plusieurs capteurs solaires plans de la gamme « H81 MP »
- un réservoir de stockage en acier émaillé .

Le procédé comporte également les éléments supports et les éléments de fixation destinés à sa mise en œuvre sur la structure porteuse.

Les chauffe-eau fonctionnent par effet thermosiphon en circuit indirect avec échangeur à manteau autour du réservoir.

**Groupe Spécialisé n° 14.4 - Equipements / Solaire thermique et récupération d'énergie par vecteur eau**



**Famille de produit/Procédé :** Chauffe-eau solaire (CES) individuel à thermosiphon

## AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'Avis Technique de la Commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Première demande	Emmanuel TRAYNARD 	Alain FILLOUX 

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé .....	4
1.1.	Définition succincte .....	4
1.1.1.	Description succincte .....	4
1.1.2.	Identification .....	4
1.2.	AVIS.....	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.2.2.	Appréciation sur le procédé .....	4
1.2.3.	Prescriptions Techniques .....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	7
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Données commerciales .....	8
2.1.1.	Coordonnées .....	8
2.2.	Description.....	8
2.3.	Domaine d'emploi .....	8
2.4.	Éléments constitutifs .....	8
2.4.1.	Capteurs solaires.....	8
2.4.2.	Absorbeur .....	9
2.4.3.	Réservoir de stockage.....	10
2.4.4.	Liquide caloporteur.....	11
2.4.5.	Éléments de supportage et de fixation à la structure porteuse (implantation « indépendante ») .....	11
2.5.	Autres éléments.....	12
2.5.1.	Appoint électrique .....	12
2.5.2.	Éléments de traversée de couverture .....	13
2.5.3.	Limiteur de température .....	13
2.5.4.	Groupe de sécurité .....	13
2.5.5.	Pontets .....	13
2.5.6.	Accessoires.....	13
2.6.	Fabrication et contrôles.....	13
2.7.	Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport.....	13
2.8.	Mise en œuvre.....	14
2.8.1.	Conditions générales de mise en œuvre .....	14
2.8.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre .....	14
2.9.	Utilisation et entretien .....	14
2.10.	Assistance technique .....	15
2.11.	Résultats expérimentaux.....	15
2.12.	Références .....	15
2.12.1.	Données Environnementales et sanitaires.....	15
2.12.2.	Autres références .....	15
2.13.	Annexes du Dossier Technique.....	16

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n°14.4 - Equipements / Solaire thermique et récupération d'énergie par vecteur eau de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 15 octobre 2020, le procédé « **Thermosiphon VMP** », présenté par la Société Venman SA. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

---

## 1.1. Définition succincte

### 1.1.1. Description succincte

Chauffe-eau solaires individuels (CESI) à thermosiphon formant des ensembles comprenant :

- un ou plusieurs capteurs solaires plans de la gamme « H81 MP »
- un réservoir de stockage en acier émaillé .

Le procédé comporte également les éléments supports et les éléments de fixation destinés à sa mise en œuvre sur la structure porteuse.

Les chauffe-eaux fonctionnent par effet thermosiphon en circuit indirect avec échangeur à manteau autour du réservoir.

### 1.1.2. Identification

Les chauffe-eaux sont identifiables par un marquage conforme aux exigences de la marque de certification effective visée dans le Dossier Technique.

---

## 1.2. AVIS

### 1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé au § 2.3 du Dossier Technique.

### 1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

#### Projection de liquide surchauffé

La Directive 2014/68/UE du Parlement européen et du Conseil du 15 mai 2014, relative à l'harmonisation des législations des Etats membres concernant la mise à disposition sur le marché des équipements sous pression, porte sur le marquage CE de ces équipements.

Par conception, cette directive n'impose pas de marquage CE pour les capteurs solaires, les canalisations le réservoir de stockage et les CESI de la famille « Thermosiphon VMP » en tant qu'ensemble.

La protection contre les projections de liquide surchauffé est considérée comme normalement assurée compte tenu des dispositions décrites au Dossier Technique.

#### Règlement sanitaire : température d'eau chaude sanitaire

L'utilisation de ce chauffe-eau solaire individuel ne fait pas obstacle au respect des dispositions de l'article 36 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005 : les dispositions relatives au mitigeur thermostatique en sortie de ballon sont satisfaisantes.

Le procédé permet de satisfaire au Règlement Sanitaire Départemental type.

#### Règlementation thermique

Ce chauffe-eau solaire individuel ne fait pas obstacle au respect de la réglementation thermique.

#### Sécurité électrique

Le marquage CE apposé sur l'équipement électrique (réservoir de stockage incluant l'appoint électrique) utilisé pour la confection des chauffe-eau solaires atteste de l'engagement du fabricant de ces équipements à respecter la directive européenne n°2014/35/UE du 26 février 2014, dite « directive basse tension » ainsi que la directive européenne n°2014/30/UE du 26 février 2014, dite « comptabilité électromagnétique ».

#### Stabilité

La tenue mécanique de la couverture transparente (vitrage du capteur) a été vérifiée sans rupture jusqu'à une valeur de 3000 Pa en pression positive et 3000 Pa en pression négative.

Le maintien en place des chauffe-eau solaires est considéré comme normalement assuré en partie courante de couverture au sens des règles NV65 modifiées, compte tenu de la conception des supports et de l'expérience acquise en ce domaine.

#### Étanchéité à l'eau

L'étanchéité des capteurs vis-à-vis de l'eau de pluie est normalement assurée par l'application en usine de joints silicone entre la couverture transparente et le coffre.

L'étanchéité de la couverture est, quant à elle, normalement assurée dans le domaine d'emploi accepté, par la mise en œuvre du procédé conformément au Dossier Technique.

### **Sécurité au feu**

Les critères de réaction et de résistance au feu prescrits par la réglementation doivent être appliqués en fonction du bâtiment concerné (habitation, établissements recevant du public).

Aucune performance de comportement au feu n'a été déterminée sur ce procédé.

### **Sécurité en cas de séisme en neuf et en rénovation**

Conformément à l'arrêté relatif à la prévention du risque sismique du 22 octobre 2010 modifié, l'implantation de chauffe-eau solaires en pose indépendante sur support n'est pas concernée par la réglementation.

#### **1.2.2.1.1. Données environnementales et sanitaires**

##### **Aspects environnementaux**

Le procédé « Thermosiphon VMP » ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

##### **Aspects sanitaires**

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Le liquide caloporteur utilisé dans le circuit solaire doit être conforme à l'arrêté du 14 janvier 2019 relatif aux conditions de mise sur le marché des produits introduits dans les installations utilisées pour le traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine.

Le fluide caloporteur ILLIOTHERMINE fourni a été déclaré conforme à cet arrêté par son fabricant.

##### **Matériaux en contact avec des produits destinés à l'alimentation humaine**

Les matériels du circuit hydraulique des capteurs répondent aux exigences de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

##### **Prévention, maîtrise des accidents et maîtrise de la mise en œuvre et de l'entretien**

Le fluide caloporteur ILLIOTHERMINE dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port des Equipements de Protection Individuels (EPI).

#### **1.2.2.2. Durabilité - Entretien**

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, la nature des contrôles effectués tout au long de leur fabrication ainsi que le retour d'expérience permettent de préjuger favorablement de la durabilité des capteurs solaires dans le domaine d'emploi prévu.

L'entretien des chauffe-eau solaires permet de limiter l'encrassement des composants. Cet entretien ne pose pas de difficultés particulières dès lors que les préconisations définies au Dossier Technique établi par le demandeur, complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques, sont respectées.

#### **1.2.2.3. Fabrication et contrôles**

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs (cf. § 2.6).

#### **1.2.2.4. Mise en œuvre**

La mise en œuvre des CESI est effectuée par des entreprises formées aux spécificités du procédé, ayant les compétences requises en génie climatique, plomberie et en couverture, conformément aux préconisations du Dossier Technique, et en utilisant les accessoires décrits dans celui-ci.

Cette disposition, complétée par le respect des consignes du Cahier des Prescriptions Techniques ci-dessous, permet d'assurer une bonne réalisation des installations.

### **1.2.3. Prescriptions Techniques**

#### **1.2.3.1. Prescriptions communes**

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toitures inclinées sont définies dans les documents suivants :

- Cahier du CSTB 1827 : « Cahier des Prescriptions Techniques communes aux capteurs solaires plans à circulation de liquide »,
- NF DTU 65.12 : « Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire »,
- Cahier du CSTB 3797 : « Application des Eurocodes au domaine du solaire thermique ».

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toitures-terrasses sont définies dans la norme NF P 84-204 (Réf DTU 43.1) « Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie - Cahier des Clauses Techniques complété de son amendement ».

Les travaux de plomberie pour le raccordement du réservoir de stockage au réseau d'alimentation en eau froide et au réseau de distribution d'eau chaude sanitaire doivent être exécutés en respectant les préconisations définies dans les DTU :

- NF DTU 60.5 P1-1 : Travaux de bâtiment - Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique
- NF DTU 60.1 P1-1-1 : Travaux de bâtiment - Plomberie sanitaire pour bâtiments.

### 1.2.3.2. Prescriptions techniques particulières

#### 1.2.3.2.1. Mise en œuvre

##### Généralités

La mise en œuvre des chauffe-eau solaires, effectuée par des entreprises formées aux spécificités du procédé, ayant les compétences requises en génie climatique, plomberie et en couverture, conformément aux préconisations du Dossier Technique et en utilisant les accessoires décrits dans celui-ci, permet d'assurer une bonne réalisation des installations.

En complément des prescriptions définies dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation du chauffe-eau, le prescripteur devra :

- vérifier que la surcharge occasionnée par l'installation de ce chauffe-eau n'est pas de nature à affaiblir la stabilité des ouvrages porteurs. Le maître d'ouvrage devra, le cas échéant, faire procéder au renforcement de la structure porteuse avant mise en place du chauffe-eau sur son support,
- prévoir les pénétrations dans la toiture des canalisations conformément aux DTU des séries 40 et 43.

Dans le cas de toitures à éléments discontinus, ces pénétrations doivent être réalisées à l'aide d'éléments de type chatières ou passe-barre. Ces pénétrations sont réservées exclusivement au passage de ces canalisations. En aucun cas elles ne peuvent être utilisées pour le passage de câbles électriques ou autres (télévision, téléphone, ...).

Il est également interdit d'utiliser des chatières existantes : cela réduirait la ventilation existante de la couverture.

##### Installation électrique

Le circuit électrique alimentant les composants électriques du chauffe-eau doit être réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF C 15-100 et de ses amendements. En particulier, la protection contre les contacts indirects doit être réalisée par un dispositif à courant différentiel résiduel haute sensibilité 30 mA maxi. Des dispositions assurant la liaison équipotentielle des masses métalliques doivent être prévues.

##### Protection anodique

Dans le cas où une anode à courant imposé serait mise en œuvre, son alimentation sera réalisée de manière à éviter sa déconnexion accidentelle. Un branchement par l'intermédiaire d'une prise débrochable manuellement est de ce fait interdit. De plus, un système permettant de s'assurer que l'anode est alimentée (voyant) devra être mis en place.

##### Vérification de la tenue des supports

Lors de l'installation du capteur sur tôle ondulée ou plaque nervurée, une cale d'onde (pontet) sera interposée entre la sous-face de la tôle et le chevron au niveau de chaque tire-fond. Cette cale, de dimension compatible avec la sous-face de la tôle, réalisée en matériau durable dans le temps, conformément à l'annexe K du DTU 40.35, devra permettre de reprendre les efforts de serrage du tire-fond.

### 1.2.3.3. Prescriptions techniques particulières relatives aux dispositifs d'appoint

Pour assurer une priorité à l'utilisation de l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire, il convient, pour les chauffe-eaux équipés d'un dispositif d'appoint électrique, de respecter les dispositions suivantes :

#### Appoint électrique

Le dispositif d'appoint doit être commandé par un dispositif de régulation réglable entre 40 °C et 60 °C dont l'élément sensible se situe au niveau supérieur de l'enveloppe du thermoplongeur électrique ou de l'échangeur hydraulique.

Les dispositifs de commande générale et de contrôle éventuel du temps de fonctionnement de l'appoint (interrupteur marche - arrêt, horloge ou programmateur) doivent être facilement accessibles à l'utilisateur. Ils peuvent pour cela être placés par exemple, dans la cuisine, le garage ou le cellier.

Si la puissance nominale de la résistance d'appoint est supérieure à 1000 W, cette résistance devra respecter les conditions de puissance maximale ci-après en fonction de la capacité du ballon :

- 12 W / l (rapporté au volume total du ballon de stockage) si l'appoint est géré par un système à enclenchement manuel permettant de limiter dans le temps le fonctionnement de cet appoint, avec une durée maximum de 3 heures,
- 12 W / l si l'appoint est géré par une horloge ou un programmateur qui permet son utilisation en heure de nuit uniquement (de 22 heures à 6 heures),
- 6 W / l en l'absence des dispositifs de gestion de l'appoint mentionnés ci-dessus.

A défaut, lors de l'installation, la résistance devra être remplacée afin de respecter ces prescriptions.

Le dispositif d'appoint (thermoplongeur électrique) doit être conforme à la norme NF EN 60355 parties 1 et 2.

#### 1.2.3.3.1. Sécurité sanitaire

La désignation commerciale du liquide caloporteur utilisé doit figurer de manière lisible et indélébile sur l'installation.

**1.2.3.3.2. Conditions d'entretien**

Les conditions d'utilisation et d'entretien sont précisées dans les notices du titulaire. Ces préconisations doivent, a minima, définir des périodicités d'intervention et porter, notamment, sur les points suivants :

- vérification de la propreté des capteurs solaires,
- contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords,
- contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites,
- contrôle de la pression dans le circuit primaire,
- contrôle du point de gel du fluide caloporteur (de préférence à l'entrée de la période hivernale),
- contrôle du pH du liquide caloporteur afin de prévenir tout risque de corrosion du circuit primaire ainsi que de sa densité,
- contrôle de la lisibilité des étiquettes produit,
- contrôle des supports, de leur propreté et de leur intégrité.

L'ensemble des contrôles à effectuer doit être spécifié dans la notice d'entretien et de maintenance fournie lors de la livraison.

**1.2.3.3.3. Assistance technique**

La société VENMAN doit assurer l'assistance technique auprès des distributeurs titulaires d'extensions commerciales. Les distributeurs titulaires d'une extension commerciale doivent assurer la formation et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des installateurs qui en font la demande.

*Appréciation globale*

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. § 1.2.1) est appréciée favorablement.

**1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

Dans l'attente du résultat de l'essai de vieillissement en exposition naturelle en cours d'exécution, le Groupe ne peut se prononcer formellement sur le maintien dans le temps des seules performances thermiques annoncées. Il propose néanmoins, compte tenu de l'expérience acquise pour des équipements équivalents, de préjuger favorablement de la durabilité des caractéristiques thermiques, tout en se réservant le droit de remettre en cause cet Avis en fonction des résultats obtenus après essai.

Comme tous les procédés comprenant des lattes en bois ou des systèmes de montages non structuraux utilisées en toiture, les ancrages des lignes de vie ne doivent pas être effectués dans ces lattes support ou ces systèmes de montages, mais dans la structure porteuse.

La pose indépendante sur support n'est pas concernée par la réglementation parasismique complétée par l'arrêté relatif à la prévention du risque sismique du 22 octobre 2010 modifié ; néanmoins, dans les zones et catégories de bâtiments visés par les exigences parasismiques, le Maître d'ouvrage peut demander dans les DPM :

- dans le cas des capteurs posés en toiture-terrasse, de disposer la sous-face du châssis au maximum à 1 m au-dessus de la protection d'étanchéité et à au moins 1 m des bords de la toiture-terrasse,
- de vérifier la tenue des supports, par exemple en appliquant les prescriptions du cahier du CSTB n°3797.

## 2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

### 2.1. Données commerciales

#### 2.1.1. Coordonnées

**Titulaire :**

Venman SA  
07th km old national road THESSALONIKI-KILIS  
P.O 1091  
57022 INDUSTRIAL AREA SINDOS  
GRÈCE

### 2.2. Description

Chauffe-eau solaires individuels (CESI) à thermosiphon formant des ensembles comprenant :

- un ou deux capteurs solaires plans « H81 MP 2.0 » ou « H81 MP 2.5 »
- un réservoir de stockage en acier émaillé .

Les chauffe-eaux fonctionnent par effet thermosiphon en circuit indirect avec échangeur à manteau autour du réservoir.

Le procédé comporte également les éléments supports et les éléments de fixation destinés à sa mise en œuvre sur la structure porteuse.

La liste des chauffe-eaux est précisée au tableau 2.

### 2.3. Domaine d'emploi

- Chauffe-eau solaires destinés à la production d'eau chaude sanitaire en circuit indirect.
- Utilisation sous un angle compris entre 21° (38%) et 45° (100%), correspondant à la limite d'emploi des systèmes.
- Utilisation dans les atmosphères extérieures suivant les indications du tableau 1 en annexe.
- Implantation réalisée de manière dite « indépendante sur support » en France métropolitaine, Guadeloupe, Martinique, La Réunion, Guyane, Mayotte :
  - sur toitures inclinées revêtues de plaques en acier nervurées ou ondulées, sur charpente acier,
  - sur toiture-terrasse,
  - au sol.

### 2.4. Éléments constitutifs

Les éléments décrits dans ce paragraphe font partie de la livraison assurée par la Société Venman SA.

#### 2.4.1. Capteurs solaires

Capteurs solaires de type « H81 MP 2.0 » ou « H81 MP 2.5 ».

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des caractéristiques techniques des capteurs :

Capteur	H81 MP	
	H81 MP 2.0	H81 MP 2.5
Type		
Surface hors tout (m <sup>2</sup> )	1,90	2,40
Superficie d'entrée (m <sup>2</sup> )	1,80	2,29
Surface de l'absorbeur (m <sup>2</sup> )	1,85	2,34
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	1,6	1,9
Pression maximale de service (bars)	10	
Poids à vide (kg)	33	41
Dimensions hors tout: l x h x ép. (mm)	968 x 1970 x 80	1218 x 1970 x 80



#### 2.4.1.1. Coffre

Le coffre du capteur est composé d'une tôle d'acier (DX51D ép. 0,5 mm) prépeint (Z140+25 µm polyester) ou ZM310.

L'étiquette du capteur intègre la protection contre la corrosion de façon suivante :

- Exemple pour le capteur H81 MP 2.0
  - Revêtement ZM310 : « H81 MP 2.0-MAGNELIS »
  - Revêtement prépeint : « H81 MP 2.0-RALxxxx » (où xxxx désigne la couleur de la peinture)

Le cadre est équipé de :

- 3 renforts en L (matière identique au coffre)
- 4 renforts d'angle en tôle d'aluminium pliée (AW 3105 H44) ép. 1,5 mm
- 4 parcloses (matière identique au coffre)
- 4 passe tubes (EPDM)

Le cadre est assemblé par des vis auto-perceuses (électrozinguées Ø 4 mm) et du silicone.

Des intercalaires en bois de section 14 x 20 sont situés entre l'absorbeur et l'isolation.

Le coffre est équipé de 4 inserts (électrozingué) M8 destinés à la fixation du capteur sur son support.

La ventilation du coffre est assurée par 2 orifices.

#### 2.4.1.2. Isolant

Isolant	Fond de coffre	Latéral
Matériau constitutif	Laine de verre	
Référence normative	EN 14303	
Classement de réaction au feu (EN 13501-1)	A1	
Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	24	
Epaisseur de l'isolation (mm)	30	15
Conductivité thermique (W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> )	$\lambda_D = 0,034$ à 10°C	
Dimensions (mm)	H81 MP 2.0 : 2 panneaux 940x980 H81 MP 2.5 : 2 panneaux 1190x980	Bandes insérées dans le cadre lors du pliage
Température maxi admise (°C)	250	

L'isolant est placé dans le coffre sans fixation particulière.

#### 2.4.2. Absorbeur

L'absorbeur est constitué d'une grille hydraulique en cuivre soudée par laser en sous-face d'une tôle d'aluminium.

Absorbeur	Caractéristiques
Nature et épaisseur	0,4 mm en aluminium
Dimensions	H81 MP 2.0 : 950 x 1950 H81 MP 2.5 : 1200 x 1950
Revêtement	Alanod Mirotherm Control
Absorption	0,95 ±0,01
Emissivité (à 100°C)	0,05 ±0,02

<b>Grille hydraulique</b>	<b>Caractéristiques</b>
Matériau	Cuivre
Géométrie	Échelle
Diamètre des collecteurs x épaisseur	22 x 0,7 mm
Diamètre des tubes x épaisseur	8 x 0,4 mm
Nombre de tubes	H81 MP 2.0 : 10 H81 MP 2.5 : 11
Entraxe des tubes	H81 MP 2.0 : 92 mm H81 MP 2.5 : 108 mm
Contenance	H81 MP 2.0 : 1,48 l H81 MP 2.5 : 1,85 l
Pression de service maximale	10 bar

Type de raccords : 4 raccords en tubes lisses

#### 2.4.2.1. Couverture transparente

Couverture transparente en verre trempé à faible teneur en fer collée par un joint silicone sur le cadre.

4 parcloles vissées complètent le montage.

<b>Couverture transparente</b>	<b>Caractéristiques</b>
Dimensions	H81 MP 2.0 : 960 x 1960 H81 MP 2.5 : 1210 x 1960
Epaisseur	3,2 mm
Etat de surface	Plan / texturé côté intérieur
Facteur de transmission énergétique	0,915

#### 2.4.3. Réservoir de stockage

Le chauffe-eau solaire peut être équipé de 4 tailles de ballon : 150L, 200L, 250L et 300L.

Chaque ballon se décline en en 3 versions, en fonction de la position des raccord :

- ECOF : circuit primaire au centre de la cuve ballon / circuit sanitaire en partie inférieure de la cuve
- SXF : circuit primaire au niveau des fonds de la cuve / circuit sanitaire en partie inférieure de la cuve
- ECO-FLS : circuit primaire et circuit sanitaire au niveau des fonds de la cuve

##### 2.4.3.1. Cuve et échangeur de chaleur

La cuve se compose d'un corps cylindrique et de deux fonds bombés emboutis.

Côté intérieur, la cuve est émaillée.

L'échangeur de chaleur est de type « manteau » ou « double enveloppe »

La cuve est construite à partir d'acier DC01 EN10130. La tôle de la cuve a une épaisseur de 2,5 mm, l'échangeur a une épaisseur de 1,5 mm.

La cuve est équipée des raccords suivants :

- Circuit sanitaire :
  - entrée / sortie eau sanitaire
  - 1 orifice supplémentaire en partie haute (utile sur certains marchés européens, hors France)
- Circuit primaire :
  - entrée / sortie circuit capteur
  - 1 orifice supplémentaire pour le remplissage
  - 1 orifice pour la soupape de sécurité

Pression de service :

- 8 bar côté sanitaire
- 2,5 bar côté primaire

##### 2.4.3.2. Appoint électrique

Les cuves sont livrées sans appoint électrique.

Les cuves sont équipées d'une bride permettant d'ajouter une résistance électrique, à la charge de l'installateur ou fournie en option

En cas d'ajout d'un appoint électrique, il doit être commandé par un thermostat (dont la consigne est réglable entre 40°C et 60°C). Cet appoint doit être conforme aux exigences de la norme EN 60 335-1 et 2, de puissance adaptée au volume du ballon de stockage (de 0,8 à 4 kW) et à son mode de gestion.

Si la puissance délivrée par l'appoint est supérieure à 1000 W, cette puissance ne devra pas excéder :

- 12 W / litre (rapporté au volume total du ballon de stockage) si l'appoint est géré par un système à réarmement manuel permettant de limiter dans le temps, avec un maximum de 3 heures, le fonctionnement de l'appoint,
- 12 W / litre si l'appoint est géré par une horloge ou un programmateur qui permet son utilisation en heure de nuit uniquement (de 22 heures à 6 heures),
- 6 W / litre en l'absence des dispositifs de gestion de l'appoint mentionnés ci-dessus.

La tension d'alimentation de la résistance électrique du thermoplongeur est de 230 V monophasé. Afin d'assurer la sécurité des utilisateurs, cette installation doit être équipée en tête d'un disjoncteur différentiel DR à haute sensibilité (30 mA maxi).

#### 2.4.3.3. Isolation

L'isolation de la cuve est réalisée en mousse de polyuréthane injectée entre la cuve et la jaquette.

Epaisseur nominale d'isolation : 50 mm.

Densité de l'isolation : 46 kg/m<sup>3</sup>

4 vis de fixation M8 (acier zingué) sont intégrées dans l'isolation, elles permettent la fixation de la cuve.

#### 2.4.3.4. Enveloppe extérieure

L'enveloppe extérieure (jaquette et capots) est réalisée en tôle d'acier ép. 0,5 mm prépeint (Z140+25 µm polyester) ou revêtue ZM310.

L'étiquette du ballon intègre la protection contre la corrosion de façon suivante :

- Exemple pour le ballon 200 ECOF
  - Revêtement ZM310 : « 200 ECOF-MAGNELIS »
  - Revêtement prépeint : « 200 ECOF-RALxxxx » (où xxxx désigne la couleur de la peinture)

#### 2.4.3.5. Protection contre la corrosion intérieure

La cuve est équipée d'une anode sacrificielle en magnésium :

- Ballons 150 et 200 litres : Ø 22 mm x 400 mm
- Ballons 250 et 300 litres : Ø 32 mm x 500 mm

#### 2.4.3.6. Accessoires hydrauliques

Les ballons sont livrés avec les accessoires de raccordement, en particulier :

- Bouchons et raccords pour les capteurs : raccords à compression
- Soupape de sécurité 2,5 bar pour le circuit primaire,
- Canalisations circuit primaire : flexibles en inox annelé avec isolation en mousse d'EPDM (ép. : 10 mm) et raccords laiton.

### 2.4.4. Liquide caloporteur

Le fluide caloporteur fourni est un fluide « ILIOTHERMINE ».

Le fluide est fourni sous forme concentrée, il s'agit d'un fluide à base de monopropylène glycol.

Le fluide doit être dilué avec de l'eau du réseau.

Le mélange doit être réalisé avant d'introduire le mélange dans l'installation.

### 2.4.5. Eléments de supportage et de fixation à la structure porteuse (implantation « indépendante »)

Les systèmes de montages sont fabriqués à partir de tôle d'acier DX53D pliée.

En fonction de la commande, l'acier est :

- Soit peint (peinture polyester)
- Soit revêtu Magnelis ZM310

La visserie fournie est de diamètre M8 – acier 8.8 zingué 7 µm ou inox A4

Nota :

- dans les DROM : La visserie en inox A4 est fournie systématiquement.
- en métropole, la visserie en inox A4 doit être utilisée dans les atmosphères marines (voir tableau n°1 en annexe).

#### 2.4.5.1. Toiture inclinée

Le système de montage comporte un berceau sur lequel est fixé le ballon et un ensemble de profilés qui maintiennent le capteur.

La fixation à la structure porteuse est réalisée en 4 points (matière, section ?)

### 2.4.5.2. Surface horizontale

Le système de montage pour surface horizontale est constitué des éléments suivants :

- Des pieds supportant un berceau destiné à fixer le ballon.
- Un ensemble triangulé permettant de fixer le capteur.
- Des éléments de contreventement

Les systèmes de montages sont adaptés à chaque type de ballon (ECOF/SXF/ECO-FLS), au nombre au type de capteur du kit. Ils sont disponibles pour des inclinaison de 21° et 45°.

## 2.5. Autres éléments

La fourniture ne comprend pas les éléments suivants, toutefois indispensables à la réalisation de l'installation et au bon fonctionnement des capteurs.

### 2.5.1. Appoint électrique

Une résistance d'appoint électrique peut être fournie par l'installateur.

En cas d'ajout d'un appoint électrique, il doit être commandé par un thermostat (dont la consigne est réglable entre 40°C et 60 °C). Cet appoint doit être conforme aux exigences de la norme EN 60 335-1 et 2, de puissance adaptée au volume du ballon de stockage et à son mode de gestion.

Si la puissance délivrée par l'appoint est supérieure à 1000 W, cette puissance ne devra pas excéder :

- 12 W / litre (rapporté au volume total du ballon de stockage) si l'appoint est géré par un système à réarmement manuel permettant de limiter dans le temps, avec un maximum de 3 heures,
- 12 W / litre si l'appoint est géré par une horloge ou un programmeur qui permet son utilisation en heure de nuit uniquement (de 22 heures à 6 heures),
- 6 W / litre en l'absence des dispositifs de gestion de l'appoint mentionnés ci-dessus.

La tension d'alimentation de la résistance électrique du thermoplongeur est de 230 V monophasé. Afin d'assurer la sécurité des utilisateurs, cette installation doit être équipée en tête d'un disjoncteur différentiel DR à haute sensibilité (30 mA maxi).

La Société Venman SA peut également fournir et installer des résistances de 1,5 kW, 2 kW, 2,4 kW, 3 kW et 3,5 kW.

En fonction de la puissance de la résistance, les modes de gestion suivants sont autorisés :

Modèle de ballon	Volume total (litres)	Puissance e la résistance	Puissance/volume	Mode de gestion autorisé
150	144	1,5 kW	Entre 12 et 6 W/litre	1 / 2
		2 kW	Supérieure à 12W/litre	X
		2,4 kW		
		3 kW		
		3,5 kW		
200	199	1,5 kW	Entre 12 et 6 W/litre	1 / 2
		2 kW	Supérieure à 12W/litre	X
		2,4 kW		
		3 kW		
		3,5 kW		
250	242	1,5 kW	Entre 12 et 6 W/litre	1 / 2
		2 kW	Supérieure à 12W/litre	X
		2,4 kW		
		3 kW		
		3,5 kW		
300	295	1,5 kW	Moins de 6W/litre	1 / 2 / 3
		2 kW	Entre 12 et 6 W/litre	1 / 2
		2,4 kW		
		3 kW		
		3,5 kW		

X : La puissance de la résistance est trop élevée pour être installée sur ce ballon

1 : l'appoint est géré par un système à réarmement manuel permettant de limiter dans le temps, avec un maximum de 3 heures

- 2 : l'appoint est géré par une horloge ou un programmateur qui permet son utilisation en heure de nuit uniquement (de 22 heures à 6 heures)
- 3 : l'absence de système de gestion de l'appoint est autorisé

### 2.5.2. Eléments de traversée de couverture

Lorsque des canalisations doivent traverser une couverture, il est nécessaire d'utiliser des accessoires adaptés. Les éléments de traversée de la couverture ne font pas partie de la fourniture.

### 2.5.3. Limiteur de température

Un mitigeur thermostatique doit être installé à la sortie du ballon. Il doit être conforme à la norme NF EN 215.

### 2.5.4. Groupe de sécurité

Un groupe de sécurité conforme à la norme NF EN 1487 et certifié NF doit être installé à l'entrée d'eau froide du ballon.

### 2.5.5. Pontets

Ces éléments, nécessaires pour la mise en œuvre sur plaque ondulée, ne sont pas fournis.

### 2.5.6. Accessoires

Les éléments de raccordement au réseau sanitaire (en amont et en aval) doivent être conformes aux règles de l'art, ces éléments ne sont pas examinés dans le cadre de l'Avis Technique.

---

## 2.6. Fabrication et contrôles

Les chauffe-eau solaires « Thermosiphon VMP » sont fabriqués par la Société Venman SA, dans son usine de Thessalonique.

L'usine est certifiée ISO 9001 pour la fabrication des systèmes solaires.

La fabrication de ces systèmes est régulièrement vérifiée par un organisme tiers dans le cadre de la certification QB 39 « Procédés solaires ».

---

## 2.7. Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport

### Conditionnement

Les composants des systèmes sont livrés en plusieurs colis :

- les capteurs sont emballés et protégés individuellement,
- le ballon dispose de son propre emballage, qui comprend une notice d'installation
- le système de montage avec sa notice d'installation,
- les accessoires et le fluide caloporteur.

Les accessoires et le fluide caloporteur sont livrés soit dans un colis spécifique, soit à l'intérieur du colis du système de montage.

### Marquage

Reprend les informations telles que prévues dans le référentiel de la certification QB « Procédés solaires ».

### Etiquetage

En complément des informations ci-dessus, l'étiquetage comprend :

- Capteurs
  - Désignation commerciale
  - Numéro de série
  - Année de production
  - Dimensions hors tout
  - Surface hors tout
  - Pression maximale
  - Température de stagnation
  - Contenance en eau
  - Poids
- Ballons
  - Type du ballon
  - Numéro de série
  - Pression de service maximale
  - Protection contre la corrosion
  - Puissance électrique de l'appoint

---

## 2.8. Mise en œuvre

---

### 2.8.1. Conditions générales de mise en œuvre

La mise en œuvre des systèmes de chauffe-eau solaire relève nécessairement d'entreprises ayant les compétences requises en génie climatique, plomberie et couverture.

L'installation doit être réalisée selon les instructions de montage fournies avec le chauffe-eau.

#### Liquide caloporteur

Pour des raisons de sécurité, le remplissage de l'installation ne peut avoir lieu que pendant les heures de non ensoleillement ou, le cas échéant, après avoir recouvert les capteurs. La marque et le type de liquide caloporteur utilisé doivent être indiqués sur l'installation de manière visible, permanente et indélébile.

#### Circuit solaire

Les tuyaux de raccordement du circuit solaire sont fournis dans les kits hydrauliques.

Les joints employés doivent être ceux fournis avec le système.

La soupape de sécurité (2,5 bar) est fournie avec le kit hydraulique et doit être montée comme précisé sur la notice.

La soupape doit être raccordée à un récipient pour récolter le fluide caloporteur qui pourrait s'en échapper.

#### Eau sanitaire

Si la pression du réseau d'eau froide est supérieure à 5 bars, il sera nécessaire de prévoir un réducteur de pression, conformément au guide technique « Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Partie 1 Guide technique de conception et de mise en œuvre ».

Il conviendra de placer ce réducteur de pression sur le circuit d'alimentation d'eau froide, en amont du ballon et du groupe de sécurité, de manière que les pressions d'eau chaude et d'eau froide soient voisines aux points d'usage.

#### Mitigeur thermostatique

Lors de la mise en service, l'installateur doit s'assurer que le réglage du mitigeur thermostatique permet de respecter l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005.

A défaut, et en absence de bouclage ECS, le mitigeur doit être réglé à une température de 50°C maximum.

#### Raccordement au réseau

Le raccordement au réseau des chauffe-eau solaires s'effectue en respectant les préconisations du DTU 60.1 (P 40 201).

Des raccords diélectriques doivent être utilisés au raccordement ECS et au raccordement EF.

### 2.8.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

Pour tout type d'installation, l'installateur doit s'assurer que la surface sur laquelle le système sera installé est en mesure de supporter les charges correspondantes ou devra se référer à des calculs de charge appropriés.

#### 2.8.2.1. Installation sur surface horizontale

La mise en œuvre doit être réalisée à l'aide des supports et des accessoires de raccordement fournis et sur un support rigide.

Pour éviter les risques de brûlure, les capteurs doivent être couverts pendant le montage.

#### Fixation sur toiture-terrasse avec dés en béton

Le support des chauffe-eau est fixé sur des dés en béton solidaires de la structure, recouverts par un capot métallique fixé de façon étanche. Les dés en béton sont réalisés conformément à la norme NF P 10-203 référencée DTU 20.12. La mise en œuvre du relevé d'étanchéité de 15 cm sur les dés en béton est effectuée conformément à la norme NF P 84-204 à 208 référencée DTU 43.

#### 2.8.2.2. Remplissage

Le fluide doit être préparé dans un récipient adapté en mélangeant le fluide concentré avec de l'eau du réseau.

---

## 2.9. Utilisation et entretien

---

Les conditions d'utilisation et d'entretien sont précisées dans les notices du titulaire.

Les points de contrôle sont les suivants :

- vérification de la propreté des capteurs solaires,
- contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords,
- contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites,
- contrôle visuel de l'absence de corrosion,
- contrôle du point de congélation du fluide caloporteur,
- contrôle du pH du liquide caloporteur.

Nota : les prélèvements de fluides caloporteurs doivent être compensés par un fluide de même référence et de même concentration.

---

## 2.10. Assistance technique

---

La société VENMAN assure l'assistance technique auprès des distributeurs titulaires d'extensions commerciales. Les distributeurs titulaires d'une extension commerciale assurent la formation et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des installateurs qui en font la demande.

---

## 2.11. Résultats expérimentaux

---

### Performances thermiques

Essais réalisés suivant les modalités de la norme EN 12976-2 :

- Laboratoire : DEMOKRITOS
- N° du compte rendu d'essai : 6113 DE2
- Date du compte rendu d'essai : 4/11/2020

### Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente

Essai basé sur les modalités définies dans la norme NF EN ISO 9806

- Laboratoire : DEMOKRITOS
- N° du compte rendu d'essai : 4284 DQ1
- Date du compte rendu d'essai : 22/10/2020

---

## 2.12. Références

---

### 2.12.1. Données Environnementales et sanitaires<sup>1</sup>

Le procédé « Thermosiphon VMP » ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

### 2.12.2. Autres références

Ces capteurs solaires sont fabriqués et mis en œuvre depuis 2010 et de nombreuses références existent en Europe et hors Europe.

Environ 25000 systèmes ont été commercialisés.

---

<sup>1</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet avis.

## 2.13. Annexes du Dossier Technique

**Tableau 1 - Compatibilité du procédé avec les atmosphères extérieures**

Elément du procédé	Désignation des matériaux	Référence normative	Atmosphère extérieure							Particulière
			Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				
				Normale	Sévère	10 à 20 km du littoral	3 à 10 km du littoral	< 3 km du littoral*	Mixte	
Capteur avec coffre Z140 prépeint (coffre, fond de coffre)	DX51D+Z140 prépeint polyester	EN 10169	■	■	-	○	-	-	-	-
Capteur avec coffre ZM310 (coffre, fond de coffre)	DX51D+ZM310		■	■	○	■	■	■	○	○
Ballon avec jaquette Z140 prépeint	DX51D+Z140 prépeint polyester	EN 10169	■	■	-	○	-	-	-	-
Ballon avec jaquette ZM310	DX51D+ZM310		■	■	○	■	■	■	○	○
Châssis pour toiture inclinée revêtu Z140 prépeint (châssis, pattes d'ancrage ...)	DX51D+Z140 post-laqué polyester Visserie 8.8 zinguée 7µm	EN 10169	■	-	-	-	-	-	-	-
Châssis pour toiture terrasse revêtu Z140 prépeint (châssis, pattes d'ancrage ...)	DX53D+Z140 post-laqué polyester Visserie 8.8 zinguée 7µm	EN 10169	■	-	-	-	-	-	-	-
Système de fixation (toiture terrasse ou toiture inclinée) revêtu ZM310 + visserie A4 (châssis, pattes d'ancrage ...)	DX53D+ZM310 Visserie A4		■	■	○	■	■	■	○	○

Notes et légende :

\* : sauf front de mer

Définition des ambiances suivant NF P34-301:2017 et NF P34-310:2017

■ : emploi accepté

○ : l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doivent être arrêtées après consultation et accord de l'ensemble des parties concernées

- : emploi interdit



**Tableau 2 – Caractéristiques générales des chauffe-eau solaires**

Modèle	Nombre de capteurs	Superficie d'entrée totale (m <sup>2</sup> )	Type de ballon	Capacité nominale du réservoir (litres)	V/S
VMP.151.20.10 ECOF VMP.151.20.10 ECO-FLS VMP.151.20.10 SXF	1 H81 MP 2.0	1,80	150 ECOF 150 SXF 150 ECO-FLS	136	74
VMP.151.25.10 ECOF VMP.151.25.10 ECO-FLS VMP.151.25.10 SXF	1 H81 MP 2.5	2,29	150 ECOF 150 SXF 150 ECO-FLS	136	58
VMP.201.20.10 ECOF VMP.201.20.10 ECO-FLS VMP.201.20.10 SXF	1 H81 MP 2.0	1,80	200 ECOF 200 SXF 200 ECO-FLS	190	104
VMP.201.25.10 ECOF VMP.201.25.10 ECO-FLS VMP.201.25.10 SXF	1 H81 MP 2.5	2,29	200 ECOF 200 SXF 200 ECO-FLS	190	82
VMP.202.20.10 ECOF VMP.202.20.10 ECO-FLS VMP.202.20.10 SXF	2 H81 MP 2.0	3,60	200 ECOF 200 SXF 200 ECO-FLS	190	52
VMP.251.25.10 ECOF VMP.251.25.10 ECO-FLS VMP.251.25.10 SXF	1 H81 MP 2.5	2,29	250 ECOF 250 SXF 250 ECO-FLS	230	104
VMP.251.20.10 ECOF VMP.251.20.10 ECO-FLS VMP.251.20.10 SXF	1 H81 MP 2.0	1,80	250 ECOF 250 SXF 250 ECO-FLS	230	132
<b>VMP.252.20.10 ECOF</b> <b>VMP.252.20.10 ECO-FLS</b> <b>VMP.252.20.10 SXF</b>	<b>2 H81 MP 2.0</b>	<b>3,60</b>	<b>250 ECOF</b> <b>250 SXF</b> <b>250 ECO-FLS</b>	<b>230</b>	<b>66</b>
VMP.301.25.10 ECOF VMP.301.25.10 ECO-FLS VMP.301.25.10 SXF	1 H81 MP 2.5	2,29	300 ECOF 300 SXF 300 ECO-FLS	276	118
VMP.302.20.10 ECOF VMP.302.20.10 ECO-FLS VMP.302.20.10 SXF	2 H81 MP 2.0	3,60	300 ECO 300 SXF 300 ECO-FLS	276	75
VMP.302.25.10 ECOF VMP.302.25.10 ECO-FLS VMP.302.25.10 SXF	2 H81 MP 2.5	4,58	300 ECO 300 SXF 300 ECO-FLS	276	59

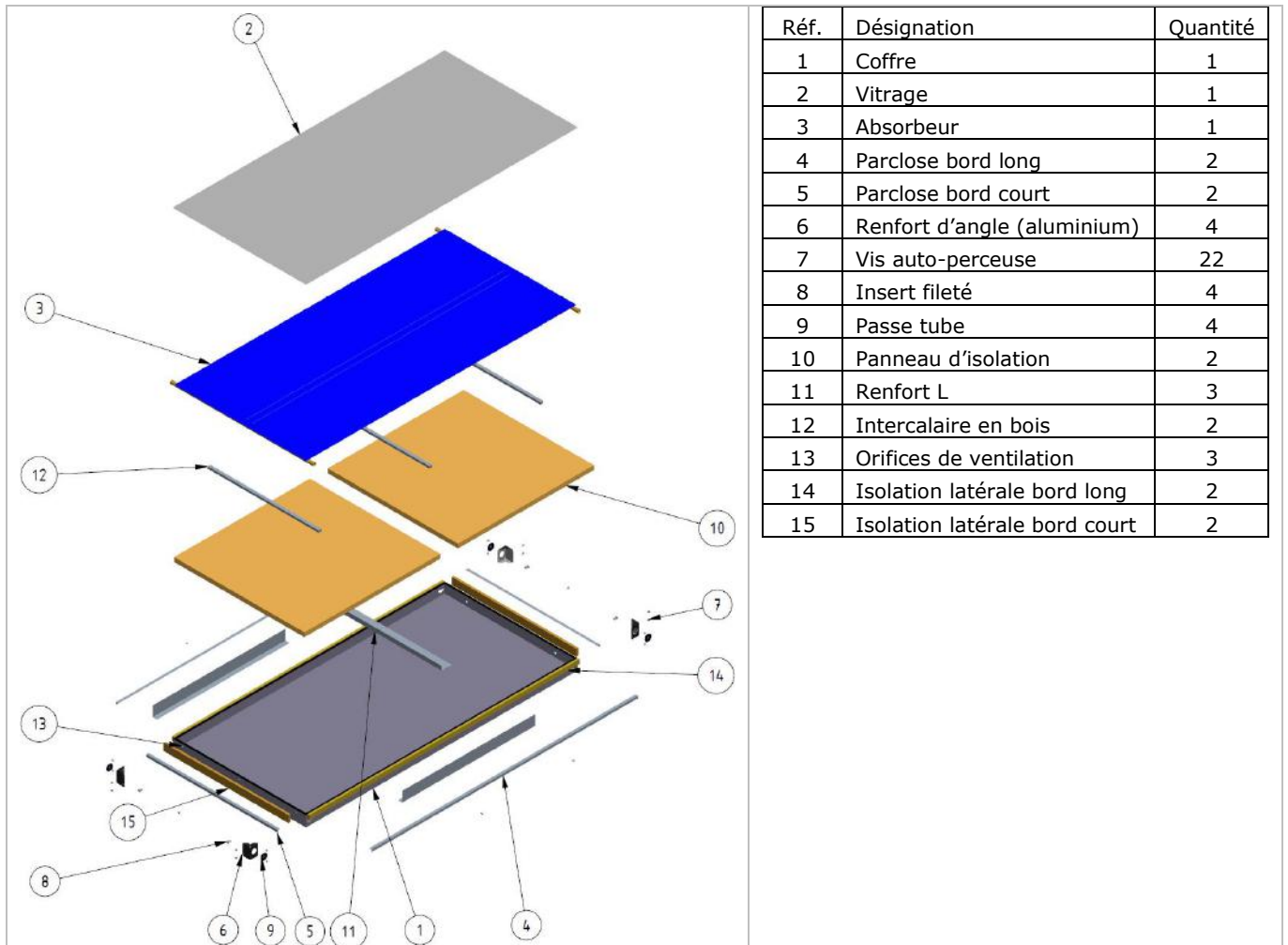
**Tableau 3 – Caractéristiques thermiques des différents systèmes de la gamme.**

Modèle	Caractéristiques							
	Volume Nominal	Superficie d'entrée totale (m <sup>2</sup> )	Surface équivalente de captage Ac* (m <sup>2</sup> )	Coefficient de déperdition thermique du capteur Uc* (W.m <sup>-2</sup> .K-1)	Coefficient de déperdition du stockage Us (W.K-1)	Capacité thermique du stockage Cs (MJ.K-1)	Facteur de mélange D <sub>L</sub> (-)	Facteur de stratification S <sub>c</sub> (-)
VMP.151.20.10 ECOF VMP.151.20.10 ECO-FLS VMP.151.20.10 SXF	136	1,80	1,18	6,251	1,85	0,61	0,02266	0,1669
VMP.151.25.10 ECOF VMP.151.25.10 ECO-FLS VMP.151.25.10 SXF	136	2,29	1,51	6,251	1,85	0,61	0,02266	0,1669
VMP.201.20.10 ECOF VMP.201.20.10 ECO-FLS VMP.201.20.10 SXF	190	1,80	1,18	6,251	2,58	0,86	0,02266	0,1669
VMP.201.25.10 ECOF VMP.201.25.10 ECO-FLS VMP.201.25.10 SXF	190	2,29	1,51	6,251	2,58	0,86	0,02266	0,1669
VMP.202.20.10 ECOF VMP.202.20.10 ECO-FLS VMP.202.20.10 SXF	190	3,60	2,37	6,251	2,58	0,86	0,02266	0,1669
VMP.251.25.10 ECOF VMP.251.25.10 ECO-FLS VMP.251.25.10 SXF	230	2,29	1,51	6,251	3,12	1,04	0,02266	0,1669
VMP.251.20.10 ECOF VMP.251.20.10 ECO-FLS VMP.251.20.10 SXF	230	1,80	1,18	6,251	3,12	1,04	0,02266	0,1669
<b>VMP.252.20.10 ECOF</b> <b>VMP.252.20.10 ECO-FLS</b> <b>VMP.252.20.10 SXF</b>	<b>230</b>	<b>3,60</b>	<b>2,37</b>	<b>6,251</b>	<b>3,12</b>	<b>1,04</b>	<b>0,02266</b>	<b>0,1669</b>
VMP.301.25.10 ECOF VMP.301.25.10 ECO-FLS VMP.301.25.10 SXF	276	2,29	1,51	6,251	3,75	1,24	0,02266	0,1669
VMP.302.20.10 ECOF VMP.302.20.10 ECO-FLS VMP.302.20.10 SXF	276	3,60	2,37	6,251	3,75	1,24	0,02266	0,1669
VMP.302.25.10 ECOF VMP.302.25.10 ECO-FLS VMP.302.25.10 SXF	276	4,58	3,01	6,251	3,75	1,24	0,02266	0,1669

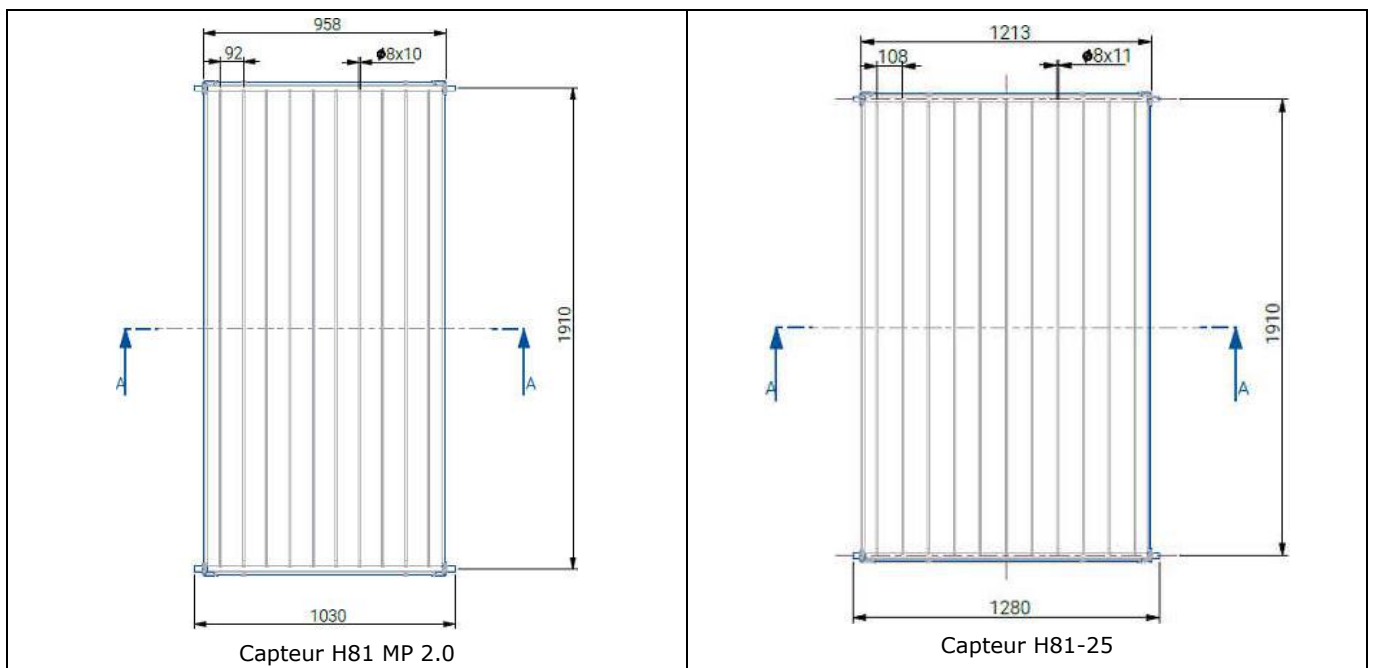
**Tableau 4 – Performances thermiques**

Modèle	Production en fonction des sites météorologiques (Puisage journalier égal au volume nominal, suivant le profil du mandat M/324) Le modèle en gras correspond au modèle testé, les autres résultats sont obtenus par extrapolation					
	Raizet – Besoins (kWh/an)	Raizet – Production (kWh/an)	Gillot – Besoins (kWh/an)	Gillot – Production (kWh/an)	Nice – Besoins (kWh/an)	Nice – Production (kWh/an)
VMP.151.20.10 ECOF VMP.151.20.10 ECO-FLS VMP.151.20.10 SXF	123	122	145	130	197	151
VMP.151.25.10 ECOF VMP.151.25.10 ECO-FLS VMP.151.25.10 SXF	123	122	145	137	197	164
VMP.201.20.10 ECOF VMP.201.20.10 ECO-FLS VMP.201.20.10 SXF	171	163	203	163	275	178
VMP.201.25.10 ECOF VMP.201.25.10 ECO-FLS VMP.201.25.10 SXF	171	169	203	177	275	203
VMP.202.20.10 ECOF VMP.202.20.10 ECO-FLS VMP.202.20.10 SXF	171	171	203	196	275	237
VMP.251.25.10 ECOF VMP.251.25.10 ECO-FLS VMP.251.25.10 SXF	207	200	245	201	333	223
VMP.251.20.10 ECOF VMP.251.20.10 ECO-FLS VMP.251.20.10 SXF	207	186	245	180	333	189
<b>VMP.252.20.10 ECOF</b> <b>VMP.252.20.10 ECO-FLS</b> <b>VMP.252.20.10 SXF</b>	<b>207</b>	<b>207</b>	<b>245</b>	<b>229</b>	<b>333</b>	<b>272</b>
VMP.301.25.10 ECOF VMP.301.25.10 ECO-FLS VMP.301.25.10 SXF	249	229	294	223	400	237
VMP.302.20.10 ECOF VMP.302.20.10 ECO-FLS VMP.302.20.10 SXF	249	247	294	263	400	306
VMP.302.25.10 ECOF VMP.302.25.10 ECO-FLS VMP.302.25.10 SXF	249	249	294	278	400	332

**Figure 1 – Vue éclatée des capteurs H81 MP**



**Figure 2 – Vue des absorbeurs**



**Figure 3 – Vue écorchée d'un ballon (modèle ECO-FLS)**

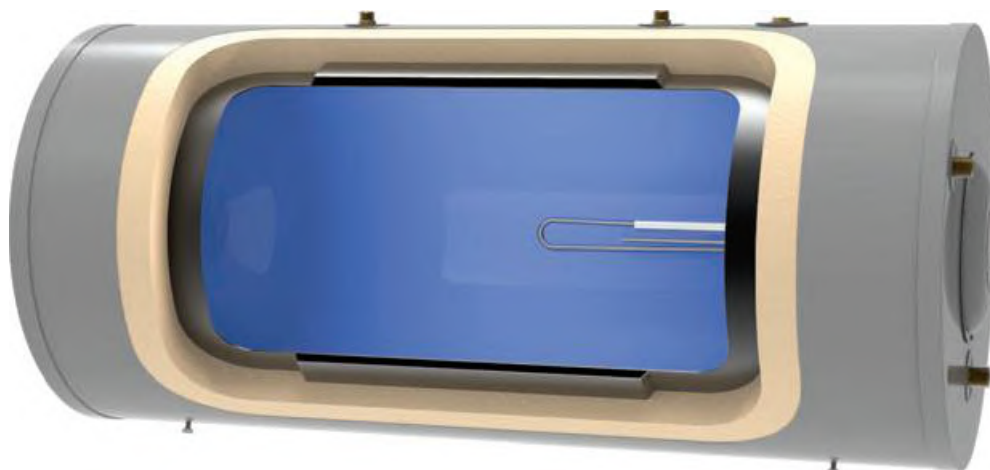
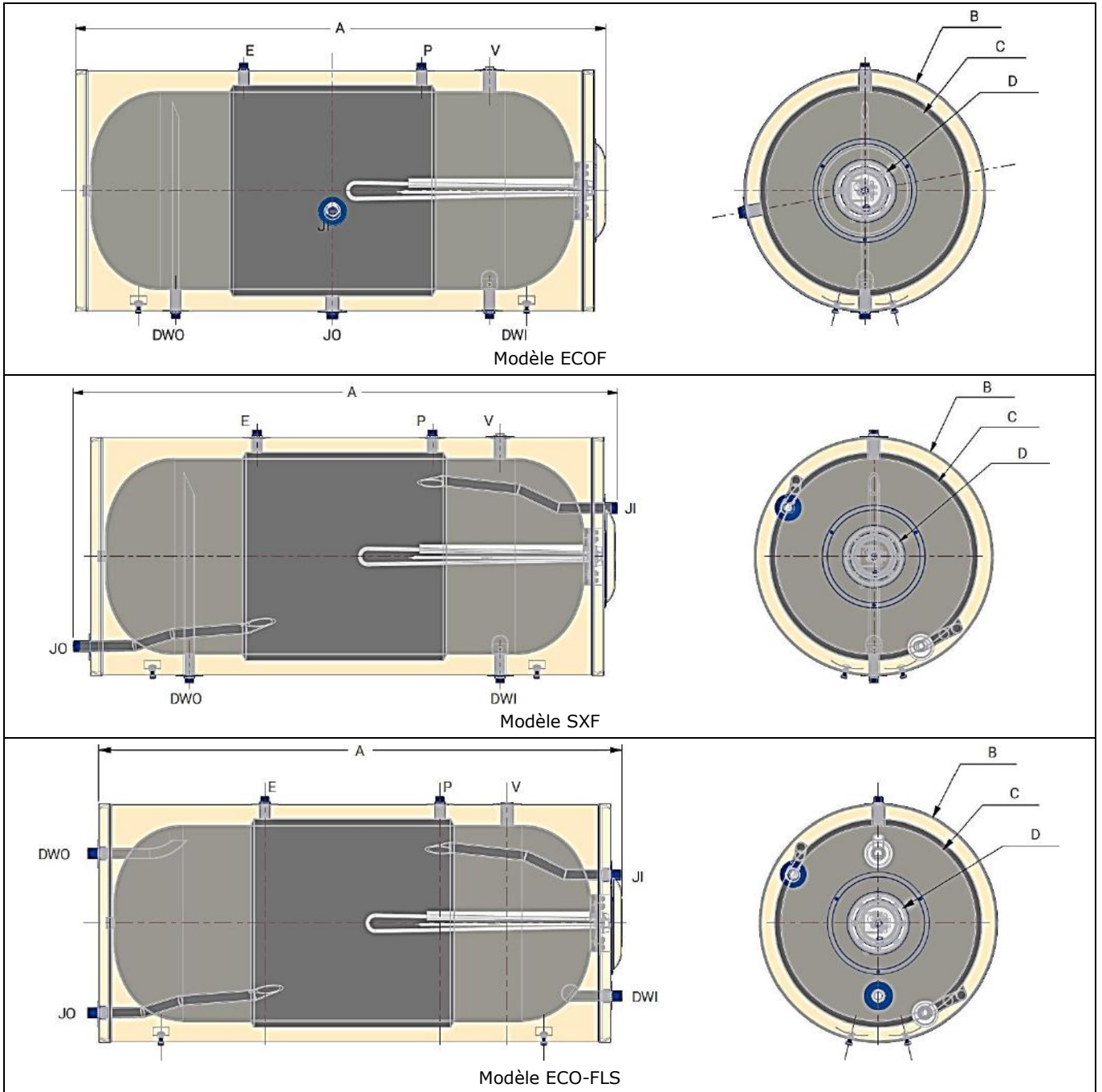
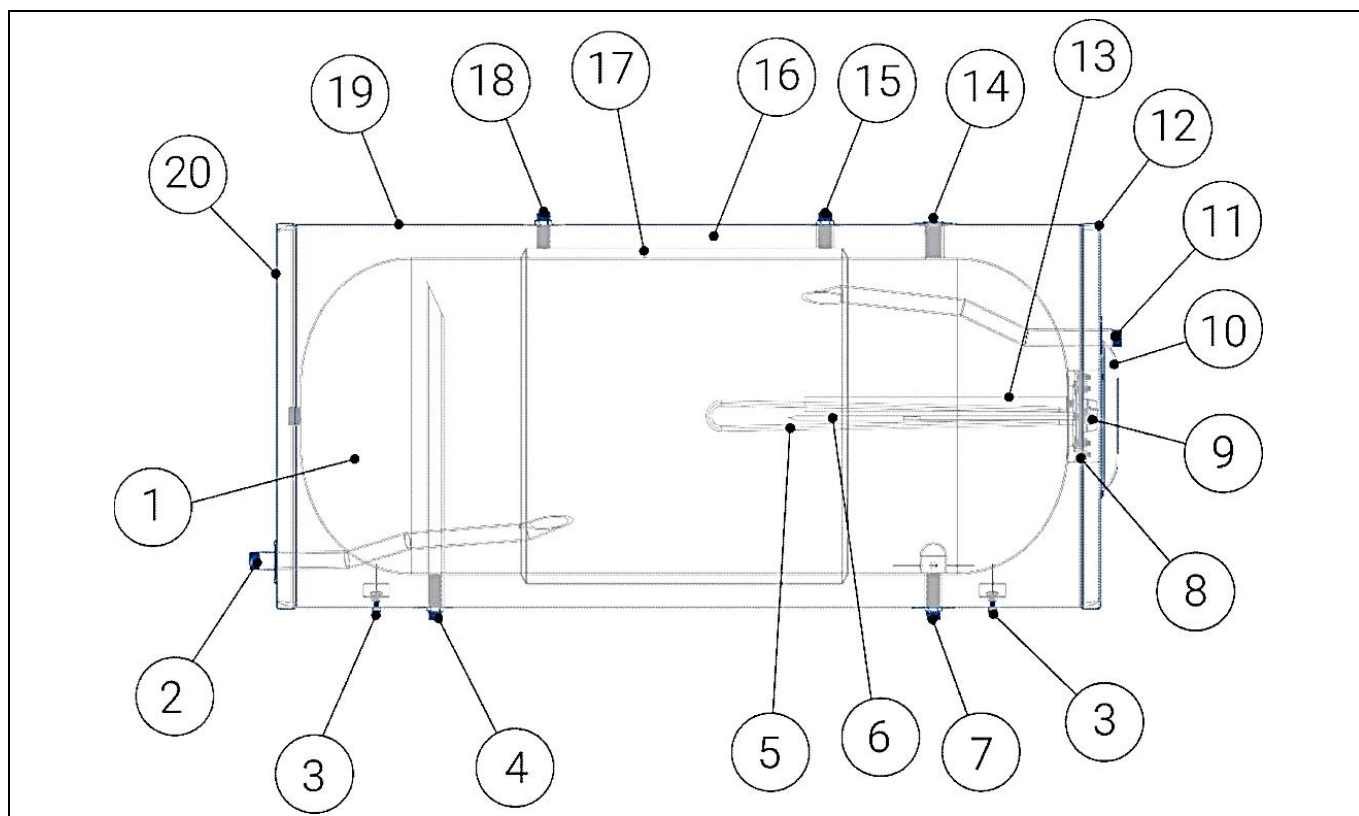


Figure 4 – Schémas simplifié des ballons



E – Remplissage  
 P – Soupape circuit primaire  
 DWO – Sortie ECS  
 DWI – Entrée EFS  
 JO – Sortie primaire  
 JI – Entrée primaire

Caractéristiques des ballons				
Modèle	150	200	250	300
Volume total (l)	144	199	242	295
Volume primaire (l)	7,5	8,5	11,5	18,5
A (mm)	ECOF/ECO-FLS :1285 SXF : 1330		ECOF/ECO-FLS :1555 SXF : 1607	ECOF/ECO-FLS :1785 SXF :1800
B (mm)	400	480		
C (mm)	500	580		
D (mm)	140			
Poids (kg)	ECOF : 58 SXF : 59,6 ECO-FLS : 59,5	ECOF : 68 SXF : 69,6 ECO-FLS : 69,5	ECOF : 82 SXF : 84 ECO-FLS : 83,4	ECOF : 100 SXF : 101,6 ECO-FLS : 101,5

**Figure 5 – Schéma détaillé d'un ballon (exemple : ballon SXF)**

- 1 – Cuve an acier émaillé
- 2 – Entrée froide primaire
- 3 – Vis de fixation du ballon (4 au total)
- 4 – Sortie ECS
- 5 – Résistance électrique
- 6 – Doigt de gant thermostat
- 7 – Entrée EFS
- 8 – Bride
- 9 – Thermostat
- 10 – Capot métallique amovible
- 11 – Sortie chaude primaire
- 12 – Enveloppe métallique
- 13 – Anode magnésium
- 14 – Non utilisé sur la marché français
- 15 – Soupape primaire
- 16 – Isolation PU
- 17 – Echangeur primaire
- 18 – Remplissage primaire
- 19 – Enveloppe métallique
- 20 – Enveloppe métallique

**Figure 6 – Composition des kits**

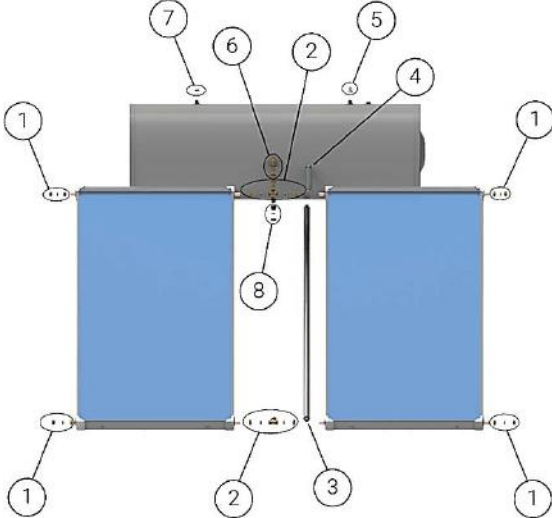
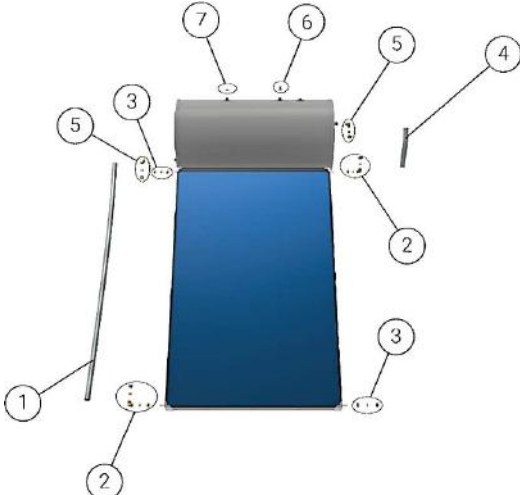
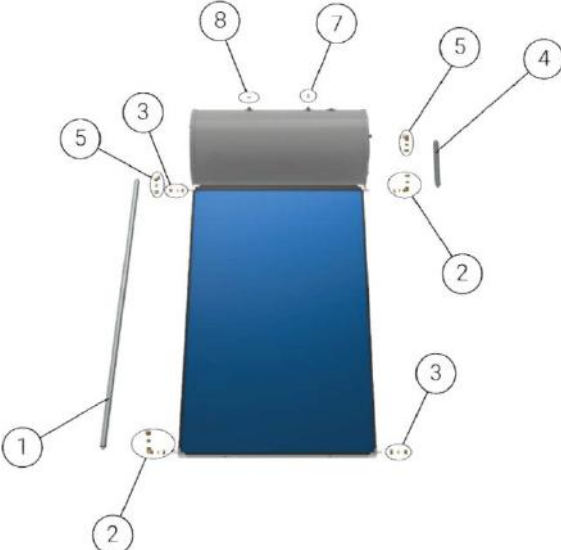
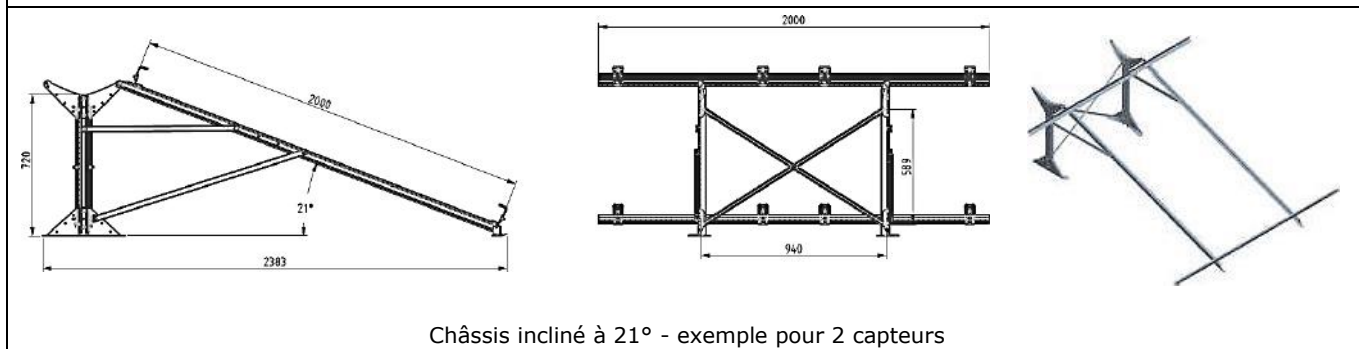
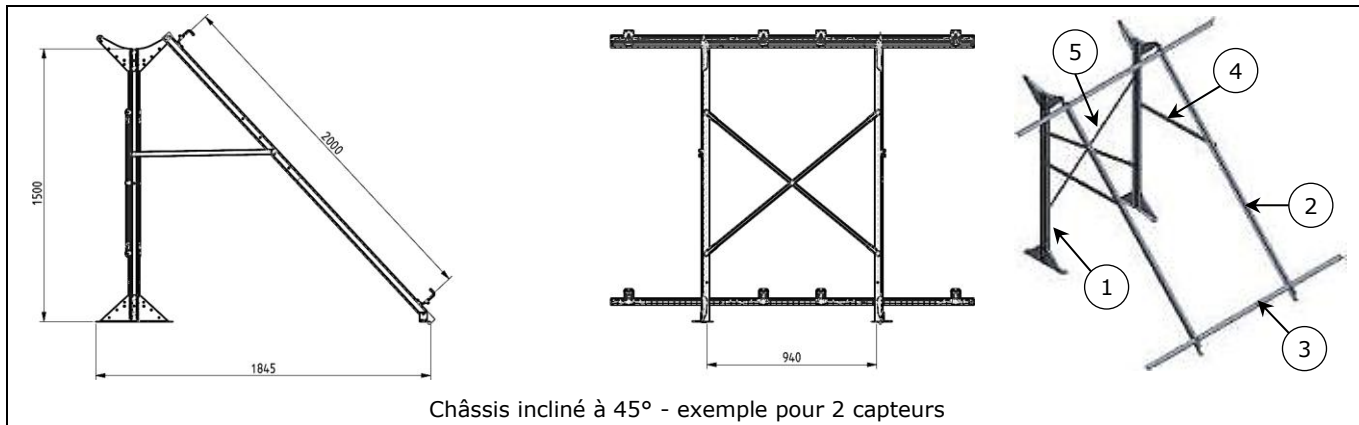
 <p>Exemple : kit avec ballon ECOF</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 – Bouchon en laiton</li> <li>2 – Raccord laiton en T</li> <li>3 – Flexible inox isolé</li> <li>4 – Flexible inox isolé</li> <li>5 – Soupape primaire</li> <li>6 – Raccord laiton</li> <li>7 – Bouchon laiton</li> <li>8 – Raccord laiton</li> </ul>
 <p>Exemple : Kit avec ballon SXF</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Flexible inox isolé</li> <li>2 - Raccord laiton</li> <li>3 - Bouchon laiton</li> <li>4 - Flexible inox isolé</li> <li>5 - Raccord laiton</li> <li>6 - Soupape primaire</li> <li>7 - Bouchon laiton</li> </ul>
 <p>Exemple : Kit avec ballon ECO-FLS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Flexible inox isolé</li> <li>2 - Raccord laiton</li> <li>3 - Bouchon laiton</li> <li>4 - Flexible inox isolé</li> <li>5 - Raccord laiton</li> <li>6 - (non utilisé)</li> <li>7 - Soupape primaire</li> <li>8 - Bouchon laiton</li> </ul>

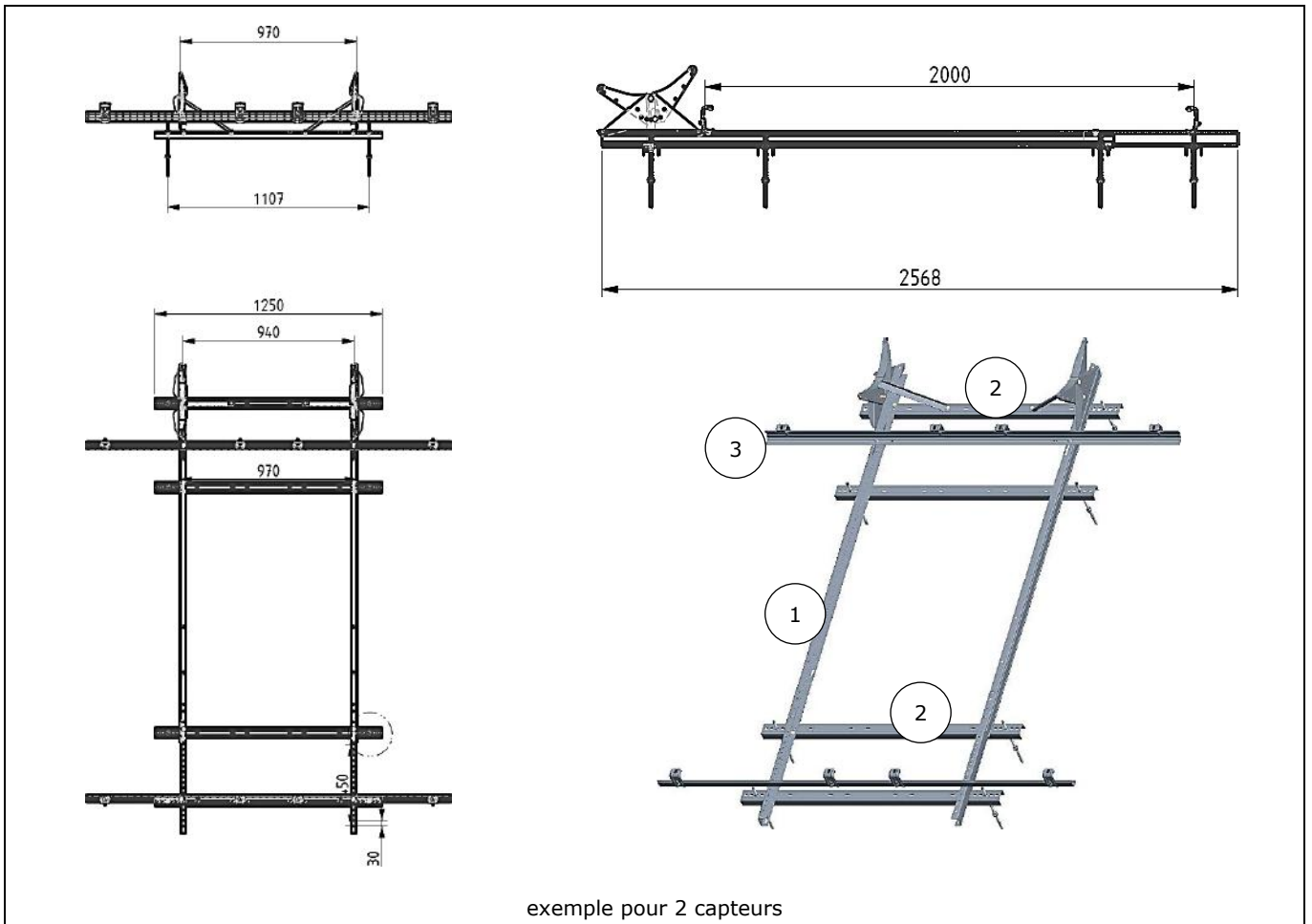


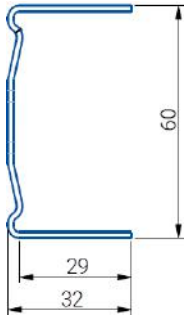
Figure 7 – Châssis inclinés



<p>1 – Pied balon</p>	<p>ép : 1,5 mm</p>
<p>2 – Profilé capteur longitudinal</p>	<p>ép : 1,5 mm</p>
<p>3 – Support capteur</p>	<p>L : 36 x 45 x 2 mm</p>
<p>4 – Renfort</p>	<p>U : 15 x 29 x 1,5 mm</p>
<p>5 - Contreventement</p>	<p>ép. : 1,5 mm</p>
<p>Autres composants</p>	<p>ép. : 1,5 mm</p>

**Figure 8 – Châssis pour pose parallèle à la couverture (exemple pour 2 capteurs)**



1 – profilé vertical	 <p>ép : 1,5 mm</p>
2 – profilé horizontal	
3 – support capteur	
Autres composants	
L : 36 x 45 x 2 mm	ép. : 1,5 mm