

Avis Technique 14/16-2183

Annule et remplace l'Avis Technique 14/11-1649

Chauffe-eau solaire individuel à thermosiphon

*Chauffe-eau solaire
individuel (CESI)
Solar Domestic Hot Water
System (SDHW System)*

Solar S.5

Titulaire : Compagnie Française des Energies Renouvelables (Co.F.E.R.)
30 rue Claude Chappe BP 356
RE-97829 Le Port

Tél. : 0262 42 59 60
Fax : 0262 42 59 61
E-mail : info@cofer-solar.com
Internet : www.cofer-solar.com

Groupe Spécialisé n° 14.4

Equipements / Solaire thermique et récupération d'énergie par vecteur eau

Publié le 20 juillet 2016



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 14.4 « Equipements/Solaire thermique et récupération d'énergie par vecteur eau » de la Commission chargée de formuler les Avis Technique a examiné, le 29 mars 2016, la demande relative au chauffe-eau solaire « Solar S.5 » présentée par la société Co.F.E.R. . Il a formulé, sur ce procédé l'Avis ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis 14/11-1649.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

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

- un ou plusieurs capteurs solaires plans ,
- un réservoir de stockage en acier inoxydable équipé en option d'un appoint électrique.

Le procédé comporte également les accessoires hydrauliques nécessaires à sa mise en œuvre.

Les chauffe-eau fonctionnent par thermosiphon avec passage direct de l'eau sanitaire dans le ou les capteurs solaires.

Les chauffe-eau se déclinent en différentes versions, telles que décrites dans le tableau 1.

1.2 Identification

Les capteurs du CESI sont identifiables par un marquage conforme aux exigences de la marque de certification effective visée dans le Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Projection de liquide surchauffé

La Directive 97/23/CE du Parlement et du Conseil, du 27 mai 1997, relative au rapprochement des législations des Etats Membres concernant les équipements sous pression, n'impose pas le marquage CE sur les capteurs solaires, les canalisations du circuit primaire, le réservoir de stockage et le CESI Solar S.5 en tant qu'ensemble.

Règlement sanitaire : température d'eau chaude sanitaire et matériaux en contact avec des produits destinés à l'alimentation humaine.

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,
- dans le cas des ballons de volume supérieur à 400 litres avec appoint intégré, les dispositions décrites au Dossier Technique sont satisfaisantes.

L'ensemble des matériaux en contact avec l'eau sanitaire 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.

Le procédé permet de satisfaire au Règlement Sanitaire Départemental type.

Réglementation thermique

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

Sécurité électrique

Le marquage CE apposé sur les équipements électriques (réservoir de stockage incluant l'appoint électrique, circulateur, dispositif de régulation et de gestion) utilisés pour la confection des chauffe-eau solaires atteste de l'engagement du fabricant de ces équipements à respecter la directive européenne n°2006/95/CE du 12 décembre 2006, dite "directive basse tension".

Stabilité

La tenue mécanique intrinsèque du vitrage du capteur dans son coffre a été vérifiée sans rupture jusqu'à une valeur de 3 200 Pa.

Le maintien en place des chauffe-eau solaire 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.

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 des chauffe-eau en pose indépendante sur support n'est pas visée par la réglementation.

Etanchéité à l'eau

L'étanchéité des capteurs vis-à-vis de l'eau pluie est normalement assurée par l'application en usine d'une bande de mousse adhésive double face entre la couverture transparente et le coffre. Une seconde bande adhésive de même nature est appliquée entre les parclozes et la couverture transparente.

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).

En fonction des exigences, un essai peut s'avérer nécessaire.

Aspects environnementaux

Il n'existe pas de PEP (Profil Environnemental des Produits) pour ce produit. Il est rappelé que le PEP n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Aspects sanitaires - Substances dangereuses

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.

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 du chauffe-eau solaire 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.

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. § 5).

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.

2.3 Prescriptions Techniques

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 ».

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toiture-terrasse sont définies dans de 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 normes :

- NF P 41-221 (DTU 60.5) : Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique – Cahier des clauses techniques + Amendements A1, A2,
- NF P40-201 (DTU 60.1) : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation - Cahier des charges + Amendements A1, A2.

2.32 Prescriptions techniques particulières

2.321 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, ...),

Version monobloc

L'installation doit être réalisée à l'aide des supports fournis par le fabricant.

Version éléments séparés

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

- lorsque le ballon de stockage est installé dans un comble non aménagé ou perdu, de s'assurer de l'accessibilité à ce comble afin de faciliter d'une part, les opérations d'installation, et d'autre part, permettre les opérations de vérification et de maintenance ultérieurement à cette installation,
- d'installer le ballon horizontalement en respectant également les préconisations telles que définies au Dossier Technique ou dans la notice d'installation. Un bac de rétention doit être placé sous ce ballon. Ce bac sera raccordé à l'égout à l'aide d'une canalisation en PVC ou en cuivre de diamètre intérieur 40 mm minimum. Les bords verticaux du bac de rétention auront une hauteur minimum de 10 cm,
- de vérifier que les positions respectives des capteurs sur la toiture et du ballon dans le comble respectent les prescriptions suivantes :
 - la canalisation entre le collecteur supérieur du ou des capteurs solaires et le point de raccordement au ballon de stockage respecte les préconisations définies au Dossier Technique et dans la notice d'installation (notamment, respect d'une longueur maxi qui peut être fonction du diamètre de la canalisation de liaison et de la différence de niveau entre capteurs et ballon),
 - la génératrice inférieure du ballon de stockage doit se situer à une altitude supérieure à celle du collecteur supérieur du ou des capteurs solaires équipant ce chauffe-eau. De cette manière, la liaison hydraulique entre le collecteur supérieur et le ballon de stockage doit présenter une pente continue faisant avec le plan horizontal un angle d'au moins 5°. Une cassure de pente au droit de la traversée de toiture est cependant acceptée dans la mesure où, à ce niveau, la canalisation respecte la pente minimum de 5° telle que définie ci-dessus.

Les préconisations générales d'installation des capteurs solaires équipant ces chauffe-eau sont définies dans le DTU 65.12. Elles sont com-

plétées par celles définies dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation.

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

Sans objet.

Vérification de la tenue des supports

En complément des prescriptions définies dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation du capteur, le prescripteur devra vérifier que la surcharge occasionnée par l'installation de ce capteur n'est pas de nature à affaiblir la stabilité des ouvrages porteurs (charpente, toiture-terrasse, ...). Le maître d'ouvrage devra, le cas échéant, faire procéder au renforcement de la structure porteuse avant mise en place du capteur.

Lors de l'installation du CESI sur plaque nervurée ou tôle ondulée, une cale d'onde (pontet) sera interposée entre la sous-face de la tôle et la panne 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.

Il est impératif de remplacer la visserie de nuance d'acier inoxydable A2 préconisée par de la visserie de nuance d'acier inoxydable A4 pour les installations situées à moins de 3 km du littoral ainsi qu'en front de mer ou en zone mixte, selon la norme NF P 24-351 – Annexe A.

Installation sur surface horizontale

Dans le cas de lestage du CESI en toiture-terrasse, un calcul au cas par cas tenant compte de la configuration de l'ouvrage devra systématiquement être réalisé par un bureau d'études agréé OPOIBI ou équivalent.

Le maintien des CESI par lestage en toiture-terrasse est limité aux toitures-terrasses techniques dont la classe de compressibilité de l'isolant est C au minimum.

Le prescripteur devra également s'assurer que le maintien par lestage ne risque pas d'endommager le complexe d'étanchéité existant ou la structure de l'ouvrage porteur.

Sécurité des intervenants

La mise en œuvre du procédé en hauteur impose les dispositions relatives à la protection et la sécurité des personnes contre les risques de chutes telles que :

- la mise en place de dispositifs permettant la circulation des personnes sans appui direct sur les capteurs,
- la mise en place de dispositifs antichute selon la réglementation en vigueur : d'une part, pour éviter les chutes sur les capteurs et d'autre part, pour éviter les chutes depuis la toiture.

Lors de l'entretien et de la maintenance, la sécurité des intervenants doit être assurée par la mise en place de protections contre les chutes grâce à des dispositifs de garde-corps ou équivalents (se reporter aux préconisations indiquées dans la fiche pratique de sécurité ED137 de l'INRS « Pose et maintenance de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques »).

2.322 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-eau équipés d'un dispositif d'appoint électrique, de respecter les dispositions suivantes :

Appoint hydraulique

Sans objet.

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. Pour des volumes de ballons supérieurs ou égaux à 400 litres, le dispositif de régulation devra être réglé à une valeur supérieure ou égale à 60 °C.

Les dispositifs de commande générale et de contrôle éventuel du temps de fonctionnement de l'appoint (interrupteur marche - arrêt, horloge ou programmeur) 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, (cette disposition n'est autorisée que pour des ballons de volumes inférieurs à 400 litres)
- 12 W / l 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 / 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.

2.323 Equipements de sécurité sur le réseau d'eau sanitaire

Les équipements de sécurité suivants doivent être mis en place :

- limiteur de température en sortie du système de production d'ECS conforme aux exigences techniques du document technique 8 « Limiteurs de température ECS » de la marque NF « Robinetterie de réglage et de sécurité » (inclus dans la fourniture),
- groupe de sécurité conforme à la norme EN 1487 à l'entrée d'eau froide du chauffe-eau (il ne fait pas partie de la fourniture).

2.324 Service après-vente et conditions d'entretien

Les conditions d'utilisation et d'entretien sont précisées dans les notices du titulaire. Ces préconisations doivent au minimum 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,
- vérification annuelle de l'intégrité du système de fixation et remplacement si nécessaire.

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

2.325 Assistance technique

La société CO.F.E.R. est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise, installant ou réalisant la maintenance du procédé, qui en fera la demande.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'une certification visée dans le Dossier Technique, l'utilisation des CESI "Solar S.5" dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques de l'Avis est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2021

Pour le Groupe Spécialisé n°14.4
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce système faisait déjà l'objet de l'Avis Technique 14/11-1649. A l'occasion de cette révision, le Dossier Technique n'a fait l'objet d'aucune modification.

Dans le cas particulier des chauffe-eau à appoint électrique (appelés aussi électrosolaires), l'attention du lecteur est attirée sur le dimensionnement de la résistance d'appoint électrique.

Aussi on veillera à ce que le dimensionnement de cette puissance ne soit pas la cause d'une augmentation conséquente de la puissance souscrite par l'utilisateur et donc de la prime fixe de son contrat d'abonnement.

Il est donc recommandé de limiter cette puissance aux valeurs habituellement préconisées pour des chauffe-eau électriques à accumulation couramment installés dans les logements.

On évitera l'utilisation de l'appoint électrique. S'il est utilisé malgré tout, un système de temporisation avec arrêt automatique est recommandé.

La pose indépendante sur support n'est pas visée 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 recommander dans les DPM les préconisations suivantes :

Limiter l'implantation des chauffe-eau en couverture (en version compacte ou éléments séparés) et en toiture-terrasse selon le tableau suivant :

		Catégorie d'im portance du bâtiment													
		I		II		III		IV							
Mise en œuvre		C	T	C	T	C	T	C	T						
Zone de sismicité	Zone 1	Installation possible													
	Zone 2														
	Zone 3									1 ou 3	2	3	2	3	2
	Zone 4									1 ou 3	2	3	2	3	2
	Zone 5									3	2	3	2	3	2

C : Mise en œuvre en couverture.

T : Mise en œuvre en toiture-terrasse.

- 1 : Installation possible en couverture pour les bâtiments remplissant les conditions des Règles de Construction Parasismiques PS-MI "Construction parasismique des maisons individuelles et bâtiments assimilés".
- 2 : Installation possible en toiture-terrasse, dans la mesure où :
 - l'ouvrage constitué du bâtiment surchargé par les CESI est conçu pour résister aux actions sismiques (cf. EN1998),
 - la sous-face du châssis est disposée au maximum à 1 m au-dessus de la protection d'étanchéité et à au moins 1 m des bords de la toiture-terrasse.

3 : Installation possible en couverture, en neuf, pour les CESI (en version compacte ou éléments séparés) dont le système de fixation résiste à la charge sismique horizontale suivante (voir nota):

$F_a = a \times M \times g$ avec a, choisi dans le tableau ci-dessous :

		Catégorie d'im portance du bâtiment						
		I	II	III	IV			
Zone de sismicité	Zone 1	Installation possible						
	Zone 2							
	Zone 3					1,11	1,33	1,55
	Zone 4					1,61	1,94	2,26
	Zone 5					2,35	2,83	3,30

M, masse du CESI en kg, $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$,

F_a , charge sismique horizontale dans la direction la plus défavorable en N.

Nota : Selon EN1998-1, § 4.3.5 avec les hypothèses suivantes :

Classe de sol E pour la valeur du paramètre de sol S ,

Coefficient d'im portance $\gamma_a=1$, coefficient de comportement $q_a = 1$

$z/H = 1$, $T_a/T_1=1$.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 14.4*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A Description

1. Description générale

1.1 Présentation

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

- un ou plusieurs capteurs solaires plans ,
- un réservoir de stockage en acier inoxydable équipé en option d'un appoint électrique.

Le procédé comporte également les accessoires hydrauliques nécessaires à sa mise en œuvre.

Les chauffe-eau fonctionnent par thermosiphon avec passage direct de l'eau sanitaire dans le ou les capteurs solaires.

1.2 Dénomination commerciale

La dénomination commerciale « SOLAR S.5 » se décline en fonction du volume des réservoirs et du nombre de capteurs solaires.

Le *tableau 1* en annexe du Dossier Technique précise les différentes déclinaisons.

1.3 Domaine d'emploi

- Chauffe-eau solaires individuels à thermosiphon destinés au chauffage d'eau chaude sanitaire avec passage direct de l'eau sanitaire dans le ou les capteurs solaires.
- Utilisation des chauffe-eau sous un angle compris entre 15° (26% et 40° (84%) correspondant à la limite d'emploi des chauffe-eau.
- Utilisation dans les atmosphères extérieures suivant les indications du *tableau 3* en annexe.
- Implantation pouvant être réalisée de manière dite « indépendante sur support » dans les DOM (Guadeloupe, Martinique, Réunion, Mayotte et Guyane) :
 - sur toitures inclinées revêtues de tôle ondulée ou plaque nervurée 1000P,
 - sur toiture-terrasse,
 - au sol.

2. Eléments constitutifs

Les éléments décrits dans ce paragraphe font partie de la livraison assurée par la société Co.F.E.R.

2.1 Capteurs solaires

Capteurs solaires plans « HRS5 ». Le tableau ci-dessous présente la synthèse des caractéristiques techniques du capteur :

Type de capteur	HRS5
Superficie hors-tout (m ²)	2,00
Superficie d'absorbeur (m ²)	1,87
Superficie d'entrée (m ²)	1,88
Pression de service maximale (bars)	7
Poids à vide (hors support) (kg)	30
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	2
Dimensions hors-tout l x h x ép. (mm)	1950 x 1030 x 85

2.11 Coffre

Le coffre est constitué d'une feuille d'aluminium prédécoupée et pliée.

Matière : EN AW-3004 H32

Épaisseur : 0,7 mm

Les angles du coffre sont fermés par des coins en polyéthylène. Les coins sont fixés sur le coffre par 4 rivets en aluminium .

2.12 Isolant

Isolant	Fond de coffre
Matériau constitutif	Laine polyéthylène
Classement de réaction au feu (EN 13 501-1)	D
Masse volumique (kg/m ³)	10
Épaisseur de l'isolation (mm)	50
Conductivité thermique (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	0,91
Dimensions (m m)	2100 X 1000
Température maxi admise	200°C

L'isolation est placée dans le coffre sans maintien particulier.

2.13 Absorbeur

L'absorbeur est constitué d'une plaque de cuivre soudée à l'étain sur une grille hydraulique en cuivre en forme d'échelle.

La grille hydraulique comprend deux collecteurs sur lesquels sont brasés des raccords hydrauliques.

Des manchons anti torsion en polypropylène sont placés au niveau du coffre au travers des raccords hydrauliques.

L'absorbeur reçoit, après assemblage, un traitement sélectif de type AMCRO.

	Longueur	Diamètre/ép.
Collecteur cuivre (m m)	1016	Ø 25,4 x 0,91
Tube de la grille (m m)	1870	Ø 12,7 x 0,51
Nombre de tubes	7	
Brasure	Ag 2%	
Raccords hydrauliques	M33 x 1,5	
Nombre raccords hydrauliques	4	
Brasure	Ag 40%	

Tôle d'absorbeur en cuivre (mm)	1870 X 1000 X 0,2
Superficie de l'absorbeur (m ²)	1,87
Masse de l'absorbeur en (kg)	8,6

Coefficient d'absorption (%))	96
Coefficient d'émissivité (%))	7,2

2.14 Couverture transparente

La couverture transparente est une vitre en verre trempé à basse teneur en fer dont les caractéristiques sont les suivantes :

Dimensions (m m)	1011 X 1927 X 3,2
Masse (kg)	15,58
Transmittance (%))	91,6

L'impression de la face intérieure de la couverture transparente est de type pointe diamant.

L'étanchéité entre la couverture transparente et le coffre est assurée par un ruban de mousse adhésif double face.

La fixation de la couverture transparente est assurée par des parcloches en aluminium rivetées sur le coffre (10 rivets). Un second ruban de mousse adhésif double face est placé entre les parcloches et la vitre.

2.2 Réservoir de stockage

Caractéristiques générales du réservoir

Liste des réservoirs	Constante de refroidissement Wh/(l.K.jour)
S200	0,23
S300	0,25
S400	0,28
S450	0,30
S500	0,31
S600	0,31

2.21 Cuve

La cuve est constituée d'un corps cylindrique fermé par deux fonds bombés.

Le corps cylindrique et les fonds bombés sont en acier inoxydable (inox 316L/1.4404) d'une épaisseur de 1,5 mm. L'assemblage des différents éléments est réalisé par soudure TIG sans métal d'apport.

Sur les fonds bombés, des piquages hydrauliques sont assemblés par soudure MIG ; ces piquages sont constitués de tube de \varnothing extérieur 25,4 mm et de manchons taraudés 3/4" BSP en acier inoxydable (inox 316L/1.4404).

Un des fonds bombés possède un orifice sur lequel est soudée une bride. Un bouchon obturateur équipé d'un joint en EPDM est fixé sur cette bride au moyen de vis en acier inoxydable (A2). Ce bouchon peut être remplacé par une résistance électrique d'appoint.

Les cuves sont posées en position horizontale.

2.22 Echangeur de chaleur solaire

Sans objet.

2.23 Appoint électrique

Les chauffe-eau peuvent être équipés d'un appoint électrique commandé par un dispositif de régulation double sécurité dont la consigne est réglable de 40°C à 60°C et la sécurité à ré-enclenchement manuel réglée à 80°C. Pour des volumes de ballons supérieurs ou égaux à 400 litres, le dispositif de régulation devra être réglé à une valeur supérieure à 60°C.

La fourniture de cet appoint électrique est optionnelle pour les ballons d'un volume inférieur à 400 litres et systématique pour les ballons d'un volume supérieur ou égal à 400 litres.

Cet appoint est composé d'un thermoplongeur conforme aux exigences de la norme EN 60 335-1, de puissance adaptée au volume de stockage et à son mode de gestion (la puissance des différents appoints utilisés varient de 1 kW à 3,6 kW).

Si la puissance nominale de la résistance d'appoint est supérieure à 1000 W, cette résistance devra, le cas échéant, être remplacée de façon à 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 le temps de fonctionnement de cet appoint, à une durée maximum de 3 heures, (cette disposition n'est autorisée que pour des ballons inférieurs à 400 litres)
- 12 W/l 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/l en l'absence des dispositifs de gestion de l'appoint mentionnés ci-dessus.

La tension d'alimentation de la résistance électrique est de 230 V monophasé.

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 DR à haute sensibilité (30 mA maximum).

Les résistances sont de marque GRIMMWOOD RNC Alloy 800 (Incoloy).

Les puissances des résistances sont indiquées dans le tableau 2.

Tension d'alimentation : 230V.

Attestation de conformité aux normes en vigueur : marquage CE électrique, NF électricité suivant EN NF 60335.

La résistance est placée sur l'un des deux dômes, dans l'axe horizontal de la cuve.

2.24 Appoint hydraulique

Sans objet

2.25 Isolation

L'isolation thermique du réservoir de stockage est réalisée par injection haute pression dans un conformateur avec mélange et dosage automatique de mousse de polyuréthane bi-composant (polyol + diisocyanate). La densité obtenue est de 45 kg/m³ entre la paroi externe de la cuve de stockage et son enveloppe extérieure protectrice.

La conductivité thermique de l'isolant est de 0,025 W .m⁻¹.K⁻¹.

L'épaisseur de l'isolant varie de 20 mm en dessous de la cuve jusqu'à 70 mm en partie haute de la cuve.

Classement au feu de l'isolant selon EN 13501 : D.

2.26 Enveloppe extérieure

La protection extérieure du réservoir de stockage et son isolation est réalisée par une enveloppe en tôle. Cette enveloppe peut être constituée, à la demande, de tôles de natures différentes :

- tôle d'acier galvanisé AZ150 COLORBOND G300 XRW d'une épaisseur de 0,4 mm. La protection de cette tôle est réalisée avec de la peinture selon un nuancier de couleur,
- tôle d'aluminium anodisé EN AW -3105 H32 de 0,6 mm d'épaisseur finition bosselé sans peinture,
- tôle d'aluminium anodisé EN AW -3004 H32 de 0,6 mm d'épaisseur finition lisse avec peinture PVDF.

L'enveloppe de section cylindrique est assemblée par sertissage et fermée aux deux extrémités par deux chapeaux en plastique (Polypropylène CA24). Un couvercle amovible en plastique (polypropylène CA24) est vissé au-dessus de la bride destinée à recevoir la résistance électrique d'appoint.

Des rondelles en plastique sont insérées dans les chapeaux au niveau des traversées des piquages hydrauliques.

2.27 Protection contre la corrosion intérieure

La cuve est en acier inoxydable 316L/1.4404. Les soudures sont inertées. Aucun dispositif contre la corrosion n'est nécessaire.

2.3 Canalisation

Les canalisations entre la cuve de stockage et le(s) capteur(s) sont en cuivre.

2.4 Eléments de supportage et de fixation à la structure porteuse (« implantation indépendante »)

2.41 Toiture inclinée

Le kit de montage pour toiture inclinée permet de fixer le chauffe-eau parallèlement à la couverture. Le nombre d'éléments varie en fonction de la gamme de chauffe-eau. Le kit standard comprend :

- des longerons en forme de U, d'épaisseur 2 mm, en acier galvanisé Z350 (nuance d'acier S235JR),
- des systèmes de cavalier-entretoise en aluminium adaptés à la forme de la couverture,
- des vis autotaraudeuses modèle SFS TDA-S-S16-6,5 X 51-Pk 975 (daN), pour les ossatures métalliques d'une épaisseur comprise entre 1 mm et 3 mm,
- des vis autotaraudeuses modèle SFS TDB-S-S16-6,5 X 51-Pk 975 (daN), pour les ossatures métalliques d'une épaisseur supérieure à 3 mm,
- des vis autotaraudeuses modèle SFS TDA-S-S16-6,5 X 90-Pk 572 (daN), pour les ossatures bois,
- des traverses en cornière en acier galvanisé Z350 (nuance d'acier S235JR – épaisseur 4 mm),
- des crochets en forme de L d'épaisseur 3 mm en acier galvanisé Z350 (nuance d'acier S235JR),
- des boulons en acier inoxydable A4-80.

Les boulons en inox doivent être séparés physiquement de l'acier galvanisé par des rondelles en néoprène.

Un kit de montage en acier galvanisé S235JR Z450 au lieu de Z350 peut être fourni sur demande, selon la localisation de l'installation.

2.42 Surface plane

Le kit de montage pour surface plane permet d'installer le chauffe-eau de façon incliné par rapport à la surface. Le nombre d'éléments varie en fonction de la gamme de chauffe-eau.

Le kit standard comprend :

- des châssis supports en forme de triangle en tube rond de diamètre 42 mm et d'épaisseur 4,5 mm en acier galvanisé Z350 (nuance d'acier S235JR),

- des traverses en cornière en acier galvanisé Z350 (nuance d'acier S235JR - épaisseur 4 mm),
- des crochets en forme de L d'épaisseur 3 mm en acier galvanisé Z350 (nuance d'acier S235JR),
- des boulons en acier inoxydable A4-80.

Les boulons en inox doivent être séparés physiquement de l'acier galvanisé par des rondelles en néoprène.

Un kit de montage en acier galvanisé S235JR Z450 au lieu de Z350 peut être fourni sur demande, selon la localisation de l'installation.

3. Autres éléments

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

3.1 Groupe de sécurité

Le groupe de sécurité sanitaire doit être conforme à la norme NF EN 1487.

3.2 Limiteur de température

Le robinet thermostatique d'équipement du corps de chauffe doit être conforme à la norme NF EN 215.

3.3 Bac de rétention

Dans le cas d'une installation dite « à éléments séparés » la mise en œuvre d'un bac de rétention doit être conforme aux prescriptions données au § 2.31 « prescriptions techniques particulières » du présent Avis.

3.4 Canalisations

Dans le cas d'une mise en œuvre version à éléments séparés les canalisations entre le(s) capteurs(s) et ballons ne sont pas fournies. Celles-ci doivent être en cuivre ou en inox 316L.

3.5 Éléments de traversée de couverture

Lorsque les canalisations doivent traverser la couverture, la mise en œuvre devra être réalisée avec des éléments adaptés de type :

- Chatière SOLAR pour tôle ondulée, Référence : C_FX_02_007
- Chatière SOLAR pour tôle profilée 1000P, Référence : C_FX_02_008

Ces éléments comprennent :

- une embase en aluminium adaptée à la forme de la couverture,
- un joint en EPDM en contact avec la couverture,
- un cône en EPDM noir (canalisation « froide ») ou silicone rouge (canalisation « chaude ») adaptable en fonction du diamètre des canalisations,
- un collier de serrage en inox A2,
- une série de vis SLX-S16 avec joint en EPDM.

4. Fabrication et contrôles

En ce qui concerne les capteurs, la réalisation des contrôles sur matières entrantes, en cours de fabrication et sur produits finis est régulièrement vérifiée par un organisme tiers dans le cadre de la certification CSTBat « Procédés solaires ».

Contrôles sur les capteurs

Le contrôle des caractéristiques optiques d'absorption et d'émissivité est réalisé sur plusieurs échantillons pour chaque lot d'absorbeurs fabriqués.

Le filetage des raccords hydrauliques des grilles est contrôlé unitairement.

L'épreuve de tenue à la pression des absorbeurs est effectuée à une pression de 10 bars en eau. Ce contrôle est unitaire.

Contrôles sur les cuves

Le filetage des raccords hydrauliques des cuves est contrôlé unitairement.

Contrôle d'étanchéité unitaire sous une pression de 10 bars à l'eau.

Contrôle de la densité et de la qualité de l'isolant polyuréthane injecté dans chaque cuve.

Contrôles sur les kits hydrauliques

Le filetage des raccords hydrauliques des grilles est contrôlé unitairement.

5. Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport

Conditionnement

Les cuves, les capteurs et les kits hydrauliques sont emballés individuellement dans des caisses en carton.

L'expédition est systématiquement accompagnée de la saisie d'un bon de livraison client sur lequel est consigné le numéro de série des cuves ou des capteurs ou le numéro de lot des kits.

Marquage

Le marquage reprend les informations telles que prévues dans le référentiel de la certification CSTBat « Procédés solaires ».

Stockage, transport

Le stockage et le transport ne nécessitent pas de disposition particulière.

6. Mise en œuvre

6.1 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.

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 à ce que les pressions d'eau chaude et d'eau froide soient équilibrées aux points de puisage.

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 le mitigeur doit être réglé à une température de 50°C maximum.

Version monobloc

Le réservoir de stockage horizontal est situé en partie haute du procédé. Le réservoir est raccordé au(x) capteur(s) au moyen de 2 canalisations en cuivre de diamètre 25,4 mm.

Version éléments séparés

En supplément des préconisations indiquées dans les prescriptions techniques particulières du présent Avis, la mise en œuvre en version éléments séparés doit respecter les dispositions suivantes :

- le point le plus haut des capteurs doit se situer sous le point le plus bas de la cuve avec une distance minimum de 150 mm,
- les canalisations entre cuve et capteurs doivent observer une pente constante minimum de 5%, sans portion horizontale, sans contre-pente, sans coude ou réduction,
- la longueur de la canalisation entre la connexion eau froide du ballon et la connexion bas de(s) capteur(s) ne doit pas excéder 6 mètres,
- le diamètre intérieur des canalisations reliant la cuve et les capteurs ne doit en aucun cas être inférieur à 18 mm,
- les canalisations reliant la cuve et les capteurs doivent être en cuivre ou en inox 316L/1.4404,
- l'isolation des canalisations entre la cuve et les capteurs doit être réalisée en matériau résistant aux hautes températures, aux UV et aux attaques aviaires.

6.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

La première étape sera de vérifier que la surcharge occasionnée par l'installation du 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.

6.21 Installation sur toiture inclinée

La mise en œuvre sur toiture inclinée s'exécute de la manière suivante :

- perçage de la couverture en sommet d'onde en respectant le diamètre de l'entretoise (pontet),

- perçage de l'élément de charpente en fonction de la nature des vis selon le paragraphe 2.41,
- mise en place de l'entretoise (pontet),
- pose du cavalier avec son joint EPDM,
- insertion du joint néoprène dans le logement prévu au niveau du cavalier,
- installation du longeron en forme de U et vissage de l'ensemble sur les éléments de charpente,
- installation et vissage des profilés « L » horizontaux sur les longerons,
- pose et fixation des capteurs sur les profilés « L » horizontaux (4 crochets et 4 boulons M8 x 20 A4-80 par capteur),
- pose et fixation de la cuve en partie haute sur les profilés « L » horizontaux (4 boulons M8 x 20 A4-80 pour les cuves 200 litres, 6 boulons M8 x 20 A4-80 pour les cuves 300 litres, 10 boulons M8 x 20 A4-80 pour les cuves 450/500 litres, 12 boulons M8 x 20 A4-80 pour les cuves 600 litres).

6.22 Installation sur surface plane

6.221 Fixation sur toiture terrasse avec dèes en béton

Le support des chauffe-eau est fixé sur des dèes en béton recouverts par un capot métallique fixé de façon étanche. Les dèes 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 dèes en béton est effectuée conformément à la norme NF P 84-204 à 208 référencée DTU 43.

Les châssis en forme de triangle sont fixés sur les dèes en béton avec de la visserie M12 en acier inoxydable A4-80 modèle DYNABOLT/SPIT ou équivalent.

Les chauffe-eau sont installés et fixés sur les châssis avec les éléments du kit.

6.222 Mise en œuvre avec lestage

Le maintien peut être assuré par ancrage des châssis en triangle dans un massif bétonné assurant le lestage, posé sur l'étanchéité par l'intermédiaire d'un matériau de répartition (polystyrène expansé par exemple). Le massif bétonné doit nécessairement être amovible (<90 kg), sans recours à des engins de levage, pour permettre la réfection éventuelle du revêtement d'étanchéité.

Les châssis en forme de triangle sont fixés sur le massif bétonné avec de la visserie M12 en acier inoxydable A4-80 modèle DYNABOLT/SPIT ou équivalent.

Les chauffe-eau sont installés et fixés sur les châssis avec les éléments du kit.

7. Utilisation et entretien

Une notice de montage, d'utilisation et d'entretien des composants de l'installation est fournie aux utilisateurs.

Il convient périodiquement d'effectuer les opérations de contrôle et d'entretien suivantes :

- vérification de la propreté des vitrages et nettoyage éventuel,
- contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords,
- contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites,
- vérification du bon fonctionnement du groupe de sécurité.

8. Assistance technique

La société Co.F.E.R. assure la formation et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des installateurs qui en font la demande.

Nota : cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception d'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle de la mise en œuvre.

B. Résultats expérimentaux

Performances thermiques des chauffe-eau solaires

Essai réalisé suivant les modalités de NF EN 12976-2 (méthode d'essai DST) :

- Laboratoire : CSTB
- N° du compte rendu d'essai : VAL 14-26051663

Date du compte rendu d'essai : Novembre 2014

Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente du capteur solaire

Essai réalisé suivant les modalités définies au § 7.4 (essai de sécurité) de la norme NF EN 12211 :

- Laboratoire : CSTB
- N° du compte rendu d'essai : SE00-3009

Date du compte rendu d'essai : septembre 2001

Vieillessement des chauffe-eau solaires en exposition naturelle d'un an

Essai réalisé selon les modalités définies par le GS14 :

- Laboratoire : CSTB
- N° du compte rendu d'essai : ESE-03-00-3011

Date du compte rendu d'essai : 17 novembre 2003

C. Références

C1. Données environnementales et sanitaires¹

Le chauffe-eau solaire ne fait pas l'objet d'un Profil Environnemental des Produits (PEP). Les données issues des PEP ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Ces chauffe-eau solaires sont fabriqués et mis en œuvre depuis 1998 et de nombreuses références existent à la Réunion, à Mayotte en Californie, aux Iles Vierges, en Nouvelle Calédonie, à l'Ile Maurice et au Maroc. Environ 45000 CESI ont été commercialisés depuis le début de la fabrication.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet avis.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Compatibilité du procédé avec les atmosphères extérieures

Elément du procédé	Désignation des matériaux	Référence normative	Atmosphère extérieure								
			Rurale non polluée (E11)	Urbaine ou industrielle		Marine			Mixte		Particulaire (E19)
				Normale (E12)	Sévère (E13)	10 à 20 km du littoral (E14)	3 à 10 km du littoral (E15)	< 3 km du littoral* (E16)	Normale (E17)	Sévère (E18)	
Capteur (coffre, pare-close)	Aluminium (hors aspect)	NF P24-351 NF EN 1088	■	■	○	■	■	■	■	○	○
Supports, châssis installé à plus de 3km de la mer	Acier galvanisé à chaud Z350	DTU 40.35 P34-310 NF EN 10346	■	○	-	■	○	-	-	-	-
Supports, châssis à moins de 3km de la mer	Acier galvanisé à chaud Z450	DTU 40.35 NF EN 10346	■	■	○	■	■	■	○	○	○
Visserie	Acier inoxydable Visserie A4 (1.4401)	NF P24-351 NF EN 1993-1-4 NF EN 1088	■	■	○	■	■	■	■	○	○

Notes et légende :

Définition des ambiances suivant NF P 24-351 – Annexe A / DTU 40.35 (NF P34-205-1) Annexe D

* : sauf front de mer

(1) : Il est impératif de remplacer la visserie fournie par de la visserie de grade A4-70. Voir §3.5 du dossier technique

■ : emploi accepté

○ : emploi possible après étude spécifique et accord du titulaire

- : emploi interdit

Tableau 2 – Liste des différents systèmes de la gamme

Modèles	Nombre de capteurs	Superficie hors-tout de capteurs (m ²)	Superficie d'entrée de capteurs (m ²)	Capacité du réservoir de stockage (litres)	Poids total en charge (kg)	Pression maximale de service (bars)	Type d'appoint Puissance (W)
S201-S5	1	2	1,88	180	253	7	Electrique (optionnel) 1000
S202-S5	2	4	3,76		285		
S302-S5	2	4	3,76	300	437		Electrique (optionnel) 1800
S303-S5	3	6	5,64		469		
S403-S5	3	6	5,64	395	595		Electrique 2400
S404-S5	4	8	7,52		627		
S453-S5	3	6	5,64	450	632		Electrique 2400
S454-S5	4	8	7,52		664		
S504-S5	4	8	7,52	500	762		Electrique 3000
S505-S5	5	10	9,40		794		
S604-S5	4	8	7,52	600	840	Electrique 3600	
S605-S5	5	10	9,40		872		

Modèles	Caractéristiques					
	Volume nominal (l)	Superficie d'entrée Aa (m ²)	Capacité thermique du stockage Cs (MJ.K ⁻¹)	Coefficient de déperdition du stockage Us (W.K ⁻¹)	Surface équivalente de captage Ac* (m ²)	Coefficient de déperdition thermique du capteur Uc* (W.m ⁻² .K ⁻¹)
S201-S5	180	1,88	0,78	2,15	1,10	6,58
S202-S5		3,76	0,78	2,15	2,20	6,58
S302-S5	300	3,76	1,24	3,76	2,54	7,32
S303-S5		5,64	1,26	3,33	3,52	7,58
S403-S5	395	5,64	1,66	4,38	3,52	7,58
S404-S5		7,52	1,66	4,38	4,69	7,58
S453-S5	440	5,64	1,85	4,88	3,52	7,58
S454-S5		7,52	1,85	4,88	4,69	7,58
S504-S5	500	7,52	2,09	5,55	4,69	7,58
S505-S5		9,40	2,09	5,55	5,87	7,58
S604-S5	600	7,52	2,52	6,65	4,69	7,58
S605-S5		9,40	2,52	6,65	5,87	7,58

Valeurs en gras calculées selon les modalités définies dans les exigences techniques de la certification CSTBat Procédés solaires

Tableau 3 – Performances thermiques

Modèles	Production en fonction des sites météorologiques	
	Gillot – Besoins (kWh/an)	Gillot – Production (kWh/an)
S201-S5	1682	1305
S202-S5	1682	1568
S302-S5	2803	2409
S303-S5	2803	2654
S403-S5	3688	3276
S404-S5	3688	3504
S453-S5	4108	3530
S454-S5	4108	3819
S504-S5	4669	4205
S505-S5	4669	4424
S604-S5	5606	4783
S605-S5	5606	5098

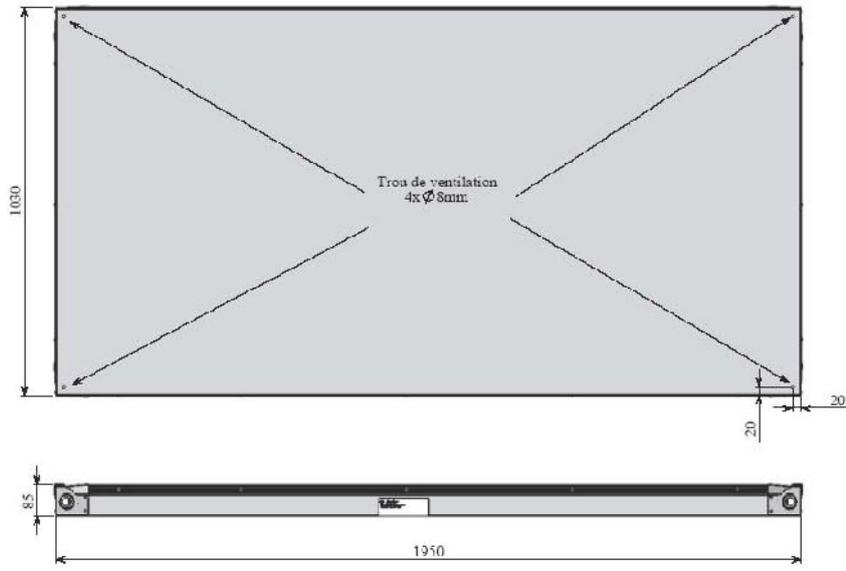
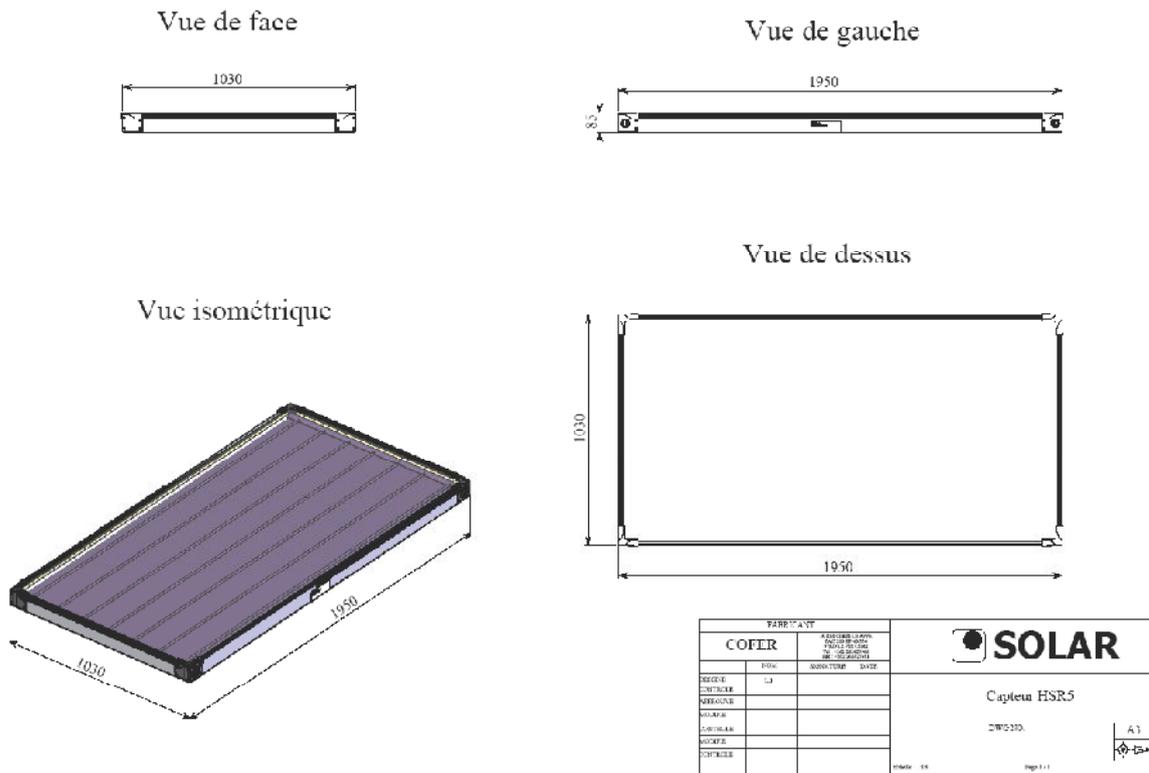
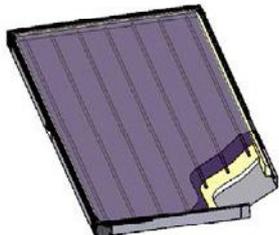
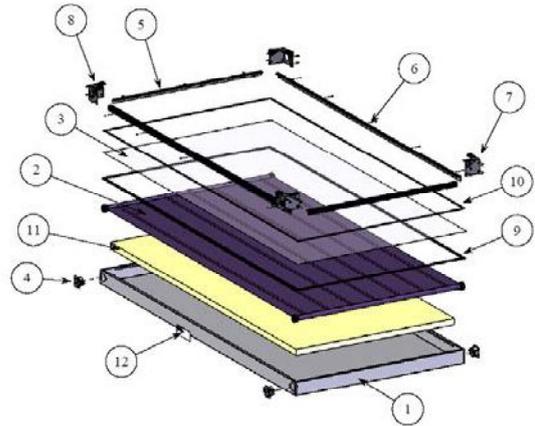


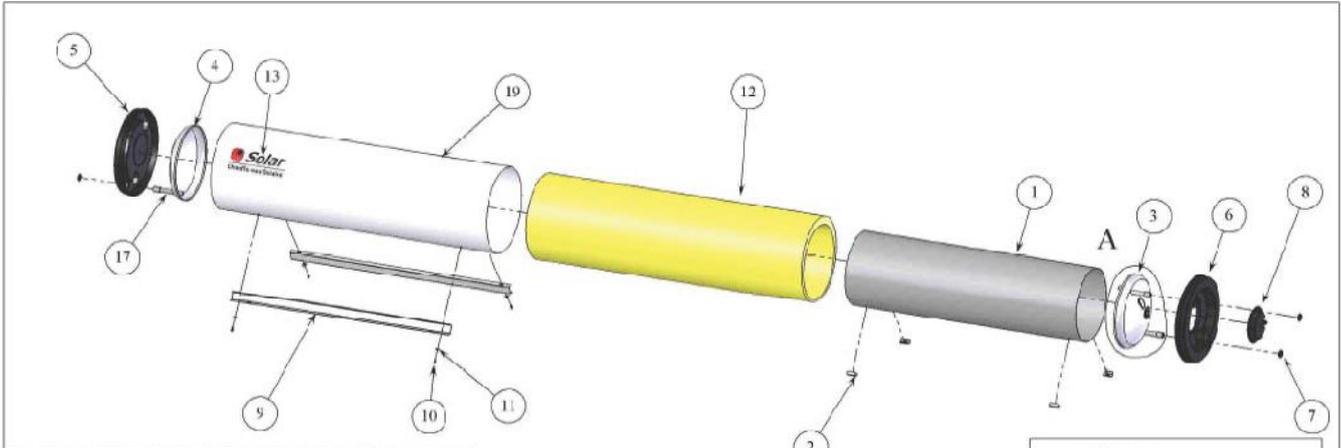
Figure 1 – Vue générale d'un capteur

17	40	E-QU-01-003	Rivet 3.2 x 16	Aluminium
12	1	E-ET-02-001	Plaque signalétique	Aluminium
11	1	A-IS-01-002	Laine isolante	Polyéthylène
10	2	A-EL-05-001	Bande adhésive double faces 10X3	EPDM
9	2	A-EL-05-002	Bande adhésive double faces 16X1.6	EPDM
8	2	A-EL-01-002	Angle Plastique Droit	Polypropylène
7	2	A-EL-01-001	Angle Plastique Gauche	polypropylène
6	2	M-CO-02-005	Cornière 1800	Aluminium 6063 T5
5	2	M-CO-02-004	Cornière 890	Aluminium 6063 T5
4	4	A-EL-01-003	Manchon anti-torsion	Polypropylène
3	1	A-EL-02-002	Vitre	Verre trempé basse teneur en fer
2	1	A-EL-03-001	Absorbeur	Cuivre CU 99.99% traité AMCRO
1	1	A-CA-00-002	Coffre Capteur	Aluminium 3105 H32
Rep	Nbre	Code article	Désignation	Nuance Matière

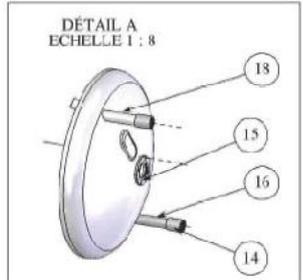


FABRICANT			
COFER		SOLAR	
DESIGN	DATE	REVISION	DATE
CONTRÔLE		CONTRÔLE	
APPROBÉ		APPROBÉ	
REVISION		REVISION	
CONTRÔLE		CONTRÔLE	
Dwg No		A3	
Echelle 1:1		Page 1/1	

Figure 2 – Vue éclatée d'un capteur

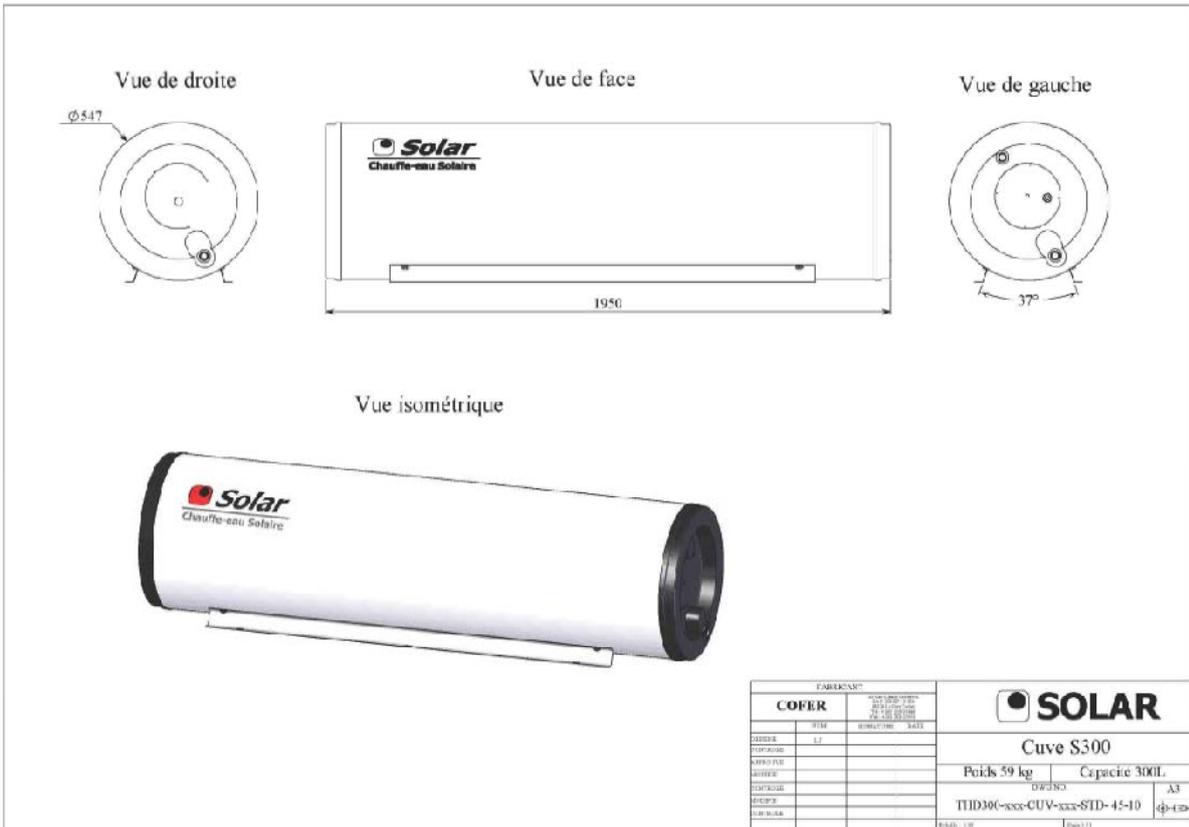
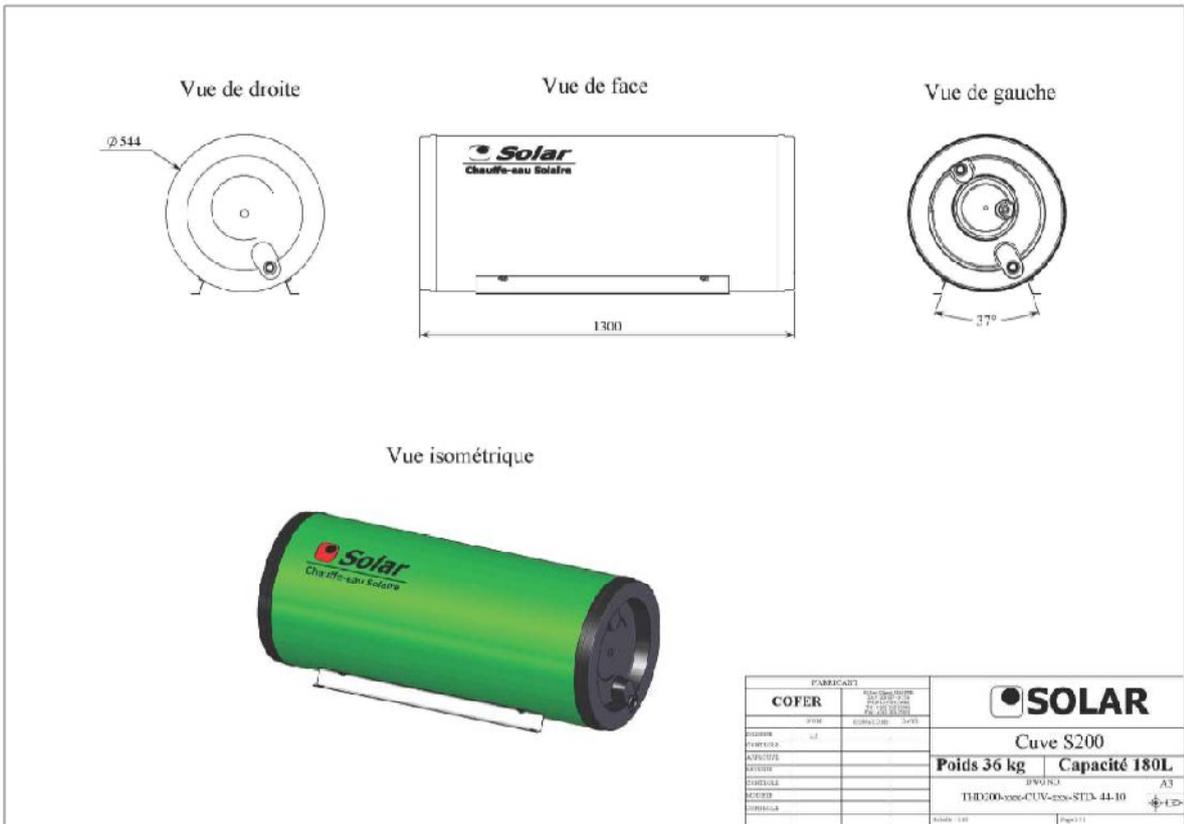


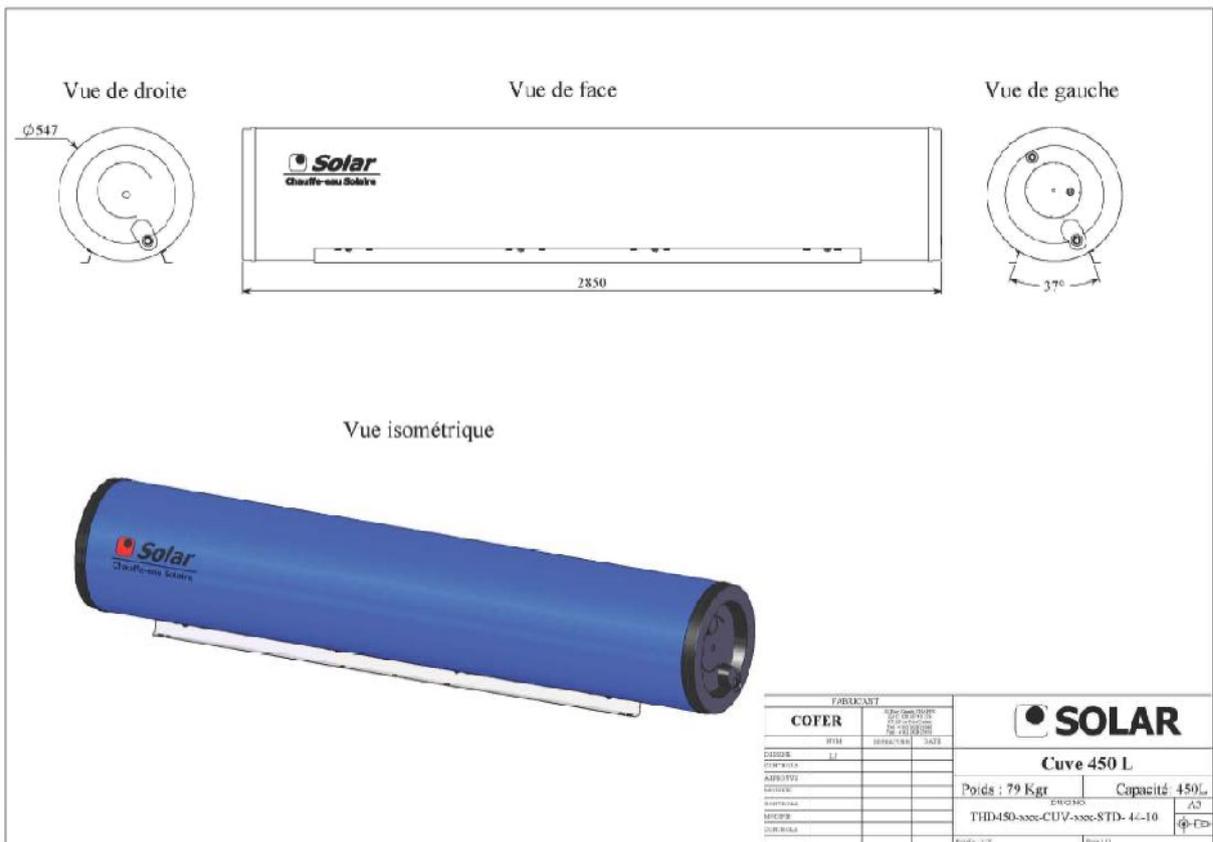
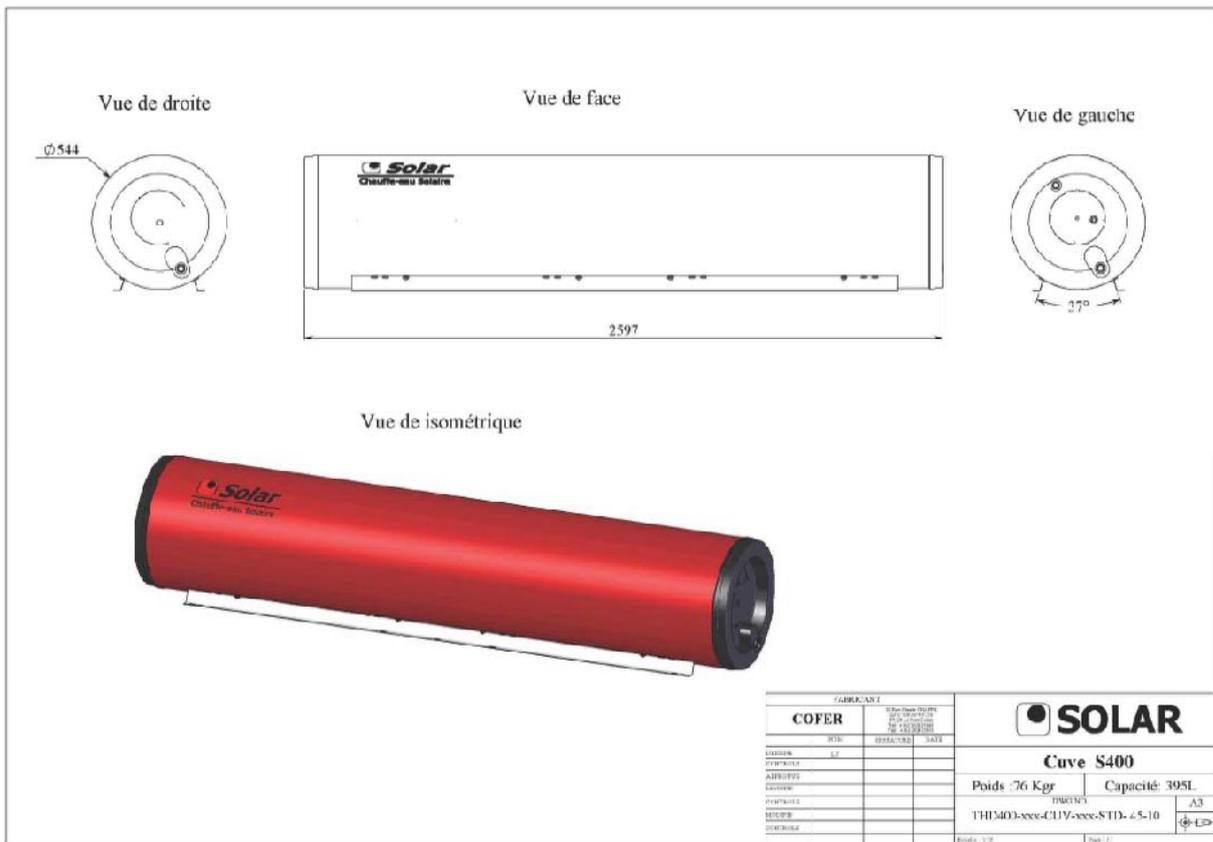
19	1	CE-EQ5-00B	Enveloppe Galvalume
18	1	C-D3-01-006	Piquage 180mm coudé
17	1	C-D3-01-005	Piquage 154mm droit
16	1	C-D1-01-01-005	Piquage 166mm droit
15	1	C-D3-01-008	Bride
14	3	M-TR-01-001	Ecrou 3/4"
13	1	E-ET-01-001	Etiquette cuve
12	1	C-IS-01-002 C-IS-01-001	Isolant Polyuréthane (Polyol Diisocyanate)
11	4	EQ-U04-007	Rondelle Inox 316L
10	4	EQ-U02-004	Vis M8 x 30 Inox A2 auténitique
9	2	C-FX-01-00B	piéd de Cuve acier Galvanisé Z350
8	1	C-PA-01-009	Bouchon chapeau + presse étoupe
7	3	C-PA-01-012	Passé Fil
6	1	C-PA-01-002	Chapeau plastique 3 trous
5	1	C-PA-01-001	Chapeau plastique 1 trou
4	1	C-D1-01-001	Dôme 1 trou assemblé
3	1	C-D3-01-001	Dôme 3 trous assemblé
2	4	C-FX-02-001	Cavalier + Ecrou Inox M8 soudé
1	1	C-VI-01-00B	Virole 300 L Inox 316L
Rep	Nbre	Code article	Désignation



FABRICANT			
COFER		SOLAR	
DESIGN	DATE	REVISION	DATE
CONTRÔLE		CONTRÔLE	
APPROBÉ		APPROBÉ	
REVISION		REVISION	
CONTRÔLE		CONTRÔLE	
Dwg No		A3	
THD300-xxxx-CUV-xxxx-ECL- 45-10		Echelle 1:1	
Page 1/1		Page 1/1	

Figure 3 – Vue éclatée d'une cuve





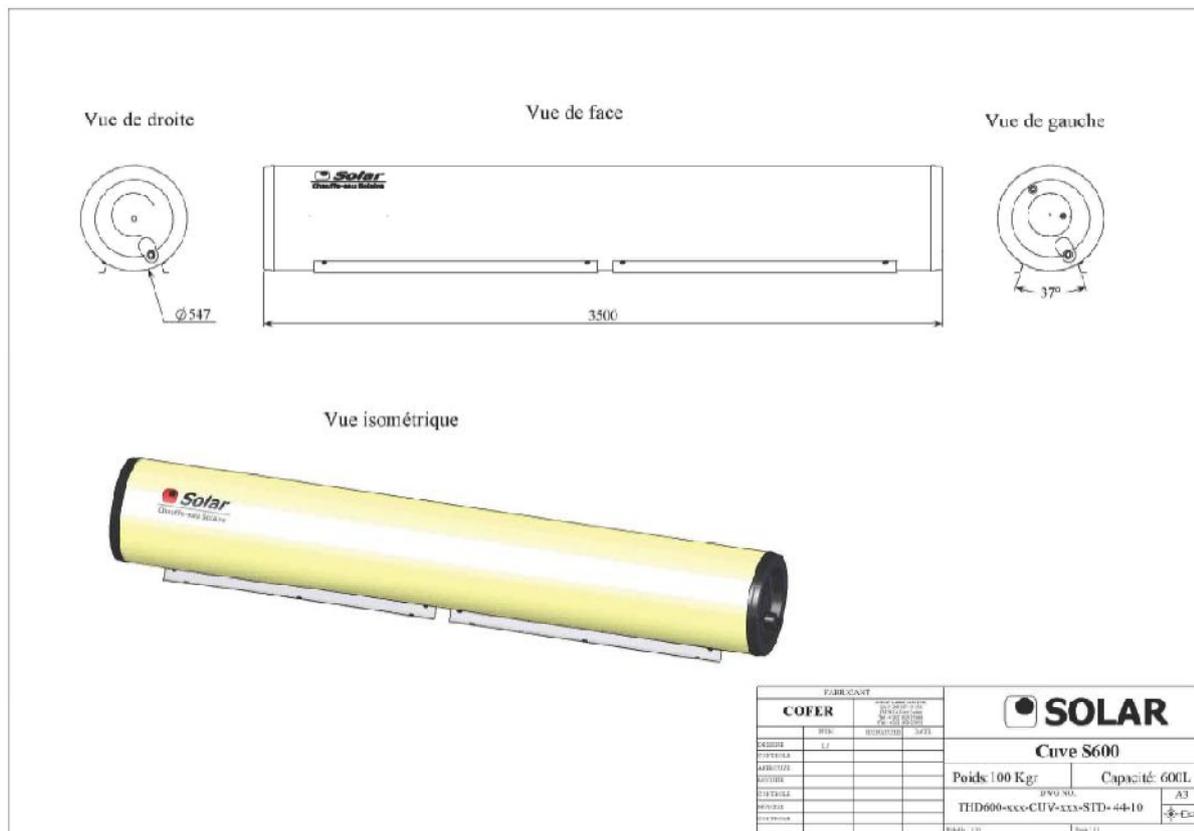
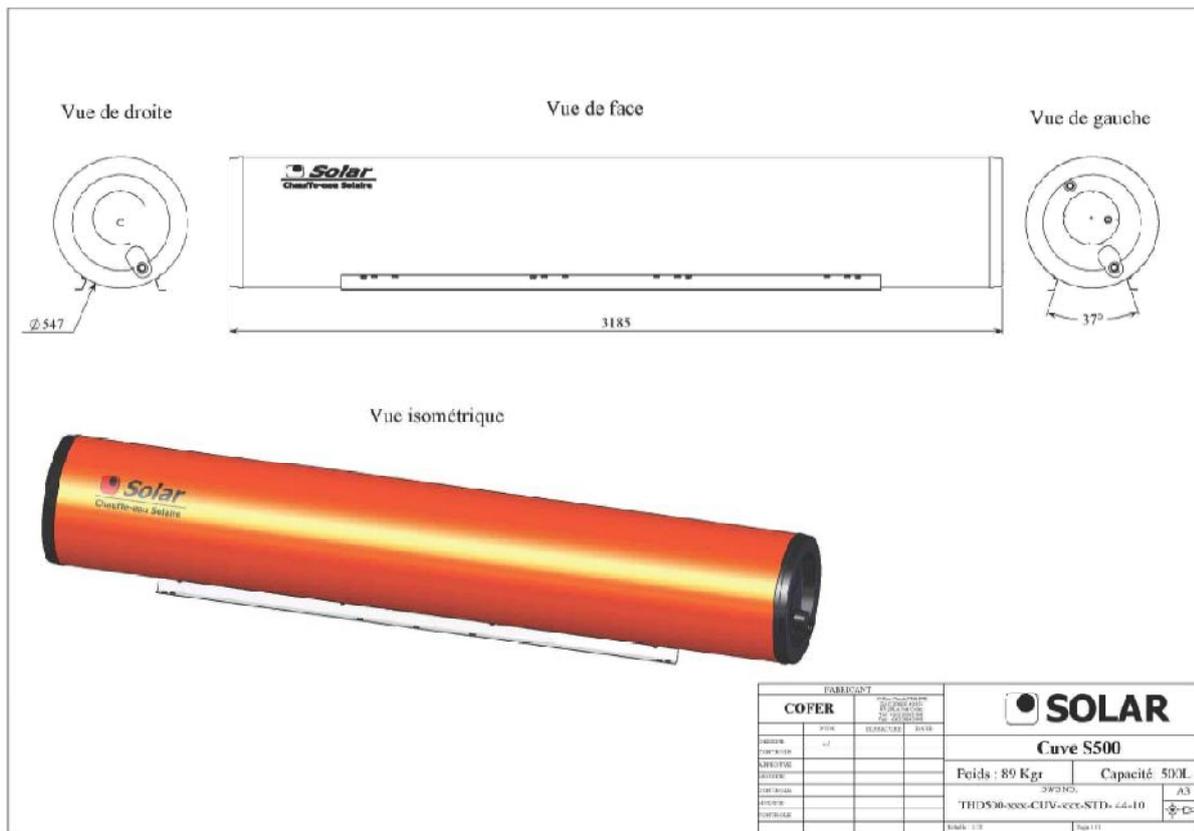


Figure 4 – Caractéristiques dimensionnelles et pondérales des cuves

	<p>Références des résistances: WC18US7, WC24US7, WC36FS7</p>
	<p>Références des résistances : WC18HP7</p>

Figure 5 – Références des résistances d'appoint électrique

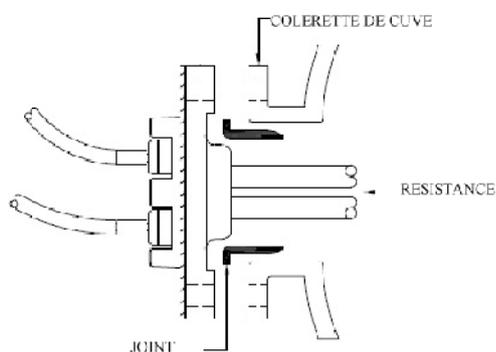


Figure 6 – Détail du montage de la résistance sur la cuve

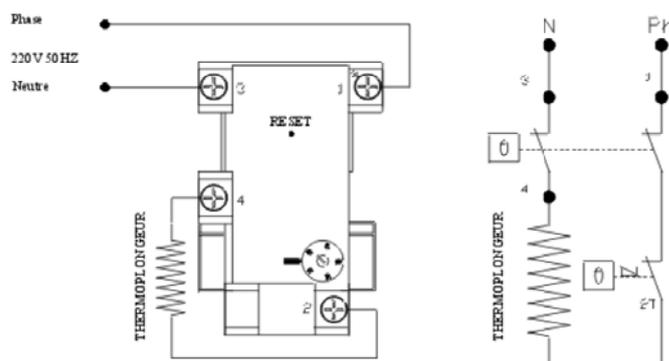


Figure 7 – Détail du raccordement électrique du thermostat de la résistance

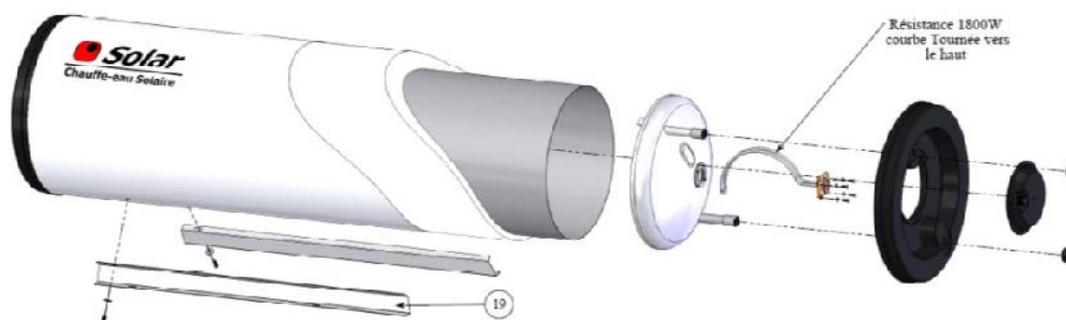


Figure 8 – Détail de la position de la résistance courbée dans la cuve

ANNEXE 1 - Mise en œuvre et généralités

Mise en œuvre sur toiture inclinée

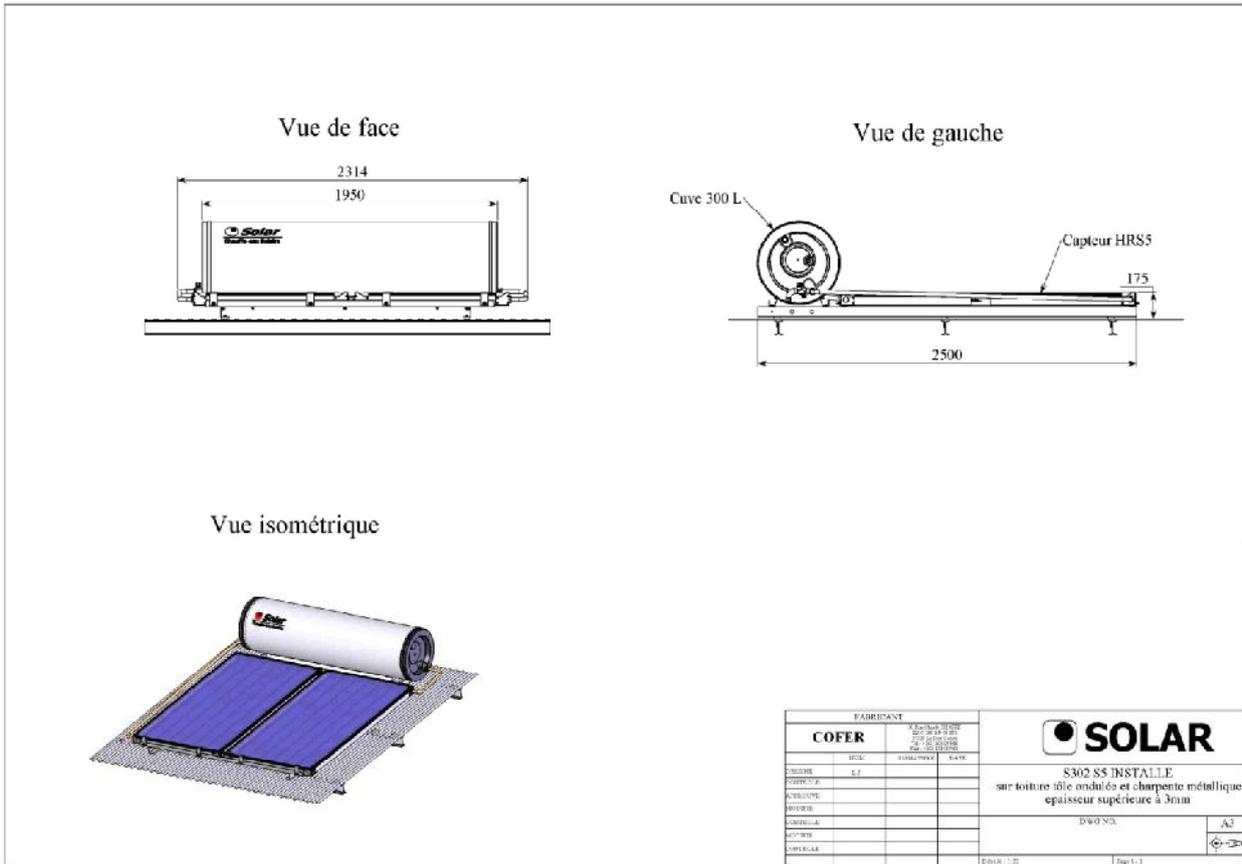


Figure 9 – Vue générale sur toiture tôle ondulée avec charpente métallique

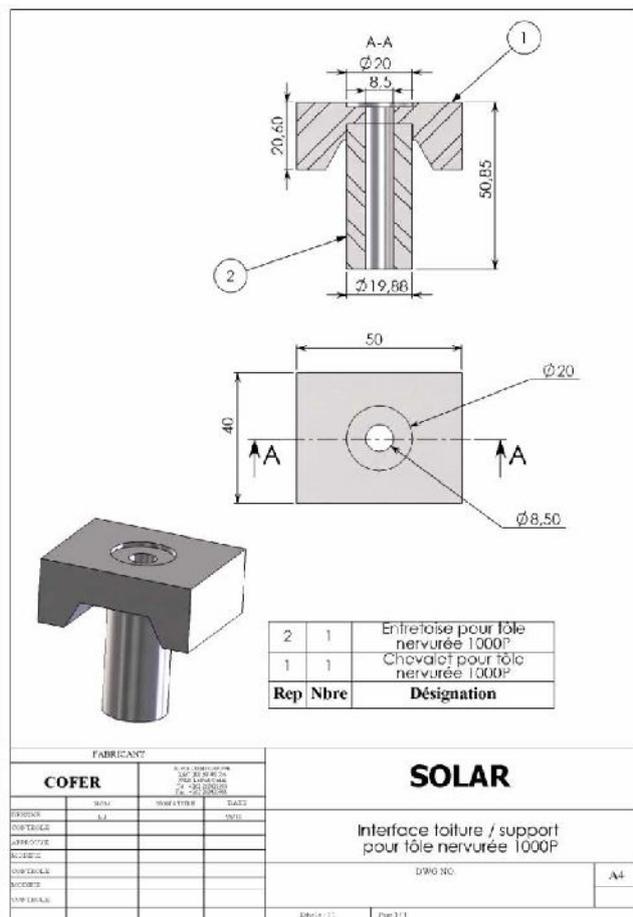
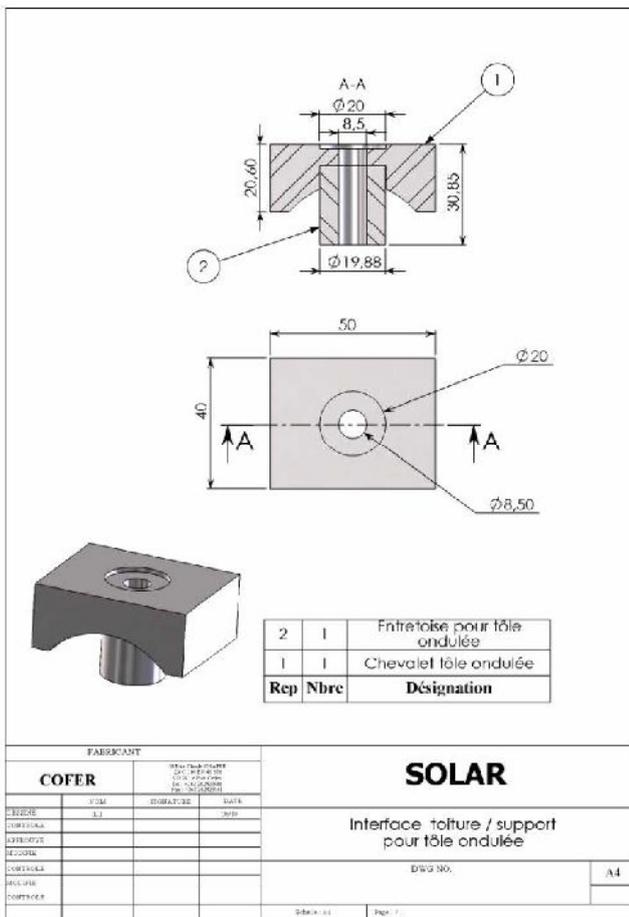


Figure 12 – Détail du système cavalier-entretoise (pontet) pour tôle ondulée et plaque nervurée 1000P

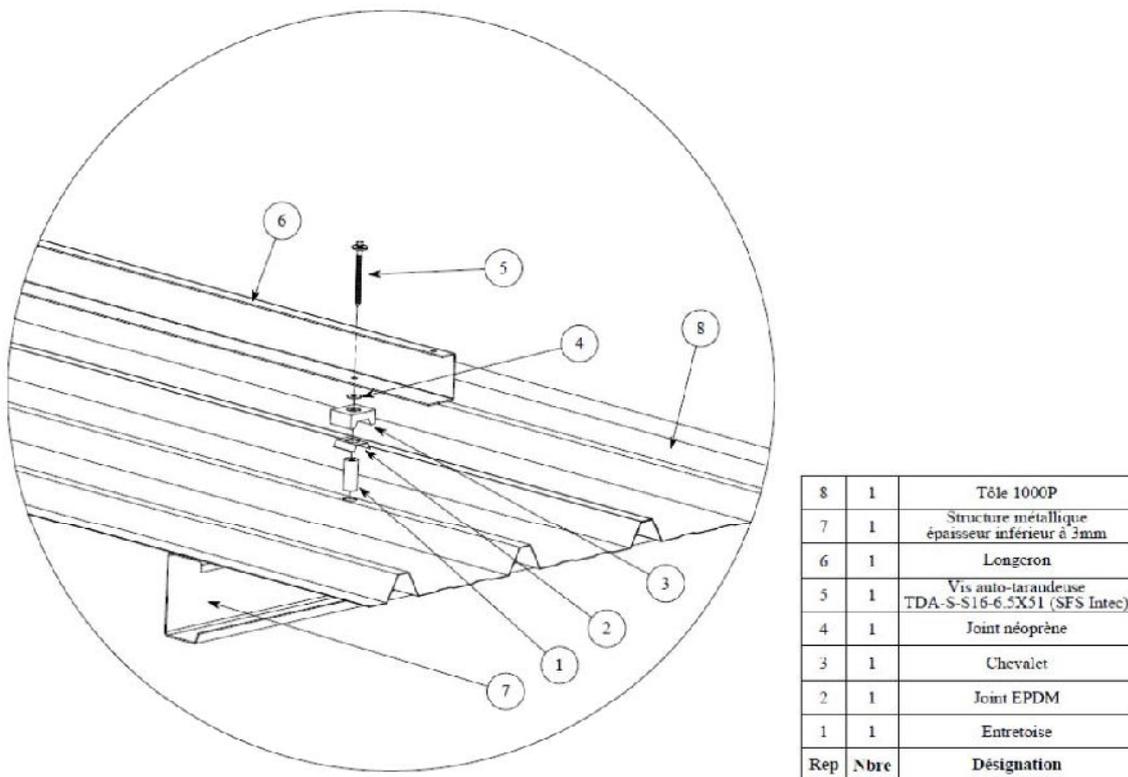


Figure 13 – Détail de la fixation sur tôle nervurée

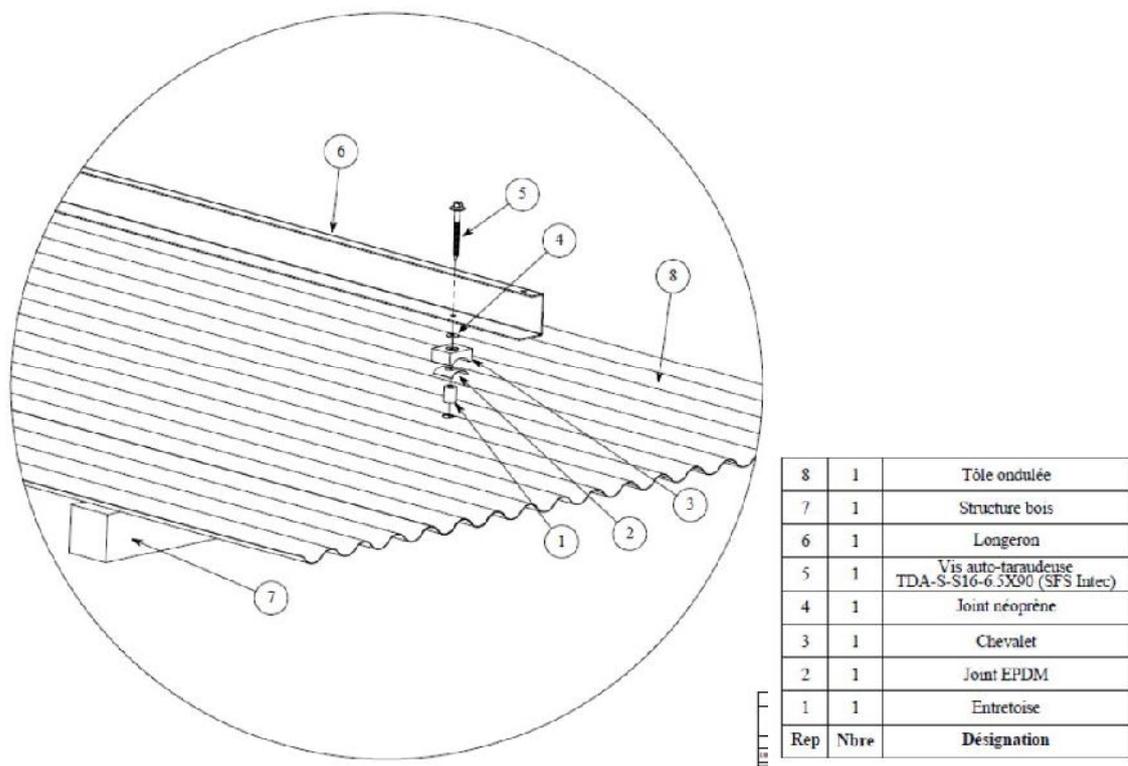
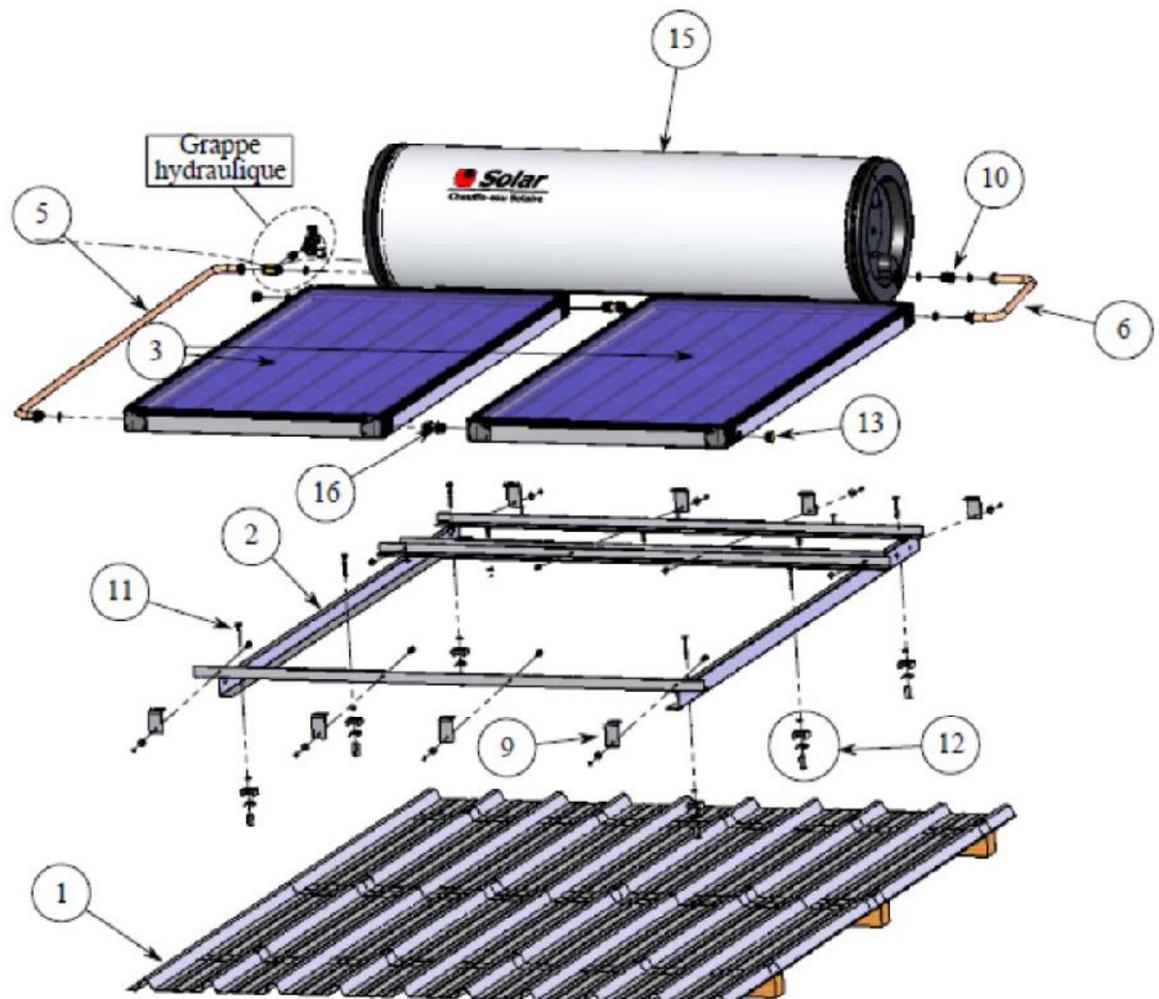


Figure 14 – Détail de la fixation sur tôle ondulée



16	6	K-EL-01-001	Raccord inter capteur
15	1	C-PF-xx-00E	Curve S500
14	1		Groupe de sécurité
13	2	M-TR-05-003	Bouchon Mâle M33
12	12		Set interfaçe toiture / support tôle ondulée
11	12		Vis auto-tarudeuse TDB-S- S16-6.3X51 (SFS Intec)
10	1	M-TR-05-005	Réduction M33-3/4"
9	16		crochet capteur
8	1	M-TR-05-008	Réduction 3/4"-1/2"
7	1	K-EL-02-011	Kit rallonge 504
6	1	K-CL-02-001	Petit Collecteur
5	1	K-CL-01-001	Grand Collecteur
4	1	M-TR-05-006	Té Reducteur M33 -F1/2"- M3/4"
3	4	A-PF-00-001	Capteur HRS5
2	1		Support toiture inclinée CESI S504-S5
1	1		Torture tole ondulée sur structure métallique ép>3mm
Rep	Nbre	Code Article	Désignation

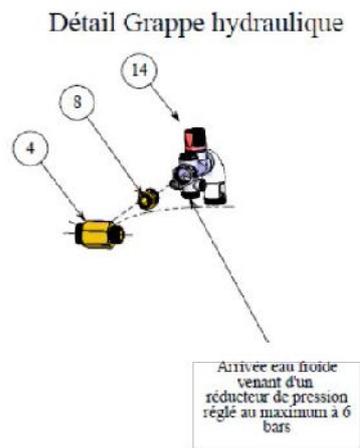
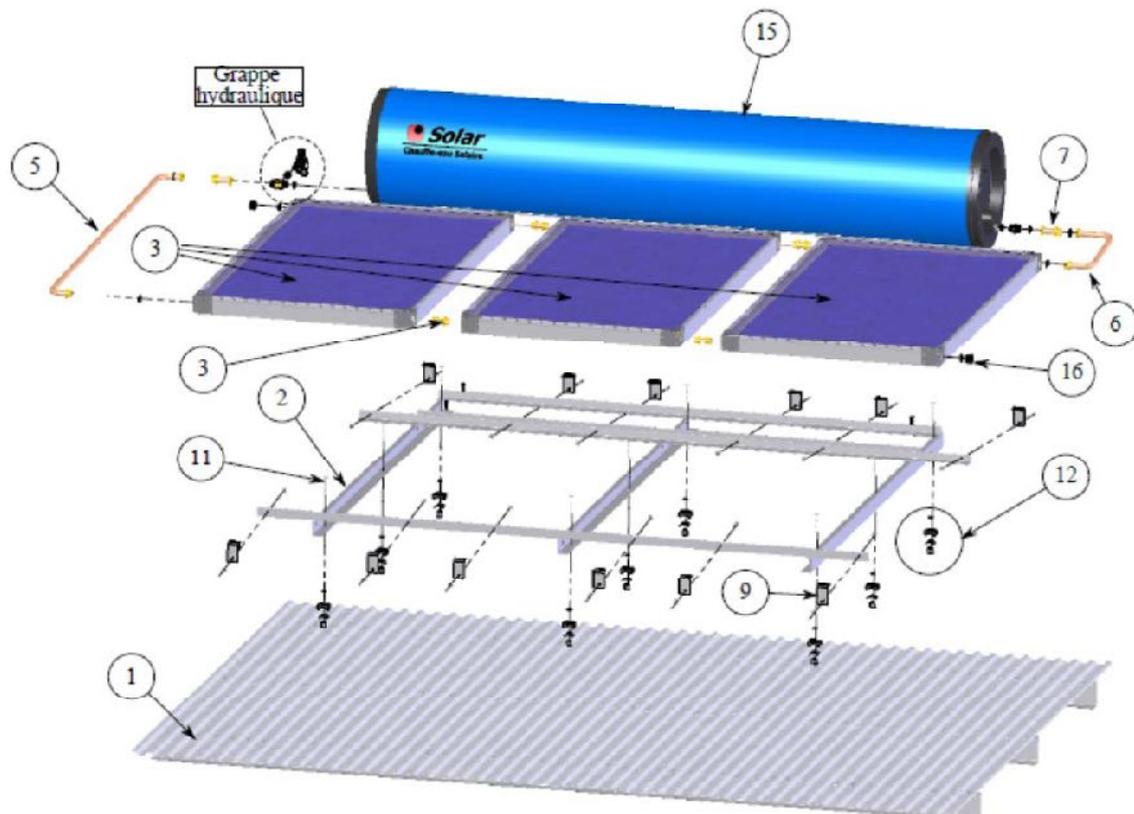


Figure 15 – Détail de la mise en œuvre pour le modèle S302



16	9	K-EL-01-001	Raccord inter-capteur
15	1	C-PF-xx-00D	Cuve S450
14	1		Groupe de sécurité
13	2	M-TR-05-003	Bouchon Mâle M33
12	9		Set interface toiture / support tôle ondulée
11	9		Vis auto-taraudeuse TDA-S- S16-6.5X51
10	1	M-TR-05-005	Réduction M33 - 3/4"
9	12		Crochet capteur
8	1	M-TR-05-008	Mamelon réducteur 3/4"-1/2"
7	1	K-EL-02-009	Kit Rallonge 453
6	1	K-CL-02-001	Petit Collecteur
5	1	K-CL-01-001	Grand Collecteur
4	1	M-TR-05-006	Té M33 -F1/2"-3/4"
3	1	A-PF-00-001	Capteur HRS5
2	1		Support toiture inclinée CESI S453-S5
1	1		Toiture tôle ondulée sur structure métallique ép=3mm
Rep	Nbre	Code Article	Désignation

Détail Grappe hydraulique

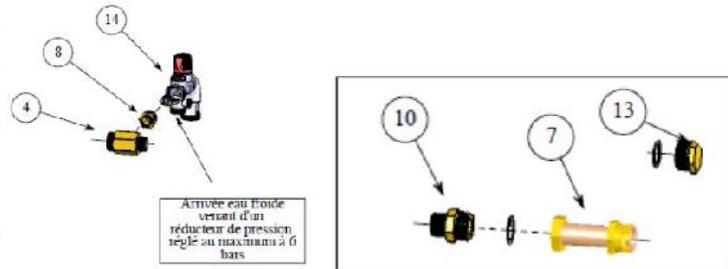


Figure 16 – Détail de la mise en œuvre pour le modèle S453

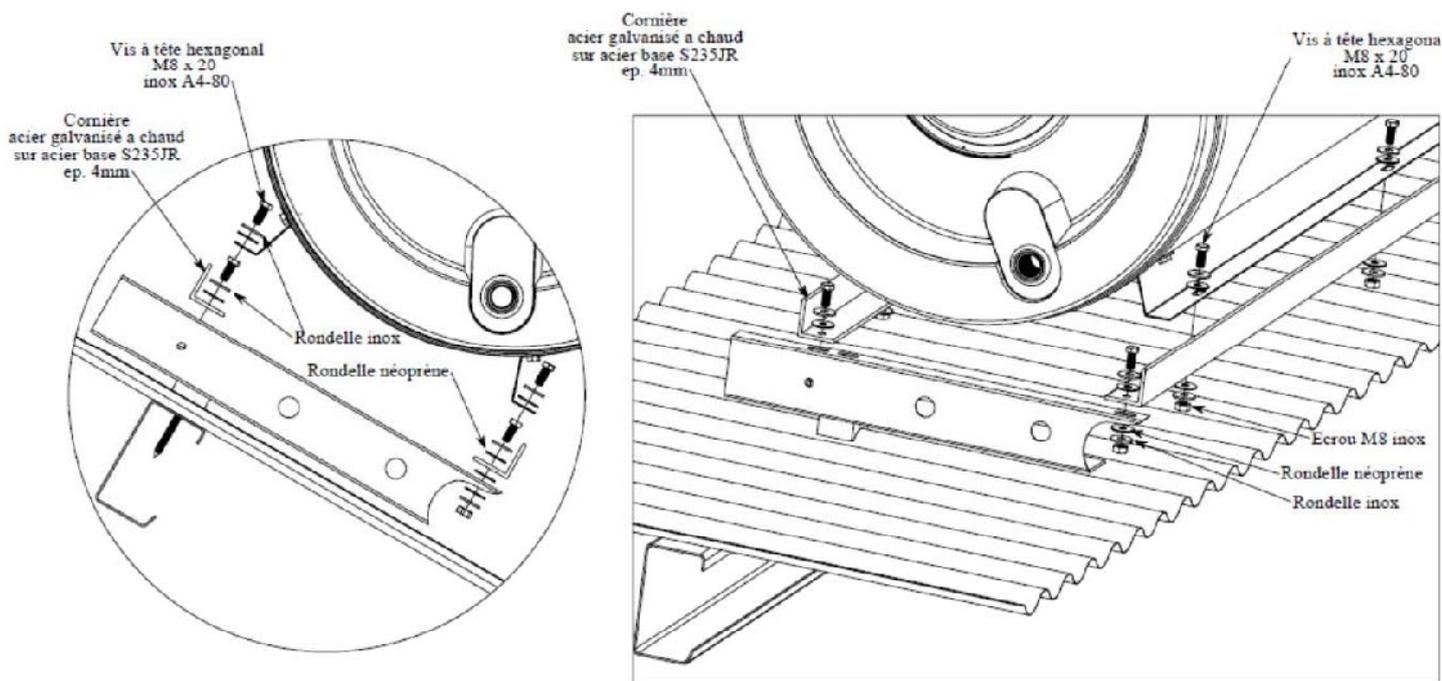


Figure 17 – Détail de la mise en œuvre de la cuve sur le châssis support

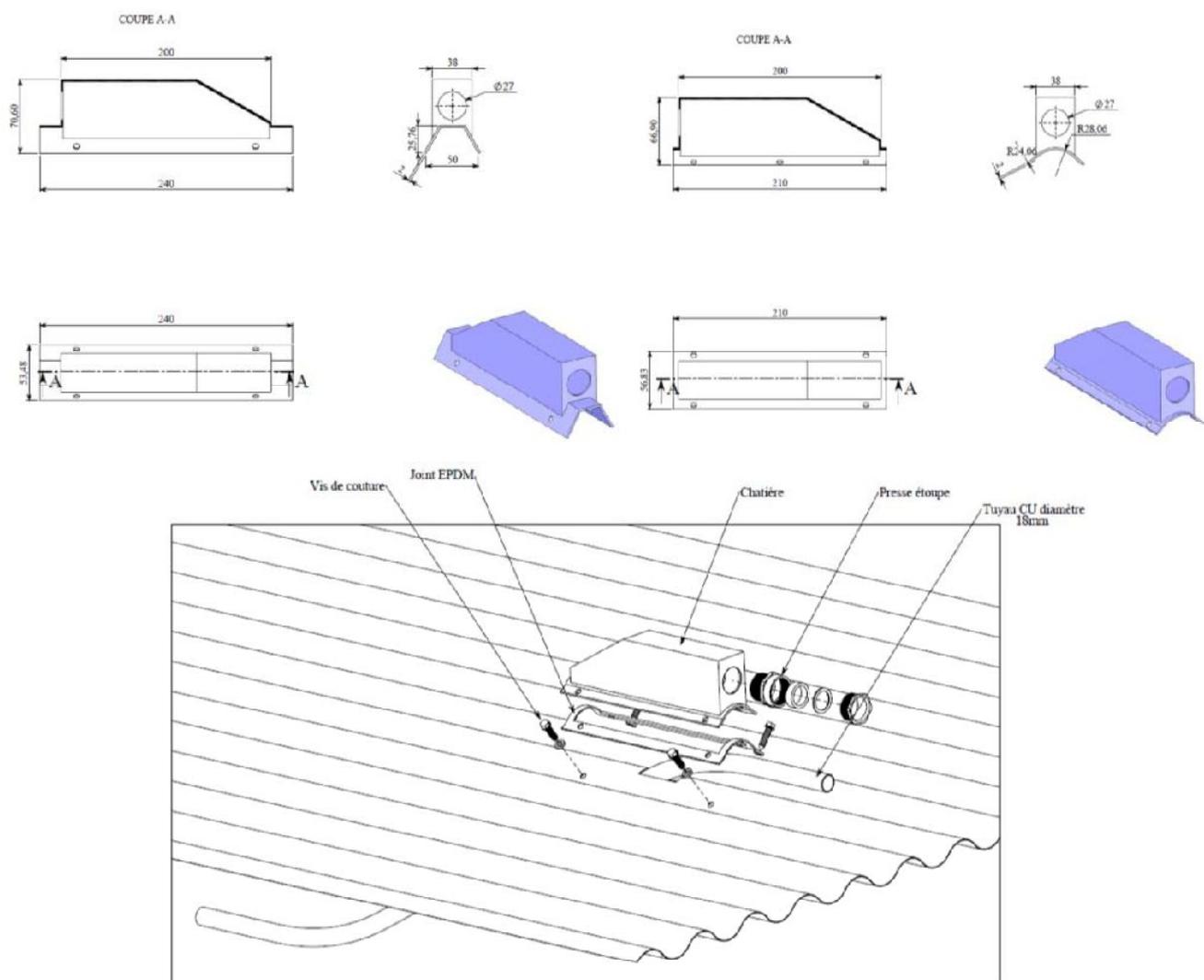


Figure 18 – Détail des passages de canalisations en couverture

Mise en œuvre sur surface plane

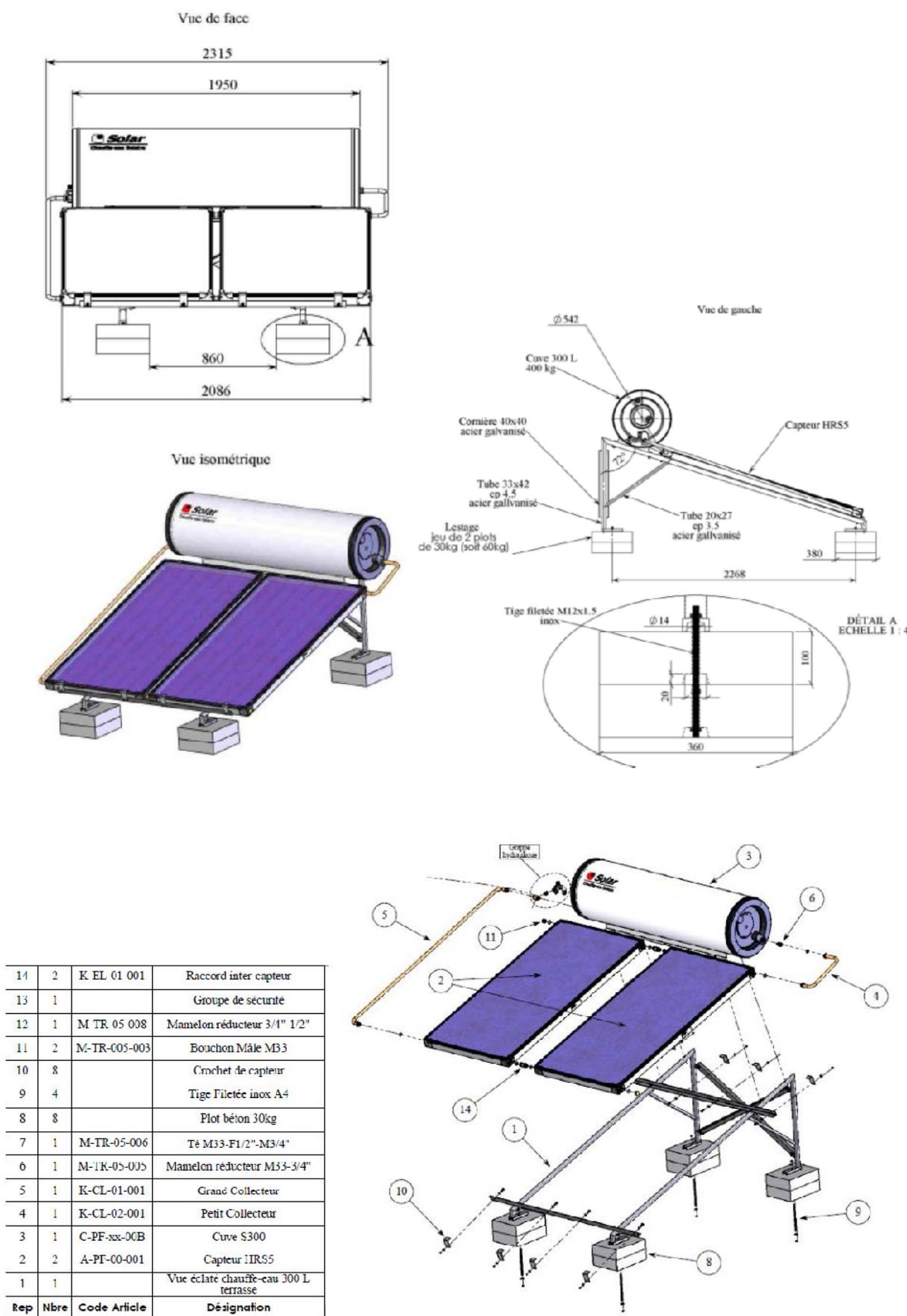


Figure 19 – Détail de la mise en œuvre avec dalles de lestage

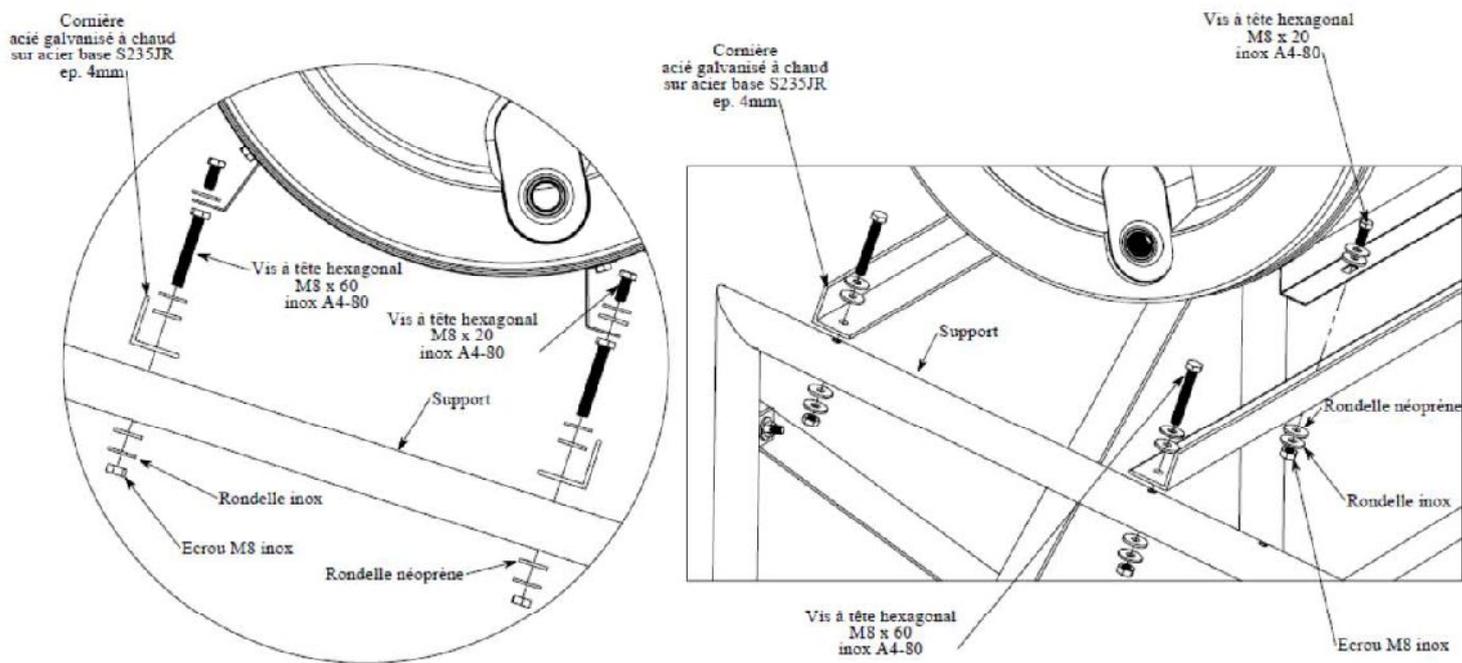


Figure 20 – Détail de la mise en œuvre de la cuve sur le châssis support

ANNEXE 4 - Mise en œuvre version éléments séparés

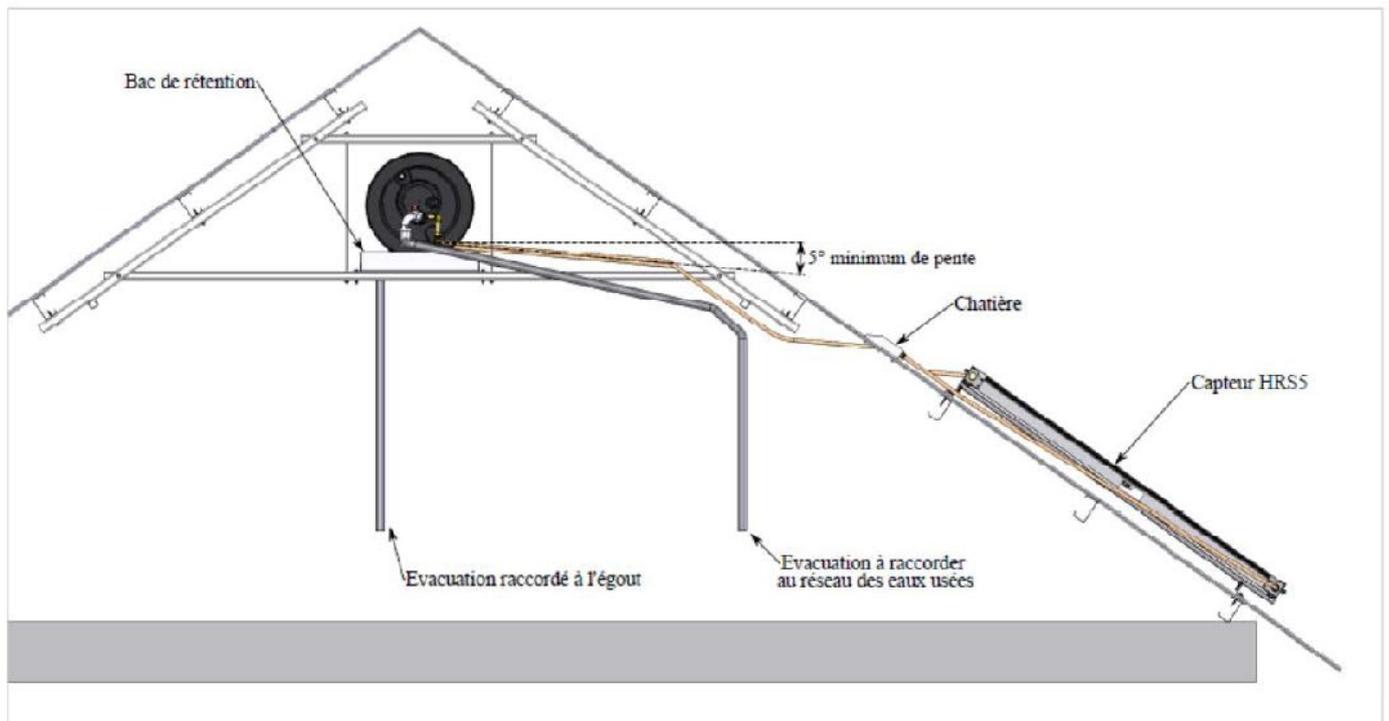


Figure 21 – Détail de la mise en œuvre en version éléments séparés

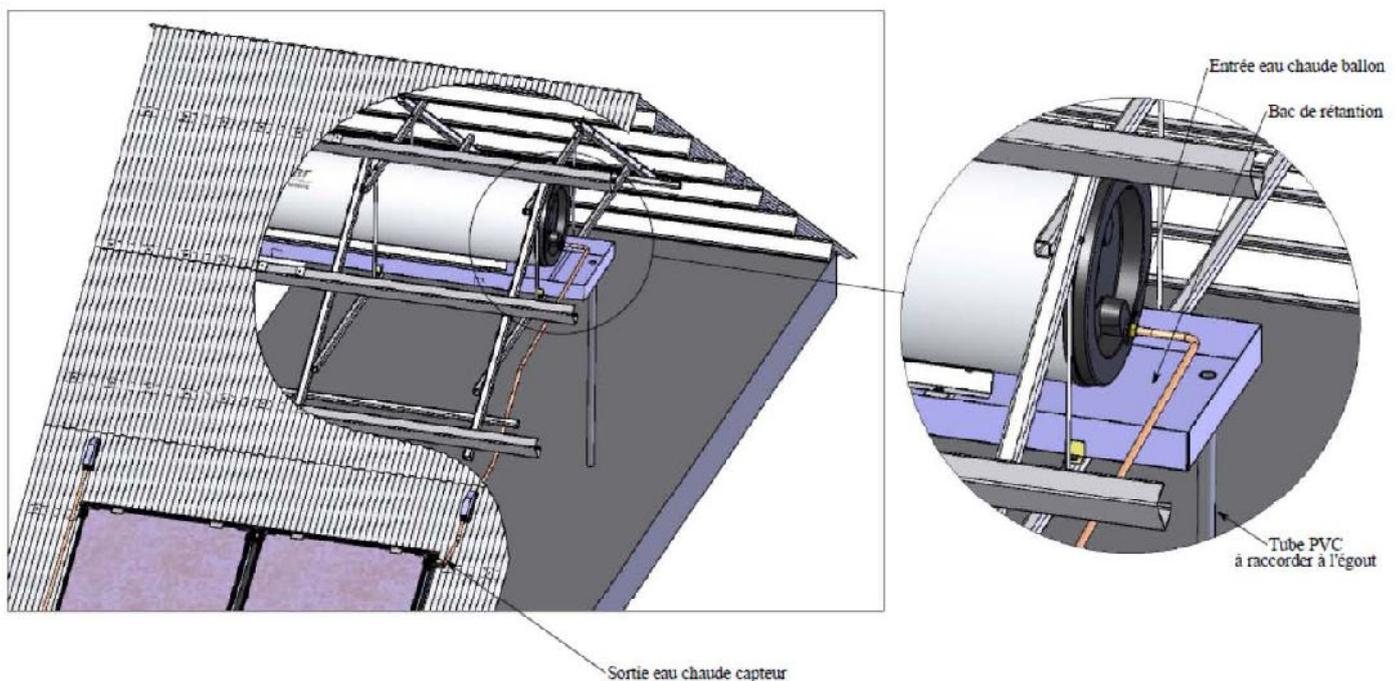


Figure 22 – Détail de la mise en œuvre en version éléments séparés – vue de droite

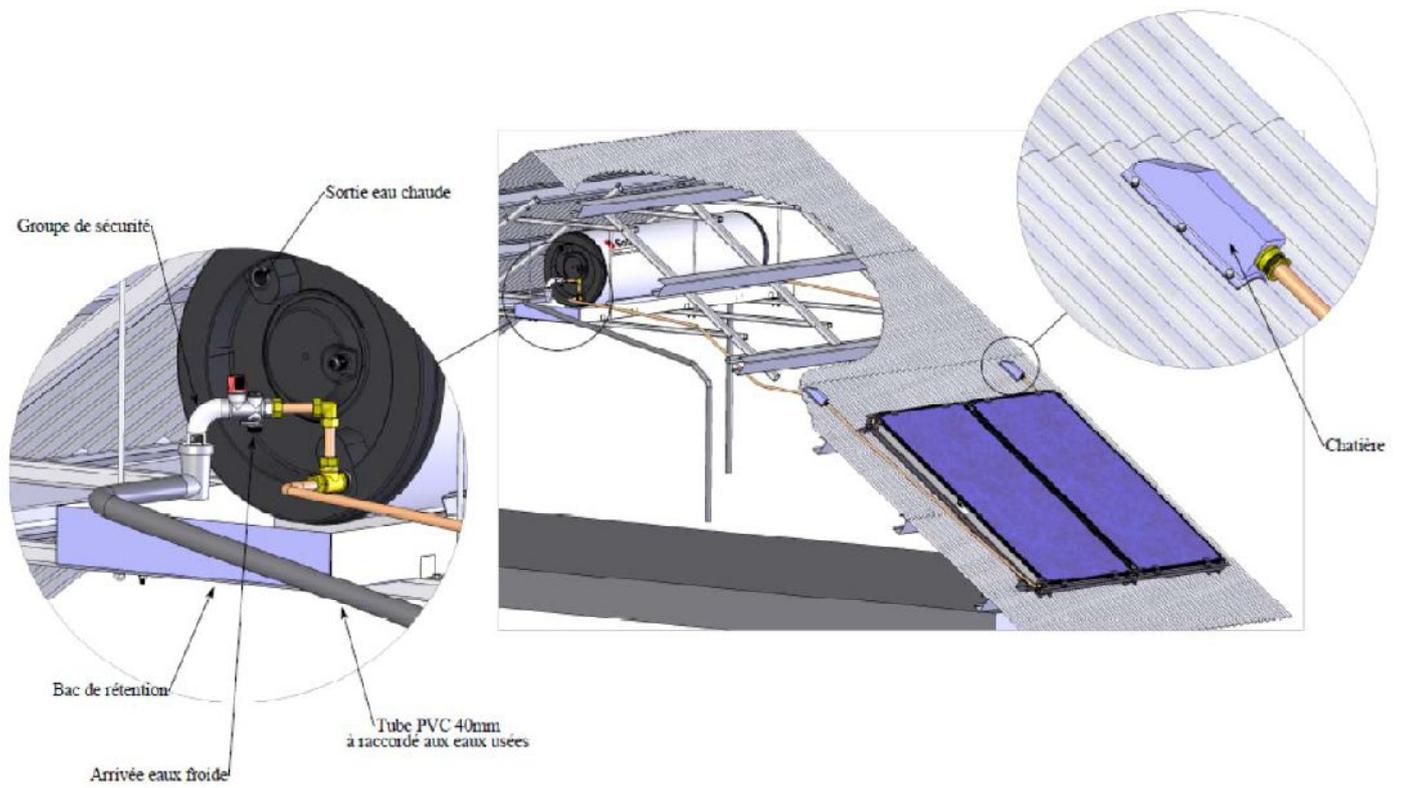


Figure 23 – Détail de la mise en œuvre en version éléments séparés – vue de gauche