

Avis Technique 14/06-1031

Chauffe-eau solaire à circulation forcée

Chauffe-eau solaire
Solar water-heater
Sonnenboiler

UPEC SOLAIRE CSP 25

Titulaire : FRISQUET SA
20 rue Branly ZI Beauval
F-77109 MEAUX Cedex
Tél. : 01 60 09 91 00
Fax : 01 60 25 38 50
Internet : <http://www.frisquet.fr>

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions qui, d'une part, font l'objet d'un suivi annuel des conditions de leur fabrication et des contrôle associés, et d'autre part, sont équipés de capteurs solaires bénéficiant d'un Certificat CSTBat dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification
Procédés solaires

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires

Vu pour enregistrement le 27 septembre 2006



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 14 "Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 17 mars 2006, les procédés de chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" présentés par la société FRISQUET SA – 20, rue Branly F-77109 MEAUX Cedex. Il a formulé, concernant ces procédés, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis ne vaut que pour les procédés qui, d'une part font l'objet, d'un suivi annuel des conditions de leur fabrication et des contrôle associés, et d'autre part, sont équipés de capteurs solaires bénéficiant d'un Certificat CSTBat attaché à l'Avis Technique relatif à ces capteurs, délivré par le CSTB.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" sont des équipements individuels destinés à la préparation d'eau chaude sanitaire utilisant en priorité l'énergie solaire. Ils forment des ensembles comprenant :

- un ou plusieurs capteurs solaires de type "CSP25", objets de l'Avis Technique 14/03-790*02 Ext, extension commerciale à l'Avis Technique 14/03-790 relatif au capteur "FK6300" fabriqué par la société GREENoneTEC Solar-Industrie GmbH,
- un préparateur solaire constitué d'un réservoir de stockage de l'eau chaude sanitaire équipé dans sa partie inférieure d'un échangeur hydraulique relié au circuit capteurs solaires, et dans sa partie supérieure d'un second échangeur hydraulique relié à une source d'appoint thermique et / ou d'une résistance d'appoint électrique,
- une pompe de circulation constituant avec les capteurs et l'échangeur solaire le circuit primaire du procédé permettant le transfert le fluide chauffé dans les capteurs solaires vers l'échangeur solaire du préparateur,
- un système de régulation gérant les fonctions chauffage par l'énergie solaire et par l'appoint électrique de l'eau chaude sanitaire.

Les capteurs solaires sont installés de manière dite "indépendante sur supports" au sol, sur une paroi verticale, sur toitures-terrasses ou toitures inclinées.

Caractéristiques générales (cf. tableaux 1 et 2).

1.2 Identification

Le fabricant appose sur chaque appareil un marquage indélébile permanent comprenant les informations telles que définies au paragraphe 2.322 ci-après.

Chaque colisage est accompagné d'une notice de montage, de mise en œuvre et d'entretien.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Procédé destiné à la réalisation d'installations individuelles de production d'eau chaude sanitaire.

Utilisation en France métropolitaine et dans les Départements et Territoires d'Outre-mer (DOM TOM).

L'implantation des capteurs sera conforme au domaine d'emploi accepté de l'Avis Technique 14/03-790*02 Ext, relatif aux capteurs solaires "CSP 25".

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et aptitude à l'emploi

2.211 Thermique

- a) Les chauffe-eau solaires individuels "UPEC SOLAIRE CSP25" permettent de satisfaire au respect des exigences telles que définies dans le règlement en vigueur relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.

- b) Limitation de température

L'utilisation des chauffe-eau solaires individuels "UPEC SOLAIRE CSP25" ne fait pas obstacle au respect des dispositions de l'article 36 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978 modifié. A cet effet un

dispositif de réglage de la température de l'eau distribuée aux points de puisage doit être à la disposition de l'utilisateur.

2.212 Sécurité électrique

Le marquage CE apposé sur les équipements électriques (ballon de stockage incluant l'appoint électrique, circulateur, dispositif de régulation et de gestion) utilisés pour la confection des chauffe-eau solaires atteste de la conformité de ces équipements à la directive Européenne n° 93/68/CEE du 22 juillet 1993, dite "directive basse tension".

2.22 Aptitude à l'emploi

Stabilité

La tenue mécanique des vitrages et le maintien en place des capteurs solaires "CSP25", eu égard aux charges climatiques (vent et neige), peuvent être considérés comme normalement assurés (cf. Avis Technique 14/03-790*02 Ext).

Le maintien en place des cuves de stockage d'eau chaude peut être considéré comme normalement assuré compte tenu de la conception des supports et de l'expérience acquise en ce domaine.

Sécurité feu

Dans le cas d'ensemble de chauffe-eau équipés de capteurs solaires dont la plus grande dimension est supérieure à 4 m et couvrant plus de 50 % de la surface de la toiture, les valeurs des caractéristiques de la couverture à considérer pour la protection des bâtiments contre l'incendie sont :

- indice : $i = 3$
- classe : capteur sur plan horizontal (terrasse) : sans objet,
autres implantations : T5

Dans les autres cas, les caractéristiques à considérer sont les caractéristiques propres de la couverture.

Projection de fluide surchauffé

La réglementation relative aux appareils à vapeur (décret du 02 avril 1926) n'est pas applicable, la conception du chauffe-eau étant de nature à éviter la vaporisation d'eau sanitaire.

Matériaux en contact avec des eaux destinées à l'alimentation humaine

Les matériaux constitutifs de la cuve du préparateur d'eau chaude sanitaire sont inertes vis-à-vis de l'eau sanitaire. Les autres matériaux constitutifs du chauffe-eau n'appellent pas de remarques particulières.

Le procédé permet de satisfaire au Règlement Sanitaire Départemental type.

Résistance à la pression

La résistance à la pression est normalement assurée, dès lors que la pression maximale de service est limitée à celle indiquée au tableau 1 du Dossier Technique du demandeur.

Raccordements hydrauliques

Les accessoires hydrauliques et de sécurité pour le raccordement au circuit de distribution d'eau sanitaire ne font pas partie de la fourniture.

Autres informations utiles

- Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente d'un capteur solaire : Cf. Avis Technique 14/03-790*02 Ext.
- Performances thermiques des capteurs solaires "CSP25" : Cf. Avis Technique 14/03-790*02 Ext.

2.23 Durabilité - Entretien

La nature, la compatibilité et la disposition des constituants du chauffe-eau ainsi que les dispositions prévues pour le traitement des conden-

sats permettent de préjuger favorablement de la durabilité du procédé dans le domaine d'emploi accepté.

L'entretien des chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" ne pose pas de difficultés particulières dès lors que les préconisations définies au Dossier Technique et dans la notice d'installation établis par le demandeur, complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques, sont respectées.

2.24 Fabrication et contrôle

La fabrication des chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé (annuellement) par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

De plus, le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure d'apporter la preuve que les capteurs solaires équipant les chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" font l'objet d'une certification CSTBat délivrée par le CSTB attestant la régularité et le résultat satisfaisant de l'autocontrôle relatif à la fabrication de ces capteurs solaires, complété par les essais et vérifications effectuées par le CSTB sur des capteurs solaires prélevés en cours d'audit.

Les capteurs solaires certifiés sont identifiables par la présence sur les produits et leur emballage du logo CSTBat suivi du numéro de certificat.

2.25 Mise en œuvre

La mise en œuvre des chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" relève nécessairement d'entreprises ayant les compétences requises en génie climatique, en plomberie et en couverture.

L'installation des chauffe-eau est réalisée et contrôlée et le service après-vente est assuré par les installateurs avertis des particularités du procédé, ayant reçu une formation à ces techniques de pose, et opérant avec l'assistance technique de la société FRISQUET SA.

Les supports et dispositifs de fixation ainsi qu'une notice de mise en œuvre font partie de la livraison.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Prescriptions communes

Les prescriptions à caractère général relatives aux capteurs solaires équipant les chauffe-eau solaires individuels ainsi qu'à leur mise en œuvre sont définies dans les Avis Techniques les concernant.

Les travaux de plomberie tant pour la réalisation du réseau primaire incluant les capteurs, la pompe de circulation et l'échangeur solaire du préparateur que le raccordement du préparateur solaire au réseau d'alimentation en eau froide et au réseau de distribution d'eau chaude sanitaire seront exécutés en respectant les préconisations définies dans les normes :

- NF P 41-221 (DTU 60.5) (septembre 1987, mai 1993, janvier 1999, octobre 2000) : 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) (mai 1993, janvier 1999, octobre 2000) : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation - Cahier des charges + Amendements A1, A2.
- NF P40-201/ADD1 (DTU 60.1) (juillet 1969) : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation - Mise en œuvre des canalisations traversées des planchers, murs et cloisons - Additif 1.
- NF P40-201/ADD4 (DTU 60.1/ADD4) (février 1977) : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation - Installations de distribution d'eau en tubes d'acier à l'intérieur des bâtiments - Additif 4.
- NF P40-201/ADD4/CCS (DTU 60.1/ADD4/CCS) (février 1977) : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation - Cahier des clauses spéciales de l'additif 4.
- NF P40-201/ADD4/MEM (DTU 60.1/ADD4/MEM) : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation - Mémento de l'additif 4.

2.32 Prescriptions techniques particulières

2.321 Conditions de fabrication et de contrôle

Le fabricant est tenu d'exercer sur sa fabrication et sur les produits faisant l'objet d'une sous-traitance un autocontrôle permanent.

Ce contrôle porte notamment sur la tenue de chaque cuve du préparateur solaire et de chaque absorbeur des capteurs solaires à une pression minimale d'essai égale à 1,5 fois la pression de service déclarée pour chacun de ces composants par le fabricant.

2.322 Marquage

Le fabricant est tenu d'apposer à minima :

- sur chaque préparateur un marquage indélébile permanent comprenant :
 - les coordonnées du fabricant,
 - le nom commercial de l'appareil,
 - la superficie d'entrée de capteur, A (m²),
 - le volume du réservoir de stockage, V (litres),
 - le volume chauffé par l'appoint (l)
 - le numéro d'Avis Technique,
 - la pression maximale de service (bars),
 - la date de fabrication,
 - le numéro de série.
- Sur chaque capteur équipant les chauffe-eau :
 - le nom et l'adresse du fabricant,
 - la marque commerciale du capteur,
 - la marque CSTBat suivie du numéro de Certificat rappelant le repère de l'usine productrice,
 - le numéro d'Avis Technique,
 - les caractéristiques certifiées :
 - surface d'entrée du capteur, (m²),
 - performance thermique déterminée selon les modalités de la norme NF EN 12975-2 et exprimée par la valeur des coefficients η_0 , a_1 et a_2 rapportés au m² de la superficie d'entrée,
 - les mentions suivantes :
 - température de stagnation du capteur,
 - pression maximale de service exprimée en bar,
 - date de fabrication,
 - numéro de série.

2.323 Mise en œuvre

Capteurs solaires

L'installation des capteurs solaires doit être réalisée à l'aide des supports et des accessoires de raccordement à la couverture fournis par le fabricant ou répondant aux spécifications du fabricant du chauffe-eau telles que définies dans l'Avis Technique du capteur ou dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation fournie avec les chauffe-eau lors de leur livraison.

Circuit primaire solaire

Les liaisons en matériaux synthétiques ou en acier galvanisé sont interdites.

Préparateur solaire

Le préparateur solaire et ses accessoires doivent être installés dans des locaux hors gel et à l'abri des intempéries.

En complément des prescriptions définies dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation du chauffe-eau, l'installateur ou le bureau d'étude devra réaliser une étude de dimensionnement de l'installation tenant compte, notamment, des points suivants :

- s'assurer de l'accessibilité du local où est installé le préparateur solaire afin de faciliter d'une part les opérations d'installation, et d'autre part permettre les opérations de vérifications et de maintenance ultérieurement à cette installation,
- vérifier que la surcharge occasionnée par l'installation de ce préparateur n'est pas de nature à affaiblir la stabilité des ouvrages porteurs. L'installateur devra, le cas échéant, procéder au renforcement de la structure porteuse avant mise en place du ballon de stockage sur son support,
- prévoir des pénétrations dans la toiture des canalisations de liaisons entre capteurs et ballon de stockage qui soient 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, ...).

Installation électrique

L'installation électrique doit être réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF C 15-100.

Le circuit électrique alimentant les composants électriques du chauffe-eau doit être protégé par un dispositif à courant différentiel résiduel haute sensibilité 30 mA maxi.

Fluide caloporteur

La marque commerciale du fluide caloporteur utilisé dans le circuit primaire du chauffe-eau solaire doit figurer de manière lisible et indélébile sur l'installation de telle façon qu'elle ne puisse être soustraite à la vue des occupants.

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.

Appoint séparé

Dans le cas où l'appoint est effectué à l'aide d'un équipement non intégré au chauffe-eau solaire (ballon complémentaire, chaudière...) la canalisation de liaison entre le chauffe-eau et l'organe d'appoint devra être isolée et le volume de cette conduite ne devra pas excéder 3 litres.

2.324 Protection contre les brûlures

Afin de se prémunir contre les risques de brûlure et compte tenu de la capacité du système à produire de l'eau chaude sanitaire à une température bien supérieure aux limites autorisées par la réglementation en vigueur, un dispositif permettant de limiter la température de l'eau en sortie du préparateur à une valeur compatible avec les dispositions réglementaires, doit obligatoirement être installé sur le réseau de distribution d'eau chaude sanitaire. Ce dispositif doit faire partie de la fourniture.

2.325 Sécurité sanitaire

L'installateur et / ou le fabricant du chauffe-eau solaire doivent être en mesure d'apporter la preuve que le liquide caloporteur utilisé dans le circuit solaire a reçu de la Direction Générale de la Santé (DGS) l'approbation pour son classement en liste "A" des fluides caloporteurs pouvant être utilisés dans les installations de traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine (cf. circulaire du 2 juillet 1985), après avis de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA).

2.326 Conditions d'entretien

Il doit être effectué un contrôle annuel (de préférence en automne) du fluide caloporteur du circuit primaire afin de vérifier le maintien de ses qualités en termes de protection contre le gel et la corrosion et si besoin, ce fluide doit être remplacé.

Il doit être effectué un contrôle périodique (tous les 2 ans au maximum) de l'anode en magnésium constituant la protection du préparateur solaire.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications qui, d'une part font l'objet, d'un suivi annuel des conditions de leur fabrication et des contrôle associés, et d'autre part, sont équipées de capteurs solaires bénéficiant d'un Certificat CSTBat, l'utilisation des chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" dans le domaine d'emploi accepté, complété par le Cahier des Prescriptions Techniques est appréciée favorablement.

Validité

31 octobre 2007

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
A. DUIGOU

3 Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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 la puissance de cette résistance ne soit pas la cause d'une augmentation 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.

Dans le cas des chauffe-eau solaires à appoint mixte (électrique et hydraulique), la gestion de ces chauffe-eau doit rendre impossible le fonctionnement simultané des deux appoints.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 14
Jean-Pierre DORMEAU

Tableau 1 - Caractéristiques des chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" avec appoint hydraulique

Modèles	UPEC SOLAIRE CSP25 -300 - 1	UPEC SOLAIRE CSP25 - 300 - 2	UPEC SOLAIRE CSP25 - 400 - 2	UPEC SOLAIRE CSP25 -400 - 3	UPEC SOLAIRE CSP25 -500 - 2	UPEC SOLAIRE CSP25 -500 - 3	UPEC SOLAIRE CSP25 -500 - 4*
Nombre de capteurs	1	2	2	3	2	3	4
Superficie d'entrée de capteur (m²)	2,4	4,8	4,8	7,2	4,8	7,2	9,6
Capacité de stockage (litres)	300	300	400	400	500	500	500
V_n (1) (litres)	293	293	385	385	500	500	500
V_{ap} (2) appoint hydraulique (litres)	113	113	145	145	165	165	165
V_{es40} (3) (litres)							
Pression maximale de service échangeur chaudière (bars)	10	10	10	10	10	10	10
Pression maximale de service échangeur solaire (bars)	10	10	10	10	10	10	10
Pression maximale de service Eau Chaude Sanitaire (bars)	10	10	10	10	10	10	10

(1) **V_n** est le volume d'eau nominal mesuré (litres).

(2) **V_{ap}** est le volume d'eau comprise entre le point le plus bas des éléments actifs de l'appoint (hydraulique) et le haut du ballon.

(3) **V_{es40}** est le volume d'eau chaude à 40 °C maximale que peut produire quotidiennement l'appoint électrique seul (en absence d'ensoleillement), après une unique mise en température stabilisée à 65 °C du volume chauffé par l'appoint (Vap) et pour une température d'eau froide à 15 °C.

* les chauffe-eau solaires munis de 4 capteurs et d'un volume de stockage de 500 litres feront l'objet d'une étude spécifique De la société FRISQUET SA en vue de valider le choix de ce dimensionnement.

Tableau 2 - Caractéristiques des chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" avec appoint électrique

Modèles	UPEC SOLAIRE CSP25 -300 – 1E	UPEC SOLAIRE CSP25 - 300 – 2E	UPEC SOLAIRE CSP25 - 400 – 2E	UPEC SOLAIRE CSP25 -400 – 3E	UPEC SOLAIRE CSP25 -500 – 2E	UPEC SOLAIRE CSP25 -500 – 3E	UPEC SOLAIRE CSP25 -500 – 4E
Nombre de capteurs	1	2	2	3	2	3	4
Superficie d'entrée de capteur (m²)	2,4	4,8	4,8	7,2	4,8	7,2	9,6
Capacité de stockage (litres)	300	300	400	400	500	500	500
V_n (1) (litres)	293	293	385	385	500	500	500
V_{ap} (2) appoint électrique (litres)	128	128	164	164	164	185	185
V_{es40} (3) (litres)							
Pression maximale de service échangeur chaudière (bars)	10	10	10	10	10	10	10
Pression maximale de service échangeur solaire (bars)	10	10	10	10	10	10	10
Pression maximale de service Eau Chaude Sanitaire (bars)	10	10	10	10	10	10	10

(1) **V_n** est le volume d'eau nominal mesuré (litres).

(2) **V_{ap}** est le volume d'eau comprise entre le point le plus bas des éléments actifs de l'appoint (électrique) et le haut du ballon.

(3) **V_{es40}** est le volume d'eau chaude à 40 °C maximale que peut produire quotidiennement l'appoint électrique seul (en absence d'ensoleillement), après une unique mise en température stabilisée à 65 °C du volume chauffé par l'appoint (Vap) et pour une température d'eau froide à 15 °C.

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identification du demandeur

Société : FRISQUET SA
Adresse : 20, rue Branly ZI Beauval
F-77109 MEAUX CEDEX
Tél. : 01 60 09 91 00
Fax : 01 60 25 38 50
Web : <http://www.frisquet.fr>

1.2 Dénomination commerciale du procédé

L'Avis Technique est demandé pour un chauffe-eau solaire individuel avec capteurs solaires plans vitrés, de dénomination commerciale "UPEC SOLAIRE CSP25".

1.3 Domaine d'emploi

Les chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" sont conçus pour le chauffage direct d'eau chaude sanitaire par un fluide caloporteur à circulation forcée d'un circuit primaire à travers un échangeur de type serpentin intégré dans le préparateur solaire.

Les zones géographiques pour lesquelles l'Avis Technique est demandé sont la France métropolitaine et les Départements et Territoires d'Outre-mer (DOM TOM).

Les systèmes de montage des chauffe-eau solaires permettent :

- d'installer les capteurs de manière dite "indépendante sur supports" sur toitures inclinées (tuiles, ardoises), sur toiture terrasse, au sol, ou sur paroi verticale.
- d'installer les préparateurs solaires dans le volume habitable d'une d'habitation ou dans un local annexe hors volume habitable. L'installation du préparateur en dehors d'un local est proscrite.

2. Description des chauffe-eau

Les chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE CSP25" sont à circulation forcée avec échangeurs intégrés au préparateur solaire. Ils sont équipés d'un échangeur hydraulique en appoint et peuvent être munis d'un thermoplongeur électrique en option. Ces chauffe-eau sont fournis en éléments pré montés en usine pour être raccordés sur chantiers par un installateur qualifié.

Tous ces chauffe-eau sont constitués :

- de capteurs solaires plans de type "CSP25", objets de l'Avis Technique 14/03-790*02 Ext,
- d'un préparateur solaire vertical de capacité 300, 400 et 500 litres double échangeur (avec résistance électrique en option),
- d'un bloc de transfert FlowCon-RF intégrant les fonctions pompe, soupape de sécurité, clapet anti-retour, débitmètre et affichage de la température des circuits départ/retour solaire,
- d'une régulation électronique à différentiel de température pour production d'eau chaude sanitaire avec des capteurs solaires et une chaudière,
- d'un vase d'expansion de 25 l,
- d'un fluide caloporteur compatible avec les exigences sanitaires.

3. Caractéristiques générales

3.1 Principales caractéristiques des "UPEC SOLAIRE CSP25"

cf. tableau 1.

4. Éléments constitutifs

4.1 Capteurs solaires

Capteurs solaires "CSP25" à absorbeur plan tels que décrits dans l'Avis Technique 14/03-790*02 Ext :

Capteur solaire "CSP25"	
Superficie hors tout m ²	2,50
Superficie d'entrée m ²	2,40
Superficie d'absorbeur m ²	2,15
Contenance en eau du collecteur (l)	2,31
Poids approximatif (kg)	46
Pression de service (bars)	9

4.2 Préparateurs solaires

Les préparateurs des systèmes "UPEC SOLAIRES CSP25" sont réalisés à partir de ballons verticaux équipés en partie basse d'un échangeur solaire, et en partie haute, d'un échangeur hydraulique. Une version mixte du préparateur est possible en option, grâce à une résistance électrique. Le réservoir de stockage est réalisé en acier de qualité St 37-2, avec sur l'extérieur une fine couche d'émail employée contre la corrosion. La surface en contact avec l'eau sanitaire étant un émail d'épaisseur 150 à 500 µm.

Réservoir de stockage	UPEC SOLAIRE CSP25 -300	UPEC SOLAIRE CSP25 -400	UPEC SOLAIRE CSP25 -500
Capacité nominale (l)	293	385	500
Pression maximale de service (bar)	10	10	10
Poids total à vide (kg)	182	216	236
Poids total en charge (kg)	483	611	743
Encombrement : AxBxC (mm)	1807x875x670	1836x955x750	1818x995x790

4.21 Echangeur de chaleur solaire

L'appoint hydraulique se fait par échangeur de chaleur à serpentin intégré, en acier de qualité spéciale (ø 33,7*ép. 2 mm) pour émailage roulé en serpentin et soudé en partie basse du ballon. Il est émaillé en même temps que le reste de la cuve (150 à 500 µm).

Le tableau suivant présente les caractéristiques de l'échangeur :

	UPEC Solaire 300 l	UPEC Solaire 400 l	UPEC Solaire 500 l
Surface d'échange (m ²)	1,4	1,76	1,95
Puissance d'échange (kW) pour T fluide relève = 70°C T haut ballon = 45°C, T bas ballon = 10°C Débit = 1 m ³ /h	23	27,2	29,8
Pertes de charges pour 1 m ³ /h (bar)	0,032	0,053	0,041
Contenance en fluide (l)	9,1	11,7	12,8

4.22 Enveloppe extérieure

L'enveloppe extérieure est constituée d'une tôle d'acier d'épaisseur 1 mm et d'un dessus bombé, le tout recouvert d'une peinture poudre époxy cuite au four.

4.23 Isolation

L'isolant est de la mousse de polyuréthane rigide sans CFC et HFCFC de masse volumique 32 kg/m3. Il est obtenu par mélange de deux composants liquides injectés entre le ballon de stockage et une enveloppe extérieure maintenue en position durant la phase de polymérisation.

L'épaisseur de l'isolant est de :

- 85 mm pour le réservoir de stockage de 300 l,
- 90 mm pour le réservoir de stockage de 400 l,
- 70 mm pour le réservoir de stockage de 500 l,

Son classement au feu est B3 selon DIN 4102.

La conductivité thermique de l'isolant est de 0,030 W/m.K.

4.24 Piquages hydrauliques

Tous les piquages réalisés sur les ballons sont en acier.

4.25 Protection contre la corrosion intérieure

Les ballons, émaillés, sont protégés contre la corrosion intérieure grâce à une anode sacrificielle en magnésium qui est accessible en haut de ballon.

- UPEC Solaire 300 l : Ø 33 x 700 mm/1,12 kg
- UPEC Solaire 400 l : Ø 33 x 800 mm/1,28 kg
- UPEC Solaire 500 l : Ø 33 x 850 mm/1,37 kg

Cette anode sera contrôlée tous les ans à partir de la deuxième année.

4.26 Dimensions

cf. tableau 2.

4.3 Appoint

L'appoint est intégré au ballon, il est réalisé par échangeur de chaleur à serpentin en partie haute du ballon et / ou par une résistance électrique (en option) située à mi-hauteur.

4.31 Appoint électrique

L'appoint électrique est réalisé par une résistance électrique blindée implantée à mi-hauteur du ballon, d'une puissance de 2 kW, fonctionnant en monophasé (230 V) ou en triphasé (400 V).

- marque et référence commerciale : AUSTRIA EMAIL type SH 2,0
- conformité aux normes en vigueur : EN 60335.1 DIN VDE 0700 Teil 1/10.95
- marquage CE
- type de protection : IP 44
- nature de la résistance électrique chrome nickel 2.4858/Incoloy 825
- résistance électrique à thermostat intégré

4.32 Gestion de l'appoint électrique

La régulation de la température de l'appoint électrique est indépendante de la régulation solaire et ne doit être utilisée que pour la relève de température en haut du ballon. La résistance électrique est équipée d'un thermostat intégré qui la met en fonctionnement à la température de consigne minimale de 60°C (réglage d'usine, plage de réglage du thermostat comprise entre 15 et 78 °C). Le différentiel moyen est de 8 K en dessous du point de consigne.

La protection contre la surchauffe est assurée par un dispositif limiteur de température à réarmement manuel accessible après démontage d'un bouchon obturateur réglé à 98°C.

Le volume chauffé par la résistance électrique est :

- UPEC Solaire 300 l : 128 l
- UPEC Solaire 400 l : 164 l
- UPEC Solaire 500 l : 185 l

4.33 Appoint hydraulique

L'appoint hydraulique se fait par échangeur de chaleur à serpentins intégré, en acier de qualité spéciale ($\varnothing$ 33,7*ép. 2 mm), et soudé en partie haute du ballon. Il est émaillé en même temps que le reste de la cuve.

Le tableau suivant présente les caractéristiques de l'échangeur :

	UPEC Solaire 300 l	UPEC Solaire 400 l	UPEC Solaire 500 l
Surface d'échange (m²)	0,93	0,93	0,96
Puissance d'échange (kW) pour T fluide relève = 80°C T haut ballon = 45°C, T Bas ballon = 10°C Débit = 2 m³/h	26,7	31,7	25,0
Pertes de charges pour 2 m³/h (bar)	0,058	0,040	0,055
Volume chauffé par l'appoint (l)	113	145	165
Contenance en fluide (l)	6	6	6,3

4.34 Gestion de l'appoint hydraulique

La régulation de l'appoint hydraulique est assurée par la régulation solaire. Le système de production d'énergie d'appoint peut être assuré par une chaudière FRISQUET de type Eco Radio System chauffage seul, Classic ou tout autre type de chaudière.

Si la température en haut du ballon est inférieure à la valeur préprogrammée sur la régulation, soit 60°C (réglable de 15 à 90°C), la pompe de charge du circuit chaudière est enclenchée et alimente le circuit appoint. Si la consigne est dépassée de 10 K (réglable de 1 à 30 K), la pompe de charge s'arrête.

4.4 Bloc de transfert

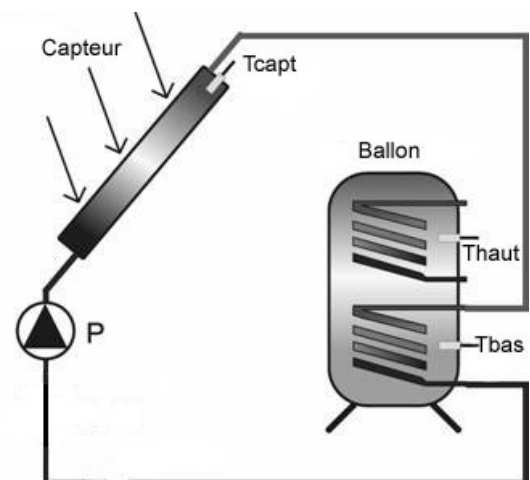
Le bloc de transfert est de conception PAW (FlowCon-RF). Il est directement fixé et caréné sur le ballon, il comprend :

- une pompe de circulation (de type WILO ST 20/6 ou équivalent) fonctionnant à 3 vitesses
- une soupape de sécurité tarée à 6 bars,
- une vanne de réglage de débit,
- un débitmètre 0-13 litres/min,
- manomètre déporté (à côté de la régulation), raccord pour le vase d'expansion,
- une vanne de vidange et vanne de remplissage du circuit solaire,
- une vanne d'arrêt à clapets anti-thermosiphon réglables,

Un vase d'expansion de type REFLEX S de capacité 25 litres, pré-gonflé à 1,5 bar est à raccorder sur le bloc de transfert.

4.5 Régulation solaire

4.51 Description



Tcap : sonde de température capteurs

Tbas : sonde de température bas de ballon

Thaut : sonde de température haut de ballon

P : pompe de circulation à débit variable

La régulation solaire est dénommée "SOLAIRE CONTROL SYSTEM" (type SOLAREG 2, fabriquée par la société PROZEDA) est assemblée et pré - câblée sur le réservoir de stockage. C'est une régulation électronique à différentiel de température pour production d'eau chaude sanitaire. Elle permet de réguler le circuit primaire solaire et intervient sur le fonctionnement de la chaudière pour la relève. Le différentiel de température est mesuré entre la sonde capteur et la sonde ballon située au niveau de l'échangeur solaire. Les sondes utilisées sont de type PT1000.

4.52 Fonctionnement

4.521 Production d'eau chaude sanitaire à l'énergie solaire

L'installation solaire se met en fonctionnement grâce au déclenchement du circulateur lorsqu'une différence de température entre la sonde capteurs et la sonde placée en partie basse du ballon est supérieure au différentiel de température d'enclenchement (réglage d'usine : 6 K mais variable de 3 à 40 K).

Lorsque la différence de température est inférieure au différentiel de température d'arrêt (réglage d'usine : 3 K mais variable de 2 à 35 K), la pompe est arrêtée.

La vitesse de la pompe solaire peut être utilisée en mode commutation (marche/arrêt), mais il est conseillé de l'utiliser avec la modulation de vitesse qui permet une variation de 30% et 100% (réglage d'usine : 40%).

La température de l'eau contenue dans le préparateur est limitée à 65°C (réglage d'usine, variable de 15 à 90°C) par le dispositif électronique de limitation de température de la régulation. Si la température réglée est dépassée, le circulateur du circuit solaire est arrêté.

4.53 Fonctions spéciales

4.531 Fonction de refroidissement des capteurs solaires

La régulation intègre un dispositif de refroidissement des capteurs. Lorsque cette fonction est activée, et si le ballon atteint une température de consigne déterminée (réglage d'usine : 65°C, variable de 15 à 95°C), le circulateur s'arrête. Si la température des capteurs dépasse la température maximale de 120°C (variable de 110 à 150°C), la pompe solaire se met en fonctionnement jusqu'à ce que la température des capteurs baisse de 10 K.).

La fonction est automatiquement désactivée et si le bas du ballon atteint 95°C.

4.6 Liaisons hydrauliques

D'une manière générale les liaisons hydrauliques doivent être réalisées selon les règles de l'art en vigueur (DTU, ...) et répondre à nos instructions d'installation et de montage.

4.61 Circuit solaire

D'une manière générale, les liaisons hydrauliques doivent être réalisées selon les règles de l'art en vigueur (DTU) et répondre aux instructions d'installation et de montage de FRISQUET SA.

Les tuyaux de liaison entre les capteurs et le ballon devront être en cuivre ou en acier inoxydable souple "annelé" de diamètre approprié à la longueur développée et au nombre de capteurs. Les liaisons en matériaux synthétiques ne sont pas admises.

4.62 Circuit eau sanitaire

La mise en place d'un mitigeur thermostatique en sortie du préparateur solaire est indispensable. Il fait partie de la fourniture.

4.7 Purgeurs

Un purgeur d'air automatique avec robinet d'arrêt est préconisé au point le plus élevé de l'installation. Il résiste aux hautes températures et peut être isolé grâce à sa vanne d'arrêt. Il résiste à une pression maximum de 6 bars.

4.8 Liquide caloporteur

Le fluide caloporteur préconisé est un produit antigel et anticorrosion compatible avec les exigences sanitaires.

5. Fabrication

5.1 Processus de fabrication

Le processus de fabrication est déposé au secrétariat de la Commission chargée de délivrer des Avis Techniques.

Cette fabrication est régulièrement contrôlée dans le cadre de la certification CSTBat des procédés solaires, par le CSTB.

La société FRISQUET SA a déposé au secrétariat de la Commission chargée de délivrer des Avis Techniques, la liste de ses usines, de ses fournisseurs et de ses sous-traitants.

5.11 Capteurs solaires

cf. Avis Technique 14/03-790*02 Ext.

5.12 Ballons solaires

Les préparateurs d'eau chaude sanitaire du procédé sont fabriqués par la société AUSTRIA EMAIL.

Capacité de production des ballons : 110000 pièces par an.

5.2 Etiquetage

Les informations portées sur l'étiquette d'identification des chauffe-eau sont :

- les coordonnées du fabricant,
- le nom commercial de l'appareil,
- la superficie d'entrée de capteur, A (m²),
- le volume du réservoir de stockage, V (litres),
- le numéro d'Avis Technique,
- la marque CSTBat suivie du numéro de certificat rappelant le repère de l'usine productrice,
- la pression maximale de service (bars),
- la date de fabrication,
- le numéro de série.

5.3 Conditionnement et stockage

Le principe d'emballage est une livraison globale scindée en deux palettes :

Le préparateur solaire muni de son bloc de transfert est posé et calé sur palette standard et maintenu en partie haute. L'ensemble est recouvert d'un film transparent thermo rétractable.

Les capteurs sont toujours emballés séparément et protégés par 4 coins en polystyrène expansé et recouverts d'un film thermo rétractable transparent. Une solution consiste à déposer les capteurs horizontalement sur une palette bois 1350x2190. Une ossature bois permet de former une caisse qui maintient et protège les capteurs. Sur le haut de la caisse une seconde palette supporte les accessoires. L'ensemble étant emballé par du film étirable transparent

6. Installation - mise en œuvre

6.1 Généralités

Les capteurs seront orientés au sud dans l'hémisphère nord. Pour obtenir les meilleurs résultats, si possible ne pas dépasser 45° par rapport au sud.

6.2 Circuit primaire solaire

Les tubes de liaisons entre les capteurs et le ballon doivent être en cuivre ou acier inox souple "annelé" exclusivement. Ils doivent être revêtus d'un isolant performant résistant aux températures élevées (140°C) sur toute leur longueur pour limiter les pertes et éviter tout risque de brûlure et, particulièrement sur les portions situées à l'extérieur, protégées par un matériau insensible aux rayonnements ultraviolets et à l'agression des oiseaux et aux morsures des rongeurs.

La société FRISQUET SA propose en option deux kits composés de deux tubes, en cuivre recuit ou inox annelé (longueur 15 m) isolés et intégrant le fil de liaison de la sonde capteur.

La longueur de tuyauterie la plus courte entre les capteurs et le ballon solaire est la meilleure solution, la longueur maximale des tuyauteries aller-retour ne devra pas dépasser 50 mètres.

Le tableau ci-dessous présente les diamètres de tube à utiliser en fonction du nombre de capteurs et la distance qui les sépare du ballon :

	Longueur entre capteur et ballon 0 à 25 mètres (aller-retour)	Longueur entre capteur et ballon 25 à 50 mètres (aller-retour)
1 capteur	Diam 15 ou 14/16	Diam 15 ou 14/16
2 capteurs	Diam 15 ou 14/16	Diam 15 ou 14/16
3 capteurs	Diam 15 ou 14/16	16/18 ou Inox DN16
4 capteurs	16/18 ou Inox DN16	18/20

Le débit conseillé dans le circuit primaire solaire est de 40 l/h/m² de capteur, soit :

- pour 1 capteur : 100 l/h - 1,6 l/mn,
- pour 2 capteurs : 200 l/h - 3,2 l/mn,
- pour 3 capteurs : 100 l/h - 4,8 l/mn,
- pour 4 capteurs : 100 l/h - 6,4 l/mn,

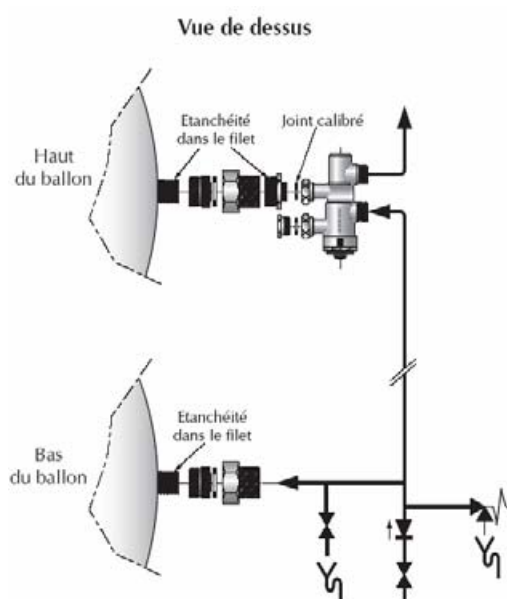
La pression du circuit primaire solaire est de l'ordre de 2 bars environ.

La pression maximale de service est de 6 bars dans les capteurs. Elle est assurée par une soupape 6 bars livrée avec le groupe de transfert solaire.

Les systèmes de chauffe-eau solaire "UPEC Solaire CSP25" sont à remplir uniquement avec le fluide caloporteur préconisé par la société FRISQUET SA.

Le circuit primaire solaire doit être rempli à l'aide d'une pompe complémentaire qui ne fait pas partie de la fourniture.

Un groupe de sécurité (fourni avec le chauffe-eau) taré à 7 bars sera vissé sur l'entrée d'eau froide du chauffe-eau. La pose d'un mitigeur thermostatique en sortie de ballon est obligatoire.



Un 2^{ème} clapet anti-thermosiphon doit être installé sur le tube de sortie des capteurs lorsque les capteurs sont placés plus haut que l'échangeur du ballon. Le clapet utilisé est de fourniture PAW avec assiette laiton. Température fluide jusqu'à 220°C. Pression d'ouverture 200 mm.

Deux raccords diélectriques (fournis avec le chauffe-eau) devront être montés sur les orifices des ballons "eau chaude" et "eau froide" pour éviter la corrosion des raccords ballon.

Choix du vase d'expansion à membrane (en association avec une soupape de sécurité tarée à 6 bars).

Le vase d'expansion fourni est un vase de type Winkelmann REFLEX S de capacité 25 litres et pré - gonflé à 1,5 bar.

Soupape de sécurité

La pression de tarage de la soupape de sécurité est 6 bars.

Les conduites de décharge et d'écoulement devront déboucher dans un réservoir ouvert en mesure de recevoir la totalité du fluide contenu dans les capteurs.

6.3 Capteurs solaires

cf. Avis Technique 14/03-790*02 Ext.

6.4 Préparateurs solaires

Prévoir un dégagement minimal pour pouvoir sortir et rentrer l'anode au magnésium (environ 200 mm).

6.5 Utilisation et entretien, SAV

Une notice de montage, d'utilisation et d'entretien des composants de l'installation est fournie aux utilisateurs. Elle rassemble les informations suivantes :

- les mesures de sécurité à respecter,
- les informations nécessaires au dimensionnement et au montage de l'installation,
- les contrôles élémentaires et les conditions à remplir pour un fonctionnement sûr de l'installation,
- des rudiments de dépannage destinés à la localisation des défauts et le moyen d'y remédier.

Une assistance technique pour la mise en œuvre des composants du système, la mise en route et le SAV peuvent être assurées sur demande de l'installateur par la société FRISQUET SA.

La garantie est de 5 ans pour le ballon et les capteurs, 2 ans pour les autres composants du chauffe-eau solaire. Cette garantie est valable si la vente, l'installation et l'entretien sont faits par un professionnel qualifié dans les domaines concernés.

La société FRISQUET SA recommande de contrôler le système chaque année par un professionnel qualifié.

Il concerne :

- Le ballon sanitaire :
 - Contrôle de l'usure de l'anode dès la deuxième année de service.
 - Contrôle et ajustement de la température d'eau chaude.
 - Contrôle et manœuvre du groupe de sécurité.
 - Contrôle des étanchéités.
 - Nettoyage ou détartrage si besoin.
- Le bloc de transfert :
 - Contrôle de la pression du circuit et du vase d'expansion.
 - Contrôle du circulateur avec au besoin, mise en marche forcée.
 - Contrôle et réglage du débit.
 - Contrôle du fonctionnement de la relève par la chaudière (si besoin mise en marche forcée).
 - Contrôle des étanchéités.
 - Purge de l'air en haut de l'installation.
 - Le liquide caloporteur devra être contrôlé tous les ans.

B. Résultats expérimentaux

1. Performances thermiques du capteur

Essai réalisé suivant les modalités de la norme EN 12975-2 :

cf. Avis Technique 14/03-790*02 Ext.

2. Résistance de la couverture transparente aux efforts d'arrachement

cf. Avis Technique 14/03-790*02 Ext.

3. Vieillesse des capteurs en exposition naturelle d'un an

cf. Avis Technique 14/03-790*02 Ext.

C. Références

Les chauffe-eau solaires "UPEC SOLAIRE TSV" sont installés en France depuis 2005.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Modèles de chauffe-eau solaires individuels "UPEC SOLAIRE CSP25"

Chauffe – eau solaire	UPEC SOLAIRE CSP25 300-1	UPEC SOLAIRE CSP25 300 -2	UPEC SOLAIRE CSP25 400 -2	UPEC SOLAIRE CSP25 400 -3	UPEC SOLAIRE CSP25 500 -2	UPEC SOLAIRE CSP25 500 -3	UPEC SOLAIRE CSP25 500 -4*
Nombre de capteurs	1	2	2	3	2	3	4
Superficie hors tout de capteurs (m²)	2,5	5,0	5,0	7,6	5,0	7,6	10,0
Superficie d'entrée de capteurs (m²)	2,4	4,8	4,8	7,2	4,8	7,2	9,6
Type d'appoint	Hydraulique ou mixte	Hydraulique ou mixte	Hydraulique ou mixte	Hydraulique ou mixte	Hydraulique ou mixte	Hydraulique ou mixte	Hydraulique ou mixte
Volume nominal du ballon (litres)	293	293	385	385	500	500	500
Pression maximale de service en eau sanitaire du chauffe-eau (bars)	10	10	10	10	10	10	10
Poids total à vide (kg)	182	182	216	216	236	236	236
Poids total en charge (kg)	483	483	611	611	743	743	743
Encombrement : A*B*C (mm)	1807x875x670	1807x875x670	1836x955x750	1836x955x750	1818x995x790	1818x995x790	1818x995x790

* les chauffe-eau solaires munis de 4 capteurs et d'un volume de stockage de 500 litres feront l'objet d'une étude spécifique de la société FRISQUET SA en vue de valider le choix de ce dimensionnement.

Nomenclature des chauffe-eau UPEC SOLAIRE CSP25

PARTIE BALLON :

- Un ballon de 300, 400 ou 500 litres,
- Une station hydraulique fixée sur le ballon et calorifugée comprenant :
 - un circulateur raccordé à la régulation,
 - une vanne d'isolement avec clapet anti thermosiphon,
 - un débitmètre avec vanne de réglage de débit et d'isolement,
 - une vanne de vidange avec son raccord cannelé et son bouchon d'obturation,
 - une vanne de remplissage avec son raccord cannelé et son bouchon d'obturation,
 - un manomètre à aiguille,
 - une soupape de sécurité tarée à 6 bar,
 - un raccord cannelé à monter en sortie de soupape (livré mais non monté).
- Une régulation Solaire Control System pré câblée et fixée sur le ballon :
 - sonde PT1000 en haut du ballon,
 - sonde PT1000 en bas du ballon,
 - câble d'alimentation coupé pour branchement au réseau électrique,
 - deux presses étoupe en attente,
 - sonde PT1000 Ø6 silicone pour température capteur (livrée mais non montée),
 - boîte de dérivation pour raccordement de la sonde capteur (livrée mais non montée).

PARTIE CIRCUIT PRIMAIRE :

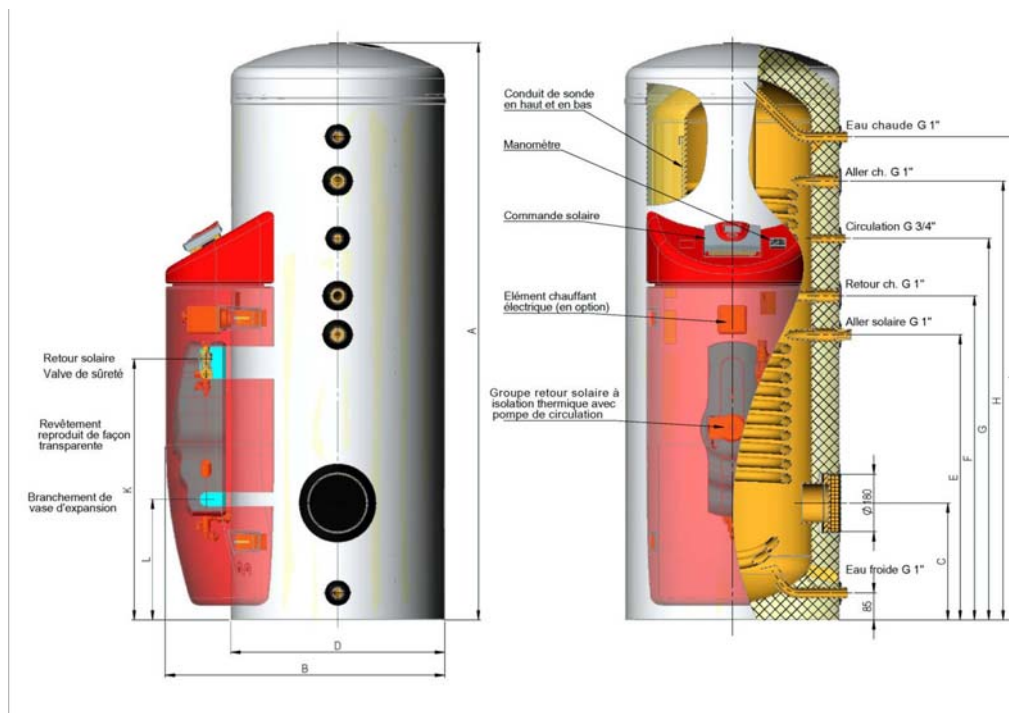
- Un ensemble de capteurs avec leur dispositif de supports et fixation
- Un vase d'expansion spécial solaire de 25 litres avec sa console murale et son flexible de liaison à la station.
- Trente litres de fluide caloporteur spécial (prêt à l'emploi) :
 - bidon 20l
 - bidon 10l
- 2 douilles insert Ø20 à placer sur l'entrée et la sortie de la station en cas de raccordement direct avec du tube cuivre recuit Ø22.
- Deux flexibles annelés inox (isolés) pour l'entrée sous toiture.
- Un système de purge adaptable sur capteur ou sous toiture.

PARTIE SANITAIRE :

- Un groupe de sécurité d'alimentation en eau froide taré à 7 bar.
- Un RTA (Régulateur Thermostatique Automatique) avec raccords de montage.
- Deux raccords isolants diélectriques pour éviter toute corrosion sur les raccords eau chaude et eau froide du ballon UPEC.

EN OPTION :

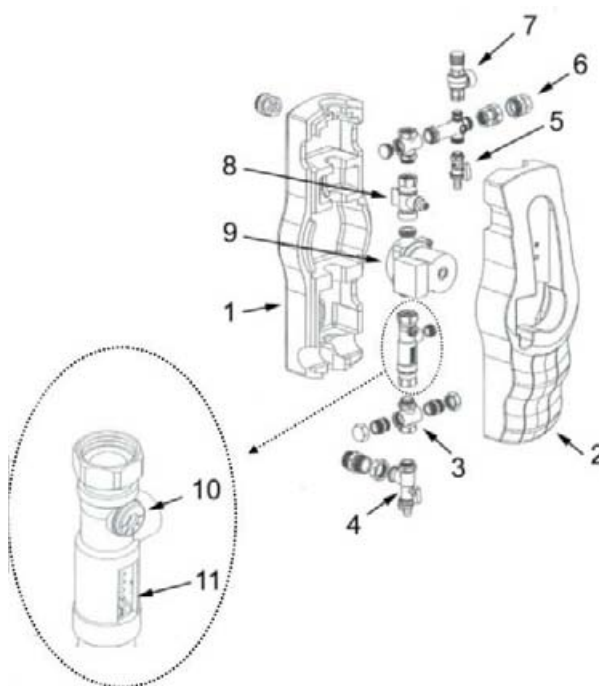
- Un thermoplongeur SH 2,0 kW,
- Un clapet anti-thermosiphon,



Le raccord de circulation (H) ne doit en aucun cas être utilisé

Type	litres	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	Appoint Elec
UPEC 300	293	1807	875	367	670	893	1015	1195	1375	1509	780	379	784
UPEC 400	385	1836	955	385	750	932	1080	1260	1440	1534	804	413	831
UPEC 500	500	1818	995	414	790	988	1130	1265	1400	1500	870	469	803

Figure 1 – Vue en coupe et caractéristiques dimensionnelles des préparateurs solaires



- 1- Demi coquille arrière EPP $\lambda=0.041\text{W/mK}$
 - 2- Demi coquille avant EPP $\lambda=0.041\text{W/mK}$
 - 3- Croix de raccordement (vase à droite préférable)
 - 4- Vanne de vidange KFE $\frac{1}{4}$ de tour à portée sphérique
 - 5- Vanne de remplissage KFE $\frac{1}{4}$ de tour à portée sphérique
 - 6- Raccord de sortie sphéroconique à olive Ø22
 - 7- Soupape de sécurité tarée à 6 bars
 - 8- Vanne de barrage à clapet anti thermosiphon débrayable
 - 9- Circulateur Wilo ST 20/6-3P ou équivalent
 - 10- Vanne de réglage de débit
 - 11- Débit mètre 0-13L/min
- Manomètre déporté à côté de la régulation

Figure 2 – Groupe de transfert

