

Sur le procédé

INOX DIRECT, SP DIRECT

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

Titulaire : Société Helioakmi Sa
Internet : www.helioakmi.com

Distributeur : Société Helioakmi Sa
Internet : www.helioakmi.com

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 14.4/16-2210. Cette révision intègre les modifications suivantes :	Emmanuel TRAYNARD	Alain FILLOUX

Descripteur :

Chauffe-eau solaire individuel (CESI) à thermosiphon en circuit direct.

Il comporte :

- un ou plusieurs capteurs solaires plans vitrés,
- un réservoir de stockage composé d'une cuve en acier inoxydable ou en acier émaillé.

Le procédé comporte également :

- les accessoires hydrauliques nécessaires à sa mise en œuvre,
- les éléments de support et les éléments de fixation destinés à sa mise en œuvre.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique.....	5
1.1.2.	Ouvrages visés	5
1.2.	Appréciation	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Fabrication et contrôles.....	7
1.2.3.	Mise en œuvre	7
1.2.4.	Durabilité – Entretien.....	7
1.2.5.	Réglementation thermique et Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation.....	8
2.1.1.	Coordonnées	8
2.1.2.	Identification	8
2.2.	Description.....	8
2.2.1.	Principe.....	8
2.2.2.	Caractéristiques principales des composants fournis	9
2.2.3.	Autres composants	10
2.3.	Disposition de conception.....	10
2.3.1.	Conception générale de l'installation	10
2.3.2.	Conception du circuit hydraulique.....	11
2.3.3.	Installation à éléments séparés.....	11
2.3.4.	Pilotage des dispositifs d'appoint	11
2.4.	Disposition de mise en œuvre	12
2.4.1.	Généralités.....	12
2.4.2.	Risque de chute de hauteur pendant la mise en œuvre	12
2.4.3.	Mise en œuvre des pontets.....	13
2.4.4.	Canalisations	13
2.4.5.	Installation électrique	13
2.4.6.	Protection anodique.....	13
2.4.7.	Equipements de sécurité sur le réseau d'eau sanitaire.....	13
2.4.8.	Montage des chauffe-eau	13
2.4.9.	Mise en service	14
2.5.	Maintenance en service du produit ou procédé.....	15
2.6.	Traitement en fin de vie.....	15
2.7.	Assistance technique	15
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	15
2.9.	Mention des justificatifs	15
2.9.1.	Résultats Expérimentaux.....	15
2.9.2.	Références chantiers.....	15
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	16
2.10.1.	Compatibilité avec les atmosphères extérieures.....	16
2.10.2.	Définition de la gamme	17
2.10.3.	Performances thermiques	18
2.10.4.	Vues générales.....	19

2.10.5.	Mise en œuvre	21
2.10.6.	Caractéristiques détaillées du réservoir	33
2.10.7.	Caractéristiques détaillées des systèmes de montage.....	34

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

- DROM : Guadeloupe, Martinique, La Réunion, Guyane et Mayotte
- En fonction des matériaux constitutifs du procédé, le *Tableau 1* précise les atmosphères extérieures permises.

1.1.2. Ouvrages visés

- Installation de production d'eau chaude sanitaire en circuit direct
- Mise en œuvre réalisée de manière dite « indépendante sur support » :
 - Parallèlement à la couverture :
 - o sur toitures inclinées revêtues de tuiles en terre cuite ou en béton à emboîtement ou à glissement à relief, ou plaques en acier nervuré,
 - o en implantation « monobloc » avec capteur(s) et ballon(s) au-dessus du plan de la toiture,
 - o ou en implantation ballon et capteur séparés dite « à éléments séparés »,
 - Sur un châssis incliné :
 - o sur toiture-terrasse,
 - o au sol.
- Pour ce procédé, la pente des capteurs est comprise entre 10° (18%) à 50° (119%)

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Tenue mécanique

Tenue mécanique de la couverture du capteur

Identique à l'Avis Technique 14.4/16-2236 dans sa version en vigueur.

Tenue mécanique du procédé

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

1.2.1.2. Etanchéité à l'eau

Identique à l'Avis Technique 14.4/16-2236 dans sa version en vigueur.

1.2.1.3. Sécurité au feu

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

1.2.1.4. Sécurité en cas de séisme

L'implantation des CESI à thermosiphons en pose indépendante sur support n'est pas limitée par l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » ni par le guide DHUP « Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti »

Ce procédé peut être mis en œuvre dans toutes les zones et sur toutes les catégories de bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

L'objectif de bon fonctionnement dans le cadre des bâtiments de catégorie d'importance IV n'est pas examiné dans ce paragraphe.

La reconnaissance préalable des ouvrages porteurs – telle que prévue au Dossier Technique – doit permettre de s'assurer que la présence du CESI n'est pas de nature à affaiblir la résistance de la charpente aux charges sismiques.

1.2.1.5. Projection contre les liquides surchauffés

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

La mise en œuvre d'un groupe de sécurité à l'entrée d'eau froide du chauffe-eau est une disposition indispensable pour assurer cette fonction.

1.2.1.6. Aspects sanitaires

Généralités

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 produits pouvant contenir des 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.

Matériaux en contact avec l'eau sanitaire

Pour l'application 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 :

- les émaux sont soumis à un régime de déclaration sur l'honneur de conformité par le responsable de la mise sur le marché,
- les matériaux métalliques doivent être conformes à la liste positive annexée à l'arrêté du 25 juin 2020.

L'annexe de l'arrêté du 25 juin 2020 comporte notamment les aciers inoxydables et le cuivre Cu-DHP.

Prévention contre la prolifération des légionelles

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, sous réserve que dans le cas des installations de volume supérieur ou égal à 400 litres avec appoint intégré, des dispositions particulières soient prises afin de respecter les prescriptions relatives à la prévention de la prolifération des légionelles.

1.2.1.7. Sécurité des intervenants - Prévention, maîtrise des accidents

Risque de brûlure

Le risque de brûlure des intervenants lors de la pose, de l'entretien et de la maintenance est normalement maîtrisée grâce aux dispositions de mise en œuvre, notamment par la mise en place de dispositifs d'ombrage lors des opérations de montage et de maintenance et par l'identification des points chauds.

Risque de chute de hauteur

Le risque de chute de hauteur lors de la pose, de l'entretien et de la maintenance est normalement maîtrisé grâce aux dispositions de mise en œuvre, notamment :

- 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.

1.2.1.8. Sécurité des usagers - Prévention, maîtrise des accidents

Bris de glace

La sécurité des usagers au bris de glace des capteurs est normalement assurée grâce à l'utilisation de verre trempé dans la fabrication des capteurs.

Risque de brûlure

La sécurité des usagers aux risques de brûlure par contact est normalement assurée par :

- la mise en œuvre dans des zone inaccessibles au public,
- la mise en œuvre de protections mécaniques contre le contact sur les parties accessibles,

La sécurité des usagers aux risques de brûlure au niveau du point de puisage d'ECS est normalement assurée par :

- la mise en œuvre d'un mitigeur thermostatique à la sortie du chauffe-eau.

1.2.1.9. Sécurité électrique

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

1.2.1.10. Performances thermiques

Prédictions de performances

Les essais réalisés permettent de préjuger favorablement de l'aptitude à l'usage des chauffe-eau solaire solaires thermiques.

Impact de l'appoint sur les performances

Dans le cas particulier des chauffe-eau à appoint électrique (appelés aussi électrosolaires), l'attention est attirée sur le dimensionnement de la résistance d'appoint électrique. Le dimensionnement de cette résistance ne doit pas être la cause d'une augmentation conséquente de la puissance souscrite par l'utilisateur et donc de la prime fixe de son contrat d'abonnement.

Le dimensionnement de l'appoint prévu au Dossier Technique doit être respecté.

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

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 de l'appoint hydraulique et de l'électricité appelée sur le réseau.

1.2.2. Fabrication et contrôles

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs (cf. § 2.8).

Ces contrôles permettent de préjuger favorablement de la constance de qualité de la fabrication des composants des chauffe-eau (ballons, capteurs...) et des systèmes de montage.

1.2.3. 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 Dossier Technique ci-après, permet d'assurer une bonne réalisation des installations.

1.2.4. Durabilité – Entretien

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

En respectant le tableau 1 de compatibilité avec les atmosphères extérieures et moyennant un entretien conforme aux indications portées dans la notice de montage et dans le Dossier Technique, la durabilité de ce procédé peut être considéré comme satisfaisante.

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 sont respectées.

1.2.5. Réglementation thermique et Impacts environnementaux

Réglementation thermique

Les performances thermiques des CESI peuvent constituer des données d'entrée des réglementations thermiques en vigueur en Métropole et dans les DROM (RT2012, RE2020, RTG, RTAA DOM). Le passage de la performance du système à la performance de l'ouvrage doit être réalisé suivant les règles définies dans ces textes, en utilisant les données issues des certifications de produits lorsque nécessaire.

Impacts environnementaux

Ce procédé ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Démontabilité et Réparabilité

Les systèmes de montages étant constitués d'assemblages de pièce métalliques, leur démontage et leur réparation ne posent pas de difficulté particulière.

Le démantèlement et la réparation des capteurs et des ballons doivent être réalisés en atelier.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : Heliokmi Sa
 Nea Zoi
 GR-19300 ASPROPYRGOS-ATTIKI
 Tél. : 30 10 5595624 - 625 – 626
 E-mail : megasun@heliokmi.com
 Internet : www.heliokmi.com

Distributeur : Heliokmi Sa
 Nea Zoi
 GR-19300 ASPROPYRGOS-ATTIKI
 Tél. : 30 10 5595624 - 625 – 626
 E-mail : megasun@heliokmi.com
 Internet : www.heliokmi.com

2.1.2. Identification

Étiquetage

Les capteurs sont identifiés par leur étiquetage conforme à la norme EN 12975-1.

Les ballons disposent également de leur étiquetage.

Certification QB39

Un marquage conforme au référentiel QB 39 atteste de la mise en œuvre effective de cette certification.

Marquage CE

Par conception, les capteurs, les ballons, les canalisations et les CESI en tant qu'ensemble ne sont pas soumis à l'obligation de marquage CE au sens de la directive « équipements sous pression » (directive 2014/68/UE).

En l'absence de norme harmonisée, les capteurs solaires thermiques ne sont pas soumis à l'obligation de marquage CE au sens du Règlement des Produits de Construction (RPC – Règlement 305/2011).

Les équipements électriques (ballons équipés de résistance et résistance d'appoint) disposent d'un marquage CE (directive 2014/35/UE notamment).

Déclaration environnementale

Il n'existe pas de Déclaration Environnementale – vérifiée par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 – qui soit associée à ce procédé.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Chauffe-eau solaires individuels (CESI) à thermosiphon fonctionnent en circuit ouvert avec passage direct de l'eau sanitaire dans le ou les capteurs solaires.

Les principaux composants sont :

- un ou plusieurs capteurs solaire plan vitré à circulation de liquide,
- un réservoir en acier inoxydable (systèmes INOX DIRECT) ou en acier émaillé (systèmes SP DIDERCT).

La liste des CESI est détaillée aux tableaux 2 et 3

La mise en œuvre de ces CESI à thermosiphon peut être réalisée en implantation « monobloc » ou « à éléments séparés ».

Ce procédé comporte également les éléments de support et les éléments de fixation destinés à sa mise en œuvre « indépendante sur support » :

- Châssis pour mise en œuvre parallèle à une couverture,
- Châssis incliné pour mise en œuvre sur surface horizontale.

2.2.2. Caractéristiques principales des composants fournis

Ces composants du procédé font partie de la livraison.

Les caractéristiques détaillées des composants sont précisées en annexe.

2.2.2.1. Capteurs

Les capteurs solaires ST2000 et ST2500 sont tels que décrits dans l'Avis Technique 14.4/16-2236 dans sa version en vigueur.

Capteur	ST 2000 AL SEL	ST 2500 AL SEL
Surface hors-tout (m ²)	2,07	2,62
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	1,70	2,10
Pression maximale de service (bars)	7	
Poids à vide (kg)	36	45
Dimensions hors-tout: l x h x ép. (mm)	1010 x 2050 x 90	1275 x 2050 x 90

2.2.2.2. Réservoirs

Systèmes INOX DIRECT :

- Cuve en acier inoxydable avec raccords ¾" G en inox
- Isolation en mousse PU
- Jaquette extérieure en aluminium

Systèmes SP DIRECT

- Cuve en acier émaillé avec raccords en acier galvanisé ¾"G et ½"G
- Isolation en mousse PU
- Jaquette extérieure en aluminium
- Anode sacrificielle en magnésium

Appoints optionnels :

- Appoint électrique monophasé de 0,8 kW à 4 kW – consigne réglable de 40°C à 60°C
- Appoint hydraulique
- Appoint mixte (hydraulique+électrique) – voir figure 9

2.2.2.3. Accessoires hydrauliques fournis

- Raccords en laiton
- Implantation « monobloc » : tubes en inox annelé Ø 16 mm.

2.2.2.4. Systèmes de montage – mise en œuvre indépendante sur support

2.2.2.4.1. Système de montage pour toiture inclinée

Système de montage pour mise en œuvre parallèle à la couverture

- Existe en 2 versions :
 - Version « monobloc » : avec le support du ballon
 - Version « éléments séparés » : support pour les capteurs uniquement
- Système de montage aluminium
 - Profilés en aluminium
 - Visserie en inox
- Pattes de fixations pour tuiles en acier revêtu Z240
- Lanières métalliques pour la sécuriser le maintien du ballon

2.2.2.4.2. Système de montage pour surface horizontale

Châssis incliné pour mise en œuvre sur des surfaces horizontales

- Système de montage aluminium
 - Profilés en aluminium
 - Visserie en inox
- Lanières métalliques pour la sécuriser le maintien du ballon
- Kit optionnel désigné « Typhoon set » :

- 2 jambes de forces supplémentaires
- 2 contreventements supplémentaires

2.2.2.5. Documentation technique – Notices de mise en œuvre

La notice d'installation est fournie systématiquement.

2.2.3. Autres composants

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

2.2.3.1. Limiteur de température

Destiné à être installé sur la sortie d'ECS. Il doit être conforme à la norme EN 15092.

2.2.3.2. Bac de rétention

Dans le cas d'une installation dite « à éléments séparés », un bac de rétention est obligatoire. Il doit être plus large que le ballon de stockage et placé sous celui-ci.

2.2.3.3. Pontets

Pour la mise en œuvre en surimposition sur plaques en acier ou en fibre-ciment, l'utilisation de pontets est obligatoire.

Ils doivent être adaptés au profil de la couverture et sont fournis par l'installateur.

2.3. Disposition de conception

Les prescriptions à caractère général pour la conception 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 : « Travaux de bâtiment - Installations solaires thermiques avec des capteurs vitrés ».

Les prescriptions à caractère général pour la conception des capteurs solaires sur toitures-terrasses sont définies le NF DTU 43.1 « Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine ».

Recommandations professionnelles « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » :

En complément des textes ci-dessus, les règles RAGE relatives au solaire thermiques recensent également des bonnes pratiques. Elles sont disponibles sur le site internet <https://www.programmepacte.fr/>.

Cette partie décrit les dispositions complémentaires applicables.

2.3.1. Conception générale de l'installation

Pente des capteurs

La conception doit permettre de vérifier que la pente de l'installation est compatible avec la pente de fonctionnement des capteurs.

La pente de fonctionnement des capteurs ne doit pas contraindre la pente de la toiture support. Les pentes minimales des toitures sont définies dans les normes NF DTU de la série 40 ou dans les Avis Techniques ou les DTA des éléments de couverture concernés.

Dans les installations sur surface horizontale, le châssis permet de régler la pente des capteurs.

Reconnaissance préalable des ouvrages porteurs

Une reconnaissance préalable des ouvrages porteurs (charpente, toiture terrasse,...) est nécessaire avant la mise en œuvre.

Cette reconnaissance a pour objet de vérifier la capacité du support à accueillir le procédé, y compris que la surcharge occasionnée par l'installation de ce CESI 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 œuvre du procédé.

Installation « à éléments séparés » - conception du support du ballon

Dans le cas particulier des installations à éléments séparés, le ballon doit être fixé sous la toiture (cf. *figure 6*), à l'horizontale, sur un support confectionné à façon par l'installateur.

La conception de ce support doit prendre en compte :

- la reconnaissance préalable du support,
- les contraintes dimensionnelles de ce type d'installation
- le poids du réservoir de stockage conjugué avec les efforts sismiques.

D'autre part ce support doit être pourvu d'un bac de rétention comme indiqué § 3.2.

Mise en œuvre sur toiture terrasse

Dans le cas de lestage des CESI en toiture-terrasse, un calcul au cas par cas tenant compte de la configuration de l'ouvrage doit systématiquement être réalisé par un bureau d'études qualifié (qualification OPQIBI ou équivalent).

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

La reconnaissance préalable des ouvrages doit également permettre de vérifier que le maintien par lestage ne risque pas d'endommager le complexe d'étanchéité existant ou la structure de l'ouvrage porteur.

Tenue à la corrosion

Le tableau 1 précise la compatibilité du procédé avec les atmosphères extérieures.

En fonction du lieu d'implantation il est nécessaire de choisir les options adaptées du système de montage – notamment au niveau du choix de la visserie.

2.3.2. Conception du circuit hydraulique

Canalisations

Le passage des canalisations au travers de la couverture ou de la toiture doit être prévu au travers d'éléments prévus à cet effet (chatières, passe-barres,...), conformément aux DTU des séries 40 et 43.

Dans les installations sur couverture en petits éléments et dans le cas de passage par des chatières, il est interdit d'utiliser des chatières existantes. Pour ne pas perturber la ventilation existante, il est nécessaire d'ajouter des chatières destinées au passage des canalisations.

Une reconnaissance préalable doit permettre d'identifier les points singuliers, notamment les traversées des dispositifs d'étanchéité à l'air et les écrans de sous-toiture.

Une attention particulière doit être apportée lors de la traversée de ces dispositifs afin de respecter leur intégrité et restituer leurs fonctions après traversée. L'utilisation de manchons au niveau de la traversée doit être envisagée dès la phase de conception.

Réducteur de pression

Si la pression du réseau d'eau froide est supérieure à 5 bars, il est 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 convient de placer ce réducteur de pression sur le circuit d'alimentation d'eau froide, en amont du ballon, du mitigeur thermostatique et du groupe de sécurité, de manière à ce que les pressions d'eau chaude et d'eau froide soient voisines aux points de puisage.

2.3.3. Installation à éléments séparés

- lorsque le ballon de stockage est installé dans un comble non aménagé ou perdu, il est nécessaire 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,
- Le ballon doit être installé horizontalement. Un bac de rétention plus large que le ballon de stockage doit être placé sous celui-ci,
- Les positions respectives des capteurs sur la toiture et du ballon dans le comble doivent être prévues en respectant 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 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.

2.3.4. Pilotage des 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

- Le dispositif d'appoint doit être commandé par un dispositif de régulation ayant un point de consigne réglable entre 40°C et 60 °C.
- Les dispositifs de commande générale et de contrôle éventuel du temps de fonctionnement de l'appoint (interrupteur marche – arrêt, horloge ou programmateur) doivent être facilement accessibles à l'utilisateur. Ils peuvent pour cela être placés par exemple, dans la cuisine, le garage ou le cellier.
- Le dispositif d'appoint doit être géré par un système à réarmement manuel permettant de limiter dans le temps, avec un maximum de 3 heures, le fonctionnement de l'appoint.

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. 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 programmateur) doivent être facilement accessibles à l'utilisateur. Ils peuvent pour cela être placés par exemple, dans la cuisine, le garage ou le cellier.

- Si la puissance nominale de la résistance d'appoint est supérieure à 1000 W, cette résistance doit 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 doit 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.

Pour chaque volume de ballon, la puissance maximale de l'appoint électrique est traduite dans le tableau suivant (arrondi à 100W par défaut) :

Ballon	Volume de stockage	L'appoint est géré par un système à réarmement manuel permettant de limiter dans le temps, avec un maximum de 3 heures, le fonctionnement de l'appoint	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)	Absence de dispositif de gestion de l'appoint spécifique
INOX 120	115		1300	1000
INOX 160	155		1800	1000
INOX 200	191		2200	1100
INOX 300	300		3600	1800
SP 120	110		1300	1000
SP 160	140		1600	1000
SP 200	190		2200	1100
SP 300	290		3400	1700

Appoint mixte

- L'utilisation d'un appoint mixte permet d'utiliser l'appoint électrique en période estivale et l'appoint hydraulique en période hivernale.
- En complément des dispositions définies ci-dessus, le dispositif de commande et de contrôle général de l'appoint devra être conçu de telle manière qu'il ne puisse autoriser un fonctionnement simultané de l'appoint hydraulique et de l'appoint électrique.

2.4. Disposition de mise en œuvre

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.

2.4.1. Généralités

La mise en œuvre des capteurs solaires doit être réalisée par des entreprises ayant les compétences requises en génie climatique, en plomberie et en couverture, formées aux particularités du procédé et aux techniques de pose.

La mise en œuvre doit être réalisée :

- suivant la notice de mise en œuvre,
- après réalisation des études de conception décrites au § 2.3,
- en utilisant les systèmes de montage et accessoires fournis (§ 2.2.2 ci-dessus) ou décrits au paragraphe 2.2.3 ci-dessus.

2.4.2. Risque de chute de hauteur pendant la mise en œuvre

Le risque de chute de hauteur doit être maîtrisé conformément à la réglementation. Se reporter notamment aux préconisations indiquées dans la fiche pratique de sécurité ED 137 publiée par l'INRS « Pose et maintenance de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques ».

Rappel : les dispositifs antichute ne doivent pas être fixés sur le système de montage du procédé (pattes de fixation, profilés métalliques, lattes en bois...).

2.4.3. Mise en œuvre des pontets

Lors de l'installation en surimposition au-dessus de plaque métallique nervurée ou plaque ondulée métallique ou en fibre-ciment, une cale d'onde (pontet) doit être interposée entre la sous-face de la plaque et la panne au niveau de chaque fixation. Cette cale, de dimension compatible avec la sous-face de la plaque, réalisée en matériau durable dans le temps, conformément à l'annexe K du DTU 40.35, est destinée à reprendre les efforts de serrage de la fixation.

2.4.4. Canalisations

Implantation « monobloc »

Les raccords et canalisations fournies doivent être utilisés.

Implantation « à éléments séparés »

Les chauffe-eau solaires « INOX DIRECT et SP DIRECT », peuvent être installés en version dite « à éléments séparés », c'est-à-dire sur toiture, ballon et capteur séparés. Dans ce cas, les capteurs sont installés comme indiqué, figure 6, sur la toiture.

Les raccords en laiton sont fournis.

Les liaisons hydrauliques entre ces entrées et sorties doivent être réalisées par l'installateur qui respectera les préconisations définies au § 2.4.8 (l'isolant nécessaire à l'isolation des canalisations de raccordement ne fait pas partie de la fourniture).

2.4.5. 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.

2.4.6. Protection anodique

Dans le cas où une anode à courant imposé serait mise en œuvre, son alimentation doit être 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) doit être mis en œuvre.

2.4.7. Equipements de sécurité sur le réseau d'eau sanitaire

Les équipements de sécurité suivants doivent être mis en œuvre :

- groupe de sécurité conforme à la norme EN 1487 à l'entrée d'eau froide du chauffe-eau,
- limiteur de température en sortie du système de production d'ECS conforme à la norme EN 15092,

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.

2.4.8. Montage des chauffe-eau

2.4.8.1. Installation sur toiture inclinée – version monobloc

La mise en œuvre sur toiture tuile s'effectue selon les opérations suivantes par ordre chronologique :

1. déterminer l'emplacement des 4 points d'ancrage fixés sur le toit qui seront utilisés pour la pose des rails,
2. fixer les pattes de fixation à la structure du bâtiment avec 2 vis de diamètre M8 x 50 mm par patte,
3. rogner si besoin les tuiles et les replacer au-dessus des pattes de fixation,
4. fixer les rails longitudinaux avec des boulons à têtes hexagonale M8 x 25,
5. fixer les rails transversaux à l'aide des équerres de fixation ou directement dans les rails longitudinaux,
6. dans le cas des supports en aluminium à section carrée, placer les clips de fixation des capteurs (4 par capteurs). Dans le cas des supports en acier galvanisé ou aluminium (cornière), placer les seconds profilés longitudinaux,
7. fixer les arceaux venant recevoir le chauffe-eau,
8. placer le(s) capteur(s). Pour les supports aluminium à section carrée, fixer le(s) capteur(s) à l'aide des clips de fixation. Pour les supports en acier galvanisé ou aluminium (cornière), fixer le(s) capteur(s) à l'aide de 2 cornières,
9. placer le réservoir sur les arceaux (dans le cas des versions monobloc),
10. fixer le réservoir à l'aide des lanières métalliques ou aluminium (dans le cas des versions monobloc).

Pour la fixation sur plaque nervurée en acier, la fixation des longerons sur la toiture est effectuée à l'aide d'un ensemble (non fourni) constitué d'une rondelle cheminée, d'un cavalier-entretoise adapté à la forme de la toiture, d'une rondelle d'étanchéité et d'une cale d'onde (pontet). L'ensemble est fixé aux pannes existantes à l'aide de vis autoperceuses (non fournies) de diamètre M8 x 90 mm en inox A2-70 (résistance mini à la traction : 700 Mpa).

La mise en œuvre sur tôles d'acier nervurées s'effectue selon les opérations suivantes par ordre chronologique :

1. déterminer l'emplacement des 4 points d'ancrage fixés sur le toit qui seront utilisés pour la pose des rails,
2. fixer les tire-fond M8 x 90 mm à la structure du bâtiment en insérant un pontet entre la structure et la couverture,
3. placer la rondelle d'étanchéité et le cavalier-entretoise sur le tire-fond,
4. fixer les rails longitudinaux avec des boulons à têtes hexagonale M8 x 25,
5. fixer les rails transversaux à l'aide des équerres de fixation ou directement dans les rails longitudinaux,

6. dans le cas des supports en aluminium à section carrée, placer les clips de fixation des capteurs (4 par capteurs). Dans le cas des supports en acier galvanisé ou aluminium (cornière), placer les seconds profilés longitudinaux,
7. fixer les arceaux venant recevoir le chauffe-eau,
8. placer le(s) capteur(s). Pour les supports aluminium à section carrée, fixer le(s) capteur(s) à l'aide des clips de fixation. Pour les supports en acier galvanisé ou aluminium (cornière), fixer le(s) capteur(s) à l'aide de 2 cornières,
9. placer le réservoir sur les arceaux (dans le cas des versions monobloc),
10. fixer le réservoir à l'aide des lanières métalliques ou aluminium (dans le cas des versions monobloc).

Voir illustrations § 2.10.5

2.4.8.2. Installation sur surface plane – version monobloc

Les supports sont fixés sur la structure du bâtiment à l'aide de 4 vis de dimensions M8 x 45 mm en acier galvanisé (pour les kits en acier galvanisé) ou en inox A2-70 avec séparateur physique (pour les kits en aluminium).

La mise en œuvre s'effectue suivant les opérations suivantes par ordre chronologique:

1. assemblage des différents profilés pour former la structure support,
2. fixation de la structure au sol par l'intermédiaire de 4 vis de dimensions M8 x 45 mm,
3. dans le cas des supports en aluminium à section carrée, placer les clips de fixation des capteurs (4 par capteurs). Dans le cas des supports en acier galvanisé ou aluminium (cornière), placer les seconds profilés longitudinaux,
4. fixer les arceaux venant recevoir le chauffe-eau,
5. placer le(s) capteur(s). Pour les supports aluminium à section carrée, fixer le(s) capteur(s) à l'aide des clips de fixation. Pour les supports en acier galvanisé ou aluminium (cornière), fixer le(s) capteur(s) à l'aide des 2 cornières,
6. placer le réservoir sur les cerceaux,
7. Fixer les lanières, les jambes de forces et les contreventements.

Voir figure 3 et 4

Maintien et fixation

La fixation des supports de capteurs doit être réalisée dans un support rigide (béton, métal,...).

En cas d'utilisation d'une structure intermédiaire, l'installateur doit, s'assurer qu'elle a été dimensionnée et réalisée suivant les règles de l'art.

Dans tous les cas, le DTU étanchéité (DTU 43.1 – NF P84-201-1-1) doit être respecté, notamment le paragraphe 9.1 ainsi que le DTU 65.12. Une attention particulière doit être portée aux points suivants :

- les distances au-dessus de l'étanchéité doivent être respectées,
- la mise en œuvre doit empêcher tout risque de poinçonnement de l'étanchéité,
- les règles de l'art de l'étanchéité doivent être respectées (relevés, traversée de l'étanchéité,...)

2.4.8.3. Installation sur toiture inclinée – version à éléments séparés

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 présenter 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 20 mm,
- les canalisations reliant la cuve et les capteurs doivent être en cuivre ou en inox 316L,
- 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.

Le ballon doit être fixé sous la toiture (cf. *figure 6*), à l'horizontale, sur un support confectionné à façon par l'installateur et en respectant les préconisations décrites ci-dessus.

Ce support doit être conçu comme précisé au § 2.3.1.

Dans cette configuration, les capteurs sont installés sur des supports identiques aux supports utilisés pour les versions monoblocs amputés du système de fixation du ballon.

2.4.9. Mise en service

La mise en service s'effectue selon les opérations suivantes :

- procéder aux raccordements hydrauliques,
- remplissage du ballon :
 - ouvrir au moins un robinet de puisage d'ECS dans le logement,
 - ouvrir l'entrée d'eau froide sur le groupe de sécurité du ballon,
 - laisser ouvert le robinet d'ECS jusqu'à purge complète du ballon et du circuit puis fermer ce robinet et laisser monter en pression le ballon,
- vérifier tous les raccordements et les resserrer si nécessaire.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

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

A minima, les points de contrôle suivants doivent être vérifiés annuellement :

- vérification de la propreté des capteurs solaires,
- contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords,
- contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites,
- contrôle des supports et de leur intégrité,
- vérification du bon fonctionnement du groupe de sécurité,
- vérification de l'anode de protection.

2.6. Traitement en fin de vie

En fin de vie, les CESI doivent être déposés et traités comme des déchets industriels banals.

A partir du 1^{er} janvier 2022, les produits et les matériaux de construction du secteur du bâtiment entrent dans le cadre des articles L541-10 et suivants du Code de l'Environnement relatifs à la responsabilité élargie du producteur (REP). Ces textes prévoient la mise en place d'éco-organismes qui assurent la collecte et le traitement des déchets.

2.7. Assistance technique

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

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

Les chauffe-eau solaires « INOX DIRECT et SP DIRECT » sont fabriqués par la société HELIOAKMI S.A. dans son usine d'Athènes en Grèce, certifié selon la norme ISO 9001.

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 QB 39 « Procédés solaires ».

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats Expérimentaux

Performances thermiques des chauffe-eau

Essai réalisé selon les modalités de la méthode de caractérisation des performances thermiques des chauffe-eau solaires pour la production d'eau chaude sanitaire individuelle (méthode mensuelle) et selon la norme NF EN-12976 :

- Laboratoire : CSTB.
- N° du compte rendu d'essai : RE SE2 16-26061455.
- Date du compte rendu d'essai : Août 2016.

Essai de vieillissement en exposition naturelle

Essai réalisé selon les modalités définies par le GS14 :

- Laboratoire : CSTB.
- N° du compte rendu d'essai : ESE 03-01-3016.
- Date du compte rendu d'essai : 01/10/2003.

2.9.2. Références chantiers

Les chauffe-eau solaires « INOX DIRECT et SP DIRECT » sont fabriqués et mis en œuvre depuis 1979 et de nombreuses références existent en Europe.

Environ 5000 à 10000 chauffe-eau sont installés chaque année en Europe.

2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

2.10.1. Compatibilité avec les atmosphères extérieures

Tableau 1 - Compatibilité du procédé avec les atmosphères extérieures

Elément du procédé	Désignation des matériaux	Atmosphère extérieure							Particulière
		Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				
			Normale	Sévère	10 à 20 km du littoral	3 à 10 km du littoral	< 3 km du littoral*	Mixte	
Enveloppe de protection de la cuve	Aluminium	■	■	○	■	■	○	○	○
Capteur (coffre, fond de coffre)	Aluminium	■	■	○	■	■	○	○	○
Système de montage Aluminium	Aluminium Visserie inox A2	■	■	○	■	■	○**	○	○

Notes et légende :

* : sauf front de mer

** : uniquement en remplaçant la visserie en inox A2 par de la visserie en inox A4

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

■ : emploi accepté

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

- : emploi interdit

2.10.2. Définition de la gamme

Tableau 2 - Caractéristiques générales des chauffe-eau solaires INOX DIRECT

Modèle	INOX 120 D	INOX 160 D	INOX 160 MD	INOX 200 D	INOX 200 MD	INOX 200 ED	INOX 300 D	INOX 300 ED
Nombre de capteurs	1	1	1	1	1	2	2	2
Superficie d'entrée des capteurs (m ²)	1,80	2,33	1,80	2,33	1,80	2 x 1,80	2 x 1,80	2 x 2,33
Capacité nominale stockage ECS (litres)	115	155	155	191	191	191	300	300
Poids total en charge (kg)	210	256	252	298	293	335	476	484
Poids total à vide (kg)	35	101	97	107	102	144	170	178
Pression de service circuit sanitaire (bars)	7	7	7	7	7	7	7	7

Tableau 3 - Caractéristiques générales des chauffe-eau solaires SP DIRECT

Modèle	SP 120 D	SP 160 D	SP 160 MD	SP 200 D	SP 200 MD	SP 200 ED	SP 300 D	SP 300 ED
Nombre de capteurs	1	1	1	1	1	2	2	2
Superficie d'entrée des capteurs (m ²)	1,80	2,33	1,80	2,33	1,80	2 x 1,80	2 x 1,80	2 x 2,33
Capacité nominale stockage ECS (litres)	110	140	140	190	190	190	290	290
Poids total à vide (kg)	111	128	125	135	132	171	205	221
Pression de service circuit sanitaire (bars)	7	7	7	7	7	7	7	7

2.10.3. Performances thermiques

Tableau 4 - Caractéristiques thermiques des différents systèmes de la gamme (ISO 9459-5)

Modèles	Caractéristiques					
	Volume nominal (l)	Superficie d'entrée (m ²)	Surface équivalente de captage Ac* (m ²)	Coefficient de déperdition thermique du capteur U _c * (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Coefficient de déperdition du stockage U _s (W.K ⁻¹)	Capacité thermique du stockage C _s (MJ.K ⁻¹)
INOX 120 D	115	1,80	1,00	5,77	1,21	0,42
INOX 160 D	155	2,33	1,30	5,77	1,64	0,56
INOX 160 MD	155	1,80	1,00	5,77	1,64	0,56
INOX 200 D	191	2,33	1,30	5,77	2,02	0,69
INOX 200 MD	191	1,80	1,00	5,77	2,02	0,69
INOX 200 ED	191	3,60	2,01	5,77	2,02	0,69
INOX 300 D	300	3,60	2,01	5,77	3,17	1,09
INOX 300 ED	300	4,66	2,60	5,77	3,17	1,09
SP 120 D	110	1,80	1,05	4,75	1,07	0,44
SP 160 D	140	2,33	1,36	4,75	1,36	0,56
SP 160 MD	140	1,80	1,05	4,75	1,36	0,56
SP 200 D	190	2,33	1,36	4,75	1,85	0,75
SP 200 MD	190	1,80	1,05	4,75	1,85	0,75
SP 200 ED	190	3,60	2,10	4,75	1,85	0,75
SP 300 D	290	3,60	2,10	4,75	2,82	1,15
SP 300 ED	290	4,66	2,72	4,75	2,82	1,15

Valeurs en gras : obtenues par essai

Autres valeurs : valeurs extrapolées selon les modalités définies dans les exigences techniques de la certification QB Procédés solaires

Tableau 5 – Performances thermiques

Modèles	Production en fonction des sites météorologiques			
	Gillot – Besoins (kWh/an)	Gillot – Production (kWh/an)	Raizet – Besoins (kWh/an)	Raizet – Production (kWh/an)
INOX 120 D	1080	950	910	890
INOX 160 D	1450	1260	1230	1200
INOX 160 MD	1450	1150	1230	1160
INOX 200 D	1790	1450	1510	1440
INOX 200 MD	1790	1270	1510	1320
INOX 200 ED	1790	1650	1510	1500
INOX 300 D	2800	2250	2370	2250
INOX 300 ED	2800	2460	2370	2330
SP 120 D	1020	950	870	870
SP 160 D	1310	1220	1100	1100
SP 160 MD	1310	1130	1100	1100
SP 200 D	1780	1510	1500	1470
SP 200 MD	1780	1350	1500	1390
SP 200 ED	1780	1700	1500	1500
SP 300 D	2710	2310	2300	2250
SP 300 ED	2710	2500	2300	2290

2.10.4. Vues générales

Figure 1 – Vue générale du capteur

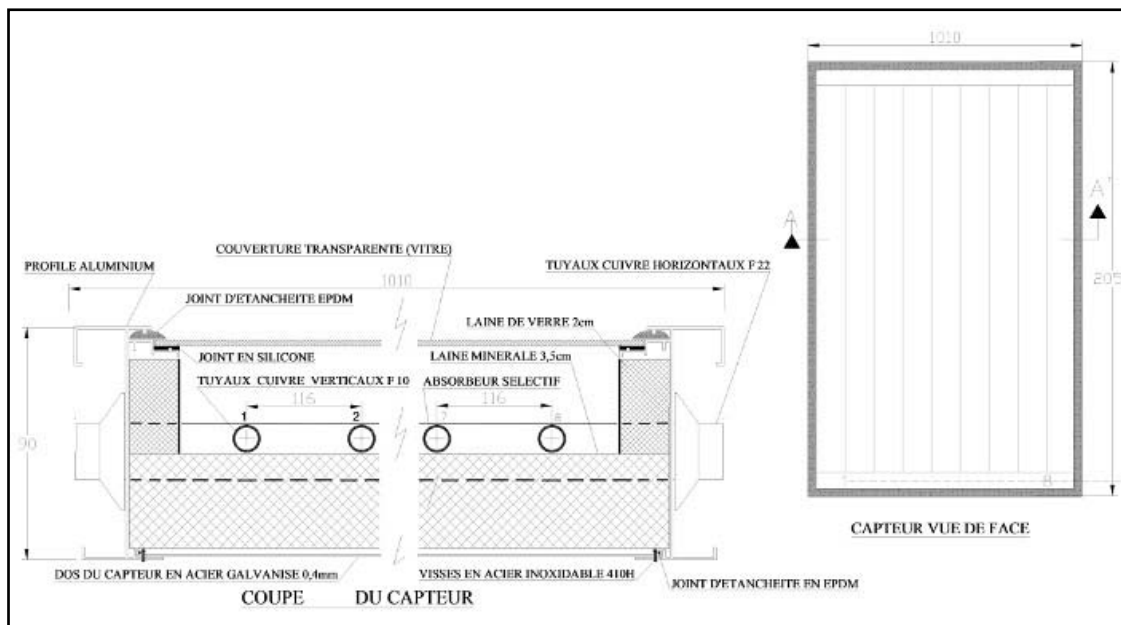


Figure 2 - Vue d'un chauffe-eau solaire 300 litres avec ses accessoires de raccordement.

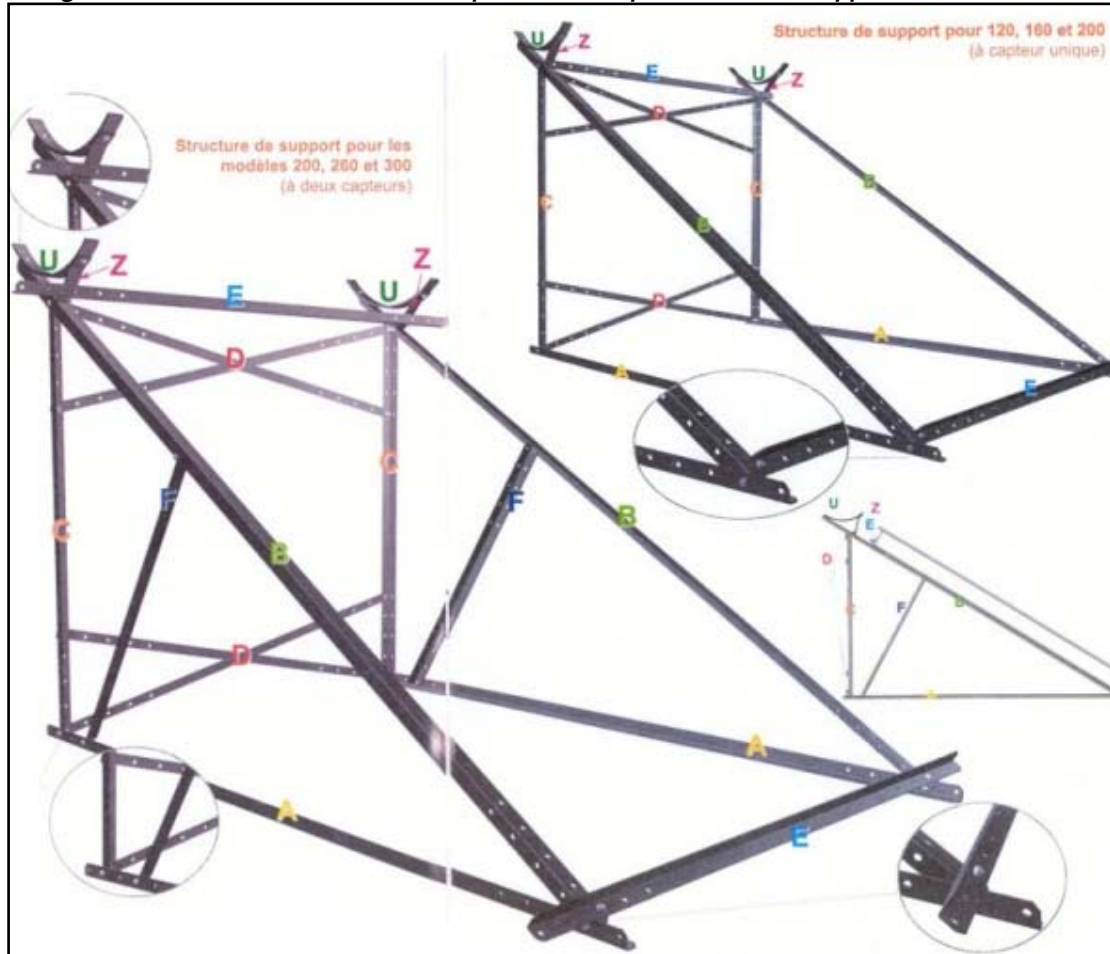


<p>01 Réservoir</p> <p>01A+B Points de suspension du réservoir (utilisés uniquement pendant le processus de production), IGNOREZ-LES.</p> <p>01 C Poignées</p> <p>03 Coudes</p> <p>04 Tuyaux d'entrée du liquide caloporteur dans le réservoir en provenance du capteur (indication «Jacket»)</p> <p>05 Petit tuyau de connexion</p> <p>05A Gaine isolante du petit tuyau de connexion</p> <p>06 Raccord</p> <p>07 Bague d'étanchéité (ring)</p> <p>08 Tuyau de sortie de l'eau chaude sanitaire (indication Hot Outlet)</p> <p>09 soupape de securite/ non retour de 7bar</p> <p>10 Tuyau de sortie du liquide caloporteur (du capteur au réservoir)</p>	<p>11 Capteur(s)</p> <p>12 Raccords de tuyaux (connecteurs des capteurs). Uniquement pour les modèles avec 2 capteurs</p> <p>13 Tuyau (en bas et à gauche du capteur)</p> <p>13A Bouchon (1/2") du tuyau (13)</p> <p>15 Tuyau d'entrée de l'eau froide (indication «Cold Inlet»)</p> <p>16 Tuyau de sortie du liquide caloporteur (du réservoir vers le capteur) (indication «Jacket»)</p> <p>17 Tuyau en haut et à droite du capteur</p> <p>17A Bouchon (1/2") du tuyau (17)</p> <p>18 Grand tuyau de connexion à gaine isolatrice</p> <p>19 Tuyau d'entrée du liquide caloporteur (retour dans le capteur)</p> <p>20 Couvercle de protection latéral</p> <p>20A Métope (sur demande)</p>
--	--

2.10.5. Mise en œuvre

2.10.5.1. Vues générales de la mise en œuvre

Figure 3 – Détails de mise en œuvre pour surface plane avec les supports en aluminium



Instructions de montage

(extrait de la notice de mise en œuvre)

Avant de choisir l'endroit et le point d'installation de la structure supports, s'assurer qu'il n'est pas ombragé par aucun obstacle (arbres, immeubles, etc)

Attacher les profilés A, B, C, D, U et Z en les vissant, selon les illustrations.

Pour les modèles 260 et 300, visser également les profilés F.

Visser doucement le profilé inférieur E sur les profilés B.

Attention

Le profilé supérieur E est ajusté après le placement du (des) capteur(s).

Equarrer la structure de support sur la surface plane. Poser le (les) capteur(s) sur la structure dans le support, selon les règles en vigueur dans le pays.

Longueur des profilés de la structure

A = 2015 mm	
B = 2360 mm	Identique pour tous les modèles
C = 1150 mm	
D = 915 mm	Structures à 1 capteur
D = 1180 mm	Structures à 2 capteurs
E = 875 mm	Structures à 1 capteur
E = 1430 mm	Structures à 2 capteurs
Z+U	Identique pour tous les modèles
F = 930 mm	Seulement pour les modèles 300

Figure 4 – Mise en œuvre des jambes de renfort, lanières et contreventement.

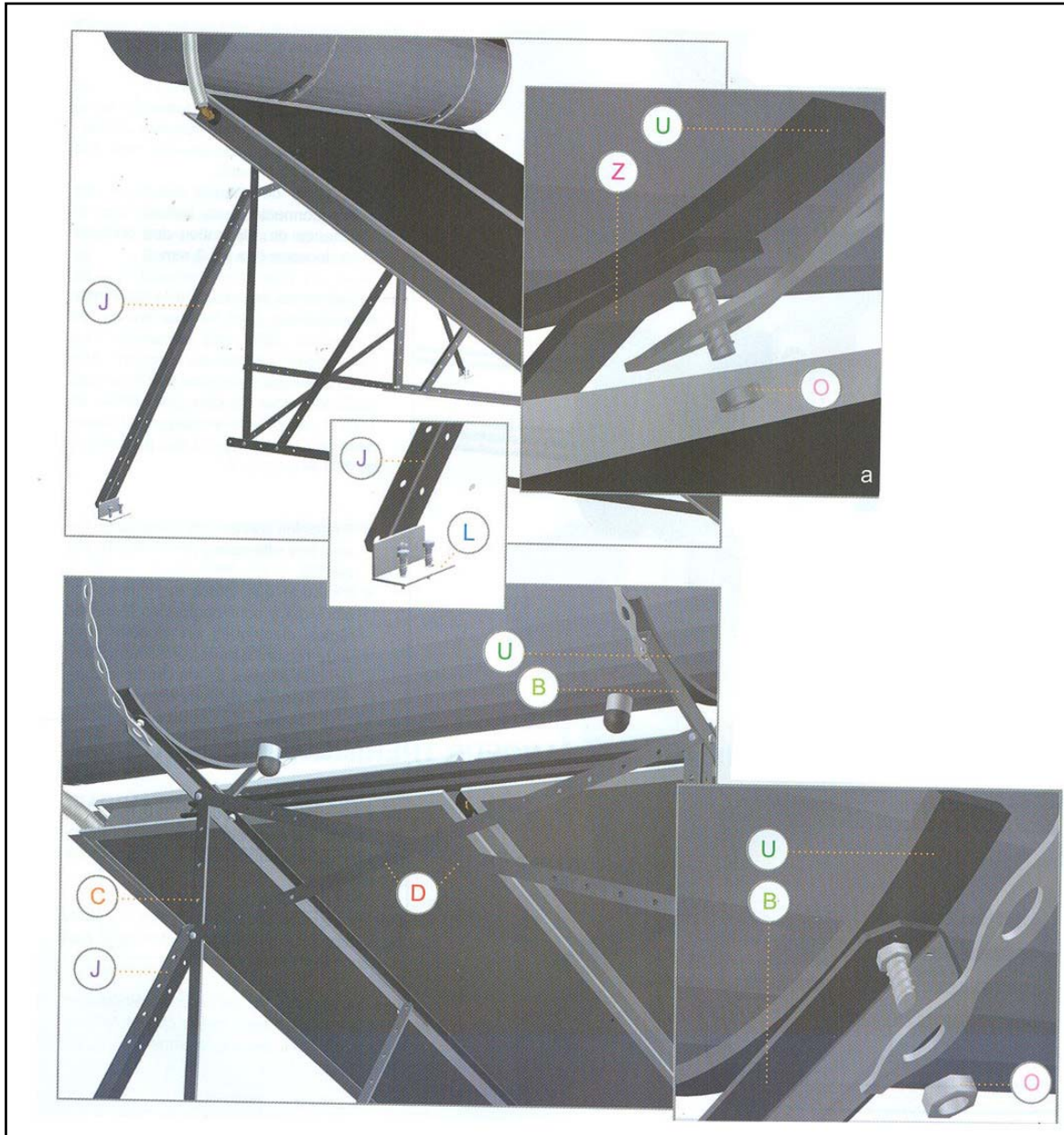
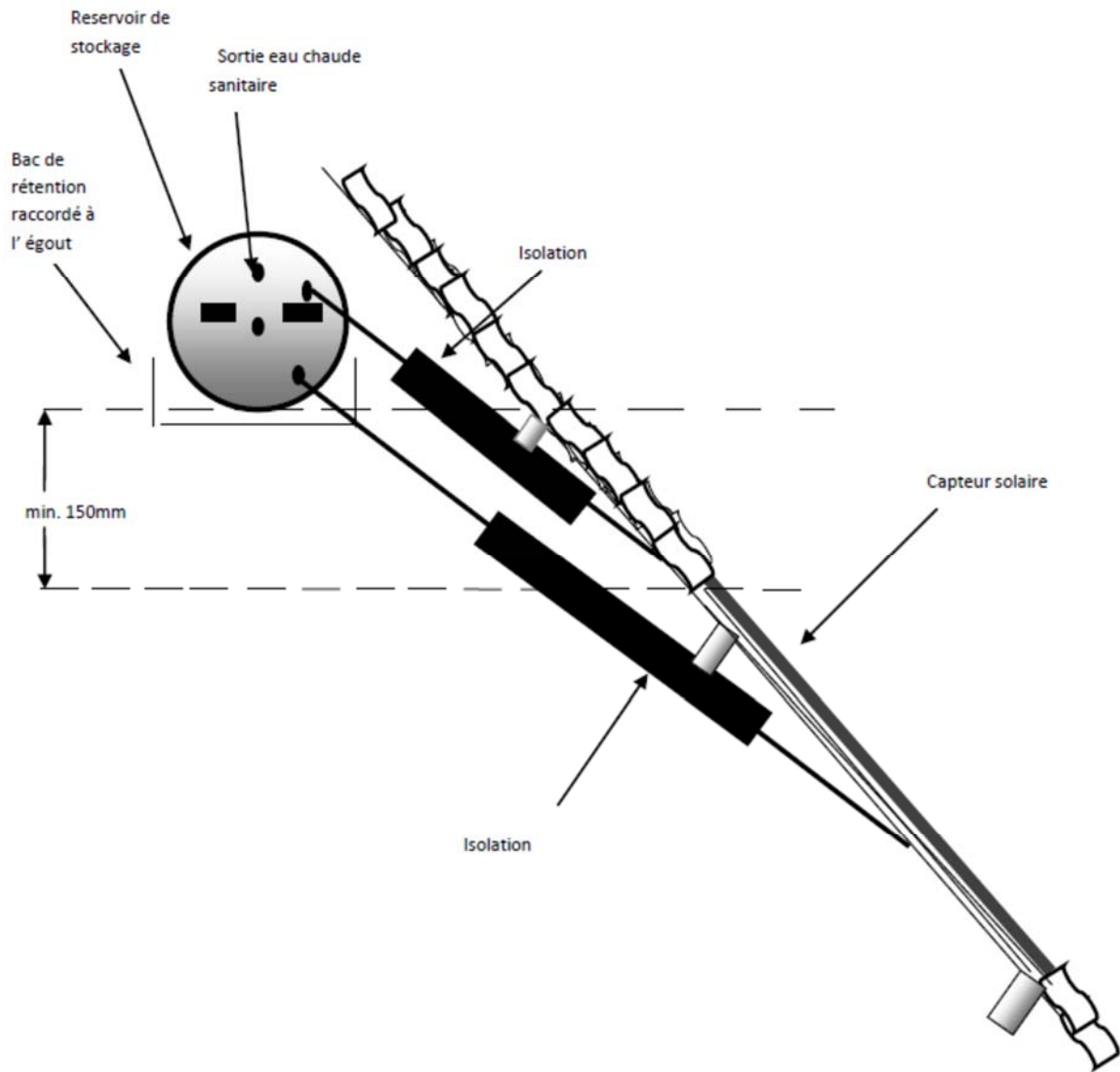


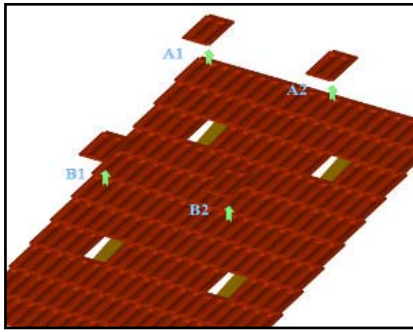
Figure 5 - Accessoires de fixation pour montage sur toiture en tuiles mécanique inclinée à 32° maximum.



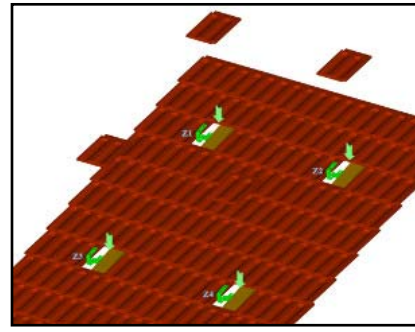
Figure 6 - Montage version éléments séparés vue en coupe



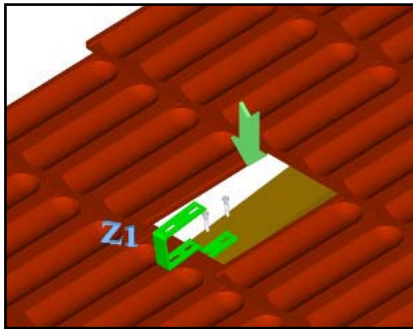
2.10.5.2. Détail des étapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur tuiles mécaniques avec support en acier galvanisé ou aluminium



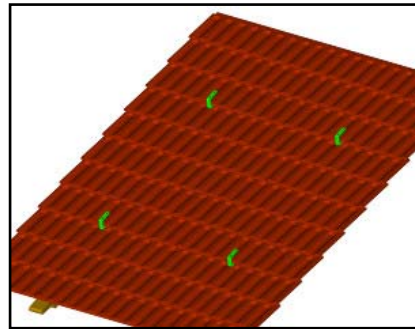
Dépose des tuiles



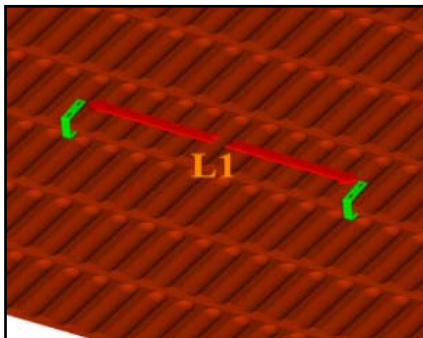
Positionnement des pattes de fixation sur les chevrons



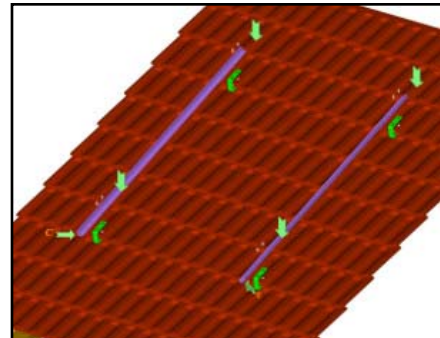
Détail du positionnement de l'élément Z1 sur la poutre bois de support de la toiture



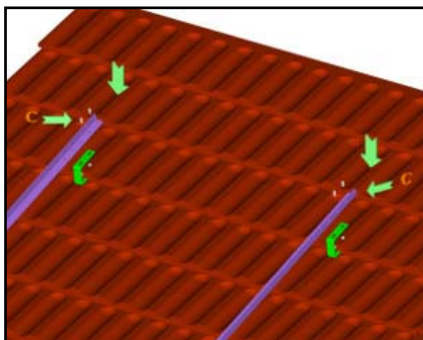
Disposition finale des éléments Z1, Z2, Z3, Z4 sur la toiture



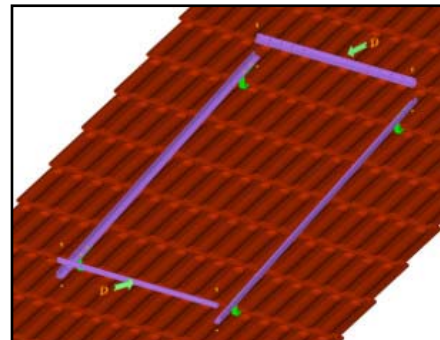
Distance entre les éléments sur toiture $L1 \approx 1m (\pm 15cm)$



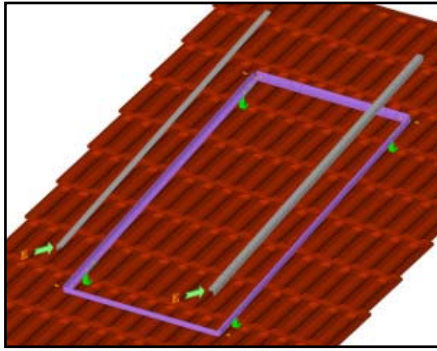
Fixation des profils angulaires C aux éléments de support.



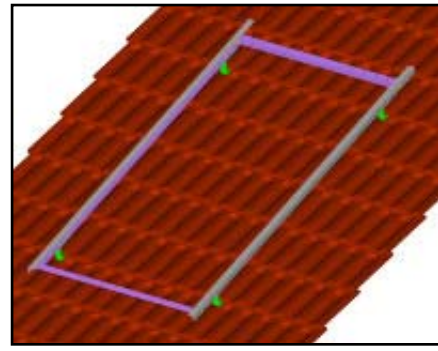
Détail de fixation des profils angulaires verticaux aux éléments de support (partie supérieure - support du ballon).



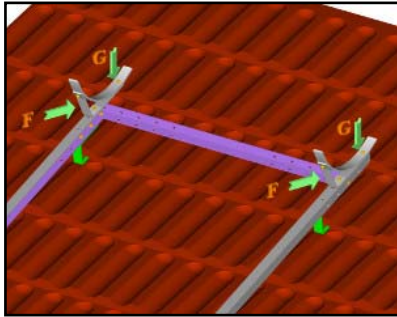
Fixation des profils horizontaux D avec les profils verticaux C.



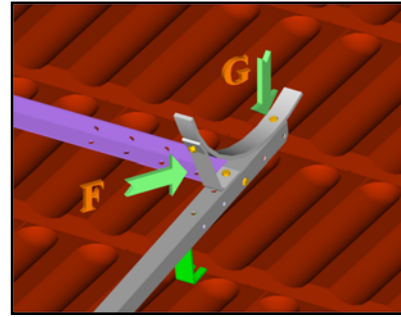
Positionnement des profils angulaires E sur la structure obtenue.



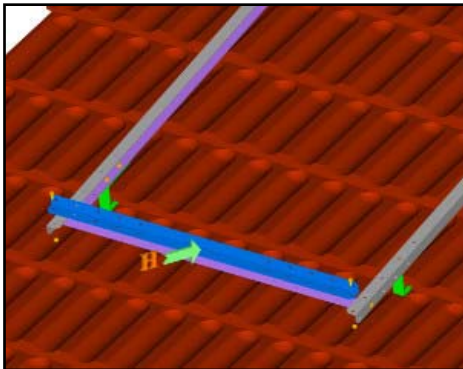
Disposition finale de la structure.



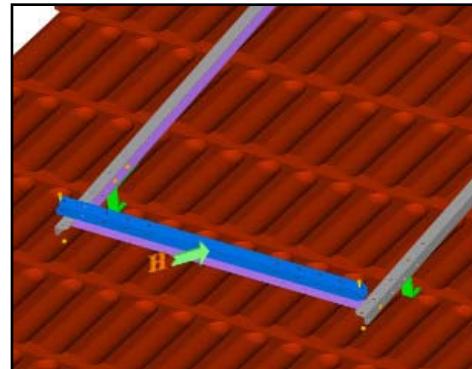
Positionnement des éléments F & G en tant que support du ballon.



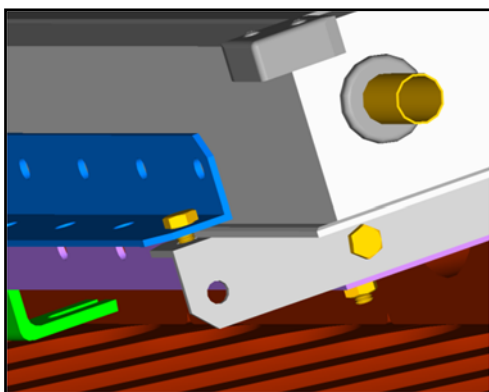
Détail de fixation des éléments F & G en tant que support du ballon.



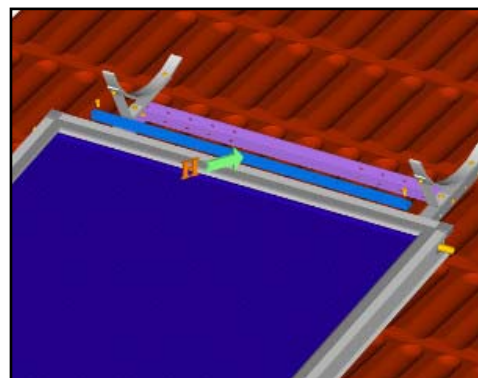
Fixation du profil de maintien du capteur dans la partie inférieure de la structure (installation à 1 capteur).



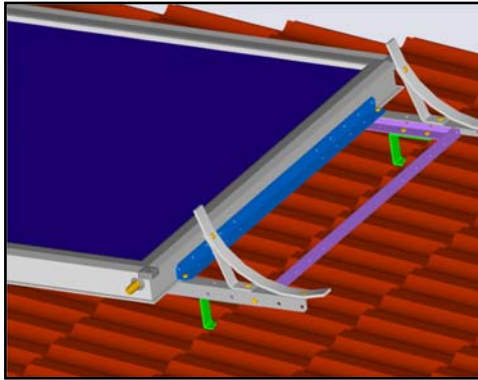
Positionnement du capteur sur la structure



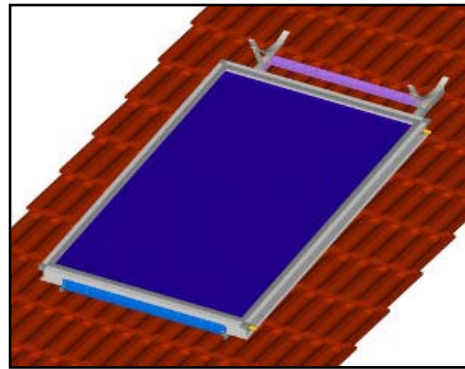
Positionnement détaillé du capteur sur la structure. L'encoche du capteur vient se positionner entre le profil angulaire vertical E et le profil de maintien H.



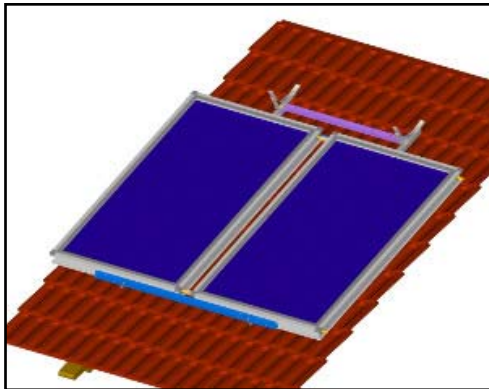
Fixation du profil de maintien dans la partie supérieure de la structure.



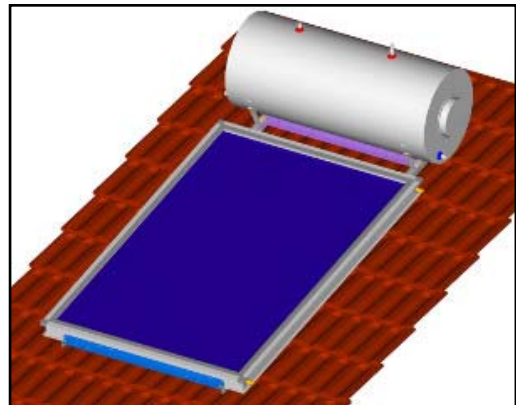
Fixation du profil de maintien dans la partie supérieure de la structure (autre angle).



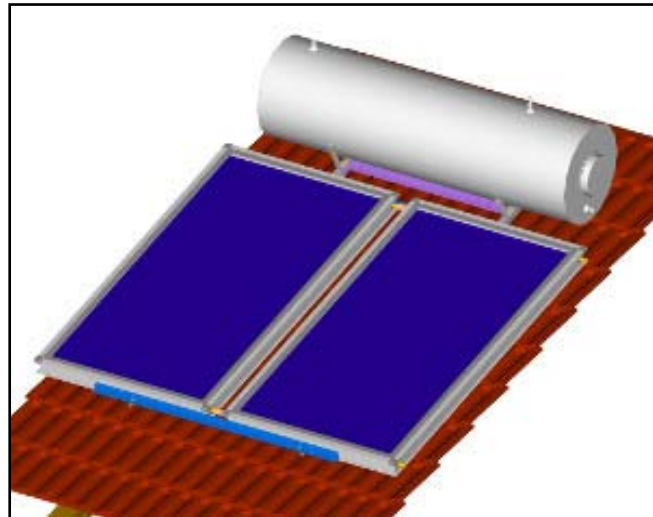
Disposition finale de la structure après installation du capteur (installations à 1 capteur).



Disposition finale de la structure après installation des capteurs (installation à 2 capteurs).



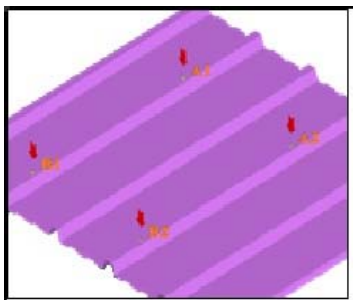
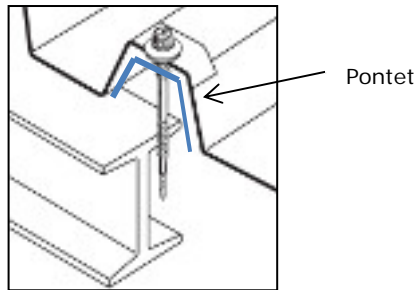
Disposition finale pour les installations à 1 capteur.



Disposition finale pour les installations à 2 capteurs.

2.10.5.3. Détail des étapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur plaques d'acier nervurées avec support aluminium à profilé carré

Figure 7 – Patte de fixation pour toiture en plaques d'acier nervurées.



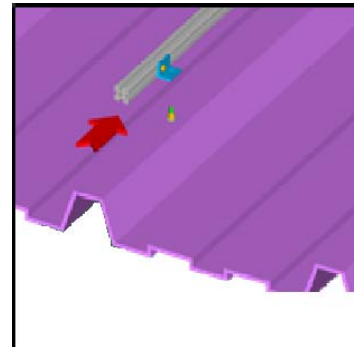
Point d'ancrage A1, A2, B1, B2



Point d'ancrage sur le toit A1



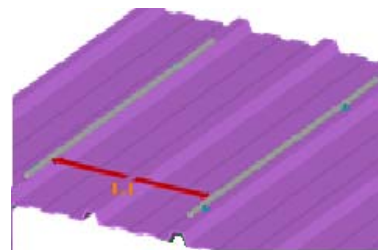
Montage et pose des rails C et des équerres de fixation D



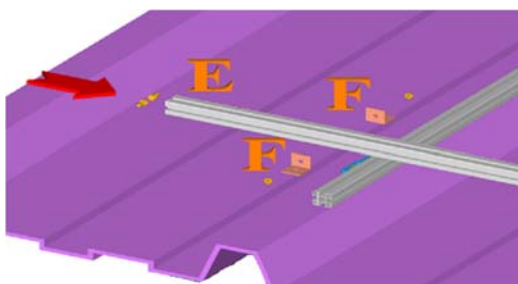
Serrage rails C et équerres D



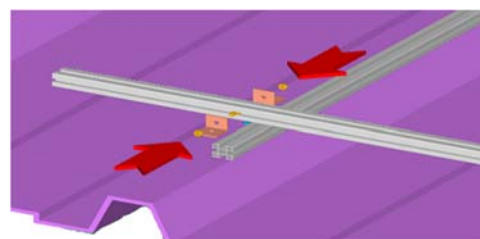
Pose des rails C et équerres D sur les points d'ancrage sur le toit



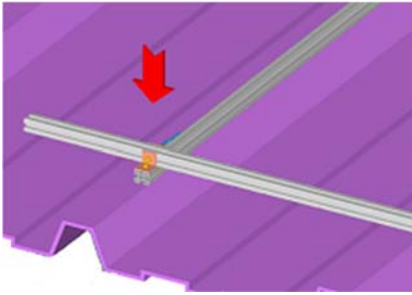
Disposition finale des rails C sur les points d'ancrage sur le toit.
Ecartement L1 ≈ 1m (±15cm)



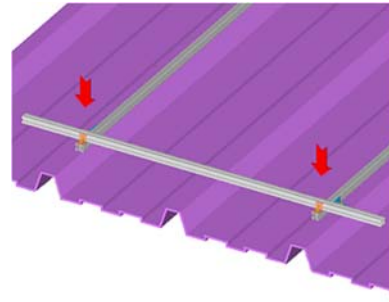
Pose des vis hexagonales dans la rainure de la traverse E de manière à pouvoir y serrer deux équerres de fixation F



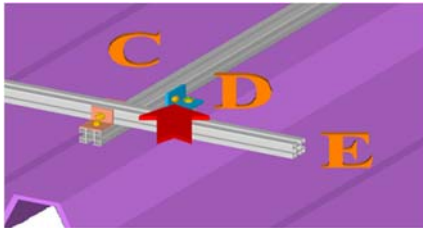
Pose de deux équerres F sur la traverse E/ B1-B2



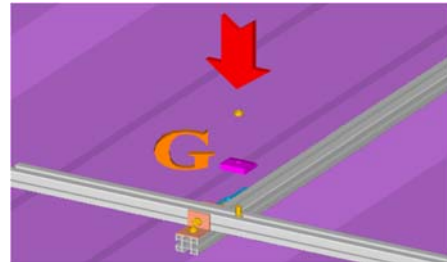
Visser l'équerre F de manière à ce que son bout se trouve au début du RAIL C/ B1-A1 et l'autre équerre soit au début du rail C/ B2-A2



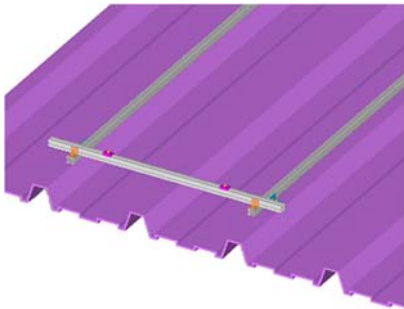
Disposition finale de la traverse E /B1-B2 sur les deux rails C



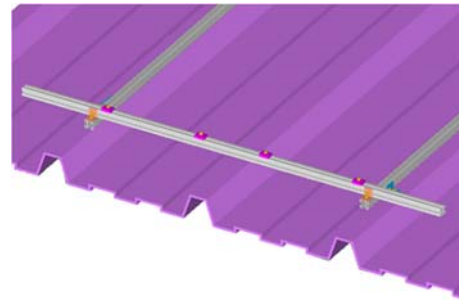
Procédure de contrôle d'horizontalité de la traverse E à l'aide d'un niveau



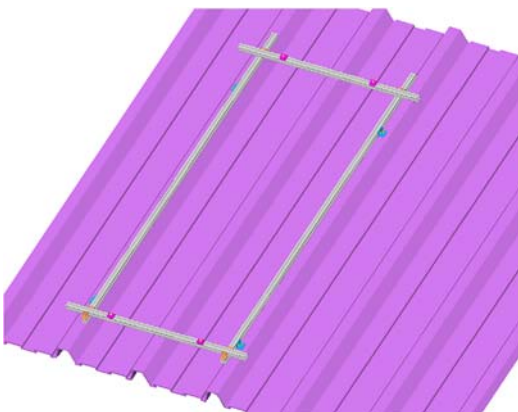
Pose du clip de fixation pour capteur



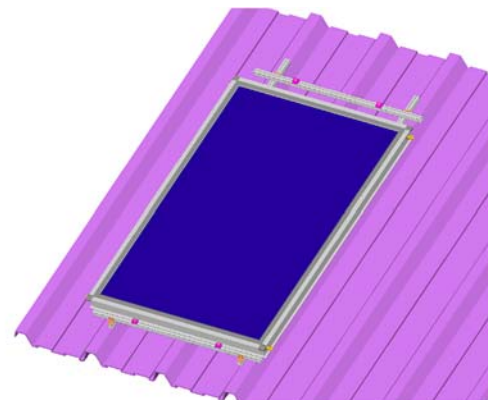
Disposition de 2 clips de fixation recevant 1 capteur pour les chauffe-eau avec 1 capteur solaire



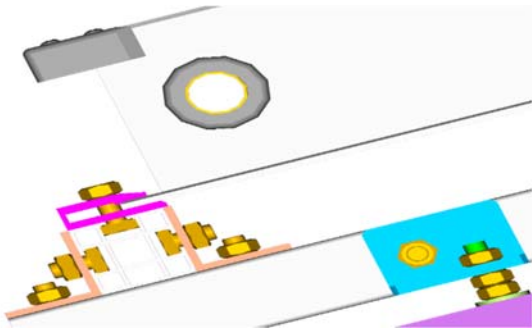
Disposition de 4 clips de fixation recevant 2 capteurs pour les chauffe-eau avec 2 capteurs solaires



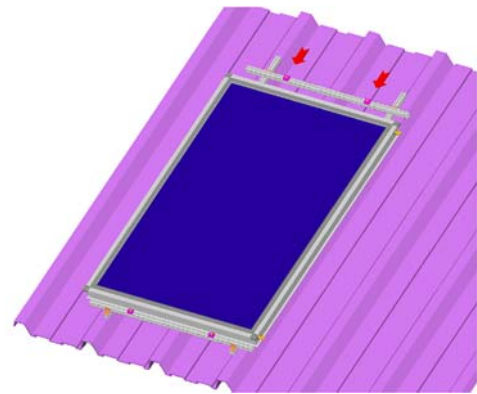
Disposition des rails C et des traverses E avec clips G de fixation des capteurs pour chauffe-eau avec 1 capteur solaire



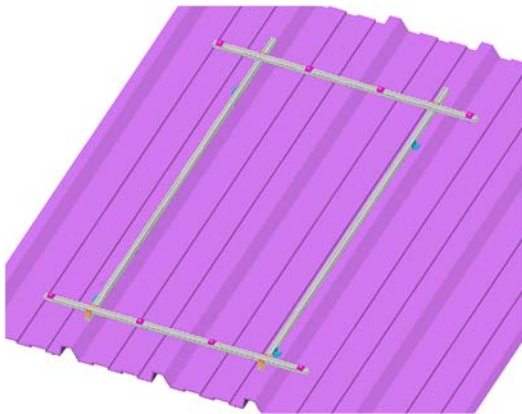
Pose du capteur pour chauffe-eau avec 1 capteur solaire



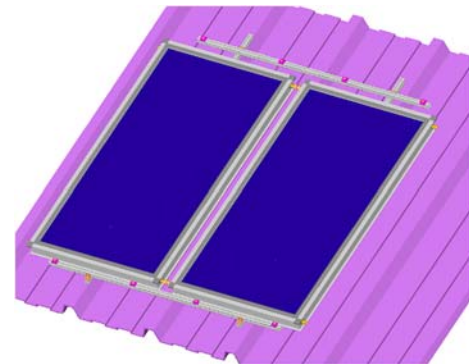
Coupe détaillée montrant la position finale du capteur dans l'entaille du clip de fixation G pour chauffe-eau 200 ou 300 L



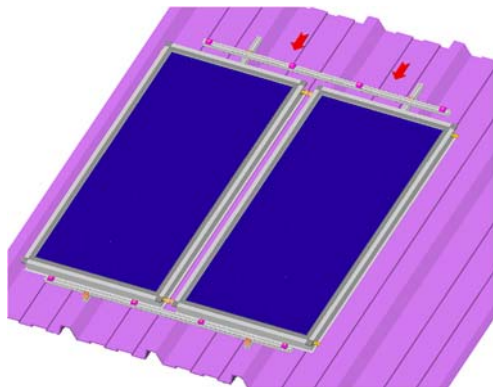
Ajustement de la traverse haute (A1-A2) sur la longueur exacte du capteur utilisé pour le chauffe-eau avec 1 capteur solaire



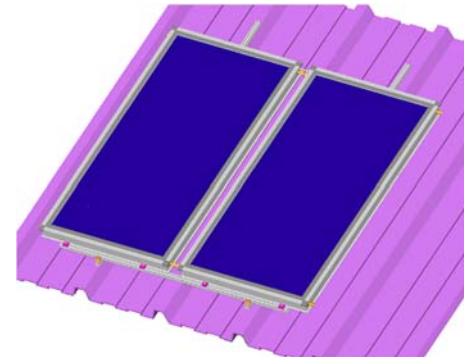
Disposition des rails C et des traverses E avec clips G de fixation des capteurs pour les chauffe-eau avec 2 capteurs solaires



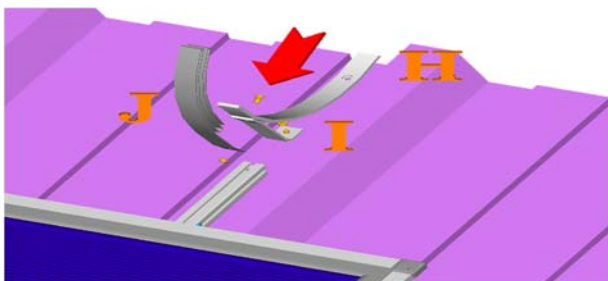
Pose des capteurs pour les chauffe-eau avec 2 capteurs solaires



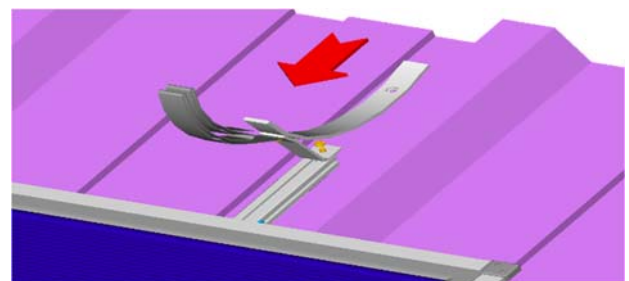
Ajustement de la traverse haute (A1-A2) sur la longueur exacte des capteurs utilisés pour les chauffe-eau avec 2 capteurs solaires



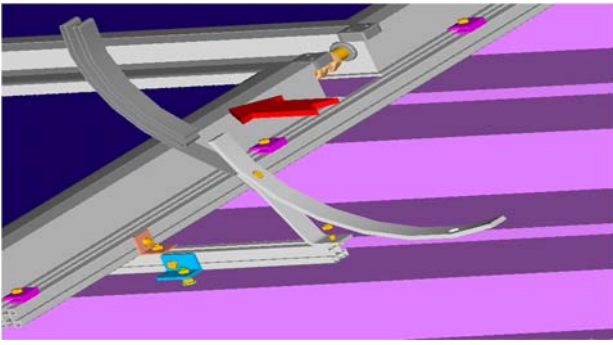
Position finale des capteurs pour les chauffe-eau avec 2 capteurs solaires



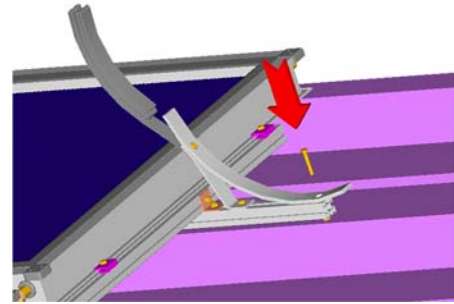
Montage des supports du chauffe-eau H, patte de soutien I et lanière J



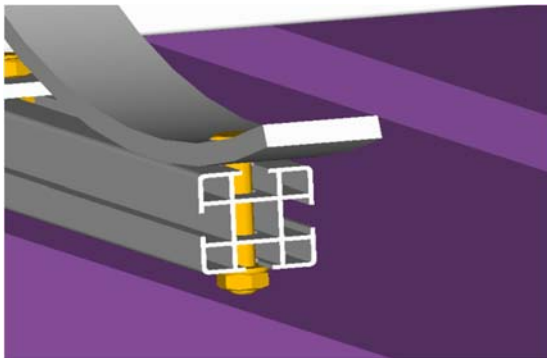
Fixation des supports du chauffe-eau H, patte de soutien I et lanière J, sur les rails verticaux C



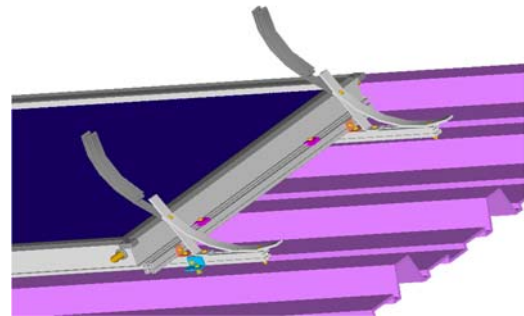
Fixation des supports du chauffe-eau H, patte de soutien I et lanière J, sur les rails verticaux C



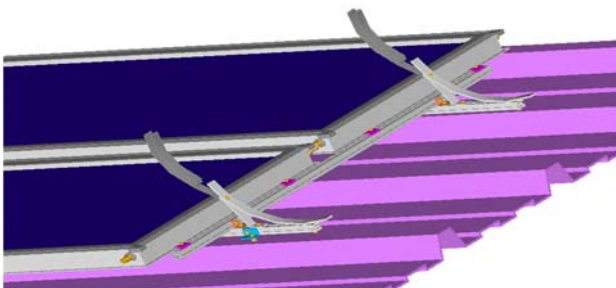
Pose de la vis fixant le bout de la lame courbée H dans le trou du rail C



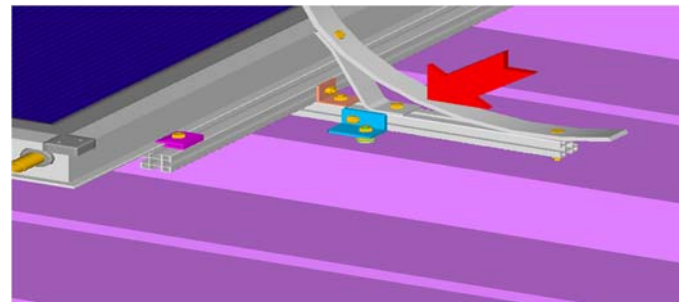
Plan de détails (section) de la vis M8 x 25 posée dans le trou du rail C



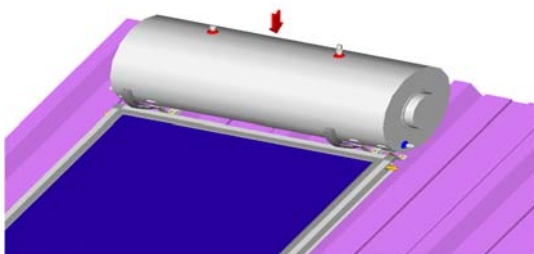
Disposition finale des pièces de support pour chauffe-eau avec 1 capteur solaire



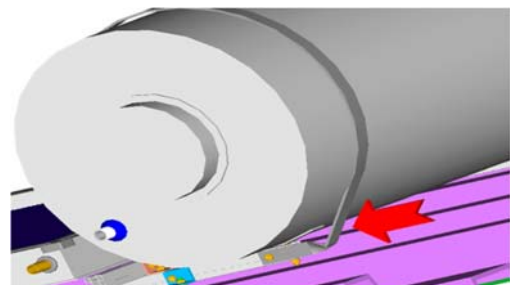
Disposition finale des pièces de support pour chauffe-eau avec 2 capteurs solaires.



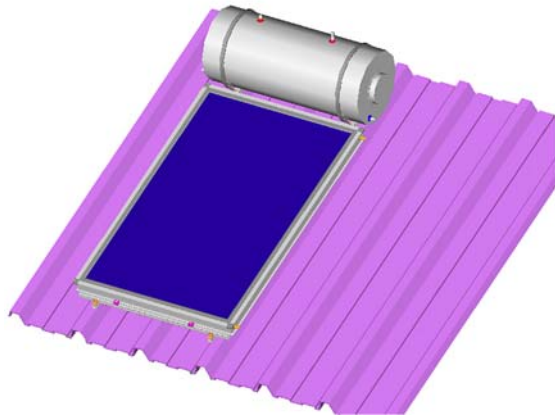
Détail du positionnement de l'équerre D sur le rail C.



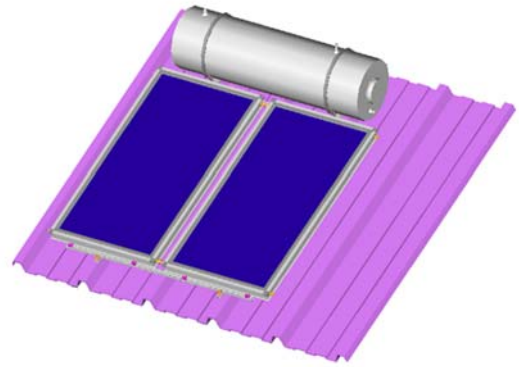
Pose du chauffe-eau sur son support (1 capteur)



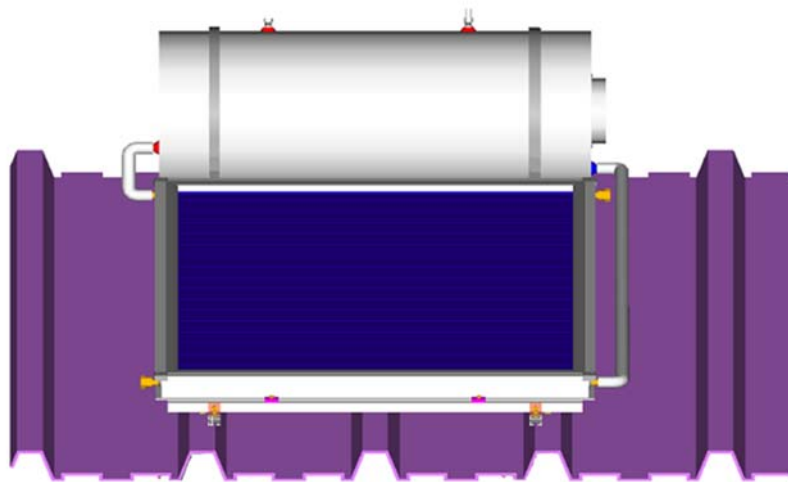
Plan de détail concernant le serrage des lanières autour des chauffe-eau 200L ou 300L



*Vue générale de la pose du capteur avec chauffe-eau sur le support
(1 capteur)*



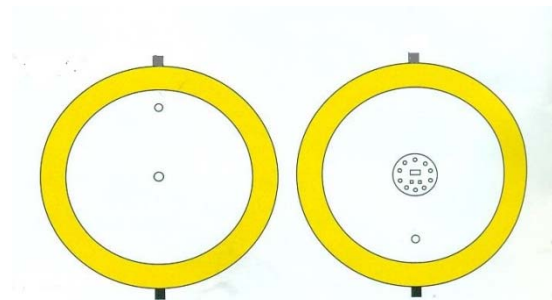
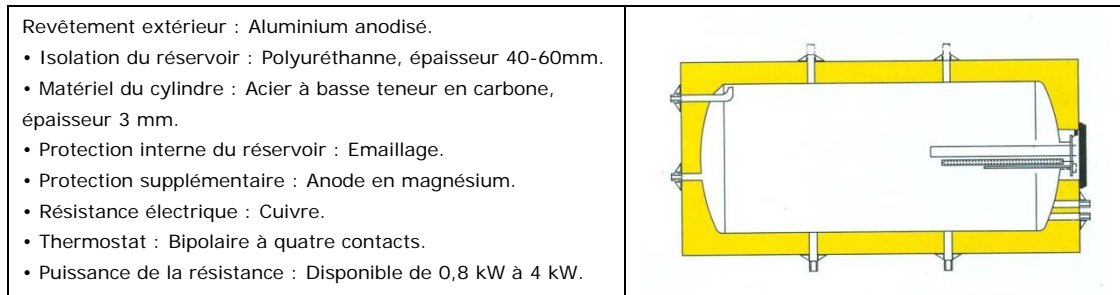
*Vue générale de la pose des capteurs avec chauffe-eau sur le support
(2 capteurs)*



Vue finale avec connexions hydrauliques.

2.10.6. Caractéristiques détaillées du réservoir

Figure 8 - Vue en coupe du réservoir de stockage.



2.10.6.1. Cuve

Cuve en inox :

- Elle est constituée d'un corps cylindrique fermé par deux fonds bombés.
- Le corps de la cuve est en tôle d'acier inoxydable 1.444 de 2 mm d'épaisseur avec joint soudé à l'arc. *
- Les fonds bombés sont assemblés par soudure à l'arc.
- Les piquages hydrauliques sont en acier inoxydable 316 de 2 mm. Ils sont assemblés au corps de la cuve également par soudage à l'arc.

Cuve en acier émaillé :

- Elle est constituée d'un corps cylindrique fermé par deux fonds bombés.
- Le corps de la cuve est en tôle d'acier galvanisé DX51D Z250 de 2,5 mm d'épaisseur avec joint soudé à l'arc.
- Les fonds bombés sont assemblés par soudure à l'arc.
- les piquages hydrauliques sont en acier galvanisé d'épaisseur 2,5 mm. Ils sont assemblés au corps de la cuve également par soudage à l'arc.

Un des fonds bombés est muni d'un orifice : un tampon d'obturation est fixé sur cet orifice au moyen d'un joint et de vis en acier inoxydable. Ce tampon d'obturation peut être remplacé par le support de la résistance électrique et/ou de l'échangeur thermique pour les modèles avec appoint.

2.10.6.2. Enveloppe de protection

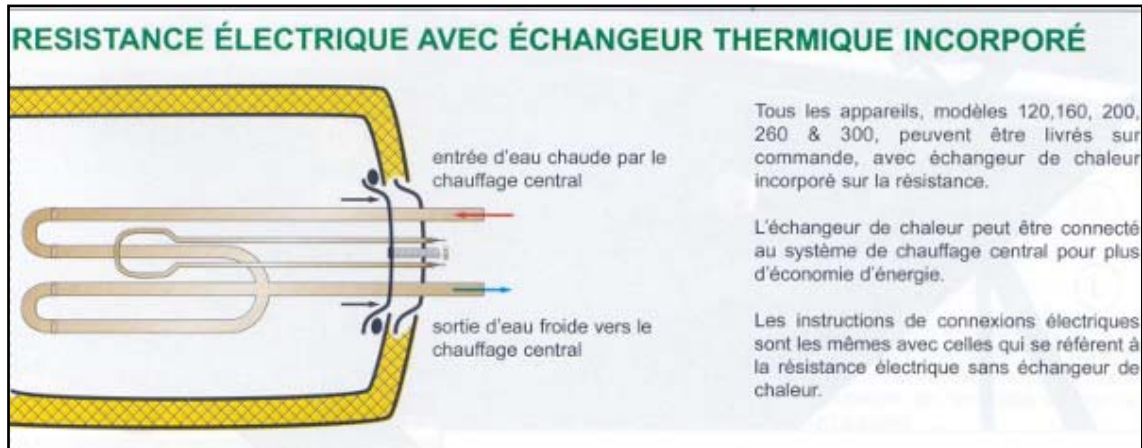
La protection extérieure du réservoir de stockage est réalisée par une enveloppe en aluminium EN AW-3105 anodisé d'épaisseur 0,6 mm de couleur argentée.

L'enveloppe de section cylindrique est assemblée par sertissage et fermée aux deux extrémités par deux fonds en aluminium. Des rondelles de plastique coloré sont insérées au niveau des traversées des piquages hydrauliques.

2.10.6.3. Appoint mixte

La cuve peut être équipée d'un appoint mixte électrique/hydraulique

Figure 9 - Position de la résistance électrique et de l'échangeur associé



2.10.6.4. Isolation

L'isolation thermique du réservoir de stockage est réalisée par injection de mousse de polyuréthane entre la paroi externe de la cuve de stockage et son enveloppe protectrice.

L'épaisseur minimale de l'isolant est de 40 mm.

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

Masse volumique : 42 kg/m³.

Conductivité : 0,023 W.m⁻¹.K⁻¹.

2.10.6.5. Protection contre la corrosion intérieure

Pour la cuve en acier émaillé la protection intérieure du réservoir contre la corrosion est réalisée au moyen d'une couche d'émail vitrifié. De plus, chaque réservoir est équipé d'une anode protectrice en magnésium de Ø 21 mm.

La référence exacte de la protection intérieure a été fournie confidentiellement au Secrétariat de la Commission Chargée de formuler les Avis Techniques.

2.10.7. Caractéristiques détaillées des systèmes de montage

2.10.7.1. Système de montage pour toiture inclinée

Les supports sont constitués de traverses/cornières d'épaisseur 6 mm, maintenues sur la structure porteuse par l'intermédiaire de longerons fixés, d'une part, aux traverses/cornières par des vis M8 x 20 mm de classe 8.8 en inox A2 (1.4301) et d'autre part, à la toiture.

L'ensemble est fixé à la toiture par l'intermédiaire de pattes :

- ou aluminium EN AW-6060 T6 d'épaisseur 9 mm fixées sur les chevrons par 2 vis autoforeuses M8 x 50 mm en inox A2-70 (résistance mini à la traction : 700 Mpa) (non fournies).

Le réservoir est posé sur des berceaux et fixé à l'aide de lanières métalliques de section 20 x 0,8 mm en aluminium EN AW-6060 T6.

Tableau 6 - Kit standard - Nomenclature des éléments pour une mise en œuvre avec les supports en acier galvanisé ou aluminium.

Modèle	120/D	160/D	160M/D	200/D	200M/E/D	260/D	300/D	300 ^E /D
Longueur longerons A (mm)	2015							
Nombre de longerons A	2							
Longueur longerons B (mm)	2360							
Nombre de longerons B	2							
Longueur traverses C (mm)	1150							
Nombre de traverses C	2							
Longueur traverses E (mm)	875				1430			
Nombre de traverses E	2							
Nombre de patte de fixation	4							

Un second kit d'installation peut être proposé. Il se compose d'éléments (traverses à profil carré, pattes de fixation...) en aluminium EN AW-6060 T6, d'attaches de fixation pour capteur et de lanières de section 20 x 0,8 mm (fixation du réservoir) en aluminium EN AW-6060 T6.

Tableau 7 – Kit 2 - Nomenclature des éléments pour une mise en œuvre avec les supports en aluminium (profil carré).

Modèle	120/D	160/D	160M/D	200/D	200M/E/ D	260/D	300/D	300 ^E /D
Longueur longerons (mm)	2360							
Nombre de longerons	2							
Longueur traverses (mm)	1760							
Nombre de traverses	2							
Nombre de clips	4	4	4	4	8	8	8	8
Nombre de pattes de fixation	4							

2.10.7.2. Surface plane

Les éléments de support sont les mêmes que ceux utilisés pour des surfaces inclinées.

Les 2 kits d'installation peuvent être proposés. Ces éléments sont réalisés en aluminium EN AW-6060 T6 de 3 mm d'épaisseur.

En complément du support de fixation conventionnel, Heliokmi propose en option un kit d'installation pour toiture plane destiné aux régions sujettes à des conditions climatiques particulières (Guadeloupe, Guyane Martinique, Réunion, Mayotte,). Ce kit est appelé communément « typhoon set » et se compose de :

- 2 jambes de forces de longueur 1150 mm et d'épaisseur 3 mm en acier aluminium EN AW-6060 T6 fixées à la structure du bâtiment à l'aide de 2 vis M8 x 20 mm en inox A2-70 avec séparateur physique,
- 2 contreventements supplémentaires de longueur 930 mm en aluminium EN AW-6060 T6,
- des lanières métalliques de section 20 x 0,8 mm en aluminium EN AW-6060 T6.

Voir figures 3 et 4