

Sur le procédé

DH 160 SL, DH 200 SL et CH 250 SL

Famille de produit/Procédé : Capteur solaire thermique plan vitré à circulation de liquide – Posé indépendamment sur support

Titulaire : Société BDR Thermea Group B.V.

Internet : www.bdrthermea.com

Distributeurs : Société BDR Thermea France - marque De Dietrich

Internet : www.dedietrich-thermique.fr

marque Chappee

Internet : www.chappee.com

marque Oertli

Internet : www.oertli.fr

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	Ce procédé faisait déjà l'objet de l'Avis Technique 14/16-2181. A l'occasion de cette révision, le Dossier Technique a fait l'objet de quelques modifications, en particulier : <ul style="list-style-type: none"> • une évolution des désignations commerciales, • l'ajout des capteurs DH 160 SL. 	Emmanuel TRAYNARD	Alain FILLOUX
V2	Révision de l'Avis Technique sans modification technique majeure	Emmanuel TRAYNARD	Alain FILLOUX

Descripteur :

Capteur solaire plan vitré à circulation de liquide caloporteur.

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

La gamme se décline en 3 capteurs de taille différente.

Les capteurs s'installent :

- DH 160 SL : en mode « portrait » ou « paysage » ;
- DH 200 SL et CH 250 SL en mode « portrait » uniquement.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Définition succincte	4
1.1.1.	Description succincte	4
1.1.2.	Identification	4
1.2.	AVIS.....	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	4
1.2.3.	Prescriptions Techniques	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	8
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Données commerciales	9
2.1.1.	Coordonnées	9
2.2.	Description.....	9
2.3.	Domaine d'emploi	9
2.4.	Caractéristiques	10
2.5.	Eléments constitutif.....	10
2.5.1.	Coffre	10
2.5.2.	Isolant	11
2.5.3.	Absorbeur	11
2.5.4.	Couverture transparente	12
2.5.5.	Eléments de supportage et de fixation à la structure porteuse (implantation « indépendante »)	12
2.5.6.	Surface plane	12
2.5.7.	Raccords hydrauliques	13
2.6.	Autres éléments.....	13
2.6.1.	Eléments de traversée de couverture.....	13
2.6.2.	Liquide caloporteur	13
2.6.3.	Dispositif de sécurité	13
2.6.4.	Pontets	13
2.6.5.	Accessoires.....	13
2.6.6.	Mise en œuvre en région côtière	13
2.7.	Fabrication et contrôles.....	13
2.8.	Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport.....	13
2.9.	Mise en œuvre.....	14
2.9.1.	Conditions générales de mise en œuvre	14
2.9.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	14
2.10.	Utilisation et entretien	15
2.11.	Assistance technique	15
2.11.1.	Résultats expérimentaux	15
2.12.	Références	15
2.12.1.	Données Environnementales et sanitaires.....	15
2.12.2.	Autres références	16
2.13.	Annexes du Dossier Technique.....	17
2.13.1.	Annexe 1 – Caractéristiques générales	17
2.13.2.	Annexe 1 – Mise en œuvre en surimposition sur toiture inclinée	26
2.13.3.	Annexe 2. Fixation des rails sur les pattes de fixation.....	36
2.13.4.	Annexe 3 – Fixation du (des) capteur(s).....	37

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 14.4 - Equipements / Solaire thermique et récupération d'énergie par vecteur eau de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 09 juin 2021, le procédé **DH 160 SL, DH 200 SL et CH 250 SL**, présenté par la Société BDR Thermea Group. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Capteur solaire plan vitré à circulation de liquide caloporteur constitué d'un coffre composé d'un cadre en aluminium et d'un fond en aluminium. Ce coffre est équipé successivement, du fond vers la surface :

- d'un isolant en laine minérale,
- d'un absorbeur composé d'une grille de circulation en tube de cuivre soudé par laser sur une feuille d'aluminium revêtue d'un traitement sélectif « Mirotherm »,
- d'une couverture transparente en verre trempé, à faible teneur en fer. Le volume délimité par l'absorbeur et la couverture transparente est rempli d'air.

Le procédé comporte également :

- un châssis support et des fixations pour les applications sur surface horizontale,
- un châssis support et des fixations pour les applications sur toiture inclinée.

La gamme se décline en 3 capteurs de taille différente.

Les capteurs s'installent :

- DH 160 SL : en mode « portrait » ou « paysage » ;
- DH 200 SL et CH 250 SL en mode « portrait » uniquement.

1.1.2. Identification

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

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

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

1.2.2. Appréciation sur le procédé

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

Projection de liquide surchauffé

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

Par conception, les capteurs DH 160 SL, DH 200 SL et CH 250 SL ne sont pas soumis à l'obligation de marquage CE.

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

Règlementation thermique

Les paramètres nécessaires au calcul réglementaire, aux calculs de dimensionnement et aux calculs de prédiction de performances sont les suivants :

Paramètres rapportés à la superficie d'entrée (EN 12975-2)			
Dénomination commerciale	Slim Line		
	DH 160 SL	DH 200 SL	CH 250 SL
Superficie d'entrée (m ²)	1,53	1,92	2,40
Débit (l.h-1.m-2 - rapporté au m ² de superficie d'entrée du capteur)	78	72	72
Rendement optique η_0 (sans dimension)	0,788	0,729	0,742
Coefficient de perte thermique du premier ordre a1 (W.m-2.K-1)	3,97	3,85	3,92
Coefficient de perte thermique du second ordre a2 (W.m-2.K-2)	0,015	0,017	0,014
Facteur d'angle d'incidence à 50° K θ (sans dimension)	0,94	0,95	0,95
Température conventionnelle de stagnation Tstg (°C)	200	173	180

Paramètres rapportés à la surface hors-tout (EN ISO 9806)			
Dénomination commerciale	Slim Line		
	DH 160 SL	DH 200 SL	CH 250 SL
Surface hors-tout (m ²)	1,62	2,02	2,52
Débit (l.h-1.m-2 - rapporté au m ² de surface hors-tout du capteur)	74	72	72
Rendement optique η_0 (sans dimension)	0,744	0,693	0,705
Coefficient de perte thermique du premier ordre a1 (W.m-2.K-1)	3,75	3,66	3,73
Coefficient de perte thermique du second ordre a2 (W.m-2.K-2)	0,014	0,016	0,013
Facteur d'angle d'incidence à 50° K θ (sans dimension)	0,94	0,95	0,95
Température conventionnelle de stagnation Tstg (°C)	200	173	180

Résultats d'essais établis suivant les normes EN 12975-2 ou EN ISO 9806.

La conversion du jeu de paramètres est réalisée conformément à l'annexe G de la norme NF EN ISO 9806:2017.

L'utilisation du capteur à un débit différent du débit testé peut entraîner une modification des performances thermiques.

Pertes de charge : cf. Dossier Technique établi par le demandeur.

Stabilité

Tenue mécanique de la couverture du capteur

La tenue mécanique de la couverture transparente (vitrage du capteur) a été vérifiée sans rupture jusqu'à une valeur de 2 400 Pa.

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

Étanchéité à l'eau

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

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

Sécurité au feu

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

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

Sécurité en cas de séisme en neuf et en rénovation

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

1.2.2.1.1. Données environnementales et sanitaires

Aspects environnementaux

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie indépendante pour ce procédé mentionnée au § 2.1.3.1 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

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

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

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

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

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

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

1.2.2.2. Durabilité - Entretien

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

1.2.2.3. Fabrication et contrôles

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs (cf. § 2.7).

1.2.2.4. Mise en œuvre

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

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

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Prescriptions communes

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

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

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

1.2.3.2. Prescriptions techniques particulières

1.2.3.2.1. Mise en œuvre

Généralités

La notice d'installation doit être systématiquement fournie à la livraison.

Le nombre maximum de capteurs installés dans une même ligne est de 8 capteurs montés en parallèle.

Les règles de mise en œuvre décrites au Dossier Technique doivent être respectées.

L'installation doit en particulier être réalisée :

- à l'aide des supports et accessoires de liaison à la couverture fournis par le fabricant,
- avec le kit de raccordement hydraulique intercapteur fourni lors de la livraison.

Pour le raccordement hydraulique des capteurs, il convient d'utiliser les joints fournis.

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.

Les conduites de raccordement en acier galvanisé, en acier carbone zingué et en matériaux de synthèse ne sont pas autorisées.

L'isolation de la tuyauterie extérieure doit être résistante aux hautes températures, au rayonnement ultraviolet, aux attaques aviaires et aux attaques des rongeurs.

Le passage des canalisations au travers de la couverture devra se faire au travers d'éléments ajoutés à cet effet (chatières, passe-barres, ...). Afin de ne pas perturber la ventilation existante de la couverture, le passage par des chatières existante est interdit.

Le circuit capteur doit obligatoirement comporter une soupape de sécurité tarée à la pression maximale de service du capteur, et dans tous les cas inférieure ou égale à 6 bars.

Vérification de la tenue des supports

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

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

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

La visserie utilisée pour la fixation du châssis sur toiture-terrasse devra être choisie et dimensionnée pour résister notamment aux actions du vent et aux effets de la corrosion.

Installation sur surface horizontale

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

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

Sécurité des intervenants

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

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

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

Attention, le procédé et son système de montage ne peuvent en aucun cas servir de point d'ancrage à un système de sécurité antichute ou à une ligne de vie.

Ventilation

Sans objet car capteur non incorporé.

Mise hors d'eau

Sans objet car capteur non incorporé.

1.2.3.2.2. Sécurité sanitaire

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

1.2.3.2.3. Conditions d'entretien

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

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

- contrôle de la lisibilité des étiquettes produit,
- contrôle des supports, de leur propreté et de leur intégrité.

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

1.2.3.2.4. Assistance technique

La société BDR Thermea Group B.V ; est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise, installant ou réalisant la maintenance du procédé, qui en fera la demande.

Appréciation globale

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

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

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

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société BDR Thermea Group B.V.
 Poligono Industrial Can Albareda
 Calle Manganes2
 ES-08755 Castellbisbal
 Tél. : +34 93 682 80 40
 Internet : www.bdrthermea.com

Distributeurs : BDR Thermea France
 marque De Dietrich
 57, rue de la Gare BP30
 FR-67580 Mertzwiller
 Tél. : 03 88 80 27 00
 Internet : : www.dedietrich-thermique.fr

marque Chappee
 157, avenue Charles Floquet
 FR-93158 Le Blanc Mesnil CEDEX
 Tél. : 01 45 91 56 00
 Internet : : www.chappee.com

marque Oertli
 2, avenue Josué Heilmann
 FR-68801 Thann
 Tél. : 03 89 37 00 84
 Internet : www.oertli.fr

2.2. Description

Capteur solaire plan vitré à circulation de liquide caloporteur constitué d'un coffre composé d'un cadre en aluminium et d'un fond en aluminium. Ce coffre est équipé successivement, du fond vers la surface :

- d'un isolant en laine minérale,
- d'un absorbeur composé d'une grille de circulation en tube de cuivre soudé par laser sur une feuille d'aluminium revêtue d'un traitement sélectif « Mirotherm »,
- d'une couverture transparente en verre trempé, à faible teneur en fer. Le volume délimité par l'absorbeur et la couverture transparente est rempli d'air.

Le procédé comporte également :

- un châssis support et des fixations pour les applications sur surface horizontale,
- un châssis support et des fixations pour les applications sur toiture inclinée.

La gamme se décline en 3 capteurs de taille différente.

Les capteurs s'installent :

- DH 160 SL : en mode « portrait » ou « paysage » ;
- DH 200 SL et CH 250 SL en mode « portrait » uniquement.

2.3. Domaine d'emploi

Capteurs solaires plans à circulation de liquide caloporteur destinés à la réalisation d'installations de génie climatique à circuit bouclé rempli en permanence ou autovidangeable.

- Les installations suivantes ne sont pas visées par le présent Avis Technique :
 - passage direct d'eau sanitaire dans le capteur,
 - fonctionnement en installation autovidangeable sans fluide antigel.
- Utilisation sous un angle compris entre 15° (27%) et 65° (214%), correspondant à la limite d'emploi des capteurs en pose indépendante.

- Utilisation dans les atmosphères extérieures suivant les indications du tableau 1 en annexe.
- Implantation pouvant être réalisée de manière dite « indépendante sur support » en France européenne, en Guadeloupe, en Martinique et à la Réunion :
 - sur toitures inclinées revêtues de tuiles en terre cuite ou en béton à emboîtement ou à glissement à relief, tuiles plates, ardoises, plaques en acier ou aluminium nervurées, plaques profilées en fibres-ciment,
 - sur toiture-terrasse,
 - au sol.

Note : en tout état de cause, les pentes minimales des toitures sont définies dans les normes NF DTU de la série 40, dans les règles professionnelles « pose à faible pente des tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief » ou dans le DTA des éléments de couverture concernés.

2.4. Caractéristiques

Les capteurs solaires se déclinent en 3 variantes dont les caractéristiques sont les suivantes :

Capteur	SLIM LINE		
	DH 160 SL	DH 200 SL	CH 250 SL
Type			
Surface hors tout (m ²)	1,62	2,02	2,52
Superficie d'entrée (m ²)	1,53	1,92	2,40
Surface de l'absorbeur (m ²)	1,49	1,88	2,35
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	1,5	1,4	1,6
Pression maximale de service (bars)	10		
Poids à vide (kg)	23,5	26,5	31
Dimensions hors tout: l x h x ép. (mm)	1640 x 990 x 46	1757 x 1151 x 46	2191 x 1151 x 46
Pertes de charge	Cf. graphe(s) en annexe		

2.5. Eléments constitutif

Les éléments décrits dans ce paragraphe font partie de la livraison assurée par la Société BDR Thermea Group B.V.

2.5.1. Coffre

Le coffre du capteur se compose des éléments suivants (cf. figure 1) :

- 4 profilés extrudés en alliage d'aluminium (EN AW-6063) avec rainures pour permettre l'assemblage des systèmes de fixation du capteur. Les coins du coffre sont reliés entre eux par un profilé en L en acier inoxydable (EN 14301). La finition est assurée par thermolaquage (EN AW-6063 RAL 7016)
- une tôle inférieure en aluminium (EN AW-1050A).

La ventilation du capteur est assurée par des dispositifs moulés dans les œillets positionnant les collecteurs de l'absorbeur.

Les dimensions du coffre sont les suivantes (largeur x hauteur x profondeur) :

- DH 160 SL : 990 x 1640 x 46 mm
- DH 200 SL : 1151 x 1757 x 46 mm
- CH 250 SL : 2191 x 1757 x 46 mm

2.5.2. Isolant

Isolant	Fond de coffre	Latéral
Matériau constitutif	Laine de verre	Laine de roche
Classement de réaction au feu (EN 13501-1)	A1	A1
Masse volumique (kg/m ³)	25	120
Épaisseur de l'isolation (mm)	20	20
Conductivité thermique (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	0,035	0,035
Dimensions DH 160 SL (mm)	949 X 1604 X 20	-
Dimensions DH 200 SL (mm)	1020 x 1625 x 20	1110 ⁽¹⁾ x 45 x 20
Dimensions CH 250 SL (mm)	1020 x 2060 x 20	1110 ⁽¹⁾ x 45 x 20
Température maxi admise (°C)	240	240

(1) Bande d'isolant de longueur fixe découpé à façon pendant la fabrication.

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

Les capteurs DH 200 SL et DH 250 SL comporte une bande d'isolation périmétrique. Cette bande est absente des capteurs DH 160 SL (cf. figure 1).

2.5.3. Absorbeur

L'absorbeur est constitué d'une plaque d'aluminium soudée par laser sur une grille hydraulique en cuivre. La tôle d'aluminium est recouverte d'un revêtement sélectif.

Absorbeur	Caractéristiques
Nature et épaisseur	aluminium DH 160 SL : 0,4 mm DH 200 SL / CH 250 SL : 0,3 mm
Dimensions	DH 160 SL : 939 x 1589 DH 200 SL : 1100 x 1760 DH 250 SL : 1100 x 2140
Revêtement	Mirotherm
Absorption	95%
Emissivité	5%

Grille hydraulique	Caractéristiques		
modèle	DH 160 SL	DH 200 SL	CH 250 SL
Matériau	Cu-DHP		
Géométrie	méandre	échelle	
Diamètre des collecteurs x épaisseur (mm)	-	16 x 0,7	
Diamètre des tubes x épaisseur (mm)	12 x 0,8	8 x 0,35	
Nombre de tubes (mm)	10	10	
Entraxe des tubes (mm)	93,8	110	
Nombre de raccords	2	4	

2.5.4. Couverture transparente

La couverture transparente du capteur est composée d'une vitre en verre trempé à faible teneur en fer (EN 12150-1).

L'étanchéité et la tenue mécanique entre la vitre et le coffre du capteur sont assurés par un joint silicone, complété par une parclose.

Couverture transparente	Caractéristiques
Dimensions	DH 160 SL : 975 x 1625 DH 200 SL : 1136 x 1742 CH 250 SL : 1136 x 2176
Epaisseur	3,2 mm
Etat de surface	texturé
Facteur de transmission énergétique	>91%

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

2.5.5.1. Toiture inclinée

Le kit de montage pour toiture inclinée permet de fixer le capteur parallèlement à la couverture. La description du kit est détaillée figures 10 et 11.

On distingue trois types de fixation sur les éléments de la charpente:

- Pour les couvertures revêtues de tuiles, le principe consiste à utiliser :
 - des supports sous tuiles en aluminium extrudé (EN AW-6082),
 - des crochets de type « universel » en aluminium extrudé (EN AW-6082),
 - de la visserie en acier inoxydable (A2-70) de 8 mm de diamètre.
- Pour les couvertures revêtues de plaques profilées en fibres-ciment, plaques en acier ou aluminium nervurées, le principe consiste à utiliser :
 - des tire-fond en acier inoxydable M12 (A2-70),
 - des joints d'étanchéité en EPDM,
 - des pontets à mettre en œuvre selon DTU 40.32 (non fournis).
- En option, pour les couvertures revêtues de tuiles mécaniques, de tuiles plates ou d'ardoises, le principe consiste à utiliser :
 - des crochets en acier inoxydable (AISI 304) spécifiques pour chaque type de couverture,
 - des tasseaux en bois de section 30 x 90 mm de classe de résistance C24 et de classe d'emploi 2 selon FD P 20-651 pour les pattes pour tuiles mécaniques venant se fixer sur les chevrons à l'aide de 2 vis 9 x 60 mm en inox A2,
 - des solins en aluminium (EN AW-6063),
 - de la visserie en acier inoxydable (A2-70) de 8 mm de diamètre.

Dans les trois cas, les capteurs sont fixés sur des rails et des brides en aluminium extrudé (EN AW-6063). Deux types de rails peuvent être utilisés : des rails venant se clipser sur les pattes de fixation ou des rails venant se fixer par l'intermédiaire d'une vis en T sur les pattes de fixation (cf. figures 10 et 11). La visserie est de type M8 en acier inoxydable A2-70.

Les manuels d'instructions pour la mise en œuvre sont fournis avec les kits de montage.

2.5.6. Surface plane

Un kit de montage pour surface plane permet l'installation inclinée de capteurs solaires sur les toits plats ou des surfaces planes.

Kit standard : charge limite de conception de la neige au sol = 1,9 kN/m². Voir la description de l'équipement à la figure 8.

La structure composée du kit standard permet l'inclinaison des capteurs de 35° à 55°.

Le kit de montage « Standard » est composé d'éléments en aluminium extrudé (EN AW-6082) d'épaisseur 3,2 mm à 5,3 mm. La visserie est de type M8 en acier inoxydable A2-70.

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

Il faut veiller à ce que chaque rangée de capteurs ne projette pas d'ombre sur la suivante. Pour l'éviter, utiliser la formule suivante :

Intervalle entre deux rangées = hauteur H d'un élément (capteur) x 3.

Pour des raisons de résistance au soulèvement et à l'arrachement dus à la prise au vent, les éléments de montage doivent être fixés au support, soit maintenus par des contrepoids en béton (lest en kg / capteur). Dans chaque cas, il faut vérifier les caractéristiques statiques du support.

Les boulons de fixation ou blocs de ballast en béton sont exclus du contenu du kit.

Les manuels d'instructions pour la mise en œuvre sont fournis avec les kits de montage.

2.5.7. Raccords hydrauliques

La fourniture comprend un kit de raccordement hydraulique. Les raccords hydrauliques sont constitués de connecteurs à emmanchement dont l'étanchéité est assurée par 2 joints toriques en EPDM.

Le kit hydraulique pour le raccordement d'un capteur comprend les éléments suivants :

- connecteur en laiton, avec orifice pour refoulement de l'air et doigt de gant pour sonde de température PT1000,
- purge d'air manuelle,
- connecteur coudé standard en laiton,
- obturateurs en laiton,
- étriers de retenue en acier inoxydable,
- flexibles acier inoxydable DN16,
- rondelles d'étanchéité.

Pour la connexion entre deux capteurs, le kit hydraulique comprend deux raccords écrou tournants et sertissage en laiton.

Une variante est disponible avec des raccords de type écrou tournant et bague de sertissage (cf. figure 7).

2.6. Autres éléments

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

2.6.1. Éléments de traversée de couverture

Les éléments de traversée de la couverture ne font pas partie de la fourniture.

Ils doivent être conformes au NF DTU 65.12.

Afin de ne pas modifier la ventilation de la couverture, l'utilisation de chatières existantes est interdite.

2.6.2. Liquide caloporteur

Aucun liquide caloporteur n'est fourni ni préconisé par le titulaire. En conséquence, dans le cas d'une installation à simple échange, il doit avoir 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) ou de l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).

2.6.3. Dispositif de sécurité

Le circuit capteur doit obligatoirement comporter une soupape de sécurité tarée à la pression maximale de service du capteur, et dans tous les cas inférieure ou égale à 6 bars.

2.6.4. Pontets

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

2.6.5. Accessoires

Flexibles, canalisations, vase d'expansion... Ces éléments ne sont pas examinés dans le cadre de l'Avis Technique.

2.6.6. Mise en œuvre en région côtière

Pour les installations effectuées sur une bande de 3 km du littoral, il est impératif de remplacer la visserie standard fournie avec les systèmes de montage par de la visserie de qualité A4-70, en utilisant des visseries de dimensions identiques.

2.7. Fabrication et contrôles

L'assemblage des capteurs est réalisé sur le site de fabrication de Fabrigas S.L.U. à Castelbisbal, en Espagne. L'usine de production de Baxi Calefacción S.L.U., société du groupe BDR Thermea Group, est certifiée 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 ».

2.8. Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport

Conditionnement

Les capteurs sont emballés sous un film de protection, avec protection d'angle PSE.

Marquage

Reprend les informations telles que prévues dans le référentiel de la certification QB 39 « Procédés solaires ».

Étiquetage

En complément des informations ci-dessus, le marquage comprend :

- la contenance en fluide,
- le poids du capteur,

- la température maximum de service,
- les dimensions hors-tout,
- la superficie brute,
- la superficie de l'absorbeur.

Stockage

Les capteurs sont stockés en position verticale, sur des palettes de bois et dans leur emballage de protection d'origine.

Transport

Pour le transport, les capteurs sont installés sur chant, dans une structure de bois et dans leur emballage d'origine. L'ensemble est emballé sous un film de protection.

2.9. Mise en œuvre

2.9.1. Conditions générales de mise en œuvre

La mise en œuvre des capteurs doit être effectuée par des entreprises formées aux spécificités du procédé, ayant les compétences requises en génie climatique, plomberie et en couverture.

Pour des raisons de sécurité, le remplissage de l'installation ne peut avoir lieu que pendant les heures de non-enseulement ou, le cas échéant, après avoir recouvert les capteurs.

La marque et le type de liquide caloporteur utilisé doivent être indiqués sur l'installation de manière visible, permanente et indélébile.

Les conduites de raccordement utilisées doivent être en cuivre ou en inox.

Les points hauts de l'installation doivent être équipés d'un dispositif de purge. Lorsque ce dispositif est automatique, celui-ci doit être isolé à l'aide d'une vanne d'isolement.

La pression maximum de service est de 6 bars. La plage de débit recommandée au niveau du circuit primaire est comprise entre 30 et 120 l.h⁻¹.m⁻² de capteurs.

2.9.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

Le nombre maximum de capteurs installés dans une même ligne est de 8 capteurs montés en parallèle en pose indépendante.

2.9.2.1. Montage des capteurs indépendants sur supports

2.9.2.1.1. Installation sur toiture inclinée

La mise en œuvre est décrite en annexe 2.

La fixation à la base du chevron est conçue pour permettre l'ajustement de la position afin d'assurer l'alignement avec le profil des tuiles de la toiture.

Pour les installations utilisant un écran de sous-toiture, l'installateur doit, en premier lieu, découper une partie de la contre-latte en prenant soin de ne pas endommager l'écran. Les éléments d'ancrage se fixent directement sur les chevrons. Il pourra être nécessaire de modifier les tuiles à l'emplacement des supports afin de laisser un dégagement autour de ceux-ci. En présence de tuiles plates ou d'ardoise de faible épaisseur, on devra utiliser un solin souple, fixé par vis autoperceuses, afin de couvrir le support.

Pour le montage au moyen de tire-fond (sur des toits en tôle ondulée), l'installateur détermine en premier lieu l'emplacement du chevron. Il perce ensuite la couverture, puis réalise un avant-trou dans le chevron. Il installe alors un pontet entre le chevron et la couverture, afin de protéger la forme du profilé. Il installe ensuite le tire-fond, en s'assurant que la garniture en EPDM forme un joint étanche sur la couverture.

L'assemblage des glissières de montage et l'installation des capteurs sont ensuite réalisés selon l'annexe 2.

Dans l'éventualité de travaux d'installation avec un écran de sous-toiture, l'installateur doit assurer la prévention des risques de fuite aux points de passage de la tuyauterie, en se reportant aux spécifications contenues dans le NF DTU 40.29.

2.9.2.1.2. Installation sur surface horizontale

La mise en œuvre est décrite en annexe 1.

Fixation du support sur un dé en béton

Le support des capteurs solaires est fixé sur un dé en béton recouvert par un capot métallique fixé de façon étanche. Le dé en béton est réalisé conformément au DTU 20.12.

La mise en œuvre du relevé d'étanchéité de 15 cm sur le dé en béton est effectuée conformément au DTU 43.1.

Maintien du support par lestage

Le lestage des capteurs devra être effectué au cas par cas selon la zone géographique et la nature de la structure. Les supports avec planches de charges devront reposer sur un matériau de répartition (fourni par l'installateur).

Les DTU 65.12 et DTU 43.1 (NF P84-204-1-1) §9.1 doivent être respectés.

2.10. Utilisation et entretien

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

Les périodicités d'intervention et les points de contrôle sont les suivants :

vérifier l'installation et relever tout endommagement du capteur ou accumulation de débris,

- vérifier que le capteur ou le système de montage ne présente pas de trace de corrosion,
- vérifier que les fixations sont bien serrées,
- vérifier les raccords et les tuyaux pour relever les éventuelles fuites de fluide ou les dégradations, en examinant également l'état de l'isolation des tuyaux ; réparer si nécessaire. Examiner l'intérieur du bâtiment pour relever toute trace de fuites,
- examiner les tuiles situées autour du kit d'incorporation, pour relever les éventuelles dégradations;
- vérifier que la végétation environnante ne crée pas de masque sur les capteurs,
- le cas échéant, vérifier l'état du ballast éventuellement utilisé pour lester le système,
- dans des zones comportant un risque d'accumulation d'impuretés sur le capteur, utiliser exclusivement des produits et méthodes de nettoyage non abrasifs pour nettoyer les capteurs et les composants du système de montage,
- vérifier le pH avec un pH-mètre approprié,
- vérifier tous les 2 ans le pourcentage d'antigel dans le fluide caloporteur. Pour vérifier l'antigel, on peut utiliser un réfractomètre. La valeur affichée doit être -21°C environ (concentration de 40 %).

2.11. Assistance technique

Au travers de ses distributeurs, la société BDR Thermea Group B.V assure la formation et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des installateurs qui en font la demande.

2.11.1. Résultats expérimentaux

Performances thermiques

Essais réalisés suivant les modalités de la norme NF EN ISO 9806 :

Capteur DH 200 SL :

- Laboratoire : CENER
- N° du compte rendu d'essai : 30.2755.0-1-1
- Date du compte rendu d'essai : 02 Décembre 2015

Capteur CH 250 SL :

- Laboratoire : CENER
- N° du compte rendu d'essai : 30.2755.0-3-1
- Date du compte rendu d'essai : 02 décembre 2015

Capteur DH 160 SL (désigné « Mediterraneo SLIM PV ») :

- Laboratoire : CENER
- N° du compte rendu d'essai : 30.3502.0-002
- Date du compte rendu d'essai : 29 mars 2019

Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente

Essai basé sur les modalités définies par le GS n°14 réalisé sur le capteur SOL 200 :

- Laboratoire : CSTB,
- N° du compte rendu d'essai : VAL 14-26037769,
- Date du compte rendu d'essai : 12/09/2014.

Vieillessement d'une durée de 1 an avec comparaison des performances

Essai basé sur les modalités définies par le GS n°14 réalisé sur le capteur SOL 200 :

- Laboratoire : CSTB,
- N° du compte rendu d'essai : VAL 14-26037769,
- Date du compte rendu d'essai : 12/09/2014.

2.12. Références

2.12.1. Données Environnementales et sanitaires¹

Le procédé « DH 160 SL, DH 200 SL et CH 250 SL » fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) collective.

Cette DE (n° UNIC-00029-V01.01-FR) a été établie en janvier 2020 par le Département CODDE de Bureau Veritas LCIE. Elle a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site www.inies.fr.

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

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

2.12.2. Autres références

Ces capteurs solaires sont fabriqués et mis en œuvre depuis 2015 et des références existent en France et en Espagne. Environ 43000 capteurs de cette gamme ont été commercialisés.

En complément, ces capteurs constituent une variante à l'avis technique 14/15-2086 des capteurs SOL. Ceux-ci sont fabriqués et mis en œuvre depuis 2010 ; des références existent en France, Espagne, Italie, Allemagne et Royaume-Uni où environ 340 000 m² ont été commercialisés.

2.13. Annexes du Dossier Technique

2.13.1. Annexe 1 – Caractéristiques générales

Tableau 1 - Compatibilité du procédé avec les atmosphères extérieures

Elément du procédé	Désignation des matériaux	Référence normative	Atmosphère extérieure							Particulière
			Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				
				Normale	Sévère	10 à 20 km du littoral	3 à 10 km du littoral	< 3 km du littoral*	Mixte	
Capteur (coffre, fond de coffre)	Extrusion aluminium	EN AW-6063	■	■	○	■	■	○	○	○
Système de montage capteur sur surface plane (Standard)	Extrusion aluminium visserie inox	EN AW-6082	■	■	○	■	■	○ ⁽¹⁾	○ ⁽¹⁾	○ ⁽¹⁾
Supports de montage A	Extrusion aluminium visserie inox	EN AW-6082	■	■	○	■	■	○ ⁽¹⁾	○ ⁽¹⁾	○ ⁽¹⁾
Supports de montage B et C	Acier inoxydable Extrusion aluminium	AISI 304 EN AW-6063	■	■	○	○	○	-	-	-

Notes et légende :

* : sauf front de mer

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

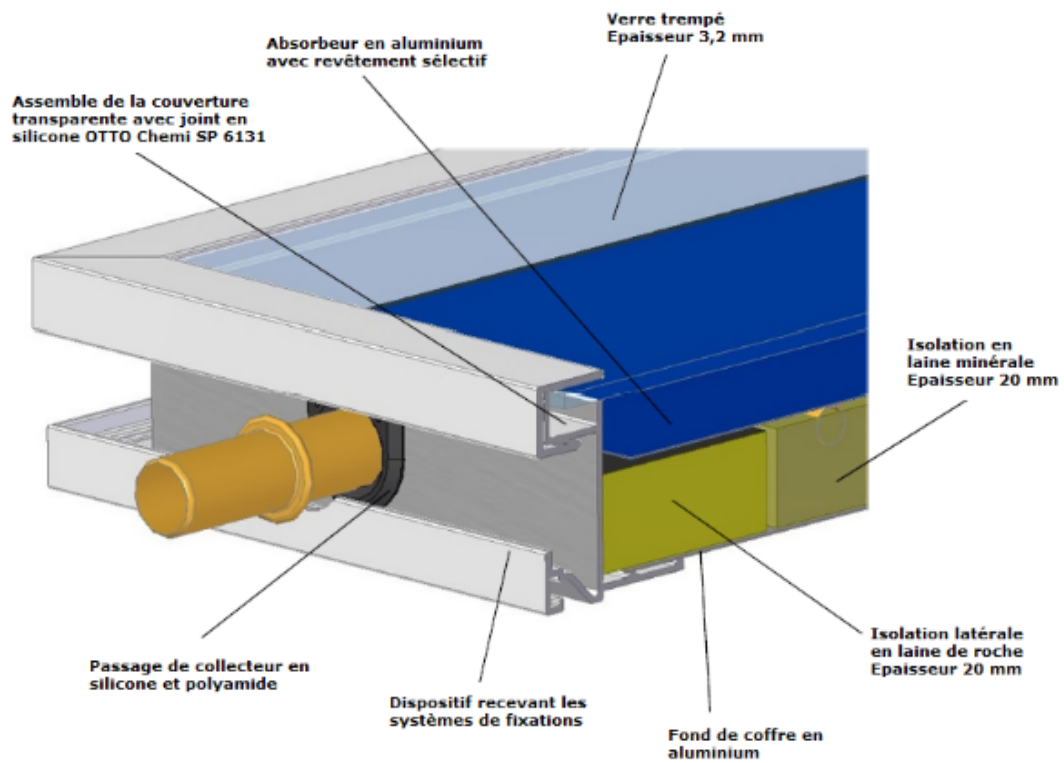
(1) : Il est impératif de remplacer la visserie fournie par de la visserie de grade A4-70. Voir §3.5 du dossier technique

■ : emploi accepté

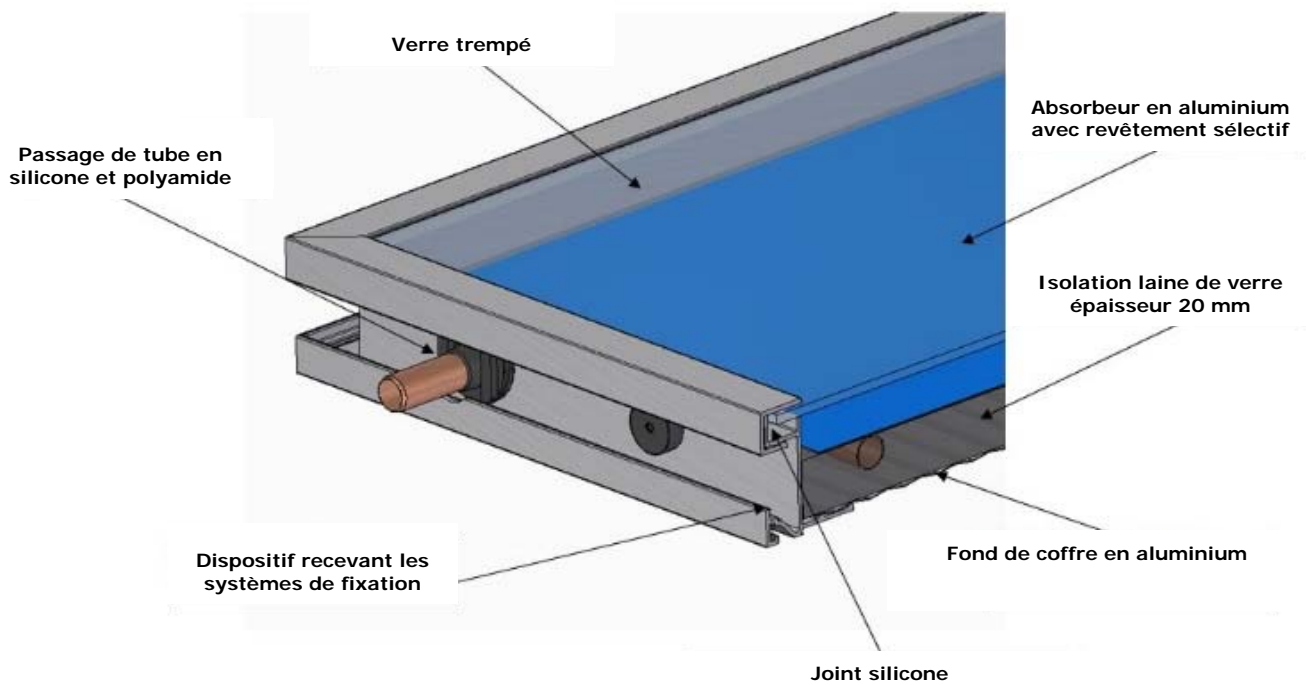
○ : l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doivent être arrêtées après consultation et accord de l'ensemble des parties concernées

- : emploi interdit

Figure 1 - Vue en coupe des capteurs



Capteurs DH 200 SL et CH 250 SL



Capteur DH 1600 SL

Figure 2 – Vue en coupe de la pareclose et du profilé du coffre – Inertie des profilés du coffre

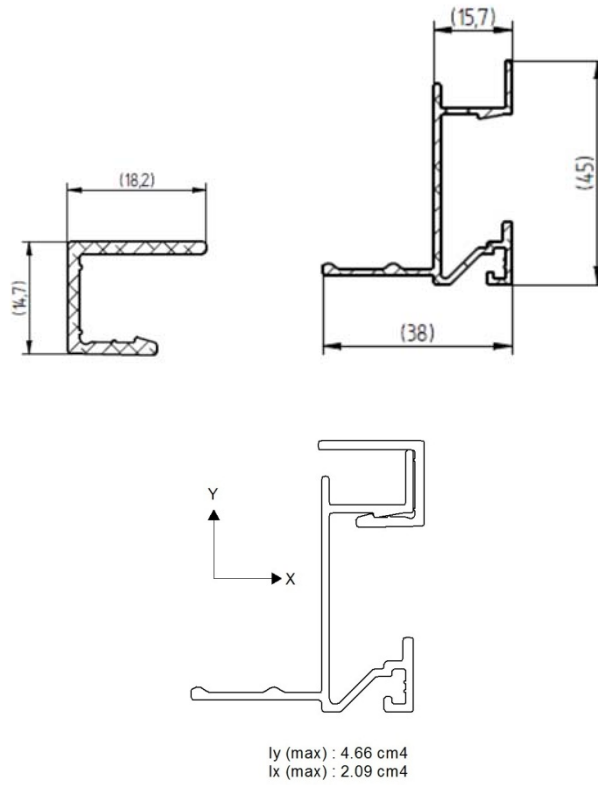


Figure 3 – Détail des absorbeurs et des schémas hydrauliques internes

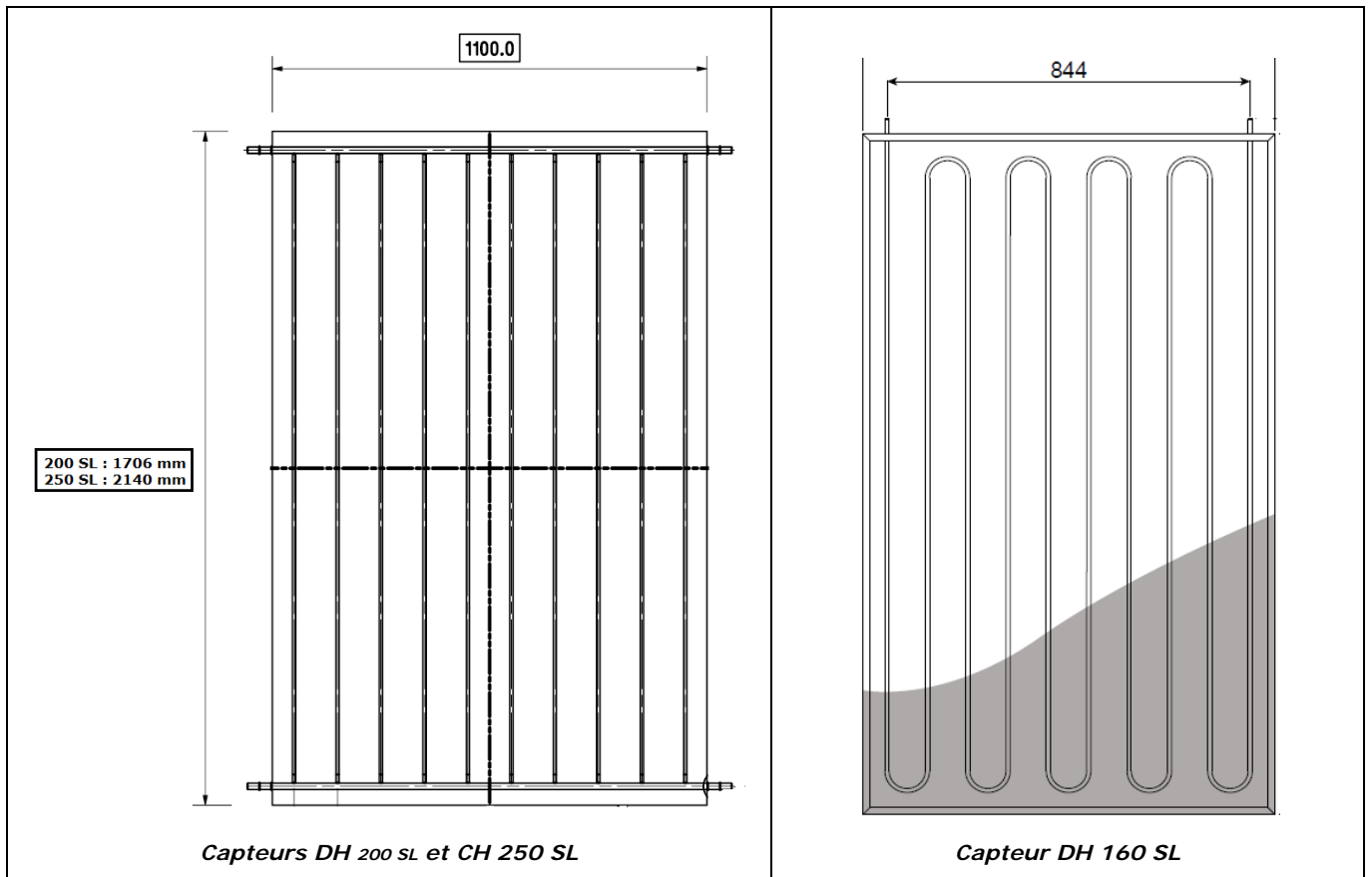


Figure 4 – Pertes de charges des capteurs

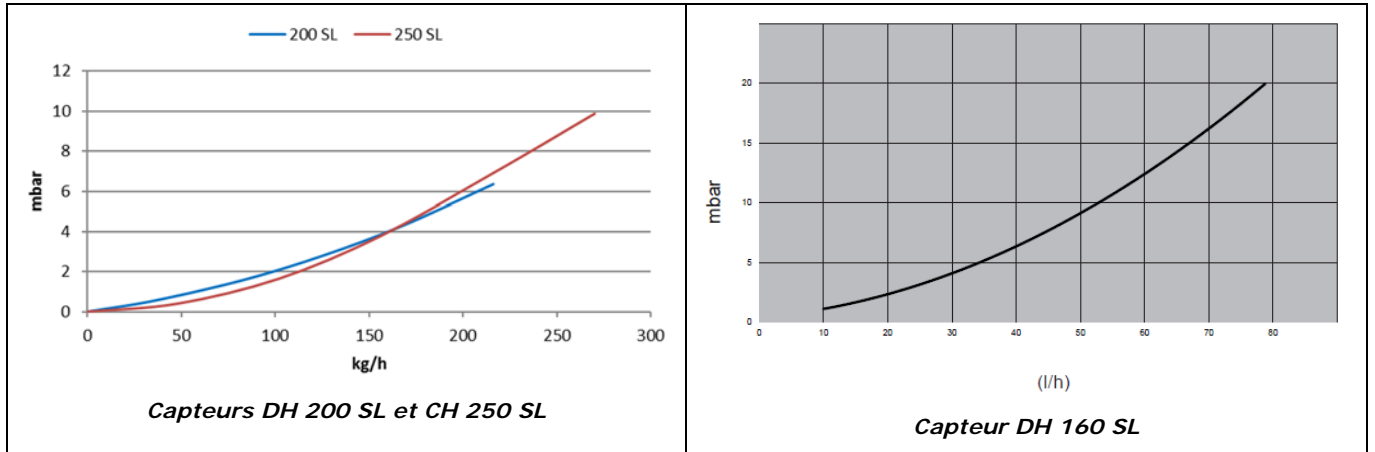


Figure 5 – Dimensions des capteurs

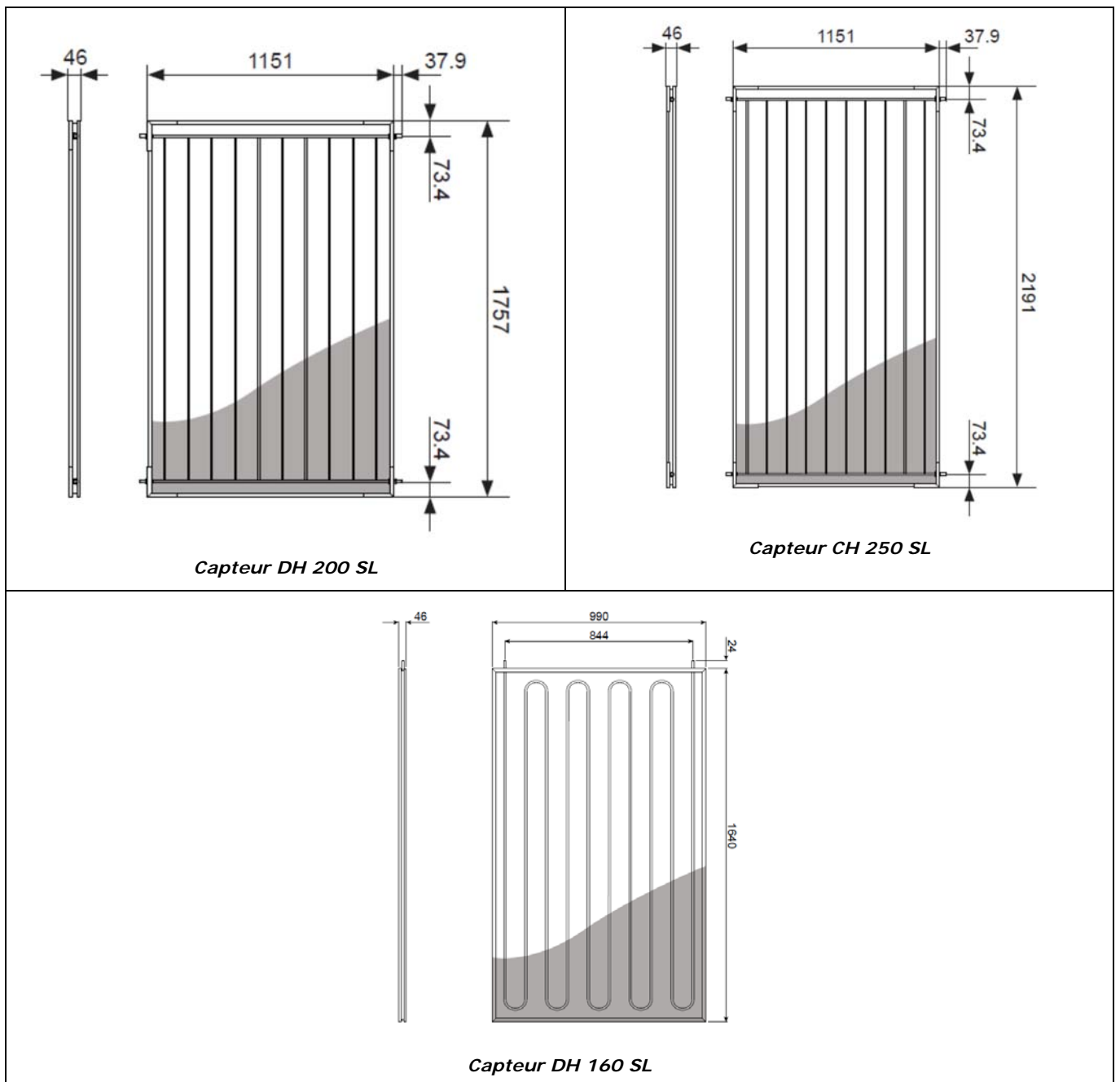
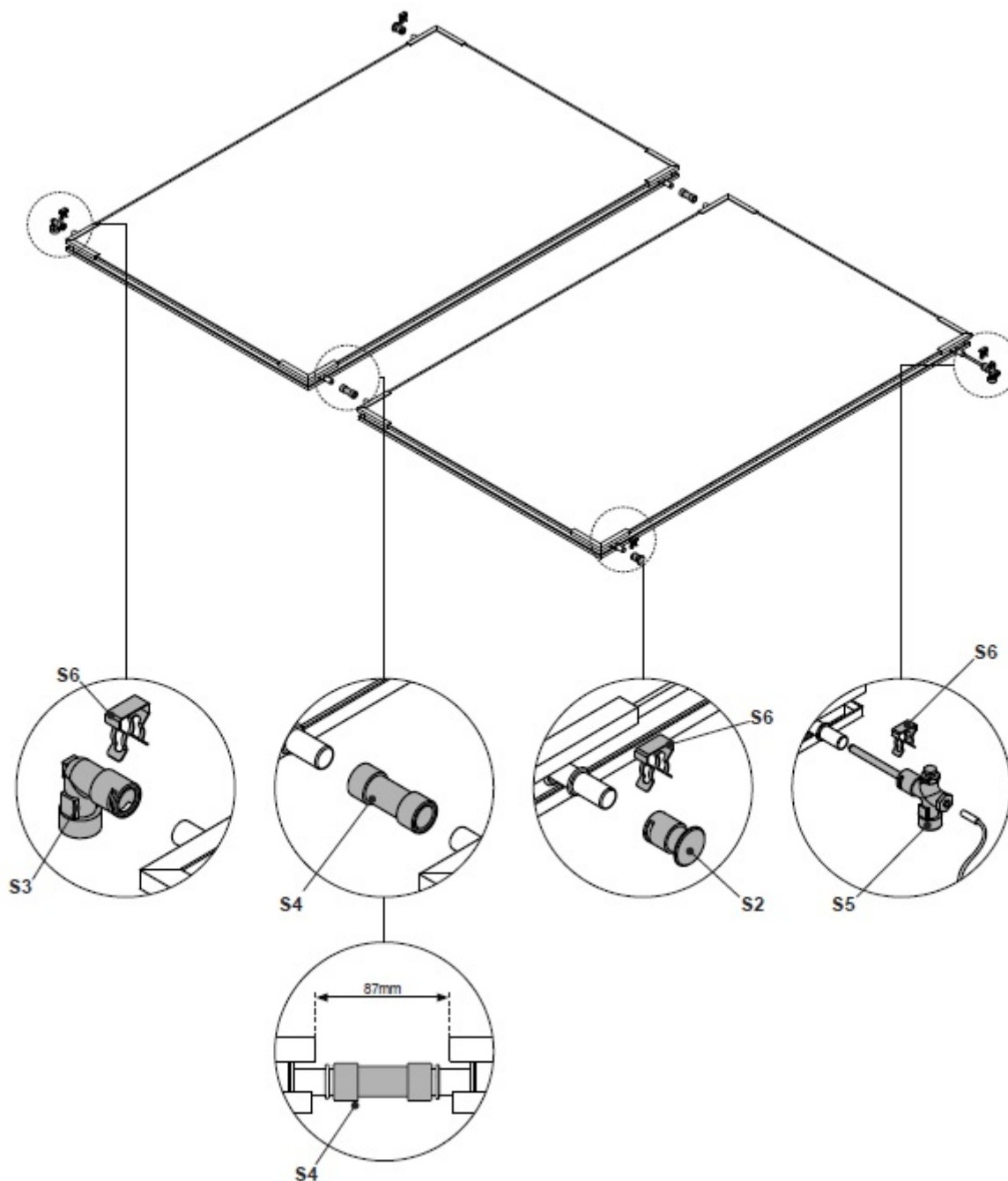
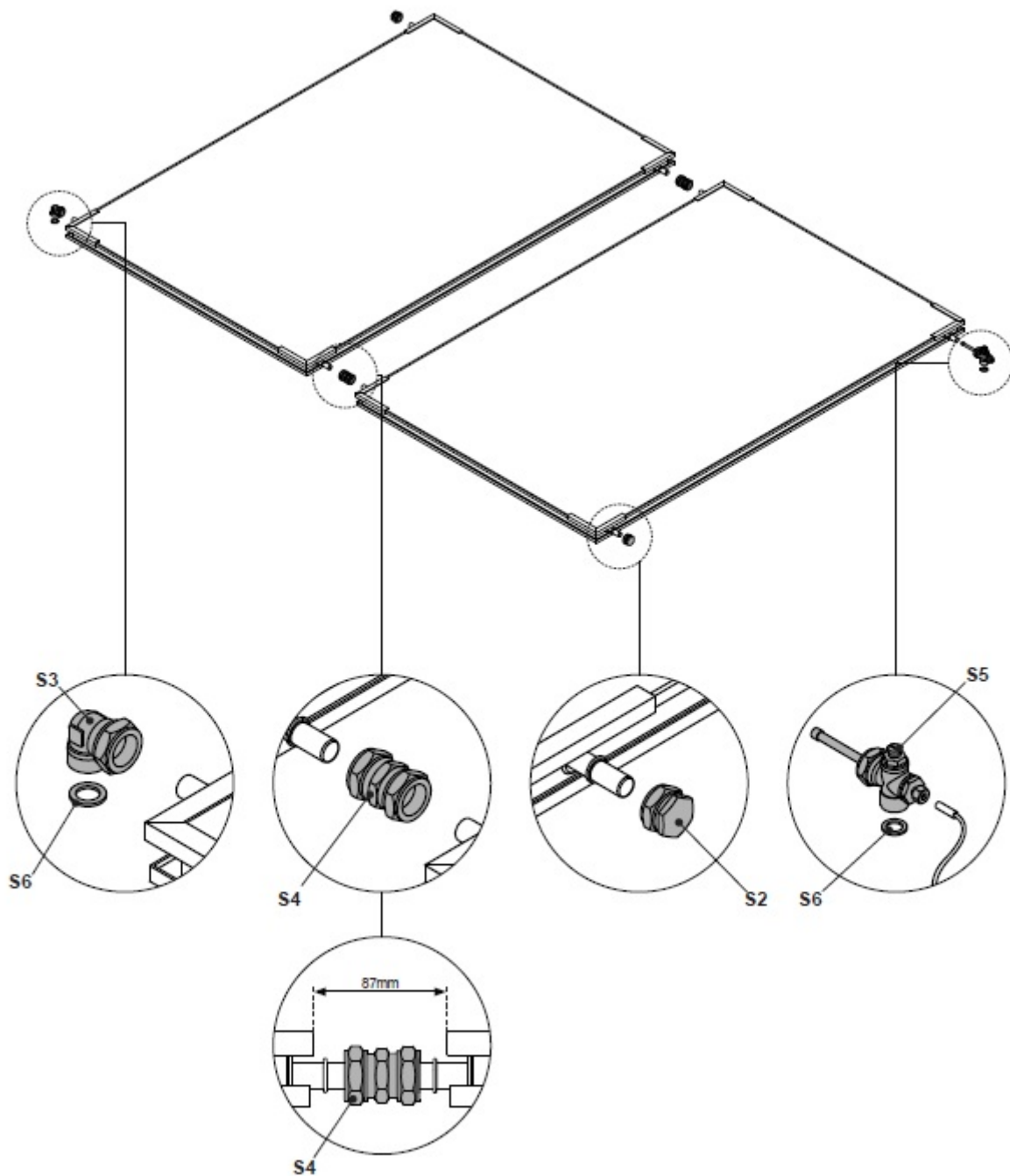


Figure 6.1 – Raccordements hydrauliques pour les capteurs DH 200 SL et CH 250 SL



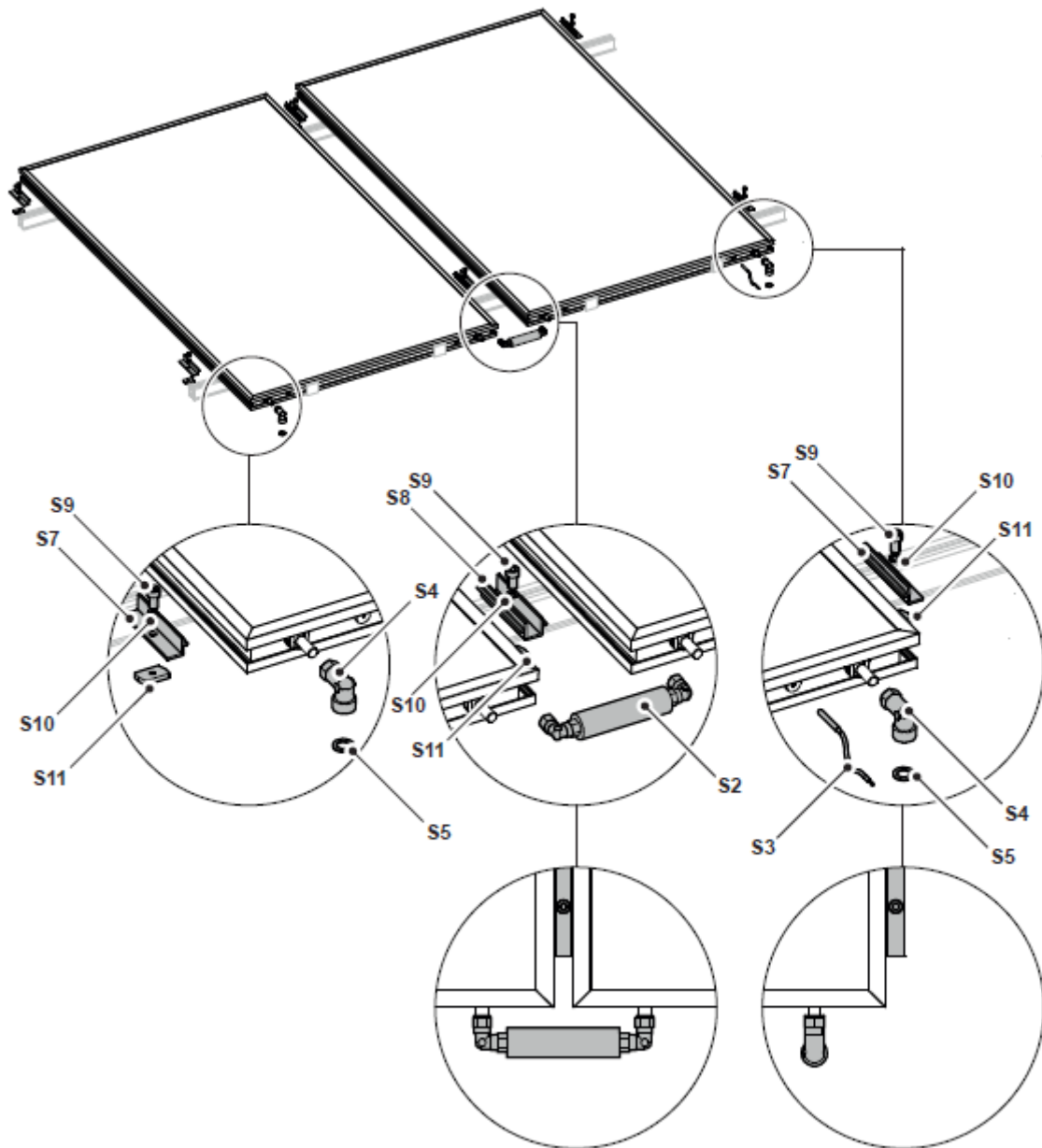
N° rep.	Description	Matériaux	Spécification / Qualité
S2	Obturateur	laiton	EN 12164 CW617N ou CW614N
S3	Coude	Laiton	EN 12164 CW617N ou CW614N
S4	Inter connecteur	Laiton	EN 12164 CW617N ou CW614N
S5	Raccord en T / purgeur et sonde	laiton	EN 12164 CW617N ou CW614N
S6	Clip	Acier inoxydable	316

**Figure 6.2 - Raccordements hydrauliques pour les capteurs DH 200 SL et CH 250 SL
(variante avec écrou-tournants et bague de sertissage).**



N° rep.	Description	Matériau	Spécification
S2	Obturateur	Laiton	EN 12164 CW617N ou CW614N
S3	Coude	Laiton	EN 12164 CW617N ou CW614N
S4	Inter connecteur	Laiton	EN 12164 CW617N ou CW614N
S5	Raccord en T / purgeur et sonde	Laiton	EN 12164 CW617N ou CW614N
S6	Rondelle d'étanchéité	Teflon	PTFE

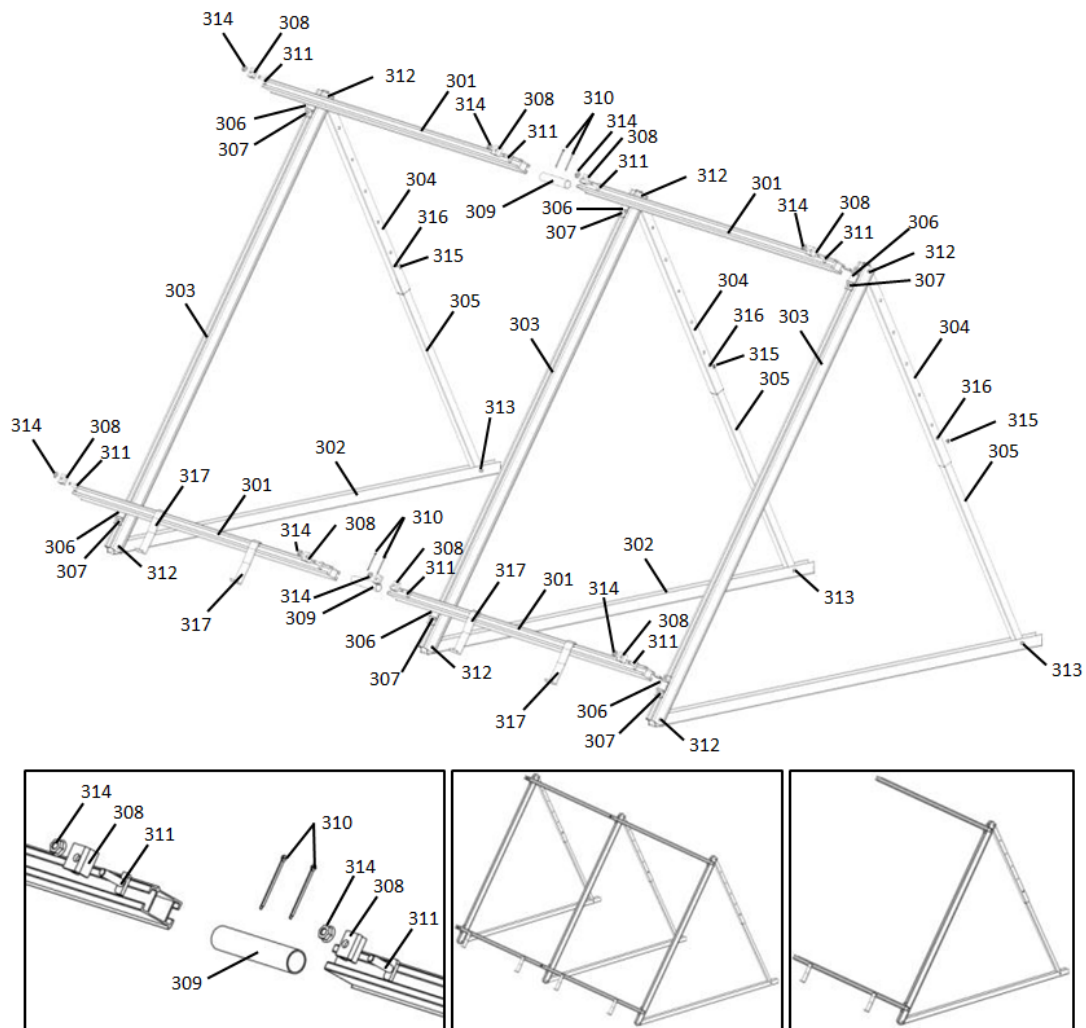
Figure 7 - Raccordements hydrauliques pour les capteurs DH 160 SL.



N° rep.	Description	Matériau	Spécification
S2	Inter connecteur	Laiton	EN 12164 CW617N ou CW614N
S4	Coude	Laiton	EN 12164 CW617N ou CW614N
S5	Rondelle d'étanchéité	Teflon	PTFE
S7	Fixation latérale	Aluminium extrudé	EN AW-6082
S8	Plaque de raccordement	Aluminium extrudé	EN AW-6082
S9	Vis M8 x 16	Acier inoxydable	A2-70
S10	Rondelles M8	Acier inoxydable	A2-70
S11	Écrous M8 pour rainure	Acier inoxydable	A2-70

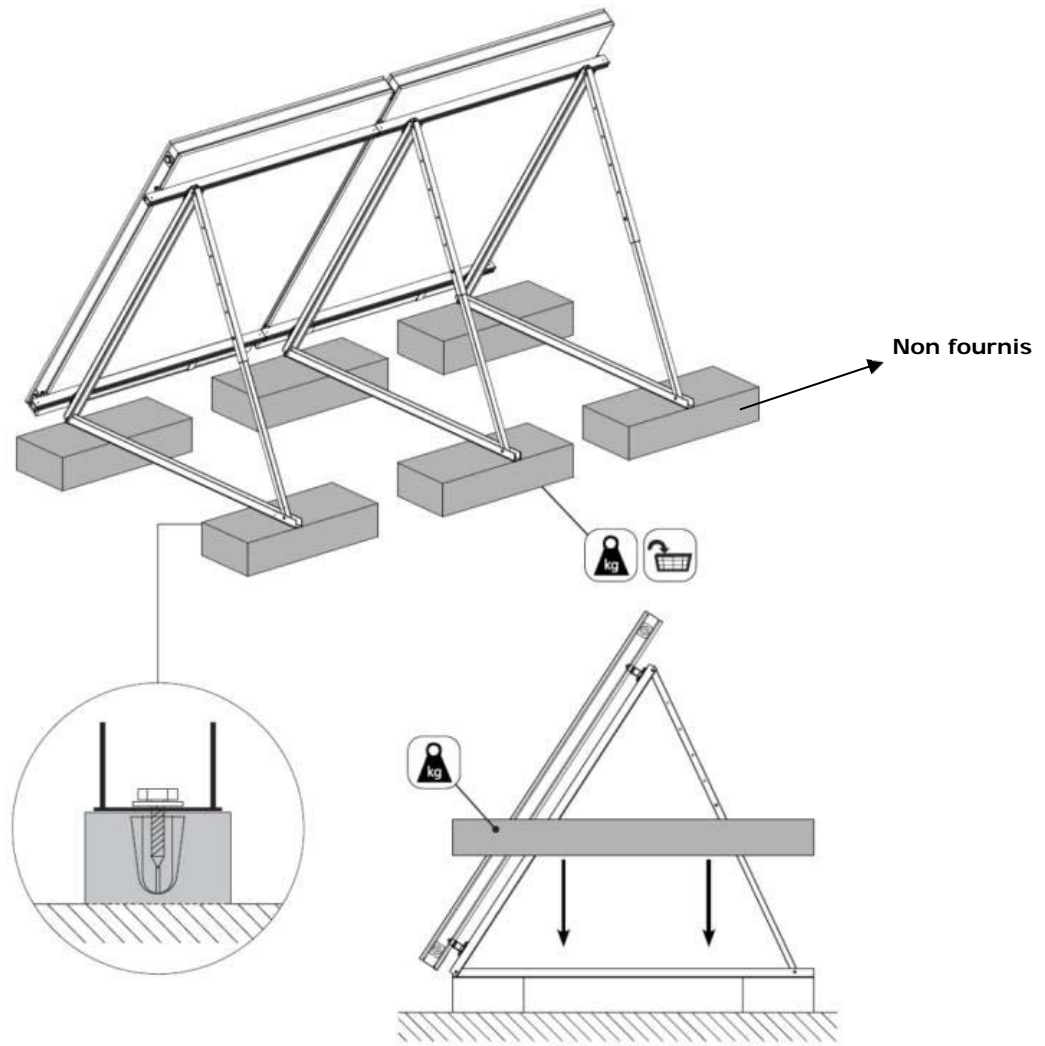
Figure 8 – Détail du châssis.

Kit Standard



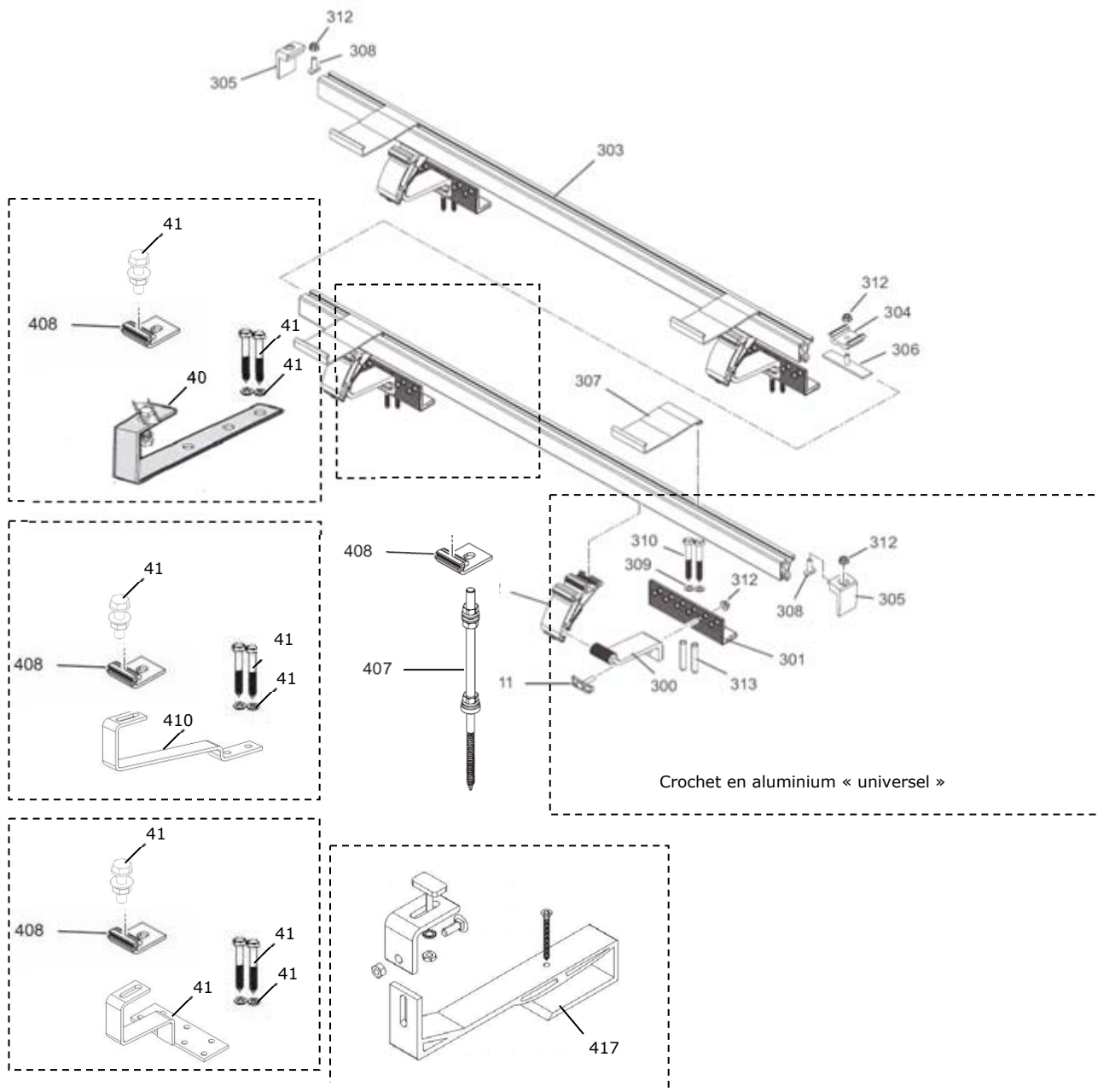
N° rep	Description	Matériaux	Spécifications/ qualité	Nombre requis par capteur ou rangée de capteurs	Nombre requis pour chaque capteur supplémentaire dans la rangée
301	Rail supérieur	Aluminium extrudé	EN AW-6082	1	1
302	Traverse de rail	Aluminium extrudé	EN AW-6082	1	1
303	Traverse de support	Aluminium extrudé	EN AW-6082	1	1
304	Rail vertical supérieur	Aluminium extrudé	EN AW-6082	1	1
305	Rail vertical inférieur	Aluminium extrudé	EN AW-6082	1	1
306	Bride support	Aluminium extrudé	EN AW-6082	2	2
307	Rivet aveugle	Aluminium	AlMg3.5	4	4
308	Fixation latérale	Aluminium extrudé	EN AW-6082	4	4
309	Rail de liaison	Aluminium extrudé	EN AW-6082	-	2
310	Goupille	Acier inoxydable	A2-70	4	4
311	Vis "T" M8 x 20	Acier inoxydable	A2-70	4	4
312	Rivet tubulaire 8x40	Acier inoxydable	1.4307 / 1.4301	2	2
313	Rivet tubulaire 8x35	Acier inoxydable	1.4307 / 1.4301	2	2
314	Écrou M8 - bride	Acier inoxydable	A2-70	4	4
315	Clip de retenue	Acier inoxydable	A2-70	2	2
316	Ressort rail vertical	Acier inoxydable	1.4307 / 1.4301	1	1
317	Support inférieur	Aluminium extrudé	EN AW-6082	2	2

Figure 9 – Détail des fixations du châssis.



2.13.2. Annexe 1 – Mise en œuvre en surimposition sur toiture inclinée

Figure 10 – Détail des kits de mise en œuvre pour fixation des rails par clipsage.



Crochet en aluminium « universel »

- 407 : tire-fond pour tôle ondulée et plaque nervurée
- 409 : crochet en acier inoxydable pour ardoises
- 410 : crochet en acier inoxydable pour tuiles plates
- 411 et 417 : crochet en acier inoxydable pour tuiles mécaniques

Figure 10 (suite) – Détail des kits de mise en œuvre pour fixation des rails par clipsage.

N° rep.	Description	Matériaux	Spécifications / qualité	Nombre requis par capteur ou rangée de capteurs	Nombre requis pour chaque capteur supplémentaire dans la rangée
300	Support inférieur Epaisseur 5 mm	Aluminium extrudé	EN AW-6082	4	2
301	Support sous tuile Epaisseur 9 mm	Aluminium extrudé	EN AW-6082	4	2
302	Support supérieur	Aluminium extrudé	EN AW-6082	4	2
303	Traverse	Aluminium extrudé	EN AW-6063	2	2
304	Plaque de raccordement	Aluminium extrudé	EN AW-6063	-	2
305	Fixation d'extrémité	Aluminium extrudé	EN AW-6063	4	-
306	Plaque à goujon, raccordement	Acier inoxydable	A2-70	-	2
307	Support	Aluminium extrudé	EN AW-6063	2	2
308	Vis pour rainure à T (28/15) M8x25	Acier inoxydable	A2-70	4	-
309	Rondelles M8	Acier inoxydable	A2-70	8	4
310	Vis à bois 8 x 60 mm (13 mm A/F)	Acier inoxydable	A2-70	8	4
311	Boulon M8 x 30 tête 6 pans	Acier inoxydable	A2-70	4	2
311	Rondelle incorporée 8 mm	Acier inoxydable	316L	4	2
312	Écrous M8	Acier inoxydable	A2- 70 conf. DIN 6923 dentelés	4	2
407	Ensemble boulons contenant: 1 boulon M12 3 écrous de bride M12 1 rondelle d'étanchéité	Acier inoxydable Acier inoxydable EPDM	A2-70 A2- 70 conf. DIN 6923 dentelés	4	2
408	Support de montage	Aluminium extrudé	EN-AW-6063		
409	Sous-ensemble crochet pour ardoises contenant: Support supérieur Support inférieur Vis M10 x25 Écrou M10	Acier inoxydable Acier inoxydable Acier inoxydable Acier inoxydable	AISI 304 AISI 304 A2-70 A2- 70 conf. DIN 6923 dentelés	4	2
410	Crochet pour tuiles plates	Acier inoxydable	AISI 304	4	2
411	Crochet pour tuiles mécaniques	Acier inoxydable	AISI 304	4	2
412	Vis M8 x 30 Rondelle M8 Écrou M8	Acier inoxydable Acier inoxydable Acier inoxydable	A2-70 A2-70 A2- 70 conf. DIN 6923 dentelés	4 4 4	2 2 2
413	Rondelle M9	Acier inoxydable	A2-70	8	4
414	Vis à bois 9 x 60mm	Acier inoxydable	A2-70	8	4
415	Rondelle M11	Acier inoxydable	A2-70	8	4
416	Vis à bois 11 x 60mm	Acier inoxydable	A2-70	8	4
417	Crochet pour tuile mécanique	Acier inoxydable	AISI 304	4	2

Figure 11 – Détail dimensionnel des fixations.

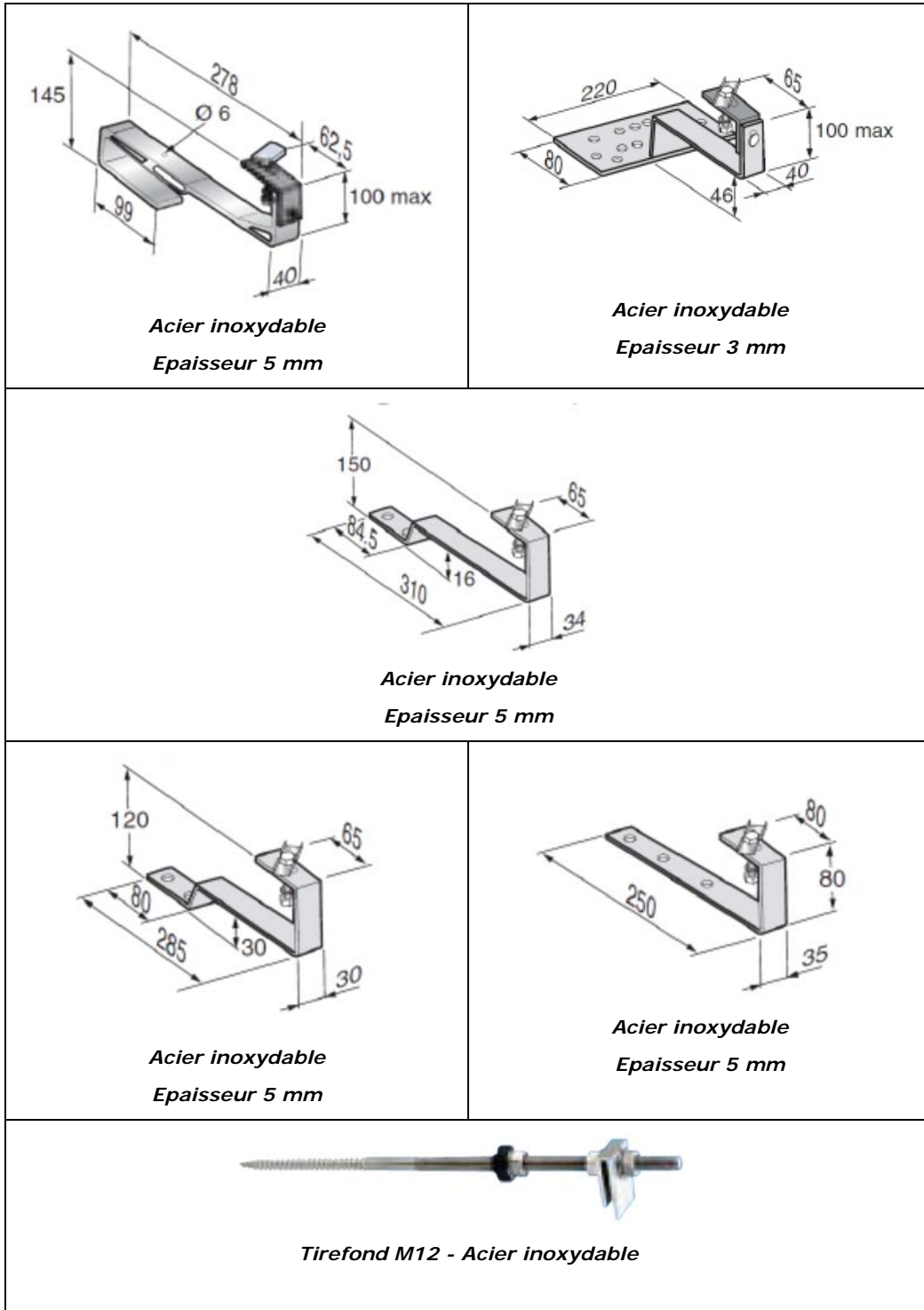
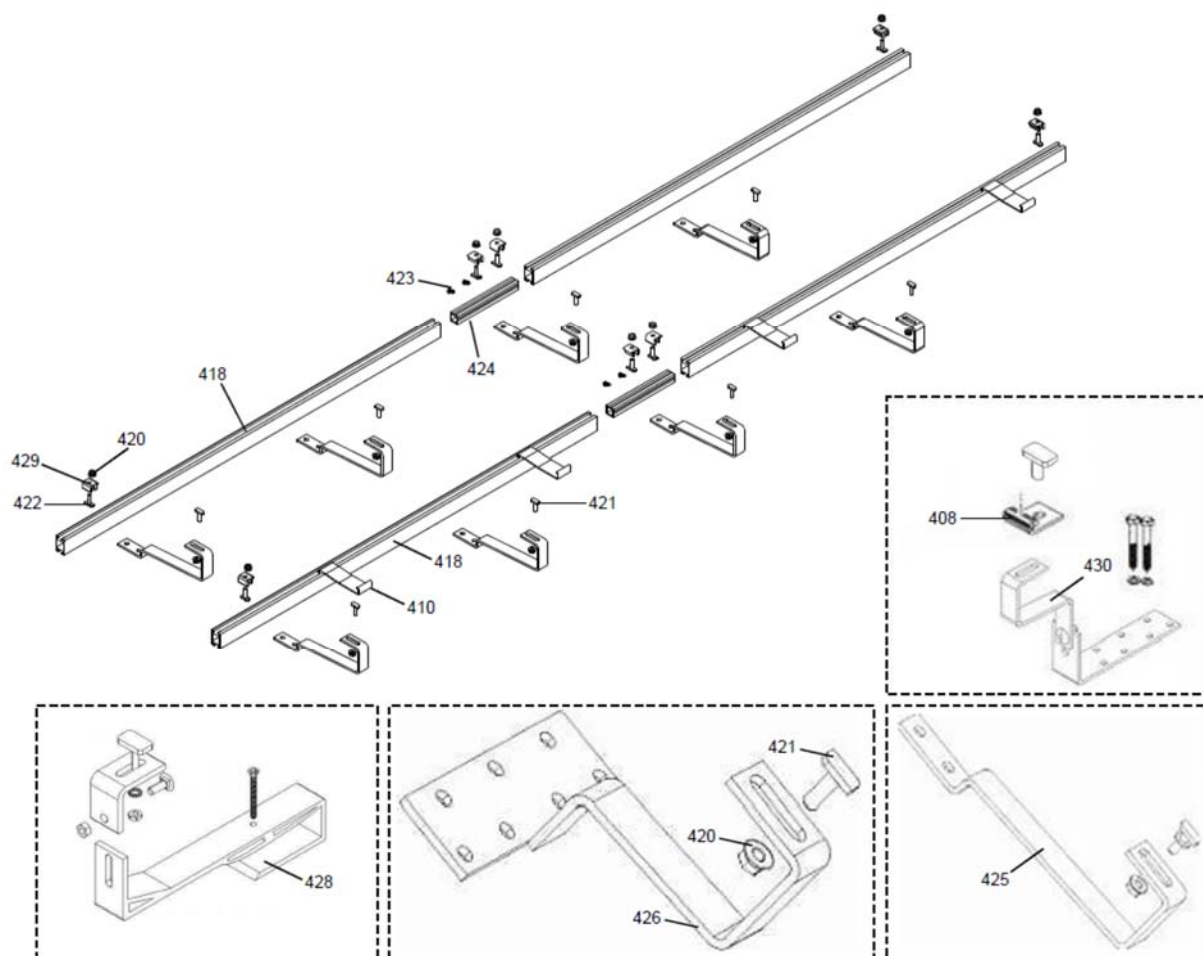


Figure 12 – Détail des kits de mise en œuvre pour fixation des rails par l'intermédiaire de vis en T.



N° rep.	Description	Matériau	Spécif./qualité
410	Support	Aluminium extrudé	EN AW-6063
418	Rail inférieur	Aluminium extrudé	EN AW-6063
420	Écrous M8	Acier inoxydable	A2- 70 conf. DIN 6923 dentelés
421	Boulon T M8x20	Acier inoxydable	A2-70
422	Boulon en T M8x20	Acier inoxydable	A2-70
423	Vis auto-foreuse 4.2 X 16mm	-	-
424	Rail de connexion	Aluminium extrudé	EN AW-6063
425	Patte pour tuile plate	Acier inoxydable	AISI 304
426	Patte pour tuile mécanique	Acier inoxydable	AISI 304
428	Patte pour tuile mécanique	Acier inoxydable	AISI 304
429	Pince	Aluminium extrudé	6082-T6
409	Sous-ensemble crochet pour ardoises contenant:		
	Support supérieur	Acier inoxydable	AISI 304
	Support inférieur	Acier inoxydable	AISI 304
	Vis M10 x25	Acier inoxydable	A2-70
	Écrou M10	Acier inoxydable	A2- 70 conf. DIN 6923 dentelés

2.13.2.1. Partie 1a. Fixation du support – 1^{ère} méthode – tuiles à relief

Figure 13 – Mise en œuvre des crochets en aluminium.

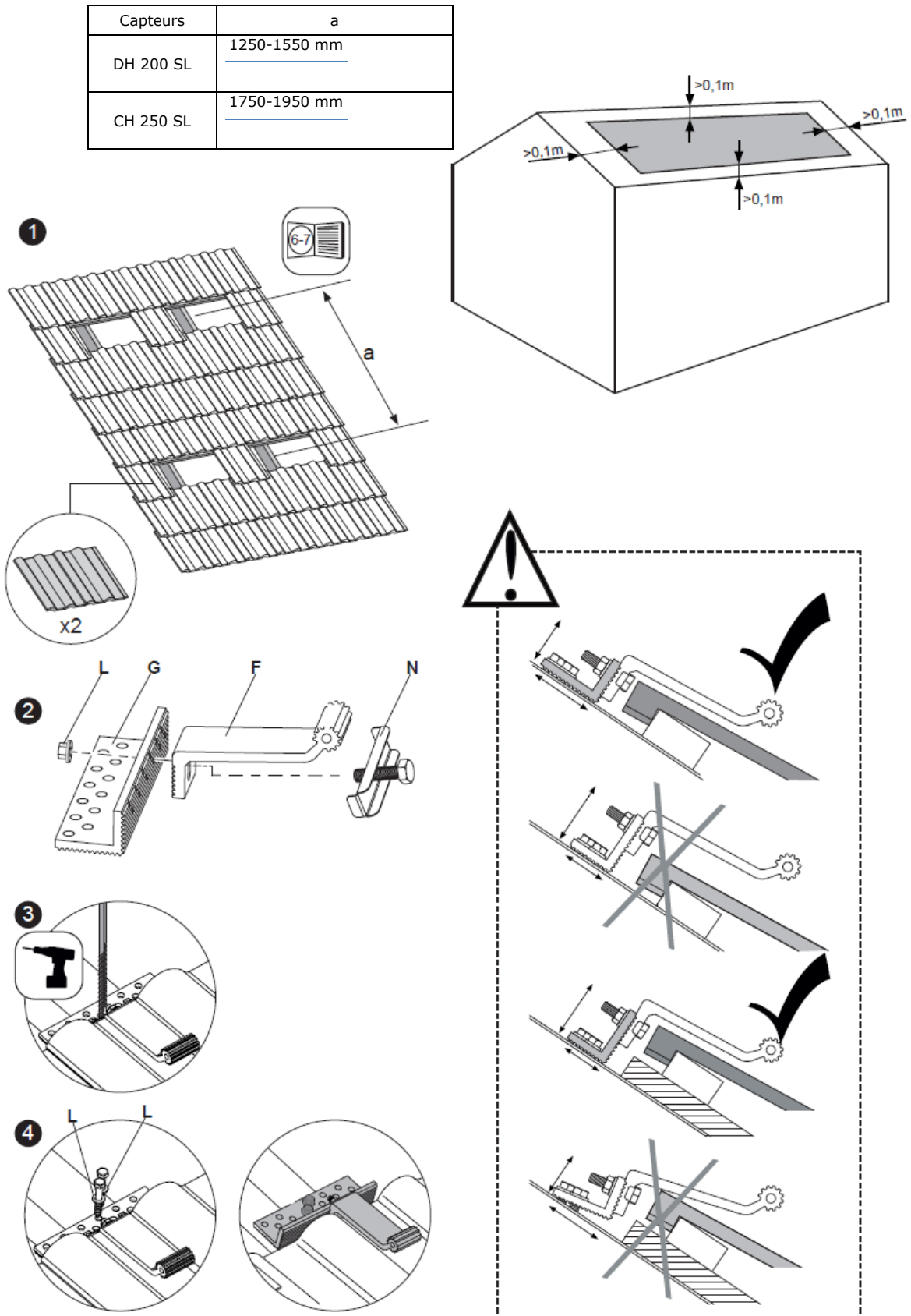


Figure 14 – Mise en œuvre des crochets en aluminium (suite).

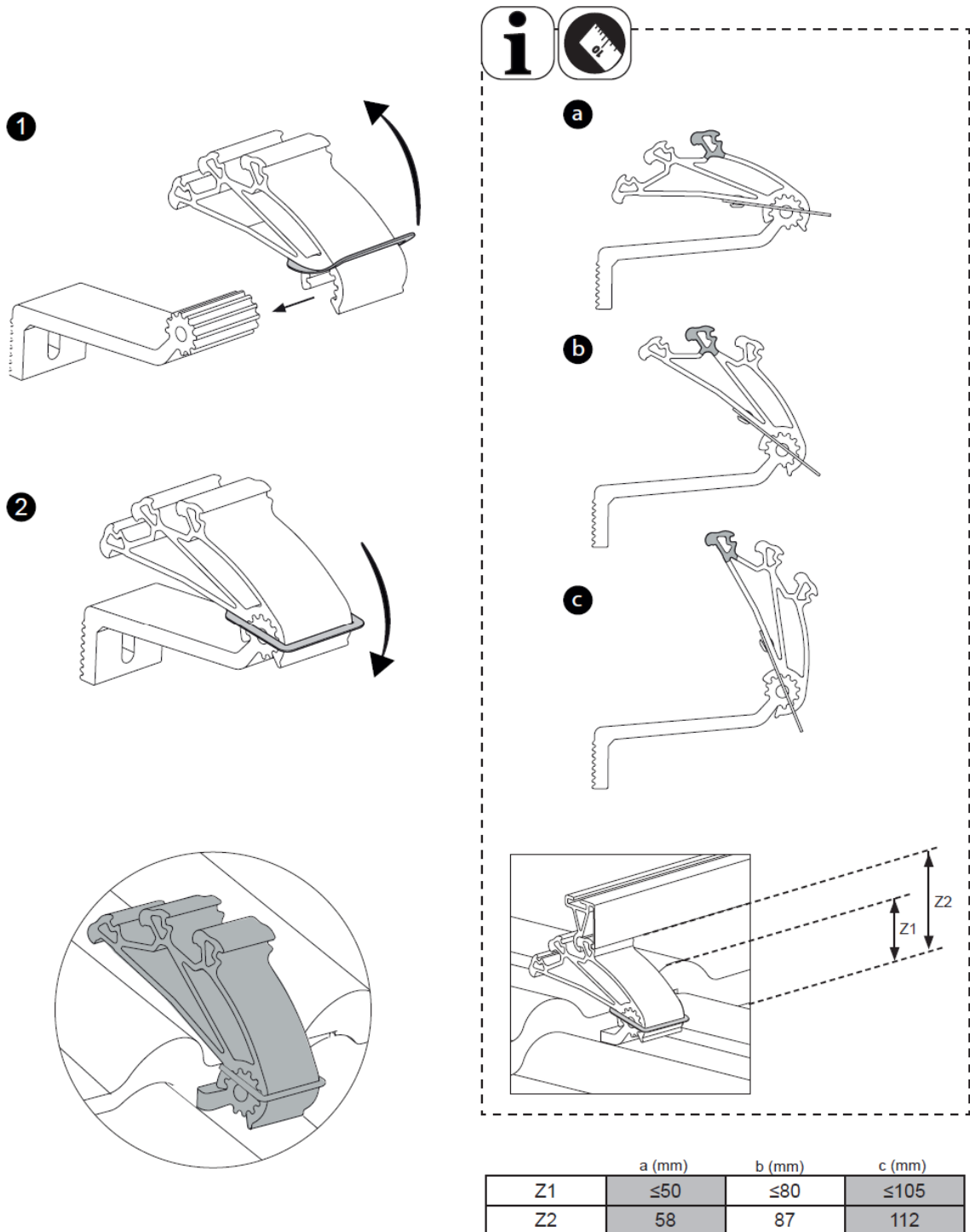
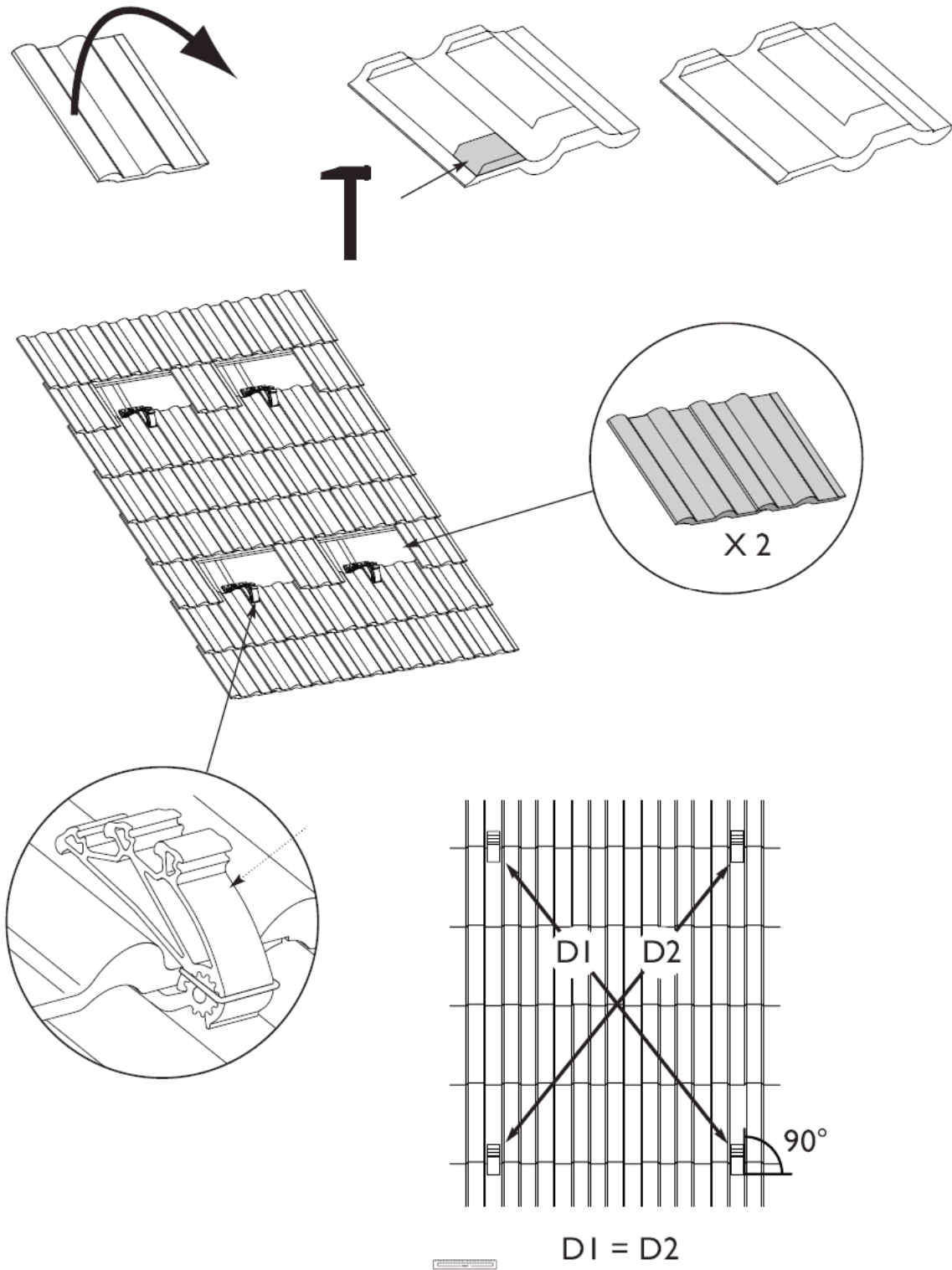
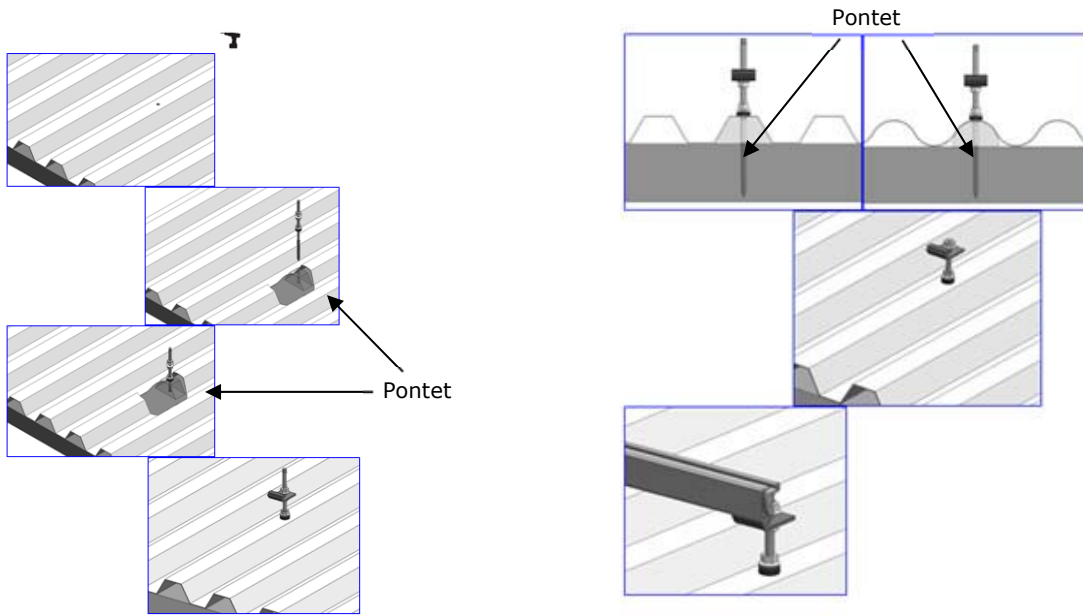


Figure 15 – Mise en œuvre des crochets en aluminium (suite).

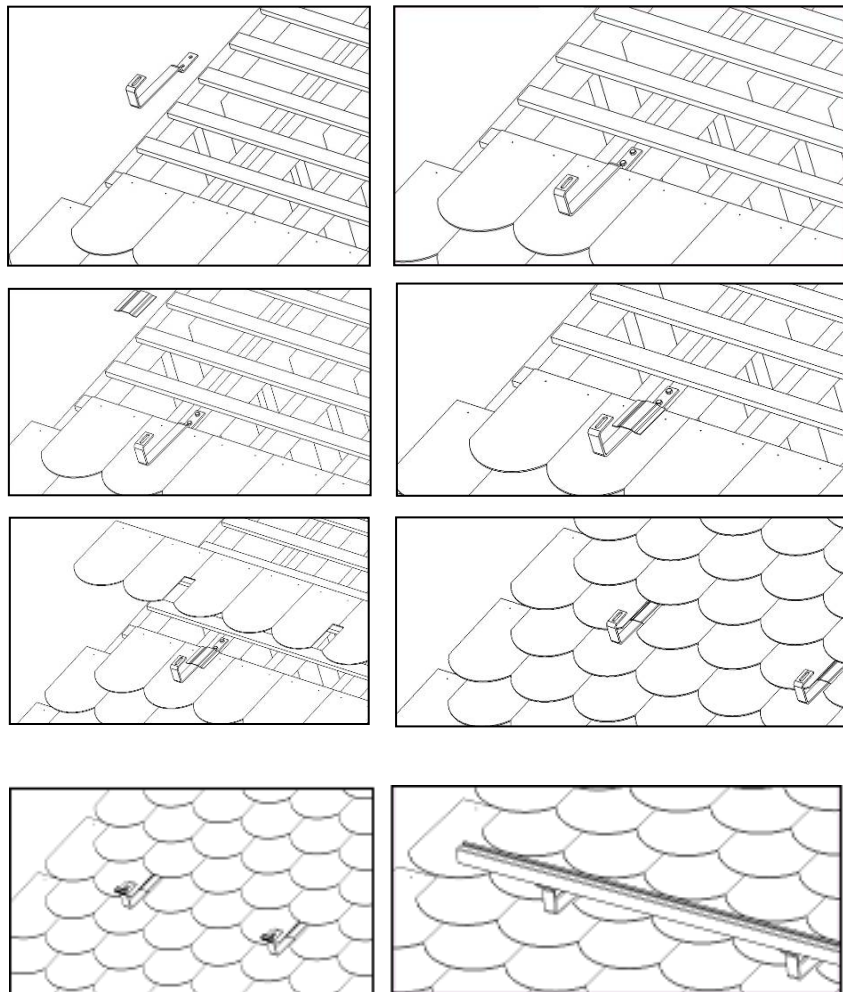


2.13.2.2. Partie 1b. Fixation du support – 2^{ème} méthode – tôle ondulée/plaque nervurée

Figure 16– Mise en œuvre des tire-fond.

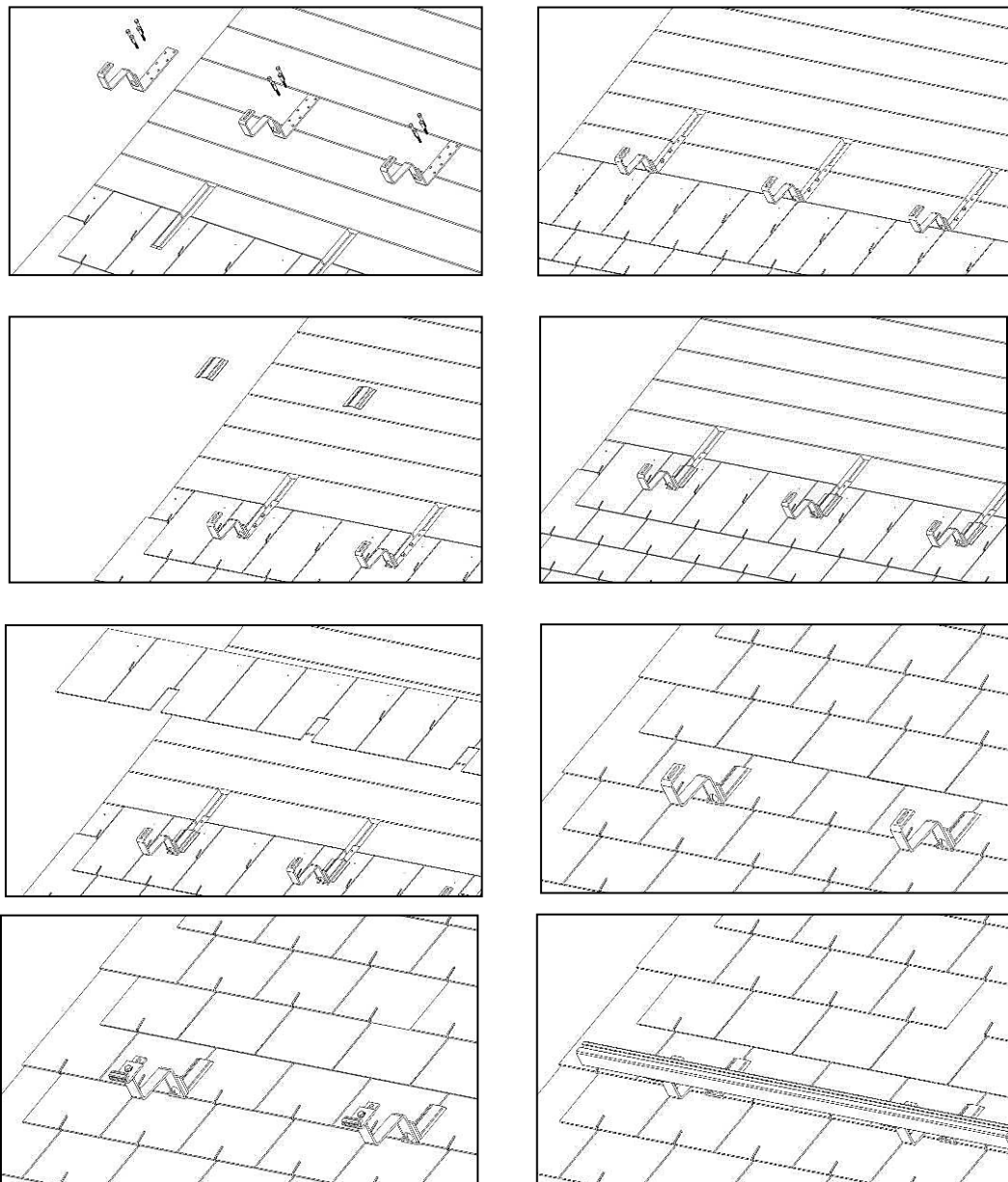


Partie 1c. Fixation du support – 3^{ème} méthode – tuile plate
Figure 17 – Mise en œuvre des crochets en acier inoxydable.



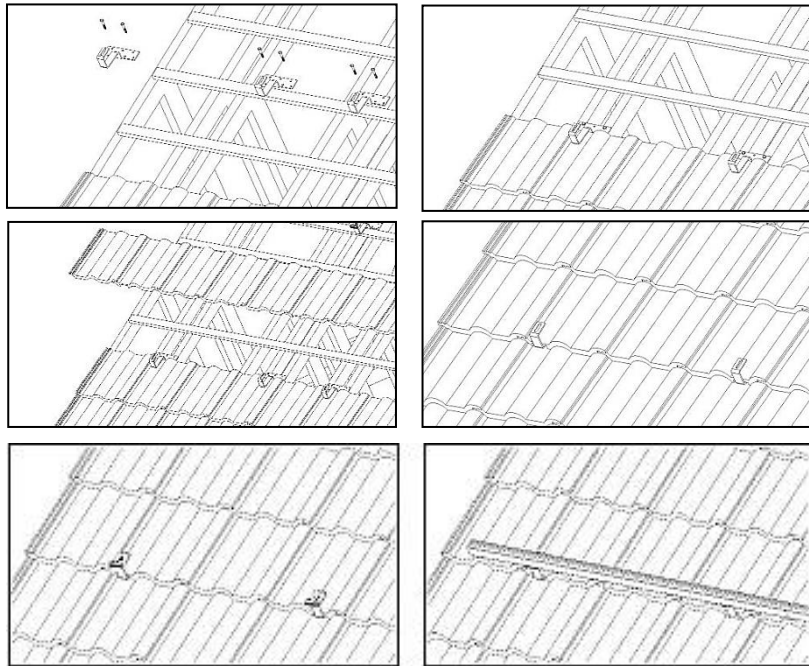
2.13.2.3. Partie 1d. Fixation du support - 4^{ème} méthode - ardoise

Figure 18 – Mise en œuvre des crochets en acier inoxydable.



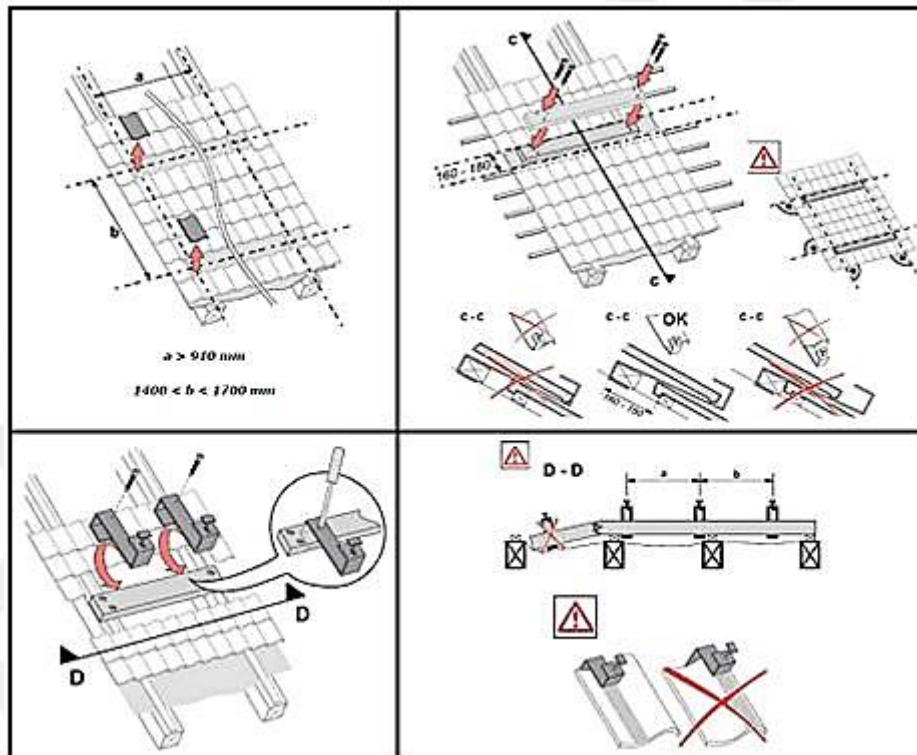
2.13.2.4. Partie 1e. Fixation du support – 5^{ème} méthode – tuiles à relief avec crochets en acier inoxydable

Figure 19 – Mise en œuvre des crochets en acier inoxydable pour tuiles à relief.



2.13.2.5. Partie 1f. Fixation du support – 6^{ème} méthode – tuiles à relief avec crochets en acier inoxydable

Figure 20 – Mise en œuvre des crochets en acier inoxydable pour tuiles à relief

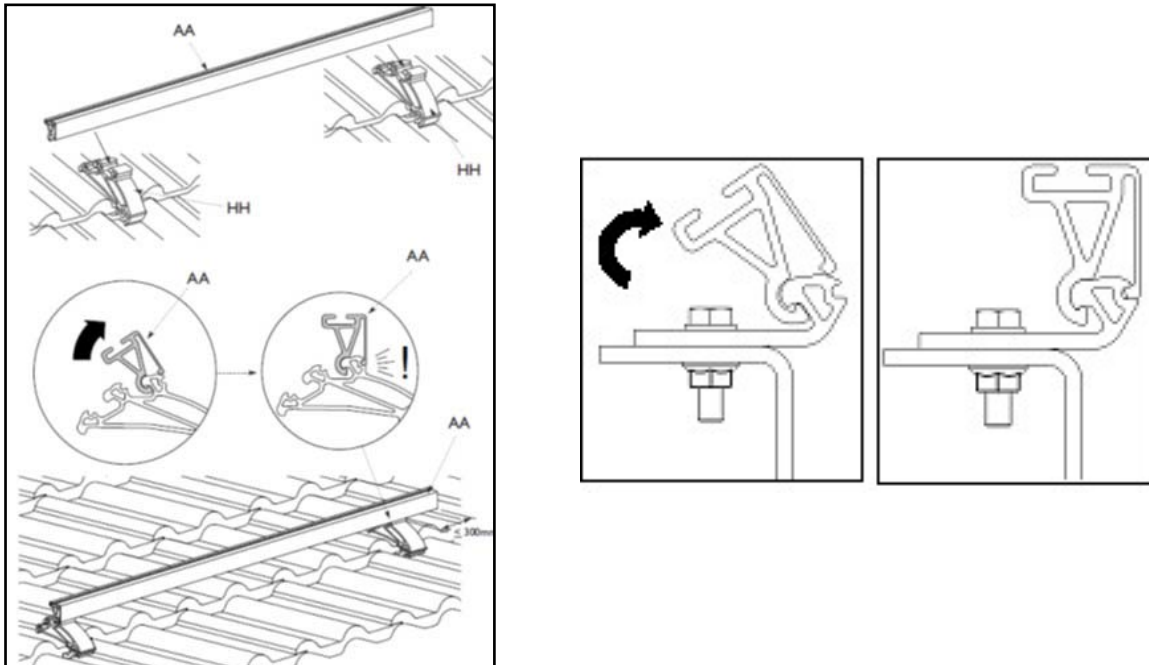


2.13.3. Annexe 2. Fixation des rails sur les pattes de fixation

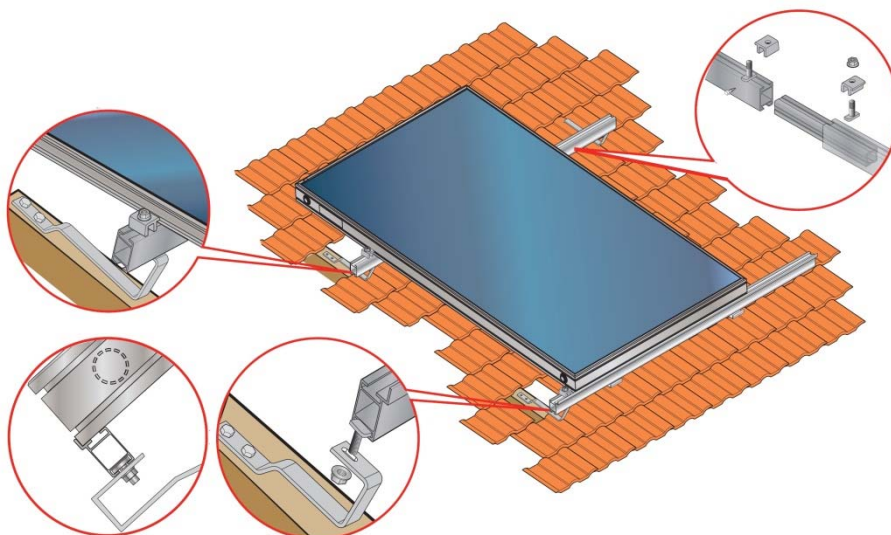
Figure 21 – Deux types de fixation rail/patte

2 types de fixation des rails sur les pattes sont possibles :

Par clipsage des rails pour l'ensemble des pattes :



Par l'intermédiaire de vis en T pour les pattes en acier inoxydable :



2.13.4. Annexe 3 – Fixation du (des) capteur(s)

Figure 22 – Mise en œuvre des rails et des capteurs

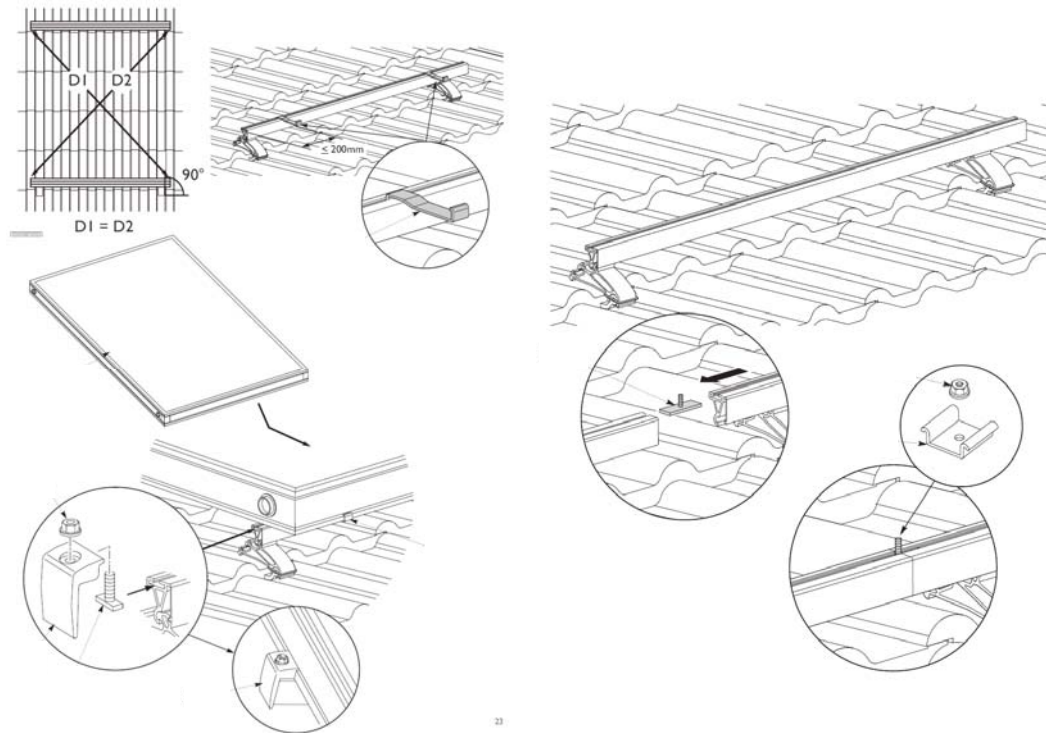


Figure 23 – Mise en œuvre des rails et des capteurs (suite)

