

Sur le procédé

CF2.0-1 RF – mise en œuvre incorporée en couverture

Famille de produit/Procédé : Capteur solaire thermique plan vitré à circulation de liquide - incorporé à la couverture

Titulaire(s) : Société ARISTON SpA

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	<p>Cet Avis Technique est issu de l'Avis Technique 14.4/16-2180_V2.</p> <p>A la demande du Groupe Spécialisé n°14.4, les mises en oeuvre incorporées et en surimposition ont été séparées dans 2 Avis Technique distincts.</p> <p>Cet Avis Technique ne concerne que la mise en oeuvre incorporée en couverture.</p>	TRAYNARD Emmanuel	FILLOUX Alain

Descripteur :

Capteur solaire plan vitré à circulation de liquide, mis en œuvre incorporé en couverture.

Les capteurs CF 2.0-1 RF sont destinés à une mise en œuvre en mode « portrait ».

Le procédé comporte également les accessoires de fixation et les accessoires de raccordement à la couverture.

Document non valide

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Fabrication et contrôles	6
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	9
2.2.1.	Principe	9
2.2.2.	Caractéristiques principales des composants fournis	9
2.2.3.	Autres composants	10
2.3.	Dispositions de conception	11
2.3.1.	Conception générale de l'installation	11
2.3.2.	Conception du circuit hydraulique	12
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	13
2.4.1.	Généralités	13
2.4.2.	Risque de chute de hauteur pendant la mise en œuvre	13
2.4.3.	Mise en œuvre du circuit hydraulique	13
2.4.4.	Montage des capteurs incorporés en couverture	14
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé	15
2.6.	Traitement en fin de vie	15
2.7.	Assistante 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	16
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	17
2.10.1.	Compatibilité avec les atmosphères extérieures	17
2.10.2.	Performances thermiques	17
2.10.3.	Vues générales	18
2.10.4.	Pertes de charge et raccordements hydrauliques	18
2.10.5.	Mise en œuvre incorporé en couverture	20
2.10.6.	Caractéristiques détaillées des capteurs	33
2.10.7.	Caractéristiques détaillées accessoires hydrauliques	36
2.10.8.	Caractéristiques détaillées des systèmes de montage	36

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « 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

- France métropolitaine
- En climat de plaine, caractérisé par une altitude inférieure à 900 mètres.
- En fonction des matériaux constitutifs du procédé, le tableau 1 précise les atmosphères extérieures permises.

1.1.2. Ouvrages visés

- Raccordement à des installations de génie climatique en circuit bouclé,
 - y compris :
 - les installations solaires autovidangeables avec eau technique non glycolée
 - les installations solaires autovidangeables avec fluide antigel
 - excepté :
 - les installations à passage direct d'ECS dans le capteur.
- Mise en œuvre réalisée de manière dite « incorporée en couverture » :
 - pour 1 ligne de capteurs parallèles à la ligne de faîtage, situés en partie courante de couverture au sens des règles NV65 modifiées sans points singuliers dans la zone où les capteurs sont implantés,
 - pour une mise en œuvre sur charpentes en bois conformes au DTU 31.1 dimensionnées conformément à la norme NF EN 1995-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites à prendre en compte pour les flèches sont celles figurant à l'intersection de la colonne « Bâtiments courants » et de la ligne « Éléments structuraux » du tableau 7.2 de la clause 7.2 (2) de la NF EN 1995-1-1/NA,
 - pour des charges climatiques de valeur maximale 1975 Pa en vent extrême au sens des règles NV6S modifiées..
 - Pour des couvertures présentant les pentes définies au tableau suivant :

Type de couverture	Nombre de capteurs dans la rangée	Pentes
Kit de montage « MEC TILE »		
Tuiles à emboîtement ou à glissement à relief DTU 40.21, DTU 40.24	1 à 6 capteurs	Minimum 22° (40%) Maximum 60° (173%)
Kit de montage « ARDESIA »		
Ardoises DTU 40.11, DTU 40.13	1 à 6 capteurs	Minimum 15° (27%) Maximum 60° (173%)
Tuiles plates DTU 40.23, DTU 40.25	1 à 6 capteurs	Minimum 31° (60%) Maximum 60° (173%)
Kit de montage « COPPI TILE »		
Tuiles à emboîtement à galbe supérieur à 40 mm DTU 40.21	1 à 2 capteurs	Minimum 15° (26%) Maximum 60° (173%)

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

D'une façon générale, les capteurs solaires CF 2.0-1 RF ne s'opposent pas à la réalisation des ouvrages visés dans le domaine d'emploi.

1.2.1.1. Tenue mécanique

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 3500 Pa. Elle est jugée satisfaisante compte tenu de la zone géographique visée.

Tenue mécanique des capteurs incorporés en œuvre – en France Européenne, hors climat de montagne

La tenue au vent des capteurs solaires sur l'ossature de la couverture a été vérifiée pour des charges climatiques de valeur maximale 1975 Pa (vent extrême).

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.

1.2.1.2. Etanchéité à l'eau

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

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

Comme pour l'ensemble des procédés de ce domaine, ces capteurs solaires doivent être installés en partie supérieure de la couverture, en complément des dispositions constructives déjà prises pour assurer l'étanchéité à l'eau entre les éléments de couverture et les capteurs solaires.

Comme pour tous les procédés de cette famille, les tuiles à pureau plat selon le DTU 40.211 ne sont pas envisagées du fait de la difficulté de réaliser l'étanchéité à l'eau à la jonction avec le kit d'intégration.

1.2.1.3. Risque de condensation en pose incorporée

La mise en œuvre d'un écran de sous-toiture conformément au DTU 40.29 permet de maîtriser le risque lié à la condensation en sous-face en sous-face du système d'incorporation.

En rénovation partielle et en l'absence d'écran de sous-toiture, on ne peut pas exclure l'apparition de condensation occasionnelle en sous-face du système d'incorporation, en fonction des conditions climatiques.

1.2.1.4. Sécurité au feu

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

1.2.1.5. Sécurité en cas de séisme

L'implantation des capteurs solaires thermiques 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.

Conformément à 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 » et au guide DHUP « Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti », l'implantation des capteurs incorporés en couverture est visée par la réglementation.

Compte tenu de la conception du système de montage incorporé et de la position des pattes de fixation des capteurs, le système de montage est considéré comme satisfaisant à la réglementation sismique pour les zones de sismicité 1 à 4 pour les bâtiments de catégorie d'importance I à IV.

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

1.2.1.6. Projection de liquide surchauffé

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

1.2.1.7. 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.

1.2.1.8. 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 maîtrisé 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.

Fluide caloporteur à base de glycol

Lors des opérations de remplissage et de maintenance, le risque lié à la présence d'un fluide glycolé et normalement maîtrisé moyennant :

- le respect des disposition du Dossier Technique (mise à disposition de la Fiche de Données de Sécurité),
- le respect des consignes de la FDS (port des EPI...),
- le respect de la réglementation relative aux déchets (interdiction de jeter le fluide à l'égout ou dans la nature).

1.2.1.9. 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.

Risques sanitaires en cas de mise en contact accidentel avec un circuit d'eau sanitaire dans les installations en simple échange

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.

Dans une installation de production d'ECS en simple échange le risque lié au contact accidentel avec le circuit d'eau sanitaire est normalement assuré par :

- la mise en œuvre d'une soupape de sécurité tarée à 6 bar maximum,
- l'utilisation d'un fluide caloporteur conforme aux disposition de 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.

1.2.1.10. Performances thermiques

Prédictions de performances

Les essais réalisés permettent de préjuger favorablement de l'aptitude l'usage des capteurs solaires thermiques.

Il est courant que les conditions de débit en utilisation soient différentes des conditions d'essais. En fonction de la précision recherchée dans les études de prédictions de performances, il peut être nécessaire de tenir compte de ces écarts et/ou de disposer de résultats d'essais complémentaires.

Surface de référence

Les paramètres de performances thermique sont indissociables de la surface de référence qui leur est associée (superficie d'entrée ou surface hors-tout).

Lors de l'utilisation des paramètres de performances, la cohérence avec leur surface de référence doit être conservée.

Les formules de conversion sont disponibles en annexe G de la norme NF EN ISO 9806:2017.

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 capteurs et des systèmes de montage.

1.2.3. 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 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.

1.2.5. Réglementation thermique et Impacts environnementaux

Réglementation thermique

Les performances thermiques des capteurs peuvent constituer des données d'entrée des réglementations thermiques en vigueur en France Métropolitaine. 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) – pour le domaine d'emploi revendiqué – et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Démontabilité et Réparabilité

Les systèmes de montage 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 doivent être réalisés en atelier.

L'intervention sur les tôles et pièces d'abergement présente un risque de dégradation de ces éléments (pliage, déformation...), un remplacement doit donc être envisagé en cas de démontage.

Le système étant incorporé, le rétablissement de la couverture doit être prévu en cas de démontage complet de l'installation.

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Fin du classement en liste « A » des fluides caloporteurs

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 a remplacé les dispositions précédentes, en particulier le 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).

Entre le 1er janvier 2022 et le 31 décembre 2024, les classements existants en liste « A » seront progressivement invalidés.

Adaptations aux contraintes de certains chantiers

Sur certains chantiers, si des adaptations spécifiques sont nécessaires pour permettre la mise en œuvre d'un procédé solaire, ces particularités doivent être identifiées au moment des études préalables, notamment lors des opérations de reconnaissance préalables.

Si ces adaptations sont en écart par rapport à ce qui est décrit dans l'Avis Technique, une étude spécifique doit être réalisée par une personne compétente (bureau d'études, fabricant, installateur...).

Déclaration environnementale pour des procédés proches

Il existe une déclaration environnementale pour des capteurs solaires thermiques de cette gamme. Toutefois, le périmètre de cette DE ne concerne pas la mise en œuvre incorporée en couverture. Elle n'est pas applicable à ce procédé.

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 :

Ariston SpA
Viale Aristide Merloni 45
60044 Fabriano (AN)

Tél. : +39 0732 6011
Email : info@aristonthermo.com
Internet : www.aristonthermo.com

Distributeur :

Ariston SpA
Viale Aristide Merloni 45
60044 Fabriano (AN)

Tél. : +39 0732 6011
Email : info@aristonthermo.com
Internet : www.aristonthermo.com

Chaffoteaux SAS
Le Carré Pleyel
5 rue Pleyel
FR-93521 Saint Denis Cedex

Tél. : +33 (1) 55 84 94 94
Internet : www.aristonthermo.fr

Chaffoteaux Maroc SA
Route de Rabat
Ain Sebaa
20500 CASABLANCA – MAROC

Tél. : +212 522 352 283

2.1.2. Identification

Étiquetage

Les capteurs solaires CF 2.0-1 RF sont identifiés par leur étiquetage conforme à la norme EN 12975-1.

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 CF 2.0-1 RF, 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).

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, pour le domaine d'emploi revendiqué.

2.2. Description**2.2.1. Principe**

Capteur solaire thermique plan vitré à circulation de liquide caloporteur, mis en œuvre de manière dite « incorporée en couverture ».

Les capteurs CF 2.0-1 RF sont destinés à une mise en œuvre en mode « portrait ».

Ce procédé comporte également les éléments d'abergements et les éléments de fixation destinés à sa mise en œuvre « incorporée en couverture »

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

Gamme	CF 2.0-1 RF
Type	CF 2.0-1 RF
Superficie hors-tout (m2)	2,01
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	1,4
Pression maximale de service (bars)	6
Poids à vide (kg)	30
Dimensions hors-tout : l x h x ép. (mm)	1004 x 2004 x 78

Doigt de gant pour sonde de température

L'absorbeur est équipé d'un doigt de gant Ø 8 mm x 0,35 mm, soudé en sous-face de l'absorbeur.

2.2.2.2. Accessoires hydrauliques fournis

La fourniture comprend un kit de raccordement hydraulique.

Les raccords hydrauliques sont équipés 2 joints toriques, des bagues en inox assurent le maintien en place.

Les raccordements aux capteurs sont réalisés sans outils.

2.2.2.3. Systèmes de montage – mise en œuvre incorporée en couverture

Il existe 3 kits de mise en œuvre.

Le domaine d'utilisation des différents kits et leurs principales particularités sont les suivants :

Type de couverture	Nombre de capteurs	Pentes
Kit de montage « MEC TILE » : Couloirs latéraux, bavette basse équipée de plomb plissé		
Tuiles à emboîtement ou à glissement à relief DTU 40.21, DTU 40.24	1 à 6 capteurs	Minimum 22° (40 %) Maximum 60° (173%)
Kit de montage « ARDESIA » : Noquets, bavette basse en tôle		
Ardoises DTU 40.11, DTU 40.13	1 à 6 capteurs	Minimum 15° (27 %) Maximum 60° (173%)
Tuiles plates DTU 40.23, DTU 40.25	1 à 6 capteurs	Minimum 31° (60 %) Maximum 60° (173%)
Kit de montage « COPPI TILE » : Bavette haute avec déflexion d'eau Couloirs latéraux, bavette basse équipée d'une bande solin étirable en aluminium/PET/butyle		
Tuiles à emboîtement ou à glissement à relief DTU 40.21, DTU 40.24	1 à 2 capteurs	Minimum 15° (27 %) Maximum 60° (173%)

Les détails des kits d'abergements sont précisés en annexe.

Accessoires de tenue mécanique

Chaque capteur est fixé par 6 pattes de fixation.

Chaque patte de fixation est fixée dans des lattes en bois par 2 vis Ø 5 x 40 mm.

Ces pattes de fixation sont vissées dans des lattes neuves (non fournies – voir caractéristiques au § 2.2.3).

2.2.2.4. Documentation technique – Notices de mise en œuvre

La notice d'installation est fournie systématiquement.

2.2.2.5. Liquide caloporteur

Le fluide fourni est le fluide TYFOCOR LS de marque Tyfo.

C'est un fluide prêt à l'emploi qui protège les installations jusqu'à -28 °C. Il est formulé à base de monopropylène glycol.

Ce fluide a reçu de la Direction Générale de la Santé (DGS) l'approbation pour son classement en liste "A" des fluides caloporteurs pouvant être utilisés dans les installations de traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine (cf. circulaire du 2 juillet 1985), après avis de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) - saisine AFSSA 2006-SA-0323.

La Fiche de Données Sécurité (FDS) du Fluide « TYFOCOR LS » est disponible – en français – sur le site internet <https://tyfo.de/fr/>.

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 capteurs.

2.2.3.1. Planches de renforts / Accessoires de montage en bois

Pour la fixation des capteurs à la charpente, des lattes complémentaires doivent être utilisées.

Les caractéristiques minimales de ces lattes doivent être les suivantes :

- Qualité : bois résineux de classe d'emploi 2 selon FD P 20-651 et de classement visuel ST II correspondant à une classe de résistance C24,
- section minimale :
 - épaisseur : identique aux liteaux utilisés sur le chantier, minimum 25 mm,
 - largeur : 50 mm minimum.
- fixées à chaque chevron par une vis en acier galvanisé – Ø 5 mm x 80 mm.

2.2.3.2. Accessoires du circuit hydraulique

Flexibles, canalisations, accessoires de sécurité...

Ces éléments sont nécessaires au fonctionnement de l'installation, ils doivent être sélectionnés en fonction des règles de l'art (DTU de la série 60) et de la conception de l'installation de génie climatique.

2.3. Dispositions de conception

Les prescriptions à caractère général pour la conception des installations de capteurs solaires sur toitures inclinées sont définies dans le 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 - Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine ».

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

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

Implantation

Les capteurs doivent être implantés dans des endroits non accessibles au public, de façon à se prémunir des risques liés aux bris de verre éventuels et aux risques de brûlure.

Pente des capteurs

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

Dans le cas des installations sur toiture inclinée les capteurs doivent être mis en œuvre parallèlement à la couverture.

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.

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 capteur 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.

Cette reconnaissance préalable doit également permettre la géométrie de la charpente et la nécessité éventuelle de faire réaliser des chevêtres avant la pose du procédé.

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.

Maintien en place

L'ensemble support-capteur doit être lui-même fixé conformément aux règles de l'art, et de manière à résister aux efforts des charges climatiques.

Règles d'accès

Un accès doit être prévu pour permettre la réparation et l'entretien du ou des capteurs. Cette accessibilité doit être réalisée conformément aux dispositions des différents DTU de toiture concernés.

Le choix de l'implantation des capteurs doit être tel que leur installation et les opérations de maintenance puissent s'effectuer sans contrevenir à la réglementation générale de sécurité des travailleurs.

2.3.1.1. Mise en œuvre incorporée en couverture

Ventilation

L'espace réservé à la ventilation et aménagé sous le procédé en incorporation doit être continu, de l'égout au faîtage, et d'épaisseur 20 mm au minimum.

Préparation de la toiture : petits éléments de couverture

Il convient en premier lieu de vérifier la répartition et les dimensions hors-tout du procédé sur la toiture et de découvrir, le cas échéant, la zone d'implantation des éléments de couverture existants.

Par ailleurs, afin de limiter les coupes des éléments de couverture, il convient de procéder à une étude préalable du plan de couverture et d'établir un calepinage en fonction du modèle d'éléments de couverture utilisé :

- Tuiles à emboîtement ou à glissement (DTU 40.21 et 40.24)
Lorsque le calepinage ne permet pas de conserver les tuiles entières, elles peuvent être coupées comme suit :

- Calepinage longitudinal :
La partie inférieure des tuiles étant conçue pour rejeter l'eau, il est indispensable de ne pas la couper. Par conséquent, il convient de ne réaliser aucune découpe des tuiles en partie haute de l'installation. Suivant la ligne de plus grande pente, seules les tuiles situées au-dessous du procédé peuvent être coupées en tête. Les tuiles coupées doivent alors être fixées au liteau et la partie basse du procédé doit comporter une étanchéité basse recouvrant d'au moins 10 cm ces tuiles afin d'assurer l'étanchéité de l'ouvrage.
- Calepinage transversal :
Pour les tuiles situées en partie latérale, il convient d'utiliser une des solutions suivantes :
 - optimiser le positionnement du procédé afin que le côté galbé de la tuile se situe toujours au-dessus du couloir latéral,
 - recourir à des tuiles spéciales (demi-tuiles ou doubles tuiles par exemple),
 - utiliser, le cas échéant, un abergement réalisé à façon, suivant les règles de l'art.
- Tuiles plates (DTU 40.23 et 40.25) et ardoises (DTU 40.11 et 40.13) :
Dans le cas d'une mise en œuvre associée à des tuiles plates ou à des ardoises, les extrémités de la bande de plomb plissée doivent se trouver à une distance de l'élément de couverture d'au moins un quart de sa largeur pour éviter d'être à l'aplomb de la jonction de deux tuiles ou ardoises.

Les liteaux existants doivent être remplacés par des liteaux neufs.

Si des tuiles chatières étaient présentes sur la surface découverte pour la mise en place des capteurs, celles-ci doivent être conservées pour être repositionnées sur le pourtour de l'installation.

Ecran de sous-toiture

Dans le cas de travaux neuf ou de réhabilitation complète de la couverture, la présence d'un écran de sous-toiture sous le procédé est obligatoire.

2.3.2. Conception du circuit hydraulique

Canalisations

Les conduites de raccordement du circuit primaire ainsi que la boucle de stockage / déstockage (lorsqu'elle existe) – jusqu'au mitigeur – ne doivent pas être réalisées en acier galvanisé, en acier au carbone zingué ou en matériaux de synthèse.

Dans ce procédé, les canalisations sortent du capteur en dessous du plan d'étanchéité.

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.

Soupape de sécurité

Le circuit capteur doit obligatoirement comporter une soupape de sécurité tarée au maximum à la pression maximale de service du capteur.

Dans les installations d'ECS en simple échange, cette soupape doit être tarée au maximum à 6 bars.

Les évacuations des soupapes doivent être disposées de façon à ne pas être dangereuses ni pour les personnes ni pour les équipements voisins.

Homogénéité de l'installation

En règle générale, l'installation solaire est composée de capteurs de même marque et de même type. Dans le cas contraire, ou dans le cas du remplacement de l'un d'entre eux, les absorbeurs doivent être constitués de matériaux de même nature. Tous les capteurs doivent également présenter des caractéristiques physiques voisines, notamment en ce qui concerne les pertes de charge.

Mode de raccordement des capteurs et débit

Le nombre maximum de capteurs installés dans une même ligne (capteurs montés en parallèle) est de :

- 6 capteurs en cas de raccordement en diagonale,
- 2 capteurs en cas de raccordement du même côté.

La plage de débit nominal recommandée est comprise entre 18 et 52 l.h⁻¹.m⁻² de capteur.

2.3.2.1. Dispositions de conception particulières aux installations remplies en permanence

Purge de gaz – installations remplies en permanence

La mise en œuvre des capteurs ne doit pas empêcher la purge de gaz des absorbeurs.

Lorsque les capteurs sont raccordés en parallèle, des dispositions (puissance de la pompe de circulation, pression de la boucle, purge de gaz,...) doivent être prises pour éviter le risque de blocage par un bouchon de gaz de certains capteurs.

2.3.2.2. Dispositions de conception particulières aux installations autovidangeables

Pour ces capteurs, le mode de mise en œuvre incorporé en couverture est compatible avec les installations individuelles ou collectives réalisées de façon autovidangeable.

Les canalisations doivent avoir une pente minimale de 3°. Le circuit peut être rempli avec le liquide glycolé ou avec l'eau technique non glycolée.

Quel que soit le type de fluide utilisé, il doit être indiqué sur l'installation.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

Les prescriptions à caractère général pour la mise en œuvre des installations de capteurs solaires sur toitures inclinées sont définies dans le NF DTU 65.12 : « Travaux de bâtiment - Installations solaires thermiques avec des capteurs vitrés ».

Les prescriptions à caractère général pour la mise en œuvre 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 ».

En présence d'écran de sous-toiture, leur traversée doit être réalisée conformément au DTU 40.29 « Travaux de bâtiment - Mise en œuvre des écrans souples de sous-toiture »

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

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.

2.4.1. 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 (cf. §2.2.2), complétés par les composants supplémentaires approvisionnés par l'installateur (cf. §2.2.3).

Planéité des supports

Les capteurs doivent être disposés sur des supports tels que la planéité des capteurs soit respectée. En aucun cas le montage sur les supports ne doit provoquer le gauchissement d'un capteur.

Ecran de sous-toiture

En cas de pose d'un écran de sous-toiture, sa mise en œuvre doit être réalisée jusqu'à l'égout, conformément au DTU 40.29.

Mise hors d'eau

Dans l'éventualité de précipitations et lorsque le(s) capteur(s) est(sont) incorporé(s) à la couverture, la mise hors d'eau doit systématiquement être exécutée, au fur et à mesure de l'avancement de l'installation, par l'entreprise chargée des travaux de mise en œuvre grâce à un bâchage efficace.

Après installation, cette mise hors d'eau doit également être réalisée dans les plus brefs délais en cas de bris de glace ou d'endommagement d'un capteur.

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 ».

Attention, le système de montage du procédé (pattes de fixation, profilés métalliques, lattes en bois...) ne peut en aucun cas servir de point d'ancrage à un dispositif antichute.

2.4.3. Mise en œuvre du circuit hydraulique

Joint

Les joints nécessaires aux entrée-sortie du champ de capteurs et pour les bouchons sont fournis.

Remplissage

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

Identification du fluide caloporteur

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

2.4.4. Montage des capteurs incorporés en couverture

La mise en œuvre ne doit pas être réalisée sans une reconnaissance préalable telle que définie au § 2.3.1.

Rétablissement de la protection contre la corrosion en cas de façonnage sur place

S'agissant d'un procédé destiné à être installé dans des Départements d'outre-mer ou à moins de 3 km du littoral, l'attention de l'installateur est attirée sur la nécessité de rétablir la protection contre la corrosion des supports en acier revêtu lorsque ceux-ci ont été percés ou sciés lors de la mise en œuvre.

Mise en œuvre des capteurs

Les systèmes d'incorporation fournis doivent être utilisés.

La toiture doit comporter au moins 3 lattes neuves conformes au § 2.2.3 (classe d'emploi 2 suivant DF P20-651, section minimale 50 x 25 mm).

La mise en œuvre doit être réalisée suivant la notice de mise en œuvre, en partant du bas puis en remontant la pente.

Principales étapes de la mise en œuvre :

- Préparation du chantier, étude du calepinage.
- Dépose des tuiles.
- Mise en œuvre des bavettes basses.
- Installation et raccordement hydraulique des capteurs.
- Réalisation des épreuves hydrauliques (suivant DTU 65.12 § 6).

Les capteurs doivent rester couverts jusqu'à la mise en service du circuit primaire.

- Mise en œuvre des couloirs et des tôles intercapteurs.
 - Mise en œuvre des capotes supérieures.
 - Mise en œuvre des éléments de couvertures au niveau des abergements et finitions.
- Tous les éléments de couverture situés à proximité du système doivent être fixés.

Particularités de mise en œuvre du kit « MEC TILE »

En partie basse

Les tuiles situées sous la tôle d'abergement basse doivent être coupées en biais (voir figure 15). Après la coupe, les tuiles doivent être dépoussiérées par balayage.

En partie latérale

La tuile doit recouvrir le couloir. Une attention doit être portée au fait que les bandes de mousse sont repliées en direction du capteur (voir figure 26).

Particularités de mise en œuvre du kit « ARDESIA » - tuiles plates et ardoises

Le raccordement avec les tôles basses et les capotes doit être réalisée grâce à un doublis.

Le raccordement avec les couloirs est réalisé grâce aux noquets fournis.

En fonction du type de couverture, il peut être nécessaire de couper les noquets.

Les noquets ne doivent pas être coupés au-delà des dimensions suivantes :

- la longueur (dans le sens de la pente) doit être au minimum la longueur des éléments de couverture,
- la largeur (perpendiculairement à la pente) doit être au minimum la valeur du recouvrement de la couverture.

Particularités de mise en œuvre du kit « COPPI TILE » - tuiles à emboîtement à relief

En partie haute :

- une bande de mousse doit être mise en œuvre avant les tuiles,
- conformément au § 5.5.8.1.2 du DTU 40.21, un espace de 80 mm minimum doit être ménagé entre les tuiles et la tôle supérieure (voir figure 35),

En partie basse :

- les tuiles doivent être tranchées à 45° (voir figure 24), le premier rang est ensuite recouvert par la bande solin sur une largeur minimale de 150 mm.

En partie latérale :

- Les tuiles doivent recouvrir la tôle du couloir jusqu'au pli du couloir (voir figure 25).

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

Au cours des opérations de maintenance, il y a lieu d'éviter le renversement de tout fluide susceptible d'incompatibilité avec le revêtement d'étanchéité ou les éléments de couverture.

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 des pénétrations au travers de la couverture,
- 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 – les rajouts éventuels de fluide ne doivent avoir lieu qu'avec un fluide de même marque,
- 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 des supports, de leur propreté et de leur intégrité.

2.6. Traitement en fin de vie

Les capteurs solaires font partie des filières soumises à la responsabilité élargie du producteur (Articles L541-10 et suivants du Code de l'Environnement).

Les fluides glycolés doivent faire l'objet d'un traitement en centre spécialisé. Il est interdit de jeter le fluide dans le réseau d'eaux usées ou dans la nature.

2.7. Assistante technique

La société Ariston SpA 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

L'assemblage des capteurs est réalisé sur le site de fabrication de Ariston SpA à Serra de Conti, en Italie 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

- Essais réalisés selon la norme NF EN ISO 9806
- Capteur : CF 2.0-1 RF
- Laboratoire : TÜV Rheinland
- N° du compte rendu d'essai : 21229451.003
- Date du compte rendu d'essai : décembre 2015

Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente

- Essais réalisés selon la norme NF EN ISO 9806
- Capteur : CF 2.0-1 RF
- Laboratoire : TÜV Rheinland
- N° du compte rendu d'essai : 21229451.003
- Date du compte rendu d'essai : décembre 2015

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

- Essai réalisé selon la procédure d'essais définie par le GS n°14
- Capteur : CF 2.0-1 RF
- Laboratoire : CSTB
- N° du compte rendu d'essai : SE2 17-26060306
- Date du compte rendu d'essai : 6 juin 2017

Résistance aux efforts climatiques sur un montage incorporé en couverture

- Essai interne réalisé sur un banc d'essai à ventouses, suivant une séquence d'essai issue de la norme EN 12179
- Montage : 2 capteurs CF 2.0-1 RF
- Laboratoire : interne Ariston Thermo SpA
- N° du compte rendu d'essai : R&D.MD003SC
- Date du compte rendu d'essai : 1^{er} décembre 2015

Résistance aux efforts climatiques sur un montage incorporé en couverture

- Essai réalisé suivant le document CEN/TR 15601
- Montage : 2 capteurs, kit « MEC TILE », tuiles à relief en béton
- Laboratoire : TÜV Rheinland
- N° du compte rendu d'essai : 21230514.001
- Date du compte rendu d'essai : novembre 2015

- Essai réalisé suivant le document CEN/TR 15601
- Montage : 2 capteurs, kit « COPPI TILE », tuiles canal
- Laboratoire : TÜV Rheinland
- N° du compte rendu d'essai : 21236242.001
- Date du compte rendu d'essai : octobre 2016

2.9.2. Références chantiers

Ces capteurs solaires sont fabriqués et mis en œuvre depuis 2015 et des références existent en Italie.

Document non valide

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

2.10.1. Compatibilité avec les atmosphères extérieures

Élément du procédé	Matériaux métalliques	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)	Aluminium EN AW-6060 Acier DX51D+AZ 185	■	■	○	■	■	○	○	○
Système de montage capteur en incorporation (bavettes, visserie, ...)	Aluminium EN AW-3003 laqué PE Pièces abritées : Pattes en S280GD+Z275 Vis zinguées (lattes)	■	■	○	■	■	○	○	○

Notes et légende :

* : sauf front de mer

Définition des atmosphères 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 du titulaire de l'Avis Technique.
- : emploi interdit

Tableau 1 – Compatibilité du procédé avec les atmosphères extérieures

2.10.2. Performances thermiques

Gamme	CF 2.0-1 RF
Type	CF 2.0-1 RF
Surface hors-tout (m ²)	2,01
Débit (l.h ⁻¹ .m ⁻² - rapporté au m ² de superficie hors tout du capteur)	77
Rendement optique η_0 (sans dimension)	0,72
Coefficient de perte thermique du premier ordre a_1 (W.m ⁻² .K ⁻¹)	3,66
Coefficient de perte thermique du second ordre a_2 (W.m ⁻² .K ⁻²)	0,015
Facteur d'angle d'incidence à 50° K_θ (sans dimension)	0,93
Température conventionnelle de stagnation T_{stg} (°C)	190

Tableau 2 – Paramètres de performance thermique rapportés à la surface hors-tout (EN ISO 9806)

2.10.3. Vues générales

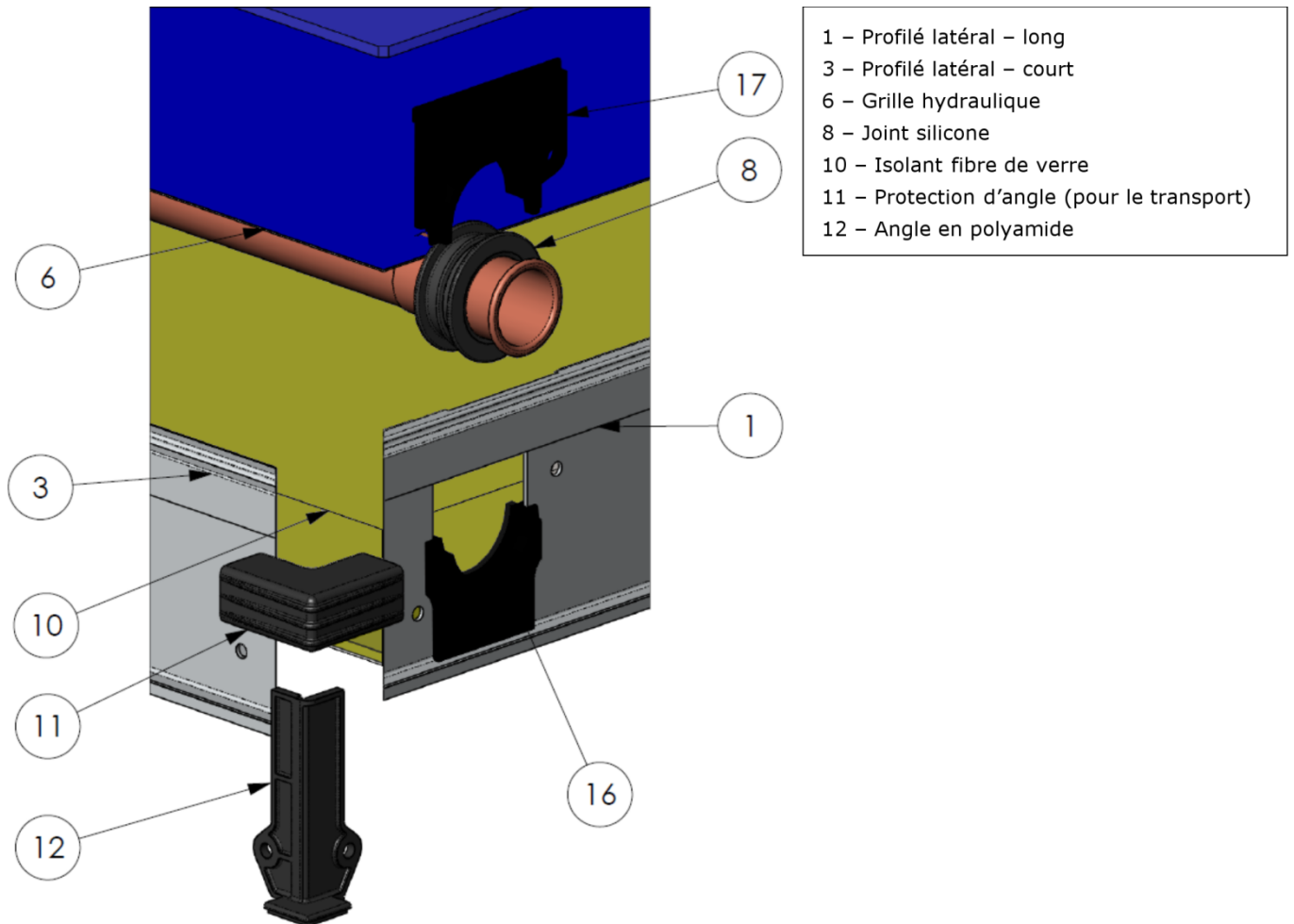


Figure 1 – Vue éclatée du capteur

2.10.4. Pertes de charge et raccords hydrauliques

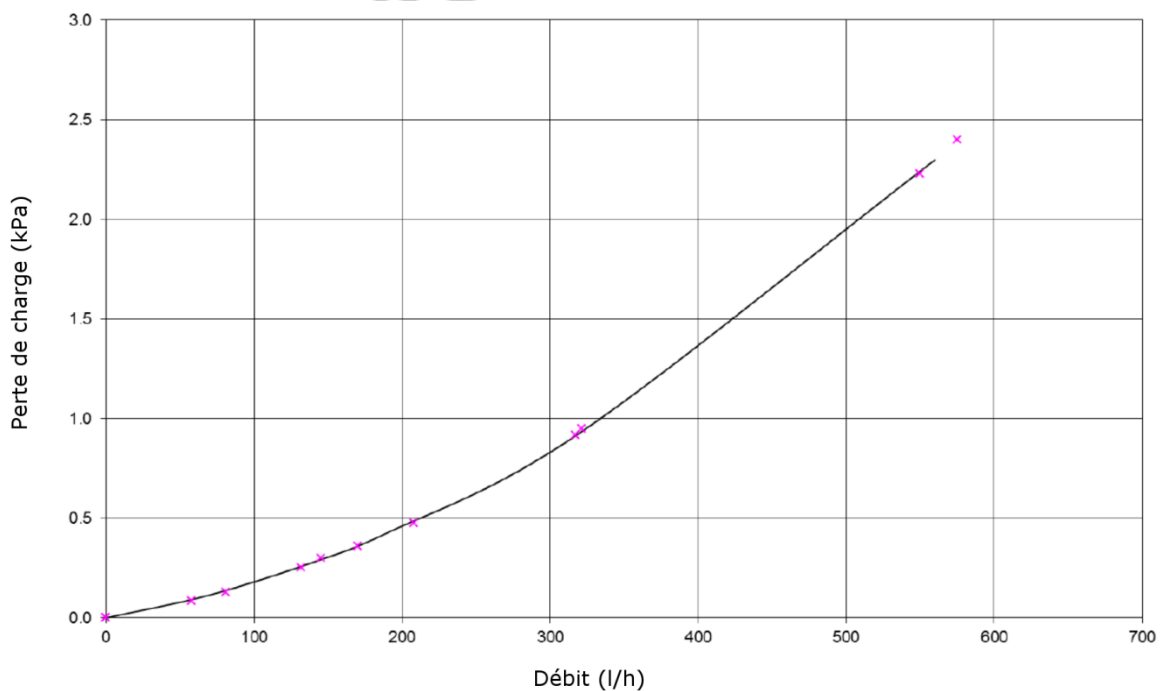


Figure 2 – Pertes de charges

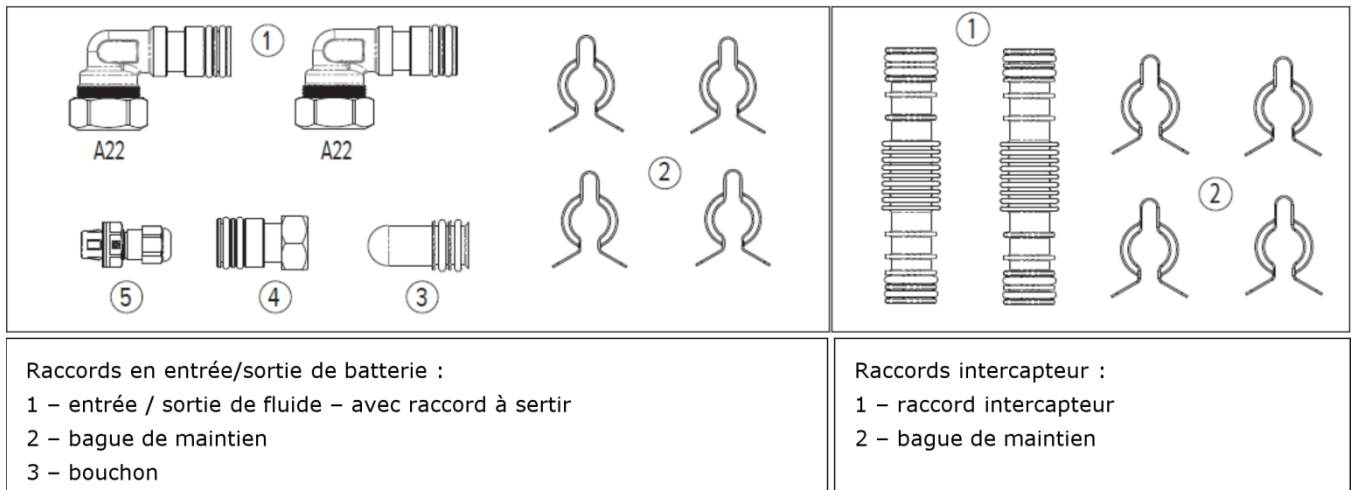
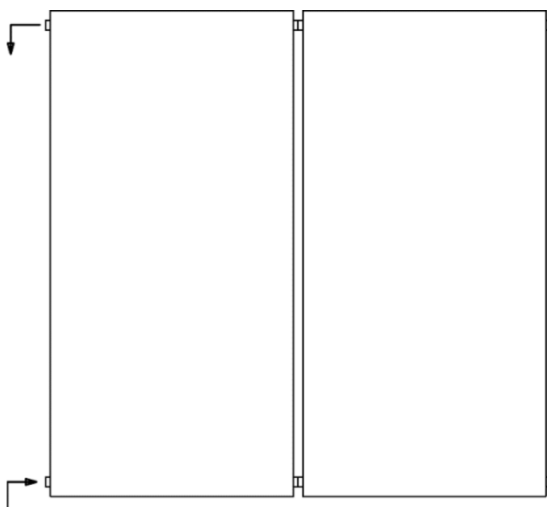
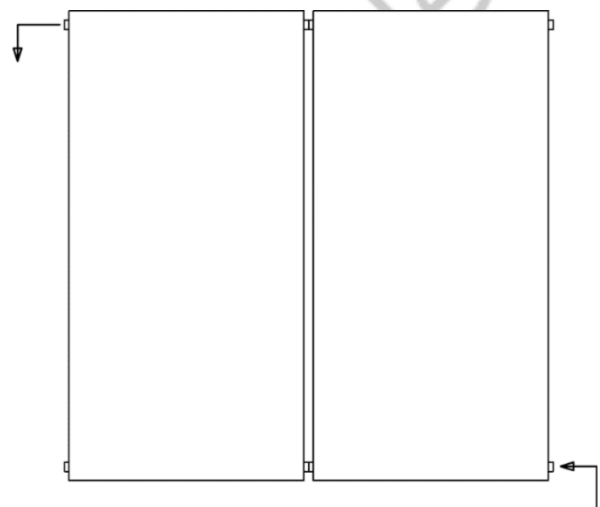


Figure 3 – Raccordement hydraulique des capteurs



Raccordement du même côté : 2 capteurs maxi



Raccordement en diagonale : 6 capteurs maxi

Figure 4 – Exemple de raccordements hydrauliques

2.10.5. Mise en œuvre incorporé en couverture

2.10.5.1. Fixation des capteurs

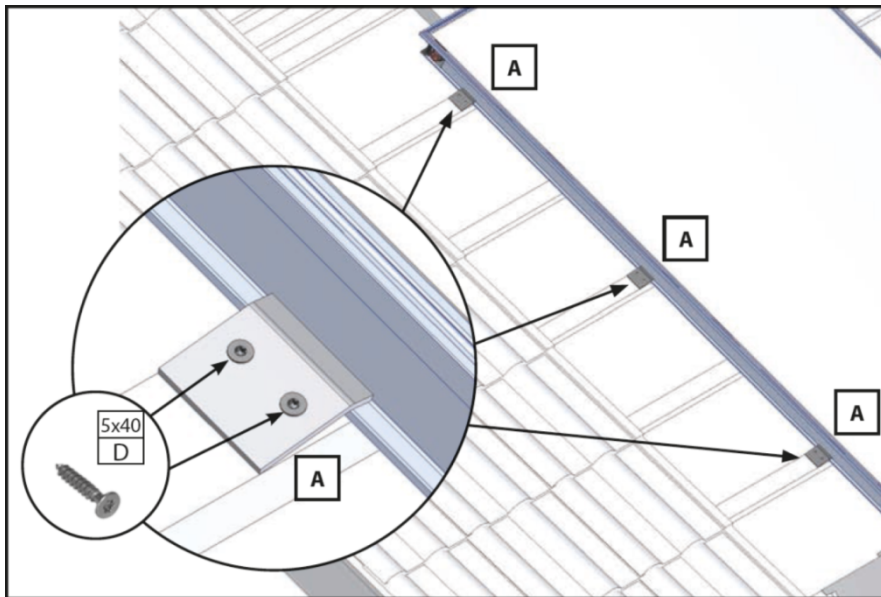
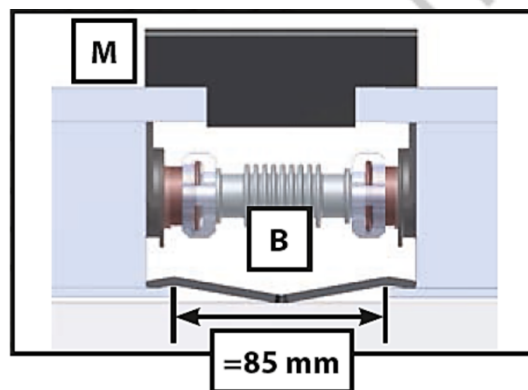


Figure 5 – Fixation des capteurs solaires – tous kits de mise en œuvre



M : entretoise (utilisée uniquement pendant le montage)

B : raccord hydraulique intercapteur

Figure 6 – Raccordement entre 2 capteurs incorporés – tous kits de mise en œuvre

2.10.5.2. Tôles basse et tôle intercapteurs

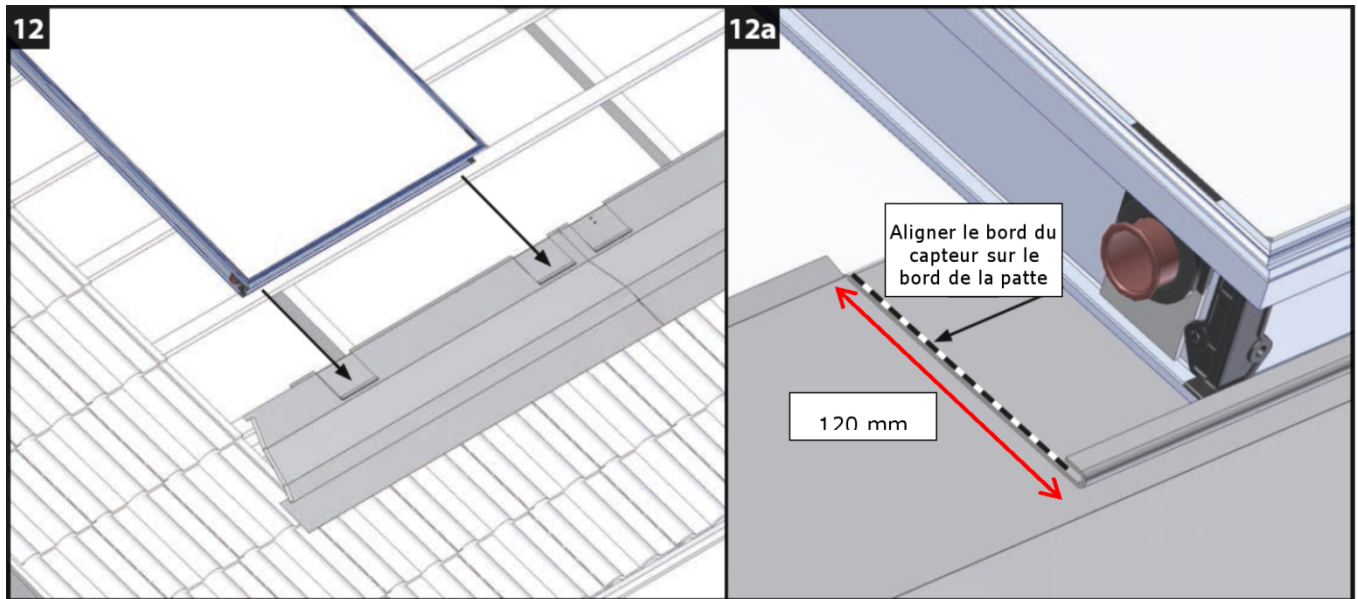
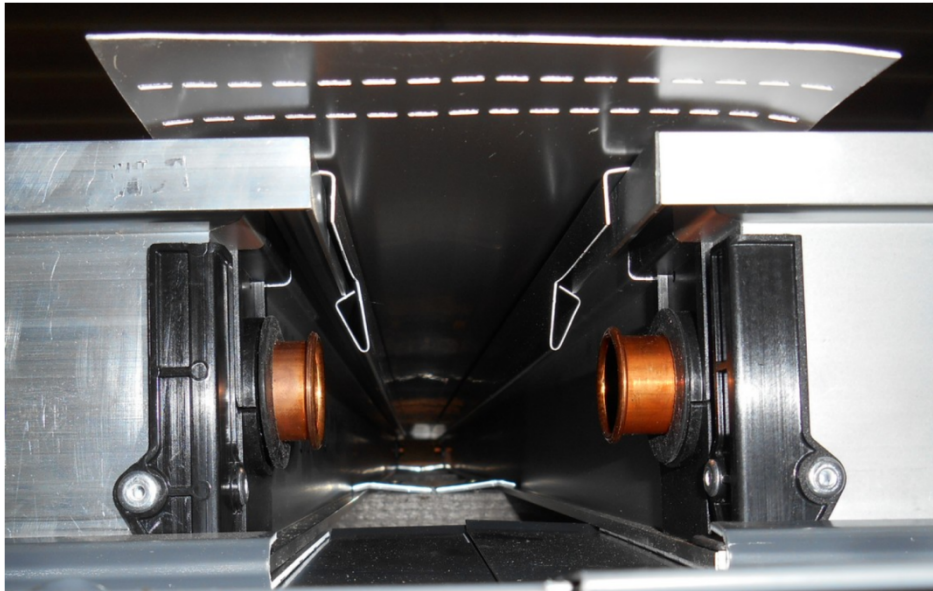


Figure 7 – Raccordement du capteur sur la tôle basse – tous kits de mise en œuvre



Repérage du bon emboîtement des tôles bases

Figure 8 – Repères visuels de la tôle basse : aide au positionnement – tous kits de mise en œuvre



(pour les besoins de la photo, les raccords hydrauliques n'ont pas été installés)

Figure 9 – Tôle intercapteur – tous kits de mise en œuvre

Document non valide

2.10.5.3. Kit « MEC TILE »

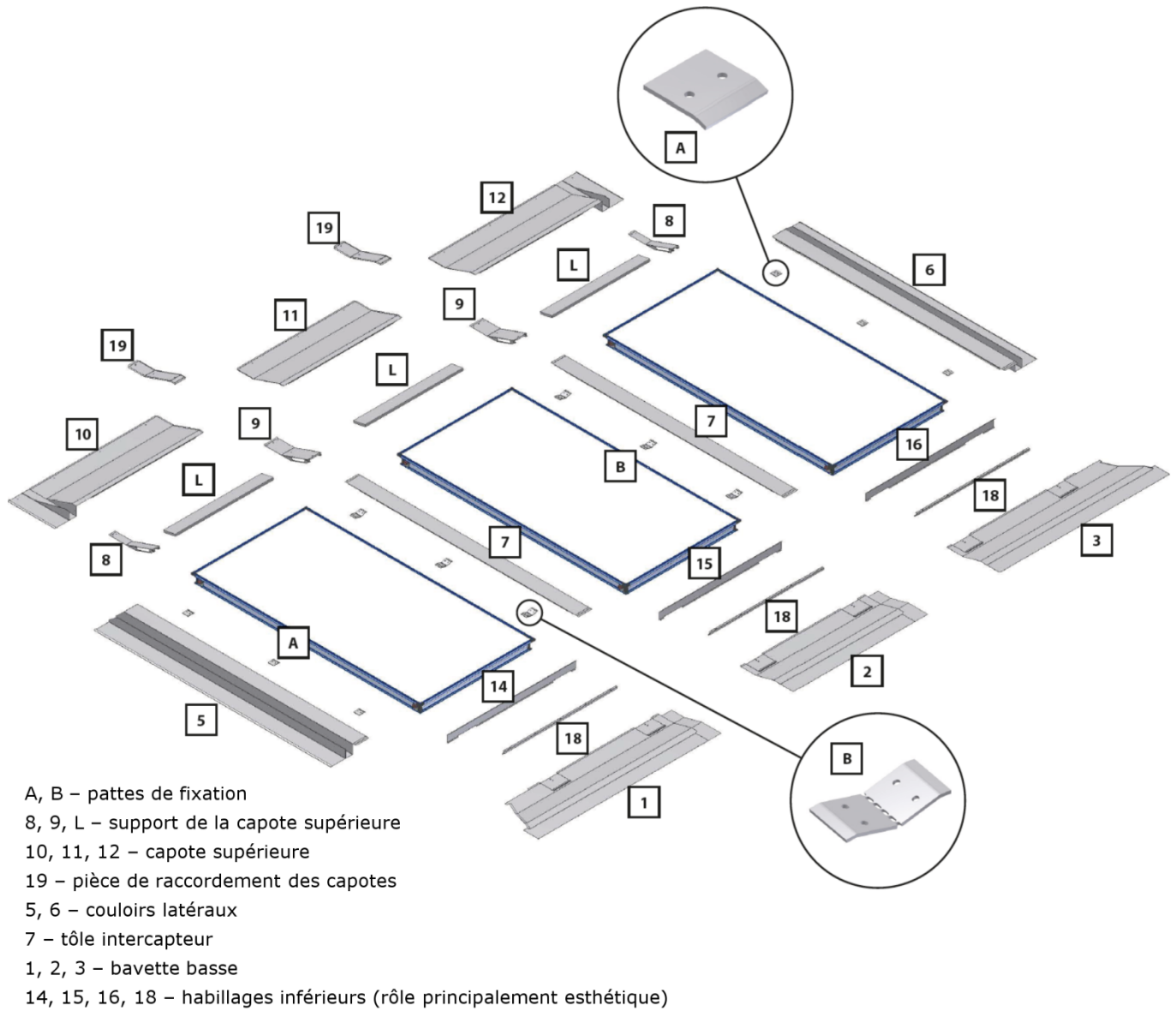
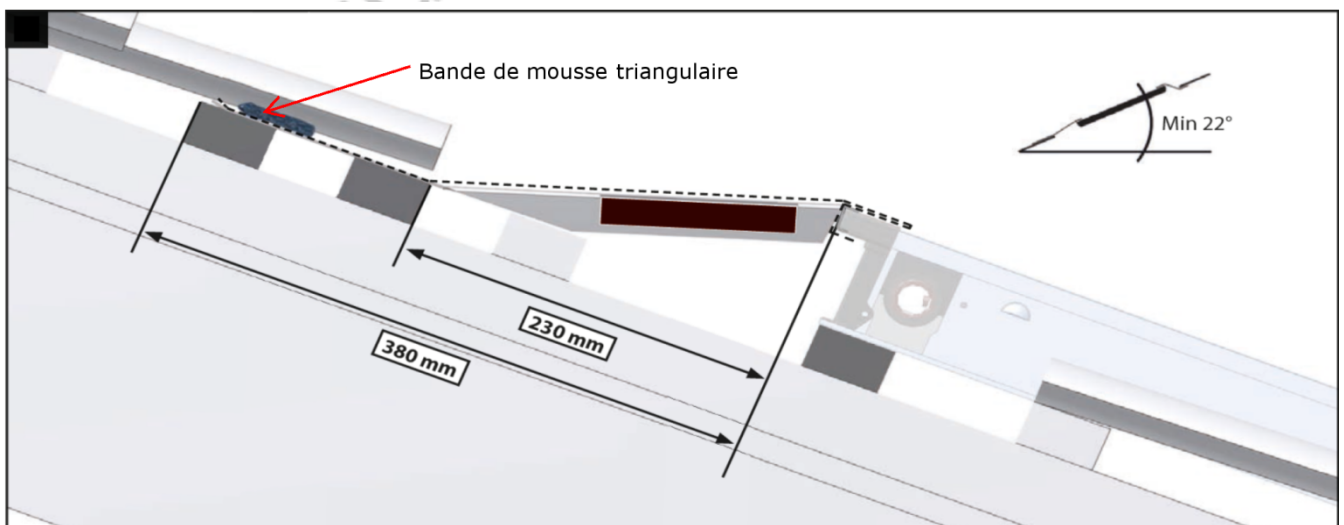


Figure 10 – Composition du kit « MEC TILE »



Pente résiduelle minimale : 3° - pour une pente de toiture à 22° (40%)

Figure 11 – Capote supérieure – kit « MEC TILE »

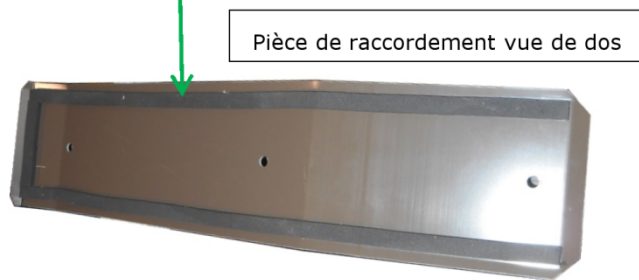
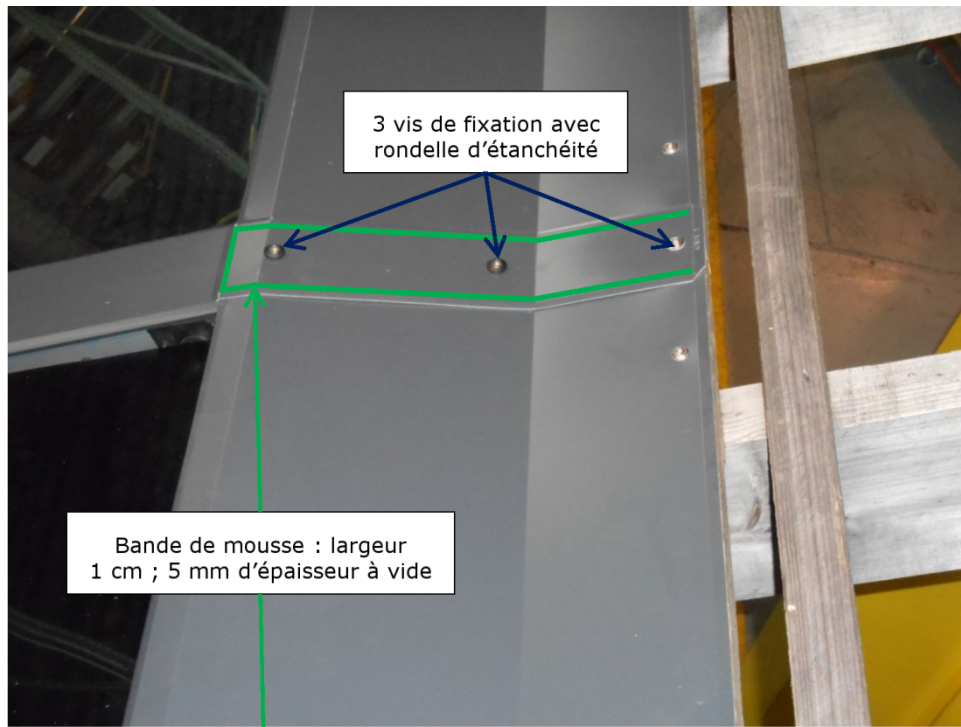


Figure 12 - Capote supérieure - raccordements latéraux

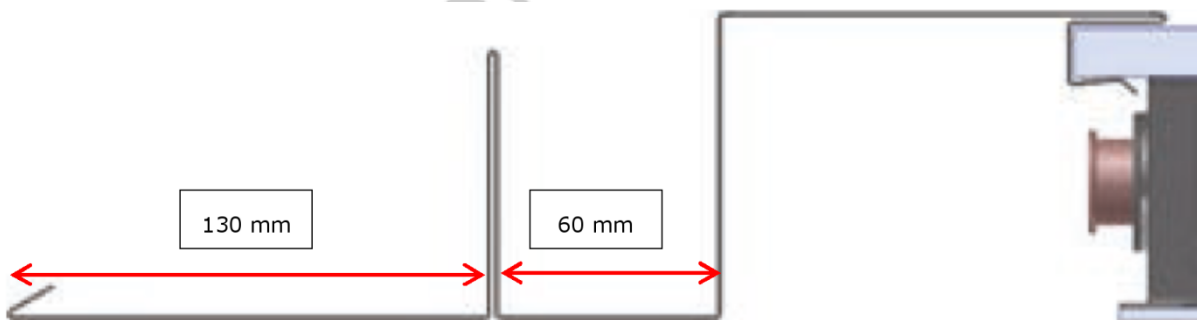
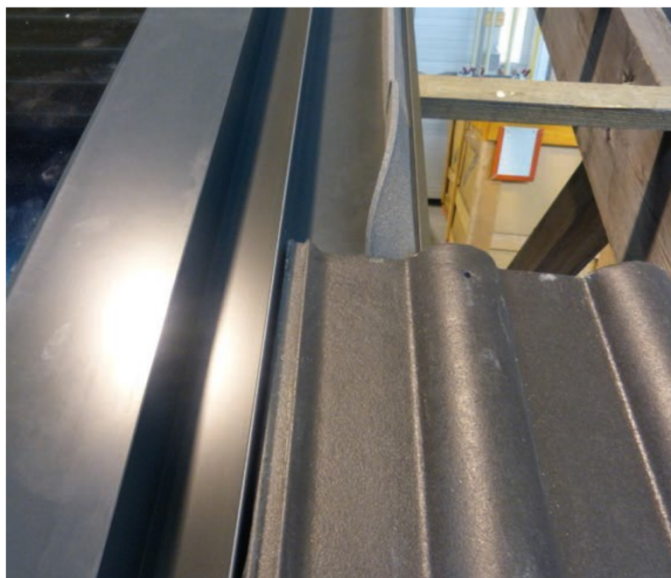
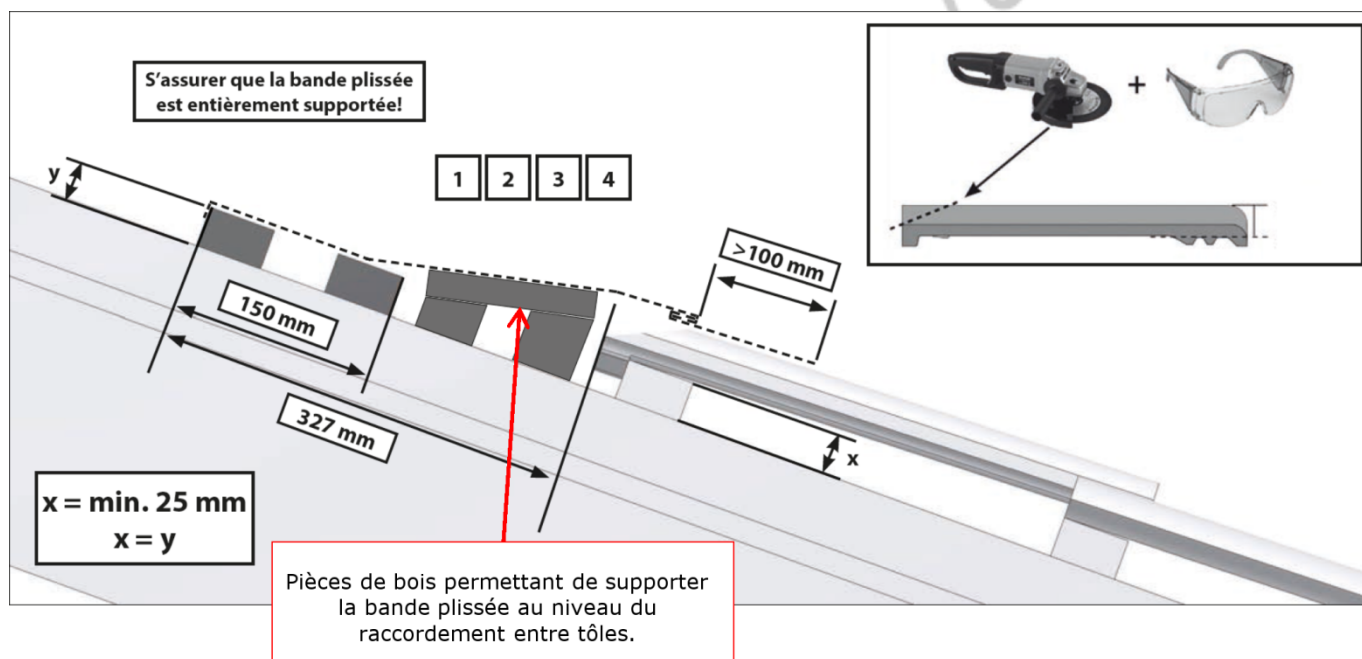


Figure 13 - Couloir latéral



La tuile est jointive au pli du couloir – La bande de mousse doit être rabattue vers le capteur.
 Les tuiles situées à proximité des tôles d'abergements doivent être fixées.

Figure 14 – Couloirs latéraux – mise en œuvre des tuiles



Épaisseur maximale de la tuile pour éviter la contre-pente : 70 mm pour une pente de 22° (40%)
 Largeur bande de plomb : 100 mm

Figure 15 – Bavette basse

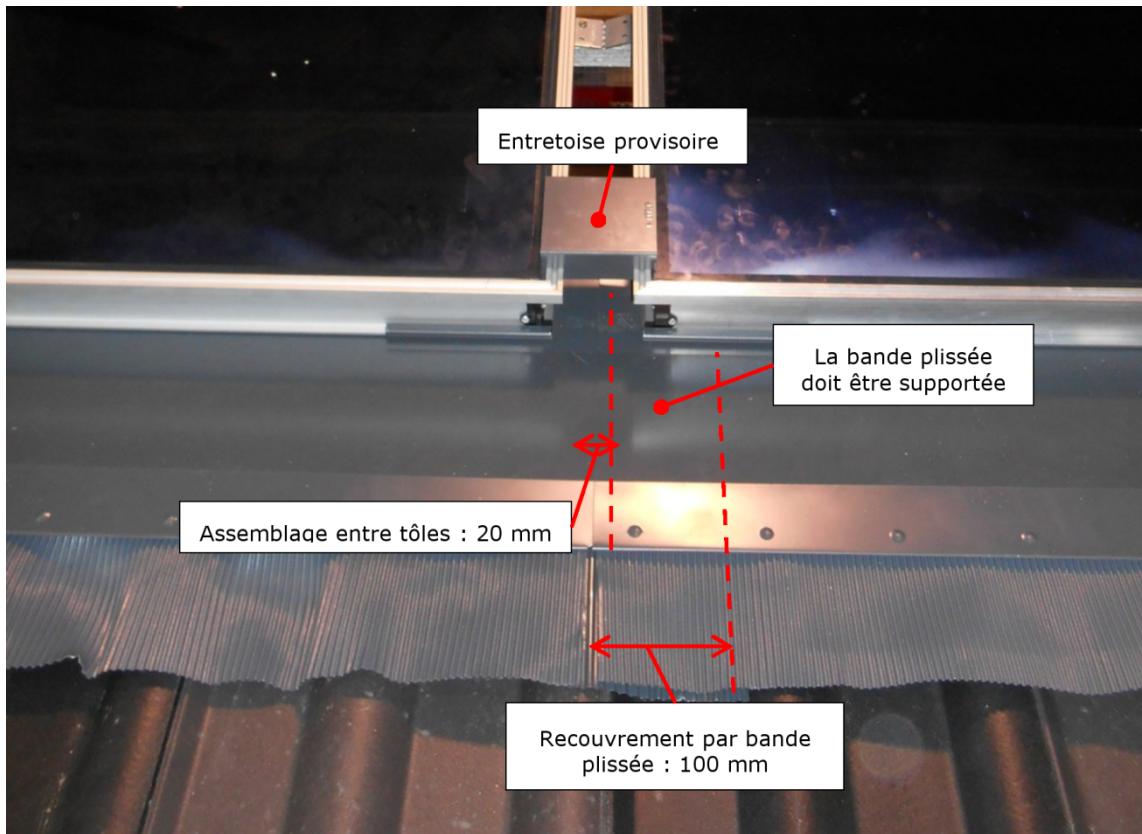


Figure 16 – Bavette basse – raccordement latéral entre 2 bavettes

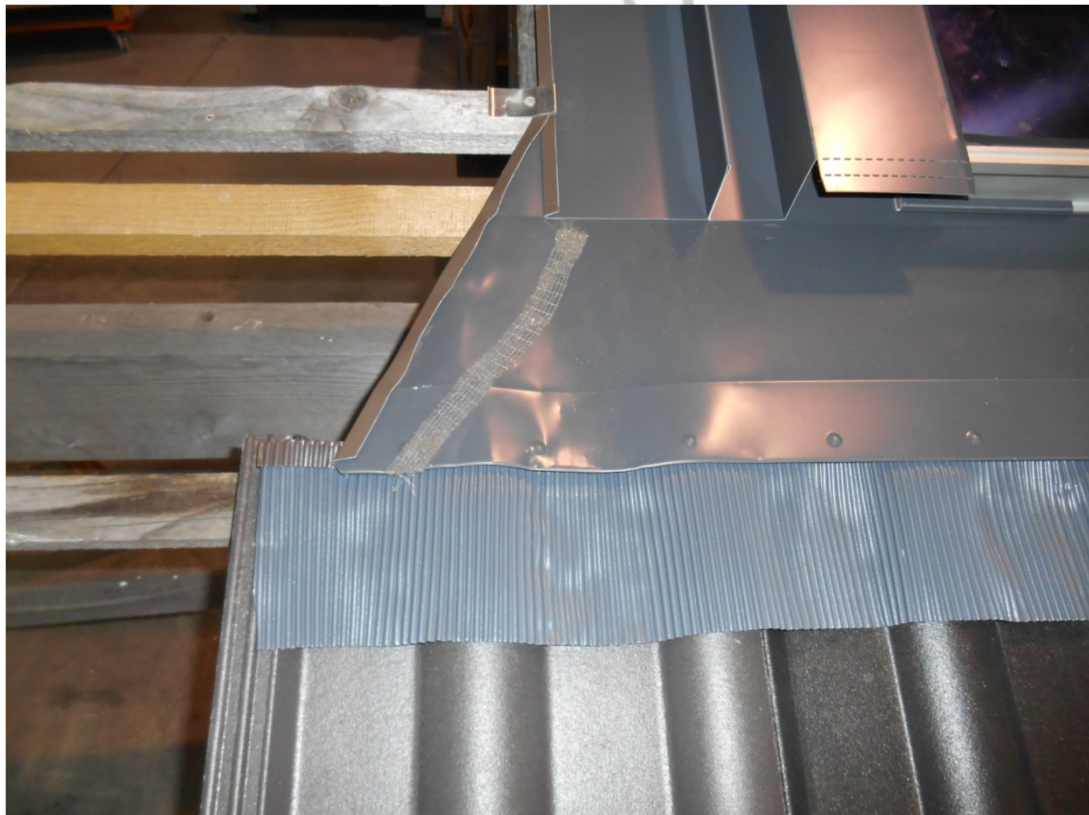
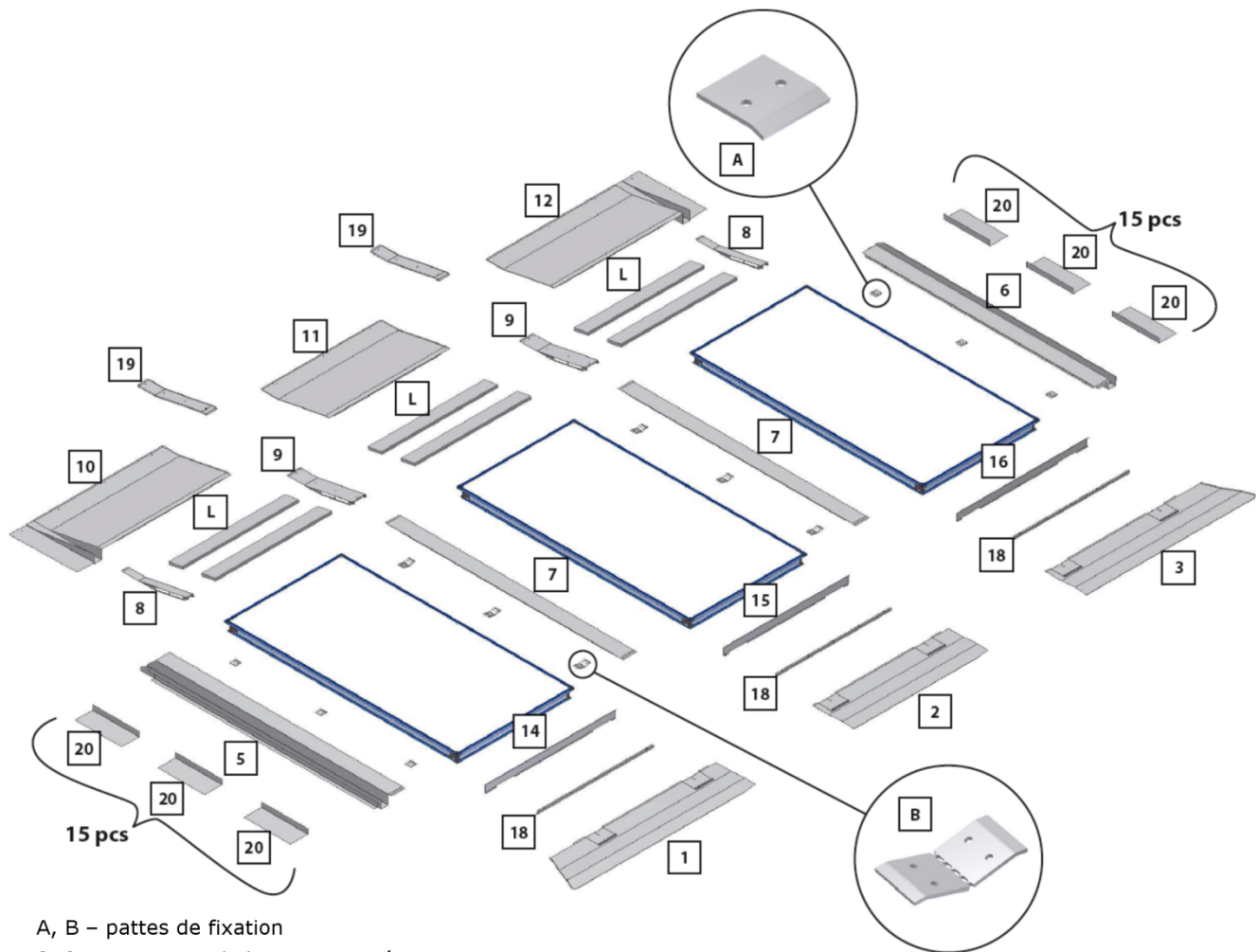


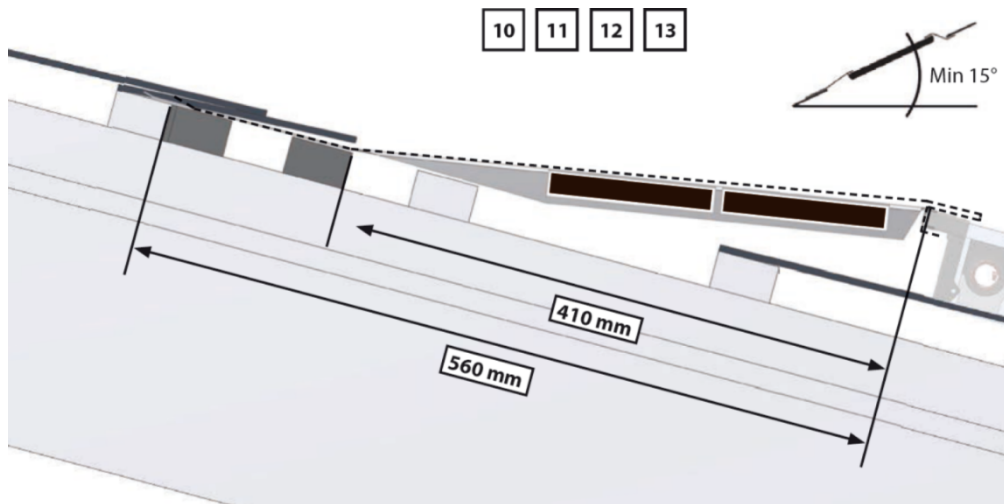
Figure 17 – Bavette basse – raccordement avec les tuiles

2.10.5.4. Mise en œuvre incorporée, Kit « ARDESIA »



- A, B – pattes de fixation
- 8, 9, L – support de la capote supérieure
- 10, 11, 12 – capote supérieure
- 19 – pièce de raccordement des capotes
- 5, 6 – couloirs latéraux
- 7 – tôle intercapteur
- 1, 2, 3 – bavette basse

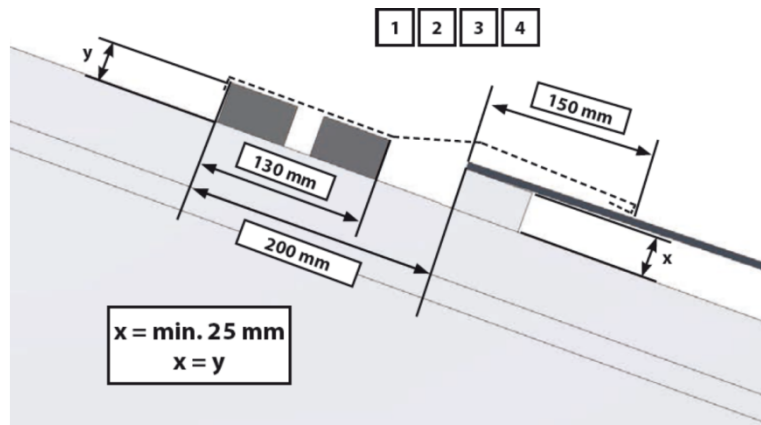
Figure 18 – Composition du kit « ARDESIA »



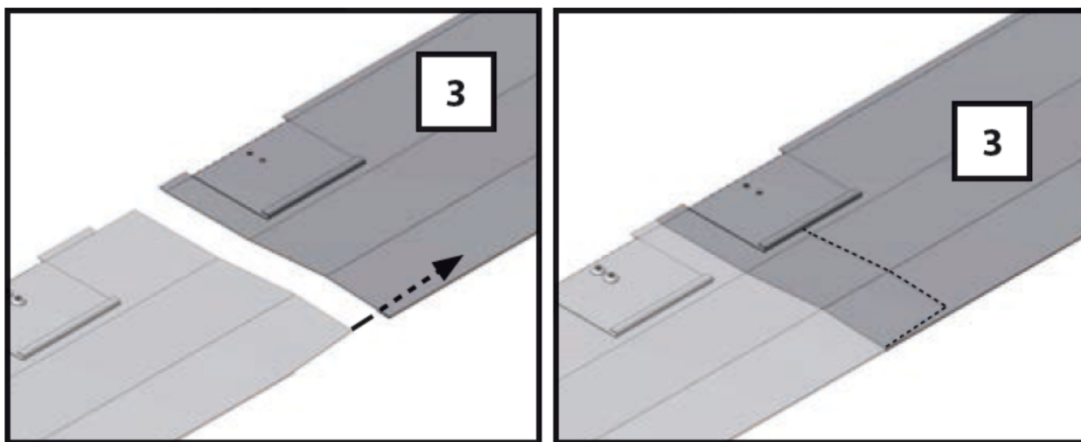
Pente résiduelle minimale : 5° - pour une pente de toiture à 15° (26%)

Figure 19 – Capote supérieure – kit « ARDESIA »

Document non valide

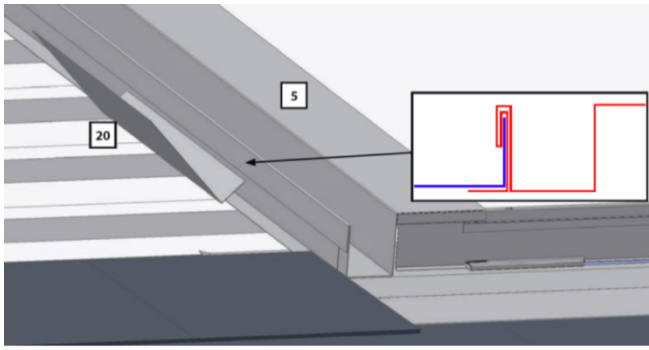


Réalisation d'un rang de doublage lors du raccordement avec des tôles

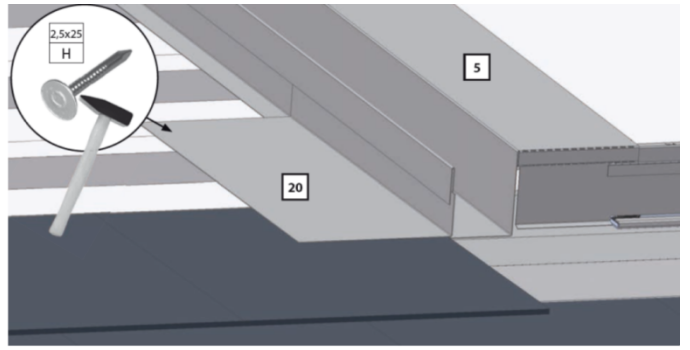


Assemblage des bavettes basses – Recouvrement : 100 mm

Figure 20 – Bavette basse – kit « ARDESIA »



Les noquets sont emboîtés dans la pince formée par le couloir latéral



Fixation des noquets : au clou

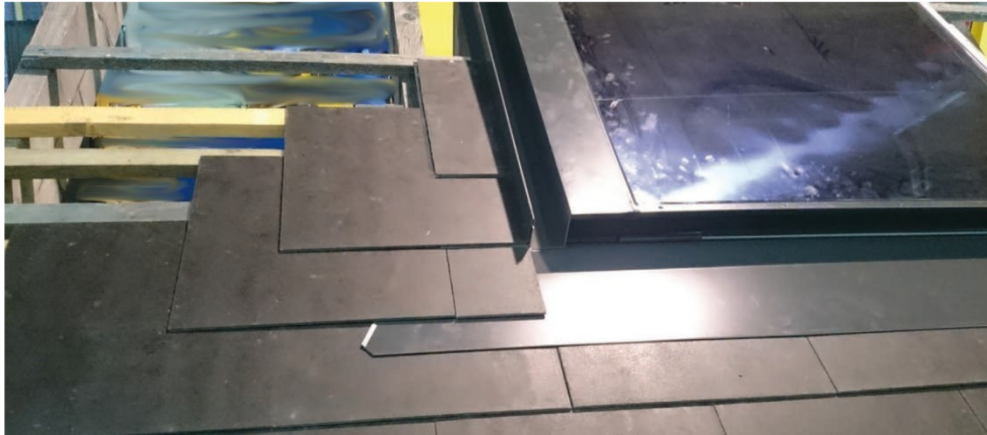
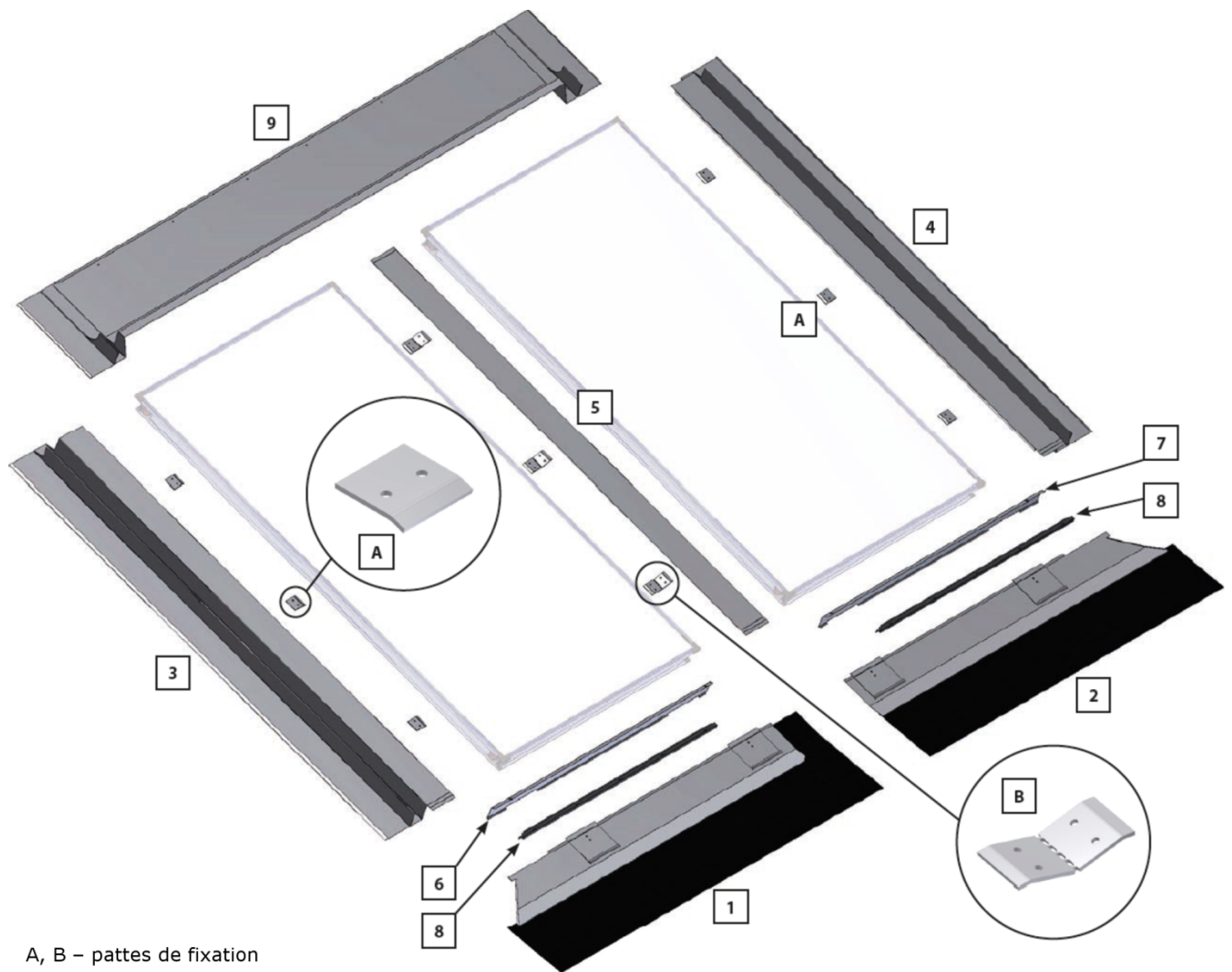


Figure 21 – Kit « ARDESIA » - couloirs latéraux et noquets

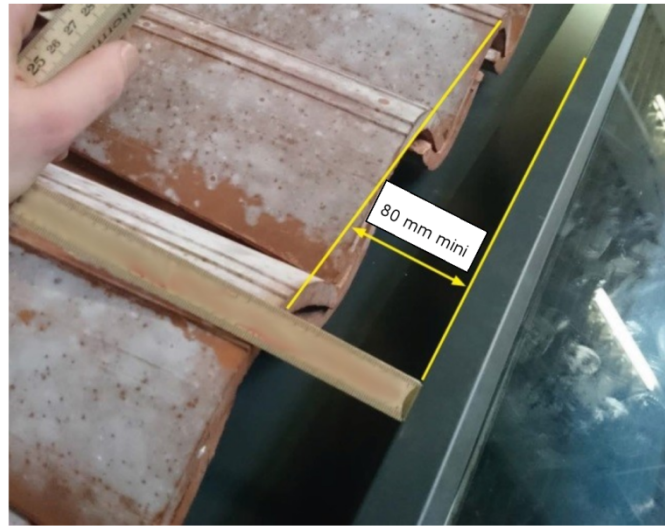
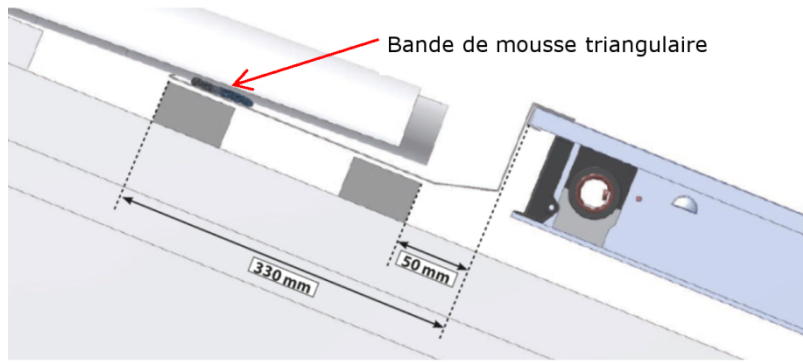
Document no

2.10.5.5. Mise en œuvre incorporée, Kit « ARDESIA »



- A, B – pattes de fixation
- 9 – capote supérieure
- 3, 4 – couloirs latéraux
- 5 – tôle intercepteur
- 1, 2 – bavette basse avec bande en plomb de 260 mm
- 7,8 – habillages inférieurs (rôle principalement esthétique)

Figure 22 – Composition du kit « COPPI TILE »



La mise en œuvre des tuiles doit être traitée conformément au § 5.5.8.1.2 du DTU 40.21

Figure 23 – Kit « COPPI TILE » - Mise en œuvre des tuiles sur la capote

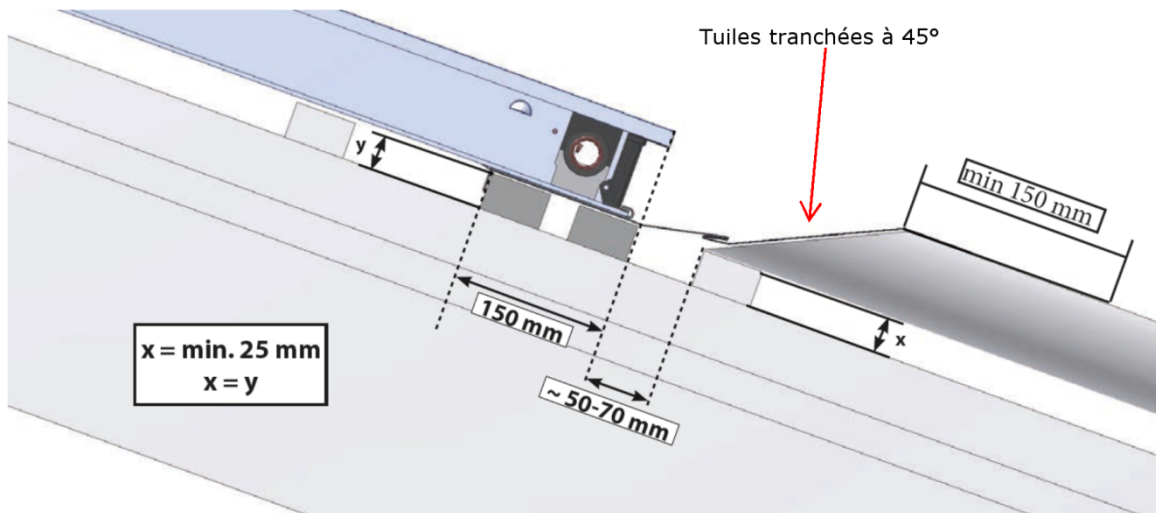


Figure 24 – Kit « COPPI TILE » - Mise en œuvre de l'abergement en partie basse



Figure 25 – Kit « COPPI TILE » - Mise en œuvre de tuiles en partie basse et latérale

2.10.6. Caractéristiques détaillées des capteurs

2.10.6.1. Coffre

Structure

- 4 profils d'aluminium extrudés anodisés (EN AW-6060 T6).
- Assemblages :
 - rivets aux angles (rivets borgnes en aluminium Ø 4,2 mm)
 - pièces en plastique aux angles (PA6T/XT-GF35)
 - joint à la pompe en silicone.

Fond de coffre

- tôle d'acier DX51D+AZ185 ép. 0,4 mm.

Ventilation

La ventilation du coffre est assurée par 8 perforations Ø 3 mm situés au niveau des traversées des collecteurs.

Particularités du cadre

- présence d'une gorge 5 x 3 mm sur la face supérieure du cadre,
- la face supérieure du cadre se trouve 3 mm au-dessus de la surface du verre.

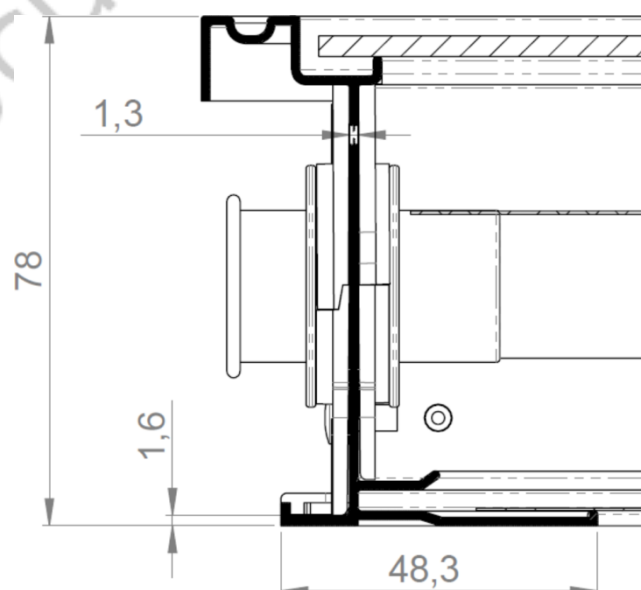


Figure 26 – Vue en coupe des capteurs

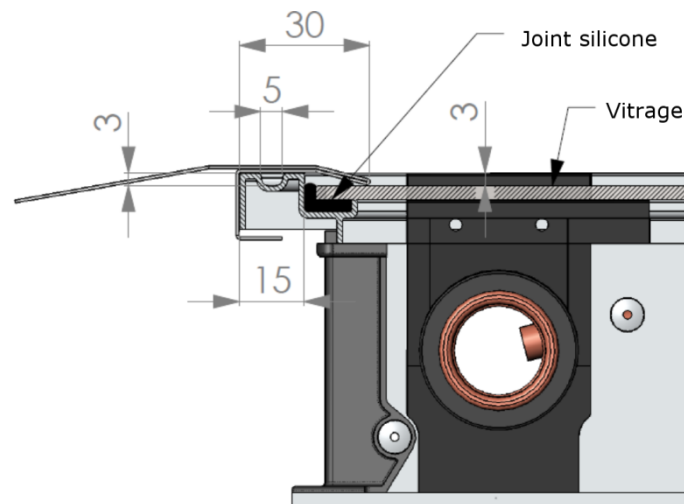


Figure 27 – Raccordement entre les tôles et le cadre – tous kits de mise en œuvre

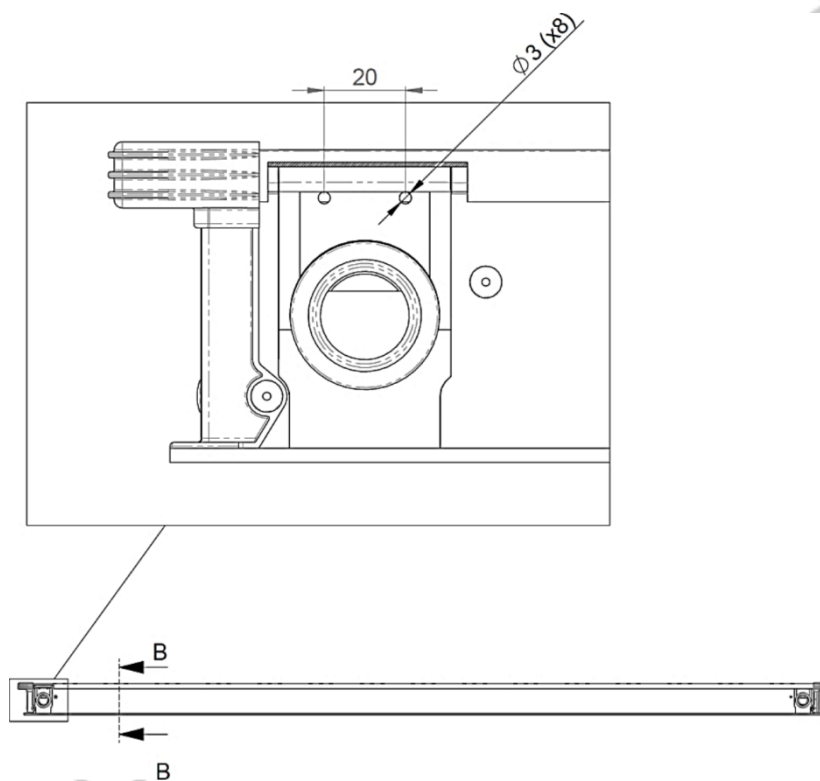


Figure 28 – Ventilation du cadre

Isolant	Fond de coffre
Matériau constitutif	Laine de verre revêtue d'un voile noir en face supérieure
Classement de réaction au feu (EN 13501-1)	A1
Masse volumique (kg/m ³)	14
Épaisseur de l'isolation (mm)	40
Conductivité thermique (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	0,036 à 10°C
Température maxi admise (°C)	220°C

L'isolation est constituée d'un seul panneau déposé dans le coffre, sans fixation particulière.

2.10.6.2. Absorbeur

L'absorbeur est constitué d'une plaque d'aluminium soudée par laser sur une grille hydraulique en cuivre. Il est muni de 4 orifices de raccordement.

Absorbeur	Caractéristiques
Nature / épaisseur (mm)	Aluminium - 0,5 mm
Dimensions (mm)	1940 x 940 mm
Revêtement	Sélectif Alanod Solar - Type « Mirotherm »
Absorption (%)	0,95 ± 0,02
Emissivité (%)	0,05 ± 0,02

Grille hydraulique	Caractéristiques
Matériau	Cuivre CU-DHP
Géométrie	Echelle à 4 raccords
Diamètre des collecteurs (mm)	Ø 22 mm x 0,7 mm (les collecteurs sont élargis au niveau des raccords)
Diamètre des tubes (mm)	Ø 8 mm x 0,35 mm
Nombre de tubes	10

Types de raccords

Le raccordement des collecteurs est réalisé grâce à des raccords spéciaux à 2 joints toriques (silicone 60 shore A).

Maintien de la grille dans le coffre

La grille est maintenue dans le coffre au niveau du passage des raccords

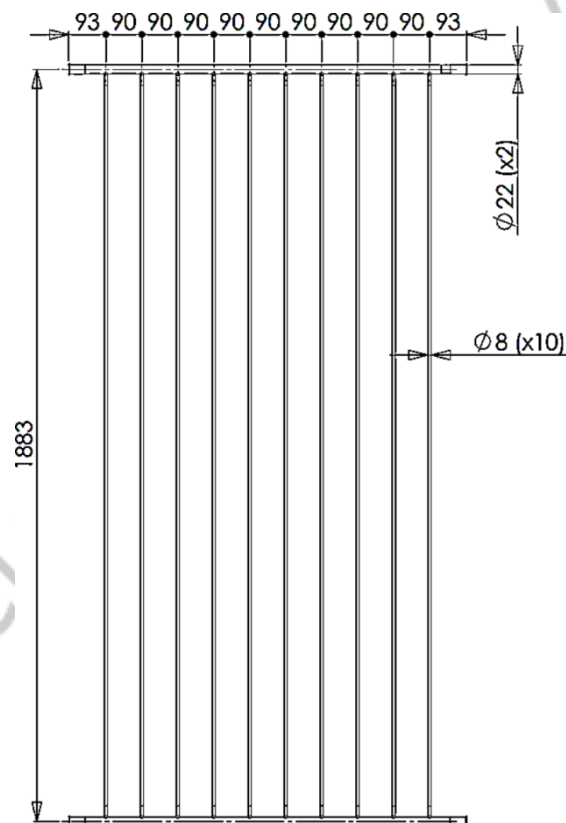


Figure 29 – Détail de l'absorbeur et de la grille hydraulique

2.10.6.3. Couverture transparente

La couverture transparente du capteur est composée d'une vitre à faible teneur en fer, trempée conformément aux spécifications de la norme EN 121501.

Couverture transparente	Caractéristiques
Epaisseur (mm)	3,2 mm
Etat de surface / anti-reflet	Sans texture
Facteur de transmission	90,3 %

Maintien du vitrage

Le vitrage est maintenu collé au cadre par un cordon de colle bicomposant à base de silicone extrudé en usine. Ce joint assure également l'étanchéité.

La couverture transparente ne peut pas être remplacée sur chantier.

2.10.7. Caractéristiques détaillées accessoires hydrauliques

- Les raccords sont en laiton.
- Ils sont équipés de 2 joints toriques à chaque raccordement (silicone 60 shore A).

2.10.8. Caractéristiques détaillées des systèmes de montage

2.10.8.1. Matériaux et principales dimensions

- Pattes de fixation
 - Pattes de fixation : acier S280GD+Z275 / 3 mm d'épaisseur et 50 mm de large
 - Vis : Ø 5 x 40 mm – caractéristiques mécaniques suivant ETA 12/0276,
- Pièces d'abergement
 - Tôles d'abergement : tôle d'aluminium ép. 0,7 mm EN AW-3003 H43 peinte polyester (ép. 20 µm + primaire 5µm)
 - pattes antiglisement des bavettes basses : tôle d'aluminium AW-3003 H44 ép. 1,5 mm
 - supports de capotes (abritées de la pluie) : tôle d'acier galvanisé ép. 1,5 mm, DX51D+Z275.
 - vis exposées aux conditions extérieures : acier inox A2.

2.10.8.2. Caractéristiques des systèmes d'abergement

Raccordement entre le capteur et les tôles d'abergement : partie haute et partie latérale du capteur

Au niveau du raccordement avec le capteur : la tôle forme une pince qui vient recouvrir le cadre du capteur.

L'étanchéité est obtenue grâce à un recouvrement de 30 mm, une gorge de 3 mm de haut et le décaissé de 3 mm entre le cadre et la couverture transparente (voir figure 27).

Raccordement entre le capteur et les tôles d'abergement : partie basse

En partie basse, le capteur recouvre la tôle basse sur 120 mm.

Ce recouvrement est maîtrisé par la longueur des pattes anti-glisement.

Raccordement entre 2 capteurs

La liaison entre 2 capteurs est réalisée par une tôle intermédiaire qui s'emboîte de part et d'autre autour du cadre de chaque capteur (voir figure 9).

La tenue de l'emboîtement est maîtrisée par l'utilisation d'entretoises (fournies) pour régler la distance entre 2 capteurs.

2.10.8.3. Particularités du kit « MEC TILE »

Partie haute

A chaque capteur en partie haute, une bavette renvoie les eaux de ruissellement par-dessus la surface vitrée du capteur (voir figure 11).

Cette capote est supportée par des tôles de supports et des lattes en bois (fournies).

Le raccordement (latéral) entre les capotes est réalisé par une pièce complémentaire équipée d'une bande de mousse et maintenue par des vis (voir figure 12).

Couloirs latéraux

De chaque côté du champ de capteurs, le raccordement est réalisé grâce à des couloirs latéraux (voir figure 13 et 14).

Bavette basse

Les bavettes basses sont équipées d'une bande plissée en plomb (ép. 0,6 mm). Cette bande est entièrement supportée par les tuiles (voir figure 15).

Le raccordement latéral est assuré par un recouvrement de 100 mm.

2.10.8.4. Particularités du kit « ARDESIA »

Partie haute

En partie haute le kit est composé d'une capote, sur le même principe que la capote du kit « MEC TILE » (voir figure 19).

Couloirs latéraux

De chaque côté, le raccordement à la couverture est réalisé grâce à des couloirs latéraux complétés par des noquets (voir figure 21).

- Les noquets fournis ont les dimensions suivantes :
- largeur (perpendiculairement à la pente) : 150 mm,
- longueur (dans le sens de la pente) : 400 mm,
- hauteur : 40 mm.

Bavette basse

Les bavettes basses sont entièrement en tôle d'aluminium ; elles permettent un recouvrement de 150 mm sur les éléments de couverture.

Le raccordement latéral est réalisé grâce à un recouvrement de 100 mm (voir figure 20).

2.10.8.5. Particularités du kit « COPPI TILE »

Ce kit est limité à des installations de 1 ou 2 capteurs.

Partie haute

En partie haute le kit est composé d'une tôle qui revoie l'eau amont vers les couloirs latéraux (voir figure 23).

Cette tôle est constituée d'une pièce unique. Elle existe en 2 tailles (pour 1 capteur ou pour 2 capteurs).

Couloirs latéraux

Ils sont identiques à ceux du kit « MEC TILE »

Bavette basse

Les bavettes basses sont équipées d'une bande solin en plomb plissé (largeur 260 mm). Cette bande est entièrement supportée par les tuiles (voir figure 24).

Le raccordement latéral entre 2 bavettes est assuré par un recouvrement de 100 mm.

Pour le raccordement aux tuiles, la bande étirable dépasse de 180 mm par rapport à l'alignement du couloir.