

Avis Technique 14/09-1516

Edition corrigée du 21 avril 2010

Capteurs plans vitrés à circulation de liquide - Posés indépendamment sur support

Capteur solaire thermique
Solar thermal collector
Thermischer Sonnenkollektor

C8/11.SU – C8/11H.SU

Titulaire /

Distributeur : Jacques GIORDANO Industries
529 avenue de la Fleuride
ZI Les Paluds
FR- 13685 Aubagne

Tél. : +33 (0)4 42 84 58 00

Fax : +33 (0)4 42 70 08 70

E-mail : commercial-France@giordano.com

Internet : www.giordano.com

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque CSTBat, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations
Certification des produits et des services

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

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires

Vu pour enregistrement le 25 mars 2010



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

Le Groupe Spécialisé n°14 « Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 15 décembre 2009, la demande relative aux capteurs C8/11.SU et C8/11H.SU présentée par la société Jacques GIORDANO Industries. Il a été formulé, sur ce procédé, l'Avis ci-après. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification visée dans le Dossier Technique est effective.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Capteur solaire plan vitré à circulation de liquide caloporteur constitué d'un coffre composé d'un cadre en tôle d'acier galvanisé prélaqué et d'un fond en feuille d'aluminium solidaire de l'isolation. Ce coffre est équipé successivement, du fond vers la surface :

- d'un isolant en polyuréthane et plaque de laine de verre,
- d'un absorbeur à grille de circulation en tubes de cuivre soudés par laser sur une feuille d'aluminium revêtu d'un traitement sélectif « MIROTHERM »,
- d'une couverture transparente en verre trempé, à faible teneur en fer.

Le procédé comporte également :

- un kit de mise en œuvre pour toiture inclinée,
- un kit de mise en œuvre pour surface plane,
- un kit de mise en œuvre en intégration couverture.

Les capteurs se déclinent en versions dites « verticale » (portrait) « C8/11.SU » et « horizontale » (paysage) « C8/11H.SU ».

1.2 Identification

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé au § 1.2 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le produit

2.21 Aptitude à l'emploi

Projection de liquide surchauffé

La Directive 97/23/CE du Parlement et du Conseil du 27 mai 1997, relative au rapprochement des législations des états membres concernant les équipements sous pression, porte sur le marquage CE des équipements sous pression.

En application de cette directive, les capteurs C8/11.SU et C8/11H.SU 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.

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.

Autres informations techniques

Essais réalisés suivant les modalités de la norme EN 12975-2	
Dénomination commerciale	C8/11.SU
Superficie d'entrée (m ²)	1,98
Débit (l/h.m ² - rapportées au m ² de superficie d'entrée du capteur)	72
Rendement optique η_0 (sans dimension)	0,720
Coefficient de perte thermique du premier ordre a_1 (W/m ² .K)	3,248
Coefficient de perte thermique du second ordre a_2 (W/m ² .K ²)	0,0440
Température conventionnelle de stagnation, T_{stg} (°C)	126

Ces caractéristiques thermiques (rapportées au m ² de superficie d'entrée) peuvent également être exprimées comme suit pour application du logiciel SOLO	
Facteur optique (sans dimension)	0,73
Coefficient de transmission thermique globale (W/m ² .K)	5,41

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

Stabilité

La tenue mécanique de la couverture transparente (vitrage du capteur) a été vérifiée sans rupture jusqu'à une valeur de 3200 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.

Etanchéité à l'eau

L'étanchéité des capteurs vis-à-vis de l'eau 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 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, immeubles de grande hauteur, locaux recevant des travailleurs...)

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

Dans le cas d'ensemble de capteurs dont la plus grande dimension est inférieure à 4 m ou couvrant moins de 50% de la surface de la couverture, les caractéristiques de sécurité incendie à prendre en compte sont les caractéristiques propres de la couverture.

2.22 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.

2.23 Fabrication et contrôles

La production des capteurs solaires fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique régulièrement surveillé par un organisme tiers, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le titulaire du présent Avis Technique doit être en mesure de justifier du droit d'usage d'une certification attestant la régularité et le résultat satisfaisant des contrôles internes de fabrication.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence de la marque de certification effective visée par le Dossier Technique (cf. § 6).

2.24 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 permet d'assurer une bonne réalisation des installations.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 Prescriptions communes

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

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

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

2.32 Prescriptions techniques particulières

2.321 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 :

- 6 capteurs montés en série,
- 6 capteurs montés en série-parallèle sur 2 lignes (3 capteurs en série par ligne),
- 9 capteurs montés en série-parallèle sur 3 lignes (3 capteurs en série par ligne).

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 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 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.

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.

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.

Ventilation

Sans objet.

Complexité de toiture

Le procédé est destiné à être mis en œuvre en partie courante de couverture et de toiture, au sens des règles NV65 modifiées, sans points singuliers dans la zone où les capteurs sont implantés.

Mise hors d'eau

Sans objet.

2.322 Sécurité sanitaire

Le liquide caloporteur utilisé dans le circuit solaire 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).

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

2.323 Conditions d'entretien

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

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

2.324 Assistance technique

La société Jacques GIORDANO Industries est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise, installant ou réalisant la maintenance du procédé, qui en fera la demande.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'une certification visée dans le Dossier Technique, l'utilisation des capteurs solaires "C8/11.SU et C8/11H.SU" dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques de l'Avis est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 décembre 2014.

Pour le Groupe Spécialisé n°14
Le Président
Alain DUIGOU

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Une version précédente de ce système fait déjà l'objet de l'Avis Technique 14/07-1203.

Pour cette nouvelle demande, le Dossier Technique a fait l'objet de quelques modifications, en particulier : l'absorbeur constitué d'une feuille d'aluminium soudée par laser sur une grille hydraulique en tubes de cuivre de diamètre 11 mm. La mise en œuvre du système reste identique.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 14
Nadège BLANCHARD

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Description générale

1.1 Présentation

Capteur solaire plan vitré à circulation de liquide caloporteur constitué d'un coffre composé d'un cadre en tôle d'acier galvanisé prélaqué et d'un fond en feuille d'aluminium solidaire de l'isolation. Ce coffre est équipé successivement, du fond vers la surface :

- d'un isolant en polyuréthane et plaque de laine de verre,
- d'un absorbeur à grille de circulation en tubes de cuivre soudés par laser sur une feuille d'aluminium revêtu d'un traitement sélectif « MIROTHERM »,
- d'une couverture transparente en verre trempé, à faible teneur en fer.

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

Les capteurs se déclinent en versions dites « verticale » (portrait) « C8/11.SU » et horizontale (paysage) « C8/11H.SU » de l'absorbeur.

1.2 Domaine d'emploi

a) Capteurs solaires plans à circulation de liquide caloporteur destinés à la réalisation d'installations de génie climatique à circuit bouclé.

Les installations en fonctionnement autovidangeable ne sont pas visées par le présent Avis Technique.

b) Utilisation sous un angle compris entre 10° (17%) et 90°, correspondant à la limite d'emploi des capteurs.

c) Implantation pouvant être réalisée de manière dite « indépendante sur support » en France européenne et DOM COM :

- sur toitures inclinées revêtues de tuiles en terre cuite ou en béton à emboîtement ou à glissement à relief, tuiles plates, tuiles canal et ardoises,
- 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 ou dans les Avis Techniques des éléments de couverture concernés.

2. Eléments constitutifs

Les éléments décrits dans ce paragraphe font partie de la livraison assurée par la société Jacques GIORDANO Industries.

2.1 Coffre

Le coffre est constitué d'un cadre en profil d'acier galvanisé prélaqué (MYRIALAC) d'épaisseur 75/100, assemblé à chaque angle par deux vis en acier inoxydable (MARUTEX DIN 7504N). Les caractéristiques de la tôle sont les suivantes :

- acier DX51D / Zinc Z225,
- face recto 5 µm primaire + 20 µm laque de finition polyester,
- face verso 5 µm (envers de bande).

Voir figures 1 à 3.

Huit orifices d'évacuation des condensats sont aménagés dans le fond du coffre.

- dimensions du coffre (mm) : 2002 x 1050 x 75
- nombre d'ailettes : 1 feuille unique

2.2 Isolant

Isolant	Fond de coffre / côté latéral	Fond de coffre 2
Matériau constitutif	Polyuréthane	Laine de verre
Classement de réaction au feu (EN 13 501-1)	B	A2
Masse volumique (kg/m ³)	35	35
Épaisseur de l'isolation (mm)	20 / 15	20
Conductivité thermique (W/m.K)	0,023	0,035

Le fond de coffre est réalisé dans une plaque de mousse de polyuréthane d'épaisseur 20 mm (PIR ALU 35), recouverte sur chaque face d'un parement en aluminium gaufré de 60 à 80 microns d'épaisseur. Le fond de coffre est maintenu en place dans le cadre par une bande adhésive double face.

Une plaque de laine de verre (PSI 713) d'épaisseur 20 mm est posée, sans fixation particulière, sur la plaque de polyuréthane constituant le fond de coffre. L'isolation latérale est réalisée dans une plaque d'épaisseur 15 mm, de même nature que le fond du coffre.

2.3 Absorbeur

L'absorbeur des capteurs solaires C8 est constitué d'une feuille en aluminium, d'épaisseur 0,5 mm, soudée au laser sur 8 tubes en cuivre de diamètre 11 x 0,5 mm.

Les collecteurs en tube de cuivre de diamètre 22 sont brasés sur les tubes de cuivre de l'absorbeur pour former une grille.

Nature des brasures : cuprophosphore / 2 % Ag.

La feuille d'aluminium est revêtu d'un traitement sélectif appliqué sous vide de marque MIROTHERM.

Les dimensions de l'absorbeur sont données en figures 4 et 5.

2.4 Couverture transparente

La couverture transparente est constituée d'une vitre en verre trempé 1996 x 1044, d'épaisseur 4 mm (20 kg), collée sur le cadre en acier par un joint mousse adhésif double face.

Le maintien et l'étanchéité de la couverture transparente par rapport au coffre sont assurés par injection d'un mastic silicone entre la vitre, le rebord du coffre et un espaceur.

Possibilité de remplacement du vitrage : non.

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

2.5.1 Toiture inclinée

Les supports pour toiture sont constitués de cornières au centre desquelles viennent se fixer les capteurs. L'ensemble est maintenu sur les éléments de charpente par des tire-fond (non fournis) :

- cornière acier revêtu d'alu-zinc (DX51+AZ150), d'épaisseur 20/10,
- vis fixation capteur/cornière : M6 inox DIN 933-A2.

Support type I

L'ensemble est maintenu sur la toiture par des lanières en tôle inox perforée largeur 20 mm et d'épaisseur 1 mm, fixées, d'une part, aux cornières et d'autre part, glissées sous les tuiles et fixées aux fermes ou aux chevrons.

- Cornière acier revêtu d'alu-zinc (DX51+AZ150), d'épaisseur 15/10.
- Lanière inox 316 largeur 20 mm, épaisseur 1 mm.
- Vis fixation capteur/cornière et cornière/lanière : M6 inox DIN 933-A2.

Support type II

L'ensemble est maintenu sur la toiture par des crochets en tôle inox fixées, d'une part aux cornières et d'autre part, glissées sous les tuiles et fixées aux fermes ou aux chevrons.

- Cornière acier revêtu d'alu-zinc (DX51+AZ150), d'épaisseur 20/10.
- Crochet inox 304L largeur 25 mm épaisseur 5 mm.
- Vis fixation crochet/cornière : M8 inox DIN 933-A2.

2.5.2 Surface plane

Les supports pour toiture-terrasse peuvent être fournis pour des inclinaisons de 15°, 30°, 45° ou 60°, avec fixation au sol ou avec planches de charge pouvant recevoir des lests.

Ils sont constitués de pieds en triangle, au centre desquels viennent se fixer les capteurs à l'aide de cornières.

- U embases, U support capteur et U pied arrière : tôle acier revêtu alu-zinc (DX51+AZ150) épaisseur 20/10,
- cornière fixation capteur : tôle acier revêtu alu-zinc (DX51+AZ150) épaisseur 20/10,
- vis fixation pieds et vis fixation capteur sur cornière : M6 inox DIN 933-A2.

- vis fixation cornières sur pieds : M8 inox DIN 933-A2.

Ces supports peuvent être fournis avec des capots cache-support. Ces capots sont réalisés dans de la tôle galvanisée prélaquée de même nature que celle utilisée dans la réalisation des capteurs. Ils sont fixés aux supports par de la visserie inox A2.

Ces supports peuvent recevoir des planches de charge en tôle d'acier revêtu alu-zinc (DX51+AZ150), épaisseur 20/10.

Vis fixation des planches de charges sur les pieds : M8 inox DIN 933-A2.

2.6 Raccords hydrauliques

Les capteurs C8/12.HI sont munis sur leurs grands côtés de deux écrous et deux mamelons tournants 7/8". Les accessoires fournis comprennent les raccords en laiton et les joints nécessaires au raccordement entre capteurs.

Les capteurs C8/12H.S.HI sont munis, sur un petit côté, de deux écrous tournants 3/4" et sur l'autre, de deux mamelons tournants 3/4". Les capteurs se raccordent entre eux en se vissant les uns dans les autres. Les joints sont fournis.

Voir figures 7 et 8.

Les accessoires de raccordement hydraulique au réseau ou entre chaque batterie de capteurs peuvent être fournis.

2.7 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.

3. Autres éléments

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

3.1 Éléments de traversée de couverture

Les canalisations hydrauliques et les câbles de sonde doivent traverser la couverture grâce à des tuiles chatières.

3.2 Liquide caloporteur

Le liquide caloporteur préconisé est de type "Héliogel CS 80" (agrément n°1547 du 23/01/1997).

Dans le cas ou un autre liquide caloporteur est utilisé, 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).

3.3 Accessoires

Canalisations, ... Ces éléments ne sont pas examinés dans le cadre de l'Avis Technique.

4. Caractéristiques

Les capteurs solaires se déclinent en 2 variantes dont les caractéristiques sont les suivantes :

Type capteur	C8/11.SU	C8/11H.SU
Surface hors tout (m ²)	2,1	2,1
Superficie d'entrée (m ²)	2,0	2,0
Surface de l'absorbeur (m ²)	1,97	1,97
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	1,37	1,37
Pression maximale de service (bars)	6	6
Poids à vide (kg)	37	37
Dimensions hors tout : l x h x ép. (mm)	2002 x 1050 x 75	1050 x 2002 x 75
Pertes de charge	Cf. figure 6 en annexe	

5. Fabrication et contrôles

L'assemblage des capteurs est réalisé sur le site de fabrication de Jacques GIORDANO Industries à Aubagne en France, certifié selon l'ISO 9001.

La réalisation des contrôles sur matières entrantes, en cours de fabrication et sur produits finis est régulièrement vérifiée dans le cadre de la certification CSTBat « Procédés solaires ».

6. Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport

Conditionnement

Les capteurs sont emballés individuellement sous emballage plastique thermorétractable avec cales carton aux extrémités.

Marquage

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

Étiquetage

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

- l'identité du fabricant,
- la dénomination commerciale,
- la pression de service,
- la superficie hors tout du capteur,
- la date de fabrication,
- le numéro de série.

Stockage

Pas de condition particulière.

Transport

Pas de condition particulière.

7. Mise en œuvre

7.1 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 ensoleillement 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 40 et 60 l/h.m² de capteur.

7.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

C8/11.SU

Compte tenu des dilatations, il est recommandé de ne pas assembler directement plus de 6 capteurs entre eux mais d'utiliser plutôt une liaison souple pour ces montages. De plus, compte tenu des pertes de charges induites par les montages en série, au maximum 2 batteries de 6 capteurs peuvent être assemblées entre elles.

Le diamètre de raccordement des capteurs C8/12.S.HI est de 1" (les réductions 7/8"x 1" sont fournies).

C8/11H.SU

Compte tenu des dilatations, il est recommandé de ne pas assembler directement plus de 3 capteurs entre eux mais d'utiliser plutôt une liaison souple pour ces montages. De plus, compte tenu des pertes de charges induites par les montages en série, au maximum 2 batteries de 3 capteurs peuvent être assemblées entre elles.

Lorsqu'ils sont intégrés à la toiture, l'installation des capteurs se décline en « x lignes et y rangs ».

Dans chaque configuration, compte tenu des dilatations et des pertes de charges, un nombre maximal de capteurs à installer est fixé comme suit :

Montage 1 ligne

- 6 capteurs maximum (1 ligne x 6 rangs soit 12 m² de capteurs).

Montage 2 lignes

- 6 capteurs maximum (2 lignes x 3 rangs soit 12 m² de capteurs).

Montage 3 lignes

- 9 capteurs maximum (3 lignes x 3 rangs soit 18 m² de capteurs).

7.21 Montage des capteurs indépendants sur supports

7.211 Installation sur toiture inclinée

Support type I

Il est constitué de traverses supportant 1 ou 2 capteurs au centre desquelles viennent se fixer les capteurs.

L'ensemble est maintenu sur la toiture par des lanières en tôle perforée : 2 lanières pour 1 traverse, 1 par capteur, 3 lanières pour 1 traverse, 2 par capteur. Ces lanières sont, d'une part fixées aux traverses, et d'autre part, glissées sous les tuiles et vissées aux fermes ou aux chevrons.

Opérations par ordre chronologique :

- fixation des lanières aux poutres et aux traverses 1 ou 2 capteurs. Les traverses seront fixées bord à bord,
- fixation entre chaque cornière d'une plaquette à l'aide de la visserie fournie,
- raccordements hydrauliques entre capteurs,
- fixations des capteurs et des cache-cornière sur les traverses.

Support type II

Opérations par ordre chronologique :

- dégagement de la tuile au-dessus d'un chevron,
- fixation des crochets inox sur le chevron à l'aide de deux vis,
- sur la tuile, marquage de l'emplacement où celle-ci repose sur le support,
- à cet endroit, retrait de la rainure d'écoulement à l'aide d'une meule et réinstallation de la tuile,
- montage des autres crochets de la même manière,
- alignement des supports dans le sens de la pente et obligatoirement à l'horizontale,
- fixation des cornières sur les supports à l'aide de la visserie fournie,
- choix des trous correspondants aux entraxes ou perçage de la cornière à des emplacements adaptés.

Les cornières sont fixées bord à bord. Eventuellement et pour assurer l'alignement des cornières entre elles, il est possible de fixer, entre chaque cornière, une plaquette à l'aide de la visserie fournie.

7.212 Installation sur surface plane

Opérations par ordre chronologique :

- fixation des semelles au sol en respectant les entraxes donnés,
- assemblage du triangle constitué de la semelle, du pied arrière et du U support capteur,
- fixation sur le U support capteur des cornières fixations capteur, hautes et basses.

Procéder de même pour le deuxième pied à l'aide du gabarit fourni afin de respecter l'entraxe demandé :

- placement des capteurs au centre des cornières,
- raccordement hydraulique des capteurs entre eux,
- fixation des capteurs aux cornières.

Voir tableau de lestage en figure 16.

8. Utilisation et entretien

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

Les périodicités d'intervention et les points de contrôle sont les 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 congélation du fluide caloporteur (de préférence à l'entrée de la période hivernale),
- contrôle du pH du liquide caloporteur.

9. Assistance technique

Jacques GIORDANO Industries assure la formation et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des installateurs qui en font la demande.

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

B. Résultats expérimentaux

Performances thermiques.

Essais réalisés suivant les modalités de la norme EN 12975-2 :

- laboratoire : CENER,
- n° du compte rendu d'essai : 30.1243.0-2-1,
- date du compte rendu d'essai : 21/11/2009.

Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente

Essai réalisé suivant les modalités définies dans la norme NF EN 12211 :

- laboratoire : CSTB,
- n° du compte rendu d'essai : SE01-3012,
- date du compte rendu d'essai : Septembre 2001.

C. Références

Cette famille de capteurs solaires est fabriquée et mis en œuvre depuis 1996 et de nombreuses références existent en Europe et hors Europe depuis cette date.

Environ 100 000 m² ont été commercialisés dans toute l'Europe.

Tableaux et figures du Dossier Technique

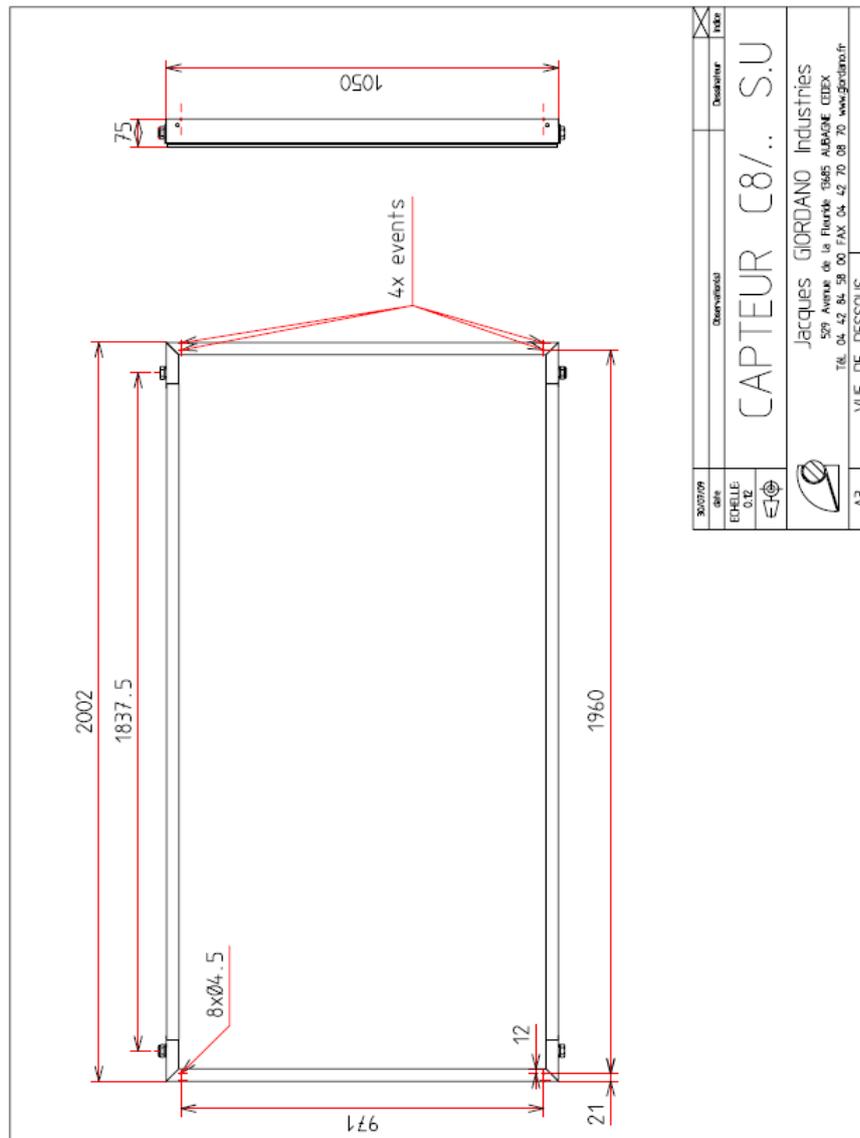


Figure 1 – Vue de dessous du capteur avec détail des trous d'aération.

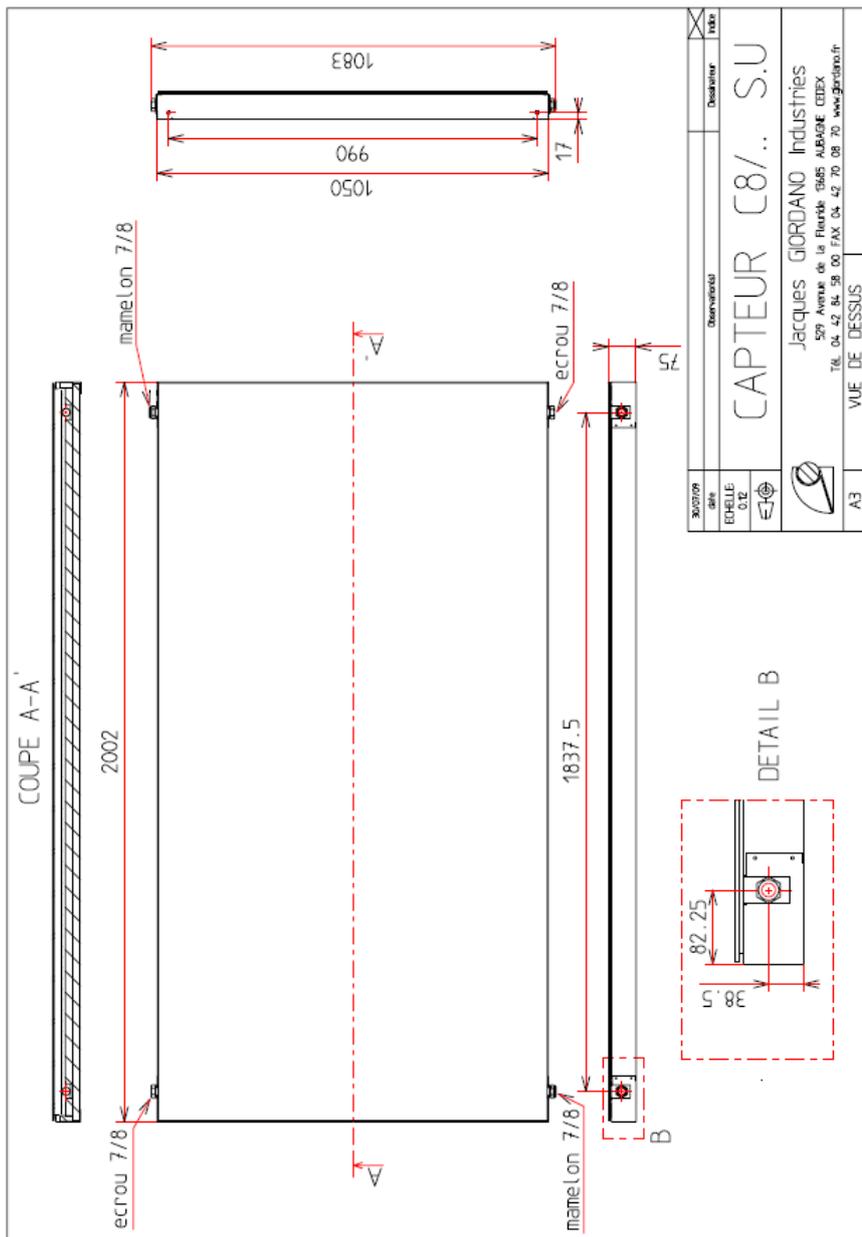


Figure 2 – Vue de dessus du capteur.

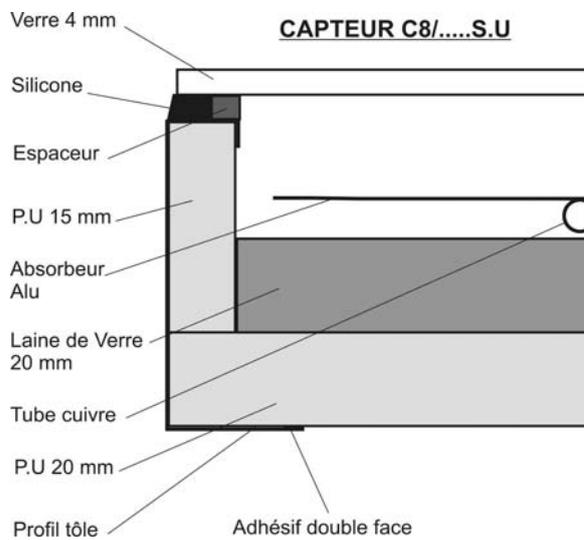
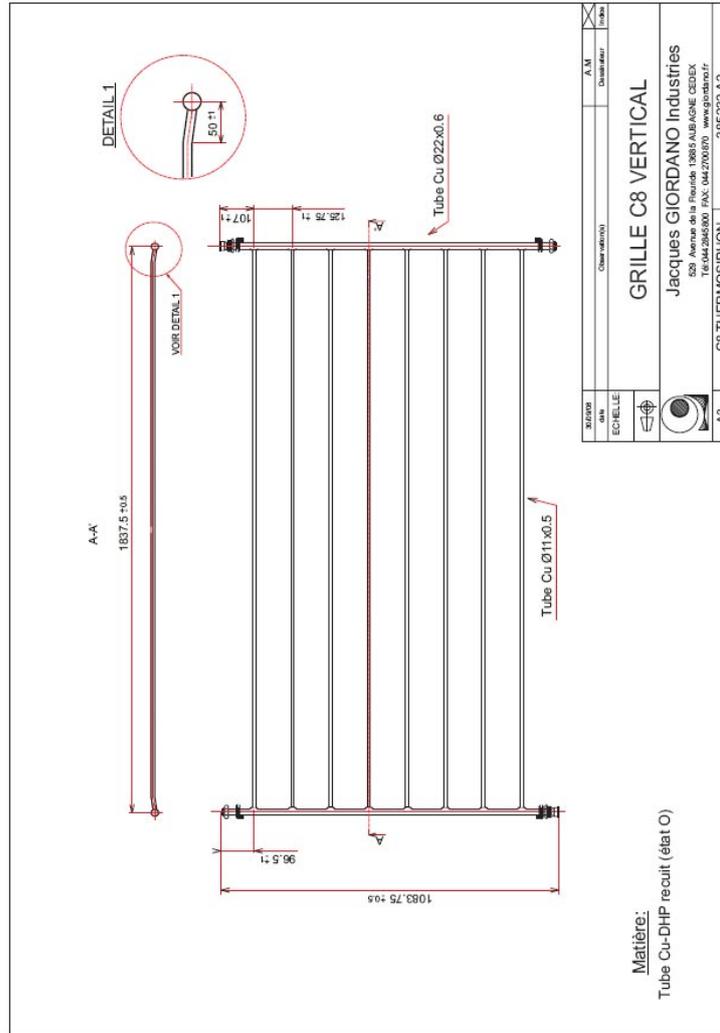


Figure 3 – Vue en coupe.



WZ/008	Observations	A.M.	Index
DATE	Quantité		
ÉCHELLE			
A3			

GRILLE C8 VERTICAL
 Jacques GIORDANO Industries
 529 Avenue de la Fleuride 13085 AUBAGNE CEDEX
 T: 6 044 2845 800 FAX: 044 2700 870 www.giordano.fr

C8 THERMOSIPHON 385232 A2

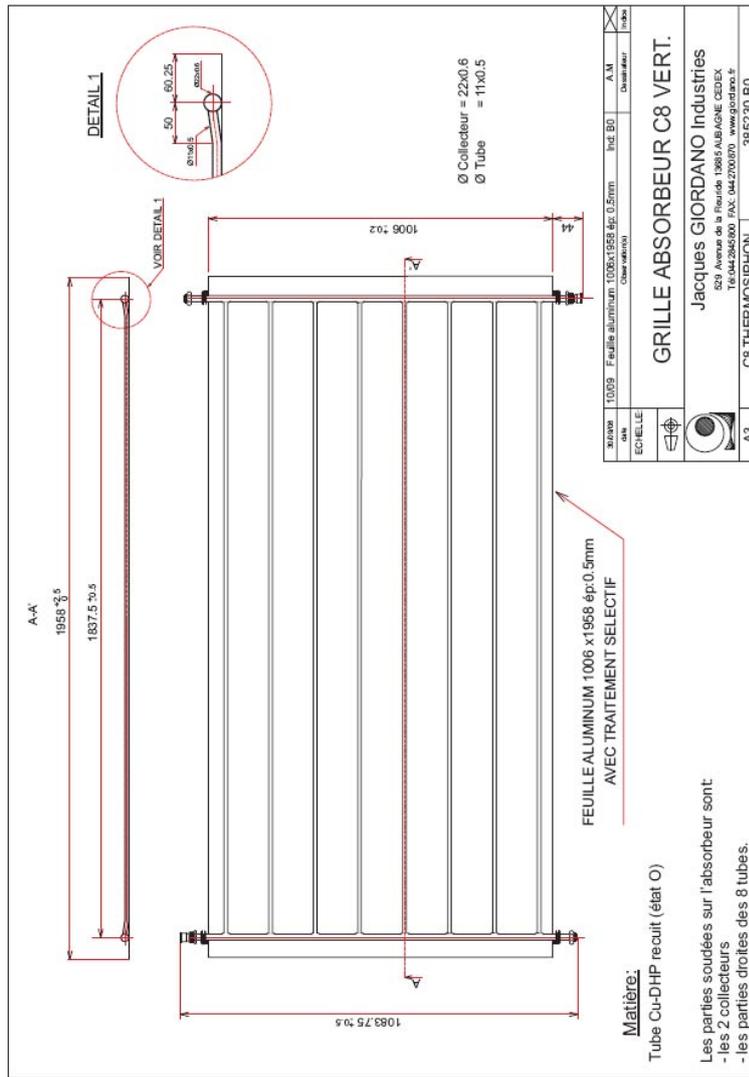


Figure 4 – Détail de l'absorbeur – Version verticale.

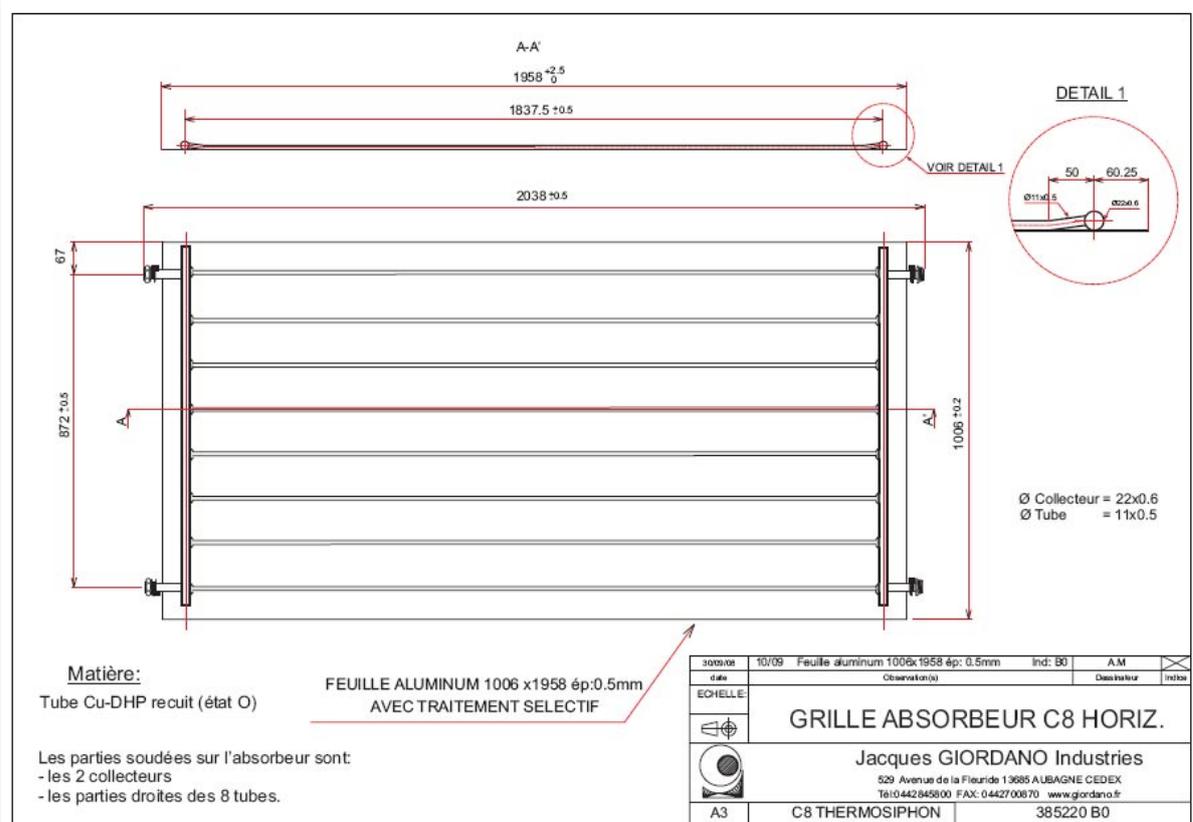
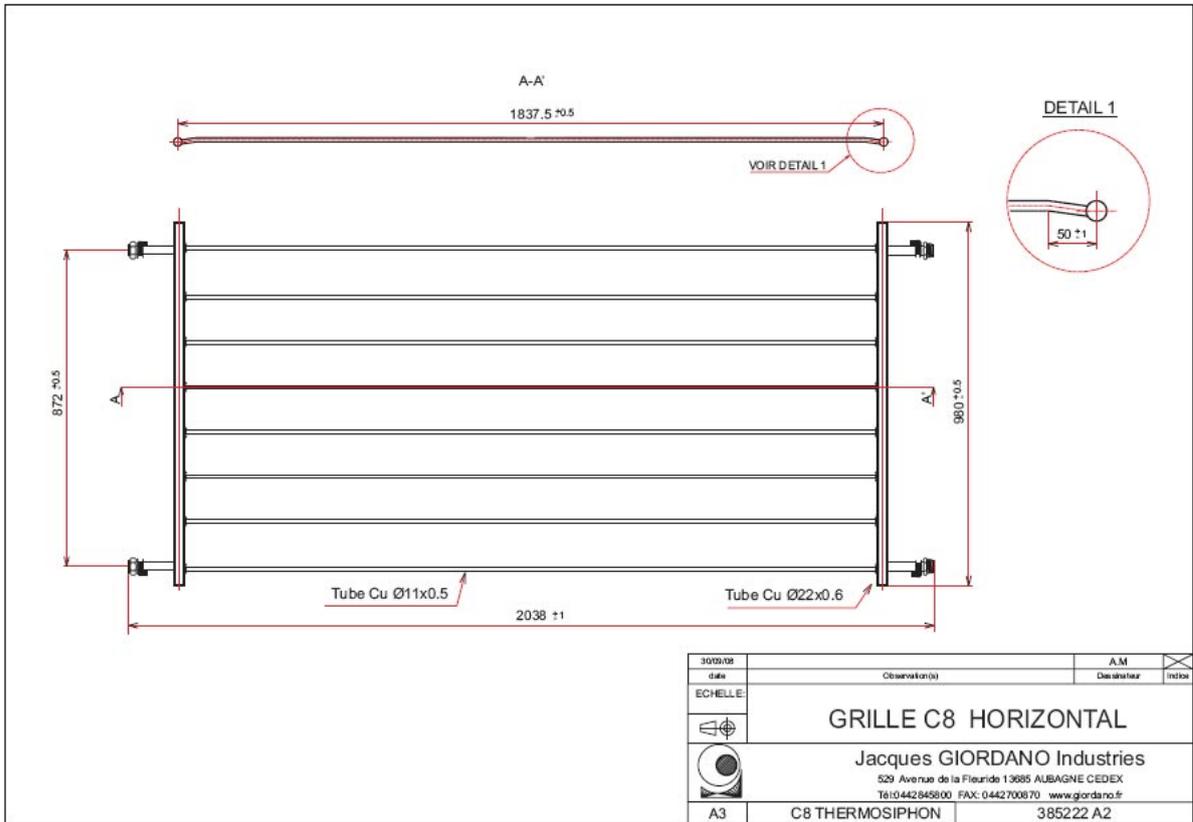


Figure 5 – Détail de l'absorbeur – Version horizontale.

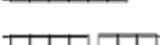
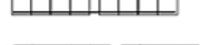
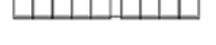
Nombre de capteurs	Surface en m ²	Débit en lh	Circuits hydrauliques	Pertes de charge en mm C.E	
				Diamètre des tubes d'absorbeur	
1	2	100		D11 x 0,5	1,44
2	4	200			5,4
3	6	300			15,11
4	8	400			32,74
5	10	500			59,97
6	12	600			99,38
7	14	700			158,31
8	16	800			226,43
9	18	900			308,9
10	20	1000			414,2
11	22	1100			536
12	24	1200			680,46

Figure 6 – Tableau des pertes de charges.

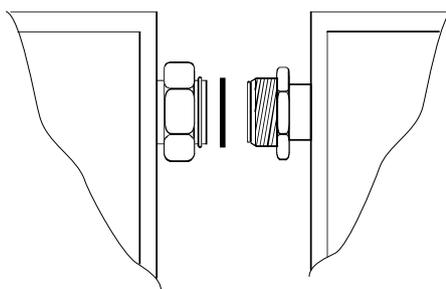


Figure 7 – Détail des raccords hydrauliques entre deux capteurs.

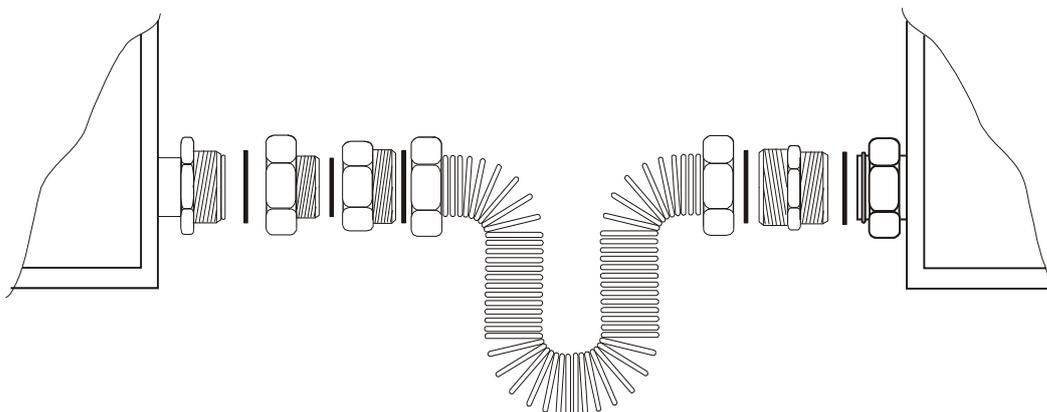


Figure 8 – Détail des raccords hydrauliques avec flexible inox annelé.

Annexe 1 – Mise en œuvre sur toiture inclinée

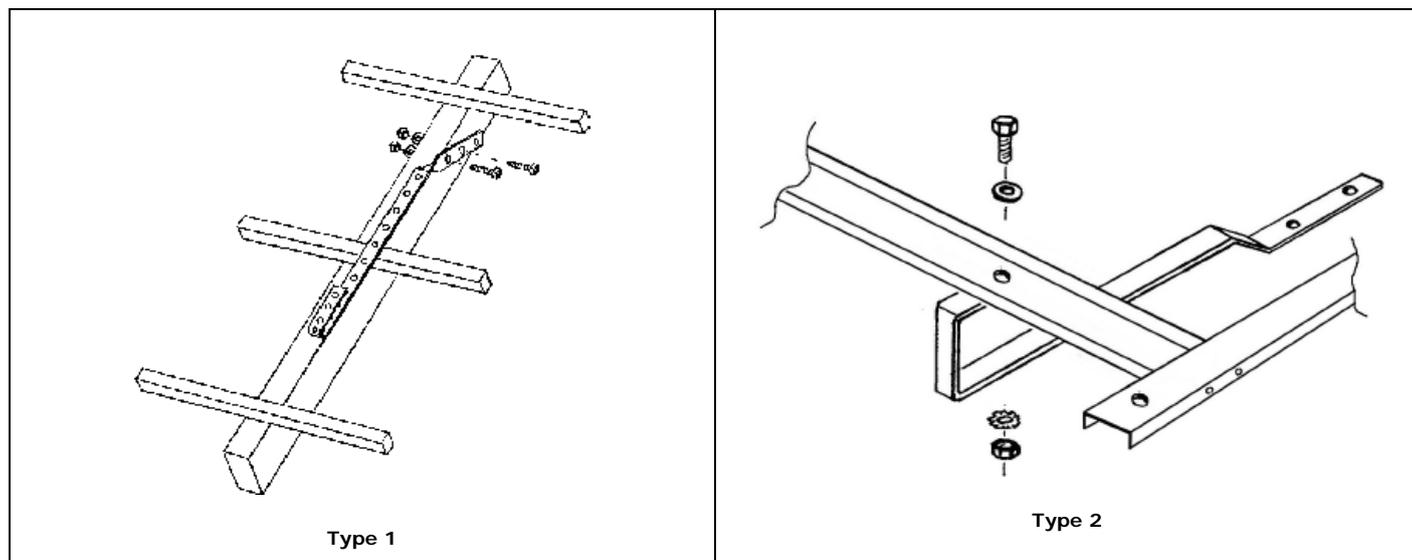


Figure 9 – Détail des fixations.

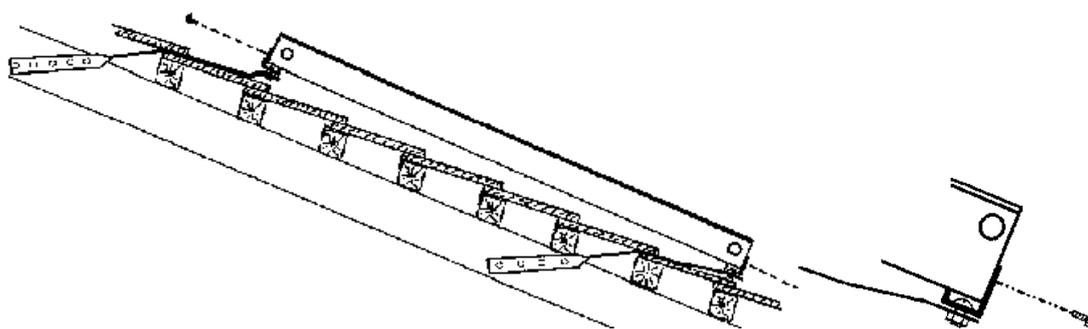


Figure 10 – Détail de la mise en œuvre.

Annexe 2 – Mise en œuvre sur surface plane

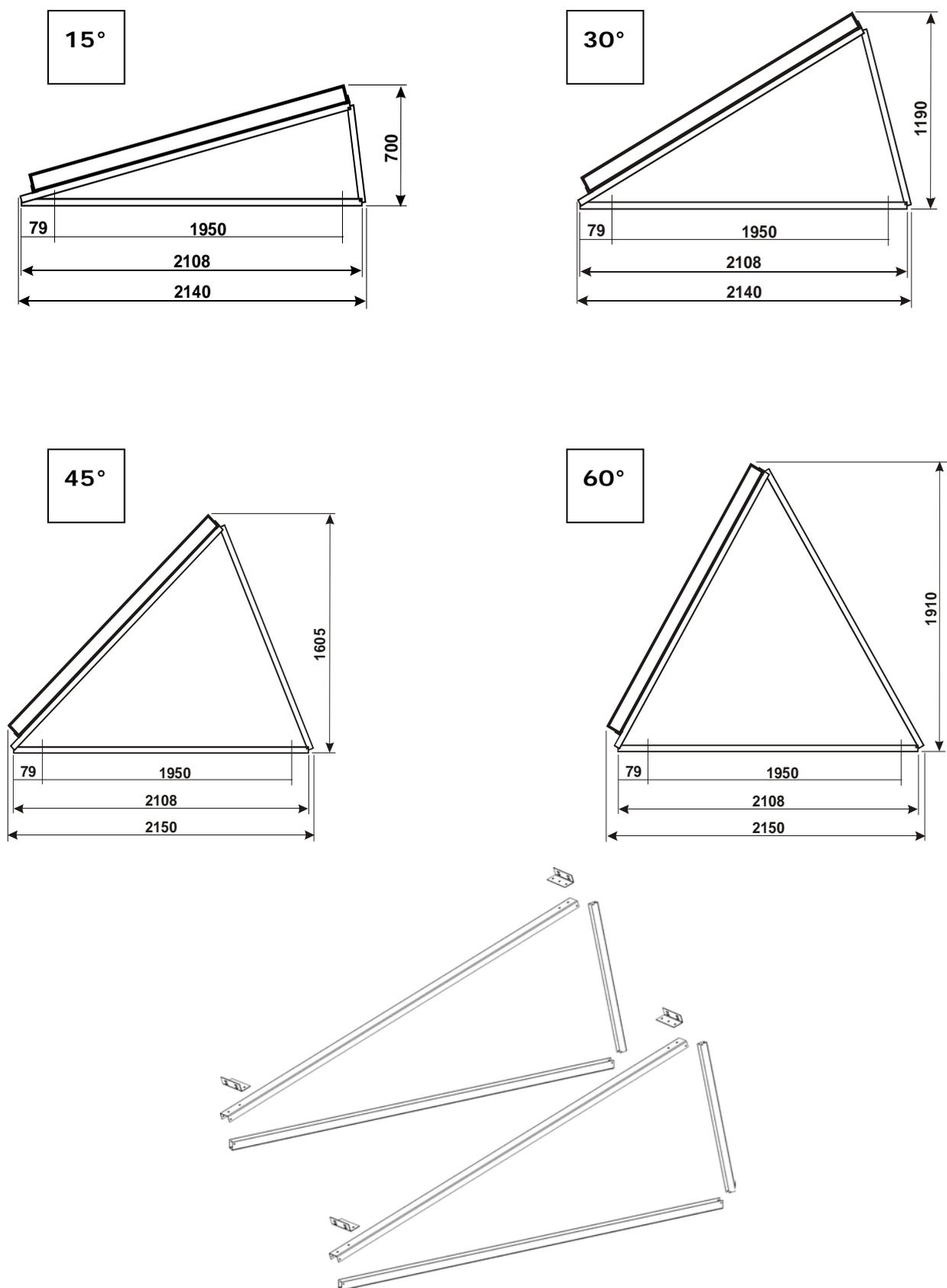


Figure 11 – Exemples de supports toiture-terrasse.

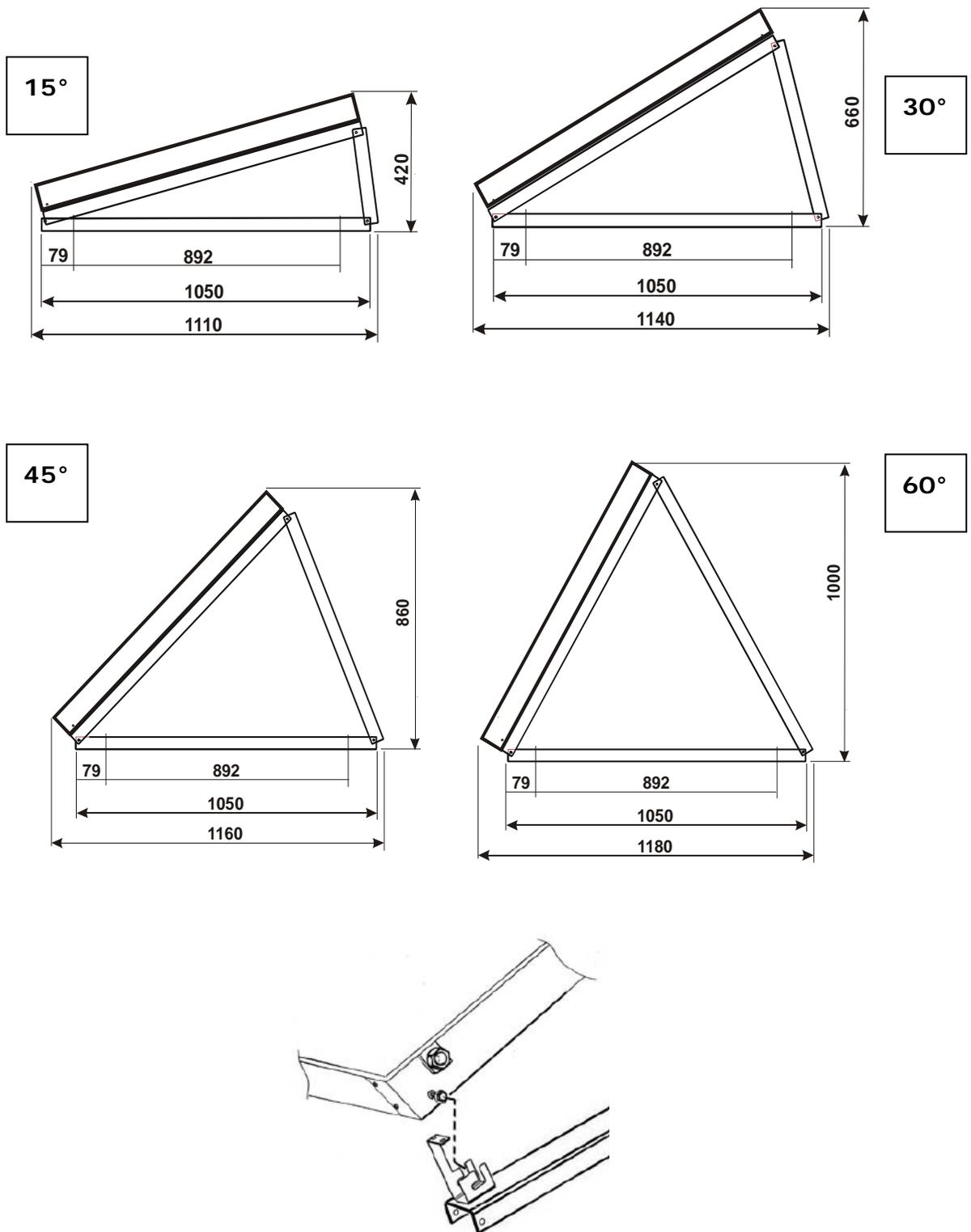
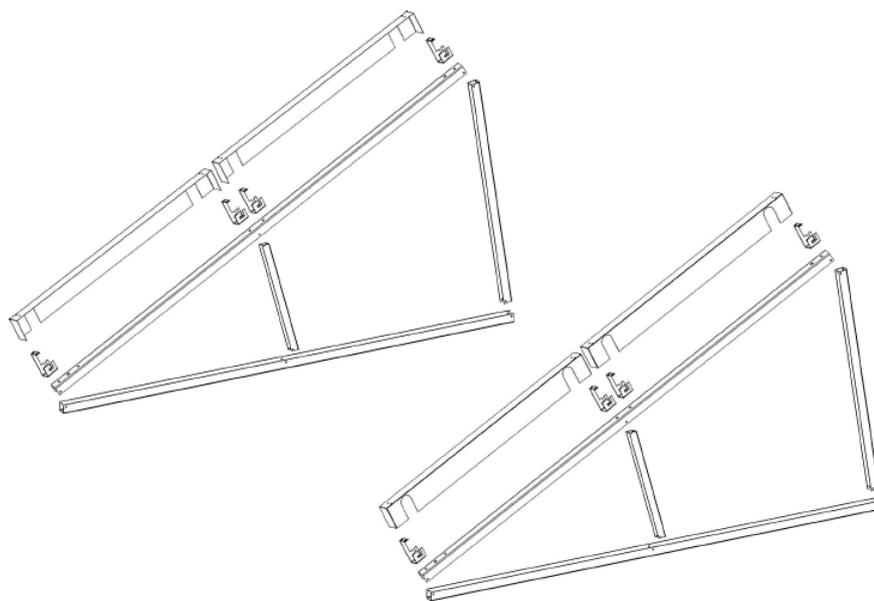
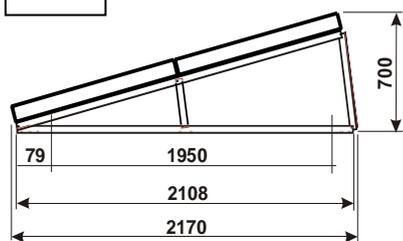


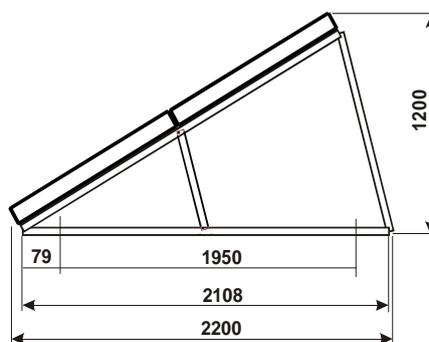
Figure 12 – Exemples de supports toiture-terrasse 1 ligne.



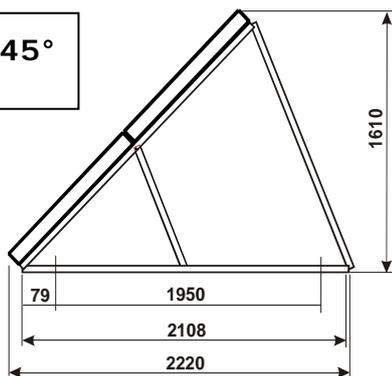
15°



30°



45°



60°

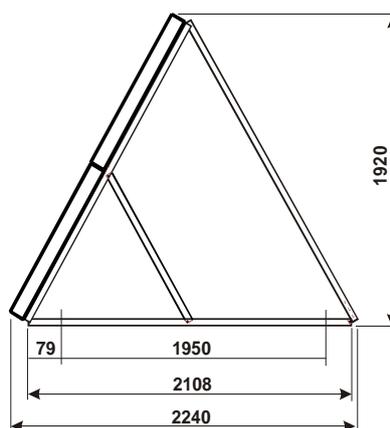


Figure 13 – Exemples de supports toiture-terrasse 2 lignes

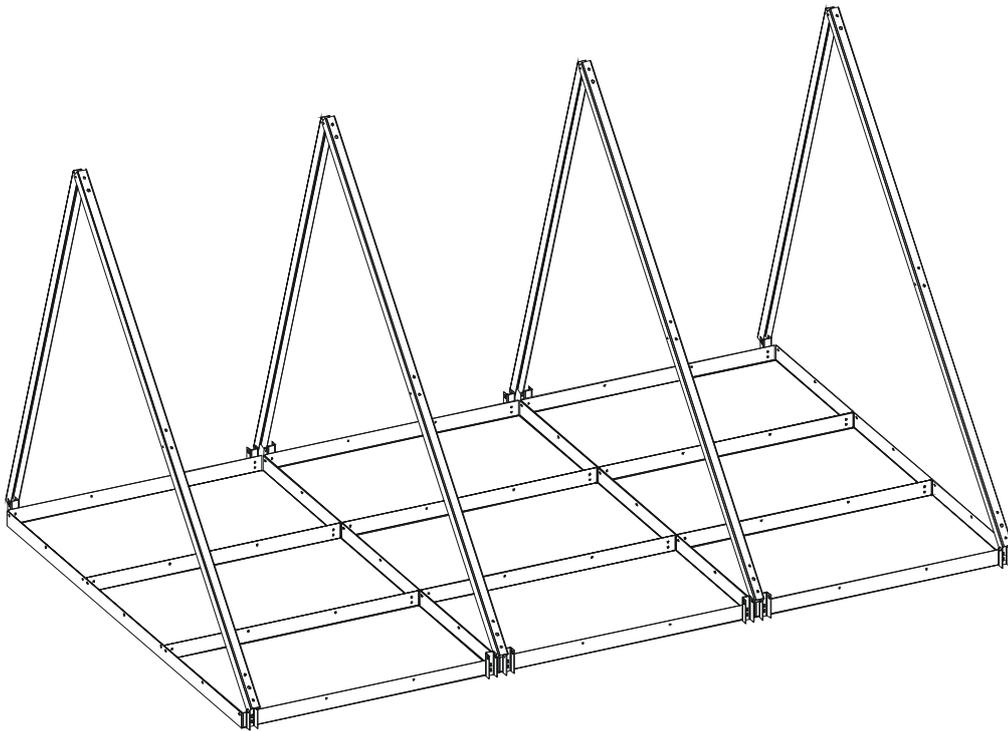


Figure 14 – Exemples de supports toiture-terrasse avec planches de charge.

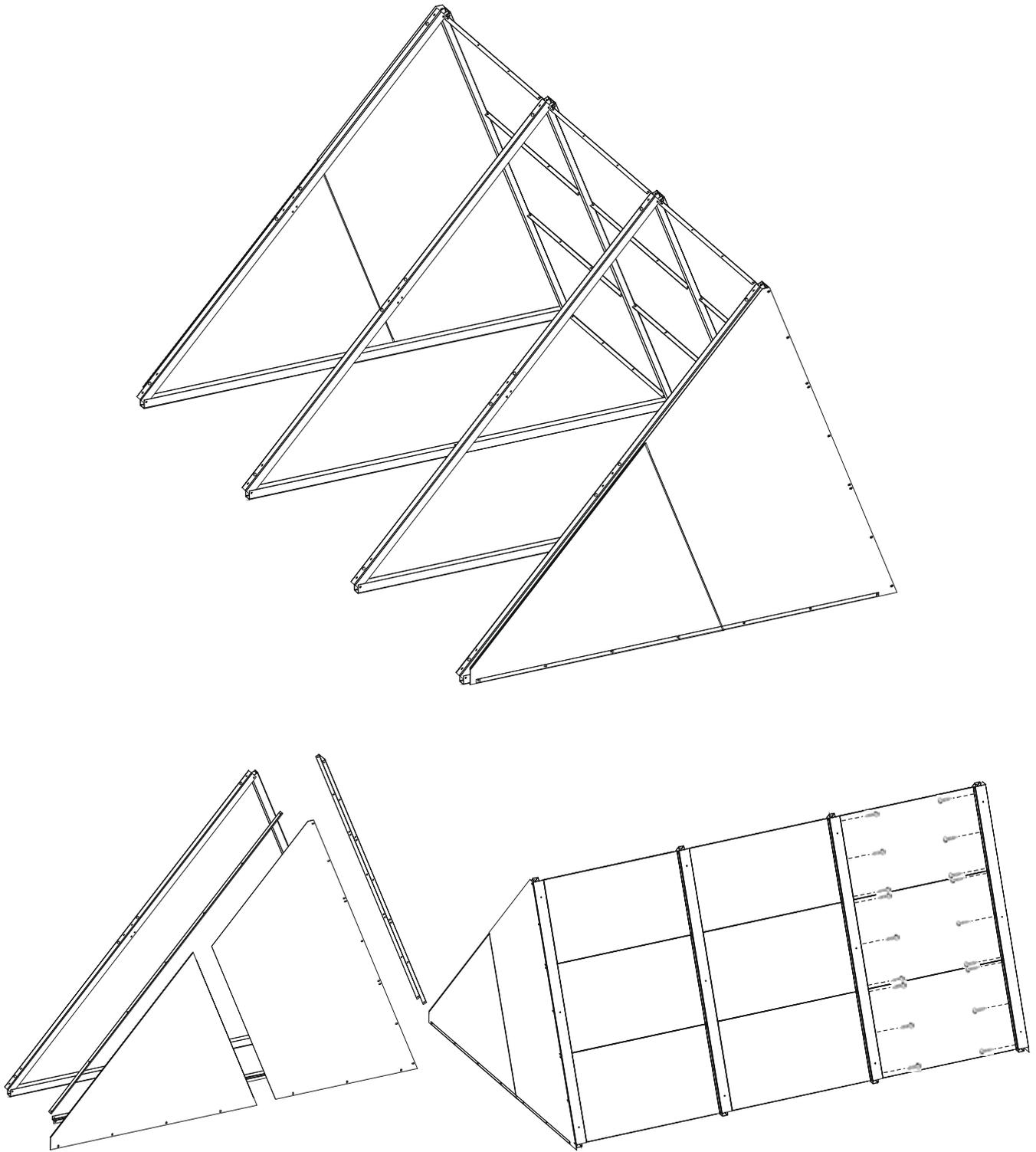


Figure 15 – Exemples de supports toiture-terrasse avec capots cache-support.

Surface capteurs	4 m²					
Nombre de capteurs	2					
Vitesse du vent	120 km/h			189 km/h		
Pour une inclinaison à :	30°	45°	60°	30°	45°	60°
Poids du support avec les capteurs (kg)	162	164	167	162	164	167
Masse à ajouter sur les planches de charge (kg)	662	764	788	1772	2032	2132
Nombre de: BORDURE MONOBETON NF CLASSE B+R Type P1 20x8 L=1m (38kg)	18	21	22	49	57	59
Dimensions hors-tout (l x L)	216x1980					
Surface au sol du support (m ²)	4,26					
Poids total de l'ensemble obtenu (kg)	810	820	869	1928	2218	2291
Surcharge au m ² de surface au sol (kg)	189	215	234	450	518	536
Code du support complet (sans capteurs, sans bordures)	100800A	100810A	100820A	100800A	100810A	100820A
Répartition des charges dans les planches de charge. Voir schéma n°	1	2	2	3	4	5

Surface capteurs	6 m²						8 m²					
Nombre de capteurs	3						4					
Vitesse du vent	120 km/h			189 km/h			120 km/h			189 km/h		
Pour une inclinaison à :	30°	45°	60°	30°	45°	60°	30°	45°	60°	30°	45°	60°
Poids du support avec les capteurs (kg)	239	242	246	239	242	246	315	320	324	315	320	324
Masse à ajouter sur les planches de charge (kg)	978	1131	1180	2668	3048	3188	1304	1608	1688	3644	4084	4264
Nombre de: BORDURE MONOBETON NF CLASSE B+R Type P1 20x8 L=1m (38kg)	27	31	33	74	85	89	38	42	44	98	113	118
Dimensions hors-tout (l x L)	324x1980						432x1980					
Surface au sol du support (m ²)	6,42						8,57					
Poids total de l'ensemble obtenu (kg)	1211	1368	1484	2803	3302	3460	1811	1832	1908	3843	4388	4672
Surcharge au m ² de surface au sol (kg)	189	212	223	452	514	537	189	214	223	448	512	536
Code du support complet (sans capteurs, sans bordures)	100830A	100840A	100850A	100830A	100840A	100850A	100880A	100870A	100880A	100880A	100870A	100880A
Répartition des charges dans les planches de charge. Voir schéma n°	1	2	2	3	4	5	1	2	2	3	4	5

Surface capteurs	10 m²						12 m²					
Nombre de capteurs	5						8					
Vitesse du vent	120 km/h			189 km/h			120 km/h			189 km/h		
Pour une inclinaison à :	30°	45°	60°	30°	45°	60°	30°	45°	60°	30°	45°	60°
Poids du support avec les capteurs (kg)	392	397	403	392	397	403	489	475	481	489	475	481
Masse à ajouter sur les planches de charge (kg)	1630	1885	1983	4430	5080	5330	1968	2282	2379	5318	6098	6398
Nombre de: BORDURE MONOBETON NF CLASSE B+R Type P1 20x8 L=1m (38kg)	45	52	55	123	141	145	54	63	68	143	169	176
Dimensions hors-tout (l x L)	540x1980						648x1980					
Surface au sol du support (m ²)	10,70						12,85					
Poids total de l'ensemble obtenu (kg)	2012	2289	2388	4820	5473	5731	2413	2743	2857	5797	6558	6888
Surcharge au m ² de surface au sol (kg)	189	212	223	450	512	536	189	213	222	451	510	536
Code du support complet (sans capteurs, sans bordures)	100890A	100900A	100910A	100890A	100900A	100910A	100920A	100930A	100940A	100920A	100930A	100940A
Répartition des charges dans les planches de charge. Voir schéma n°	1	2	2	3	4	5	1	2	2	3	4	5

Figure 16 – Tableau des charges de lestage.