

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3228_V4

(annule et remplace la version 3228_V3)

sur le procédé photovoltaïque : « Sunscape iNovaPV Lite GC Ohn70 et Sunscape iNovaPV Lite Tilt GC FE Ohn70 »

ATEx de cas a

Validité du 11/07/2025 au 31/07/2028



Copyright : Sociétés EPC SOLAIRE SAS – BMI Group France

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. *(extrait de l'art. 24)*

À LA DEMANDE DE :

Société : EPC SOLAIRE SAS
Adresse : Les Troques
FR-69630 CHAPONOST

Et

Société : BMI Group France
Adresse : 23-25 avenue du Docteur Lannelongue
FR – 75014 PARIS

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2
Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – www.cstb.fr
Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229
MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3228_V4 du 26 mai 2025

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de module photovoltaïque rigide fixé au-dessus du revêtement d'étanchéité, en pose surimposée, de dénomination Sunscape iNovaPV Lite GC Ohn70 et Sunscape iNovaPV Lite Tilt GC FE Ohn70, défini dans le Dossier Technique.

Versions précédentes :

- Premier comité d'Experts en date du 13/07/2023, version V1.
- Consultation écrite du 19/10/2023 menant à une édition corrigée V2, qui annule et remplace la version V1, modifiant la plage d'épaisseurs admises des panneaux isolants Smartroof C(37).
- Changement de raison sociale de SIPLAST-ICOPAL SAS qui devient BMI Group France menant à une édition corrigée V3, qui annule et remplace la version V2.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 26/05/2025, les demandeurs ayant été entendus, sur la version V4 qui annule et remplace la version V3, la demande de renouvellement d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeurs : Sociétés EPC SOLAIRE SAS et BMI Group France
- technique objet de l'expérimentation : Sunscape iNovaPV Lite GC Ohn70 et Sunscape iNovaPV Lite Tilt GC FE Ohn70

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3228_V4 et résumée dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE À L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **31 juillet 2028**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulées au § 4.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages

Les dispositions prévues permettent d'escompter un comportement satisfaisant à la neige et au vent pour les différentes configurations du procédé présenté au Dossier Technique, notamment :

- mono ou bi-orientation ;
- longueur de rails 400 ou 580 mm ;
- deux ou quatre bandes de raccordement Parafor iNova ;
- isolant et son épaisseur minimale ;
- dimensions de module en fonction des groupes de modules définis.

1.2 – Sécurité des intervenants et des usagers

Les dispositions proposées ne présentent pas de risques spécifiques par rapport aux autres procédés photovoltaïques vis-à-vis de la sécurité des intervenants et des usagers. La pose de ce procédé, notamment vis-à-vis de la sécurité des personnes contre les chutes de hauteur, fait appel aux dispositions habituellement requises pour la mise en œuvre des toitures.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur :

Des procédés photovoltaïques mis en œuvre sur des complexes d'étanchéités présentent un classement de tenue au feu $B_{roof}(t3)$. Ils sont définis dans les procès-verbaux cités au paragraphe 1.14 « Résultats Expérimentaux » du Dossier Technique (Annexe 2). L'entreprise de pose doit se procurer ces procès-verbaux auprès du titulaire de l'ATEX et vérifier que le procédé à mettre en œuvre (composé des modules photovoltaïques, du système de montage et du complexe d'étanchéité) est pris en compte par l'un de ces procès-verbaux.

1.4 – Sécurité en cas de séisme

Sans objet. La réglementation ne vise pas l'implantation des modules photovoltaïques en surimposé, 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".

1.5 – Sécurité électrique

Cette ATEX est assujettie à une vérification des modules photovoltaïques acceptés pour cette ATEX. Les modules photovoltaïques qui peuvent être associés à cette ATEX sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation. La grille de vérification à utiliser doit être la version la plus récente se rapportant à cette ATEX. La grille porte alors un n° du type Gn/3228_V4 indiquant qu'il s'agit de la n^{ème} version de la grille. La version Gn la plus récente de la grille de vérification est celle publiée sur le site <https://evaluation.cstb.fr>.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3228_V4 du 26 mai 2025

Les modules photovoltaïques disposent de certificats de conformité aux normes IEC 61215 et IEC 61730 dans les plages de puissances définies dans la grille de vérification. Les modules photovoltaïques cadrés sont certifiés d'une classe II de sécurité électrique selon la norme IEC 61730, jusqu'à une tension maximum de 1 000 à 1 500 V DC (cf. grille de vérification des modules).

Le respect des prescriptions définies dans la norme NF C15-100 en vigueur, pour le dimensionnement et la pose, permet de s'assurer de la sécurité et du bon fonctionnement des conducteurs électriques. La réalisation de l'installation photovoltaïque conformément aux guides UTE C 15-712 en vigueur permet d'assurer la protection des biens et des personnes. La sécurité électrique semble donc avérée.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Les contrôles internes de fabrication systématiquement effectués dans les usines de fabrication permettent de préjuger favorablement de la constance de qualité de la fabrication du procédé photovoltaïque.

2.2 – Mise en œuvre :

La mise en œuvre du procédé ne présente pas de difficulté particulière pour une entreprise d'étanchéité, formée par les sociétés BMI Group France SAS et EPC Solaire qui dispensent systématiquement à leurs clients une formation « étanchéité en feuilles bitumineuses » incluant la mise en œuvre des ossatures supports iNova^{PV} Lite.

La mise en œuvre des modules photovoltaïques ne présente pas de difficulté particulière pour une entreprise spécialisée dans le photovoltaïque, titulaire d'une qualification adéquate (cf. § 1.10.2 du Dossier Technique).

3°) Risques de désordres

3.1. Solidité

Dans les limites du domaine d'emploi revendiqué, et dans les conditions de pose prévues en respectant les prescriptions du Dossier Technique, le procédé Sunscape iNovaPV Lite GC Ohn70 et Sunscape iNovaPV Lite Tilt GC FE Ohn70 ne présente pas de risque particulier vis-à-vis de la solidité.

3.2. Étanchéité

Sous réserve du respect des préconisations de pose du Dossier Technique, dans les limites du domaine d'emploi revendiqué, le procédé Sunscape iNovaPV Lite GC Ohn70 et Sunscape iNovaPV Lite Tilt GC FE Ohn70 ne présente pas de risque particulier vis-à-vis de l'étanchéité.

3.3. Durabilité

La durabilité propre des composants, leur compatibilité et leur fabrication permettent de préjuger favorablement de la durabilité du procédé photovoltaïque dans le domaine d'emploi revendiqué.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- s'assurer de la conformité selon le Tableau 4 du Dossier technique (cf. Annexe 2), de la combinaison entre l'isolant choisi et son épaisseur d'une part et la TAN élément porteur choisie d'autre part.
- vérifier que les modules photovoltaïques associés sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation.

Comme pour l'ensemble des procédés de ce domaine, chaque mise en œuvre requiert :

- un calcul des charges climatiques appliquées sur la toiture considérée au regard des contraintes maximales admissibles du procédé et une vérification de chacun des éléments constitutifs du complexe d'étanchéité, TAN et leurs fixations, isolant sous charges descendantes et revêtement d'étanchéité sous charges ascendantes selon les prescriptions du Dossier Technique,
- une reconnaissance préalable de la charpente support vis-à-vis de sa capacité à accueillir le procédé photovoltaïque.

Recommandations complémentaires :

- Comme tous les procédés comprenant des plaques métalliques utilisées en toiture, les ancrages des lignes de vie ne doivent pas être effectués dans les tôles d'acier nervurées mais dans la structure porteuse tout en reconstituant le plan d'étanchéité à l'eau selon les Règles de l'Art.
- L'utilisation des clous à scellement n'est pas admise pour la fixation des TAN dans le cadre de la présente ATEX.

5°) Rappel

Conformément au Règlement d'ATEX, le demandeur s'engage à communiquer au CSTB toutes les applications de son système, dès qu'elles sont programmées.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3228_V4 du 26 mai 2025

EN CONCLUSION

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

Conclusion FAVORABLE

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est probable,
- Les désordres sont limités.

Sophia Antipolis, le 11 juillet 2025
La Présidente du Comité d'Experts,

Coralie NGUYEN

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur :
EPC SOLAIRE SAS
Les Troques
FR-69630 CHAPONOST
Et
BMI Group France
Network 1
40, avenue Aristide Briand
FR – 92220 BAGNEUX

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Le procédé Sunscape iNovaPV Lite GC Ohn70 et Sunscape iNovaPV Lite Tilt GC FE Ohn70 est un dispositif permettant la surimposition en toitures-terrasses sur élément porteur en tôles d'acier nervurées (TAN) de modules photovoltaïques rigides fixés inclinés sur des supports en aluminium soudés à un revêtement d'étanchéité autoprotégé de la société BMI Group France. Il est destiné à la réalisation d'installations productrices d'électricité solaire sans perforation du revêtement d'étanchéité.

Il intègre :

- des éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (TAN) conformes à la norme NF DTU 43.3 :
 - de marque Arcelor Mittal Construction France : profilés Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 56PP, Inastyl® 74, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP et Inastyl® 74PT,
 - de marque Bacacier : profilés iNovalteo 42.1010, iNovalteo 49.950, iNovalteo 59.900, iNovalteo 73.780 et iNovalteo 73.780PP,
 - de marque Joris Ide : profilés JI-iNova 56-225-900 et JI-iNova 56-225-900 PP,
 - de marque Monopanel : profilés Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57,
- un pare vapeur, lorsque nécessaire :
 - conforme au tableau 2a du DTA n°5.2/19-2225_V2 " Paracier FM" de la société BMI Group France, le choix de la mise en œuvre du pare-vapeur se faisant conformément au DTU 43.3 amendement A1,
 - pour les bâtiments ERP, lorsque nécessaire, les pare-vapeurs voile de verre / aluminium (Pare-vapeur CECEAL (SIPLAST)) conformes à la norme NF DTU 43.3 – P1.2 devront être mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 43.3 associés aux panneaux isolants Powerdeck+ posés sans écran thermique sur TAN pleine,
- des panneaux isolants non porteurs fixés mécaniquement :
 - en laine de roche de marque Panotoit Tekfi 2, d'épaisseur minimale conforme au tableau 4 du Dossier technique jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/19-2378_V2 de la société Saint-Gobain Isover,
 - en laine de roche de marque Rockacier C Nu, d'épaisseur minimale conforme au tableau 4 du Dossier technique jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/16-2523_V1 de la société Rockwool France SAS,
 - en laine de roche de marque Rockacier C Nu Energy, d'épaisseur minimale conforme au tableau 4 du Dossier technique jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/23-2729_V1 de la société Rockwool France SAS,
 - en laine de roche de marque Smartroof C(38), d'épaisseur minimale conforme au tableau 4 du Dossier technique jusqu'à 180 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS,
 - en laine de roche de marque Smartroof C(37), d'épaisseur minimale conforme au tableau 4 du Dossier technique jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS,
 - en polyisocyanurate (PIR) Powerdeck+, d'épaisseur minimale conforme au tableau 4 du Dossier technique jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA 5.2/22-2724_V2 de la société Recticel Insulation SAS,
 - en Smartroof C en premier lit et Powerdeck+, conforme au DTA n°5.2/22-2725_V3 de la société Recticel Insulation SAS , en deuxième lit, d'épaisseur minimale conforme au tableau 4 du Dossier technique et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale,
 - en SmartRoof C en premier lit et Knauf Steelthane, conforme au DTA n°5.2/21-2712_V2 de la société Knauf SAS, en deuxième lit, d'épaisseurs minimale et maximale conformes au tableau 4 du Dossier technique,
- un revêtement d'étanchéité bicouche à base de bitume SBS constitué :
 - d'une première couche Paradiene FM R4 et d'une deuxième couche Paracier G VV 100 soudée,
 - ou d'une première couche Paradiene FM R4 Silver et d'une deuxième couche Paradiene 40.1 GS Silver, conforme au DTA n°5.2/19-2225_V2 "Paracier FM" de la société BMI Group France,

Le présent document comporte 121 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3228_V4 du 26 mai 2025

- des ossatures supports iNova^{PV} Lite de modules photovoltaïques, thermosoudés de marque EPC SOLAIRE permettant une pose inclinée des modules photovoltaïques en toiture-terrasse, et composées de :
 - rails porteurs en aluminium EN AW-6060 T5 brut,
 - entretoises en aluminium EN AW-6060 T5 brut,
 - bandes de raccordement Parafor iNova montées en usine,
- éventuellement des bandes de raccordement intérieures Parafor iNova à base de bitume,
- des éléments de fixation des modules composés de :
 - rehausses en aluminium EN AW-6060 T5,
 - brides centrales en aluminium EN AW-6060 T66 et brides latérales en aluminium EN AW-6060 T5,
 - d'une visserie adaptée,
- des modules photovoltaïques cadrés, pris par les grands côté en mode portrait, posés en mono ou bi-orientation, dont les références et les puissances sont indiquées dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation.

Le délai entre la réalisation du complexe d'étanchéité et la mise en place des ossatures supports sur le revêtement d'étanchéité bitume, ne doit pas dépasser 18 mois.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3228_V4 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN ŒUVRE

Ce document comporte 114 pages.

***Procédé Sunscape iNovaPV Lite GC Ohn70
et Sunscape iNovaPV Lite Tilt GC FE Ohn70***

« Dossier technique établi par le demandeur » du 18 juin 2025

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts du 26/05/2025,
et précédemment par le comité d'Experts du 13/07/2023, de sa consultation écrite du 19/10/2023 et de la
modification de raison sociale du groupe SIPLAST- ICOPAL SAS en BMI Group France.

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3228_V4.

Dossier Technique

Des procédés Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70



Cette version annule et remplace l'ATEX n° 3228_V3.

La version V4 est un renouvellement qui intègre les modifications majeures suivantes :

- L'ajout de la TAN Inastyl[®] C38, uniquement avec le procédé iNova^{PV} Lite avec rail de 58 cm.
- L'ajout d'isolants avec les TAN Inastyl[®] et iNovalteo.
- L'ajout de l'isolation mixte Smartroof C en premier lit et Knauf Steelthane, conforme au DTA n°5.2/21-2712_V2 de la société Knauf SAS, en deuxième lit.
- La possibilité d'implanter les modules à 1 m en périphérie de toiture, avec le renvoi au Cahier 3803_V3 et le calcul précis.
- L'ajout des Terragrif.
- La modification des délais de pose à 18 mois.
- L'ajout du module VOLTEC TARKA 110 1868 x 1070 dans un Groupe C (et ses conséquences : valeurs charges ascendantes et descendantes modifiées). Le module VOLTEC TARKA 110 est mis en œuvre uniquement en pose inclinée et avec les TAN Inastyl[®].

1.1. Données commerciales

Coordonnées des cotitulaires

Titulaires :

Société EPC SOLAIRE SAS

ZI Les Troques

FR – 69630 CHAPONOST

Tél. : 04 78 51 96 52

Email : etudes@epcsolaire.com

Internet : www.epcsolaire.fr

Et

Société BMI Group France

Network 1

40, avenue Aristide Briand

FR – 92220 Bagneux

Tél. : 01 40 84 68 00

Email : assistech.siplast@bmigroup.com

Internet : www.bmi.com/fr

1.2. Description

Le procédé Sunscape iNova^{PV} Ohn70 est un dispositif permettant la surimposition en toitures-terrasses sur élément porteur en tôles d'acier nervurées (TAN) de modules photovoltaïques rigides fixés à plat (Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70) ou inclinés (Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70) sur des supports en aluminium soudés à un revêtement d'étanchéité autoprotégé de la société BMI Group France.

Il est destiné à la réalisation d'installations productrices d'électricité solaire sans perforation du revêtement d'étanchéité.

Il intègre :

- des éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (TAN) conforme à la norme NF DTU 43.3 :
 - de marque Arcelor Mittal Construction France : profilé Inastyl[®] C38, Inastyl[®] 46, Inastyl[®] 56, Inastyl[®] 56PP, Inastyl[®] 74, Inastyl[®] 74PA, Inastyl[®] 74PP et Inastyl[®] 74PT (cf §1.5.2.1 et 1.5.2.2),
 - de marque Bacacier : profilé iNovalteo 42.1010, iNovalteo 49.950, iNovalteo 59.900, iNovalteo 73.780 et iNovalteo 73.780PP (cf § 1.5.2.1 et 1.5.2.3),
 - de marque Joris Ide : profilé JI-iNova 56-225-900, JI-iNova 56-225-900 PP (cf § 1.5.2.1 et 1.5.2.4),
 - de marque Monopanel : profilé Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57 (cf § 1.5.2.1 et 1.5.2.5),
- un pare vapeur, lorsque nécessaire, conforme au § 1.5.3,
- des panneaux isolants non porteurs fixés mécaniquement :
 - en laine de roche de marque Panotoit Tekfi 2, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/19-2378_V2 de la société Saint-Gobain Isover (cf §1.5.4),
 - en laine de roche de marque Rockacier C Nu, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/16-2523_V1 de la société Rockwool France SAS (cf § 1.5.4),
 - en laine de roche de marque Rockacier C Nu Energy, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/23-2729_V1 de la société Rockwool France SAS (cf § 1.5.4),
 - en laine de roche de marque SmartRoof C(38), d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 jusqu'à 180 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS (cf § 1.5.4),
 - en laine de roche de marque SmartRoof C(37), d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS (cf § 1.5.4),
 - en polyisocyanurate (PIR) Powerdeck+, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA 5.2/22-2724_V2 de la société Recticel Insulation SAS (cf § 1.5.4),
 - en SmartRoof C en premier lit et Powerdeck+ conforme au DTA n°5.2/22-2725_V3 de la société Recticel Insulation SAS en deuxième lit, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale,
 - en SmartRoof C en premier lit et Knauf Steelthane, conforme au DTA n°5.2/21-2712_V2 de la société Knauf SAS, en deuxième lit, d'épaisseurs minimale et maximale conformes au Tableau 4,
- un revêtement d'étanchéité bicouche à base de bitume SBS (cf § 1.5.5) constitué :
 - d'une première couche Paradiene FM R4 et d'une deuxième couche Paracier G VV 100 soudée,
 - ou d'une première couche Paradiene FM R4 Silver et d'une deuxième couche Paradiene 40.1 GS Silver, conforme au DTA n°5.2/19-2225_V2 "Paracier FM" de la société BMI Group France,
- des ossatures supports de modules photovoltaïques thermosoudés de marque EPC Solaire permettant une pose à plat ou inclinée des modules photovoltaïques en toiture-terrasse (cf § 1.4.3.2),
- lorsque nécessaire, des bandes de raccordement intérieures Parafor iNova à base de bitume (cf § 1.4.3.2.4),
- des modules photovoltaïques cadrés dont les références et les puissances sont indiquées dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation (cf § 1.4.2).

1.3. Domaine d'emploi

- Utilisation en France métropolitaine :
 - pour des altitudes inférieures à 900 m (climat de plaine).
 - au-dessus de locaux dont la configuration est conforme au tableau ci-dessous selon l'hygrométrie (selon l'annexe B de la norme NF DTU 43.3) ; et en se référant aux limites éventuelles propres aux isolants visés par le Dossier Technique ainsi qu'au revêtement d'étanchéité Paracier FM. Les locaux à très forte hygrométrie sont exclus.

Profil	Locaux à faible ou moyenne hygrométrie	Locaux à forte hygrométrie
Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 74	Autorisée	Autorisée
Inastyl® 56PP, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP, Inastyl® 74PT	Autorisée	Exclue
iNovalteo 42.1010, iNovalteo 49.950, iNovalteo 59.900, iNovalteo 73.780	Autorisée	Autorisée
iNovalteo 73.780PP	Autorisée	Exclue
JI-Inova 56-225-900	Autorisée	Autorisée
JI-Inova 56-225-900 PP	Autorisée	Exclue
Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 57	Autorisée	Autorisée
Nervo-iNova 48AC	Autorisée	Exclue

- Mise en œuvre :
 - sur toitures-terrasses inaccessibles, techniques ou à zones techniques,
 - sur des bâtiments neufs, ouverts ou fermés, avec les éléments du complexe décrits au § 1.2,
 - ou sur ouvrages existants, avec une étude de charpente, notamment de la largeur des appuis des TAN nécessaire. La dépose complète des éléments existants, y compris les tôles d'acier nervurées, et leur remplacement avec les éléments du § 1.5 du présent Dossier Technique, sera à prévoir.
 - et sur des versants plans de pente, imposée par la toiture, comprise entre 3% et 10% (1,7° à 5,7°).
- Les modules photovoltaïques doivent obligatoirement être installés :
 - fixés sur leurs grands côtés uniquement,
 - posés à plat ou inclinés, en mono ou bi-orientation (voir Figure 1),
 - en respectant des zones de sécurité et de circulation requises en fonction de l'entretien et de l'installation (cf § 1.10.5.2 et Figure 16),
 - sur des toitures soumises à des charges climatiques de neige n'excédant pas :

		Charge de neige normale maximale admissible en Pa (selon les règles NV65 modifiées)		
		Panotoit Tekfi 2 (60 mm mini) Rockacier C Nu (60 mm mini) Rockacier C Nu Energy (80 mm mini) SmartRoof C (60 mm mini) SmartRoof C (de 60 à 90 mm) + Knauf Steelthane (de 60 à 160 mm)		Powerdeck+ (80 mm mini) SmartRoof C (60 mm mini) + Powerdeck+ (60 mm mini)
Ossatures supports cf. § 1.4.3.2	Longueur des rails	Groupe de module visé par la grille de vérification des modules	Version à plat ou version inclinée cf. Figure 1	Version à plat ou version inclinée cf. Figure 1
iNova ^{PV} Lite 40 E 87	400 mm	A	668	909
		B	641	
		C	635	
iNova ^{PV} Lite 58 E 87	580 mm	A	909	
		B		
		C		

- sur des toitures soumises à des charges climatiques de vent (selon les règles NV65 modifiées) n'excédant pas :

Ossatures supports cf. § 1.4.3.2	Longueur des rails	Nombre de bandes de raccordement Parafor iNova	Groupe de module visé par la grille de vérification des modules	Charge de vent normal admissible en Pa (selon les règles NV65 modifiées)
iNova ^{PV} Lite 40E87 iNova ^{PV} Lite 58E87	400 / 580 mm	Deux	A	355
			B	342
			C	328
iNova ^{PV} Lite 40E87 iNova ^{PV} Lite 58E87	400 / 580 mm	Quatre (dont deux mises en œuvre sur chantier)	A	469
			B	451
			C	433

- Le dimensionnement du procédé doit être réalisé conformément au § 1.16.2 :
 - sous charge ascendante : selon les règles V65 modifiées pour l'ensemble du procédé (TAN, isolant, étanchéité, ossatures supports iNova^{PV}, modules photovoltaïques),
 - sous charge descendante : selon les règles N84 pour les TAN et selon les règles NV65 modifiées pour les autres éléments.
- En fonction des matériaux constitutifs du procédé, le Tableau 1 précise les atmosphères extérieures permises.
- Les configurations du procédé visées par le présent Dossier Technique sont les suivantes :

TAN	Ossatures supports cf. § 1.4.3.2	Longueur du rail (en cm)	Isolant	Orientation du rail par rapport aux nervures de la TAN	Mise en œuvre des modules	Groupe de modules
Inastyl® C38	iNova ^{PV} Lite 58E87	58	Voir Tableau 4	Parallèle / Perpendiculaire	A plat	A et B
Inastyl® C38	iNova ^{PV} Lite 58E87	58	Voir Tableau 4	Parallèle / Perpendiculaire	Inclinée	A, B et C
Inastyl® 46 Inastyl® 56 Inastyl® 56PP Inastyl® 74 Inastyl® 74PA Inastyl® 74PP Inastyl® 74PT	iNova ^{PV} Lite 40E87 iNova ^{PV} Lite 58E87	40 / 58	Voir Tableau 4	Parallèle / Perpendiculaire	A plat	A et B
Inastyl® 46 Inastyl® 56 Inastyl® 56PP Inastyl® 74 Inastyl® 74PA Inastyl® 74PP Inastyl® 74PT	iNova ^{PV} Lite 40E87 iNova ^{PV} Lite 58E87	40 / 58	Voir Tableau 4	Parallèle / Perpendiculaire	Inclinée	A, B et C
iNovalteo 42.110 iNovalteo 49.950 iNovalteo 59.900 iNovalteo 73.780 iNovalteo 73.780PP	iNova ^{PV} Lite 40E87 iNova ^{PV} Lite 58E87	40 / 58	Voir Tableau 4	Parallèle / Perpendiculaire	A plat / inclinée	A et B
JI-iNova 56-225-900 JI-iNova 56-225-900 PP	iNova ^{PV} Lite 40E87 iNova ^{PV} Lite 58E87	40 / 58	Voir Tableau 4	Parallèle / Perpendiculaire	A plat / inclinée	A et B
Nervo-iNova 42 Nervo-iNova 48AC Nervo-iNova 57	iNova ^{PV} Lite 40E87	40	Voir Tableau 4	Parallèle / Perpendiculaire	A plat / inclinée	A et B

1.4.Éléments constitutifs

1.4.1. Généralités

Le procédé Sunscape iNova^{PV} Ohn70 (Figure 1) est l'association de modules photovoltaïques cadrés, d'ossatures supports de fixation, de rehausses pour la version inclinée, d'un revêtement d'étanchéité bicouche par feuilles préfabriquées bitumineuses, de panneaux isolants et d'un élément porteur TAN. Un système de montage spécifique permet une mise en œuvre en toiture-terrasse.

1.4.2. Modules photovoltaïques

Ce Dossier Technique est assujéti à une vérification des modules photovoltaïques acceptés pour ce Dossier Technique. Les modules photovoltaïques qui peuvent être associés à ce Dossier Technique sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation.

La BOM (Bill Of Materials) de chaque gamme de modules et donc les références de tous les composants est rendue disponible au CSTB.

Les gammes de modules citées ici sont indiquées dans la grille de vérification associée à cette Appréciation Technique d'Expérimentation.

Les caractéristiques génériques des modules photovoltaïques inclus dans ce Dossier Technique sont les suivantes :

1.4.2.1. Caractéristiques dimensionnelles

Les dimensions hors-tout des groupes de modules doivent respecter les critères suivants (voir schémas et section du cadre dans la grille de vérification des modules) :

Groupe A :

- Longueur comprise entre 1636 et 1780 mm,
- Largeur comprise entre 990 et 1150 mm,
- Hauteur du cadre comprise entre 27 et 39 mm,
- Masse spécifique comprise entre 10,65 et 11,27 kg/m².

Groupe B :

- Longueur comprise entre 1781 et 1850 mm,
- Largeur comprise entre 990 et 1150 mm,
- Hauteur du cadre comprise entre 27 et 39 mm,
- Masse spécifique comprise entre 10,65 et 11,27 kg/m².

Groupe C :

- Longueur comprise entre 1 851 et 1 868 mm,
- Largeur comprise entre 990 et 1 150 mm,
- Hauteur du cadre comprise entre 27 et 39 mm,
- Masse spécifique comprise entre 10,51 et 11,27 kg/m².

1.4.2.2. Face arrière

Face arrière non verrière faisant partie de la BOM des modules validés.

1.4.2.3. Cellules photovoltaïques

Cellules en silicium cristallin faisant partie de la BOM des modules validés.

1.4.2.4. Intercalaire encapsulant

Référence faisant partie de la BOM des modules validés.

1.4.2.5. Vitrage

Verre imprimé trempé selon la norme EN 12150, avec ou sans couche anti-reflet.

1.4.2.6. Constituants électriques

1.4.2.6.1. Boîte de connexion

Une boîte de connexion est collée en sous-face du module.

Cette boîte de connexion est fournie avec des diodes bypass (*qui protègent chacune une série de cellules*) et permet le raccordement aux câbles qui assurent la connexion des modules.

Elle possède les caractéristiques minimales suivantes :

- Indice de protection : IP67 minimum,
- Tension de système maximum : 1 000 V ou 1500 V DC entre polarités et avec la terre,
- Certificat de conformité à la norme IEC 62790:2014 valide.
- La référence fait partie de la BOM des modules validés.

1.4.2.6.2. Câbles électriques

Les modules sont équipés de deux câbles DC électriques de 1 000 mm minimum chacun dont la section est de 4 mm². Ces câbles se trouvent à l'arrière du module, en sortie de la boîte de connexion, et sont équipés de connecteurs adaptés.

Ces câbles ont les spécifications minimales suivantes :

- Tension assignée : 1 000 V ou 1500 V,
- Certificat de conformité à la norme EN 50618:2015 valide.
- La référence fait partie de la BOM des modules validés.

Tous les câbles électriques de l'installation (*en sortie des modules et pour les connexions entre séries de modules et vers l'onduleur*) sont conformes à la norme NF C 15-100 en vigueur, aux guides UTE C 15-712 en vigueur et aux spécifications des onduleurs (*longueur et section de câble adaptées au projet*).

1.4.2.6.3. Connecteurs électriques

Connecteurs avec système de verrouillage et préassemblés en usine aux câbles des modules. Ces connecteurs ont les caractéristiques minimales suivantes :

- Indice de protection (*connecté*) : IP 67 minimum,
- Tension assignée de 1 000 V ou 1500 V,
- Certificat de conformité à la norme IEC 62852:2014 valide.
- La référence fait partie de la BOM des modules validés.

Les connecteurs des câbles supplémentaires (*pour les connexions entre séries de modules et vers l'onduleur*) doivent être identiques (*même fabricant, même marque et même type*) aux connecteurs auxquels ils sont destinés à être reliés : pour ce faire, des rallonges peuvent être fabriquées grâce à des sertisseuses spécifiques.

1.4.2.7. Cadre du module photovoltaïque

Le cadre des modules est composé de profils en aluminium de série supérieure ou égale à 6000, anodisé d'épaisseur $\geq 10 \mu\text{m}$.

Le cadre des modules présente deux profilés longitudinaux et deux profilés transversaux.

Les profilés sont reliés entre eux à l'aide d'équerres métalliques serties ou par vissage.

Les profilés longitudinaux du module sont percés en usine afin de prévoir la connexion des câbles de liaison équipotentielle des masses.

Un collage est appliqué entre le cadre et le verre du module.

La prise en feuillure du cadre sur le laminé est indiquée dans la grille de vérification des modules.

1.4.3. Système de montage

1.4.3.1. Fourniture

Les éléments de ce système de montage sont commercialisés par projet suite au dimensionnement des sociétés EPC Solaire et BMI Group France.

1.4.3.2. Ossature support iNova^{PV} Lite

1.4.3.2.1. Généralités

Les ossatures support iNova^{PV} Lite qui permettent de liaisonner les modules photovoltaïques au revêtement d'étanchéité sont constituées des éléments suivants : rails, entretoise et bande de raccordement Parafor iNova assemblées en usine (cf. Figure 2 et Figure 3).

Ces ossatures supports se déclinent en deux versions : iNova^{PV} Lite 40 E 87 et iNova^{PV} Lite 58 E 87, 40 ou 58 correspondant à la longueur du rail porteur en cm et 87 correspondant à la longueur de l'entretoise en cm.

Le tableau ci-après reprend les caractéristiques des différentes ossatures supports du procédé.

Dénomination	Longueur des rails Porteurs (cm)	Longueur de l'entretoise (cm)	Longueur de la bande de raccordement (cm)	Masse (kg)
iNova ^{PV} Lite 40 E 87	40 \pm 0,5	87 \pm 0,5	48 \pm 1,5	3,0
iNova ^{PV} Lite 58 E 87	58 \pm 0,5	87 \pm 0,5	58 \pm 1,5	3,8

1.4.3.2.2. Rails porteurs

Ce profilé, en aluminium EN AW-6060 T5 brut, d'épaisseur de paroi de 1,5 à 2,2 mm, est réalisé par extrusion. Sa masse linéaire est de 1,98 kg/m. Il a une hauteur de 110 mm et présente une semelle de 100 mm de large en partie basse. La partie haute forme une gorge dans laquelle viennent s'insérer les accessoires de fixations des modules ou les accessoires d'inclinaisons. Sa partie basse présente une cavité en forme de mâchoire dans laquelle prennent place les bandes de raccordement Parafor iNova qui sont ensuite maintenues après écrasement sous presse chez EPC Solaire. De plus, un clinchage assure une liaison mécanique entre les deux éléments constituants la « mâchoire ». Ce mode d'assemblage a pour but de maintenir la bonne tenue de la liaison dans le temps.

Les rails peuvent être anodisés afin de répondre à un usage dans des atmosphères extérieures spécifiques (cf Tableau 1).

1.4.3.2.3. Entretoises

Les entretoises, réalisées par extrusion en aluminium EN AW-6060 T5 brut, d'épaisseur de paroi de 2 mm, ont pour fonction de solidariser les deux rails entre eux par l'intermédiaire de deux vis $\varnothing 5,5 \times 19$ mm en acier inoxydable. Les entretoises sont de forme en « T inversé » ayant une dimension de 87 x 50 x 2 mm. Leur masse linéaire est de 0,67 kg/m.

Cette pièce peut être anodisée afin de répondre à un usage dans des atmosphères extérieures spécifiques (cf Tableau 1).

1.4.3.2.4. Bandes de raccordement Parafor iNova

Les bandes de raccordement Parafor iNova sont réalisées dans une feuille de Parafor 30 GS (DTA N°5.2/16-2544_V1). Les feuilles sont débitées en rouleaux de 150 mm de large, puis mises à dimension par découpe. Leur longueur est de 580 ± 15 mm pour les rails de 400 mm et 780 ± 15 mm pour les rails de 580 mm.

Les caractéristiques des bandes de raccordement Parafor iNova sont mentionnées en annexe dans le Tableau 2.

En usine, deux bandes de raccordement sont solidarisées aux rails (cf 1.4.3.2.2 et Figure 2).

Afin d'améliorer la résistance du procédé aux charges climatiques de vent, deux bandes de raccordement intérieures Parafor iNova peuvent également être utilisées directement sur le chantier, ce qui correspond à une configuration de pose d'ossatures supports iNova^{PV} Lite avec 4 bandes (cf. Figure 19 et Figure 20). Ces bandes de raccordement intérieures (de longueur 580 mm avec les ossatures supports iNova^{PV} Lite 40 ou 780 mm avec les ossatures supports iNova^{PV} Lite 58) sont livrées en même temps que les ossatures supports iNova^{PV} Lite (cf § 1.10.5.3.3).

1.4.3.3. Éléments de fixation des modules

Les pièces sont réalisées en aluminium extrudé EN AW-6060 T5. Elles sont adaptées à l'épaisseur du cadre des modules photovoltaïques. L'ensemble de ces pièces peut être anodisé afin de répondre à un usage dans des atmosphères extérieures spécifiques (cf. Tableau 1).

1.4.3.3.1. Rehausses (pour la version inclinée)

Afin de donner un angle d'inclinaison aux modules photovoltaïques de 8° par rapport au plan de toiture, les ossatures supports iNova^{PV} Lite sont équipées sur chantier d'un couple de rehausses, l'une appelée « rehausse Tilt GC FE haute », l'autre appelée « rehausse Tilt GC FE basse ».

Les rehausses sont réalisées par extrusion en aluminium EN AW-6060 T5.

Rehausse Tilt GC FE basse

Leur hauteur est de 157,1 mm, leur longueur de 44,4 mm et l'épaisseur de 2,5 mm. L'angle de la tête est de 8° (cf Figure 7). Les rehausses Tilt GC FE basses présentent sur leur partie inférieure, deux renforcements et une gorge ; cette géométrie permet l'insertion de la rehausse sur le rail support puis la mise en place dans la gorge de la visserie citée ci-après : un écrou, une vis à tête hexagonale creuse DIN912 TCHC en acier inoxydable de diamètre 8 mm et une rondelle de maintien de la rehausse Tilt GC FE basse sur le rail support.

Sur leur partie supérieure, elles présentent une gorge permettant l'insertion d'un écrou carré en acier inoxydable de diamètre 8 mm, utilisé pour la mise en place de la vis de la bride de fixation des modules.

La partie haute, inclinée à 8°, présente une surface d'appui pour les modules de 60 mm x 80 mm.

Rehausse Tilt GC FE haute

Leur hauteur est de 291,8 mm, leur longueur de 44,4 mm et l'épaisseur de 2,5 mm. L'angle de la tête est de 8° (cf Figure 8). Les rehausses Tilt GC FE hautes présentent, sur leur partie inférieure, deux renforcements et une gorge ; cette géométrie permet l'insertion de la rehausse sur le rail support puis la mise en place dans la gorge de la visserie citée ci-après : un écrou, une vis à tête hexagonale creuse DIN912 TCHC en acier inoxydable de diamètre 8 mm et une rondelle de maintien de la rehausse Tilt GC FE basse sur le rail support.

Sur leur partie supérieure, elles présentent une gorge permettant l'insertion d'un écrou carré en acier inoxydable de diamètre 8 mm, utilisé pour la mise en place de la vis de la bride de fixation des modules.

La partie haute, inclinée à 8°, présente une surface d'appui pour les modules de 60 mm x 80 mm.

1.4.3.3.2. Brides

Les modules photovoltaïques sont maintenus sur les ossatures supports (pour la version à plat) ou sur les rehausses (pour la version inclinée) par l'intermédiaire de brides de fixation. Elles sont de deux types :

- Brides centrales (positionnées entre deux modules photovoltaïques adjacents),
- Brides latérales (positionnées aux extrémités des champs photovoltaïques).

Les brides sont livrées sur le chantier pré-assemblées avec leur visserie (vis, rondelle et écrou définis au § 1.4.3.3.3).

Les brides sont fixées par des vis à tête hexagonale creuse DIN912 TCHC en acier inoxydable.

Une rondelle « Grower » en acier inoxydable de diamètre 8 mm est positionnée entre la tête de vis et la bride latérale ou centrale afin de prévenir un dévissage éventuel.

Brides centrales

Ces pièces, réalisées en aluminium AW 6060 T66, ont une forme en « oméga ». De 3 mm d'épaisseur et de 60 mm de longueur, elles comportent un perçage de diamètre 8,5 mm sur leur fond (cf Figure 4).

Brides latérales

Ces pièces, réalisées en aluminium AW 6060 T5, ont une forme en « µ ». De 3 mm d'épaisseur et de 60 mm de longueur, elles comportent un perçage de diamètre 8,5 mm sur leur fond (cf. Figure 5 et Figure 6).

1.4.3.3.3. Visserie

Les brides centrales ou latérales sont fixées sur les ossatures supports (version à plat) à l'aide :

- d'une vis DIN912 CHC à tête hexagonale creuse, en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre 8 mm, de longueur adaptée au cadre du module,
- d'une rondelle crénelée DIN7980 W8 Grower, en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre extérieur 12,7 mm, de diamètre intérieur 8,1 mm et de 2 mm d'épaisseur,
- d'un écrou carré en aluminium, de dimensions 20x20x10 mm muni d'un trou de diamètre 8 mm.

Pour la version inclinée, les rehausses Tilt GC FE hautes et basses sont fixées sur les ossatures support iNova^{PV} Lite à l'aide :

- d'une vis DIN912 CHC M8, en acier inoxydable A2 ou A4, de longueur 12 mm,
- d'une rondelle plate NFE25514 LL8, en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre extérieur 30 mm, de diamètre intérieur 8,4 mm et de 1,5 mm d'épaisseur,
- d'un écrou carré DIN557, en acier inoxydable A2 ou A4, de dimensions 13x13x6,5 mm muni d'un trou de diamètre 8 mm.

Les brides centrales ou latérales sont fixées sur les rehausses Tilt GC FE hautes et basses (version inclinée) à l'aide :

- d'une vis DIN912 CHC à tête hexagonale creuse, en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre 8 mm, de longueur adaptée au cadre du module,
- d'une rondelle crénelée DIN7980 W8 Grower, en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre extérieur 12,7 mm, de diamètre intérieur 8,1 mm et de 2 mm d'épaisseur,
- d'un écrou carré DIN557, en acier inoxydable A2 ou A4, de dimensions 13x13x6,5 mm muni d'un trou de diamètre 8 mm.

1.5. Autres éléments

1.5.1. Liminaire

La fourniture peut également comprendre des éléments permettant de constituer un système photovoltaïque : onduleurs, câbles électriques reliant le champ photovoltaïque au réseau électrique en aval de l'onduleur... Ces éléments ne sont pas examinés dans le cadre de l'Appréciation Technique d'Expérimentation qui se limite à la partie électrique en courant continu.

Les éléments suivants, non fournis, sont toutefois indispensables à la mise en œuvre et au bon fonctionnement du procédé utilisé :

1.5.2. Éléments porteurs en Tôles d'Acier Nervurées

1.5.2.1. Généralités

Les tôles d'acier nervurées sont conformes aux normes NF EN 14782, NF P34-401-2 et NF DTU 43.3.

Les TAN sont fabriquées à partir de bobines d'acier galvanisées ou prélaquées conformément aux normes :

- NF EN 10346 et NF P 34-310 lorsqu'elles sont galvanisées,
- NF EN 10169 et NF P 34-301 lorsqu'elles sont prélaquées.

L'épaisseur nominale de l'acier est au moins égale à 0,75 mm.

Les tolérances sur l'épaisseur sont décalées et conformes à la norme NF EN 10143.

1.5.2.2. Tôles d'acier nervurées Arcelor Mittal Construction France

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées admis de chez Arcelor Mittal Construction France sont les tôles d'acier nervurées Inastyl[®] C38, Inastyl[®] 46, Inastyl[®] 56, Inastyl[®] 56PP, Inastyl[®] 74, Inastyl[®] 74PA, Inastyl[®] 74PP et Inastyl[®] 74PT.

La nuance minimale d'acier utilisée est S 320 GD selon la norme NF EN 10346.

La géométrie est donnée au § 1.16.2.5.5.1.

Les fixations sont conformes à la norme NF DTU 43.3 et leurs vérifications et dimensionnement sont conformes au §.1.16.2.5.4.

1.5.2.3. Tôles d'acier nervurées Bacacier

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées admis commercialisés et fournis directement par la société Bacacier sont les tôles d'acier nervurées iNovalteo 42.1010, iNovalteo 49.950, iNovalteo 59.900, iNovalteo 73.780 et iNovalteo 73.780PP.

La nuance minimale d'acier utilisée, selon la norme NF EN 10346, est S320 GD pour l'iNovalteo 42.1010 et S350 GD pour les iNovalteo 49.950, 59.900, 73.780 et 73.780PP.

La géométrie est donnée au § 1.16.2.6.5.1.

Les fixations sont conformes à la norme NF DTU 43.3 et leurs vérifications et dimensionnement sont conformes au §.1.16.2.6.4.

1.5.2.4. Tôles d'acier nervurées Joris Ide

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées admis commercialisés et fournis directement par la société Joris Ide NV sont les tôles d'acier nervurées JI-iNova 56-225-900 et JI-iNova 56-225-900 PP.

Outre la galvanisation, les TAN JI-iNova peuvent comporter un revêtement métallique « Magnelis[®] » selon l'E.T.P.M. N° 20/0067.

La nuance minimale d'acier utilisée est S 320 GD selon la norme NF EN 10346.

La géométrie est donnée au § 1.16.2.7.5.1.

Les fixations sont conformes à la norme NF DTU 43.3 et leurs vérifications et dimensionnement sont conformes au §.1.16.2.7.4.

1.5.2.5. Tôles d'acier nervurées Monopanel

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées admis commercialisés et fournis directement par la société Monopanel SAS sont les tôles d'acier nervurées Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57.

La nuance minimale d'acier selon la norme NF EN 10346 est S320 GD.

La géométrie est donnée au § 1.16.2.8.5.1.

Les fixations sont conformes à la norme NF DTU 43.3 et leurs vérifications et dimensionnement sont conformes au §.1.16.2.8.4.

1.5.3. Pare-vapeur

Les pare-vapeur doivent être conformes au tableau 2a du DTA Paracier FM (n° 5.2/19-2225_V2) pour des éléments porteurs en tôles d'acier nervurées.

Le choix de la mise en œuvre du pare-vapeur se fait conformément au DTU 43.3 amendement A1.

Pour les bâtiments ERP, lorsque nécessaire, les pare-vapeur voile de verre / aluminium (Pare-vapeur CECEAL (SIPLAST)) conformes à la norme NF DTU 43.3 – P1.2 devront être mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 43.3 associés aux panneaux isolants Powerdeck+ posés sans écran thermique sur TAN pleine.

1.5.4. Isolant non porteur

Seuls sont autorisés les isolants non porteurs cités ci-dessous, fixés mécaniquement :

- en laine de roche de marque Panotoit Tekfi 2, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 et jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/19-2378_V2 de la société Saint-Gobain Isover,
- en laine de roche monodensité de marque Rockacier C Nu, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 et jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/16-2523_V1 de la société Rockwool France SAS,
- en laine de roche monodensité de marque Rockacier C Nu Energy, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 et jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/23-2729_V1 en vigueur de la société Rockwool France SAS,
- en laine de roche de marque SmartRoof C(38), d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 et jusqu'à 180 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS,
- en laine de roche de marque SmartRoof C(37), d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 et jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS,
- en polyisocyanurate (PIR) Powerdeck+, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 4 et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA 5.2/22-2724_V2 de la société Recticel Insulation SAS,
- en SmartRoof C en premier lit et Powerdeck+ conforme au DTA n°5.2/22-2725_V3 de la société Recticel Insulation SAS en deuxième lit, d'épaisseur conforme au Tableau 4 et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale,
- en SmartRoof C en premier lit et Knauf Steelthane conforme au DTA n°5.2/21-2712_V2 de la société Knauf SAS, en deuxième lit d'épaisseurs minimale et maximale conformes au Tableau 4.

1.5.5. Revêtement d'étanchéité

Seuls sont autorisés les revêtements d'étanchéité bicouches constitués de Paradiene FM R4 + Paracier G VV 100 ou de Paradiene FM R4 Silver + Paradiene 40.1 GS Silver, de la société BMI Group France (DTA 5.2/19-2225_V2).

1.5.6. Attelages de fixation mécanique

Les attelages de fixation de l'isolant sont ceux décrit dans le DTA du revêtement d'étanchéité "Paracier FM".

Les attelages du revêtement d'étanchéité sont conformes au DTA "Paracier FM".

Les attelages répondent aux exigences de l'e-Cahier du CSTB 3563, et présentent les caractéristiques suivantes :

- Vis ou élément de fixation diamètre 4,8 mm minimum, et présentant une valeur minimale à l'arrachement selon la norme NF P 30-313 Pk de 152 daN,
- Plaquette de répartition métallique de dimension 40 x 40 mm ou 82 x 40 mm.

Les attelages font l'objet d'une fiche technique établie par le fabricant de fixations, précisant notamment la valeur de résistance caractéristique Pkft de l'attelage selon la norme NF P 30-313 et le diamètre minimum de l'élément de liaison (vis).

Les fixations (attelages comportant les éléments de liaison et plaquettes associées) dites « solides au pas » sont obligatoires pour la mise en œuvre du procédé.

Le terme « solide au pas » s'applique à une fixation munie d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette condition.

1.5.7. Composants électriques

1.5.7.1. Liaison intermodules et modules onduleur

Les câbles doivent être choisis et mis en œuvre de manière à réduire au maximum le risque de défaut à la terre ou de court-circuit. Cette condition est assurée en utilisant des câbles monos conducteurs d'isolement équivalents à la classe II de sécurité électrique. Ces câbles doivent cheminer côte à côte et le conducteur d'équipotentialité doit emprunter le même cheminement. Les câbles doivent répondre à la norme NF C 15-100 et aux guides UTE C15-712.

1.5.7.2. Chemins de câble

Les câbles et connecteurs ne doivent pas reposer directement sur l'étanchéité. En conséquence, des chemins de câbles doivent être utilisés.

1.6. Conditionnement, étiquetage, stockage

1.6.1. Modules photovoltaïques

Les modalités de conditionnement (nombre de modules par emballage, nature de l'emballage, position des modules, séparateurs entre modules) des modules sont indiquées dans la grille de vérification des modules.

Les modules conditionnés ensemble sont obligatoirement de la même nature et de la même puissance.

Le module est lui-même identifié par un étiquetage conforme à la norme NF EN 50380.

Sauf spécificité du fabricant indiquée dans la grille de vérification des modules, le stockage sur chantier s'effectue au sec, sous abri.

1.6.2. Ossature support iNova^{PV} Lite

Les quantités exactes de chacun des éléments du système de montage sont déterminées lors de l'élaboration du plan de calepinage par la société EPC Solaire.

Les ossatures support iNova^{PV} Lite sont livrées par palettes. Chaque palette comporte 45 éléments (ossatures supports 40 E 87) ou 30 éléments (ossatures supports 58 E 87).

Lors de la livraison, chaque palette comporte une étiquette indiquant le nom du chantier, le type d'ossature support, le nombre d'éléments, le poids du colis.

Le stockage sur chantier s'effectue sur une surface plane.

1.6.3. Rehausse, visserie et bride

Les rehausse hautes et basses, la visserie et les brides sont livrées dans des cartons séparés et étiquetés. Les étiquettes comportent a minima le nom du chantier, le nom et la quantité des éléments.

Les brides sont livrées avec leur visserie pré-assemblée.

Le stockage sur chantier est réalisé sur une surface plane à l'abri des intempéries.

1.6.4. Autres constituants du procédé

1.6.4.1. Tôles d'acier nervurées

1.6.4.1.1. Tôles d'acier nervurées Arcelor Mittal Construction France

Les profils Inastyl[®] fabriqués par la société Arcelor Mittal sont conditionnés par colis. Chaque colis comporte un étiquetage complété par une Déclaration De Performance par expédition.

L'étiquetage précise à minima :

- Le fabricant,
- La référence de la tôle,
- Les éléments relatifs au marquage CE,
- La caractéristique de la tôle,
- L'épaisseur de la tôle,
- La longueur de la tôle,
- Le nombre d'éléments,
- Le poids,
- Le nom du client,
- La référence chantier.

1.6.4.1.2. Tôles d'acier nervurées Bacacier

Les profils iNovalteo sont conditionnés en colis selon la commande du client. Chaque colis comporte un étiquetage précisant au minimum :

- Le nom du fabricant,
- Le nom du client,
- Le numéro de commande,
- Le poids,
- Le nombre d'éléments,
- La longueur,
- L'épaisseur,

Les colis de TAN sont stockés sur un calage, inclinés sur l'horizontale, tout en ménageant un espace avec le sol, en évitant tout risque de déformation permanente des plaques. Lors de la manipulation, il est conseillé de prendre des précautions pour ne pas détériorer les produits en adaptant l'écartement des fourches. L'approvisionnement en toiture respecte les dispositions prévues au § 6.1.2 de la norme NF DTU 43.3 P1-1.

1.6.4.1.3. Tôles d'acier nervurées Joris Ide

Les profils JI-iNova sont conditionnés en colis selon la commande du client. Une fiche d'identification est collée sur chaque colis et précise au minimum :

- Marquage CE ;
- Déclaration de Performances (DdP) ;
- Nom du fabricant ;
- Référence commande client ;
- Référence de l'ordre de commande ;
- Nom du client ;
- Date de fabrication ;
- Poids du fardeau ;

- Contenu du fardeau (nombre et longueur) ;
- Numéro de teinte.

Les profils JI-iNova sont conditionnés en fardeaux. Les fardeaux sont à manutentionner en prenant appui aux points prévus à cet effet. L'approvisionnement en toiture respectera les dispositions prévues au § 6.1.2 du DTU 43.3 P1-1.

Les colis de tôles d'acier nervurées sont stockés dans un abri ventilé ou sous une bâche sur un calage, inclinés sur l'horizontale, tout en ménageant un espace avec le sol, en évitant tout risque de déformation permanente des plaques nervurées.

1.6.4.1.4. Tôles d'acier nervurées Monopanel

Les profils Nervo-iNova sont conditionnés en colis selon la commande du client. Une fiche d'identification est collée sur chaque colis et précise au minimum :

- Marquage CE ;
- Déclaration de Performances (DdP) ;
- Nom du fabricant ;
- Référence commande client ;
- Référence de l'ordre de commande ;
- Nom du client ;
- Date de fabrication ;
- Poids du fardeau ;
- Contenu du fardeau (nombre et longueur) ;
- Numéro de teinte ;
- Nom du profil ;
- Epaisseur du profil.

Les profils Nervo-iNova sont conditionnés en fardeaux. Les fardeaux sont à manutentionner en prenant appui aux points prévus à cet effet. L'approvisionnement en toiture respectera les dispositions prévues au § 6.1.2 du DTU 43.3 P1-1.

Les colis de tôles d'acier nervurées sont stockés dans un abri ventilé ou sous une bâche sur un calage, inclinés sur l'horizontale, tout en ménageant un espace avec le sol, en évitant tout risque de déformation permanente des plaques nervurées.

1.6.4.2. Panneaux isolants

Les panneaux isolants visés par le présent Dossier Technique sont emballés et étiquetés conformément à leur DTA en vigueur.

1.6.4.3. Revêtement d'étanchéité et pare-vapeur

Les revêtements d'étanchéité et pare-vapeur sont conditionnés en rouleaux, emballés et étiquetés conformément au DTA "Paracier FM".

1.6.4.4. Bandes de raccordement intérieures Parafor iNova

Les bandes de raccordement intérieures Parafor iNova sont livrées emballées sur palettes séparées et étiquetées. Les étiquettes comportent a minima le nom du chantier, le nom des éléments et la quantité.

1.7. Caractéristiques dimensionnelles

Les caractéristiques dimensionnelles des modules sont données dans la grille de vérification des modules.

Le système de montage des modules photovoltaïques est modulaire. De ce fait, il permet d'obtenir une multitude de champs photovoltaïques.

Leurs caractéristiques dimensionnelles sont les suivantes :

Caractéristiques dimensionnelles du champ photovoltaïque	Longueur du champ (m)	Largeur du champ (m)
Version à plat	$\text{NbreMod} \times (\text{LMod} + 0,02) - 0,02 + \text{LRail}$	$\text{NbreLigne} \times (\text{LMod} + 0,02) - 0,02$
Version inclinée bi-orientation	$\text{NbreMod} \times (\text{LMod} + 0,02) - 0,02 + \text{LRail}$	$\text{NbreLigne} \times (\text{LMod} + 0,07) - 0,07$
Version inclinée mono-orientation	$\text{NbreMod} \times (\text{LMod} + 0,02) - 0,02 + \text{LRail}$	$\text{NbreLigne} \times (\text{LMod} + \text{EspLigne}) - \text{EspLigne}$

Avec :

L_{Mod} : Longueur du module photovoltaïque en mètre,

I_{Mod} : Largeur du module photovoltaïque en mètre,

NbreMod : Nombre de module, dans le sens de la largeur des modules photovoltaïques,

NbreLigne : Nombre de module, dans le sens de la longueur des modules photovoltaïques,

EspLigne : Espace entre les lignes de modules, dans le sens de la longueur des modules photovoltaïques en mètre,

LRail : Longueur du rail de l'ossature support iNova^{PV} Lite en mètre (0,4 ou 0,58) suivant la configuration.

Selon les configurations, l'espace entre lignes de modules, EspLigne, prend les valeurs suivantes (m) :

Configuration	A plat	Bi-orientation	Mono-orientation
EspLigne	0,02	Minimum 0,02 Préconisé 0,07	Préconisé 0,60

1.8. Caractéristiques électriques

1.8.1. Conformité à la norme NF EN 61215

Les modules cadrés ont été certifiés conformes à la norme NF EN 61215.

1.8.2. Sécurité électrique

Les modules cadrés ont été certifiés conformes à la classe II de sécurité électrique selon la norme NF EN 61730.

1.8.3. Performances électriques

Les puissances électriques des modules sont validées par les normes NF EN 61215 et NF EN 61730.

Dans les tableaux de la grille vérification des modules, les performances électriques actuelles des modules ont été déterminées par flash test et ramenées ensuite aux conditions STC (*Standard Test Conditions : éclairement de 1 000 W/m² et répartition spectrale solaire de référence selon la norme CEI 60904-3 avec une température de cellule de 25°C*).

1.9. Fabrication et contrôles

1.9.1. Tôles d'acier nervurées

1.9.1.1. Tôles d'acier nervurées Arcelor Mittal Construction France

Les profils Inastyl® C38, 46, 56, 56PP, 74, 74PA, 74PP et 74T sont fabriqués par la société Arcelor Mittal Construction France, sur les sites de production de Contrisson et Hainonville pour les profils Inastyl® 74 (Meuse).

Les contrôles des bobines d'acier, comportant un revêtement métallique nu ou pré laqué, utilisées lors de la fabrication sont effectués en production tout au long des différents stades industriels conformément aux normes NF EN 10346 et NF P 34-301. La production est systématiquement contrôlée conformément aux exigences des normes NF EN 14782 et NF P 34-401-2 (2022), complétées par un minimum de trois contrôles par poste.

1.9.1.2. Tôles d'acier nervurées Bacacier

Les TAN iNovalteo sont fabriquées par la société Bacacier, sur ses sites de production de :

- iNovalteo 42 : Les Roches Prémaries (86), Aigueperse (63), Bourg-Saint-Andéol (07), Rang-du-Fliers (62), Villers-la-Montagne (54) ;
- iNovalteo 49, 59 et 73 : Aigueperse (63).

Le contrôle des bobines d'acier revêtues utilisées lors de la fabrication sont effectués en production tout au long des différents stades industriels conformément aux normes NF EN 10346 et NF P 34-301.

Lors de l'opération de profilage, à la fin de chaque montage machine, le contrôle géométrique des profils iNovalteo est effectué afin de réceptionner le montage avant la mise en production (cf. norme NF EN 14782). La production est systématiquement contrôlée conformément aux exigences des normes NF EN 14782 et NF P 34-401-2 (2022), complétées par un minimum de 3 contrôles par poste.

L'aspect général du produit est contrôlé en continu, de façon visuelle.

1.9.1.3. Tôles d'acier nervurées Joris Ide

Les profils JI-iNova sont fabriquées par la société Joris Ide NV, sur ses sites de production de Saint-Caradec (France) et Zwevezele (Belgique).

Le contrôle des bobines d'acier revêtues, métallique nu ou pré laqué, utilisées lors de la fabrication sont effectués en production tout au long des différents stades industriels conformément aux normes NF EN 10346 et NF P 34-301.

Lors de l'opération de profilage, à la fin de chaque montage machine, le contrôle géométrique des profils JI-iNova est effectué afin de réceptionner le montage avant la mise en production (cf. norme NF EN 14782). La production est systématiquement contrôlée conformément aux exigences de la norme NF EN 14782 et NF P 34-401-2.

L'aspect général du produit est contrôlé en continu, de façon visuelle.

1.9.1.4. Tôles d'acier nervurées Monopanel

Les TAN Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57 sont fabriquées par la société Monopanel SAS, sur le site de production de Chauny (02).

Le contrôle de production en usine du matériau de base (bobines) et du produit fini (Nervo-iNova) est réalisé conformément aux exigences des normes NF EN 14782 : 2006 et NF P 34-401-2 (2022).

L'aspect général du produit est contrôlé en continu, de façon visuelle.

1.9.2. Isolants

L'isolant Panotoit Tekfi 2 est fabriqué et contrôlé par la société Saint-Gobain Isover conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

L'isolant Rockacier C Nu est fabriqué et contrôlé par la société Rockwool conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

L'isolant Rockacier C Nu Energy est fabriqué et contrôlé par la société Rockwool conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

L'isolant SmartRoof C est fabriqué et contrôlé par la société Knauf Insulation conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

L'isolant Powerdeck+ est fabriqué et contrôlé par la société Recticel Insulation conformément aux dispositions précisées dans les DTA en vigueur.

L'isolant Knauf Steelthane est fabriqué et contrôlé par la société Knauf SAS conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

1.9.3. Étanchéité et pare-vapeur

Les pare-vapeur et produits composant le revêtement d'étanchéité sont fabriqués et contrôlés par la société BMI Group France conformément aux dispositions précisées dans leur DTA.

Les pare-vapeur voile de verre / aluminium (Pare-vapeur CECEAL (SIPLAST) sont fabriqués et contrôlés par la société BMI Group France.

1.9.4. Modules photovoltaïques

La fabrication des modules photovoltaïques a été examinée dans le cadre de la vérification des modules. Les informations principales (*site(s) de fabrication, certification ISO 9001, tolérance sur le flash-test, mesure(s) par électroluminescence, inspection finale*) sont données dans la grille de vérification des modules.

1.9.5. Composants de l'ossature support

1.9.5.1. Profils aluminium

Les profils aluminium de l'ossature support sont extrudés par la société Mitjavila en France. Les rails porteurs et entretoises sont extrudés en longueur d'environ 6 mètres linéaires. Ils sont débités à la longueur désirée à l'aide d'une machine-outil mécanisée.

La société EPC Solaire contrôle ces éléments (dimensions et épaisseur) lors de leur réception. L'assemblage est réalisé par les Ateliers Bellevue, en France, pour le compte d'EPC Solaire et contrôlé par ses soins. L'opérateur ou le chef d'atelier procède sur l'opération de clinchage à trois vérifications, une fois par jour, et pour tous nouveaux lots : épaisseur d'écrasement des mâchoires (9,5 mm \pm 0,5 mm) position et profondeur des poinçons (4 mm minimum).

Un contrôle de résistance à l'arrachement de la bande de raccordement est effectué 1 fois par mois. La valeur de résistance doit être de 120 daN \pm 20 daN pour une bande de 15 cm de largeur.

Les rails peuvent être anodisés afin de répondre à un usage dans des atmosphères extérieures spécifiques (cf. Tableau 1).

1.9.5.2. Bandes de raccordement Parafor iNova

Les bandes de raccordement Parafor iNova sont débitées dans des rouleaux de Parafor 30 GS de la société BMI Group France. Elles sont contrôlées avant le passage sous presse, par prélèvement, une fois par jour ou une fois par lot minimum (la tolérance est de \pm 1,5 cm).

Le produit est fabriqué et contrôlé par la société BMI Group France conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur (n° 5.2/16-2544_V1).

1.9.6. Éléments de finition

L'ensemble des profils servant à la réalisation des brides et rehausses est extrudé pour le compte de la société EPC Solaire et contrôlés (dimension et épaisseur) par ses soins lors de leurs réceptions. Les découpes à dimension sont réalisées et le contrôle des dimensions est réalisé à raison d'une fois par jour et par poste de travail.

1.10. Mise en œuvre

1.10.1. Généralités

Les ossatures support iNova^{PV} Lite et leurs accessoires sont livrés avec leur notice de montage et avec un plan de calepinage des modules fourni par la société EPC Solaire.

Avant chaque projet, une reconnaissance préalable de la toiture doit être réalisée à l'instigation du maître d'ouvrage afin de vérifier la capacité de la charpente à accueillir le procédé photovoltaïque, et que les charges admissibles sur la toiture ne sont pas dépassées du fait de la mise en œuvre du procédé.

La mise en œuvre est prévue pour être exécutée sur des structures porteuses :

- en bois, 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 norme NF EN 1995-1-1/NA,
- en acier, conformément à la norme NF EN 1993-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne "Toiture en général" du Tableau 1 de la clause 7.2.1(1)B de la norme NF EN 1993-1-1/NA,
- en béton avec insert métallique de 60 mm minimum de largeur d'appui et 2,5 mm minimum d'épaisseur, conformément aux normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA. Les classes de tolérances fonctionnelles de montage doivent être de classe 1 selon la NF EN 13670.

La mise en œuvre du procédé ne peut être réalisée que pour le domaine d'emploi défini au § 1.3.

Les modules photovoltaïques peuvent être connectés en série, parallèle ou série/parallèle.

1.10.2. Compétences des installateurs

La mise en œuvre du procédé doit être assurée par des installateurs dont les Compagnons ont été formés par les sociétés BMI Group France et EPC Solaire (cf § 1.11).

Les compétences requises sont de 2 types :

- Compétences en étanchéité : pour la mise en œuvre du complexe élément porteur/isolant/étanchéité et du système de montage support des modules photovoltaïques complétées par une qualification QUALIBAT N° 3272.
- Compétences électriques complétées par une qualification et/ou habilitation pour la réalisation d'installations photovoltaïques : habilitation électrique selon la norme NF C 18-510, habilitation "BP" pour le raccordement des modules, habilitations "BR" requises pour le raccordement des modules et le branchement aux onduleurs.

1.10.3. Sécurité des intervenants

L'emploi de dispositifs de sécurité (*protections collectives, nacelle, harnais, ceintures, dispositifs d'arrêt...*) est obligatoire afin de répondre aux exigences en matière de prévention des accidents. Lors de la pose, de l'entretien ou de la maintenance, il est notamment nécessaire de mettre en place des dispositifs pour empêcher les chutes depuis la toiture selon la réglementation en vigueur (*par exemple, un harnais de sécurité relié à une ligne de vie fixée à la charpente*) ainsi que des dispositifs permettant la circulation des personnes sans appui direct sur les modules (*échelle de couvreur, ...*).

Ces dispositifs de sécurité ne sont pas inclus dans la livraison.

Les risques inhérents à la pose de modules photovoltaïques et les dispositions à prendre lors de la conception, de la préparation et de l'exécution du chantier sont décrits dans la fiche pratique de sécurité ED 137 publiée par l'INRS.

1.10.4. Spécifications électriques

1.10.4.1. Généralités

L'installation doit être réalisée conformément aux documents en vigueur suivants : norme NF C 15-100 et guide UTE C 15-712.

Tous les travaux touchant à l'installation électrique doivent être confiés à des électriciens habilités (cf § 1.10.2).

Le nombre maximum de modules pouvant être raccordés en série est limité par la tension DC maximum d'entrée de l'onduleur tandis que le nombre maximum de modules ou de séries de modules pouvant être raccordés en parallèle est limité par le courant DC maximum d'entrée de l'onduleur.

1.10.4.2. Connexion des câbles électriques

Le schéma de principe du câblage est décrit en Figure 13.

La connexion et le passage des câbles électriques s'effectuent sous le système de montage des modules ou dans des chemins de câbles capotés : ils ne sont donc jamais exposés au rayonnement solaire.

Les chemins de câbles sont fixés sur une ossature support thermosoudée au revêtement d'étanchéité ou posés en indépendance sur le revêtement d'étanchéité (type iNova^{PV} Lite, dura-blok ou équivalent).

- Liaison intermodules et module/onduleur

La connexion des modules se fait au fur et à mesure de la pose des modules avant leur fixation.

Si besoin, la liaison entre les câbles électriques des modules et les câbles électriques supplémentaires (*pour le passage d'une rangée à une autre ou pour la liaison des séries de modules au circuit électrique*) doit toujours se faire au travers de connecteurs mâles et femelles du même fabricant, de la même marque et du même type. Pour ce faire, il peut être éventuellement nécessaire de confectionner, grâce à des sertisseuses spécifiques, des rallonges disposant de deux connecteurs de type différents.

On veillera à fixer les connecteurs sous les modules afin qu'ils ne risquent pas de toucher le revêtement d'étanchéité ; la circulation des câbles se fera en évitant également d'être en contact avec le revêtement d'étanchéité (Figure 9).

Pour la connexion d'une rangée de modules à une autre, le passage des câbles se fera en passant dans le chemin de câbles avec capot ou dans une goulotte.

- Liaison équipotentielle des masses

La mise à la terre de chaque module est réalisée au niveau du cadre sur les rails principaux :

- à l'aide d'un câble vert/jaune de section 6 mm², de cosses à œil en cuivre, de rondelles bimétal cuivre/aluminium et de vis auto-perceuses sur le rail et de vis M6, rondelle à dent et Grower dans un des trous du cadre du module prévu à cet effet. Le perçage du profilé est réalisé sur sa partie latérale (Figure 10).
- ou à l'aide de de la griffe TerraGrifTM de Mobasolar (référence : RL0.6 x 20 x 60) positionnée sur la rehausse haute pour la configuration inclinée (voir Figure 11) ;
- ou à l'aide de de la griffe TerraGrifTM de Mobasolar (référence : RL0.6 x 20 x 44) positionnée sur le rail support pour la configuration à plat (voir Figure 12).

La mise à la terre des ossatures supports iNova^{PV} Lite du champ photovoltaïque s'effectue en peigne (Figure 13) par l'intermédiaire :

- d'un câble vert/jaune de section 6 mm² équipé de cosses double à œil en cuivre, de rondelles bimétal cuivre/aluminium et de vis auto-perceuses mises en place sur la partie latérale de l'un des rails de chacune des ossatures supports ou en utilisant les griffes RAYVOLT de la société ARAYMOND (cf Figure 14).
Le tout est relié au câble des masses principal (16 ou 25 mm²) par l'intermédiaire d'un raccord à serrage, à sertir ou à vis.

Les câbles de mise à la terre doivent présenter des sections adaptées à leur fonction (interconnexion des cadres des modules et des rehausses ou liaison à la prise de terre du bâtiment) et dans tous les cas des caractéristiques conformes au guide NF C 15-712.

- ou d'un câble vert/jaune de section 6 mm² conforme à l'IEC 60228, de classe 5 ou 6 uniquement, inséré dans la gorge de la TerragrifTM. Le câble vert jaune doit passer dans toutes les TerragrifTM (voir Figure 11 et Figure 12).
- Passage des câbles à l'intérieur du bâtiment
- Le passage des câbles vers l'intérieur du bâtiment doit être réalisé sans rompre l'étanchéité. La pénétration des câbles au travers du revêtement d'étanchéité se fait par l'intermédiaire de crosses de traversée de toit mises en œuvre conformément au DTA du revêtement d'étanchéité. Selon la disposition de la toiture-terrasse, du bâtiment et l'implantation du champ photovoltaïque, il peut être réalisé soit :
- au niveau des traversées de toiture par l'intermédiaire de crosses de passage de câbles conformément au DTU 43.3 (cf Figure 15),
 - via une descente en façade dans une gaine technique ou un chemin de câbles capoté.

L'ensemble des câbles doit ensuite être acheminé dans des chemins de câbles capotés dont la distance entre deux supports n'excède pas 1,50 m. Certains supports peuvent être mis en œuvre par l'étancheur. Le nombre, l'emplacement et le dimensionnement sont définis par le concepteur en concertation avec l'électricien en charge de l'installation.

Les chemins de câbles doivent permettre leur mise à la terre, la ventilation des câbles et l'évacuation de l'eau (en évitant la rétention d'eau) et doivent être repérés et prévus à cet effet conformément aux prescriptions des documents en vigueur suivants : norme NF C 15-100, guide UTE C 15-712 (*limitation des boucles induites, cheminements spécifiques et distincts...*) et norme CEI 61 537 : « Systèmes de chemins de câbles et systèmes d'échelle à câbles pour installations électriques ».

Les câbles doivent être regroupés dans des chemins de câbles capotés afin d'être à l'abri des intempéries et des rayonnements ultraviolets. Les chemins de câbles doivent répondre aux normes suivantes : norme NF C 15-100 et guide UTE C 15-712.

Le calepinage général des chemins de câbles est réalisé préalablement à la mise en œuvre sur un fond de plan par l'entreprise ayant à charge cette prestation.

Dans le cas du cheminement des câbles en courant continu, ceux-ci doivent emprunter des conduits, des goulottes ou des compartiments de goulotte distincts de ceux des circuits alternatifs, sauf ponctuellement au niveau des croisements.

Par ailleurs, il y a lieu de respecter les instructions de mise en œuvre des canalisations préconisées par le constructeur.

Les connexions et les câbles doivent être mis en œuvre de manière à éviter toute détérioration due aux effets du vent et de la glace.

L'installation photovoltaïque, une fois terminée, doit être vérifiée avant son raccordement à l'onduleur grâce à un multimètre : continuité, tension de circuit ouvert, ...

1.10.5. Mise en œuvre en toiture

1.10.5.1. Conditions préalables à la pose

Les règles de mise en œuvre décrites au présent Dossier, dans la notice de pose et dans les plans d'exécution fournis par la société EPC Solaire, doivent être respectées.

Le délai entre la réalisation du complexe d'étanchéité et la mise en place des ossatures supports sur le revêtement d'étanchéité bitume, ne doit pas dépasser 18 mois.

1.10.5.2. Calepinage et préparation de la toiture

La surface qui doit être ménagée pour l'implantation du procédé photovoltaïque doit posséder les dimensions indiquées dans le paragraphe 1.7.

Les modules photovoltaïques doivent également être positionnés de façon à respecter des zones de positionnement requises pour l'entretien de l'installation ou de matériels divers (lanterneaux, exutoires...).

Les champs photovoltaïques doivent être positionnés sur la toiture en respectant (cf. Figure 16 et Figure 17) :

- une distance de 1 m minimum entre le champ photovoltaïque et la périphérie de toiture,
- une distance de 0,5 m minimum entre le champ photovoltaïque et le fil d'eau au droit de la noue, ainsi que sur le pourtour des évacuations d'eau pluviales sur une emprise globale de 0,5 m,
- une distance de 0,25 m minimum entre le champ photovoltaïque et la ligne de faitage,
- une distance de 0,5 m minimum entre le champ photovoltaïque et un joint de dilatation,
- une distance minimum de 0,9 m autour des ouvrages émergents tels que lanterneaux, coupoles, cheminées, et une distance libre de 0,90 m minimum pour y accéder.

Les champs photovoltaïques ne doivent pas excéder 300 m². Au-delà, des chemins d'accès libres de tout module photovoltaïque doivent être prévus.

A ces dispositions sont à ajouter les dispositions à prendre pour limiter les influences des ombres portées, dues à la présence d'éléments de hauteur autour des modules photovoltaïques. Pour le bon fonctionnement de l'installation, il convient de positionner les modules photovoltaïques dans des zones non soumises à l'ombrage.

1.10.5.3. Mise en œuvre du procédé

1.10.5.3.1. Mise en œuvre de l'élément porteur TAN

1.10.5.3.1.1. Tôles d'acier nervurées Arcelor Mittal Construction France

De marque Arcelor Mittal et de références Inastyl[®] C38, Inastyl[®] 46, Inastyl[®] 56, Inastyl[®] 56PP, Inastyl[®] 74, Inastyl[®] 74PA, Inastyl[®] 74PP et Inastyl[®] 74PT, elles doivent être conçues et mises en place de façon à respecter les tableaux de portées maximales d'utilisation définis dans le présent Dossier Technique (cf § 1.16.2.5.5.2).

Elles sont mises en œuvre conformément à la norme NF DTU 43.3, modifié ou complété par ce Dossier Technique (cf.1.16.2.5).

Le recouvrement transversal est de 50 mm minimum, il est réalisé au droit d'un appui.

Chacune des nervures de la Tôle d'Acier Nervurée est fixée au droit de chaque appui par des vis conformes à la norme NF DTU 43.3.

Le recouvrement longitudinal, se fait par emboîtement. La couture entre TAN est réalisée en respectant un espacement maximal de 0,75 m. Les coutures sont réalisées à l'aide de vis auto-perceuses.

1.10.5.3.1.2. Tôles d'acier nervurées Bacacier

De marque Bacacier et de référence iNovalteo 42.1010, iNovalteo 49.950, iNovalteo 59.900, iNovalteo 73.780 et iNovalteo 73.780PP, les tôles d'acier nervurées doivent être conçues et mises en place de façon à respecter les tableaux de portées maximales d'utilisation définis dans le présent Dossier Technique (cf § 1.16.2.6.5.2).

La mise en œuvre des profils est conforme à la norme NF DTU 43.3 P1-1, modifiée ou complétée par ce dossier technique.

Toutes les nervures des profils iNovalteo sont fixées sur chaque appui avec des fixations conformes à la norme NF DTU 43.3.

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité iNovalteo est couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au § 5.5.2 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 50 cm dans le sens longitudinal des recouvrements.

1.10.5.3.1.3. Tôles d'acier nervurées Joris Ide

De marque Joris Ide et de référence JI-iNova 56-225-900 et JI-iNova 56-225-900 PP, les tôles d'acier nervurées doivent être conçues et mises en place de façon à respecter les tableaux de portées maximales d'utilisation définis dans le présent Dossier Technique (cf § 1.16.2.7.5.2).

La mise en œuvre des profils est conforme la NF DTU 43.3, modifiée ou complétée par ce dossier technique.

Toutes les nervures des profils JI-iNova sont fixées sur chaque appui avec des fixations conformes à la NF DTU 43.3.

Il n'est pas nécessaire de placer des plaquettes sous les têtes de fixations des TAN à la charpente.

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité JI-iNova sera couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au § 5.1.2 du DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 1m dans le sens longitudinal des recouvrements. Dans le cas de coupe longitudinale des tôles, lorsque la nervure doit être reconstituée (porte-à-faux de la plage coupée supérieur à 0,10 m), l'assemblage est assuré par couturage tous les 50 cm (voir § 6.2.3 DTU 43.3 P1-1).

Dans tous les cas, la répartition des coutures entre appuis doit rester équilibrée.

1.10.5.3.1.4. Tôles d'acier nervurées Monopanel

De marque Monopanel et de référence Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57, les tôles d'acier nervurées doivent être conçues et mises en place de façon à respecter les tableaux de portées maximales d'utilisation définis dans le présent Dossier Technique (cf § 1.16.2.8.5.2).

La mise en œuvre des TAN est conforme au NF DTU 43.3 P1-1 modifiée ou complétée par ce dossier technique.

Chacune des nervures des TAN Nervo-iNova sont fixées sur chaque appui avec des fixations conformes à la norme NF DTU 43.3.

Le recouvrement transversal est de 50 mm minimum, il est réalisé au droit d'un appui.

Le recouvrement longitudinal se fait par emboîtement. La couture entre TAN est réalisée en respectant un espacement maximal de 0,75 m.

1.10.5.3.2. Mise en œuvre du complexe isolant - étanchéité

1.10.5.3.2.1. Pare-vapeur

Le choix du pare-vapeur et sa mise en œuvre sont conformes au DTA Paracier FM (n°5.2/19-225_V1).

Si nécessaire, les pare-vapeur voile de verre / aluminium (Pare-vapeur CECEAL (SIPLAST)) sont mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 43.3.

1.10.5.3.2.2. Isolant

La mise en œuvre de l'isolant Panotoit Tekfi 2 est réalisée conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur. Les panneaux Panotoit Tekfi 2 sont mis en œuvre en quinconce et fixés mécaniquement à l'élément porteur (se reporter aux prescriptions de son DTA en vigueur).

La ligne continue marquée par brûlage sur le panneau (dans le sens de la largeur des panneaux cf. Figure 26) est obligatoirement parallèle aux nervures des TAN. La ligne continue des joints (dans le sens de la longueur des panneaux) doit être perpendiculaire aux nervures.

Dans le cas de fortes isolations, les panneaux peuvent être utilisés en plusieurs lits avec joints des lits supérieurs décalés de ceux des lits inférieurs, jusqu'à une épaisseur d'au plus 260 mm.

La mise en œuvre de l'isolant Rockacier C Nu est réalisée conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

Les panneaux isolants sont fixés mécaniquement.

Les panneaux isolants doivent être posés grande longueur perpendiculaire aux nervures de la TAN et le joint filant entre panneaux doit être perpendiculaire aux nervures de la TAN (voir Figure 27).

Dans le cas d'une pose en deux lits, les joints des panneaux isolants de la seconde couche sont décalés d'un minimum de 20 cm par rapport à ceux de la première couche.

La mise en œuvre de l'isolant Rockacier C Nu Energy est réalisée conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

Les panneaux isolants sont fixés mécaniquement.

Les panneaux isolants doivent être posés grande longueur perpendiculaire à la nervure de la TAN et le joint filant entre panneaux doit être perpendiculaire aux nervures de la TAN (voir Figure 27).

Dans le cas d'une pose en deux lits, les joints des panneaux isolants de la seconde couche sont décalés d'un minimum de 20 cm par rapport à ceux de la première couche.

La mise en œuvre de l'isolant SmartRoof C est réalisée conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur. Sauf indication contraire, les prescriptions de mise en œuvre de la norme NF DTU série 43 s'appliquent.

Les panneaux sont disposés en quinconce, jointifs et préalablement fixés (par fixations mécaniques) selon les dispositions définies dans le DTA de l'isolant.

Dans le cas d'une pose en plusieurs lits, les panneaux sont posés face supérieure au-dessus et les panneaux des lits supérieurs sont disposés en quinconce, par rapport au lit inférieur.

Lors de la pose du premier lit, la grande longueur des panneaux doit être perpendiculaire aux nervures de la TAN et le joint filant sera perpendiculaire aux nervures de la TAN.

La mise en œuvre de l'isolant Powerdeck+ est réalisée conformément aux dispositions précisées dans les DTA en vigueur.

En particulier, les panneaux sont posés en quinconce et jointifs avec le joint au niveau du côté de la longueur qui est filant et perpendiculaires aux nervures de la TAN.

Lorsqu'ils sont posés en deux lits, les joints des deux lits successifs sont décalés.

Les panneaux sont fixés mécaniquement à l'élément porteur à l'aide de vis ou de rivets et de plaquettes de répartition.

Dans le cas d'une pose en un lit, les panneaux Powerdeck+ reçoivent 4 fixations préalables par panneau de 1200 × 1000 mm ou 6 fixations préalables par panneau de 2500 × 1200 mm.

Pour une pose en deux lits, les panneaux du lit inférieur en Powerdeck+ reçoivent une fixation centrale par panneau alors que les panneaux du lit supérieur reçoivent 4 fixations préalables par panneau de 1200 × 1000 mm et 6 fixations par panneau de 2500 × 1200 mm.

Dans le cas d'une pose du Powerdeck+ sur écran thermique SmartRoof C, les panneaux de l'écran thermique reçoivent une fixation centrale.

La mise en œuvre de l'isolant mixte Knauf Steelthane avec écran thermique est réalisée conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

Chaque lit de panneaux isolants est posé à joints serrés et décalés. Les joints de panneaux entre chaque lit sont posés décalés. Le premier lit de panneaux isolants (écran thermique) est posé avec 1 fixation mécanique centrale par panneau ; le deuxième lit en panneau isolant Knauf Steelthane est posé avec 6 fixations mécaniques par panneau.

Les joints filants de chaque lit de panneaux isolants sont posés perpendiculairement aux nervures de la TAN.

1.10.5.3.2.3. Revêtement d'étanchéité

- Étanchéité bicouche

Les revêtements d'étanchéité admis sont :

- 1ère couche Paradiene FM R4 + 2ème couche Paracier G VV100,
- 1ère couche Paradiene FM R4 Silver + 2ème couche Paradiene 40.1 GS Silver.

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité doit être réalisée conformément aux dispositions du DTA Paracier FM. L'ensemble des exigences relatives aux prescriptions générales de mise en œuvre ainsi que la répartition des fixations en partie courante, rives et angles sont à appliquer, avec un minimum d'une fixation par plage.

- Relevés :

Les reliefs et relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions du DTA Paracier FM.

- Crosse de passage de câbles

Les traversées de câbles vers l'intérieur du bâtiment doivent être réalisées avec des crosses conformes aux préconisations du DTU 43.3. Le diamètre de la crosse doit être choisi en fonction du nombre de câbles à acheminer vers l'intérieur du bâtiment (Figure 15).

1.10.5.3.3. Pose des ossatures supports iNovaPV Lite

Le délai entre la réalisation du complexe d'étanchéité et la mise en place des ossatures supports sur le revêtement d'étanchéité ne doit pas dépasser le délai maximal défini au § 1.10.5.1.

- Traçage

L'emplacement des ossatures supports des modules photovoltaïques iNova^{PV} Lite doit être repéré par traçage. Il est réalisé sur le revêtement d'étanchéité conformément aux informations fournies sur le plan d'exécution « Plan de Calepinage » établi par EPC Solaire (Figure 18).

Le Tableau 3 indique les distances entre les ossatures supports.

- Thermo soudure des bandes de raccordement pré-assemblées des ossatures supports iNova^{PV} Lite

La méthode de pose est décrite ci-après et en Figure 19.

- Tracer l'empreinte des bandes de raccordement pré-assemblées sur la feuille auto protégée, après avoir vérifié le bon positionnement sur le traçage.
- Déplacer l'ossature support, afin de dégager les zones à traiter.
- Chauffer les zones ainsi repérées à l'aide d'un chalumeau. Noyer les paillettes dans le bitume. Afin d'obtenir une bonne adhérence, il convient d'obtenir une remontée du bitume sur toute la surface préalablement définie.
- Remettre en place l'ossature support.
- Pour souder la bande de raccordement pré-assemblée, réchauffer la zone ainsi préparée à l'aide du chalumeau, chauffer la bande de raccordement pré-assemblée, les mettre en contact puis maroufler toute la surface intéressée.

- En cas de pose de deux bandes de raccordement Parafor iNova supplémentaires, elles sont ajoutées sur chantier à chaque ossature support du côté intérieur et mises en œuvre de la façon suivante :

- La base intérieure du rail aluminium est imprégnée sur le dessus à l'EIF (SIPLAST PRIMER) avant de souder les bandes de raccordement intérieures. Le temps de séchage sera ainsi respecté.

- Pour souder la bande intérieure Parafor iNova, chaque bande de raccordement découpée en usine est positionnée à l'intérieur et contre le rail, de façon à recouvrir la base du rail sur 5 cm et dépasser de part et d'autre de 10 cm.
- Le rail est chauffé et les paillettes sont noyées sur la zone d'étanchéité à recouvrir.
- La bande de raccordement intérieure Parafor iNova est chauffée puis soudée en deux fois de manière à éviter l'entretoise (d'abord sur sa première moitié puis sur la seconde). La surface intéressée doit être marouflée.

1.10.5.3.4. Mise en œuvre des modules photovoltaïques

Dans tous les cas, il convient d'identifier et vérifier le contenu de la livraison, en correspondance avec les quantités indiquées sur le bon de livraison et de se référer au plan d'implantation fourni par EPC Solaire.

Le Tableau 3 précise les distances entre modules.

Les modules sont posés à plat ou inclinés et fixés sur leurs grands côtés (cf Figure 1).

Version à plat

- En début de colonne, les modules photovoltaïques sont alignés et centrés sur les ossatures supports ; on veillera à ce que les bords des modules ne soient pas à moins de 10 cm d'un bord de rail.
- Utiliser deux brides latérales pour fixer le côté du module situé en bord du champ photovoltaïque avec la visserie décrite au § 1.4.3.3.3, positionnée dans la gorge du rail (voir Figure 21) – Le couple de serrage appliqué est de 14 N.m.
- Répéter l'opération en utilisant les brides centrales pour soutenir deux modules photovoltaïques côte à côte. Ils sont fixés par l'intermédiaire de la visserie décrite au § 1.4.3.3.3, positionnée dans la gorge du rail. Le couple de serrage appliqué est de 14 N.m.
- On veillera à l'équerrage et l'alignement correct des champs de modules.
- La connexion électrique des modules se fait à l'avancement.

Version inclinée

Afin de donner un angle d'inclinaison aux modules photovoltaïques, les ossatures supports sont équipées sur chantier d'un couple de rehausses : une « rehausse Tilt GC FE haute » et une « rehausse Tilt GC FE basse » (cf § 1.4.3.3.1).

Ces accessoires, suivant leur positionnement sur les ossatures supports permettent d'avoir des champs photovoltaïques « mono-orientation » ou « bi-orientation ».

Les opérations suivantes sont réalisées :

- Les rehausses Tilt GC FE hautes et basses sont positionnées sur les ossatures supports iNova^{PV} Lite comme indiqué sur la Figure 22. Une ossature support iNova^{PV} Lite reçoit une rehausse haute sur un rail et une rehausse basse sur l'autre rail, de façon à former un angle de 8° orienté suivant la configuration choisie (mono ou bi-orientation).
- En début de rangée, les rehausses sont alignées et centrées sur les rails avec une tolérance de ± 10 cm. Les autres rehausses sont positionnées à une distance correspondant à la largeur du module +20 mm. Un ajustement éventuel pourra être fait de manière à ce que deux modules reposent de manière équilibrée de part et d'autre de chacune des rehausses.
- Chaque rehausse est fixée à l'ossature support iNova^{PV} Lite par l'intermédiaire de la visserie décrite au § 1.4.3.3.3. Le couple de serrage appliqué est de 14 N.m.
- Le premier module est positionné en appui sur ses grands côtés et centré sur les rehausses ; il est fixé par l'intermédiaire de brides latérales, sur chacune des rehausses, en utilisant la visserie décrite au § 1.4.3.3.3. Un couple de serrage de 14 N.m doit être appliqué. Le cadre du module doit reposer entièrement sur la rehausse.
- Pour une pose avec des modules inclinés bi-orientation, on veillera à laisser 20 mm entre les bords supérieurs des modules, et en bas de rangées, un espace plus important compris entre 20 mm et 140 mm suivant le plan d'implantation.
- L'opération est répétée en utilisant des brides centrales pour fixer deux modules côte à côte. Les brides centrales sont fixées sur chacune des rehausses en utilisant la visserie décrite au § 1.4.3.3.3. Le couple de serrage appliqué est de 14 N.m.
- L'équerrage et l'alignement correct des champs de modules doit être contrôlé.
- La connexion électrique des modules se fait à l'avancement.

1.11. Formation

Dans le cadre de la mise en œuvre de ce procédé, les sociétés BMI Group France et EPC Solaire dispensent systématiquement à leurs clients une formation « étanchéité en feuilles bitumineuses » incluant la mise en œuvre des ossatures supports iNova^{PV} Lite.

Une partie destinée à la formation des électriciens aux spécificités de la mise en œuvre des modules en toiture terrasse est incluse.

Cette formation consiste en :

- des stages organisés dans les centres de formation Siplast à Mondoubleau ou à Lorient,
- et/ou l'intervention de démonstrateurs sur chantier.

Ces travaux pratiques permettent de travailler sous conditions réelles et selon les règles techniques en vigueur. Cela permet également de sensibiliser sur les risques professionnels et sur le respect des règles de sécurité.

À l'issue de cette formation, une attestation nominative est délivrée pour la mise en œuvre uniquement.

Le dimensionnement de l'ouvrage ne fait pas partie de la formation.

1.12. Assistance technique

Les sociétés BMI Group France et EPC Solaire assurent sur demande une assistance technique téléphonique pour tout renseignement et peuvent faire appel, en fonction de la complexité du sujet, aux services techniques des sociétés Arcelor Mittal Construction France, Bacacier, Joris Ide ou Monopanel pour le dimensionnement des profils ou des conseils de mise en œuvre des tôles d'acier nervurées.

1.12.1. Partie étanchéité

À la demande de l'entreprise, l'assistance technique de la société BMI Group France détermine pour chaque cas de toiture, les limites d'emploi des systèmes d'étanchéité en conformité d'emploi avec le procédé photovoltaïque.

1.12.2. Partie photovoltaïque

La société EPC Solaire apporte systématiquement son assistance technique sur le choix du procédé en tenant compte des limites d'emploi en conformité avec le présent document.

Cette assistance se traduit par :

- Le choix des modules photovoltaïques et des ossatures supports iNova^{PV} Lite,
- La fourniture d'un plan d'implantation.

1.13. Utilisation, entretien et réparation

1.13.1. Généralités

Les interventions sur le procédé doivent être réalisées dans le respect du code du travail et notamment de la réglementation sur le travail en hauteur.

En cas d'intervention sur le procédé photovoltaïque nécessitant la dépose d'un module photovoltaïque, la procédure de déconnexion et de reconnexion électrique appliquée lors du remplacement d'un module doit être respectée (cf. § 1.13.4).

Il est impératif que les opérations de maintenance et de réparation soient effectuées par des intervenants qualifiés et habilités. Ces opérations requièrent des compétences en électricité et en étanchéité (cf. § 1.10.2).

1.13.2. Maintenance du champ photovoltaïque

L'entretien de la centrale repose sur le nettoyage des modules photovoltaïques afin de leur permettre un rendement optimal : un nettoyage annuel au jet sur le dessus et le dessous du champ photovoltaïque est préconisé (nettoyage pour lequel il faudra se conformer aux indications du fabricant du module). En cas d'encrassement excessif et adhérent, notamment contre le cadre des modules, un nettoyage avec appareillage spécifique (nettoyeuse à brosses) peut être réalisé sur les modules.

Dans le cas de champs solaires posés sur de très faibles pentes, un nettoyage spécifique au jet sera effectué afin de retirer toutes boues, herbes, feuilles ou débris, éventuellement accumulés entre les ossatures supports.

Il convient également de procéder à la :

- Vérification de l'étanchéité : vérifier le bon état des différents éléments composant le système d'étanchéité, la libre circulation de l'eau,
- Vérification du câblage,
- Vérification des fixations : vérifier la présence et la tenue de l'ensemble de la visserie.

1.13.3. Maintenance électrique

Si, tenant compte de l'ensoleillement réel, une baisse mesurable de la production d'une année sur l'autre est observée, il convient de faire vérifier le bon fonctionnement de l'onduleur et des modules individuellement.

1.13.4. Remplacement d'un module

En cas de bris de glace ou d'endommagement d'un module photovoltaïque, il convient de le faire remplacer par un électricien bénéficiant d'une habilitation pour la réalisation d'installations photovoltaïques en respectant la procédure suivante :

- Avant d'intervenir sur le champ photovoltaïque concerné par le défaut, il est impératif de procéder à la déconnexion de l'onduleur du réseau en ouvrant le disjoncteur AC placé entre l'onduleur et le compteur de production et de procéder à la déconnexion du champ photovoltaïque en enclenchant le sectionneur DC placé entre le champ photovoltaïque et l'onduleur.
- Le démontage est réalisé en retirant les éléments du système de montage dans l'ordre inverse à celui indiqué dans le présent Dossier Technique afin de pouvoir accéder aux câbles de polarité et de liaison équipotentielle à débroscher et aux pièces de fixation du module. Il est impératif de prendre soin de bien caler les modules attenants durant la manutention.
- Lors du démontage, une attention particulière doit être portée à la qualité d'isolement des connecteurs débroschés afin d'éviter tout contact entre ceux-ci et les pièces métalliques de l'installation (cadre module, ossature support...).
- Le montage du module de remplacement et sa connexion (électrique et liaison équipotentielle) sont réalisés conformément au présent Dossier Technique.
- Après avoir mesuré la tension de la série de modules concernée pour s'assurer de la bonne connexion de l'ensemble et que la tension délivrée est conforme à la plage d'entrée de l'onduleur, on procède à la reconnexion du champ photovoltaïque en enclenchant de nouveau l'interrupteur/sectionneur DC et en reconnectant l'onduleur au réseau en fermant le disjoncteur AC.

1.14. Résultats expérimentaux

- Les modules photovoltaïques ont été vérifiés par le CSTB selon les critères d'acceptation de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation. La liste des références et les puissances sont indiquées dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation.
- Les modules photovoltaïques ont été testés selon la norme NF EN 61215 : qualification de la conception et homologation des modules photovoltaïques.
- Les modules photovoltaïques ont été testés selon la norme NF EN 61730 et certifiés comme appartenant à la classe II de sécurité électrique jusqu'à une tension maximum de 1 000 V DC.
- Le procédé photovoltaïque a été testé par le CEBTP et le CSTB selon la norme NF EN 12179 pour des essais de résistance à la pression du vent avec les modules de la grille de vérification (Rapports n° BEB1.L.4139-3 et n° BEB1.L.4139-4 du 9 février 2022, n°BEB1.M.4079-1 du 24 août 2022, n°BEB1.M.4147-1 du 27 janvier 2023, n°BEB1.N.4014-1 du 28 avril 2023, n°DEB-24-29419/A du 31 mai 2024).
- Rapports d'essais au caisson de vent du CEBTP n°BEB1.L.4124-1 et BEB1.L.4124-2 du 25 février 2022.
- Rapport d'essai au caisson de vent du CSTC n°DE-TDI-1126 / TDI-21-001-06 du 25 mai 2021
- Rapport d'essais de fatigue du CETIM n°CET0195722_PV_Final_01_a du 4 mai 2021.
- Rapport d'essais de la résistance à l'arrachement de la soudure de la bande d'étanchéité bitume (Rapport BMI n°2021-103 du 29 mars 2021).
- Rapport d'essai du comportement de l'isolant Rockacier C Nu sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P172798-2 du 13 février 2018.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolant Rockacier C Nu Energy sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P209682-1 du 18 mars 2021.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolant SmartRoof C sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P221310 du 24 mars 2023.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolant Panotoit Tekfi 2 sous charge maintenue sur support discontinu du CSTB DEB 21-04273 du 29 juin 2021.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolant Powerdeck+ sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P211276-1 du 26 mai 2021.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolation mixte SmartRoof C et Powerdeck+ sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P229614-2 du 6 avril 2023.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolation mixte SmartRoof C et Knauf Steelthane sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P245161/0003-V1 du 17 décembre 2024.
- Rapport d'essais mécaniques sur systèmes de fixation de panneaux photovoltaïques du CEBTP n°BMA6-L-4044 du 21 mars 2022.
- Rapports d'essai Arcelor Mittal Construction France : Inastyl® C38 (PV SOCOTEC n°2310 11020 000041), Inastyl® 46 (PV SOCOTEC n° 1809GP021000001, 221011020000027, 221011020000049, 230611020000024-1, -2 et -3), Inastyl® 56 (PV SOCOTEC n° 221011020000032 et 231011020000042-1, -2 et -3), Inastyl® 56PP (PV SOCOTEC n° 230211020000049), Inastyl® 74 (PV SOCOTEC n° 230111020000017 et n° 231011020000040-1, -2 et -3), Inastyl® 74 PA, PP et PT (PV SOCOTEC n° 210511020000014 et 230211020000050). Rapport d'études du CSTB n°DEB/R2EB-2022-055-HB/LB.
- Rapports d'essai Bacacier – APAVE n°13170878-001-1 et 13170879-001-1, Bacacier – QUALICONSULT n° ALTEO1800074PV-SYST4 et ALTEO1800074PV-SYST6, Bacacier – SOCOTEC n° N02M0/18/4097 et N02M0/18/4099.
- Etude de la résistance mécanique des TAN JORIS IDE (rapport d'étude CSTB DEB/R2EB-2023-105-HC/EH et rapports d'essais VERITAS N° 9595100/1A, 178000067/1A).
- Rapport d'essais Monopanel - 12364199-1A, 12364199-1B, 12364199-1C, 12364199-1D et 12364199-1E et Rapport d'Etude du CSTB n°AFF-23-013-P1.
- Rapport de classement au feu Broof (t3) – PV CSTB N°RA20-0110 du 3 juin 2020 et son extension 21-06835 du 26 octobre 2021.
- Rapport d'essai - ARaymond_Grounding-Clip_220-492_Rapport Veritas-LCIE de Mars-Avril 2012.
- Rapport d'essai – Mobasolar – Bureau Veritas - LCIE – n° 21853251-799604A et n° 21853251-799604B du 29 avril 2024.

1.15. Références

Le procédé photovoltaïque est fabriqué depuis juin 2021.

Environ 58 000 m² ont été commercialisés en France à ce jour.

1.16. Annexes du Dossier Technique

Note : Toutes les dimensions sont en millimètres (sauf indication contraire)

1.16.1. Tableaux

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau 1- Guide de choix des matériaux selon l'exposition atmosphérique	22
Tableau 2 : Caractéristiques des bandes de raccordement Parafor iNova	23
Tableau 3 : Distance entre modules et ossatures supports.....	23
Tableau 4 : Nature et épaisseur minimale des isolants en fonction de la TAN	24
Tableau 5 - Guide de choix des aciers revêtus pour les profils Inasty!® en fonction de l'ambiance intérieure dans le cas de bâtiments fermés	26
Tableau 6 - Guide de choix des aciers revêtus pour les profils Inasty!® en fonction de l'atmosphère extérieure dans le cas de bâtiments ouverts	27
Tableau 7 - Valeur de dépression en Pa à prendre en compte en vent normal pour la vérification des profilés Inasty!® (selon les règles V65 modifiées 2009)	28
Tableau 8 - Valeur de dépression en Pa à prendre en compte en vent normal pour la vérification des fixations des profilés Inasty!® sur la structure porteuse (selon les règles V65 modifiées 2009).	29
Tableau 9 - Guides de choix des aciers revêtus pour les profils iNovalteo 42.1010, 49.950, 59.900, 73.780 et 73.780PP.....	54
Tableau 10 - Guides de choix des aciers revêtus pour les profils iNovalteo 42.1010, 49.950, 59.900, 73.780 et 73.780PP en fonction de l'atmosphère extérieure (Bâtiments ouverts et auvent).....	55
Tableau 11 – Guide de choix des aciers revêtus pour les profils JI-iNova 56 et 56PP en fonction de l'ambiance intérieure dans le cas de bâtiments fermés.....	70
Tableau 12 – Guide de choix des aciers revêtus pour les profils JI-iNova 56 et 56PP en fonction de l'atmosphère extérieure dans le cas de bâtiments ouverts et des auvents	71
Tableau 13 : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57.....	80
Tableau 14 : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57 en fonction de l'atmosphère extérieure (bâtiments ouverts et auvents)	81

Tableau 1- Guide de choix des matériaux selon l'exposition atmosphérique

Éléments du procédé concernés	Matériau	Revêtement de finition sur la face exposée	Atmosphères extérieures							Spéciale
			Rurale non polluée	Industrielle ou urbaine		Marine				
				Normale	Sévère	20 km à 10 km	10 km à 3 km	Bord de mer* (<3km)	Mixte	
Cadre de module	Aluminium > 6000	Anodisé	•	•	□	•	•	•	□	□
Rails, entretoises, rehausses	Aluminium 6060T5	Brut	•	•	□	•	•	-	□	□
Rails, entretoises, rehausses	Aluminium 6060T5	Anodisé	•	•	□	•	•	•	□	□
Brides	Aluminium 6060T66	Brut	•	•	□	•	•	-	□	□
Brides	Aluminium 6060T66	Anodisé	•	•	□	•	•	•	□	□
Visserie	Acier Inoxydable	A2	•	•	□	•	•	□	□	□
Visserie	Acier Inoxydable	A4	•	•	□	•	•	•	□	□

Les expositions atmosphériques sont définies dans les annexes des normes NF P34-301, NF P24-351, DTU 40.36 et DTU 40.41

- : Matériau adapté à l'exposition
- : Matériau dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord du fabricant.
- : Matériau non adapté à l'exposition
- * : à l'exception du front de mer

Tableau 2 : Caractéristiques des bandes de raccordement Parafor iNova

Caractéristiques spécifiées de la feuille Parafor 30 GS		
Caractéristiques	VLF ⁽¹⁾	VDF ⁽²⁾
Force à la rupture en traction (NF EN 12311-1) L/T en N/50 mm	≥ 666 x 486	≥ 740 x 540
Allongement à la rupture (NF EN 12311-1) L/T en %	≥ 32 x 39	40 x 49
Résistance à la déchirure au clou (NF EN 12310-1) L/T en N	≥ 216 x 225	240 x 250
Souplesse à froid (NF EN 1109) en (°C)	< -15	< -20
Souplesse à froid (°C) après vieillissement 6 mois à 70°C (Guide UEATc de décembre 2001)	≤ 0	≤ 0
Tenue à la chaleur (NF EN 1110) en °C	≥ 100	≥ 100
Tenue à la chaleur (°C) après vieillissement 6 mois à 70°C (Guide UEATc de décembre 2001)	≥ 90	≥ 90
Stabilité dimensionnelle (NF EN 1107-1) en %	≤ 0.3	≤ 0.2
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730) - méthode A en kg	20 (L20)	20 (L20)
Résistance au choc (NF EN 12691:2006) en mm - méthode B	≥ 1500	≥ 1500
Résistance au poinçonnement statique (NF P 84-352) en kg	25 (L4)	25 (L4)
Résistance au poinçonnement dynamique (NF P 84-353)	20 (D3)	20 (D3)
Classement FIT	F5 I5 T4	

Tableau 3 : Distance entre modules et ossatures supports

		Distance entre les modules		Distance entre les ossatures supports (d'un point d'une ossature au même point de l'ossature suivante)	
		Entre les grands cotés	Entre les petits cotés	Dans le sens perpendiculaire aux rails	Dans le sens parallèle aux rails
Modules fixés par leurs grands cotés	Version à plat	20 mm	20 mm	Longueur du module + 20 mm	Largeur du module + 20 mm
	Version inclinée en mono Orientation	20 mm	600 mm - pas de limite haute	Longueur du module + 600 mm (ou suivant espace inter rangées défini)	Largeur du module + 20mm
	Version inclinée en bi orientation	20 mm	20 mm au point haut - 120 mm au point bas	Longueur du module + 70mm (20+120)/2 ou suivant espace inter rangées	Largeur du module + 20mm

Tableau 4 : Nature et épaisseur minimale des isolants en fonction de la TAN

Isolant	Profil Inastyl®			Profil iNovalteo		Profil JI-iNova	Profil NervoiNova
	C38	46/56/74	56PP/74PA/74PP/74PT	42.1010/49.950 59.900/73.780	73.780PP	56/56PP	42/48AC/57
Panotoit Tekfi 2	Non autorisé	80 mm	Non autorisé	80 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
Rockacier C Nu	Non autorisé	60 mm	60 mm	60 mm	60 mm	60 mm	60 mm
Rockacier C Nu Energy	80 mm	100 mm	Non autorisé	80 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
SmartRoof C (38)	Non autorisé	80 mm	Non autorisé	60 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
SmartRoof C (37)	Non autorisé	100 mm	Non autorisé	100 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
Powerdeck+	100 mm	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm
SmartRoof C + Powerdeck+	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé	60 mm + 60 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
SmartRoof C + Knauf Steelthane	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé	De 60 à 90 mm + de 60 à 160 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé

1.16.2. Dimensionnement du procédé

1.16.2.1. Généralités

Le dimensionnement est réalisé :

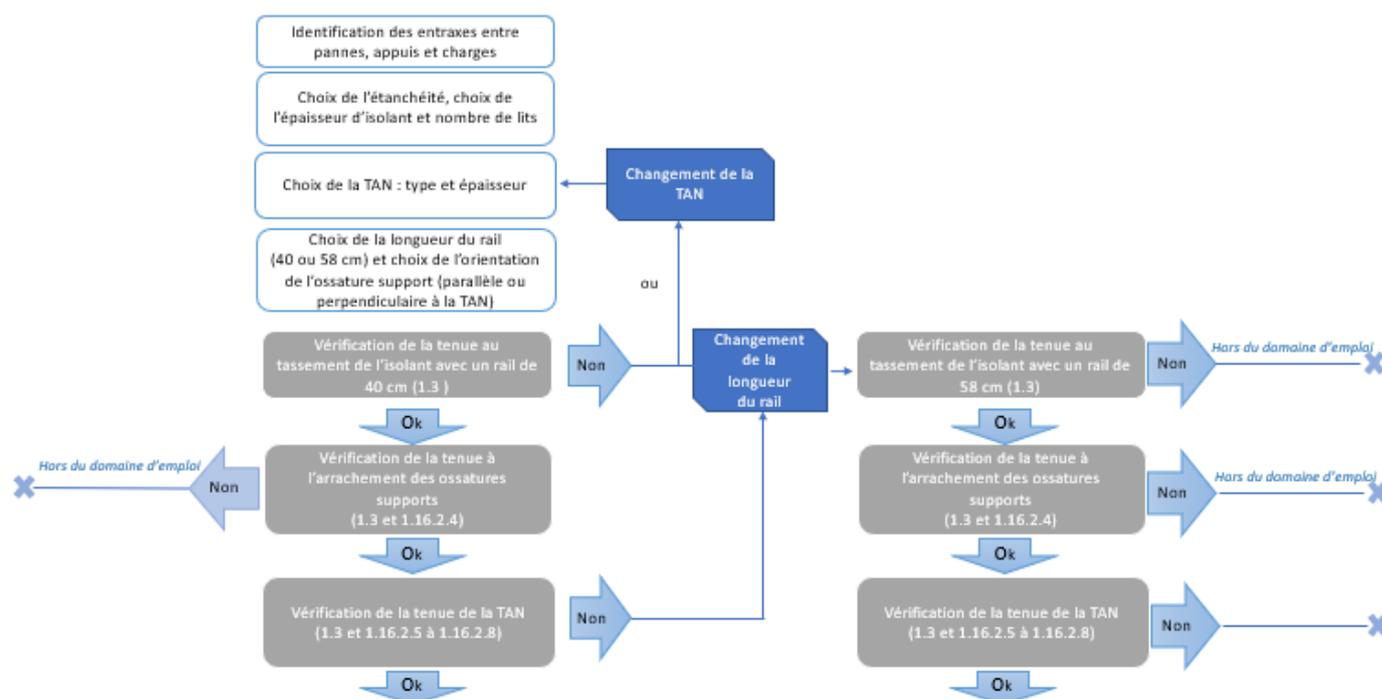
- Sous charge ascendante : selon les règles V65 modifiées pour l'ensemble du procédé (TAN, isolant, étanchéité, ossatures supports iNova^{PV} Lite, modules photovoltaïques),
- Sous charge descendante : selon les règles N84 pour les TAN et selon les règles N65 modifiées pour les autres éléments.

Les étapes du dimensionnement passent obligatoirement par le calcul des charges climatiques :

- Les charges descendantes (charges de neige en situation normale ou en situation accidentelle, charges d'exploitation),
- Les charges ascendantes (vent).

Les charges descendantes définissent le type d'ossature support iNova^{PV} Lite (40 ou 58 cm) à mettre en œuvre.

1.16.2.2. Logigramme de dimensionnement



1.16.2.3. Vérification de la tenue au tassement de l'isolant

Les charges de neige normale autorisées pour un isolant et une épaisseur donnés sont conformes au domaine d'emploi défini au paragraphe 1.3, selon les groupes de modules et les versions à plat ou incliné du procédé.

1.16.2.4. Vérification de la tenue à l'arrachement des supports sur l'étanchéité

Charges ascendantes en Pa, selon les règles NV65 modifiées

Les charges ascendantes autorisées pour le procédé sont conformes au domaine d'emploi défini au paragraphe 1.16.2 selon les dimensions des modules photovoltaïques.

Le calcul des charges climatiques appliquées sur la toiture s'effectue conformément au Cahier du CSTB n° 3803_V3 pour les bâtiments d'élévation courant. Selon la configuration du bâtiment et par application de la note 2 du chapitre 1 du Cahier du CSTB n° 3803_V3, un calcul précis au cas par cas des sollicitations climatiques réalisé conformément au paragraphe 2.1 du chapitre 3 des règles NV65 reste toujours possible.

1.16.2.5. Mise en œuvre et dimensionnement des tôles d'acier nervurées Inastyl® – Arcelor Mittal Construction France

1.16.2.5.1. Revêtement des profils

Le choix du revêtement des profils doit être conforme aux guides de choix présentés dans les tableaux ci-dessous, et aux préconisations d'Arcelor Mittal Construction France dans les cas où l'avis du fabricant est sollicité.

- : revêtement adapté
- : revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et accord de la société Arcelor Mittal Construction France
- : revêtement non adapté

Tableau 5 - Guide de choix des aciers revêtus pour les profils Inasty® en fonction de l'ambiance intérieure dans le cas de bâtiments fermés

GUIDE DE CHOIX DES REVETEMENTS VIS-A-VIS DES AMBIANCES INTERIEURES							
	Matière			Non agressive			Faiblement agressive
	Revêtement métallique	Revêtement organique	Catégorie selon NF P 34-301	Faible hygrométrie	Moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Forte hygrométrie
METALLIQUES	Z 180	/	/	■	■	■	■
	Z 275	/	/	■	■	○	■
	ZM EVOLUTION 80	/	/	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120	/	/	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 175	/	/	■	■	○	■
ORGANIQUES (envers de bande : classe II)	Z 100	Intérieur 12	II	■	○	■	■
	Z 225	Intérieur 12	II	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 60		/	■	■	■	■
	Z 225	Hairplus	IIIa	■	■	○	■
	ZM EVOLUTION 100		/	■	■	○	■
	Z 225	Hairultra	IIIa	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 225	Authentic	IIIa	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 225	Edyxo	IIIa	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 225	Naturel	IIIa	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 225	Hairflon 25	IIIa	■	■	○	■
	ZM EVOLUTION 100		/	■	■	○	■
	Z 225	Hairflon 35	IVb	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 225	Keyron 150	IVb	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 225	Keyron 200	IVb	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 225	Hairexcel	IVb	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 225	Intense	Vc	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 225	Pearl	Vc	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 275	Sinéa	Vc	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	■	■
	Z 225	Irysa	IIIa	■	■	■	■
ZM EVOLUTION 120	/		■	■	■	■	
ZM EVOLUTION 140	R'Unik	/	■	■	■	■	

Note : les revêtements ZM EVOLUTION sont définis dans l'ETPM « ZMevolution® »

Tableau 6 - Guide de choix des aciers revêtus pour les profils Inasty® en fonction de l'atmosphère extérieure dans le cas de bâtiments ouverts

GUIDE DE CHOIX DES REVETEMENTS VIS-A-VIS DES ATMOSPHERES EXTERIEURES										
POUR LES BÂTIMENTS OUVERTS ET LES AUVENTS										
Matière			Rurale non polluée	Urbaine et industrielle		Marine				
Revêtement métallique	Revêtement organique	Catégorie selon NF P 34-301		Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer (3 à 1 km) (1)	Mixte	
METALLIQUE	Z 350	/	/	■	○	—	○	—	—	—
	ZM EVOLUTION 175	/	/	■	○	—	○	—	—	—
	ZM EVOLUTION 250	/	/	■	■	○	■	○	○	○
	ZM EVOLUTION 275	/	/	■	■	○	■	○	○	○
ORGANIQUES (envers de bande : classe II)	Z 225	Hairplus	IV	■	■	—	■	○	—	—
	ZM EVOLUTION 100		/	■	■	○	■	■	—	—
	Z 225	Hairultra	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○
	Z 225	Authentic	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○
	Z 225	Edyxo	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○
	Z 225	Naturel	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○
	Z 225	Hairflon 25	IV	■	■	—	■	○	—	—
	ZM EVOLUTION 100		/	■	■	○	■	■	—	—
	Z 225	Hairflon 35	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○
	Z 225	Keyron 200	V	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○
	Z 225	Hairexcel	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○
	Z 225	Intense	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○
Z 225	Pearl	VI	■	■	○	■	■	■	○	
ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○	
Z 275	Sinéa	VI	■	■	○	■	■	■	○	
ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○	
Z 225	Irysa	VI	■	■	○	■	■	■	○	
ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○	
ZM EVOLUTION 140	R'Unik	/	■	■	○	■	■	■	○	

(1) Pour les zones situées à moins de 1 km du littoral, nous consulter

Note : les revêtements ZM EVOLUTION sont définis dans l'ETPM « ZMevolution® »

1.16.2.5.2. Couturage des profils

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité Inasty® est couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au chapitre 5.5.2 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 75 cm dans le sens longitudinal des recouvrements. Dans le cas de coupe longitudinale des tôles, lorsque la nervure doit être reconstituée (porte-à-faux de la plage coupée supérieur à 0,10 m), l'assemblage est assuré par couturage tous les 50 cm (voir DTU 43.3 P1-1).

Dans tous les cas, la répartition des coutures entre appuis doit rester équilibrée.

Les porte-à-faux des profils Inasty® sont limités selon les mêmes dispositions que celles de la norme NF DTU 43.3 P1-1 § C.2.3.1 et ne font pas l'objet de vérifications mécaniques particulières.

Les porte-à-faux sont donc limités au 10ième de la portée adjacente, appliqué à partir du nu extérieur de l'appui, avec un maximum de 30 cm. Un couturage de la partie en porte-à-faux est réalisé à 10 cm environ de l'extrémité de la tôle.

1.16.2.5.3. Détermination des charges pour la vérification des TAN et de leurs fixations

La portée maximale d'utilisation avec le générateur photovoltaïque, pour un système de référentiel de détermination de charges donné, est la portée minimale entre les différentes portées sous l'action :

- des charges d'exploitation descendantes,
- de la charge de neige accidentelle,
- des charges ascendantes applicables au profil Inastyl®,

combinées aux charges permanentes uniformément réparties p_{UR} (isolation thermique, pare-vapeur éventuel, revêtement d'étanchéité) et aux charges permanentes du générateur photovoltaïque p_{RP} (modules photovoltaïques et ossatures supports).

1.16.2.5.3.1. Charges de montage

Les charges de montage sont déjà prises en compte lors de la vérification des TAN Inastyl®, sans photovoltaïque (portées maximales).

1.16.2.5.3.2. Charges permanentes

Les charges permanentes comprennent :

- les charges gravitaires dues au complexe d'isolation, au pare vapeur éventuel, et au revêtement d'étanchéité (p_{UR}),
- les charges dues aux ossatures supports iNova^{PV} Lite et aux modules photovoltaïques (p_{RP}) de valeur forfaitaire de 12 daN/m² pour les charges ascendantes et de 15 daN/m² pour les charges descendantes.

Le poids propre de la tôle d'acier nervurée est directement intégré aux vérifications.

1.16.2.5.3.3. Charges descendantes

Les charges descendantes proviennent des effets de la neige, en situation normale ou accidentelle.

Les charges de calcul proviennent du dimensionnement aux Règles N 84 (édition de février 2009) :

- en neige normale,
- en neige accidentelle.

Étant donnée la pente maximale admise avec le procédé Sunscape iNova^{PV} Lite, il ne peut y avoir de charge de pression due à l'effet du vent.

Dans tous les cas, la valeur de charge descendante due à la neige normale ne pourra être inférieure à 50 daN/m².

1.16.2.5.3.4. Charges ascendantes

Les charges ascendantes applicables aux profils Inastyl® et leurs fixations sur la structure proviennent des effets du vent.

Les charges de calcul sont déterminées conformément aux règles V65 Modifiées.

Détermination suivant les règles V 65 (édition de février 2009) :

Cas des profils Inastyl® :

Les valeurs de dépression, en Pa, à prendre en compte pour la vérification des profils Inastyl® sont celles obtenues à partir des charges de vent normal déterminées en zones de rives pour un vent parallèle aux génératrices de la toiture.

Tableau 7 - Valeur de dépression en Pa à prendre en compte en vent normal pour la vérification des profilés Inastyl® (selon les règles V65 modifiées 2009)

Type de bâtiment	Hauteur en mètre	Zones (vent)							
		1		2		3		4	
		Site		Site		Site		Site	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
Bâtiments fermés	≤ 10	470	640	570	730	710	880	850	1010
	≤ 15	520	700	620	810	780	970	930	1120
	≤ 20	560	750	670	870	840	1050	1000	1200
Bâtiments ouverts	≤ 10	690	940	830	1080	1040	1300	1250	1490
	≤ 15	760	1030	920	1190	1140	1430	1370	1640
	≤ 20	820	1110	990	1280	1230	1540	1480	1770

Cas des fixations des profils Inastyl® :

Les valeurs de dépression à prendre en compte pour la vérification des fixations des profils Inastyl® sur la charpente sont celles obtenues à partir des charges de vent déterminées pour la vérification des profils Inastyl® complétées par les zones de rives pour un vent perpendiculaire aux génératrices de la toiture.

Tableau 8 - Valeur de dépression en Pa à prendre en compte en vent normal pour la vérification des fixations des profilés Inastyl® sur la structure porteuse (selon les règles V65 modifiées 2009).

Type de bâtiment	Hauteur en mètre	Zones (vent)							
		1		2		3		4	
		Site		Site		Site		Site	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
Bâtiments fermés	≤ 10	760	1030	910	1180	1140	1420	1370	1640
	≤ 15	840	1130	1000	1300	1250	1560	1500	1800
	≤ 20	900	1220	1080	1410	1350	1690	1620	1940
Bâtiments ouverts	≤ 10	890	1210	1070	1390	1340	1670	1610	1930
	≤ 15	980	1330	1180	1530	1470	1840	1770	2120
	≤ 20	1060	1430	1270	1650	1590	1990	1910	2290

On distinguera particulièrement les zones de partie courante et de rives, les valeurs en angles étant assimilées à celles des rives. La rive est d'une largeur égale à 1/10^e de la hauteur, sans être inférieure à 2 m.

Pour des bâtiments d'élanement courant et de hauteur inférieure à 20 m, les tableaux ci-dessus donnent, en l'absence de calculs spécifiques, les valeurs de dépression précalculées pour les toitures à versants plans :

- charges applicables aux profils Inastyl® pour l'ensemble de la toiture et aux assemblages à la charpente hors zones de rives,
- charges applicables aux assemblages des profils Inastyl® en zone de rive.

On entend par bâtiment d'élanement courant ($\lambda \leq 2,5$), un bâtiment dont les dimensions respectent toutes les conditions suivantes :

- toiture à un ou deux versants,
- $\gamma_0 < 1$ au sens des Règles NV 65 modifiées,
- $h < 2,5 a$, avec : a = longueur du bâtiment, et h = hauteur du bâtiment,
- $f \leq h/2$, avec : f = flèche de la toiture du bâtiment.

La détermination des charges ascendantes s'effectue en fonction :

- des caractéristiques géométriques du bâtiment à savoir : son élanement (proportions), la perméabilité à l'air de ses parois (bâtiment ouvert ou fermé), ses versants plans, sa hauteur au faîtage,
- de la zone de vent (1, 2, 3 ou 4),
- du site (normal ou exposé). La notion de site protégé n'est pas prise en compte pour ce procédé.

Les valeurs de dépression au vent des tableaux 7 et 8 ne sont utilisées que pour le dimensionnement des profilés Inastyl® et de leurs fixations sur la structure porteuse. Il est rappelé que la limite de dépression au vent des procédés Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70 est donnée au § 1.3.

1.16.2.5.4. Vérification de la tenue des TAN et de leurs fixations à la charpente

Les fiches techniques comportant les tableaux de portées des profils Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 56PP, Inastyl® 74, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP et Inastyl® 74PT sont fournies au §1.16.2.5.5. Chacune d'entre elles indique les conditions devant être remplies par l'ensemble du système de toiture (dimensions du module, montage du générateur photovoltaïque, isolation thermique, ...). Pour les cas non prévus par ces dernières (travées inégales, charges triangulaires d'accumulation de neige...), une étude peut être réalisée au cas par cas par le service technique d'Arcelor Mittal Construction France, dans le cadre des hypothèses du présent Dossier Technique.

Pour les profils Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 56PP, Inastyl® 74, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP et Inastyl® 74PT, une vérification forfaitaire peut être réalisée. Celle-ci tient compte des particularités de transmission des charges propres au procédé iNova^{PV} Lite :

$$1,35 \times L \times (CP \times D - (p_{RP} + g + p_{UR})) \leq \frac{K \times P_k}{\gamma_m}$$

avec :

- CP coefficient de pondération valant : 1,75
- D (daN/m²) : dépression due au vent normal
- L (m) : portée d'utilisation du profil Inastyl®
- p_{RP} (daN/m²) : charge permanente appliquée par les rails sur le profil support, définie au paragraphe 1.16.2.5.3.2
- g (daN/m²) : poids propre du profil, cf paragraphe 1.16.2.5.5.1
- p_{UR} (daN/m²) : charge permanente appliquée uniformément répartie sur le profil Inastyl® définie au paragraphe 1.16.2.5.3.2.
- K : coefficient dépendant des conditions de montage, les valeurs sont données dans le tableau ci-dessous.

Inastyl®		Orientation rails par rapport aux nervures	
		Parallèle	Perpendiculaire
Modules des groupes A, B et C visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité et pris par les grands côtés	Rail de 400 mm	1,05	1,60
	Rail de 580 mm	1,05	2,45

- Pk (daN) : résistance caractéristique à l'arrachement des assemblages, déterminée conformément à la norme NF P 30-314,
- γ_m : coefficient de matériau, dont la valeur varie en fonction de la nature de l'élément porteur :
 - $\gamma_m = 1,20$ dans l'élément porteur acier d'épaisseur > 3 mm,
 - $\gamma_m = 1,35$ dans l'élément porteur acier d'épaisseur $\geq 1,5$ mm et ≤ 3 mm, et dans le bois.

Dans tous les cas, les vérifications précises peuvent être réalisées au cas par cas par l'assistance technique d'Arcelor Mittal Construction France, dans le cadre des hypothèses du présent Dossier Technique.

Les clous à scellement sont exclus pour la fixation des profils Inastyl® en association avec un procédé photovoltaïque.

1.16.2.5.5. Fiches techniques des tôles d'acier nervurées

Les charges nécessaires à l'utilisation des tableaux de portées sont :

- charge descendante : la charge de calcul à considérer est la valeur de neige normale calculée selon les paragraphes 3.1, 3.2 et 4 des Règles N84 (modificatif de février 2009),
- charge accidentelle : la charge de calcul à considérer est la valeur de neige accidentelle éventuelle calculée selon le paragraphe 6.3 et l'annexe 1 des Règles N84 (modificatif de février 2009),
- charge ascendante : valeur de dépression due à l'effet du vent normal issue des Règles V65 (modificatif de février 2009), l'application de règles simplifiées permet d'obtenir les valeurs pré-calculées du Tableau 7,
- poids cumulés de l'isolation thermique, du pare vapeur éventuel et du revêtement d'étanchéité.

Les charges permanentes dues au poids propre du profil Inastyl® et au poids propre du procédé photovoltaïque (P_{RP}) sont prises en compte implicitement dans ces tableaux de portées. Les valeurs retenues pour l'obtention des portées maximales d'utilisation sont :

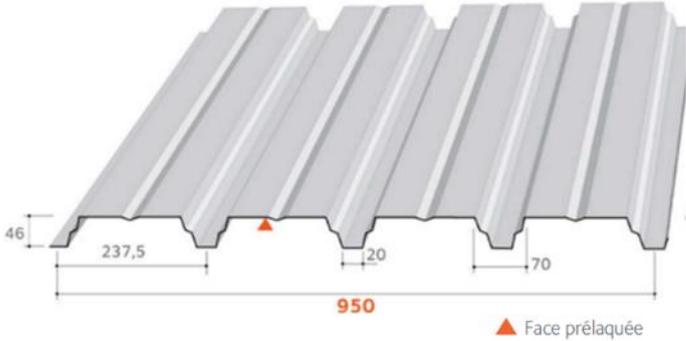
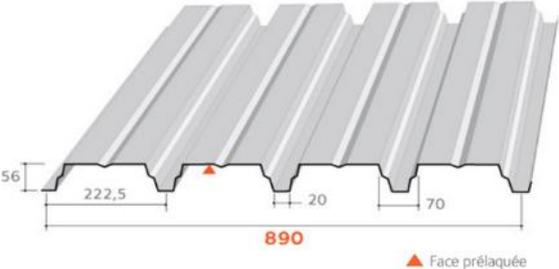
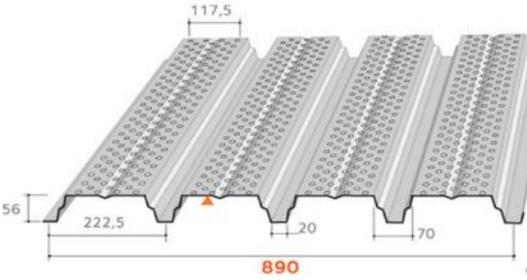
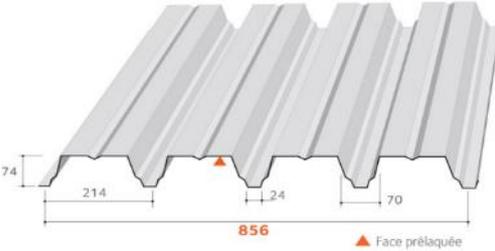
- 15 daN/m² pour les vérifications sous la charge descendante et sous la neige accidentelle,
- 12 daN/m² pour les vérifications sous les charges ascendantes.

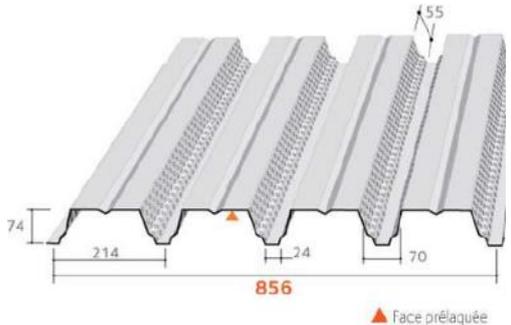
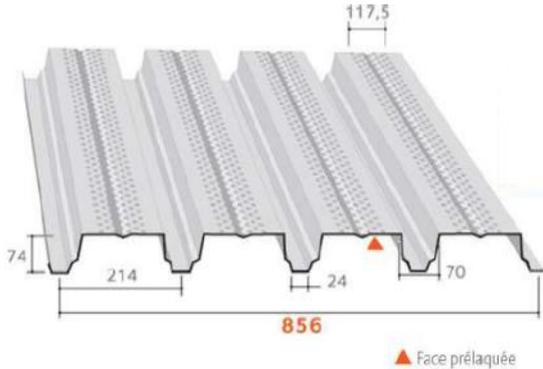
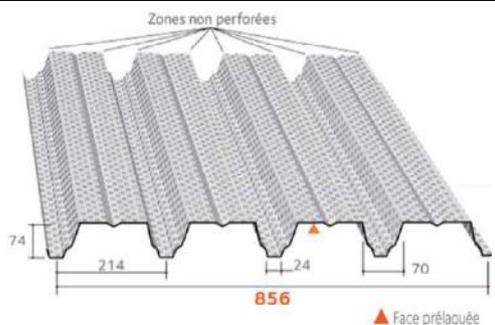
La vérification de l'aptitude mécanique des TAN doit être réalisée préalablement pour l'ensemble de la toiture sans la centrale photovoltaïque. Le dimensionnement du profil Inastyl® doit comprendre les vérifications suivantes :

- vérification des portées sous charge descendante ;
- vérification des portées sous charge de neige accidentelle éventuelle ;
- vérification des portées sous charge ascendante ;
- vérification de la tenue à l'arrachement des fixations à l'ossature.

1.16.2.5.5.1. Descriptif des tôles d'acier nervurées

Inastyl® C38				
	MASSE SURFACIQUE			
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m ²	7,93	9,30	10,57	13,21

Inastyl® 46	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 555 1452 658"> <tbody> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,34</td> <td>8,62</td> <td>9,79</td> <td>12,24</td> </tr> </tbody> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25	M kg/m ²	7,34	8,62	9,79	12,24
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25							
M kg/m ²	7,34	8,62	9,79	12,24							
Inastyl® 56	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 996 1452 1099"> <tbody> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,84</td> <td>9,20</td> <td>10,45</td> <td>13,06</td> </tr> </tbody> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25	M kg/m ²	7,84	9,20	10,45	13,06
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25							
M kg/m ²	7,84	9,20	10,45	13,06							
Inastyl® 56PP	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 1429 1452 1529"> <tbody> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,37</td> <td>8,65</td> <td>9,83</td> <td>12,29</td> </tr> </tbody> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25	M kg/m ²	7,37	8,65	9,83	12,29
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25							
M kg/m ²	7,37	8,65	9,83	12,29							
Inastyl® 74	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 1832 1452 1930"> <tbody> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>8,94</td> <td>10,49</td> <td>11,92</td> <td>14,90</td> </tr> </tbody> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25	M kg/m ²	8,94	10,49	11,92	14,90
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25							
M kg/m ²	8,94	10,49	11,92	14,90							

<p>Inastyl® 74PA</p>	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 526 1452 616"> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>8,49</td> <td>9,96</td> <td>11,32</td> <td>14,15</td> </tr> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25	M kg/m ²	8,49	9,96	11,32	14,15
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25							
M kg/m ²	8,49	9,96	11,32	14,15							
<p>Inastyl® 74PP</p>	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 1041 1452 1131"> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>8,46</td> <td>9,92</td> <td>11,28</td> <td>14,09</td> </tr> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25	M kg/m ²	8,46	9,92	11,28	14,09
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25							
M kg/m ²	8,46	9,92	11,28	14,09							
<p>Inastyl® 74PT</p>	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 1512 1452 1601"> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,95</td> <td>9,33</td> <td>10,60</td> <td>13,25</td> </tr> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25	M kg/m ²	7,95	9,33	10,60	13,25
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25							
M kg/m ²	7,95	9,33	10,60	13,25							

MATERIAU DE BASE

CARACTERISTIQUES DU MATERIAU DE BASE		REFERENTIEL
Nuance d'acier	S 320 GD	NF EN 10346
Revêtements	Galvanisé	NF EN 10346 et NF P 34-310
	Galvanisé - Prélaqué	NF EN 10169 + A1 et NF P 34-301
	ZM Evolution® nu ZM Evolution® prélaqué	ETPM en cours de validité

1.16.2.5.5.2. *Sommaire des fiches techniques*

Afin de faciliter la recherche, le sommaire des fiches techniques des TAN Inastyl®, en fonction des différentes configurations est donné ci-dessous.

Pour rappel, les modules sont fixés par leur grand côté.

	Configuration*	Orientation rail par rapport aux nervures de la TAN)	Rail (en cm)	Isolant	Tableau d'utilisation sous charges
Inastyl® 38	A.G.S.5	Parallèle	58	Rockacier C Nu Energy Powerdeck+	1.16.2.5.5.2.1
	E.G.S.5	Perpendiculaire	58	Rockacier C Nu Energy Powerdeck+	1.16.2.5.5.2.2
Inastyl® 46	A G S I	Parallèle	40/58	Panotoit Tekfi 2 Rockacier C Nu Rockacier C Nu Energy	1.16.2.5.5.2.3
	E G S 4	Perpendiculaire	40		1.16.2.5.5.2.4
	E G S 5	Perpendiculaire	58		1.16.2.5.5.2.5
Inastyl® 56	A G S I	Parallèle	40/58	SmartRoof C (38)	1.16.2.5.5.2.6
	E G S 4	Perpendiculaire	40		1.16.2.5.5.2.7
	E G S 5	Perpendiculaire	58		1.16.2.5.5.2.8
Inastyl® 74	A G S I	Parallèle	40/58	SmartRoof C (37) Powerdeck+	1.16.2.5.5.2.11
	E G S 4	Perpendiculaire	40		1.16.2.5.5.2.12
	E G S 5	Perpendiculaire	58		1.16.2.5.5.2.13
Inastyl® 56PP	A G S I	Parallèle	40/58	Rockacier C Nu Powerdeck+	1.16.2.5.5.2.9
	E G S I	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.5.5.2.10
Inastyl® 74PA	A G S I	Parallèle	40/58		1.16.2.5.5.2.14
	E G S I	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.5.5.2.15
Inastyl® 74PP	A G S I	Parallèle	40/58		1.16.2.5.5.2.16
	E G S I	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.5.5.2.17
Inastyl® 74PT	A G S I	Parallèle	40/58		1.16.2.5.5.2.18
	E G S I	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.5.5.2.19

* : le type se décompose en

- **A** : rails pArallèles aux nervures de la TAN
- **E** : rails pErpendiculaires aux nervures de la TAN,
- **G** : modules fixés sur leurs GGrands côtés,
- **S** pour la gamme de dimensions visée dans la grille de vérification des modules en cours de validité, configuration à plat ou inclinée pour les groupes A et B, configuration inclinée pour le groupe C.
- **4** : longueur des rails de 40 cm minimum.
- **5** : longueur des rails de 58 cm minimum.
- **I** : longueur des rails Indifférente (40 cm ou 58 cm) avec 40 cm minimum.

1.16.2.5.5.2.1. Inastyl® C38 – AGS5

ArcelorMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

CHARGES DE CALCUL (daN/m²)		POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	1,90	2,00	2,05	2,25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,40	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
	75	15	1,70	1,80	1,90	2,00	2,15	2,30	2,40	2,55	2,05	2,15	2,25	2,45
		25	1,70	1,80	1,85	2,00	2,15	2,25	2,35	2,55	2,05	2,15	2,25	2,40
		35	1,70	1,75	1,85	2,00	2,15	2,25	2,35	2,50	2,05	2,15	2,25	2,40
	100	15	1,65	1,75	1,85	1,95	2,10	2,25	2,35	2,50	2,00	2,10	2,20	2,40
		25	1,55	1,65	1,70	1,85	2,00	2,10	2,20	2,35	1,90	2,00	2,10	2,25
		35	1,55	1,65	1,70	1,85	2,00	2,10	2,20	2,35	1,90	2,00	2,10	2,25
	125	15	1,55	1,65	1,70	1,85	2,00	2,10	2,20	2,35	1,90	2,00	2,10	2,25
		25	1,55	1,65	1,70	1,85	2,00	2,10	2,20	2,35	1,90	2,00	2,10	2,25
		35	1,55	1,65	1,70	1,85	2,00	2,10	2,20	2,35	1,90	2,00	2,10	2,25
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	1,90	2,00	2,05	2,25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,40	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
	100	15	1,85	1,95	2,05	2,15	2,35	2,45	2,55	2,75	2,20	2,35	2,45	2,60
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
	125	15	1,85	1,95	2,05	2,15	2,25	2,45	2,55	2,75	2,20	2,35	2,45	2,60
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,15	2,35	2,45	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
	150	15	1,85	1,95	2,05	2,15	2,25	2,45	2,55	2,75	2,20	2,35	2,45	2,60
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,15	2,35	2,45	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	1,90	2,00	2,10	2,25	2,45	2,55	2,70	2,90	2,30	2,45	2,55	2,75
		25	1,90	2,00	2,10	2,25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,40	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65
	75	15	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65
	100	15	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65
	125	15	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
 (2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 16/10/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui avec plaquette de chaque côté du caisson
- * Espacement maximum de couturage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand côté
- * Longueur minimale des rails 580 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.2. Inastyl® C38 – EGS5

ArcelorMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® C38 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS5														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,75	2,85	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,85	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,05
		35	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60	2,75	2,85	3,05	2,50	2,65	2,75	2,95
	75	15	2,00	2,10	2,20	2,35	2,50	2,60	2,70	2,90	2,40	2,50	2,60	2,80
		25	1,95	2,05	2,15	2,30	2,45	2,55	2,70	2,90	2,35	2,45	2,55	2,75
		35	1,95	2,05	2,15	2,30	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,45	2,55	2,75
		43	1,90	2,00	2,10	2,25	2,40	2,50	2,65	2,80	2,30	2,40	2,50	2,70
	100	15	1,85	1,95	2,05	2,20	2,30	2,40	2,50	2,70	2,20	2,30	2,40	2,60
		25	1,85	1,95	2,00	2,15	2,25	2,40	2,50	2,70	2,20	2,30	2,40	2,60
		35	1,80	1,90	2,00	2,15	2,15	2,35	2,45	2,65	2,15	2,30	2,35	2,55
		43	1,80	1,90	1,95	2,10	2,05	2,35	2,45	2,65	2,05	2,25	2,35	2,55
125	15	1,70	1,80	1,90	2,05	2,05	2,25	2,35	2,50	2,05	2,15	2,25	2,40	
	25	1,70	1,80	1,90	2,05	1,95	2,25	2,35	2,50	1,95	2,15	2,25	2,40	
	35	1,70	1,80	1,90	2,00	1,85	2,15	2,35	2,50	1,85	2,15	2,25	2,40	
	43	1,70	1,80	1,85	2,00	1,75	2,05	2,30	2,50	1,75	2,05	2,25	2,40	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,75	2,85	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,85	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,05
		35	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60	2,75	2,85	3,05	2,50	2,65	2,75	2,95
	100	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,75	2,85	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,85	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,05
		35	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,45	2,45	2,75	2,85	3,05	2,45	2,65	2,75	2,95
	125	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,45	2,85	3,00	3,20	2,45	2,75	2,85	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,35	2,70	2,95	3,15	2,35	2,70	2,80	3,05
		35	2,10	2,20	2,30	2,50	2,20	2,55	2,90	3,10	2,20	2,55	2,75	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,45	2,10	2,45	2,80	3,05	2,10	2,45	2,75	2,95
150	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,15	2,50	2,80	3,20	2,15	2,50	2,80	3,10	
	25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,05	2,35	2,70	3,15	2,05	2,35	2,70	3,05	
	35	2,10	2,20	2,30	2,50	1,95	2,25	2,55	3,10	1,95	2,25	2,55	3,00	
	43	2,10	2,20	2,30	2,45	1,85	2,20	2,45	3,05	1,85	2,20	2,45	2,95	
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,90	3,10
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,70	2,85	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,70	2,80	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	2,95
	75	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,90	3,10
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,70	2,85	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,70	2,80	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	2,95
	100	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,50	2,75	2,90	3,25	2,50	2,75	2,90	3,10
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,60	2,80	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,70	2,80	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	2,95
125	15	1,80	2,10	2,40	2,60	2,20	2,40	2,55	2,85	2,20	2,40	2,55	2,85	
	25	1,90	2,25	2,40	2,55	2,25	2,45	2,60	2,95	2,25	2,45	2,60	2,95	
	35	2,00	2,25	2,35	2,50	2,30	2,50	2,70	3,00	2,30	2,50	2,70	3,00	
	43	2,10	2,20	2,30	2,50	2,35	2,55	2,75	3,10	2,35	2,55	2,75	2,95	

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
 (2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 16/10/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui avec plaquette de chaque côté du caisson
- * Espacement maximum de couturage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand côté
- * Longueur minimale des rails 580 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.3. Inastyl® 46 – AGSI

ArcelorMittal Construction France													 ArcelorMittal	
TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65														
Inastyl® 46 - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,25	2,40	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,80	2,90	3,10
	75	46	2,20	2,30	2,40	2,60	2,70	2,85	2,95	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
		15	2,10	2,20	2,30	2,45	2,55	2,65	2,80	3,00	2,45	2,60	2,70	2,90
		25	2,05	2,15	2,25	2,40	2,50	2,65	2,75	2,95	2,45	2,55	2,65	2,85
	100	35	2,05	2,15	2,25	2,40	2,50	2,60	2,75	2,95	2,40	2,55	2,65	2,85
		46	2,00	2,10	2,20	2,35	2,45	2,60	2,70	2,90	2,40	2,50	2,60	2,80
		15	1,90	2,00	2,10	2,25	2,30	2,45	2,55	2,75	2,25	2,40	2,50	2,65
	125	25	1,90	2,00	2,10	2,25	2,30	2,45	2,55	2,75	2,25	2,35	2,50	2,65
		35	1,90	2,00	2,10	2,25	2,30	2,45	2,55	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
		46	1,85	1,95	2,05	2,20	2,30	2,40	2,50	2,70	2,20	2,35	2,45	2,60
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	1,75	1,85	1,95	2,10	2,15	2,25	2,35	2,55	2,10	2,20	2,30	2,50
		25	1,75	1,85	1,95	2,10	2,15	2,25	2,35	2,55	2,10	2,20	2,30	2,50
		35	1,75	1,85	1,95	2,10	2,15	2,25	2,35	2,55	2,10	2,20	2,30	2,50
	100	46	1,75	1,85	1,95	2,10	2,15	2,25	2,35	2,55	2,10	2,20	2,30	2,45
		15	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,25	2,40	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
	125	35	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,80	2,90	3,10
		46	2,20	2,30	2,40	2,60	2,70	2,85	2,95	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
		15	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
	150	25	2,25	2,40	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,20	2,35	2,45	2,60	2,70	2,85	3,00	3,20	2,65	2,80	2,90	3,10
		46	2,20	2,30	2,40	2,60	2,60	2,80	2,95	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,25	2,40	2,50	2,70	2,65	2,85	3,05	3,30	2,65	2,85	2,95	3,20
		25	2,20	2,35	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,25	2,35	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
	75	46	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,75	2,90	3,10
		15	2,30	2,45	2,55	2,75	2,85	3,00	3,10	3,35	2,75	2,90	3,00	3,25
		25	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
	100	35	2,25	2,35	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		46	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,75	2,90	3,10
		15	2,30	2,45	2,55	2,75	2,85	3,00	3,10	3,35	2,75	2,90	3,00	3,25
	125	25	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
		35	2,25	2,35	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		46	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,75	2,90	3,10
(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m² (2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²														
Version du 06/12/2022														

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de courturage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.4. Inasty® 46 – EGS4

ArcelorMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

CHARGES DE CALCUL (daN/m²)		POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,85	3,00	3,15	3,35	2,65	2,80	2,90	3,15
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,80	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,70	2,90	3,05	3,30	2,60	2,75	2,85	3,05
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,55	2,75	2,90	3,25	2,55	2,70	2,80	3,00
	75	15	1,95	2,10	2,15	2,35	2,60	2,70	2,85	3,05	2,40	2,55	2,65	2,85
		25	1,95	2,05	2,15	2,30	2,45	2,70	2,80	3,00	2,40	2,50	2,60	2,80
		35	1,95	2,05	2,15	2,30	2,25	2,60	2,75	3,00	2,25	2,50	2,60	2,80
		46	1,90	2,00	2,10	2,25	2,10	2,45	2,65	2,95	2,10	2,45	2,55	2,75
	100	15	1,80	1,90	2,00	2,15	2,20	2,50	2,60	2,80	2,20	2,35	2,45	2,60
		25	1,80	1,90	2,00	2,15	2,05	2,35	2,60	2,80	2,05	2,35	2,45	2,60
		35	1,80	1,90	2,00	2,15	1,90	2,20	2,50	2,80	1,90	2,20	2,40	2,60
		46	1,80	1,90	1,95	2,10	1,80	2,10	2,35	2,70	1,80	2,10	2,35	2,60
125	15	1,70	1,75	1,85	2,00	1,85	2,15	2,40	2,60	1,85	2,15	2,25	2,45	
	25	1,70	1,75	1,85	2,00	1,75	2,05	2,30	2,60	1,75	2,05	2,25	2,45	
	35	1,70	1,75	1,85	2,00	1,65	1,90	2,15	2,60	1,65	1,90	2,15	2,45	
	46	1,60	1,75	1,85	2,00	1,55	1,80	2,05	2,55	1,55	1,80	2,05	2,45	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,85	3,00	3,15	3,35	2,65	2,80	2,90	3,15
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,80	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,65	2,90	3,05	3,30	2,60	2,75	2,85	3,05
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,45	2,75	2,90	3,25	2,45	2,70	2,80	3,00
	100	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,60	3,00	3,15	3,35	2,60	2,80	2,90	3,15
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,45	2,85	3,10	3,30	2,45	2,75	2,90	3,10
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,30	2,65	3,00	3,30	2,30	2,65	2,85	3,05
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,15	2,50	2,80	3,25	2,15	2,50	2,80	3,00
	125	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,20	2,60	2,90	3,35	2,20	2,60	2,90	3,15
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,10	2,45	2,75	3,30	2,10	2,45	2,75	3,10
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,00	2,30	2,60	3,20	2,00	2,30	2,60	3,05
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	1,85	2,15	2,45	3,05	1,85	2,15	2,45	3,00
150	15	2,20	2,30	2,40	2,55	1,90	2,25	2,55	3,10	1,90	2,25	2,55	3,10	
	25	2,15	2,25	2,35	2,55	1,85	2,15	2,40	2,95	1,85	2,15	2,40	2,95	
	35	2,15	2,25	2,35	2,50	1,75	2,05	2,30	2,85	1,75	2,05	2,30	2,85	
	46	2,10	2,20	2,30	2,45	1,65	1,95	2,20	2,70	1,65	1,95	2,20	2,70	
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,90	3,05	3,20	3,40	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,85	3,00	3,15	3,35	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,60	2,80	2,95	3,25	2,60	2,75	2,85	3,05
	75	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,90	3,05	3,20	3,40	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,85	3,00	3,15	3,35	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,60	2,80	2,95	3,25	2,60	2,75	2,85	3,05
	100	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,90	3,05	3,20	3,40	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,85	3,00	3,15	3,35	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,60	2,80	2,95	3,25	2,60	2,75	2,85	3,05
125	15	1,80	2,15	2,45	2,60	2,25	2,65	3,05	3,40	2,25	2,65	2,95	3,20	
	25	1,90	2,25	2,40	2,55	2,45	2,90	3,15	3,35	2,45	2,80	2,95	3,15	
	35	2,05	2,25	2,35	2,55	2,70	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10	
	46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,60	2,80	2,95	3,25	2,60	2,75	2,85	3,05	

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
 (2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de courtage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inasty[®]
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.5. Inastyl® 46 - EGS5

ArcelorMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 46 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS5
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,40	2,55	2,65	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		25	2,35	2,50	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,95	3,10	3,25	3,50	2,80	2,95	3,05	3,30
		46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,85	3,05	3,20	3,45	2,75	2,90	3,00	3,25
	75	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,75	2,90	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,75	2,90	3,00	3,25	2,60	2,75	2,85	3,05
		35	2,10	2,25	2,35	2,50	2,70	2,85	2,95	3,20	2,55	2,70	2,80	3,00
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60	2,80	2,95	3,15	2,55	2,65	2,80	3,00
	100	15	2,00	2,10	2,20	2,40	2,55	2,70	2,80	3,05	2,40	2,55	2,65	2,85
		25	2,00	2,10	2,20	2,35	2,55	2,70	2,80	3,00	2,40	2,55	2,65	2,85
		35	2,00	2,10	2,15	2,35	2,40	2,65	2,75	3,00	2,40	2,50	2,60	2,80
		46	1,95	2,05	2,15	2,30	2,25	2,55	2,75	2,95	2,25	2,50	2,60	2,80
125	15	1,85	1,95	2,05	2,20	2,30	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,50	2,65	
	25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,20	2,50	2,60	2,80	2,20	2,35	2,50	2,65	
	35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,05	2,40	2,60	2,80	2,05	2,35	2,45	2,65	
	46	1,85	1,95	2,05	2,20	1,95	2,25	2,55	2,80	1,95	2,25	2,45	2,65	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,40	2,55	2,65	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		25	2,35	2,50	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,95	3,10	3,25	3,50	2,80	2,95	3,05	3,30
		46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,85	3,05	3,20	3,45	2,75	2,90	3,00	3,25
	100	15	2,40	2,55	2,65	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		25	2,35	2,50	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,85	3,10	3,25	3,50	2,80	2,95	3,05	3,30
		46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,70	3,05	3,20	3,45	2,70	2,90	3,00	3,25
	125	15	2,40	2,55	2,65	2,80	2,80	3,20	3,35	3,60	2,80	3,05	3,15	3,40
		25	2,35	2,50	2,60	2,75	2,60	3,05	3,30	3,55	2,60	3,00	3,10	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,50	2,90	3,25	3,50	2,50	2,90	3,05	3,30
		46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,35	2,70	3,10	3,45	2,35	2,70	3,00	3,25
150	15	2,40	2,55	2,65	2,80	2,40	2,80	3,15	3,60	2,40	2,80	3,15	3,40	
	25	2,35	2,50	2,60	2,75	2,30	2,65	3,00	3,55	2,30	2,65	3,00	3,35	
	35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,20	2,55	2,85	3,50	2,20	2,55	2,85	3,30	
	46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,05	2,40	2,75	3,35	2,05	2,40	2,75	3,25	
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,45	2,55	2,65	2,85	3,10	3,25	3,40	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,40	2,50	2,60	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		35	2,35	2,45	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		46	2,30	2,45	2,55	2,70	2,90	3,10	3,25	3,45	2,80	2,95	3,05	3,30
	75	15	2,45	2,55	2,65	2,85	3,10	3,25	3,40	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,40	2,50	2,60	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		35	2,35	2,45	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		46	2,30	2,45	2,55	2,70	2,90	3,10	3,25	3,45	2,80	2,95	3,05	3,30
	100	15	2,40	2,55	2,65	2,85	3,05	3,25	3,40	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,40	2,50	2,60	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		35	2,35	2,45	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		46	2,30	2,45	2,55	2,70	2,90	3,10	3,25	3,45	2,80	2,95	3,05	3,30
125	15	1,80	2,15	2,45	2,85	2,25	2,65	3,05	3,65	2,25	2,65	3,05	3,45	
	25	1,90	2,25	2,60	2,80	2,45	2,90	3,35	3,60	2,45	2,90	3,15	3,40	
	35	2,05	2,40	2,60	2,75	2,70	3,15	3,30	3,55	2,70	3,00	3,10	3,35	
	46	2,20	2,45	2,55	2,70	2,90	3,10	3,25	3,45	2,80	2,95	3,05	3,30	

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
 (2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de coutrage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur des rails 580 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.6. Inastyl® 56 – AGSI

ArceMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 56 - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
	75	15	2,50	2,60	2,75	2,95	3,15	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,55
		25	2,45	2,60	2,70	2,90	3,15	3,30	3,45	3,70	2,95	3,15	3,25	3,50
		35	2,45	2,55	2,65	2,85	3,10	3,25	3,40	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		46	2,40	2,55	2,65	2,85	3,05	3,25	3,35	3,60	2,90	3,05	3,20	3,40
	100	15	2,30	2,45	2,55	2,70	2,90	3,10	3,20	3,45	2,75	2,90	3,05	3,30
		25	2,30	2,40	2,50	2,70	2,90	3,05	3,20	3,45	2,75	2,90	3,05	3,25
		35	2,25	2,40	2,50	2,65	2,90	3,05	3,15	3,40	2,75	2,90	3,00	3,25
		46	2,25	2,35	2,45	2,65	2,80	3,00	3,15	3,40	2,70	2,85	2,95	3,20
125	15	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,85	3,00	3,20	2,55	2,70	2,85	3,05	
	25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,85	3,00	3,20	2,55	2,70	2,85	3,05	
	35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,65	2,85	3,00	3,20	2,55	2,70	2,85	3,05	
	46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,50	2,80	2,95	3,20	2,50	2,70	2,80	3,00	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
	100	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
	125	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,70	2,85	2,95	3,15	3,35	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,20	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,00	3,50	3,65	3,95	3,00	3,35	3,45	3,70
150	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,10	3,60	3,85	4,10	3,10	3,50	3,65	3,90	
	25	2,70	2,85	2,95	3,15	2,95	3,40	3,80	4,05	2,95	3,40	3,60	3,85	
	35	2,65	2,80	2,90	3,15	2,80	3,25	3,70	4,00	2,80	3,25	3,50	3,80	
	46	2,60	2,75	2,85	3,10	2,65	3,10	3,50	3,95	2,65	3,10	3,45	3,70	
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,80	2,95	3,05	3,25	3,55	3,75	3,90	4,20	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,75	2,90	3,00	3,20	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,60	3,90
		35	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,55	3,85
		46	2,65	2,80	2,90	3,10	3,40	3,55	3,70	4,00	3,20	3,35	3,50	3,75
	75	15	2,80	2,95	3,05	3,25	3,55	3,75	3,90	4,20	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,75	2,90	3,00	3,20	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,60	3,90
		35	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,55	3,85
		46	2,65	2,80	2,90	3,10	3,40	3,55	3,70	4,00	3,20	3,35	3,50	3,75
	100	15	2,80	2,95	3,05	3,25	3,45	3,75	3,90	4,20	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,75	2,90	3,00	3,20	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,60	3,90
		35	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,55	3,85
		46	2,65	2,80	2,90	3,10	3,40	3,55	3,70	4,00	3,20	3,35	3,50	3,75
125	15	2,10	2,50	2,85	3,25	2,65	3,15	3,50	3,90	2,65	3,15	3,50	3,90	
	25	2,25	2,65	3,00	3,20	2,90	3,35	3,55	4,00	2,90	3,35	3,55	3,90	
	35	2,40	2,80	2,95	3,15	3,15	3,40	3,65	4,05	3,15	3,40	3,55	3,85	
	46	2,55	2,80	2,90	3,10	3,25	3,50	3,70	4,00	3,20	3,35	3,50	3,75	

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de courtage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.7. Inastyl® 56 – EGS4

ArcelorMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 56 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS4
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

CHARGES DE CALCUL (daN/m ²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m ²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE ⁽¹⁾	50	15	2,70	2,85	2,95	3,20	3,55	3,75	3,90	4,20	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,65	2,80	2,95	3,15	3,50	3,70	3,85	4,10	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,75	2,90	3,10	3,35	3,60	3,80	4,05	3,20	3,40	3,55	3,80
	75	15	2,45	2,60	2,70	2,90	3,20	3,40	3,55	3,80	3,00	3,15	3,30	3,55
		25	2,45	2,55	2,65	2,85	2,95	3,35	3,50	3,75	2,95	3,15	3,25	3,50
		35	2,40	2,55	2,65	2,85	2,70	3,15	3,45	3,70	2,70	3,10	3,25	3,45
	100	15	2,25	2,40	2,50	2,70	2,60	3,05	3,25	3,55	2,60	2,95	3,05	3,30
		25	2,25	2,40	2,50	2,65	2,45	2,85	3,20	3,50	2,45	2,85	3,05	3,25
		35	2,25	2,35	2,45	2,65	2,30	2,65	3,00	3,45	2,30	2,65	3,00	3,25
	125	15	2,10	2,20	2,30	2,50	2,20	2,55	2,90	3,25	2,20	2,55	2,85	3,05
		25	2,10	2,20	2,30	2,50	2,10	2,45	2,75	3,25	2,10	2,45	2,75	3,05
		35	2,05	2,20	2,30	2,50	1,95	2,30	2,60	3,20	1,95	2,30	2,60	3,05
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE ⁽¹⁾	80	15	2,70	2,85	2,95	3,20	3,55	3,75	3,90	4,20	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,65	2,80	2,95	3,15	3,40	3,70	3,85	4,10	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,75	2,90	3,10	3,15	3,60	3,80	4,05	3,15	3,40	3,55	3,80
	100	15	2,70	2,85	2,95	3,20	3,15	3,65	3,90	4,20	3,15	3,50	3,65	3,90
		25	2,65	2,80	2,95	3,15	2,95	3,40	3,85	4,10	2,95	3,40	3,60	3,85
		35	2,65	2,75	2,90	3,10	2,75	3,20	3,60	4,05	2,75	3,20	3,55	3,80
	125	15	2,70	2,85	2,95	3,20	2,65	3,10	3,50	4,20	2,65	3,10	3,50	3,90
		25	2,65	2,80	2,95	3,15	2,50	2,90	3,30	4,05	2,50	2,90	3,30	3,85
		35	2,65	2,75	2,90	3,10	2,35	2,75	3,10	3,85	2,35	2,75	3,10	3,80
	150	15	2,70	2,85	2,95	3,20	2,30	2,70	3,00	3,75	2,30	2,70	3,00	3,75
		25	2,65	2,80	2,95	3,15	2,20	2,55	2,85	3,55	2,20	2,55	2,85	3,55
		35	2,60	2,75	2,90	3,10	2,10	2,40	2,75	3,40	2,10	2,40	2,75	3,40
CHARGE DE DEPRESSION ⁽²⁾	50	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,70	2,85	2,95	3,20	3,55	3,75	3,90	4,15	3,30	3,50	3,65	3,90
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,65	3,85	4,10	3,25	3,45	3,55	3,85
	75	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,70	2,85	2,95	3,20	3,55	3,75	3,90	4,15	3,30	3,50	3,65	3,90
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,65	3,85	4,10	3,25	3,45	3,55	3,85
	100	15	2,65	2,90	3,00	3,25	3,45	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,70	2,85	2,95	3,20	3,55	3,75	3,90	4,15	3,30	3,50	3,65	3,90
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,65	3,85	4,10	3,25	3,45	3,55	3,85
	125	15	2,60	2,75	2,85	3,10	3,10	3,50	3,70	4,05	3,10	3,35	3,50	3,75
		25	2,65	2,90	3,00	3,25	3,45	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,65	3,85	4,10	3,25	3,45	3,55	3,85
125	15	2,00	2,35	2,70	3,25	2,55	3,00	3,45	4,25	2,55	3,00	3,45	3,95	
	25	2,10	2,50	2,85	3,20	2,80	3,30	3,80	4,15	2,80	3,30	3,65	3,90	
	35	2,25	2,65	2,90	3,15	3,05	3,65	3,85	4,10	3,05	3,45	3,55	3,85	
		46	2,40	2,75	2,85	3,10	3,10	3,50	3,70	4,05	3,10	3,35	3,50	3,75

⁽¹⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
⁽²⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de coutrage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl[®]
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.8. Inastyl® 56 – EGS5

ArcelorMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 56 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS5														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,85	2,95	3,10	3,30	3,75	3,95	4,10	4,40	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,80	2,90	3,05	3,25	3,70	3,85	4,05	4,35	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,75	2,85	3,00	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		46	2,70	2,80	2,95	3,15	3,55	3,75	3,90	4,20	3,30	3,45	3,60	3,90
	75	15	2,55	2,70	2,80	3,00	3,40	3,60	3,75	4,00	3,15	3,35	3,45	3,70
		25	2,55	2,65	2,80	3,00	3,35	3,55	3,70	3,95	3,10	3,30	3,40	3,65
		35	2,50	2,65	2,75	2,95	3,30	3,50	3,65	3,90	3,10	3,25	3,35	3,60
		46	2,45	2,60	2,70	2,90	3,20	3,45	3,60	3,85	3,05	3,20	3,35	3,55
	100	15	2,40	2,50	2,60	2,80	3,15	3,35	3,45	3,75	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,35	2,50	2,60	2,80	3,10	3,30	3,45	3,70	2,90	3,05	3,20	3,40
		35	2,35	2,45	2,55	2,75	2,90	3,25	3,40	3,65	2,85	3,00	3,15	3,40
		46	2,30	2,45	2,55	2,70	2,75	3,20	3,35	3,60	2,75	3,00	3,10	3,35
125	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,80	3,10	3,25	3,45	2,70	2,85	3,00	3,20	
	25	2,20	2,35	2,45	2,60	2,65	3,10	3,25	3,45	2,65	2,85	3,00	3,20	
	35	2,20	2,30	2,40	2,60	2,50	2,95	3,20	3,45	2,50	2,85	3,00	3,20	
	46	2,20	2,30	2,40	2,55	2,40	2,75	3,15	3,40	2,40	2,75	2,95	3,15	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,85	2,95	3,10	3,30	3,75	3,95	4,10	4,40	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,80	2,90	3,05	3,25	3,70	3,85	4,05	4,35	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,75	2,85	3,00	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		46	2,70	2,80	2,95	3,15	3,55	3,75	3,90	4,20	3,30	3,45	3,60	3,90
	100	15	2,85	2,95	3,10	3,30	3,75	3,95	4,10	4,40	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,80	2,90	3,05	3,25	3,70	3,85	4,05	4,35	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,75	2,85	3,00	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		46	2,70	2,80	2,95	3,15	3,25	3,75	3,90	4,20	3,25	3,45	3,60	3,90
	125	15	2,85	2,95	3,10	3,30	3,40	3,95	4,10	4,40	3,40	3,65	3,80	4,10
		25	2,80	2,90	3,05	3,25	3,20	3,70	4,05	4,35	3,20	3,60	3,75	4,00
		35	2,75	2,85	3,00	3,20	3,00	3,50	3,95	4,25	3,00	3,50	3,70	3,95
		46	2,70	2,80	2,95	3,15	2,85	3,30	3,75	4,20	2,85	3,30	3,60	3,90
150	15	2,85	2,95	3,10	3,30	2,95	3,40	3,85	4,40	2,95	3,40	3,80	4,10	
	25	2,80	2,90	3,05	3,25	2,80	3,25	3,65	4,35	2,80	3,25	3,65	4,00	
	35	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	3,10	3,50	4,25	2,65	3,10	3,50	3,95	
	46	2,70	2,80	2,95	3,15	2,50	2,95	3,35	4,10	2,50	2,95	3,35	3,90	
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,85	3,00	3,15	3,35	3,80	4,00	4,15	4,45	3,55	3,70	3,85	4,15
		25	2,80	2,95	3,10	3,30	3,75	3,90	4,10	4,40	3,45	3,65	3,80	4,05
		35	2,75	2,90	3,05	3,25	3,65	3,85	4,00	4,30	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,50	3,65	3,90
	75	15	2,85	3,00	3,15	3,35	3,80	4,00	4,15	4,45	3,55	3,70	3,85	4,15
		25	2,80	2,95	3,10	3,30	3,75	3,90	4,10	4,40	3,45	3,65	3,80	4,05
		35	2,75	2,90	3,05	3,25	3,65	3,85	4,00	4,30	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,50	3,65	3,90
	100	15	2,65	3,00	3,15	3,35	3,45	4,00	4,15	4,45	3,45	3,70	3,85	4,15
		25	2,80	2,95	3,10	3,30	3,75	3,90	4,10	4,40	3,45	3,65	3,80	4,05
		35	2,75	2,90	3,05	3,25	3,65	3,85	4,00	4,30	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,50	3,65	3,90
125	15	2,00	2,35	2,70	3,35	2,55	3,00	3,45	4,25	2,55	3,00	3,45	4,15	
	25	2,10	2,50	2,85	3,30	2,80	3,30	3,80	4,40	2,80	3,30	3,80	4,05	
	35	2,25	2,65	3,05	3,25	3,05	3,65	4,00	4,30	3,05	3,60	3,75	4,00	
	46	2,40	2,85	2,95	3,20	3,45	3,80	3,95	4,25	3,35	3,50	3,65	3,90	

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
 (2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de couvrage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand côté
- * Longueur des rails 580 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.9. Inastyl® 56PP - AGSI

ArcelorMittal Construction France		 ArcelorMittal												
TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65														
Inastyl® 56PP - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m ²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m ²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE ⁽¹⁾	50	15	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		25	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		35	2,50	2,60	2,70	2,90	3,20	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,55
		46	2,45	2,55	2,70	2,90	3,15	3,30	3,45	3,70	2,95	3,10	3,25	3,50
	75	15	2,30	2,45	2,55	2,75	2,95	3,10	3,25	3,50	2,80	2,95	3,05	3,30
		25	2,30	2,40	2,50	2,70	2,95	3,10	3,20	3,45	2,75	2,90	3,05	3,25
		35	2,25	2,40	2,50	2,65	2,90	3,05	3,20	3,40	2,75	2,90	3,00	3,25
		46	2,25	2,35	2,45	2,65	2,85	3,00	3,15	3,40	2,70	2,85	2,95	3,20
	100	15	/	2,25	2,35	2,50	2,70	2,85	3,00	3,20	2,55	2,70	2,85	3,05
		25	/	2,25	2,35	2,50	2,70	2,85	3,00	3,20	2,55	2,70	2,80	3,00
		35	/	2,20	2,30	2,50	2,70	2,85	2,95	3,20	2,55	2,70	2,80	3,00
		46	/	2,20	2,30	2,45	2,60	2,80	2,95	3,15	2,50	2,65	2,75	3,00
	125	15	/	/	2,15	2,35	2,50	2,65	2,80	3,00	2,40	2,50	2,65	2,85
		25	/	/	2,15	2,35	2,50	2,65	2,80	3,00	2,40	2,50	2,65	2,85
		35	/	/	2,15	2,35	2,45	2,65	2,80	3,00	2,40	2,50	2,65	2,85
		46	/	/	2,15	2,35	2,35	2,65	2,75	3,00	2,35	2,50	2,60	2,80
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE ⁽¹⁾	80	15	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		25	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		35	2,50	2,60	2,70	2,90	3,20	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,55
		46	2,45	2,55	2,70	2,90	3,15	3,30	3,45	3,70	2,95	3,10	3,25	3,50
	100	15	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		25	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		35	2,50	2,60	2,70	2,90	3,20	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,55
		46	2,45	2,55	2,70	2,90	3,15	3,30	3,45	3,70	2,95	3,10	3,25	3,50
	125	15	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		25	2,50	2,65	2,75	2,95	3,15	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		35	2,50	2,60	2,70	2,90	2,95	3,35	3,50	3,75	2,95	3,15	3,30	3,55
		46	2,45	2,55	2,70	2,90	2,80	3,25	3,45	3,70	2,80	3,10	3,25	3,50
	150	15	2,55	2,70	2,80	3,00	2,85	3,35	3,60	3,85	2,85	3,25	3,40	3,65
		25	2,50	2,65	2,75	2,95	2,75	3,20	3,55	3,80	2,75	3,20	3,35	3,60
		35	2,50	2,60	2,70	2,90	2,60	3,05	3,45	3,75	2,60	3,05	3,30	3,55
		46	2,45	2,55	2,70	2,90	2,45	2,90	3,25	3,70	2,45	2,90	3,25	3,50
CHARGE DE DEPRESSION ⁽²⁾	50	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,30	3,45	3,70
		25	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		35	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		46	2,50	2,60	2,70	2,90	3,15	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,50
	75	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,30	3,45	3,70
		25	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		35	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		46	2,50	2,60	2,70	2,90	3,15	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,50
	100	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,30	3,45	3,70
		25	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		35	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		46	2,50	2,60	2,70	2,90	3,15	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,50
	125	15	2,10	2,50	2,85	3,05	2,55	3,00	3,45	3,90	2,55	3,00	3,45	3,70
		25	2,25	2,65	2,80	3,00	2,75	3,30	3,55	3,85	2,75	3,25	3,40	3,65
		35	2,35	2,65	2,75	2,95	3,05	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		46	2,50	2,60	2,70	2,90	3,15	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,50
⁽¹⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m ² ⁽²⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m ²														
Version du 02/02/2023														

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de couturage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand côté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.10. Inastyl® 56PP – EGSI

ArcelorMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 56PP - pose à plat ou tilt - Disposition EGSI														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m ²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m ²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,35	3,55	3,70	3,95	3,15	3,35	3,45	3,75
		25	2,55	2,70	2,80	3,05	3,30	3,50	3,65	3,90	3,10	3,30	3,40	3,65
		35	2,55	2,65	2,80	3,00	3,25	3,45	3,55	3,85	3,05	3,25	3,35	3,60
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	2,95	3,40	3,50	3,80	2,95	3,20	3,30	3,55
	75	15	2,35	2,50	2,60	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,85	3,00	3,15	3,40
		25	2,35	2,45	2,55	2,75	2,85	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,60	3,05	3,25	3,50	2,60	2,95	3,10	3,30
	100	15	2,20	2,30	2,40	2,60	2,50	2,90	3,10	3,35	2,50	2,80	2,90	3,15
		25	2,15	2,30	2,40	2,55	2,35	2,75	3,05	3,30	2,35	2,75	2,90	3,10
		35	2,15	2,25	2,35	2,55	2,20	2,55	2,90	3,25	2,20	2,55	2,85	3,10
	125	15	2,05	2,15	2,25	2,40	2,15	2,50	2,80	3,10	2,15	2,50	2,70	2,90
		25	2,05	2,15	2,25	2,40	2,00	2,35	2,65	3,10	2,00	2,35	2,65	2,90
35		2,00	2,15	2,25	2,40	1,90	2,20	2,50	3,10	1,90	2,20	2,50	2,90	
46		1,85	2,10	2,20	2,40	1,80	2,10	2,35	2,90	1,80	2,10	2,35	2,90	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,35	3,55	3,70	3,95	3,15	3,35	3,45	3,75
		25	2,55	2,70	2,80	3,05	3,25	3,50	3,65	3,90	3,10	3,30	3,40	3,65
		35	2,55	2,65	2,80	3,00	3,00	3,45	3,55	3,85	3,00	3,25	3,35	3,60
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	2,80	3,25	3,50	3,80	2,80	3,20	3,30	3,55
	100	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,00	3,50	3,70	3,95	3,00	3,35	3,45	3,75
		25	2,55	2,70	2,80	3,05	2,80	3,30	3,65	3,90	2,80	3,30	3,40	3,65
		35	2,55	2,65	2,80	3,00	2,65	3,05	3,45	3,85	2,65	3,05	3,35	3,60
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	2,45	2,85	3,25	3,80	2,45	2,85	3,25	3,55
	125	15	2,60	2,75	2,85	3,05	2,55	2,95	3,35	3,95	2,55	2,95	3,35	3,75
		25	2,55	2,70	2,80	3,05	2,40	2,80	3,15	3,90	2,40	2,80	3,15	3,65
		35	2,55	2,65	2,80	3,00	2,25	2,65	3,00	3,70	2,25	2,65	3,00	3,60
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	2,15	2,50	2,85	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50
150	15	2,60	2,75	2,85	3,05	2,20	2,60	2,90	3,60	2,20	2,60	2,90	3,60	
	25	2,55	2,70	2,80	3,05	2,10	2,45	2,75	3,40	2,10	2,45	2,75	3,40	
	35	2,50	2,65	2,80	3,00	2,00	2,35	2,65	3,25	2,00	2,35	2,65	3,25	
	46	2,40	2,65	2,75	2,95	1,90	2,20	2,50	3,10	1,90	2,20	2,50	3,10	
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,65	2,80	2,90	3,10	3,40	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		25	2,60	2,75	2,85	3,05	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
		35	2,55	2,70	2,80	3,00	3,30	3,45	3,60	3,90	3,10	3,25	3,40	3,65
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	3,00	3,40	3,55	3,80	3,00	3,20	3,35	3,60
	75	15	2,65	2,80	2,90	3,10	3,40	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		25	2,60	2,75	2,85	3,05	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
		35	2,55	2,70	2,80	3,00	3,30	3,45	3,60	3,90	3,10	3,25	3,40	3,65
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	3,00	3,40	3,55	3,80	3,00	3,20	3,35	3,60
	100	15	2,60	2,80	2,90	3,10	3,35	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		25	2,60	2,75	2,85	3,05	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
		35	2,55	2,70	2,80	3,00	3,30	3,45	3,60	3,90	3,10	3,25	3,40	3,65
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	3,00	3,40	3,55	3,80	3,00	3,20	3,35	3,60
125	15	2,00	2,35	2,70	3,10	2,45	2,95	3,35	4,00	2,45	2,95	3,35	3,80	
	25	2,10	2,50	2,85	3,05	2,70	3,20	3,65	3,95	2,70	3,20	3,45	3,70	
	35	2,25	2,65	2,80	3,00	2,95	3,45	3,60	3,90	2,95	3,25	3,40	3,65	
	46	2,40	2,65	2,75	2,95	3,00	3,40	3,55	3,80	3,00	3,20	3,35	3,60	

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 02/02/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de coutrage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.11. Inastyl® 74 - AGSI

ArcelorMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74 - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	3,30	3,50	3,65	3,90	4,55	4,80	5,00	5,35	4,15	4,35	4,55	4,90
		25	3,25	3,45	3,55	3,85	4,50	4,70	4,90	5,25	4,10	4,30	4,50	4,80
		35	3,20	3,40	3,50	3,80	4,40	4,65	4,85	5,20	4,00	4,25	4,40	4,70
		46	3,15	3,35	3,45	3,70	4,35	4,55	4,75	5,10	3,95	4,15	4,35	4,65
	75	15	3,00	3,15	3,30	3,55	4,15	4,35	4,55	4,85	3,75	3,95	4,15	4,45
		25	2,95	3,15	3,25	3,50	4,10	4,30	4,50	4,80	3,70	3,90	4,10	4,40
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	3,95	4,25	4,45	4,75	3,70	3,85	4,05	4,35
		46	2,90	3,05	3,20	3,40	3,65	4,20	4,35	4,70	3,65	3,80	4,00	4,30
	100	15	2,80	2,95	3,05	3,30	3,80	4,05	4,20	4,55	3,50	3,70	3,85	4,10
		25	2,75	2,90	3,05	3,25	3,55	4,00	4,15	4,50	3,45	3,65	3,80	4,10
		35	2,75	2,90	3,00	3,25	3,35	3,90	4,15	4,45	3,35	3,60	3,75	4,05
		46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,10	3,65	4,10	4,40	3,10	3,55	3,75	4,00
125	15	2,60	2,70	2,85	3,05	3,25	3,75	3,95	4,25	3,25	3,40	3,55	3,85	
	25	2,60	2,70	2,85	3,05	3,05	3,55	3,95	4,25	3,05	3,40	3,55	3,85	
	35	2,60	2,70	2,85	3,05	2,90	3,35	3,80	4,20	2,90	3,35	3,55	3,80	
	46	2,55	2,70	2,80	3,00	2,70	3,15	3,55	4,15	2,70	3,15	3,50	3,80	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	3,30	3,50	3,65	3,90	4,55	4,80	5,00	5,35	4,15	4,35	4,55	4,90
		25	3,25	3,45	3,55	3,85	4,50	4,70	4,90	5,25	4,10	4,30	4,50	4,80
		35	3,20	3,40	3,50	3,80	4,40	4,65	4,85	5,20	4,00	4,25	4,40	4,70
		46	3,15	3,35	3,45	3,70	4,25	4,55	4,75	5,10	3,95	4,15	4,35	4,65
	100	15	3,30	3,50	3,65	3,90	4,55	4,80	5,00	5,35	4,15	4,35	4,55	4,90
		25	3,25	3,45	3,55	3,85	4,25	4,70	4,90	5,25	4,10	4,30	4,50	4,80
		35	3,20	3,40	3,50	3,80	4,00	4,65	4,85	5,20	4,00	4,25	4,40	4,70
		46	3,15	3,35	3,45	3,70	3,75	4,35	4,75	5,10	3,75	4,15	4,35	4,65
	125	15	3,30	3,50	3,65	3,90	3,85	4,50	5,00	5,35	3,85	4,35	4,55	4,90
		25	3,25	3,45	3,55	3,85	3,65	4,25	4,80	5,25	3,65	4,25	4,50	4,80
		35	3,20	3,40	3,50	3,80	3,45	4,00	4,55	5,20	3,45	4,00	4,40	4,70
		46	3,15	3,35	3,45	3,70	3,25	3,80	4,30	5,10	3,25	3,80	4,30	4,65
150	15	3,30	3,50	3,65	3,90	3,35	3,90	4,40	5,35	3,35	3,90	4,40	4,90	
	25	3,25	3,45	3,55	3,85	3,20	3,70	4,20	5,15	3,20	3,70	4,20	4,80	
	35	3,20	3,40	3,50	3,80	3,05	3,55	4,00	4,95	3,05	3,55	4,00	4,70	
	46	3,15	3,35	3,45	3,70	2,90	3,35	3,80	4,70	2,90	3,35	3,80	4,65	
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,35	3,55	3,70	3,95	4,60	4,85	5,05	5,40	4,20	4,45	4,60	4,95
		25	3,30	3,50	3,60	3,90	4,55	4,80	4,95	5,35	4,15	4,35	4,55	4,85
		35	3,25	3,40	3,55	3,80	4,45	4,70	4,90	5,25	4,05	4,30	4,45	4,80
		46	3,20	3,35	3,50	3,75	4,40	4,60	4,80	5,15	4,00	4,20	4,40	4,70
	75	15	3,35	3,55	3,70	3,95	4,60	4,85	5,05	5,40	4,20	4,45	4,60	4,95
		25	3,30	3,50	3,60	3,90	4,55	4,80	4,95	5,35	4,15	4,35	4,55	4,85
		35	3,25	3,40	3,55	3,80	4,45	4,70	4,90	5,25	4,05	4,30	4,45	4,80
		46	3,20	3,35	3,50	3,75	4,40	4,60	4,80	5,15	4,00	4,20	4,40	4,70
	100	15	3,30	3,55	3,70	3,95	3,95	4,30	4,60	5,20	3,95	4,30	4,60	4,95
		25	3,30	3,50	3,60	3,90	4,10	4,45	4,75	5,35	4,10	4,35	4,55	4,85
		35	3,25	3,40	3,55	3,80	4,25	4,60	4,90	5,25	4,05	4,30	4,45	4,80
		46	3,20	3,35	3,50	3,75	4,40	4,60	4,80	5,15	4,00	4,20	4,40	4,70
125	15	2,90	3,15	3,40	3,80	3,45	3,75	4,00	4,50	3,45	3,75	4,00	4,50	
	25	2,95	3,25	3,45	3,90	3,55	3,85	4,10	4,65	3,55	3,85	4,10	4,65	
	35	3,05	3,30	3,55	3,80	3,65	3,95	4,25	4,75	3,65	3,95	4,25	4,75	
	46	3,15	3,35	3,50	3,75	3,75	4,10	4,35	4,90	3,75	4,10	4,35	4,70	

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
 (2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de courturage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.12. Inastyl® 74 - EGS4

ArcelorMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS4														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	3,55	3,75	3,90	4,15	4,60	4,80	5,00	5,35	4,30	4,55	4,70	5,05
		25	3,50	3,65	3,80	4,10	4,50	4,75	4,90	5,30	4,25	4,45	4,65	4,95
		35	3,40	3,60	3,75	4,00	4,40	4,65	4,85	5,20	4,15	4,35	4,55	4,90
		46	3,35	3,55	3,65	3,95	4,15	4,55	4,75	5,10	4,10	4,30	4,45	4,80
	75	15	3,25	3,40	3,55	3,80	4,15	4,40	4,55	4,90	3,90	4,10	4,30	4,60
		25	3,20	3,35	3,50	3,75	4,05	4,30	4,50	4,85	3,85	4,05	4,25	4,55
		35	3,15	3,30	3,45	3,70	3,75	4,25	4,45	4,75	3,75	4,00	4,20	4,50
		46	3,10	3,25	3,40	3,65	3,45	4,00	4,40	4,70	3,45	3,95	4,10	4,40
	100	15	3,00	3,15	3,30	3,55	3,60	4,05	4,25	4,55	3,60	3,85	4,00	4,30
		25	2,95	3,10	3,25	3,50	3,35	3,90	4,20	4,50	3,35	3,80	3,95	4,25
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	3,15	3,65	4,10	4,45	3,15	3,65	3,90	4,20
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	2,95	3,40	3,85	4,40	2,95	3,40	3,85	4,15
125	15	2,80	2,95	3,05	3,30	3,05	3,55	3,95	4,25	3,05	3,55	3,70	4,00	
	25	2,80	2,95	3,05	3,30	2,85	3,35	3,75	4,25	2,85	3,35	3,70	4,00	
	35	2,75	2,90	3,05	3,25	2,70	3,15	3,55	4,20	2,70	3,15	3,55	3,95	
	46	2,70	2,90	3,00	3,25	2,55	3,00	3,35	4,15	2,55	3,00	3,35	3,90	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	3,55	3,75	3,90	4,15	4,60	4,80	5,00	5,35	4,30	4,55	4,70	5,05
		25	3,50	3,65	3,80	4,10	4,50	4,75	4,90	5,30	4,25	4,45	4,65	4,95
		35	3,40	3,60	3,75	4,00	4,30	4,65	4,85	5,20	4,15	4,35	4,55	4,90
		46	3,35	3,55	3,65	3,95	4,00	4,55	4,75	5,10	4,00	4,30	4,45	4,80
	100	15	3,55	3,75	3,90	4,15	4,30	4,80	5,00	5,35	4,30	4,55	4,70	5,05
		25	3,50	3,65	3,80	4,10	4,00	4,65	4,90	5,30	4,00	4,45	4,65	4,95
		35	3,40	3,60	3,75	4,00	3,75	4,40	4,85	5,20	3,75	4,35	4,55	4,90
		46	3,35	3,55	3,65	3,95	3,55	4,10	4,60	5,10	3,55	4,10	4,45	4,80
	125	15	3,55	3,75	3,90	4,15	3,65	4,25	4,80	5,35	3,65	4,25	4,70	5,05
		25	3,50	3,65	3,80	4,10	3,45	4,00	4,50	5,30	3,45	4,00	4,50	4,95
		35	3,40	3,60	3,75	4,00	3,25	3,80	4,25	5,20	3,25	3,80	4,25	4,90
		46	3,35	3,55	3,65	3,95	3,05	3,60	4,05	4,95	3,05	3,60	4,05	4,80
150	15	3,55	3,75	3,90	4,15	3,15	3,70	4,15	5,10	3,15	3,70	4,15	5,05	
	25	3,50	3,65	3,80	4,10	3,00	3,50	3,95	4,85	3,00	3,50	3,95	4,85	
	35	3,40	3,60	3,75	4,00	2,85	3,35	3,75	4,65	2,85	3,35	3,75	4,65	
	46	3,35	3,55	3,65	3,95	2,70	3,15	3,60	4,40	2,70	3,15	3,60	4,40	
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,90	5,10	5,45	4,35	4,60	4,80	5,10
		25	3,55	3,70	3,85	4,15	4,55	4,80	5,00	5,35	4,30	4,50	4,70	5,00
		35	3,45	3,65	3,80	4,05	4,50	4,70	4,90	5,25	4,20	4,40	4,60	4,95
		46	3,40	3,55	3,70	4,00	4,30	4,60	4,80	5,15	4,15	4,35	4,50	4,85
	75	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,90	5,10	5,45	4,35	4,60	4,80	5,10
		25	3,55	3,70	3,85	4,15	4,55	4,80	5,00	5,35	4,30	4,50	4,70	5,00
		35	3,45	3,65	3,80	4,05	4,50	4,70	4,90	5,25	4,20	4,40	4,60	4,95
		46	3,40	3,55	3,70	4,00	4,30	4,60	4,80	5,15	4,15	4,35	4,50	4,85
	100	15	3,25	3,80	3,95	4,20	4,30	4,70	5,05	5,45	4,30	4,60	4,80	5,10
		25	3,50	3,70	3,85	4,15	4,50	4,80	5,00	5,35	4,30	4,50	4,70	5,00
		35	3,45	3,65	3,80	4,05	4,50	4,70	4,90	5,25	4,20	4,40	4,60	4,95
		46	3,40	3,55	3,70	4,00	4,30	4,60	4,80	5,15	4,15	4,35	4,50	4,85
125	15	2,45	2,90	3,35	4,20	3,15	3,75	4,35	4,95	3,15	3,75	4,35	4,95	
	25	2,60	3,10	3,55	4,15	3,45	4,15	4,50	5,10	3,45	4,15	4,50	5,00	
	35	2,75	3,30	3,75	4,05	3,85	4,35	4,65	5,25	3,85	4,35	4,60	4,95	
	46	2,95	3,50	3,70	4,00	4,15	4,50	4,80	5,15	4,15	4,35	4,50	4,85	

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
 (2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de courtoilage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand côté
- * Longueur des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.13. Inastyl® 74 - EGS5

ArcelorMittal Construction France													 ArcelorMittal	
TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65														
Inastyl® 74 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS5														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,95	5,15	5,50	4,45	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,85	5,05	5,40	4,35	4,60	4,80	5,10
		35	3,55	3,75	3,90	4,15	4,50	4,75	4,95	5,30	4,30	4,50	4,70	5,00
		46	3,45	3,65	3,80	4,05	4,45	4,65	4,85	5,20	4,20	4,40	4,60	4,95
	75	15	3,35	3,55	3,70	3,95	4,25	4,50	4,70	5,00	4,05	4,25	4,45	4,75
		25	3,30	3,50	3,65	3,90	4,20	4,45	4,60	4,95	4,00	4,20	4,40	4,70
		35	3,25	3,45	3,55	3,85	4,10	4,35	4,55	4,90	3,95	4,15	4,30	4,65
		46	3,20	3,40	3,50	3,75	3,80	4,30	4,50	4,80	3,80	4,10	4,25	4,55
	100	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,95	4,15	4,35	4,65	3,75	3,95	4,15	4,45
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	4,15	4,30	4,60	3,70	3,90	4,10	4,40
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,45	4,00	4,25	4,55	3,45	3,85	4,05	4,35
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,25	3,75	4,20	4,50	3,25	3,75	4,00	4,30
125	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,35	3,90	4,05	4,35	3,35	3,70	3,85	4,15	
	25	2,90	3,05	3,20	3,45	3,15	3,65	4,05	4,35	3,15	3,65	3,85	4,15	
	35	2,90	3,05	3,15	3,40	3,00	3,45	3,90	4,30	3,00	3,45	3,80	4,10	
	46	2,85	3,00	3,15	3,35	2,80	3,25	3,70	4,25	2,80	3,25	3,70	4,05	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,95	5,15	5,50	4,45	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,85	5,05	5,40	4,35	4,60	4,80	5,10
		35	3,55	3,75	3,90	4,15	4,50	4,75	4,95	5,30	4,30	4,50	4,70	5,00
		46	3,45	3,65	3,80	4,05	4,40	4,65	4,85	5,20	4,20	4,40	4,60	4,95
	100	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,95	5,15	5,50	4,45	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	4,40	4,85	5,05	5,40	4,35	4,60	4,80	5,10
		35	3,55	3,75	3,90	4,15	4,15	4,75	4,95	5,30	4,15	4,50	4,70	5,00
		46	3,45	3,65	3,80	4,05	3,85	4,50	4,85	5,20	3,85	4,40	4,60	4,95
	125	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,00	4,65	5,15	5,50	4,00	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	3,80	4,40	4,95	5,40	3,80	4,40	4,80	5,10
		35	3,55	3,75	3,90	4,15	3,55	4,15	4,70	5,30	3,55	4,15	4,70	5,00
		46	3,45	3,65	3,80	4,05	3,35	3,95	4,45	5,20	3,35	3,95	4,45	4,95
150	15	3,60	3,80	3,95	4,20	3,45	4,05	4,55	5,50	3,45	4,05	4,55	5,20	
	25	3,60	3,80	3,95	4,20	3,30	3,85	4,35	5,35	3,30	3,85	4,35	5,10	
	35	3,55	3,75	3,90	4,15	3,15	3,65	4,15	5,10	3,15	3,65	4,15	5,00	
	46	3,45	3,65	3,80	4,05	3,00	3,50	3,95	4,85	3,00	3,50	3,95	4,85	
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,95	5,20	5,60	4,45	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,90	5,10	5,45	4,40	4,65	4,85	5,20
		35	3,60	3,75	3,90	4,20	4,60	4,80	5,00	5,35	4,35	4,55	4,75	5,10
		46	3,50	3,70	3,85	4,10	4,50	4,70	4,90	5,25	4,25	4,45	4,65	5,00
	75	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,95	5,20	5,60	4,45	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,90	5,10	5,45	4,40	4,65	4,85	5,20
		35	3,60	3,75	3,90	4,20	4,60	4,80	5,00	5,35	4,35	4,55	4,75	5,10
		46	3,50	3,70	3,85	4,10	4,50	4,70	4,90	5,25	4,25	4,45	4,65	5,00
	100	15	3,25	3,80	3,95	4,20	4,30	4,70	5,05	5,60	4,30	4,65	4,85	5,20
		25	3,50	3,80	3,95	4,20	4,50	4,90	5,10	5,45	4,40	4,65	4,85	5,20
		35	3,60	3,75	3,90	4,20	4,60	4,80	5,00	5,35	4,35	4,55	4,75	5,10
		46	3,50	3,70	3,85	4,10	4,50	4,70	4,90	5,25	4,25	4,45	4,65	5,00
125	15	2,45	2,90	3,35	4,20	3,15	3,75	4,35	4,95	3,15	3,75	4,35	4,95	
	25	2,60	3,10	3,55	4,20	3,45	4,15	4,50	5,10	3,45	4,15	4,50	5,10	
	35	2,75	3,30	3,75	4,20	3,85	4,35	4,65	5,25	3,85	4,35	4,65	5,10	
	46	2,95	3,50	3,85	4,10	4,15	4,50	4,80	5,25	4,15	4,45	4,65	5,00	
(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²														
(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²														
Version du 06/12/2022														

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de couvrage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur des rails 580 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.14. Inastyl® 74PA – AGSI

ArcelorMittal Construction France		 ArcelorMittal												
TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65														
Inastyl® 74PA - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,40	3,65	3,85	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,00	3,15	3,40	3,60	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,60	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
	75	15	2,65	2,80	2,90	3,15	3,35	3,55	3,70	3,95	3,20	3,35	3,50	3,75
		25	2,65	2,80	2,90	3,10	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,35	3,50	3,75
		35	2,60	2,75	2,85	3,10	3,20	3,45	3,60	3,90	3,15	3,30	3,45	3,70
		46	2,60	2,75	2,85	3,05	2,95	3,45	3,60	3,85	2,95	3,30	3,40	3,65
	100	15	2,45	2,55	2,70	2,90	3,05	3,25	3,35	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,45	2,55	2,70	2,90	2,90	3,25	3,35	3,65	2,90	3,10	3,20	3,45
		35	2,45	2,55	2,65	2,85	2,70	3,15	3,35	3,60	2,70	3,05	3,20	3,45
		46	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,95	3,30	3,60	2,70	3,05	3,20	3,40
125	15	/	2,40	2,50	2,70	2,60	3,00	3,15	3,35	2,60	2,85	3,00	3,20	
	25	/	2,40	2,50	2,70	2,45	2,85	3,15	3,35	2,45	2,85	3,00	3,20	
	35	/	2,40	2,50	2,70	2,35	2,70	3,05	3,35	2,35	2,70	3,00	3,20	
	46	/	2,40	2,50	2,70	2,20	2,55	2,90	3,35	2,20	2,55	2,90	3,20	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,40	3,65	3,85	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,00	3,15	3,40	3,60	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,45	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
	100	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,40	3,45	3,85	4,00	4,30	3,45	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,00	3,15	3,40	3,25	3,75	4,00	4,25	3,25	3,65	3,80	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,55	3,95	4,20	3,05	3,55	3,75	4,00
	125	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,15	3,65	4,05	4,35	3,15	3,65	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,40	2,95	3,45	3,90	4,30	2,95	3,45	3,85	4,10
		35	2,85	3,00	3,15	3,40	2,80	3,25	3,70	4,25	2,80	3,25	3,70	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	2,65	3,10	3,50	4,20	2,65	3,10	3,50	4,00
150	15	2,95	3,10	3,25	3,45	2,70	3,15	3,60	4,35	2,70	3,15	3,60	4,15	
	25	2,90	3,05	3,20	3,40	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,10	
	35	2,85	3,00	3,15	3,40	2,45	2,85	3,25	4,00	2,45	2,85	3,25	4,00	
	46	2,85	3,00	3,10	3,35	2,35	2,75	3,10	3,80	2,35	2,75	3,10	3,80	
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,00	3,15	3,25	3,50	3,75	3,95	4,15	4,45	3,60	3,75	3,95	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10
		46	2,85	3,00	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05
	75	15	3,00	3,15	3,25	3,50	3,75	3,95	4,15	4,45	3,60	3,75	3,95	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10
		46	2,85	3,00	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05
	100	15	3,00	3,15	3,25	3,50	3,70	3,95	4,15	4,45	3,60	3,75	3,95	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10
		46	2,85	3,00	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05
125	15	2,90	3,15	3,25	3,50	3,25	3,55	3,75	4,25	3,25	3,55	3,75	4,20	
	25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,30	3,60	3,85	4,35	3,30	3,60	3,85	4,15	
	35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,40	3,70	3,95	4,35	3,40	3,70	3,85	4,10	
	46	2,85	3,00	3,15	3,40	3,50	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05	
(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²														
(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²														
Version du 01/03/2023														

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de coutrage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.15. Inastyl® 74PA – EGSI

ArcelorMittal Construction France		 ArcelorMittal												
TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65														
Inastyl® 74PA - pose à plat ou tilt - Disposition EGSI														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE ⁽¹⁾	50	15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,80	4,00	4,15	4,45	3,70	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,65	3,90	4,10	4,40	3,65	3,80	4,00	4,25
		35	3,00	3,15	3,30	3,55	3,45	3,75	3,95	4,35	3,45	3,75	3,95	4,20
	75	46	2,95	3,15	3,25	3,50	3,30	3,55	3,80	4,20	3,30	3,55	3,80	4,15
		15	2,80	2,95	3,10	3,30	3,40	3,60	3,75	4,05	3,35	3,50	3,65	3,95
		25	2,80	2,95	3,05	3,25	3,20	3,50	3,70	4,00	3,20	3,45	3,60	3,90
	100	35	2,75	2,90	3,00	3,25	2,95	3,35	3,55	3,95	2,95	3,35	3,55	3,85
		46	2,70	2,85	3,00	3,20	2,75	3,20	3,45	3,80	2,75	3,20	3,45	3,80
		15	2,60	2,75	2,85	3,05	2,85	3,30	3,45	3,75	2,85	3,20	3,35	3,60
	125	25	2,60	2,70	2,85	3,05	2,65	3,10	3,40	3,75	2,65	3,10	3,35	3,60
		35	2,55	2,70	2,80	3,00	2,50	2,90	3,25	3,65	2,50	2,90	3,25	3,60
		46	2,45	2,65	2,80	3,00	2,35	2,70	3,05	3,50	2,35	2,70	3,05	3,50
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE ⁽¹⁾	80	15	2,40	2,55	2,65	2,85	2,40	2,80	3,15	3,45	2,40	2,80	3,10	3,35
		25	2,35	2,55	2,65	2,85	2,25	2,65	3,00	3,45	2,25	2,65	3,00	3,35
		35	2,25	2,55	2,65	2,85	2,15	2,50	2,80	3,40	2,15	2,50	2,80	3,35
	100	46	2,10	2,50	2,65	2,85	2,05	2,35	2,65	3,30	2,05	2,35	2,65	3,30
		15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,80	4,00	4,15	4,45	3,70	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,65	3,90	4,10	4,40	3,65	3,80	4,00	4,25
	125	35	3,00	3,15	3,30	3,55	3,40	3,75	3,95	4,35	3,40	3,75	3,95	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	3,15	3,55	3,80	4,20	3,15	3,55	3,80	4,15
		15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,40	3,95	4,15	4,45	3,40	3,85	4,05	4,35
	150	25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,20	3,70	4,10	4,40	3,20	3,70	4,00	4,25
		35	3,00	3,15	3,30	3,55	3,00	3,50	3,90	4,35	3,00	3,50	3,90	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	2,80	3,25	3,65	4,20	2,80	3,25	3,65	4,15
CHARGE DE DEPRESSION ⁽²⁾	50	15	3,10	3,25	3,40	3,65	2,90	3,35	3,80	4,45	2,90	3,35	3,80	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	2,70	3,15	3,60	4,40	2,70	3,15	3,60	4,25
		35	3,00	3,15	3,30	3,55	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,20
	75	46	2,95	3,15	3,25	3,50	2,45	2,85	3,20	3,95	2,45	2,85	3,20	3,95
		15	3,10	3,25	3,40	3,65	2,50	2,90	3,30	4,05	2,50	2,90	3,30	4,05
		25	3,00	3,20	3,35	3,60	2,40	2,75	3,15	3,85	2,40	2,75	3,15	3,85
	100	35	2,85	3,15	3,30	3,55	2,25	2,65	3,00	3,70	2,25	2,65	3,00	3,70
		46	2,70	3,15	3,25	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50
		15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40
	125	25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,85	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,25
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20
150	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40	
	25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,85	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35	
	35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,25	
175	46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20	
	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40	
	25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,85	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35	
200	35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,25	
	46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20	
	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40	
225	25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,85	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35	
	35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,25	
	46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20	
250	15	2,45	2,90	3,30	3,70	3,10	3,70	4,20	4,55	3,10	3,70	4,10	4,40	
	25	2,60	3,05	3,40	3,65	3,40	3,95	4,15	4,50	3,40	3,85	4,05	4,35	
	35	2,75	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,25	
275	46	2,95	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20	

⁽¹⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
⁽²⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 01/03/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de couturage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.16. Inastyl® 74PP – AGSI

ArcelorMittal Construction France		 ArcelorMittal												
TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65														
Inastyl® 74PP - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE ⁽¹⁾	50	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,05	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,05
	75	46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,60	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		15	2,65	2,80	2,90	3,15	3,35	3,55	3,70	3,95	3,20	3,35	3,50	3,75
		25	2,65	2,80	2,90	3,10	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,35	3,50	3,75
	100	35	2,60	2,75	2,85	3,10	3,20	3,45	3,60	3,90	3,15	3,30	3,45	3,70
		46	2,60	2,75	2,85	3,05	2,95	3,45	3,60	3,85	2,95	3,30	3,40	3,65
		15	2,45	2,55	2,70	2,90	2,90	3,25	3,35	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
	125	25	2,45	2,55	2,65	2,85	2,70	3,15	3,35	3,60	2,70	3,05	3,20	3,45
		35	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,95	3,30	3,60	2,55	2,95	3,20	3,40
		46	15	/	2,40	2,50	2,70	2,60	3,00	3,15	3,35	2,60	2,85	3,00
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE ⁽¹⁾	80	25	/	2,40	2,50	2,70	2,45	2,85	3,15	3,35	2,45	2,85	3,00	3,20
		35	/	2,40	2,50	2,70	2,35	2,70	3,05	3,35	2,35	2,70	3,00	3,20
		46	/	2,40	2,50	2,70	2,20	2,55	2,90	3,35	2,20	2,55	2,90	3,20
	100	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,05	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,05
	125	46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,45	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,45	3,45	3,85	4,00	4,30	3,45	3,70	3,85	4,10
	150	35	2,85	3,05	3,15	3,40	3,25	3,75	4,00	4,25	3,25	3,65	3,80	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,55	3,95	4,20	3,05	3,55	3,75	4,00
		15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,15	3,65	4,05	4,35	3,15	3,65	3,90	4,15
CHARGE DE DEPRESSION ⁽²⁾	50	25	2,90	3,05	3,20	3,45	2,95	3,45	3,90	4,30	2,95	3,45	3,85	4,10
		35	2,85	3,05	3,15	3,40	2,80	3,25	3,70	4,25	2,80	3,25	3,70	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	2,65	3,10	3,50	4,20	2,65	3,10	3,50	4,00
	75	15	2,95	3,10	3,25	3,45	2,70	3,15	3,60	4,35	2,70	3,15	3,60	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,45	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,10
		35	2,85	3,05	3,15	3,40	2,45	2,85	3,25	4,00	2,45	2,85	3,25	4,00
	100	46	2,85	3,00	3,10	3,35	2,35	2,75	3,10	3,80	2,35	2,75	3,10	3,80
		15	3,00	3,15	3,30	3,50	3,75	3,95	4,15	4,45	3,60	3,80	3,95	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15
	125	35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05
		15	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70	3,95	4,15	4,45	3,60	3,80	3,95	4,20
150	25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15	
	35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10	
	46	2,90	3,05	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05	
⁽¹⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m² ⁽²⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²														
Version du 01/03/2023														

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de coutrage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.17. Inastyl® 74PP – EGSI

ArcelorMittal Construction France		 ArcelorMittal												
TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65														
Inastyl® 74PP - pose à plat ou tilt - Disposition EGSI														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m ²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m ²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE ⁽¹⁾	50	15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,80	4,00	4,15	4,45	3,70	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,65	3,90	4,10	4,40	3,65	3,80	4,00	4,30
		35	3,00	3,20	3,30	3,55	3,45	3,75	3,95	4,35	3,45	3,75	3,95	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	3,30	3,55	3,80	4,20	3,30	3,55	3,80	4,15
	75	15	2,80	2,95	3,10	3,30	3,40	3,60	3,75	4,05	3,35	3,50	3,65	3,95
		25	2,80	2,95	3,05	3,30	3,20	3,50	3,70	4,00	3,20	3,45	3,60	3,90
		35	2,75	2,90	3,00	3,25	2,95	3,35	3,55	3,95	2,95	3,35	3,55	3,85
		46	2,70	2,85	3,00	3,20	2,75	3,20	3,45	3,80	2,75	3,20	3,45	3,80
	100	15	2,60	2,75	2,85	3,05	2,85	3,30	3,45	3,75	2,85	3,20	3,35	3,60
		25	2,60	2,70	2,85	3,05	2,65	3,10	3,40	3,75	2,65	3,10	3,35	3,60
		35	2,55	2,70	2,80	3,00	2,50	2,90	3,25	3,65	2,50	2,90	3,25	3,60
		46	2,45	2,65	2,80	3,00	2,35	2,70	3,05	3,50	2,35	2,70	3,05	3,50
125	15	2,40	2,55	2,65	2,85	2,40	2,80	3,15	3,45	2,40	2,80	3,10	3,35	
	25	2,35	2,55	2,65	2,85	2,25	2,65	3,00	3,45	2,25	2,65	3,00	3,35	
	35	2,25	2,55	2,65	2,85	2,15	2,50	2,80	3,40	2,15	2,50	2,80	3,35	
	46	2,10	2,50	2,65	2,85	2,05	2,35	2,65	3,30	2,05	2,35	2,65	3,30	
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE ⁽¹⁾	80	15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,80	4,00	4,15	4,45	3,70	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,65	3,90	4,10	4,40	3,65	3,80	4,00	4,30
		35	3,00	3,20	3,30	3,55	3,40	3,75	3,95	4,35	3,40	3,75	3,95	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	3,15	3,55	3,80	4,20	3,15	3,55	3,80	4,15
	100	15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,40	3,95	4,15	4,45	3,40	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,20	3,70	4,10	4,40	3,20	3,70	4,00	4,30
		35	3,00	3,20	3,30	3,55	3,00	3,50	3,90	4,35	3,00	3,50	3,90	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	2,80	3,25	3,65	4,20	2,80	3,25	3,65	4,15
	125	15	3,10	3,25	3,40	3,65	2,90	3,35	3,80	4,45	2,90	3,35	3,80	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	2,70	3,15	3,60	4,40	2,70	3,15	3,60	4,30
		35	3,00	3,20	3,30	3,55	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	2,45	2,85	3,20	3,95	2,45	2,85	3,20	3,95
150	15	3,10	3,25	3,40	3,65	2,50	2,90	3,30	4,05	2,50	2,90	3,30	4,05	
	25	3,00	3,20	3,35	3,60	2,40	2,75	3,15	3,85	2,40	2,75	3,15	3,85	
	35	2,85	3,20	3,30	3,55	2,25	2,65	3,00	3,70	2,25	2,65	3,00	3,70	
	46	2,70	3,15	3,25	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50	
CHARGE DE DEPRESSION ⁽²⁾	50	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,95	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,30
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20
	75	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,95	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,30
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20
	100	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,95	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,30
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20
125	15	2,45	2,90	3,30	3,70	3,10	3,70	4,20	4,55	3,10	3,70	4,10	4,40	
	25	2,60	3,05	3,40	3,65	3,40	3,95	4,15	4,50	3,40	3,85	4,05	4,35	
	35	2,75	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,30	
	46	2,95	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20	
⁽¹⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m ² ⁽²⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m ²														
Version du 01/03/2023														

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de couturage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.18. Inastyl® 74PT – AGSI

ArcelorMittal Construction France



TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74PT - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

CHARGES DE CALCUL (daN/m ²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m ²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE ⁽¹⁾	50	15	2,90	3,05	3,20	3,40	3,60	3,85	4,00	4,30	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,85	3,00	3,15	3,35	3,60	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,80	2,95	3,10	3,30	3,50	3,70	3,85	4,15	3,35	3,55	3,70	3,95
		46	2,75	2,90	3,05	3,25	3,45	3,65	3,80	4,05	3,30	3,50	3,65	3,90
	75	15	2,65	2,80	2,90	3,10	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,35	3,45	3,70
		25	2,60	2,75	2,85	3,05	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,30	3,40	3,65
		35	2,55	2,70	2,80	3,05	3,20	3,40	3,55	3,80	3,10	3,25	3,40	3,65
		46	2,55	2,65	2,80	3,00	2,95	3,35	3,50	3,75	2,95	3,20	3,35	3,60
	100	15	2,45	2,55	2,70	2,90	3,05	3,25	3,35	3,60	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,90	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,20	3,40
		35	2,40	2,50	2,65	2,85	2,70	3,15	3,30	3,55	2,70	3,05	3,15	3,40
		46	2,35	2,50	2,60	2,80	2,55	2,95	3,25	3,50	2,55	2,95	3,10	3,35
	125	15	/	2,40	2,50	2,70	2,60	3,00	3,15	3,35	2,60	2,85	3,00	3,20
		25	/	2,40	2,50	2,70	2,45	2,85	3,15	3,35	2,45	2,85	3,00	3,20
		35	/	2,40	2,50	2,65	2,35	2,70	3,05	3,35	2,35	2,70	3,00	3,20
		46	/	2,35	2,45	2,65	2,20	2,55	2,90	3,30	2,20	2,55	2,90	3,15
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE ⁽¹⁾	80	15	2,90	3,05	3,20	3,40	3,60	3,85	4,00	4,30	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,85	3,00	3,15	3,35	3,60	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,80	2,95	3,10	3,30	3,50	3,70	3,85	4,15	3,35	3,55	3,70	3,95
		46	2,75	2,90	3,05	3,25	3,45	3,65	3,80	4,05	3,30	3,50	3,65	3,90
	100	15	2,90	3,05	3,20	3,40	3,60	3,85	4,00	4,30	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,85	3,00	3,15	3,35	3,45	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,80	2,95	3,10	3,30	3,25	3,70	3,85	4,15	3,25	3,55	3,70	3,95
		46	2,75	2,90	3,05	3,25	3,05	3,55	3,80	4,05	3,05	3,50	3,65	3,90
	125	15	2,90	3,05	3,20	3,40	3,15	3,65	4,00	4,30	3,15	3,65	3,80	4,10
		25	2,85	3,00	3,15	3,35	2,95	3,45	3,90	4,20	2,95	3,45	3,75	4,00
		35	2,80	2,95	3,10	3,30	2,80	3,25	3,70	4,15	2,80	3,25	3,70	3,95
		46	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	3,10	3,50	4,05	2,65	3,10	3,50	3,90
	150	15	2,90	3,05	3,20	3,40	2,70	3,15	3,60	4,30	2,70	3,15	3,60	4,10
		25	2,85	3,00	3,15	3,35	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,00
		35	2,80	2,95	3,10	3,30	2,45	2,85	3,25	4,00	2,45	2,85	3,25	3,95
		46	2,75	2,90	3,05	3,25	2,35	2,75	3,10	3,80	2,35	2,75	3,10	3,80
CHARGE DE DEPRESSION ⁽²⁾	50	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,60	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,85	4,15
		25	2,90	3,05	3,15	3,40	3,60	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,10
		35	2,85	3,00	3,10	3,35	3,55	3,75	3,90	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,80	2,95	3,05	3,30	3,50	3,70	3,85	4,10	3,35	3,50	3,65	3,95
	75	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,60	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,85	4,15
		25	2,90	3,05	3,15	3,40	3,60	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,10
		35	2,85	3,00	3,10	3,35	3,55	3,75	3,90	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,80	2,95	3,05	3,30	3,50	3,70	3,85	4,10	3,35	3,50	3,65	3,95
	100	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,60	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,85	4,15
		25	2,90	3,05	3,15	3,40	3,60	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,10
		35	2,85	3,00	3,10	3,35	3,55	3,75	3,90	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,80	2,95	3,05	3,30	3,50	3,70	3,85	4,10	3,35	3,50	3,65	3,95
	125	15	2,90	3,10	3,25	3,45	3,25	3,55	3,75	4,25	3,25	3,55	3,75	4,15
		25	2,90	3,05	3,15	3,40	3,30	3,60	3,85	4,25	3,30	3,60	3,80	4,10
		35	2,85	3,00	3,10	3,35	3,40	3,70	3,90	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,80	2,95	3,05	3,30	3,50	3,70	3,85	4,10	3,35	3,50	3,65	3,95

⁽¹⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²
⁽²⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 01/03/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de courrage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.5.2.19. Inastyl® 74PT – EGSI

ArcelorMittal Construction France		 ArcelorMittal												
TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65														
Inastyl® 74PT - pose à plat ou tilt - Disposition EGSI														
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition														
CHARGES DE CALCUL (daN/m ²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m ²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS				
		EPAISSEUR (mm)												
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	
CHARGE DESCENDANTE ⁽¹⁾	50	15	3,05	3,20	3,35	3,60	3,60	3,90	4,10	4,40	3,60	3,80	3,95	4,25
		25	3,00	3,15	3,30	3,50	3,60	3,85	4,00	4,30	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	3,45	3,75	3,95	4,25	3,45	3,65	3,80	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	3,30	3,55	3,80	4,15	3,30	3,55	3,75	4,00
	75	15	2,80	2,90	3,05	3,25	3,40	3,55	3,70	4,00	3,30	3,45	3,60	3,85
		25	2,75	2,90	3,00	3,20	3,20	3,50	3,65	3,95	3,20	3,40	3,55	3,80
		35	2,70	2,85	2,95	3,15	2,95	3,35	3,55	3,90	2,95	3,35	3,50	3,75
		46	2,65	2,80	2,90	3,15	2,75	3,20	3,45	3,80	2,75	3,20	3,45	3,70
	100	15	2,60	2,70	2,85	3,05	2,85	3,30	3,45	3,70	2,85	3,20	3,35	3,60
		25	2,55	2,70	2,80	3,00	2,65	3,10	3,40	3,65	2,65	3,10	3,30	3,55
		35	2,50	2,65	2,75	2,95	2,50	2,90	3,25	3,65	2,50	2,90	3,25	3,50
		46	2,45	2,60	2,75	2,95	2,35	2,70	3,05	3,50	2,35	2,70	3,05	3,50
	125	15	2,40	2,55	2,65	2,85	2,40	2,80	3,15	3,45	2,40	2,80	3,10	3,35
		25	2,35	2,55	2,65	2,85	2,25	2,65	3,00	3,45	2,25	2,65	3,00	3,35
		35	2,25	2,50	2,60	2,80	2,15	2,50	2,80	3,40	2,15	2,50	2,80	3,35
		46	2,10	2,50	2,60	2,80	2,05	2,35	2,65	3,30	2,05	2,35	2,65	3,30
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE ⁽¹⁾	80	15	3,05	3,20	3,35	3,60	3,60	3,90	4,10	4,40	3,60	3,80	3,95	4,25
		25	3,00	3,15	3,30	3,50	3,60	3,85	4,00	4,30	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	3,40	3,75	3,95	4,25	3,40	3,65	3,80	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	3,15	3,55	3,80	4,15	3,15	3,55	3,75	4,00
	100	15	3,05	3,20	3,35	3,60	3,40	3,90	4,10	4,40	3,40	3,80	3,95	4,25
		25	3,00	3,15	3,30	3,50	3,20	3,70	4,00	4,30	3,20	3,70	3,90	4,15
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	3,00	3,50	3,90	4,25	3,00	3,50	3,80	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	2,80	3,25	3,65	4,15	2,80	3,25	3,65	4,00
	125	15	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,35	3,80	4,40	2,90	3,35	3,80	4,25
		25	3,00	3,15	3,30	3,50	2,70	3,15	3,60	4,30	2,70	3,15	3,60	4,15
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	2,45	2,85	3,20	3,95	2,45	2,85	3,20	3,95
	150	15	3,05	3,20	3,35	3,60	2,50	2,90	3,30	4,05	2,50	2,90	3,30	4,05
		25	3,00	3,15	3,30	3,50	2,40	2,75	3,15	3,85	2,40	2,75	3,15	3,85
		35	2,85	3,10	3,20	3,45	2,25	2,65	3,00	3,70	2,25	2,65	3,00	3,70
		46	2,70	3,05	3,15	3,40	2,15	2,50	2,85	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50
CHARGE DE DEPRESSION ⁽²⁾	50	15	3,10	3,25	3,35	3,60	3,60	3,90	4,10	4,45	3,65	3,85	4,00	4,30
		25	3,05	3,20	3,30	3,55	3,60	3,90	4,05	4,35	3,60	3,80	3,95	4,20
		35	2,95	3,15	3,25	3,50	3,50	3,80	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,15
		46	2,90	3,05	3,20	3,40	3,35	3,60	3,85	4,20	3,35	3,60	3,80	4,05
	75	15	3,10	3,25	3,35	3,60	3,60	3,90	4,10	4,45	3,65	3,85	4,00	4,30
		25	3,05	3,20	3,30	3,55	3,60	3,90	4,05	4,35	3,60	3,80	3,95	4,20
		35	2,95	3,15	3,25	3,50	3,50	3,80	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,15
		46	2,90	3,05	3,20	3,40	3,35	3,60	3,85	4,20	3,35	3,60	3,80	4,05
	100	15	3,10	3,25	3,35	3,60	3,60	3,90	4,10	4,45	3,65	3,85	4,00	4,30
		25	3,05	3,20	3,30	3,55	3,60	3,90	4,05	4,35	3,60	3,80	3,95	4,20
		35	2,95	3,15	3,25	3,50	3,50	3,80	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,15
		46	2,90	3,05	3,20	3,40	3,35	3,60	3,85	4,20	3,35	3,60	3,80	4,05
	125	15	2,45	2,90	3,30	3,60	3,10	3,70	4,10	4,45	3,10	3,70	4,00	4,30
		25	2,60	3,05	3,30	3,55	3,40	3,90	4,05	4,35	3,40	3,80	3,95	4,20
		35	2,75	3,15	3,25	3,50	3,50	3,80	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,15
		46	2,90	3,05	3,20	3,40	3,35	3,60	3,85	4,20	3,35	3,60	3,80	4,05
⁽¹⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m ² ⁽²⁾ : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m ²														
Version du 01/03/2023														

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète sur chaque appui
- * Espacement maximum de couturage de 0,75 m
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl[®]
- * Prise des modules photovoltaïques par le grand côté
- * Longueur minimale des rails 400 mm
- * Longueur d'entretoise de 870 mm
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.5.6. Exemple de dimensionnement d'un profil Inastyl®

Les données de l'exemple traité sont :

- situation du projet :
 - région de neige C2,
 - altitude inférieure à 200 m,
 - zone de vent 1,
 - site normal,
- données bâtiment :
 - structure porteuse en acier d'épaisseur supérieure à 3 mm,
 - pente de versants de 3,1%,
 - versants plans,
 - dimensions permettant l'application simplifiée des règles V 65,
 - hauteur 10 mètres,
 - bâtiment fermé,
- procédé photovoltaïque :
 - implantation de la centrale photovoltaïque en partie courante de toiture,
 - poids surfacique du procédé compris entre 12 daN/m² et 15 daN/m² (ce poids propre n'est pas à prendre en compte puisqu'il a déjà été intégré dans le calcul des portées des TAN)
 - configuration AGSI
 - Module du groupe A
- système de toiture :
 - profil Inastyl® 56 en épaisseur de 0,75 mm,
 - isolant thermique pour un poids surfacique de 8,7 daN/m²,
 - revêtement d'étanchéité pour un poids surfacique de 8 daN/m².

La détermination des charges de calcul s'effectue comme suit :

- charge descendante : neige normale qui vaut $0,8 \times 65 + 10 = 62 \text{ daN/m}^2$ → lecture dans le tableau d'utilisation avec 75 daN/m²,
- charge de neige accidentelle : valant $0,8 \times 135 + 10 = 118 \text{ daN/m}^2$ → lecture dans le tableau d'utilisation avec 125 daN/m²,
- charge ascendante applicable au profil : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 47 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 50 daN/m²,
- charges ascendantes applicables aux assemblages des profilés Inastyl® 56 sur la structure porteuse : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 45 daN/m² pour la partie courante,
- poids de l'isolation thermique et du revêtement d'étanchéité : $8,7 + 8 = 16,7 \text{ daN/m}^2$ → lecture dans les tableaux d'utilisation avec 25 daN/m².

L'ensemble de la toiture doit être vérifié en usage traditionnel, sans la centrale photovoltaïque, conformément au DTU 43.3. En effet, la centrale photovoltaïque n'occupe pas la totalité de la toiture et l'installation de celle-ci peut être décalée dans le temps.

La détermination des différentes portées maximales d'utilisation s'effectue comme suit :

- sous l'effet de la charge descendante :
 - sur 2 appuis : 2,45 m,
 - sur 3 appuis : 3,15 m,
 - sur 4 appuis et plus : 2,95 m,
- sous l'effet de la charge de neige accidentelle :
 - sur 2 appuis : 2,70 m,
 - sur 3 appuis : 3,35 m,
 - sur 4 appuis et plus : 3,25 m,
- sous l'effet de la charge ascendante :
 - sur 2 appuis : 2,75 m,
 - sur 3 appuis : 3,50 m,
 - sur 4 appuis et plus : 3,30 m,

La détermination de la portée maximale d'utilisation définitive s'effectue en retenant le minimum admissible pour chaque cas de pose :

- sur 2 appuis : minimum (2,45 m ; 2,70 m ; 2,75 m) = 2,45 m,
- sur 3 appuis : minimum (3,15 m ; 3,35 m ; 3,50 m) = 3,15 m,
- sur 4 appuis et plus : minimum (2,95 m ; 3,25 m ; 3,30 m) = 2,95 m.

La détermination forfaitaire de la valeur minimale de la résistance à l'arrachement des assemblages des profilés Inastyl® sur la structure porteuse s'effectue comme suit :

$$1,35 \times 3,15 \times (1,75 \times 45 - (12 + 7,84 + 16,7)) \leq \frac{1,05 \times P_k}{1,20}$$

Soit une valeur minimale de P_k de 205 daN.

1.16.2.6. Mise en œuvre et dimensionnement des tôles d'acier nervurées iNovalteo – Bacacier

1.16.2.6.1. Revêtement des profils

Le choix du revêtement des profils doit être conforme aux Tableau 9 et Tableau 10, aux spécificités du chantier et aux préconisations de Bacacier dans les cas où l'avis du fabricant est sollicité.

Tableau 9 - Guides de choix des aciers revêtus pour les profils iNovalteo 42.1010, 49.950, 59.900, 73.780 et 73.780PP

Revêtement métallique	Ambiance intérieure			
	Ambiance non agressive			Ambiance faiblement agressive
	Hygrométrie faible	Hygrométrie moyenne	Hygrométrie forte	Faible à forte hygrométries
Z180 – Z200 – Z225	■	○	×	×
Z275	■	■	○	○
Z350	■	■	○	○

■ : Revêtement adapté à l'exposition.
 ○ : Revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant.
 × : Revêtement non adapté.
 Le profil 73.780PP est admis uniquement en ambiance non agressive d'hygro faible à moyenne.

Systèmes de revêtements			Ambiance intérieure			
			Ambiance non agressive			Ambiance faiblement agressive
Acier Galvanisé de base	Revêtement organique	Catégories atteintes	Hygrométrie faible	Hygrométrie moyenne	Hygrométrie forte	Faible à forte hygrométries
Z100	Polyester 15 µm	II	■	■	×	×
Z225	Polyester 25 µm	IIIa	■	■	○	×
	Polyester 35 µm	IIIa	■	■	■	×
	Polyuréthane 55 µm	IIIa	■	■	■	■

■ : Revêtement adapté à l'exposition.
 ○ : Revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant.
 × : Revêtement non adapté.
 Le profil 73.780PP est admis uniquement en ambiance non agressive d'hygro faible à moyenne.

Tableau 10 - Guides de choix des aciers revêtus pour les profils iNovalteo 42.1010, 49.950, 59.900, 73.780 et 73.780PP en fonction de l'atmosphère extérieure (Bâtiments ouverts et auvent).

Revêtement métallique	Atmosphères extérieures ^(a)							
	Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Spéciale
		Normale	Sévère	20km à 10km	10km à 3km	Bord de mer (<3km) ^(b)	Mixte	Particulière
Z180 - Z200 - Z225	X	X	X	X	X	X	X	X
Z275	o	o	X	X	X	X	X	X
Z350	■	o	X	o	X	X	X	X

■ : Revêtement adapté à l'exposition.
o : Revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant.
X : Revêtement non recommandé.
(a) : cf. annexe B de la norme NF P 34-310.
(b) : A l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultations et accord du producteur.

Systèmes de revêtements			Atmosphères extérieures ^(a)							
			Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Spéciale
Acier Galvanisé de base	Revêtement organique	Catégories atteintes		Normale	Sévère	20km à 10km	10km à 3km	Bord de mer (<3km) ^(b)	Mixte	Particulière
Z225	Polyester 25 µm	III	■	■	o	■	o	X	X	X
	Polyester 35 µm	III	■	■	o	■	■	o	X	o
	Polyuréthane 55 µm	VI	■	■	o	■	■	■	o	o

■ : Revêtement adapté à l'exposition.
o : Revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant.
X : Revêtement non recommandé.
(a) : cf. annexe B de la norme NF P 34-301 d'avril 2017.
(b) : A l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultations et accord du producteur.

1.16.2.6.2. Couturage des profils

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité iNovalteo sera couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au § 5.5.2 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 50 cm dans le sens longitudinal des recouvrements.

1.16.2.6.3. Détermination des charges pour la vérification des TAN et leurs fixations

Les charges de calcul prises en compte pour le dimensionnement des TAN iNovalteo sont :

- Les charges de montage

Les charges de montage utilisées pour la détermination des portées utiles sont celles de la norme NF DTU 43.3 P1-1.

- Les charges permanentes
 - Les charges uniformément réparties dues au complexe d'isolation et au revêtement d'étanchéité ;
 - Les charges appliquées par les ossatures supports des procédés Sunscape iNova^{PV} Lite Ohn70 et les modules photovoltaïques ;
 Le poids propre des profils est directement intégré aux vérifications.

- Les charges descendantes d'exploitation :
 - Charge climatique de neige : charge de neige normale déterminée conformément aux prescriptions des Règles Neige N 84 (modificatif de février 2009) ;
 - Charge d'entretien : déterminée selon la norme NF DTU 43.3 et prise en compte pour la vérification sans photovoltaïque dans l'établissement des fiches techniques.
 - Charge descendante accidentelle : déterminée conformément aux prescriptions des Règles Neige N 84 (modificatif de février 2009).

Le dimensionnement de l'élément porteur du complexe de toiture constitué d'un profil iNovalteo doit comprendre une vérification des portées sous charges descendantes normales et une vérification de la densité de fixations à l'ossature. La vérification sous charges accidentelles est implicite.

Les vérifications des portées de profil sont à réaliser à l'aide des fiches techniques spécifiques données au § 1.16.2.6.5.2. Pour les cas non prévus par ces dernières (autres charges, travées inégales, chargements non uniformes, etc), une étude doit être réalisée au cas par cas par le service technique de Bacacier, dans le cadre des hypothèses du présent Dossier Technique.

Les porte-à-faux sont autorisés dans les mêmes limites que celles de la norme NF DTU 43.3 (1/10e de la portée, limité à 0,30 m).

1.16.2.6.4. Vérification de la tenue des TAN et de leurs fixations à la structure porteuse

La vérification à réaliser est la suivante, et tient compte des particularités de transmission des charges propres au procédé Sunscape iNova^{PV} Lite Ohn70 :

$$1,25 \times L \times (1,75 \times D - (p_{PV} + g + p_{perm})) \times e \leq n \times P_k / \gamma_m$$

avec

- L (m) : portée d'utilisation du profil iNovalteo,
- D (daN/m²) : dépression calculée due au vent normal selon les règles NV65 modifiées 2009 en rives avec un vent perpendiculaire aux génératrices de toiture équipée de modules photovoltaïques,
- P_{PV} (daN/m²) : charge permanente appliquée par le système d'intégration sur le profil,
- g (daN/m²) : poids propre du profil,
- p_{perm} (daN/m²) : charges permanentes appliquées uniformément sur le profil,
- e : écartement des fixations des tôles d'acier nervurées sur appui (m) : un entraxe de nervures s'il y a une fixation par nervure, deux entraxes de nervures s'il y a une fixation toutes les deux nervures.
- n pour chaque nervure fixée, n = 1 si fixation unique ; n = 2 si fixation doublée
- P_k (daN) : résistance caractéristique à l'arrachement des assemblages, déterminée conformément à la norme NF P 30-314,
- γ_m: coefficient de matériau, dont la valeur varie en fonction de l'épaisseur et de la nature de l'élément porteur:
 - γ_m = 1,20 dans l'élément porteur acier d'épaisseur > 3 mm,
 - γ_m = 1,35 dans l'élément porteur acier d'épaisseur ≥ 1,5 mm et ≤ 3 mm, et dans le bois.

Les clous à scellement sont exclus pour la fixation des profils iNovalteo en association avec un procédé photovoltaïque.

1.16.2.6.5. Fiches techniques des profils iNovalteo

Les tableaux de portées donnés dans les Fiches Techniques de cette annexe, donnent des valeurs enveloppe couvrant toutes les dispositions de montage revendiquées.

Les charges nécessaires à l'utilisation des tableaux de portées sont :

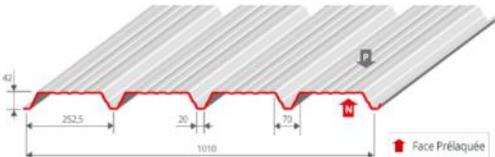
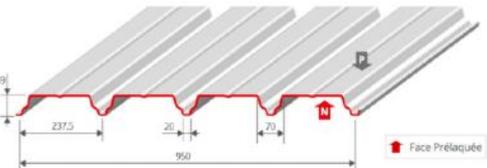
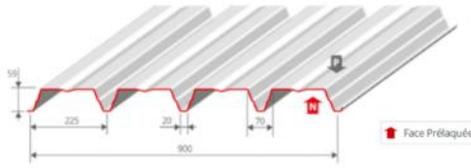
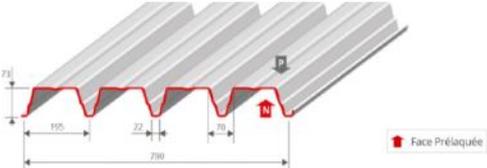
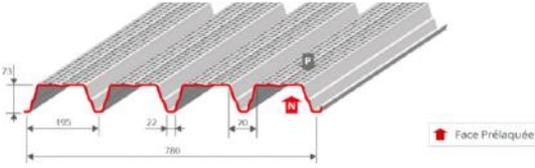
- valeur de neige normale issue des Règles N84 (modificatif de février 2009),
- poids cumulés de l'isolation thermique, du pare vapeur éventuel et du revêtement d'étanchéité.

Le poids du procédé photovoltaïque de 15 daN/m² et les charges permanentes dues au poids propre des profils iNovalteo sont prises en compte implicitement dans ces tableaux de portées.

Le dimensionnement des profils iNovalteo doit comprendre les vérifications suivantes :

- vérification des portées sous charge descendante,
- vérification de la tenue à l'arrachement des fixations à l'ossature.

1.16.2.6.5.1. Descriptif des tôles d'acier nervurées

iNovalteo 42.1010	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 421 1118 517"> <tbody> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,11</td> <td>9,48</td> </tr> </tbody> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	1,00	M kg/m ²	7,11	9,48
Epaisseur (mm)	0,75	1,00					
M kg/m ²	7,11	9,48					
iNovalteo 49.950	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 750 1118 846"> <tbody> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,56</td> <td>10,08</td> </tr> </tbody> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	1,00	M kg/m ²	7,56	10,08
Epaisseur (mm)	0,75	1,00					
M kg/m ²	7,56	10,08					
iNovalteo 59.900	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 1086 1118 1176"> <tbody> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,98</td> <td>10,64</td> </tr> </tbody> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	1,00	M kg/m ²	7,98	10,64
Epaisseur (mm)	0,75	1,00					
M kg/m ²	7,98	10,64					
iNovalteo 73.780	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 1411 1118 1505"> <tbody> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>9,21</td> <td>12,28</td> </tr> </tbody> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	1,00	M kg/m ²	9,21	12,28
Epaisseur (mm)	0,75	1,00					
M kg/m ²	9,21	12,28					
iNovalteo 73.780PP	 <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1" data-bbox="375 1736 1118 1830"> <tbody> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>8,73</td> <td>11,64</td> </tr> </tbody> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	1,00	M kg/m ²	8,73	11,64
Epaisseur (mm)	0,75	1,00					
M kg/m ²	8,73	11,64					

1.16.2.6.5.2. *Sommaire des fiches techniques*

Le sommaire des fiches techniques en fonction des différentes configurations est donné ci-dessous :

	Orientation rail par rapport aux nervures de la TAN)	Rail (en cm)	Isolant	Tableau d'utilisation sous charges descendantes	
iNovalteo 42.1010	Parallèle	40/58	Panotoit Tekfi 2 Rockacier C Nu Rockacier C Nu Energy SmartRoof C(38) SmartRoof C(37) Powerdeck+ SmartRoof C+ Powerdeck+ SmartRoof C + Knauf Steelthane	1.16.2.6.5.2.1	
	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.6.5.2.2	
iNovalteo 49.950	Parallèle	40/58		1.16.2.6.5.2.3	
	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.6.5.2.4	
iNovalteo 59.900	Parallèle	40/58		1.16.2.6.5.2.5	
	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.6.5.2.6	
iNovalteo 73.780	Parallèle	40/58		1.16.2.6.5.2.7	
	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.6.5.2.8	
iNovalteo 73.780PP	Parallèle	40/58		Rockacier C Nu	1.16.2.6.5.2.9
	Perpendiculaire	40/58		Powerdeck+	1.16.2.6.5.2.10

1.16.2.6.5.2.1. iNovalteo 42.1010 - Parallèle



Fiche technique	INOVALTEO 42.1010 SUNSCAPE INOVAPV LITE ET SUNSCAPE INOVAPV LITE TILT Pose parallèle aux nervures de la TAN
-----------------	--

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges daN/m^2		Portées d'utilisation m					
Neige N84	Perm.	2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
		0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
50	15	2,25	2,45	2,75	3,05	2,70	2,95
		2,25	2,45	2,75	3,05	2,70	2,95
	25	2,20	2,40	2,65	3,00	2,65	2,90
		2,20	2,40	2,65	3,00	2,65	2,90
	35	2,15	2,40	2,60	2,95	2,60	2,85
		2,15	2,40	2,60	2,95	2,60	2,85
	50	2,15	2,35	2,55	2,90	2,55	2,80
		2,15	2,35	2,55	2,90	2,55	2,80
75	15	2,05	2,25	2,35	2,75	2,45	2,70
		2,05	2,25	2,35	2,75	2,45	2,70
	25	2,00	2,20	2,30	2,65	2,40	2,65
		2,00	2,20	2,30	2,65	2,40	2,65
	35	2,00	2,20	2,30	2,60	2,40	2,60
		2,00	2,20	2,30	2,60	2,40	2,60
	50	1,95	2,15	2,25	2,55	2,35	2,55
		1,95	2,15	2,25	2,55	2,35	2,55
100	15	1,90	2,10	2,10	2,45	2,25	2,50
		1,90	2,10	2,10	2,45	2,25	2,50
	25	1,90	2,05	2,10	2,40	2,20	2,45
		1,90	2,05	2,10	2,40	2,20	2,45
	35	1,85	2,05	2,05	2,35	2,20	2,45
		1,85	2,05	2,05	2,35	2,20	2,45
	50	1,85	2,00	2,00	2,30	2,15	2,40
		1,85	2,00	2,00	2,30	2,15	2,40
113,9	15	1,80	2,00	2,00	2,30	2,15	2,40
		1,80	2,00	2,00	2,30	2,10	2,40
	25	1,80	2,00	2,00	2,25	2,10	2,35
		1,80	2,00	2,00	2,25	2,10	2,35
	35	1,80	1,95	1,95	2,25	2,05	2,35
		1,80	1,95	1,95	2,25	2,05	2,35
	50	1,75	1,95	1,90	2,20	2,05	2,35
		1,75	1,95	1,90	2,20	2,00	2,35

Groupe A

Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Couturage tous les 500 mm maximum
- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.6.5.2.2. iNovalteo 42.1010 – Perpendiculaire



Fiche technique	INOVALTEO 42.1010 SUNSCAPE INOVAPV LITE ET SUNSCAPE INOVAPV LITE TILT Pose perpendiculaire aux nervures de la TAN
-----------------	--

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges daN/m ²		Portées d'utilisation m					
Neige N84	Perm.	2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
		0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
50	15	2,35	2,60	2,95	3,25	2,85	3,15
		2,35	2,60	2,95	3,20	2,85	3,10
	25	2,30	2,55	2,90	3,20	2,80	3,05
		2,30	2,55	2,90	3,15	2,75	3,05
	35	2,25	2,50	2,80	3,10	2,75	3,00
		2,25	2,50	2,80	3,10	2,70	3,00
	50	2,20	2,40	2,70	3,00	2,65	2,90
		2,20	2,40	2,65	3,00	2,65	2,90
75	15	2,15	2,35	2,60	2,95	2,60	2,85
		2,15	2,35	2,55	2,95	2,55	2,85
	25	2,10	2,35	2,50	2,90	2,55	2,80
		2,10	2,30	2,50	2,90	2,55	2,80
	35	2,10	2,30	2,45	2,85	2,50	2,75
		2,05	2,25	2,45	2,85	2,50	2,75
	50	2,05	2,25	2,35	2,75	2,45	2,70
		2,00	2,20	2,35	2,75	2,40	2,70
100	15	2,00	2,20	2,30	2,65	2,30	2,65
		1,95	2,15	2,30	2,65	2,30	2,60
	25	1,95	2,15	2,25	2,60	2,25	2,60
		1,95	2,15	2,25	2,60	2,25	2,60
	35	1,95	2,15	2,20	2,55	2,25	2,55
		1,90	2,10	2,20	2,55	2,20	2,55
	50	1,90	2,10	2,15	2,50	2,15	2,50
		1,90	2,10	2,15	2,45	2,10	2,50
113,9	15	1,90	2,10	2,20	2,50	2,15	2,55
		1,90	2,10	2,15	2,50	2,10	2,50
	25	1,90	2,10	2,15	2,45	2,10	2,50
		1,90	2,05	2,10	2,45	2,05	2,45
	35	1,85	2,05	2,10	2,40	2,05	2,45
		1,85	2,05	2,10	2,40	2,05	2,45
	50	1,85	2,05	2,05	2,35	2,00	2,40
		1,85	2,00	2,05	2,35	2,00	2,35

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Couturage tous les 500 mm maximum
- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.6.5.2.3. iNovalteo 49.950 - Parallèle



Fiche technique	INOVALTEO 49.950 SUNSCAPE INOVAPV LITE ET SUNSCAPE INOVAPV LITE TILT Pose parallèle aux nervures de la TAN
-----------------	---

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges daN/m ²		Portées d'utilisation m					
Neige N84	Perm.	2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
		0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
50	15	2,30	2,50	3,10	3,40	2,85	3,15
		2,30	2,50	3,10	3,40	2,85	3,15
	25	2,25	2,50	3,05	3,35	2,80	3,05
		2,25	2,50	3,05	3,35	2,80	3,05
	35	2,25	2,45	3,00	3,30	2,75	3,00
		2,25	2,45	3,00	3,30	2,75	3,00
	50	2,20	2,40	2,95	3,25	2,70	3,00
		2,20	2,40	2,95	3,25	2,70	3,00
75	15	2,10	2,30	2,80	3,10	2,60	2,85
		2,10	2,30	2,80	3,10	2,60	2,85
	25	2,05	2,25	2,80	3,05	2,55	2,80
		2,05	2,25	2,80	3,05	2,55	2,80
	35	2,05	2,25	2,75	3,00	2,50	2,75
		2,05	2,25	2,75	3,00	2,50	2,75
	50	2,00	2,20	2,70	3,00	2,50	2,75
		2,00	2,20	2,70	3,00	2,50	2,75
100	15	1,95	2,15	2,55	2,85	2,40	2,65
		1,95	2,15	2,55	2,85	2,40	2,65
	25	1,90	2,10	2,55	2,85	2,40	2,60
		1,90	2,10	2,55	2,85	2,40	2,60
	35	1,90	2,10	2,50	2,80	2,35	2,60
		1,90	2,10	2,50	2,80	2,35	2,60
	50	1,90	2,05	2,45	2,80	2,35	2,55
		1,90	2,05	2,45	2,80	2,35	2,55
113,9	15	1,85	2,05	2,45	2,75	2,30	2,50
		1,85	2,05	2,45	2,75	2,30	2,50
	25	1,85	2,05	2,40	2,75	2,30	2,50
		1,85	2,05	2,40	2,75	2,30	2,50
	35	1,85	2,00	2,35	2,70	2,25	2,50
		1,85	2,00	2,35	2,70	2,25	2,50
	50	1,80	2,00	2,35	2,70	2,25	2,45
		1,80	2,00	2,35	2,70	2,25	2,45

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Couturage tous les 500 mm maximum
- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.6.5.2.4. iNovalteo 49.950 – Perpendiculaire



Fiche technique	INOVALTEO 49.950 SUNSCAPE INOVAPV LITE ET SUNSCAPE INOVAPV LITE TILT Pose perpendiculaire aux nervures de la TAN
-----------------	---

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges daN/m^2		Portées d'utilisation m					
Neige N84	Perm.	2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
		0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
50	15	2,50	2,75	3,35	3,70	3,10	3,40
		2,45	2,70	3,35	3,70	3,10	3,40
	25	2,45	2,65	3,30	3,60	3,05	3,30
		2,40	2,65	3,25	3,60	3,05	3,30
	35	2,40	2,60	3,25	3,55	2,95	3,25
		2,35	2,60	3,20	3,55	2,95	3,25
	50	2,30	2,55	3,15	3,45	2,90	3,15
		2,30	2,55	3,10	3,40	2,90	3,15
75	15	2,25	2,50	3,05	3,35	2,80	3,10
		2,25	2,45	3,05	3,35	2,80	3,10
	25	2,20	2,45	3,00	3,30	2,75	3,05
		2,20	2,40	3,00	3,30	2,75	3,05
	35	2,20	2,40	2,95	3,25	2,75	3,00
		2,15	2,40	2,95	3,25	2,70	3,00
	50	2,15	2,35	2,90	3,20	2,65	2,95
		2,10	2,35	2,90	3,15	2,65	2,90
100	15	2,10	2,30	2,85	3,15	2,60	2,90
		2,05	2,30	2,80	3,10	2,60	2,85
	25	2,05	2,25	2,75	3,10	2,60	2,85
		2,05	2,25	2,75	3,05	2,55	2,85
	35	2,05	2,25	2,70	3,05	2,55	2,80
		2,00	2,20	2,70	3,00	2,55	2,80
	50	2,00	2,20	2,65	3,00	2,50	2,75
		2,00	2,20	2,60	2,95	2,50	2,75
113,9	15	2,00	2,20	2,65	3,00	2,50	2,75
		2,00	2,20	2,60	3,00	2,50	2,75
	25	2,00	2,20	2,60	2,95	2,50	2,75
		1,95	2,15	2,55	2,95	2,45	2,70
	35	1,95	2,15	2,55	2,95	2,45	2,70
		1,95	2,15	2,55	2,90	2,45	2,70
	50	1,95	2,15	2,50	2,90	2,40	2,65
		1,90	2,10	2,45	2,85	2,40	2,65

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Couturage tous les 500 mm maximum
- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.6.5.2.5. iNovalteo 59.900 - Parallèle



Fiche technique	INOVALTEO 59.900 SUNSCAPE INOVAPV LITE ET SUNSCAPE INOVAPV LITE TILT Pose parallèle aux nervures de la TAN
-----------------	---

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges daN/m^2		Portées d'utilisation m					
Neige N84	Perm.	2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
		0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
50	15	2,75	3,00	3,45	3,85	3,30	3,65
		2,75	3,00	3,45	3,85	3,30	3,65
	25	2,70	2,95	3,35	3,80	3,25	3,60
		2,70	2,95	3,35	3,80	3,25	3,60
	35	2,65	2,90	3,30	3,75	3,20	3,50
		2,65	2,90	3,30	3,75	3,20	3,50
	50	2,60	2,85	3,20	3,70	3,15	3,45
		2,60	2,85	3,15	3,65	3,15	3,45
75	15	2,50	2,70	2,95	3,40	2,95	3,30
		2,50	2,70	2,95	3,40	2,95	3,30
	25	2,45	2,70	2,90	3,35	2,90	3,25
		2,45	2,70	2,90	3,35	2,90	3,25
	35	2,40	2,65	2,85	3,30	2,85	3,20
		2,40	2,65	2,85	3,30	2,85	3,20
	50	2,40	2,60	2,80	3,25	2,80	3,20
		2,35	2,60	2,80	3,20	2,80	3,15
100	15	2,30	2,50	2,65	3,05	2,65	3,05
		2,30	2,50	2,65	3,05	2,65	3,05
	25	2,30	2,50	2,60	3,00	2,60	3,00
		2,30	2,50	2,60	3,00	2,60	3,00
	35	2,25	2,45	2,55	2,95	2,55	2,95
		2,25	2,45	2,55	2,95	2,55	2,95
	50	2,25	2,45	2,55	2,90	2,55	2,90
		2,20	2,45	2,50	2,90	2,50	2,90
113,9	15	2,20	2,40	2,50	2,85	2,50	2,85
		2,20	2,40	2,50	2,85	2,50	2,85
	25	2,20	2,40	2,45	2,80	2,45	2,80
		2,20	2,40	2,45	2,80	2,45	2,80
	35	2,15	2,40	2,40	2,80	2,40	2,80
		2,15	2,40	2,40	2,80	2,40	2,80
	50	2,15	2,35	2,40	2,75	2,40	2,75
		2,15	2,35	2,40	2,75	2,40	2,75

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Couturage tous les 500 mm maximum
- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4



Fiche technique	INOVALTEO 59.900 SUNSCAPE INOVAPV LITE ET SUNSCAPE INOVAPV LITE TILT Pose perpendiculaire aux nervures de la TAN
------------------------	---

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges daN/m ²		Portées d'utilisation m					
Neige N84	Perm.	2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
		0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
50	15	2,95	3,25	3,80	4,20	3,60	3,95
		2,95	3,25	3,80	4,20	3,60	3,95
	25	2,90	3,15	3,70	4,10	3,55	3,85
		2,90	3,15	3,70	4,10	3,55	3,85
	35	2,85	3,10	3,60	4,00	3,45	3,80
		2,80	3,10	3,60	4,00	3,45	3,80
	50	2,75	3,00	3,45	3,90	3,35	3,70
		2,75	3,00	3,45	3,90	3,35	3,70
75	15	2,70	2,95	3,30	3,80	3,25	3,60
		2,65	2,95	3,30	3,75	3,25	3,60
	25	2,65	2,90	3,20	3,70	3,20	3,55
		2,65	2,90	3,20	3,70	3,20	3,55
	35	2,60	2,85	3,10	3,65	3,15	3,50
		2,60	2,85	3,05	3,60	3,15	3,45
	50	2,55	2,80	3,00	3,50	3,05	3,40
		2,55	2,80	3,00	3,50	3,05	3,40
100	15	2,50	2,75	2,90	3,40	2,95	3,35
		2,45	2,70	2,90	3,35	2,95	3,35
	25	2,45	2,70	2,85	3,30	2,90	3,30
		2,45	2,70	2,85	3,30	2,85	3,30
	35	2,40	2,65	2,85	3,25	2,85	3,25
		2,40	2,65	2,75	3,25	2,80	3,25
	50	2,40	2,60	2,70	3,20	2,75	3,20
		2,35	2,60	2,70	3,10	2,75	3,20
113,9	15	2,40	2,65	2,70	3,20	2,75	3,20
		2,35	2,60	2,70	3,10	2,75	3,20
	25	2,35	2,60	2,70	3,10	2,75	3,15
		2,35	2,60	2,65	3,05	2,70	3,15
	35	2,35	2,55	2,65	3,05	2,70	3,10
		2,30	2,55	2,60	3,00	2,65	3,10
	50	2,30	2,55	2,60	3,00	2,60	3,05
		2,30	2,50	2,55	2,95	2,60	3,00

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Couturage tous les 500 mm maximum
- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.6.5.2.7. iNovalteo 73.780 - Parallèle



Charges daN/m^2		INOVALTEO 73.780 SUNSCAPE INOVAPV LITE ET SUNSCAPE INOVAPV LITE TILT Pose parallèle aux nervures de la TAN					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	Perm.	0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
50	15	3,15	3,45	4,10	4,70	3,95	4,35
		3,15	3,45	4,10	4,70	3,95	4,35
	25	3,10	3,40	4,00	4,60	3,90	4,25
		3,10	3,40	4,00	4,60	3,90	4,25
	35	3,05	3,35	3,90	4,50	3,85	4,20
		3,05	3,35	3,90	4,50	3,85	4,20
	50	3,00	3,30	3,85	4,40	3,80	4,15
		3,00	3,30	3,80	4,40	3,75	4,15
75	15	2,85	3,15	3,50	4,05	3,55	3,95
		2,85	3,15	3,50	4,05	3,55	3,95
	25	2,80	3,10	3,45	3,95	3,50	3,90
		2,80	3,10	3,45	3,95	3,50	3,90
	35	2,80	3,05	3,40	3,90	3,45	3,85
		2,80	3,05	3,40	3,90	3,45	3,85
	50	2,75	3,05	3,35	3,85	3,40	3,80
		2,75	3,00	3,35	3,85	3,40	3,80
100	15	2,65	2,90	3,15	3,60	3,20	3,65
		2,65	2,90	3,15	3,60	3,20	3,65
	25	2,60	2,90	3,10	3,55	3,15	3,60
		2,60	2,90	3,10	3,55	3,15	3,60
	35	2,60	2,85	3,05	3,50	3,10	3,55
		2,60	2,85	3,05	3,50	3,10	3,55
	50	2,60	2,85	3,00	3,45	3,05	3,55
		2,55	2,80	3,00	3,45	3,05	3,50
113,9	15	2,50	2,75	2,95	3,40	3,00	3,45
		2,50	2,75	2,95	3,40	3,00	3,45
	25	2,50	2,75	2,90	3,35	2,95	3,40
		2,50	2,75	2,90	3,35	2,95	3,40
	35	2,50	2,75	2,90	3,30	2,95	3,40
		2,50	2,75	2,90	3,30	2,95	3,40
	50	2,50	2,75	2,85	3,30	2,90	3,35
		2,50	2,70	2,85	3,25	2,90	3,30

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Couturage tous les 500 mm maximum
- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.6.5.2.8. iNovalteo 73.780 – Perpendiculaire



Fiche technique	INOVALTEO 73.780 SUNSCAPE INOVAPV LITE ET SUNSCAPE INOVAPV LITE TILT Pose perpendiculaire aux nervures de la TAN
-----------------	---

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges daN/m^2		Portées d'utilisation m					
Neige N84	Perm.	2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
		0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
50	15	3,55	3,85	4,80	5,35	4,45	4,85
		3,50	3,85	4,75	5,35	4,45	4,85
	25	3,45	3,80	4,65	5,25	4,35	4,75
		3,45	3,75	4,65	5,25	4,35	4,75
	35	3,40	3,70	4,50	5,15	4,25	4,65
		3,40	3,70	4,50	5,15	4,25	4,65
	50	3,30	3,60	4,35	5,00	4,15	4,55
		3,30	3,60	4,35	5,00	4,15	4,55
75	15	3,20	3,50	4,15	4,75	4,05	4,45
		3,20	3,50	4,10	4,70	4,05	4,45
	25	3,15	3,45	4,05	4,65	3,95	4,35
		3,15	3,45	4,05	4,60	3,95	4,35
	35	3,10	3,40	3,95	4,55	3,90	4,30
		3,10	3,40	3,95	4,55	3,90	4,30
	50	3,05	3,35	3,85	4,40	3,85	4,20
		3,05	3,35	3,85	4,40	3,85	4,20
100	15	3,00	3,25	3,70	4,25	3,75	4,15
		3,00	3,25	3,65	4,20	3,75	4,15
	25	2,95	3,25	3,65	4,15	3,70	4,05
		2,95	3,20	3,60	4,15	3,70	4,05
	35	2,90	3,20	3,55	4,10	3,65	4,00
		2,90	3,20	3,55	4,10	3,65	4,00
	50	2,85	3,15	3,50	4,00	3,60	3,95
		2,85	3,15	3,45	4,00	3,60	3,95
113,9	15	2,85	3,15	3,50	4,00	3,60	3,95
		2,85	3,15	3,45	4,00	3,60	3,95
	25	2,85	3,10	3,45	3,95	3,55	3,90
		2,85	3,10	3,40	3,95	3,55	3,90
	35	2,80	3,10	3,40	3,90	3,50	3,90
		2,80	3,10	3,35	3,85	3,50	3,85
	50	2,75	3,05	3,25	3,80	3,40	3,80
		2,75	3,05	3,20	3,80	3,40	3,80

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Couturage tous les 500 mm maximum
- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.6.5.2.9. iNovalteo 73.780PP – Parallèle



Fiche technique	INOVALTEO 73.780PP (Perforations en Plage) SUNSCAPE INOVAPV LITE ET SUNSCAPE INOVAPV LITE TILT Pose parallèle aux nervures de la TAN
-----------------	---

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges daN/m^2		Portées d'utilisation m					
Neige N84	Perm.	2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
		0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
50	15	3,05	3,35	3,85	4,40	3,75	4,10
		3,05	3,35	3,85	4,40	3,75	4,10
	25	3,00	3,30	3,80	4,30	3,65	4,05
		3,00	3,30	3,80	4,30	3,65	4,05
	35	2,95	3,25	3,70	4,25	3,60	3,95
		2,95	3,25	3,70	4,25	3,60	3,95
	50	2,90	3,20	3,60	4,15	3,55	3,90
		2,90	3,20	3,60	4,15	3,55	3,90
75	15	2,75	3,05	3,30	3,80	3,40	3,70
		2,75	3,05	3,30	3,80	3,40	3,70
	25	2,75	3,00	3,25	3,75	3,35	3,65
		2,75	3,00	3,25	3,75	3,35	3,65
	35	2,70	2,95	3,20	3,70	3,30	3,65
		2,70	2,95	3,20	3,70	3,30	3,65
	50	2,65	2,90	3,15	3,65	3,25	3,55
		2,65	2,90	3,15	3,65	3,25	3,55
100	15	2,55	2,80	2,95	3,40	3,10	3,45
		2,55	2,80	2,95	3,40	3,10	3,45
	25	2,55	2,80	2,90	3,35	3,05	3,40
		2,55	2,80	2,90	3,35	3,05	3,40
	35	2,50	2,75	2,90	3,30	3,00	3,40
		2,50	2,75	2,90	3,30	3,00	3,40
	50	2,50	2,75	2,85	3,25	2,95	3,35
		2,50	2,75	2,85	3,25	2,95	3,35
113,9	15	2,45	2,65	2,80	3,20	2,90	3,25
		2,45	2,65	2,80	3,20	2,90	3,25
	25	2,40	2,65	2,75	3,20	2,90	3,25
		2,40	2,65	2,75	3,20	2,90	3,25
	35	2,40	2,65	2,75	3,15	2,85	3,25
		2,40	2,65	2,75	3,15	2,85	3,25
	50	2,35	2,65	2,70	3,10	2,80	3,20
		2,35	2,65	2,70	3,10	2,80	3,20

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Couturage tous les 500 mm maximum
- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.6.5.2.10. iNovalteo 73.780PP – Perpendiculaire



Fiche technique	INOVALTEO 73.780PP (Perforations en Plage) SUNSCAPE INOVAPV LITE ET SUNSCAPE INOVAPV LITE TILT Pose perpendiculaire aux nervures de la TAN
-----------------	---

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges daN/m^2		Portées d'utilisation m					
Neige N84	Perm.	2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
		0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
50	15	3,40	3,75	4,50	4,90	4,20	4,60
		3,40	3,75	4,50	4,90	4,20	4,60
	25	3,35	3,65	4,40	4,80	4,10	4,50
		3,35	3,65	4,40	4,80	4,10	4,50
	35	3,30	3,60	4,30	4,70	4,05	4,40
		3,25	3,60	4,25	4,70	4,05	4,40
	50	3,20	3,50	4,15	4,60	3,90	4,30
		3,20	3,50	4,10	4,60	3,90	4,30
75	15	3,10	3,40	3,90	4,45	3,80	4,20
		3,10	3,40	3,90	4,45	3,80	4,20
	25	3,05	3,35	3,85	4,40	3,75	4,10
		3,05	3,35	3,80	4,40	3,75	4,10
	35	3,00	3,30	3,75	4,30	3,70	4,05
		3,00	3,30	3,75	4,30	3,70	4,05
	50	2,95	3,25	3,65	4,20	3,60	3,95
		2,95	3,25	3,65	4,15	3,60	3,95
100	15	2,90	3,15	3,50	4,00	3,55	3,90
		2,85	3,15	3,50	4,00	3,55	3,85
	25	2,85	3,15	3,45	3,95	3,50	3,85
		2,85	3,10	3,40	3,95	3,50	3,85
	35	2,80	3,10	3,35	3,90	3,45	3,80
		2,80	3,10	3,35	3,85	3,45	3,80
	50	2,75	3,05	3,25	3,80	3,40	3,70
		2,75	3,05	3,25	3,80	3,40	3,70
113,9	15	2,75	3,05	3,25	3,80	3,40	3,75
		2,75	3,05	3,25	3,80	3,40	3,75
	25	2,75	3,00	3,20	3,75	3,35	3,70
		2,75	3,00	3,20	3,70	3,35	3,70
	35	2,70	3,00	3,15	3,70	3,35	3,65
		2,70	3,00	3,15	3,65	3,30	3,65
	50	2,65	2,95	3,10	3,60	3,30	3,60
		2,65	2,95	3,10	3,60	3,25	3,60

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Couturage tous les 500 mm maximum
- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

1.16.2.6.6. Exemple de dimensionnement d'un profil iNovalteo

Les données de l'exemple traité sont :

- situation du projet :
 - région de neige C2,
 - altitude inférieure à 200 m,
 - zone de vent 1,
 - site normal,
- données bâtiment :
 - structure porteuse en acier d'épaisseur supérieure à 3 mm,
 - pente de versants de 3,1%,
 - versants plans,
 - dimensions permettant l'application simplifiée des règles V 65,
 - hauteur 10 mètres,
 - bâtiment fermé,
- procédé photovoltaïque :
 - implantation de la centrale photovoltaïque en partie courante de toiture soit au moins à 5 m d'une accumulation de neige
 - poids surfacique du procédé 15 daN/m² (ce poids propre n'est pas à prendre en compte puisqu'il a déjà été intégré dans le calcul des portées des TAN)
 - configuration iNovalteo 59.900 parallèle
 - Module du groupe A
- système de toiture :
 - profil iNovalteo 59.900 en épaisseur de 0,75 mm,
 - isolant thermique pour un poids surfacique de 8,7 daN/m²,
 - revêtement d'étanchéité pour un poids surfacique de 8 daN/m².

La détermination des charges de calcul s'effectue comme suit :

- charge descendante : neige normale qui vaut $0,8 \times 65 + 10 = 62 \text{ daN/m}^2$ → lecture dans le tableau d'utilisation avec 75 daN/m^2 , les fiches techniques iNovalteo intègrent directement la vérification de la charge d'entretien pour une pose sans photovoltaïque,
- charges ascendantes applicables aux assemblages des profilés iNovalteo sur la structure porteuse : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 45 daN/m^2 pour la partie courante,
- poids de l'isolation thermique et du revêtement d'étanchéité : $8,7 + 8 = 16,7 \text{ daN/m}^2$ → lecture dans les tableaux d'utilisation avec 25 daN/m^2

L'ensemble de la toiture doit être vérifié en usage traditionnel, sans la centrale photovoltaïque, conformément au DTU 43.3. Les fiches techniques du présent Dossier Technique prennent en compte cette vérification.

La détermination des différentes portées maximales s'effectue par lecture dans le tableau de la fiche technique de l'iNovalteo 59.900 :

- sur 2 appuis : 2,45 m,
- sur 3 appuis : 2,90 m
- sur 4 appuis et plus : 2,90 m.

La détermination forfaitaire de la valeur minimale de la résistance à l'arrachement des assemblages des profilés iNovalteo sur la structure porteuse s'effectue comme suit :

$$1,25 \times 2,90 \times (1,75 \times 45 - (15 + 7,98 + 16,7)) \times 0,225 \leq \frac{1 \times P_k}{1,20}$$

Soit une valeur minimale de P_k de 38 daN.

1.16.2.7. Mise en œuvre et dimensionnement des tôles d'acier nervurées JI-iNova – Joris Ide

1.16.2.7.1. Revêtement des profils

Le choix du revêtement des profils doit être conforme au guide de choix présenté aux Tableau 11 et Tableau 12 ci-dessous, et aux préconisations de Joris Ide NV dans les cas où l'usage est soumis à enquête.

Tableau 11 – Guide de choix des aciers revêtus pour les profils JI-iNova 56 et 56PP en fonction de l'ambiance intérieure dans le cas de bâtiments fermés

Le profil 56PP est admis uniquement en faible et moyenne hygrométrie.

Revêtement organique	[µm]	Catégorie selon NF P 34-301	Agressivité			
			Non agressive			Faiblement agressive
			Faible hygrométrie	Moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Forte hygrométrie
Interior (Polyester)	15	II	■	■	X	X
Essential (Polyester)	25	IIIa	■	■	○	X
Durable (PVDF)	35	IIIa	■	■	■	X
Ultra (PUR)	60	IVb	■	■	■	■
HPS 200 Ultra® (Plastisol)	200	Vc	■	■	■	■

■ : Revêtements adaptés

○ : Usage soumis à enquête

X : Revêtements non-adaptés

Revêtement métallique	Ambiance intérieure			
	Saine			Agressive
	Faible hygrométrie	Moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Forte hygrométrie
Z225	■	X	X	X
Z275	■	■	○	X
Magnelis® ZM120	■	■	○	○

■ : Revêtements adaptés

○ : Usage soumis à enquête

X : Revêtements non-adaptés

Note : le revêtement ZM120 est défini dans l'ETPM « Magnelis® »

Tableau 12 – Guide de choix des aciers revêtus pour les profils JI-iNova 56 et 56PP en fonction de l'atmosphère extérieure dans le cas de bâtiments ouverts et des auvents

Revêtement organique	[µm]	Catégorie selon NF P 34-301	Rurale non-polluée	Urbaine & industrielle		Marine				Spéciale
				Normale	Sévère	20-10km	10-3km	Bord de mer (3-1km)	Mixte	Particulière
Essential (Polyester)	25	III	■	■	X	■	■	X	X	X
Durable (PVDF)	35	IV	■	■	○	■	■	■	○	○
Ultra (PUR)	60	VI	■	■	■	■	■	■	○	○
HPS 200 Ultra® (Plastisol)	200	VI	■	■	■	■	■	■	○	○

■ : Revêtements adaptés
 ○ : Usage soumis à enquête
 X : Revêtements non-adaptés

Revêtement métallique	Rurale non-polluée	Urbaine & industrielle		Marine				Spéciale
		Normale	Sévère	20-10km	10-3km	Bord de mer (3-1km)	Mixte	Particulière
Z275	○	○	X	X	X	X	X	X
Magnelis® ZM120	○	○	X	X	X	X	X	X

■ : Revêtements adaptés
 ○ : Usage soumis à enquête
 X : Revêtements non-adaptés

Note : le revêtement ZM120 est défini dans l'ETPM « Magnelis® »

1.16.2.7.2. Couturage des profils

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité JORIS IDE sera couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au § 5.1.2 du DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 1m dans le sens longitudinal des recouvrements. Dans le cas de coupe longitudinale des tôles, lorsque la nervure doit être reconstituée (porte-à-faux de la plage coupée supérieur à 0,10 m), l'assemblage est assuré par couturage tous les 50 cm (voir § 6.2.3 DTU 43.3 P1-1).

Dans tous les cas, la répartition des coutures entre appuis doit rester équilibrée.

1.16.2.7.3. Détermination des charges pour la vérification des TAN et de leurs fixations

- Charges permanentes :

Les charges permanentes comprennent l'ensemble des charges dues au complexe d'isolation et du revêtement d'étanchéité (p_{comp}). Le poids propre du profil (g) est directement intégré aux vérifications ;

- Charges descendantes d'exploitation et charge climatique de neige :

La charge descendante de calcul en situation normale est la charge de neige normale déterminée conformément aux prescriptions des Règles Neige N 84 (modificatif de février 2009) avec un minimum de 50 daN/m², prenant en compte les dispositions simplifiées selon §6,3 pour la vérification sous charge accidentelle ;

- Charges ascendantes pour les profils élément porteur d'étanchéité :

Les valeurs de dépression normale à prendre en compte pour la vérification des TAN sont celles obtenues à partir des charges de vent déterminées en zones de rives pour un vent parallèle aux génératrices de la toiture. Des valeurs précalculées, obtenues par l'application des règles simplifiées, sont données dans le Tableau 7 ci-dessus.

Les valeurs de dépression normale à prendre en compte pour la vérification des fixations des profils sur la charpente des TAN sont celles obtenues à partir des charges de vent déterminées pour la vérification des profils complétées par les zones de rives pour un vent perpendiculaire aux génératrices de la toiture. Des valeurs pré-calculées, pour les zones de rive, obtenues par l'application des règles simplifiées, sont données dans le Tableau 8 ci-dessus.

Dans tous les cas la détermination des charges ascendantes s'effectue en fonction :

- des caractéristiques géométriques du bâtiment à savoir : son élancement (proportions), la perméabilité à l'air de ses parois (bâtiment ouvert ou fermé), sa hauteur au faîtage ;
- de la zone de vent (1, 2, 3, ou 4) et du site (normal ou exposé), la notion de site protégé n'est pas prise en compte pour ce procédé.

On entend par bâtiment d'élancement courant ($\lambda \leq 2,5$), un bâtiment dont les dimensions respectent toutes les conditions suivantes :

- toiture à un ou deux versants ;
- $\gamma_0 < 1$ au sens des Règles V 65 avec modificatif n°4 de février 2009 ;
- $h/a < 2,5$ avec a = longueur du bâtiment et h = hauteur du bâtiment ;
- $f \leq h/2$, avec f = flèche de la toiture du bâtiment.

Le dimensionnement de l'élément porteur du complexe de toiture constitué d'un profil Ji-iNova doit comprendre ces 3 vérifications :

- Vérification des portées sous charges descendantes (normales) prenant en compte les dispositions simplifiées selon §6,3 des Règles N84 modifiées 2009 pour la vérification sous charge accidentelle ;
- Vérification des portées sous charges ascendantes ;
- Vérification de la densité de fixations à l'ossature.

Les vérifications des portées de profil sont à réaliser à l'aide des fiches techniques spécifiques données au § 1.16.2.7.5.2. Pour les cas non prévus par ces dernières (autres charges, chargements non uniformes, travées inégales, etc.), une étude doit être réalisée au cas par cas par le service technique de Joris Ide NV, dans le cadre des hypothèses du présent Dossier Technique.

Les porte-à-faux sont autorisés dans les mêmes limites que celles de la NF DTU 43.3 (1/10ème de la portée et limité à 0,30 m), avec un couturage de la partie en porte-à-faux à 10 cm environ de l'extrémité du profil.

1.16.2.7.4. Vérification de la tenue de la TAN et de leurs fixations à la charpente

Toutes les nervures des profils Ji-iNova sont fixées sur chaque appui avec des fixations conformes à la NF DTU 43.3.

La vérification à réaliser est la suivante :

$$1,25 \times L \times [1,75 \times D - (p_{PV} + g + p_{compl})] \times e \leq n \times P_k / \gamma_m$$

Avec :

- L [m] : portée d'utilisation du profil Ji-iNova ;
- D [daN/m²] : dépression calculée due au vent normal selon les règles NV65 modifiées 2009 en rives avec un vent perpendiculaire aux génératrices de toiture équipée de modules photovoltaïques (cf Tableau 8) ;
- P_{PV} [daN/m²] : charge permanente appliquée par le procédé photovoltaïque sur le profil. La valeur retenue pour le poids propre du procédé photovoltaïque est de 15 daN/m² ou de 12 daN/m² pour la vérification des fixations ;
- g [daN/m²] : poids propre du profil ;
- p_{compl} [daN/m²] : charge permanente appliquée uniformément sur le profil (isolant + étanchéité) ;
- e [m] : entraxe des nervures ;
- P_k [daN] : résistance caractéristique à l'arrachement des assemblages, déterminée conformément à la norme NF P 30-314 ;
- n [-] : nombre de fixations par nervure :
 - $n = 1$ pour le profil Ji-iNova 56-225-900 Ji-iNova 56-225-900 PP avec une seule fixation par nervure,
- γ_m : coefficient de matériau, dont la valeur varie en fonction de l'épaisseur et de la nature de l'élément porteur:
 - $\gamma_m = 1,20$ dans l'élément porteur acier d'épaisseur > 3 mm,
 - $\gamma_m = 1,35$ dans l'élément porteur acier d'épaisseur $\geq 1,5$ mm et ≤ 3 mm, et dans le bois.

Il n'est pas nécessaire de placer des plaquettes sous les têtes de fixations des TAN à la charpente.

Les clous à scellement sont exclus pour la fixation des profils Ji-iNova en association avec un procédé photovoltaïque.

1.16.2.7.5. Fiches techniques des profils JI-iNova

Les tableaux de portées donnés dans les Fiches Techniques de cette annexe, donnent des valeurs enveloppe couvrant toutes les dispositions de montage revendiquées.

Les charges nécessaires à l'utilisation des tableaux de portées sont :

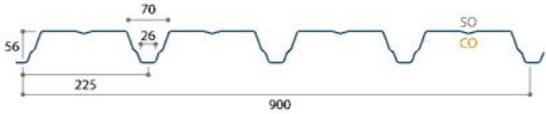
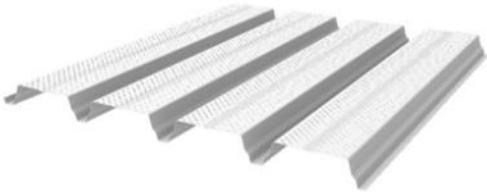
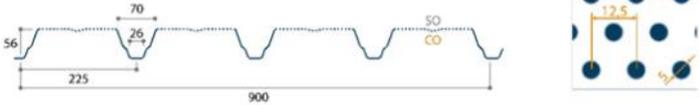
- charge descendante : valeur de neige normale issue des Règles N84 (modificatif de février 2009) prenant en compte les dispositions simplifiées pour la vérification sous charge accidentelle ;
- charge permanente : poids cumulés de l'isolation thermique, du pare vapeur lorsque nécessaire et du revêtement d'étanchéité.
- charge ascendante : valeur de dépression due à l'effet du vent normal issue des Règles V65 (modificatif de février 2009), l'application de règles simplifiées permet d'obtenir les valeurs pré-calculées du Tableau 7 ;

Les charges permanentes dues au poids propre du profil JI-iNova et au poids propre du procédé photovoltaïque sont prises en compte implicitement dans ces tableaux de portées. La valeur retenue pour le poids propre du procédé photovoltaïque est de 15 daN/m² pour la vérification sous charges descendante et 12 daN/m² pour la vérification sous charge ascendante.

Le dimensionnement du profil Ji-iNova doit comprendre les vérifications suivantes :

- vérification des portées sous charge descendante ;
- vérification des portées sous charge ascendante ;
- vérification de la tenue à l'arrachement des fixations à l'ossature.

1.16.2.7.5.1. Descriptif des tôles d'aciers nervurées

<p>JI-iNova 56-225-900</p>	  <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1"> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,98</td> <td>9,36</td> <td>10,64</td> </tr> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	M kg/m ²	7,98	9,36	10,64
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1						
M kg/m ²	7,98	9,36	10,64						
<p>JI-iNova 56-225-900 PP</p>	  <p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1"> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,46</td> <td>8,76</td> <td>9,95</td> </tr> </table>	Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	M kg/m ²	7,46	8,76	9,95
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1						
M kg/m ²	7,46	8,76	9,95						

1.16.2.7.5.2. Sommaire des fiches techniques

Le sommaire des fiches techniques en fonction des différentes configurations est donné ci-dessous :

	Configuration*	Orientation rail par rapport aux nervures de la TAN)	Rail (en cm)	Isolant	Tableau d'utilisation sous charges
JI-iNova 56-225-900	JI56-PARA	Parallèle	40/58	Rockacier C Nu Powerdeck+	1.16.2.7.5.2.1
	JI56-PERP	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.7.5.2.2
JI-iNova 56-225-900 PP	JI56PP-PARA	Parallèle	40/58		1.16.2.7.5.2.3
	JI56PP-PERP	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.7.5.2.4

1.16.2.7.5.2.1. JI56-PARA

Portées d'utilisation (en mètres)

⬇️ Charges descendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles (cf. exemple de dimensionnement).

Charges en daN/m ²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (s) d'exploitation	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges descendantes*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	80	2,60	3,40	3,20	2,80	3,55	3,30	2,85	3,75	3,50
	25	90	2,60	3,35	3,15	2,70	3,50	3,30	2,80	3,70	3,45
	35	100	2,55	3,30	3,10	2,65	3,45	3,25	2,80	3,60	3,40
	46	111	2,50	3,20	3,05	2,60	3,40	3,20	2,75	3,50	3,35
75	15	105	2,35	2,95	2,90	2,50	3,10	3,05	2,60	3,20	3,15
	25	115	2,35	2,90	2,85	2,40	3,00	3,00	2,55	3,10	3,15
	35	125	2,30	2,85	2,80	2,45	2,95	3,00	2,50	3,10	3,10
	46	136	2,30	2,80	2,80	2,35	2,90	2,90	2,50	3,05	3,05
100	15	130	2,15	2,60	2,65	2,25	2,70	2,75	2,40	2,80	2,85
	25	140	2,15	2,55	2,65	2,25	2,70	2,75	2,35	2,85	2,85
	35	150	2,15	2,45	2,60	2,25	2,55	2,75	2,35	2,65	2,85
	46	161	2,10	2,40	2,60	2,20	2,55	2,70	2,30	2,60	2,85
125	15	155	2,00	2,25	2,45	2,10	2,35	2,55	2,15	2,45	2,65
	25	165	1,95	2,25	2,45	2,10	2,40	2,55	2,15	2,50	2,65
	35	175	1,85	2,20	2,45	1,95	2,35	2,55	2,05	2,45	2,65
	46	186	1,85	2,20	2,15	1,95	2,35	2,25	2,00	2,45	2,35

* Charge permanente panneaux PV + rails = 15 daN/m²

⬆️ Charges ascendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. La vérification des fixations doit être faite également.

Charges en daN/m ²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (d) de dépression	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	23	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	25	13	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	35	3	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	46	-	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
75	15	48	2,65	3,20	3,25	2,80	3,40	3,45	2,90	3,55	3,55
	25	38	2,65	3,30	3,25	2,80	3,45	3,45	2,90	3,60	3,55
	35	28	2,65	3,35	3,25	2,80	3,50	3,45	2,90	3,65	3,55
	46	17	2,65	3,40	3,25	2,80	3,55	3,45	2,90	3,75	3,55
100	15	73	2,30	2,75	2,75	2,40	2,90	2,90	2,50	3,00	3,05
	25	63	2,30	2,80	2,80	2,40	2,95	2,95	2,55	3,05	3,05
	35	53	2,35	2,80	2,85	2,45	2,95	3,00	2,55	3,10	3,10
	46	42	2,35	2,85	2,85	2,45	3,00	3,00	2,60	3,15	3,15

* Charge permanente panneaux PV + rails = 12 daN/m²

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Largeur minimale d'appui 60 mm
- * Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures de la TAN
- * Rails iNova^{PV} Lite de 40 cm ou 58 cm
- * Isolant conforme au Tableau 4
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B

1.16.2.7.5.2.2. JI56-PERP

Portées d'utilisation (en mètres)

⬇️ Charges descendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEX. Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles (cf. exemple de dimensionnement).

Charges en daN/m ²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (s) d'exploitation	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges descendantes*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	80	2,55	3,35	3,15	2,75	3,55	3,25	2,80	3,70	3,45
	25	90	2,55	3,30	3,10	2,65	3,50	3,25	2,80	3,65	3,40
	35	100	2,50	3,25	3,05	2,60	3,40	3,25	2,75	3,55	3,35
	46	111	2,45	3,15	3,00	2,60	3,35	3,20	2,70	3,45	3,30
75	15	105	2,35	2,90	2,85	2,45	3,05	3,00	2,55	3,20	3,15
	25	115	2,30	2,85	2,85	2,40	3,00	3,00	2,50	3,10	3,10
	35	125	2,30	2,80	2,80	2,40	2,95	2,95	2,50	3,05	3,10
	46	136	2,25	2,75	2,75	2,35	2,90	2,90	2,45	3,00	3,00
100	15	130	2,15	2,60	2,65	2,25	2,70	2,75	2,40	2,80	2,85
	25	140	2,15	2,55	2,60	2,25	2,70	2,75	2,35	2,80	2,85
	35	150	2,10	2,55	2,60	2,25	2,65	2,70	2,30	2,75	2,85
	46	161	2,10	2,50	2,55	2,20	2,65	2,70	2,30	2,70	2,80
125	15	155	2,00	2,35	2,40	2,10	2,45	2,50	2,15	2,60	2,65
	25	165	1,95	2,35	2,40	2,05	2,50	2,50	2,15	2,60	2,60
	35	175	1,95	2,30	2,35	2,05	2,45	2,50	2,15	2,55	2,55
	46	186	1,90	2,30	2,35	2,05	2,45	2,45	2,10	2,55	2,55

* Charge permanente panneaux PV + rails = 15 daN/m²

⬆️ Charges ascendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEX. La vérification des fixations doit être faite également.

Charges en daN/m ²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (d) de dépression	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	23	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	25	13	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	35	3	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	46	-	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
75	15	48	2,65	3,20	3,25	2,80	3,40	3,45	2,90	3,55	3,55
	25	38	2,65	3,30	3,25	2,80	3,45	3,45	2,90	3,60	3,55
	35	28	2,65	3,35	3,25	2,80	3,50	3,45	2,90	3,65	3,55
	46	17	2,65	3,40	3,25	2,80	3,55	3,45	2,90	3,75	3,55
100	15	73	2,30	2,75	2,75	2,40	2,90	2,90	2,50	3,00	3,05
	25	63	2,30	2,80	2,80	2,40	2,95	2,95	2,55	3,05	3,05
	35	53	2,35	2,80	2,85	2,45	2,95	3,00	2,55	3,10	3,10
	46	42	2,35	2,85	2,85	2,45	3,00	3,00	2,60	3,15	3,15

* Charge permanente panneaux PV + rails = 12 daN/m²

Particularités de mise en œuvre :

- * Fixations toutes nervures
- * Largeur minimale d'appui 60 mm
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures de la TAN
- * Rails iNova^{PV} Lite de 40 cm ou 58 cm
- * Isolant conforme au Tableau 4
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B

1.16.2.7.5.2.3. JI56PP-PARA

Portées d'utilisation (en mètres)**⬇️⬇️ Charges descendantes**

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles (cf. exemple de dimensionnement).

Charges en daN/m ²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (s) d'exploitation	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges descendantes*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	80	2,45	3,20	3,00	2,60	3,35	3,20	2,75	3,50	3,25
	25	90	2,45	3,15	2,95	2,55	3,25	3,10	2,65	3,40	3,20
	35	100	2,40	3,10	2,90	2,50	3,30	3,05	2,60	3,40	3,20
	46	111	2,35	3,05	2,85	2,50	3,20	3,05	2,60	3,30	3,15
75	15	105	2,25	2,85	2,70	2,35	3,00	2,85	2,45	3,10	2,95
	25	115	2,20	2,80	2,70	2,35	2,95	2,80	2,45	3,10	2,95
	35	125	2,20	2,75	2,65	2,30	2,85	2,80	2,40	3,00	2,95
	46	136	2,15	2,70	2,65	2,25	2,85	2,75	2,35	2,95	2,85
100	15	130	2,05	2,50	2,50	2,15	2,65	2,70	2,25	2,75	2,75
	25	140	2,05	2,50	2,50	2,20	2,65	2,65	2,25	2,75	2,75
	35	150	2,05	2,45	2,50	2,15	2,60	2,60	2,25	2,75	2,70
	46	161	2,00	2,45	2,45	2,15	2,60	2,55	2,20	2,70	2,65
125	15	155	1,75	2,20	2,10	1,85	2,35	2,20	1,90	2,50	2,30
	25	165	1,75	2,20	2,10	1,80	2,40	2,20	1,90	2,50	2,25
	35	175	1,75	2,15	2,05	1,80	2,35	2,20	1,90	2,50	2,25
	46	186	1,70	2,15	2,05	1,85	2,35	2,15	1,85	2,45	2,25

* Charge permanente panneaux PV + rails = 15 daN/m²**⬆️⬆️ Charges ascendantes**

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. La vérification des fixations doit être faite également.

Charges en daN/m ²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (d) de dépression	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	23	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	25	13	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	35	3	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	46	-	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
75	15	48	2,50	2,95	3,00	2,70	3,15	3,15	2,80	3,30	3,30
	25	38	2,50	3,00	3,05	2,70	3,15	3,20	2,80	3,35	3,30
	35	28	2,50	3,05	3,05	2,70	3,20	3,25	2,80	3,40	3,35
	46	17	2,50	3,10	3,05	2,70	3,25	3,25	2,80	3,45	3,35
100	15	73	2,15	2,55	2,55	2,30	2,70	2,70	2,35	2,80	2,85
	25	63	2,20	2,55	2,60	2,30	2,70	2,75	2,40	2,85	2,85
	35	53	2,20	2,60	2,60	2,35	2,75	2,75	2,40	2,85	2,90
	46	42	2,25	2,65	2,65	2,35	2,80	2,80	2,45	2,90	2,90

* Charge permanente panneaux PV + rails = 12 daN/m²**Particularités de mise en œuvre :**

- * Fixations toutes nervures
- * Largeur minimale d'appui 60 mm
- * Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures de la TAN
- * Rails iNova^{PV} Lite de 40 cm ou 58 cm
- * Isolant conforme au Tableau 4
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B

1.16.2.7.5.2.4. JI56PP-PERP

Portées d'utilisation (en mètres)**↓↓ Charges descendantes**

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles (cf. exemple de dimensionnement).

Charges en daN/m ²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (s) d'exploitation	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges descendantes*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	80	2,45	3,15	3,00	2,60	3,35	3,15	2,70	3,45	3,25
	25	90	2,40	3,10	2,95	2,55	3,25	3,10	2,65	3,35	3,20
	35	100	2,40	3,05	2,90	2,50	3,20	3,05	2,60	3,35	3,15
	46	111	2,35	2,95	2,85	2,50	3,10	3,05	2,60	3,25	3,15
75	15	105	2,25	2,70	2,70	2,35	2,90	2,85	2,45	3,00	2,90
	25	115	2,20	2,70	2,70	2,35	2,85	2,80	2,40	2,95	2,95
	35	125	2,20	2,65	2,65	2,30	2,75	2,80	2,40	2,90	2,90
	46	136	2,15	2,60	2,60	2,25	2,70	2,75	2,35	2,85	2,85
100	15	130	2,05	2,40	2,45	2,15	2,55	2,65	2,20	2,65	2,70
	25	140	2,05	2,40	2,45	2,20	2,55	2,55	2,25	2,60	2,70
	35	150	2,05	2,35	2,40	2,15	2,50	2,55	2,25	2,65	2,60
	46	161	2,00	2,35	2,40	2,15	2,50	2,45	2,25	2,55	2,60
125	15	155	1,85	2,20	2,25	1,95	2,35	2,35	2,00	2,45	2,50
	25	165	1,85	2,20	2,20	1,90	2,35	2,35	2,00	2,50	2,40
	35	175	1,80	2,15	2,20	1,90	2,30	2,30	2,00	2,45	2,40
	46	186	1,80	2,15	2,20	1,90	2,35	2,30	1,95	2,45	2,40

* Charge permanente panneaux PV + rails = 15 daN/m²**↑↑ Charges ascendantes**

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. La vérification des fixations doit être faite également.

Charges en daN/m ²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (d) de dépression	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	23	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	25	13	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	35	3	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	46	-	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
75	15	48	2,50	2,95	3,00	2,70	3,15	3,15	2,80	3,30	3,30
	25	38	2,50	3,00	3,05	2,70	3,15	3,20	2,80	3,35	3,30
	35	28	2,50	3,05	3,05	2,70	3,20	3,25	2,80	3,40	3,35
	46	17	2,50	3,10	3,05	2,70	3,25	3,25	2,80	3,45	3,35
100	15	73	2,15	2,55	2,55	2,30	2,70	2,70	2,35	2,80	2,85
	25	63	2,20	2,55	2,60	2,30	2,70	2,75	2,40	2,85	2,85
	35	53	2,20	2,60	2,60	2,35	2,75	2,75	2,40	2,85	2,90
	46	42	2,25	2,65	2,65	2,35	2,80	2,80	2,45	2,90	2,90

* Charge permanente panneaux PV + rails = 12 daN/m²**Particularités de mise en œuvre :**

- * Fixations toutes nervures
- * Largeur minimale d'appui 60 mm
- * Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures de la TAN
- * Rails iNova^{PV} Lite de 40 cm ou 58 cm
- * Isolant conforme au Tableau 4
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B

1.16.2.7.6. Exemple de dimensionnement d'un profil JI-iNova

- situation du projet :
 - région de neige C2,
 - altitude inférieure à 200 m,
 - zone de vent 1,
 - site normal,
- données bâtiment :
 - structure porteuse en acier d'épaisseur supérieure à 3 mm,
 - pente de versants de 3,1%,
 - versants plans,
 - dimensions permettant l'application simplifiée des règles V 65,
 - hauteur 10 mètres,
 - bâtiment fermé,
- procédé photovoltaïque :
 - implantation de la centrale photovoltaïque en partie courante de toiture hors des accumulations de neige,
 - poids surfacique du procédé compris entre 12 daN/m² et 15 daN/m² (ce poids propre n'est pas à prendre en compte puisqu'il a déjà été intégré dans le calcul des portées des TAN)
 - configuration JI56-PARA
 - module du groupe A
- système de toiture :
 - profil JI-iNova 56-225-900 en épaisseur de 0,75 mm,
 - isolant thermique pour un poids surfacique de 8,7 daN/m²,
 - revêtement d'étanchéité pour un poids surfacique de 8 daN/m².

La détermination des charges de calcul s'effectue comme suit :

- charge descendante : neige normale qui vaut $0,8 \times 65 = 52$ daN/m², pour une vérification implicite de la charge de neige accidentelle dans cette zone : charge accidentelle = 85 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 100 daN/m²,
- charge ascendante applicable au profil : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 47 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 50 daN/m²,
- charges ascendantes applicables aux assemblages des profilés Nervo-iNova 57 sur la structure porteuse : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 45 daN/m² pour la partie courante,
- poids de l'isolation thermique et du revêtement d'étanchéité : $8,7 + 8 = 16,7$ daN/m² → lecture dans les tableaux d'utilisation avec 25 daN/m².

L'ensemble de la toiture doit être vérifié en usage traditionnel, sans la centrale photovoltaïque, conformément au DTU 43.3. En effet, la centrale photovoltaïque n'occupe pas la totalité de la toiture et l'installation de celle-ci peut être décalée dans le temps.

La détermination des différentes portées maximales d'utilisation s'effectue comme suit :

- sous l'effet de la charge descendante :
 - sur 2 appuis : 2,15 m,
 - sur 3 appuis : 2,55 m,
 - sur 4 appuis et plus : 2,65 m,
- sous l'effet de la charge ascendante :
 - sur 2 appuis : 3,00 m,
 - sur 3 appuis : 3,95 m,
 - sur 4 appuis et plus : 3,70 m,

La détermination de la portée maximale d'utilisation définitive s'effectue en retenant le minimum admissible pour chaque cas de pose :

- sur 2 appuis : minimum (2,15 m ; 3,00 m) = 2,15 m,
- sur 3 appuis : minimum (2,55 m ; 3,95 m) = 2,55 m,
- sur 4 appuis et plus : minimum (2,65 m ; 3,70 m) = 2,65 m.

La détermination forfaitaire de la valeur minimale de la résistance à l'arrachement des assemblages des profilés JI-iNova en partie courante sur la structure porteuse s'effectue comme suit :

$$1,25 \times 2,65 \times (1,75 \times 45 - (12 + 7,98 + 16,7)) \times 0,225 \leq \frac{1 \times P_k}{1,20}$$

Soit une valeur minimale de P_k de 37 daN.

1.16.2.8. Mise en œuvre et dimensionnement des tôles d'acier nervurées Nervo-iNova – Monopanel

1.16.2.8.1. Revêtement du profil

Le choix du revêtement du profil doit être conforme aux Tableau 13 et Tableau 14, aux spécificités du chantier et aux préconisations de Monopanel SAS dans les cas où l'avis du fabricant est sollicité.

Tableau 13 : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57

Revêtement métallique	Ambiance intérieure			
	Ambiance non agressive			Ambiance faiblement agressive
	Hygrométrie faible	Hygrométrie moyenne	Hygrométrie forte	Faible à forte hygrométrie
Z180 - Z200 - Z225	■	○	×	×
Z275	■	■	○	○
Z350	■	■	○	○

■ : revêtement adapté à l'exposition
 ○ : revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant
 × : revêtement non adapté

Le profil perforé Nervo-iNova 48AC n'est pas admis en forte hygrométrie.

Systèmes de revêtements			Ambiance intérieure			
			Ambiance non agressive			Ambiance faiblement agressive
Acier galvanisé de base	Revêtement organique	Catégories atteintes	Hygrométrie faible	Hygrométrie moyenne	Hygrométrie forte	Faible à forte hygrométrie
Z100	Polyester 15 µm	I	■	○	×	×
Z225	Polyester 15 µm	II	■	■	×	×
	Polyester 25 µm	IIIa	■	■	■	×
	Polyester 35 µm	IIIa	■	■	■	×
	Polyester 50 µm	IVb	■	■	■	○
	Polyester 55 µm	IVb	■	■	■	○
ZA 255	Colorcoat® Prisma	VI	■	■	■	■
	Colorcoat® HPS 200 Ultra	VI	■	■	■	■

■ : revêtement adapté à l'exposition
 ○ : revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant
 × : revêtement non adapté
 - : non applicable

Le profil perforé Nervo-iNova 48AC n'est pas admis en forte hygrométrie.

Tableau 14 : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57 en fonction de l'atmosphère extérieure (bâtiments ouverts et auvents)

Revêtement métallique	Atmosphères extérieures ⁽¹⁾							
	Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Spéciale
		Normale	Sévère	20 km à 10 km	10 km à 3 km	<3 km (bord de mer ⁽²⁾)	Mixte	Particulière
Z180 - Z200 - Z225	×	×	×	×	×	×	×	×
Z275	○	○	×	×	×	×	×	×
Z350	■	○	×	○	×	×	×	×

■ : revêtement adapté à l'exposition
 ○ : revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant
 × : revêtement non adapté
 (1) : cf. annexe B de la norme NF P 34-310.
 (2) : À l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultations et accord du producteur.

Systèmes de revêtements			Atmosphères extérieures ⁽¹⁾							
			Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Spéciale
Acier galvanisé de base	Revêtement organique	Catégories atteintes		Normale	Sévère	20 km à 10 km	10 km à 3 km	<3 km (bord de mer ⁽²⁾)	Mixte	Particulière
Z225	Polyester 25 µm	III	■	■	○	■	○	×	×	×
	Polyester 35 µm	IV	■	■	○	■	■	×	○	○
	Polyester 50 µm	IV	■	■	○	■	■	■	○	○
	Polyester 55 µm	IV	■	■	○	■	■	■	○	○
ZA 255	Colorcoat® Prisma	VI	■	■	■	■	■	■	○	○
	Colorcoat® HPS 200 Ultra	VI	■	■	■	■	■	■	○	○

■ : revêtement adapté à l'exposition
 ○ : revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant
 × : revêtement non adapté
 - : non applicable
 (1) : cf. annexe B de la norme NF P 34-301.
 (2) : À l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultations et accord du producteur.

1.16.2.8.2. Couturage des profils

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité Nervo-iNova sera couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au § 5.1.2 du DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 75 cm dans le sens longitudinal des recouvrements. Dans le cas de coupe longitudinale des tôles, lorsque la nervure doit être reconstituée (porte-à-faux de la plage coupée supérieur à 0,10 m), l'assemblage est assuré par couturage tous les 50 cm (voir DTU 43.3 P1-1). Dans tous les cas, la répartition des coutures entre appuis doit rester équilibrée.

1.16.2.8.3. Détermination des charges pour la vérification des TAN et de leurs fixations

Les tableaux de portée donnés dans les fiches techniques donnent des valeurs enveloppes couvrant toutes les dispositions de montage revendiquées.

Les charges nécessaires à l'utilisation des tableaux de portées sont :

- charge descendante : valeur de neige normale s issue des Règles N84 (modificatif de février 2009) prenant en compte les dispositions simplifiées pour la vérification sous charge accidentelle ;
- charge ascendante : valeur de dépression due à l'effet du vent normal issue des Règles NV65 (modificatif de février 2009), l'application de règles simplifiées permet d'obtenir les valeurs précalculées du Tableau 7 ;
- poids propres cumulés de l'isolation thermique, du pare-vapeur éventuel, du revêtement d'étanchéité.

Ces tableaux de portées prennent en compte implicitement :

- la vérification des profils Nervo-iNova en phases de pose et de montage conformément au NF DTU 43.3
- la vérification des profils Nervo-iNova en phase d'exploitation sous charges uniformément réparties conformément au NF DTU 43.3, avec une charge d'exploitation descendante égale à la charge la plus élevée entre la charge de neige normale issue des Règles N84 et la charge d'entretien de 100 daN/m², et une charge permanente égale aux poids propres cumulés de l'isolation thermique, du pare-vapeur éventuel et du revêtement d'étanchéité

- les charges permanentes dues au poids propre des profils Nervo-iNova

Les valeurs du poids propre du procédé photovoltaïque pour l'obtention des portées maximales d'utilisation sont :

- 15 daN/m² pour les vérifications sous les charges descendantes,
- 12 daN/m² pour les vérifications sous les charges ascendantes.

Le dimensionnement doit comprendre les vérifications suivantes :

- vérification des portées des profils Nervo-iNova sous charges descendantes ;
- vérification des portées des profils Nervo-iNova sous charges ascendantes ;
- vérification de la tenue à l'arrachement des fixations à l'ossature.

Les vérifications des portées des TAN sont à réaliser à l'aide des fiches techniques spécifiques. Pour les cas non prévus par cette dernière (autres charges, travées inégales, chargements non uniformes, etc.), une étude doit être réalisée au cas par cas par le service technique de MONOPANEL SAS, dans le cadre des hypothèses du présent Dossier Technique.

Les porte-à-faux sont autorisés dans les mêmes limites que celles du DTU 43.3 (1/10e de la portée, limité à 0,30 m), avec un couturage de la partie en porte-à-faux à 10 cm environ de l'extrémité du profil.

La largeur d'appui minimale des TAN Nervo-iNova est de 60 mm.

1.16.2.8.4. Vérification de la tenue des TAN et de leurs fixations à la charpente

Toutes les nervures des TAN Nervo-iNova sont fixées sur chaque appui avec des fixations conformes.

La vérification à réaliser est la suivante, et tient compte des particularités de transmission des charges propres aux procédés Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70 :

$$1,25 \times L \times [1,75 \times D - (p_{pv} + g + p_{perm})] \times e \leq n \times Pk / \gamma_m$$

Avec :

- L [m] : portée d'utilisation du profil Nervo-iNova ;
- D [daN/m²] : dépression calculée due au vent normal selon les règles NV65 modifiées 2009 en rives avec un vent perpendiculaire aux génératrices de toiture équipée de modules photovoltaïques (voir Tableau 8 : *Valeur de dépression en daN/m² à prendre en compte en vent normal pour la vérification des fixations des profilés sur la charpente (selon les règles V65 modifiées 2009)*) ;
- p_{pv} [daN/m²] : charge permanente appliquée par les ossatures supports sur le profil ;
- g [daN/m²] : poids propre du profil ;
- p_{perm} [daN/m²] : charge permanente appliquée uniformément sur le profil ;
- e [m] : entraxe des nervures ;
- n : nombre de fixations par nervure ;
- Pk [daN] : résistance caractéristique à l'arrachement des assemblages, déterminée conformément à la norme NF P 30-314 ;
- γ_m : coefficient de matériau, dont la valeur varie en fonction de l'épaisseur et la nature de l'élément porteur :
 - γ_m = 1,20 dans l'élément porteur acier d'épaisseur > 3 mm ;
 - γ_m = 1,35 dans l'élément porteur acier d'épaisseur ≥ 1,5 mm et ≤ 3 mm, et dans le bois.

Les clous à scellement sont exclus pour la fixation des profils Nervo-iNova en association avec un procédé photovoltaïque.

1.16.2.8.5. Fiches techniques des tôles d'acier nervurées

Les tableaux de portées donnés dans les Fiches Techniques de cette annexe donnent des valeurs enveloppes couvrant toutes les dispositions de montage revendiquées.

1.16.2.8.5.1. Descriptif des tôles d'acier nervurées

Nervo-iNova 42													
	<p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1"> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,11</td> <td>8,34</td> <td>9,48</td> <td>11,85</td> </tr> </table>				Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25	M kg/m ²	7,11	8,34	9,48
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25									
M kg/m ²	7,11	8,34	9,48	11,85									
Nervo-iNova 48AC													
	<p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1"> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>6,96</td> <td>8,16</td> <td>9,27</td> <td>11,59</td> </tr> </table>				Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25	M kg/m ²	6,96	8,16	9,27
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25									
M kg/m ²	6,96	8,16	9,27	11,59									
Nervo-iNova 57													
	<p>MASSE SURFACIQUE</p> <table border="1"> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>0,75</td> <td>0,88</td> <td>1</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>M kg/m²</td> <td>7,89</td> <td>9,26</td> <td>10,52</td> <td>13,15</td> </tr> </table>				Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25	M kg/m ²	7,89	9,26	10,52
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25									
M kg/m ²	7,89	9,26	10,52	13,15									

1.16.2.8.5.2. Sommaire des fiches techniques

Le sommaire des fiches techniques en fonction des différentes configurations est donné ci-dessous :

	Configuration*	Type de pose	Orientation rail par rapport aux nervures de la TAN)	Rail (en cm)	Isolant	Tableau d'utilisation sous charges
Nervo-iNova 42	N-i42-PARA-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Parallèle	40	Rockacier C Nu Powerdeck+	1.16.2.8.5.2.1
Nervo-iNova 48AC	N-i48AC-PARA-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Parallèle	40		1.16.2.8.5.2.2
Nervo-iNova 57	N-i57-PARA-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Parallèle	40		1.16.2.8.5.2.3
Nervo-iNova 42	N-i42-PERP-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Perpendiculaire	40		1.16.2.8.5.2.4
Nervo-iNova 48AC	N-i48AC-PERP-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Perpendiculaire	40		1.16.2.8.5.2.5
Nervo-iNova 57	N-i57-PERP-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Perpendiculaire	40		1.16.2.8.5.2.6

1.16.2.8.5.2.1. N-i42-PARA-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i42-PARA-GC-40



TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	1,85	1,95	2,05	2,15	2,30	2,45	2,55	2,70	2,35	2,45	2,55	2,70
	25	1,80	1,90	1,95	2,10	2,25	2,40	2,45	2,65	2,25	2,35	2,45	2,65
	35	1,75	1,85	1,90	2,05	2,20	2,30	2,40	2,60	2,20	2,30	2,40	2,55
	46	1,70	1,75	1,85	1,95	2,15	2,25	2,35	2,50	2,10	2,20	2,30	2,45
75	15	1,75	1,80	1,90	2,00	2,00	2,10	2,20	2,35	2,15	2,25	2,35	2,55
	25	1,70	1,75	1,85	1,95	1,95	2,05	2,15	2,30	2,10	2,20	2,30	2,45
	35	1,65	1,70	1,80	1,90	1,95	2,05	2,10	2,25	2,05	2,15	2,25	2,40
	46	1,60	1,65	1,75	1,85	1,90	2,00	2,05	2,20	2,00	2,10	2,20	2,35
100	15	1,60	1,70	1,75	1,90	1,80	1,90	1,95	2,10	1,90	2,00	2,05	2,20
	25	1,60	1,65	1,75	1,85	1,75	1,85	1,95	2,05	1,80	1,90	2,00	2,15
	35	1,55	1,65	1,70	1,85	1,75	1,85	1,90	2,05	1,75	1,85	1,95	2,05
	46	1,55	1,60	1,70	1,80	1,70	1,80	1,85	2,00	1,70	1,80	1,85	2,00
125	15	1,40	1,55	1,60	1,75	1,60	1,70	1,80	1,90	1,65	1,75	1,85	1,95
	25	1,40	1,55	1,60	1,70	1,60	1,70	1,75	1,90	1,65	1,75	1,80	1,95
	35	1,40	1,50	1,60	1,70	1,55	1,65	1,75	1,85	1,65	1,75	1,80	1,95
	46	1,40	1,50	1,55	1,70	1,50	1,65	1,75	1,85	1,65	1,70	1,80	1,90

Charges ascendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,45	2,55	2,70	2,90	3,65	3,85	4,05	4,35	3,45	3,65	3,80	4,10
	25	2,45	2,55	2,70	2,90	3,65	3,85	4,05	4,35	3,45	3,65	3,80	4,10
	35	2,45	2,55	2,70	2,90	3,65	3,85	4,05	4,35	3,45	3,65	3,80	4,10
	46	2,45	2,55	2,70	2,90	3,65	3,85	4,05	4,35	3,45	3,65	3,80	4,10
75	15	2,15	2,25	2,35	2,55	2,95	3,15	3,25	3,50	3,00	3,15	3,25	3,50
	25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,95	3,15	3,25	3,50	3,00	3,15	3,25	3,50
	35	2,15	2,25	2,35	2,55	2,95	3,15	3,25	3,50	3,00	3,15	3,25	3,50
	46	2,15	2,25	2,35	2,55	2,95	3,15	3,25	3,50	3,00	3,15	3,25	3,50
100	15	1,90	2,00	2,10	2,20	2,55	2,70	2,85	3,05	2,50	2,60	2,70	2,95
	25	1,90	2,00	2,10	2,20	2,55	2,70	2,85	3,05	2,50	2,60	2,70	2,95
	35	1,90	2,00	2,10	2,20	2,55	2,70	2,85	3,05	2,50	2,60	2,70	2,95
	46	1,90	2,00	2,10	2,20	2,55	2,70	2,85	3,05	2,50	2,60	2,70	2,95

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de couturage de 0,75 m
- * Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4
- * Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles
- * Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²
- * Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.5.2.2. N-i48AC-PARA-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-I48AC-PARA-GC-40



TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,05	2,15	2,20	2,35	2,55	2,65	2,75	2,95	2,55	2,70	2,80	3,00
	25	1,95	2,05	2,15	2,30	2,45	2,60	2,70	2,90	2,50	2,60	2,70	2,90
	35	1,90	2,00	2,05	2,20	2,40	2,55	2,65	2,85	2,40	2,50	2,65	2,80
	46	1,85	1,90	2,00	2,15	2,35	2,50	2,60	2,75	2,30	2,45	2,55	2,70
75	15	1,90	2,00	2,05	2,20	2,15	2,30	2,40	2,55	2,35	2,50	2,60	2,75
	25	1,85	1,95	2,00	2,15	2,10	2,25	2,35	2,50	2,30	2,45	2,55	2,70
	35	1,80	1,90	1,95	2,10	2,05	2,20	2,30	2,50	2,25	2,40	2,50	2,65
	46	1,75	1,80	1,90	2,05	1,95	2,15	2,30	2,45	2,20	2,35	2,45	2,60
100	15	1,75	1,85	1,95	2,05	1,90	2,05	2,15	2,30	1,35	2,25	2,30	2,50
	25	1,70	1,80	1,90	2,00	1,85	2,00	2,10	2,25	1,05	2,20	2,30	2,45
	35	1,65	1,75	1,85	1,95	1,80	1,95	2,05	2,25	0,75	2,15	2,25	2,40
	46	1,60	1,70	1,80	1,90	1,75	1,90	2,00	2,20	0,45	2,15	2,25	2,40
125	15	1,55	1,65	1,70	1,85	1,65	1,80	1,90	2,10	1,90	2,00	2,10	2,25
	25	1,55	1,65	1,70	1,85	1,65	1,75	1,85	2,05	1,80	1,90	2,00	2,15
	35	1,55	1,60	1,70	1,80	1,60	1,70	1,85	2,05	1,75	1,85	1,90	2,05
	46	1,55	1,60	1,70	1,80	1,55	1,70	1,80	2,00	1,65	1,75	1,85	1,95

Charges ascendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,65	2,80	2,95	3,15	3,95	4,20	4,40	4,70	3,80	4,00	4,20	4,50
	25	2,65	2,80	2,95	3,15	3,95	4,20	4,40	4,70	3,80	4,00	4,20	4,50
	35	2,65	2,80	2,95	3,15	3,95	4,20	4,40	4,70	3,80	4,00	4,20	4,50
	46	2,65	2,80	2,95	3,15	3,95	4,20	4,40	4,70	3,80	4,00	4,20	4,50
75	15	2,30	2,45	2,55	2,75	3,25	3,40	3,55	3,85	3,20	3,40	3,55	3,85
	25	2,30	2,45	2,55	2,75	3,25	3,40	3,55	3,85	3,20	3,40	3,55	3,85
	35	2,30	2,45	2,55	2,75	3,25	3,40	3,55	3,85	3,20	3,40	3,55	3,85
	46	2,30	2,45	2,55	2,75	3,25	3,40	3,55	3,85	3,20	3,40	3,55	3,85
100	15	2,05	2,20	2,25	2,45	2,85	2,95	3,10	3,35	2,75	2,95	3,05	3,35
	25	2,05	2,20	2,25	2,45	2,85	2,95	3,10	3,35	2,75	2,95	3,05	3,35
	35	2,05	2,20	2,25	2,45	2,85	2,95	3,10	3,35	2,75	2,95	3,05	3,35
	46	2,05	2,20	2,25	2,45	2,85	2,95	3,10	3,35	2,75	2,95	3,05	3,35

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de coutrage de 0,75 m
- * Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4
- * Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles
- * Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²
- * Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.5.2.3. N-i57-PARA-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i57-PARA-GC-40



TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,45	2,55	2,65	2,85	3,00	3,25	3,40	3,75	3,05	3,20	3,30	3,55
	25	2,35	2,50	2,60	2,75	2,85	3,10	3,25	3,60	2,95	3,10	3,20	3,45
	35	2,30	2,40	2,50	2,70	2,75	2,95	3,15	3,45	2,85	3,00	3,10	3,35
	46	2,20	2,35	2,40	2,60	2,60	2,80	2,95	3,30	2,75	2,90	3,00	3,20
75	15	2,25	2,35	2,45	2,65	2,50	2,70	2,85	3,15	2,80	2,95	3,05	3,25
	25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,40	2,60	2,75	3,05	2,75	2,85	3,00	3,20
	35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,35	2,50	2,65	2,95	2,65	2,80	2,90	3,10
	46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,25	2,40	2,55	2,85	2,55	2,70	2,85	3,05
100	15	2,10	2,20	2,30	2,45	2,05	2,25	2,35	2,60	2,60	2,75	2,85	3,05
	25	2,05	2,15	2,25	2,40	2,05	2,20	2,35	2,60	2,55	2,70	2,80	3,00
	35	2,00	2,15	2,20	2,35	2,00	2,15	2,30	2,55	2,45	2,65	2,75	2,95
	46	1,95	2,10	2,15	2,30	2,00	2,15	2,30	2,55	2,35	2,55	2,70	2,90
125	15	2,00	2,10	2,20	2,35	1,90	2,05	2,15	2,40	2,25	2,45	2,55	2,75
	25	1,95	2,05	2,15	2,30	1,85	2,00	2,15	2,35	2,20	2,40	2,55	2,70
	35	1,90	2,00	2,10	2,25	1,85	2,00	2,10	2,35	2,15	2,35	2,50	2,70
	46	1,90	2,00	2,05	2,20	1,80	1,95	2,10	2,30	2,10	2,30	2,45	2,65

Charges ascendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	3,05	3,25	3,40	3,65	4,15	4,35	4,55	4,90	3,80	4,00	4,20	4,50
	25	3,05	3,25	3,40	3,65	4,15	4,35	4,55	4,90	3,80	4,00	4,20	4,50
	35	3,05	3,25	3,40	3,65	4,15	4,35	4,55	4,90	3,80	4,00	4,20	4,50
	46	3,05	3,25	3,40	3,65	4,15	4,35	4,55	4,90	3,80	4,00	4,20	4,50
75	15	2,70	2,85	2,95	3,20	3,30	3,50	3,65	3,95	3,35	3,50	3,65	3,95
	25	2,70	2,85	2,95	3,20	3,30	3,50	3,65	3,95	3,35	3,50	3,65	3,95
	35	2,70	2,85	2,95	3,20	3,30	3,50	3,65	3,95	3,35	3,50	3,65	3,95
	46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,30	3,50	3,65	3,95	3,35	3,50	3,65	3,95
100	15	2,45	2,55	2,70	2,90	2,80	2,95	3,05	3,30	3,00	3,20	3,35	3,60
	25	2,45	2,55	2,70	2,90	2,80	2,95	3,05	3,30	3,00	3,20	3,35	3,60
	35	2,45	2,55	2,70	2,90	2,80	2,95	3,05	3,30	3,00	3,20	3,35	3,60
	46	2,45	2,55	2,70	2,90	2,80	2,95	3,05	3,30	3,00	3,20	3,35	3,60

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de couturage de 0,75 m
- * Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4
- * Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles
- * Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²
- * Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.5.2.4. N-i42-PERP-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i42-PERP-GC-40



TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,25	2,35	2,45	2,60	2,40	2,50	2,60	2,80	2,50	2,65	2,75	2,95
	25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,35	2,45	2,55	2,75	2,45	2,60	2,70	2,90
	35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,25	2,40	2,50	2,65	2,45	2,55	2,65	2,85
	46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,20	2,35	2,45	2,60	2,40	2,50	2,60	2,80
75	15	2,05	2,15	2,20	2,40	2,05	2,20	2,30	2,45	2,25	2,35	2,45	2,65
	25	2,00	2,10	2,15	2,30	2,00	2,15	2,25	2,40	2,20	2,30	2,40	2,55
	35	1,95	2,05	2,10	2,25	1,95	2,10	2,25	2,40	2,15	2,25	2,35	2,50
	46	1,85	1,95	2,05	2,20	1,90	2,05	2,20	2,35	2,10	2,20	2,30	2,45
100	15	1,80	1,90	2,00	2,10	1,80	1,95	2,05	2,25	2,00	2,10	2,20	2,35
	25	1,80	1,90	1,95	2,10	1,75	1,90	2,05	2,20	1,95	2,05	2,15	2,30
	35	1,75	1,85	1,95	2,05	1,75	1,90	2,00	2,20	1,95	2,05	2,10	2,25
	46	1,75	1,85	1,90	2,05	1,70	1,85	2,00	2,20	1,90	2,00	2,10	2,25
125	15	1,65	1,75	1,80	1,95	1,65	1,80	1,90	2,10	1,80	1,90	2,00	2,15
	25	1,65	1,70	1,80	1,90	1,65	1,75	1,85	2,10	1,80	1,90	1,95	2,10
	35	1,60	1,70	1,80	1,90	1,60	1,75	1,85	2,05	1,80	1,85	1,95	2,10
	46	1,60	1,70	1,75	1,90	1,60	1,70	1,80	2,05	1,75	1,85	1,90	2,10

Charges ascendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,25	3,40	3,60	3,15	3,35	3,45	3,75
	25	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,25	3,40	3,60	3,15	3,35	3,45	3,75
	35	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,25	3,40	3,60	3,15	3,35	3,45	3,75
	46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,25	3,40	3,60	3,15	3,35	3,45	3,75
75	15	2,45	2,60	2,70	2,95	2,55	2,65	2,80	3,00	2,75	2,90	3,05	3,30
	25	2,45	2,60	2,70	2,95	2,55	2,65	2,80	3,00	2,75	2,90	3,05	3,30
	35	2,45	2,60	2,70	2,95	2,55	2,65	2,80	3,00	2,75	2,90	3,05	3,30
	46	2,45	2,60	2,70	2,95	2,55	2,65	2,80	3,00	2,75	2,90	3,05	3,30
100	15	2,10	2,25	2,35	2,50	2,15	2,30	2,40	2,60	2,30	2,45	2,55	2,75
	25	2,10	2,25	2,35	2,50	2,15	2,30	2,40	2,60	2,30	2,45	2,55	2,75
	35	2,10	2,25	2,35	2,50	2,15	2,30	2,40	2,60	2,30	2,45	2,55	2,75
	46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,15	2,30	2,40	2,60	2,30	2,45	2,55	2,75

Particularités de mise en œuvre :

* Largeur minimale d'appui de 60 mm

* Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de couturage de 0,75 m

* Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)

* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B

* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

* Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles

* Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²

* Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.5.2.5. N-i48AC-PERP-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i48AC-PERP-GC-40



TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,50	2,60	2,70	2,90	2,75	2,85	3,00	3,20	2,75	2,90	3,00	3,20
	25	2,45	2,55	2,70	2,85	2,70	2,80	2,95	3,15	2,75	2,85	3,00	3,20
	35	2,40	2,55	2,65	2,80	2,60	2,75	2,90	3,10	2,70	2,80	2,95	3,15
	46	2,35	2,50	2,60	2,75	2,55	2,70	2,85	3,05	2,65	2,80	2,90	3,10
75	15	2,25	2,40	2,50	2,65	2,35	2,55	2,65	2,85	2,50	2,65	2,75	2,95
	25	2,25	2,35	2,45	2,60	2,35	2,50	2,65	2,80	2,45	2,60	2,70	2,90
	35	2,20	2,30	2,40	2,60	2,30	2,45	2,60	2,80	2,45	2,55	2,65	2,85
100	46	2,15	2,30	2,40	2,55	2,25	2,40	2,55	2,80	2,40	2,50	2,60	2,80
	15	2,10	2,20	2,30	2,45	2,10	2,30	2,40	2,65	2,25	2,35	2,45	2,65
	25	2,10	2,20	2,30	2,45	2,10	2,25	2,40	2,60	2,20	2,30	2,40	2,60
	35	2,05	2,15	2,25	2,40	2,05	2,20	2,35	2,60	2,15	2,30	2,35	2,55
125	46	2,05	2,15	2,20	2,40	2,00	2,20	2,30	2,55	2,10	2,25	2,30	2,50
	15	1,85	1,95	2,05	2,20	1,85	2,00	2,15	2,35	1,95	2,10	2,20	2,35
	25	1,85	1,95	2,05	2,15	1,85	2,00	2,10	2,35	1,95	2,10	2,20	2,35
	35	1,85	1,90	2,00	2,15	1,80	1,95	2,10	2,30	1,90	2,05	2,15	2,30
	46	1,80	1,90	2,00	2,10	1,80	1,95	2,05	2,30	1,85	2,05	2,15	2,30

Charges ascendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	3,15	3,25	3,40	3,70	3,30	3,50	3,65	3,95	3,40	3,60	3,75	4,05
	25	3,15	3,25	3,40	3,70	3,30	3,50	3,65	3,95	3,40	3,60	3,75	4,05
	35	3,15	3,25	3,40	3,70	3,30	3,50	3,65	3,95	3,40	3,60	3,75	4,05
	46	3,15	3,25	3,40	3,70	3,30	3,50	3,65	3,95	3,40	3,60	3,75	4,05
75	15	2,65	2,80	2,95	3,20	2,80	2,95	3,10	3,30	2,90	3,05	3,20	3,45
	25	2,65	2,80	2,95	3,20	2,80	2,95	3,10	3,30	2,90	3,05	3,20	3,45
	35	2,65	2,80	2,95	3,20	2,80	2,95	3,10	3,30	2,90	3,05	3,20	3,45
100	46	2,65	2,80	2,95	3,20	2,80	2,95	3,10	3,30	2,90	3,05	3,20	3,45
	15	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,65	2,80	3,00	2,55	2,70	2,80	3,05
	25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,65	2,80	3,00	2,55	2,70	2,80	3,05
	35	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,65	2,80	3,00	2,55	2,70	2,80	3,05
	46	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,65	2,80	3,00	2,55	2,70	2,80	3,05

Particularités de mise en œuvre :

* Largeur minimale d'appui de 60 mm

* Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de couturage de 0,75 m

* Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)

* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B

* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4

* Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles

* Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²

* Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.5.2.6. N-i57-PERP-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i57-PERP-GC-40



TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,80	2,95	3,05	3,25	3,40	3,55	3,70	3,95	3,35	3,50	3,65	3,90
	25	2,75	2,90	3,00	3,20	3,30	3,50	3,65	3,90	3,30	3,45	3,60	3,85
	35	2,70	2,85	2,95	3,15	3,25	3,45	3,60	3,85	3,25	3,40	3,55	3,80
	46	2,65	2,80	2,90	3,10	3,15	3,40	3,50	3,75	3,20	3,35	3,45	3,70
75	15	2,55	2,65	2,75	2,95	2,90	3,15	3,25	3,50	3,05	3,20	3,30	3,55
	25	2,50	2,65	2,75	2,95	2,85	3,10	3,25	3,45	3,00	3,15	3,30	3,50
	35	2,50	2,60	2,70	2,90	2,85	3,05	3,20	3,45	2,95	3,10	3,25	3,45
	46	2,45	2,55	2,65	2,85	2,80	3,00	3,20	3,45	2,90	3,05	3,20	3,40
100	15	2,35	2,45	2,55	2,75	2,60	2,80	3,00	3,25	2,80	2,90	3,05	3,25
	25	2,35	2,45	2,55	2,75	2,55	2,75	2,95	3,20	2,75	2,90	3,00	3,20
	35	2,30	2,45	2,50	2,70	2,55	2,75	2,90	3,20	2,70	2,85	2,95	3,15
	46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,50	2,70	2,85	3,20	2,65	2,80	2,90	3,10
125	15	2,15	2,25	2,35	2,55	2,35	2,55	2,70	3,00	2,55	2,65	2,75	2,95
	25	2,15	2,25	2,35	2,50	2,35	2,55	2,70	3,00	2,50	2,65	2,75	2,95
	35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,30	2,50	2,65	2,95	2,45	2,60	2,70	2,90
	46	2,15	2,25	2,35	2,50	2,30	2,45	2,65	2,90	2,40	2,55	2,65	2,85

Charges ascendantes

Charges (daN/m ²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple 2 appuis				Travée double 3 appuis				Travée triple 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	3,50	3,70	3,80	4,10	4,05	4,25	4,45	4,80	4,05	4,30	4,45	4,80
	25	3,50	3,70	3,80	4,10	4,05	4,25	4,45	4,80	4,05	4,30	4,45	4,80
	35	3,50	3,70	3,80	4,10	4,05	4,25	4,45	4,80	4,05	4,30	4,45	4,80
	46	3,50	3,70	3,80	4,10	4,05	4,25	4,45	4,80	4,05	4,30	4,45	4,80
75	15	3,00	3,20	3,30	3,55	3,35	3,50	3,70	4,00	3,50	3,70	3,85	4,20
	25	3,00	3,20	3,30	3,55	3,35	3,50	3,70	4,00	3,50	3,70	3,85	4,20
	35	3,00	3,20	3,30	3,55	3,35	3,50	3,70	4,00	3,50	3,70	3,85	4,20
	46	3,00	3,20	3,30	3,55	3,35	3,50	3,70	4,00	3,50	3,70	3,85	4,20
100	15	2,70	2,85	2,95	3,20	3,00	3,15	3,35	3,55	3,10	3,30	3,45	3,70
	25	2,70	2,85	2,95	3,20	3,00	3,15	3,35	3,55	3,10	3,30	3,45	3,70
	35	2,70	2,85	2,95	3,20	3,00	3,15	3,35	3,55	3,10	3,30	3,45	3,70
	46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,00	3,15	3,35	3,55	3,10	3,30	3,45	3,70

Particularités de mise en œuvre :

- * Largeur minimale d'appui de 60 mm
- * Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de coutrage de 0,75 m
- * Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)
- * Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B
- * Isolant sur la TAN conforme au Tableau 4
- * Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles
- * Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²
- * Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.6. Exemple de dimensionnement d'un profil Nervo-iNova

- situation du projet :
 - région de neige C2,
 - altitude inférieure à 200 m,
 - zone de vent 1,
 - site normal,
- données bâtiment :
 - structure porteuse en acier d'épaisseur supérieure à 3 mm,
 - pente de versants de 3,1%,
 - versants plans,
 - dimensions permettant l'application simplifiée des règles V 65,
 - hauteur 10 mètres,
 - bâtiment fermé,
- procédé photovoltaïque :
 - implantation de la centrale photovoltaïque en partie courante de toiture hors des accumulations de neige,
 - poids surfacique du procédé compris entre 12 daN/m² et 15 daN/m² (ce poids propre n'est pas à prendre en compte puisqu'il a déjà été intégré dans le calcul des portées des TAN)
 - configuration N-i57-PERP-GC-40
 - module du groupe A
- système de toiture :
 - profil Nervo-iNova 57 en épaisseur de 0,75 mm,
 - isolant thermique pour un poids surfacique de 8,7 daN/m²,
 - revêtement d'étanchéité pour un poids surfacique de 8 daN/m².

La détermination des charges de calcul s'effectue comme suit :

- charge descendante : neige normale qui vaut $0,8 \times 65 = 52$ daN/m², pour une vérification implicite de la charge de neige accidentelle dans cette zone : charge accidentelle = 85 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 100 daN/m²,
- charge ascendante applicable au profil : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 47 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 50 daN/m²,
- charges ascendantes applicables aux assemblages des profilés Nervo-iNova 57 sur la structure porteuse : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 45 daN/m² pour la partie courante,
- poids de l'isolation thermique et du revêtement d'étanchéité : $8,7 + 8 = 16,7$ daN/m² → lecture dans les tableaux d'utilisation avec 25 daN/m².

L'ensemble de la toiture doit être vérifié en usage traditionnel, sans la centrale photovoltaïque, conformément au DTU 43.3. En effet, la centrale photovoltaïque n'occupe pas la totalité de la toiture et l'installation de celle-ci peut être décalée dans le temps.

La détermination des différentes portées maximales d'utilisation s'effectue comme suit :

- sous l'effet de la charge descendante :
 - sur 2 appuis : 2,35 m,
 - sur 3 appuis : 2,55 m,
 - sur 4 appuis et plus : 2,75 m,
- sous l'effet de la charge ascendante :
 - sur 2 appuis : 3,50 m,
 - sur 3 appuis : 4,05 m,
 - sur 4 appuis et plus : 4,05 m,

La détermination de la portée maximale d'utilisation définitive s'effectue en retenant le minimum admissible pour chaque cas de pose :

- sur 2 appuis : minimum (2,35 m ; 3,50 m) = 2,35 m,
- sur 3 appuis : minimum (2,55 m ; 4,05 m) = 2,55 m,
- sur 4 appuis et plus : minimum (2,75 m ; 4,05 m) = 2,75 m.

La détermination forfaitaire de la valeur minimale de la résistance à l'arrachement des assemblages des profilés Nervo-iNova en partie courante sur la structure porteuse s'effectue comme suit :

$$1,25 \times 2,75 \times (1,75 \times 45 - (12 + 7,89 + 16,7)) \times 0,23 \leq \frac{1 \times P_k}{1,20}$$

Soit une valeur minimale de Pk de 40 daN.

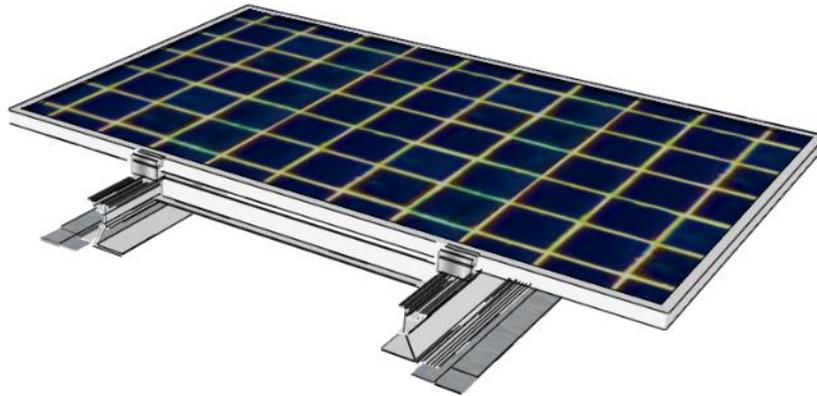
2. Annexes graphiques

Note : Toutes les dimensions sont en millimètres (sauf indication contraire)

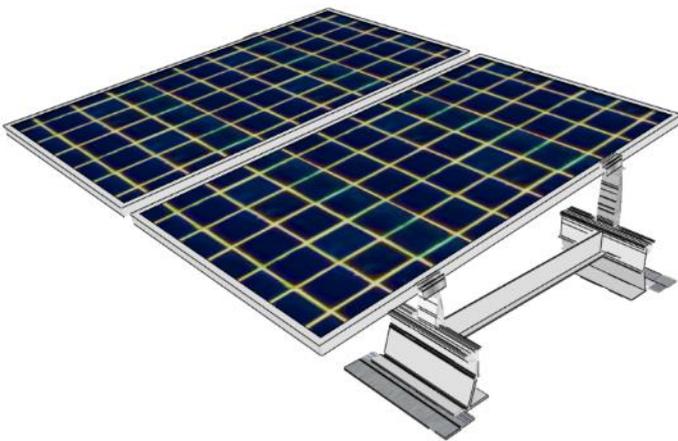
SOMMAIRE DES FIGURES

Figure 1- Configurations de pose	92
Figure 2 - Ossature Support iNova ^{PV} Lite.....	93
Figure 3 - Détails d'assemblage.....	94
Figure 4 - Brides centrales.....	95
Figure 5 - Brides latérales – Cadre du module de hauteur 35 mm.....	95
Figure 6 - Brides latérales – Cadre du module de hauteur 30 mm.....	95
Figure 7 – Rehausse Tilt GC FE basse de 8°.....	96
Figure 8 – Rehausse Tilt GC FE haute de 8°.....	96
Figure 9 – Exemple de plan de câblage des modules photovoltaïques et maintien des câbles	97
Figure 10 – Mise à la terre des modules	98
Figure 11 – Mise à la terre des modules et des ossatures supports iNova ^{PV} Lite avec la TerraGrif™ de Mobasolar (référence : RLO.6 x 20 x 60) – Version inclinée.....	99
Figure 12 – Mise à la terre des modules et des ossatures supports iNova ^{PV} Lite avec la TerraGrif™ de Mobasolar (référence : RLO.6 x 20 x 44) – Version à plat	99
Figure 13 – Exemple de câblage de la mise à la terre.....	100
Figure 14 – Mise à la terre des ossatures support iNova ^{PV} Lite	101
Figure 15 – Crosse de passage de câble	102
Figure 16 – Principe d'implantation des champs photovoltaïques	103
Figure 17 – Exemple de plan Tout Corps d'Etat	104
Figure 18 – Exemple de plan d'implantation des ossatures supports iNova ^{PV} Lite	105
Figure 19 – Etapes de mise en œuvre des ossatures supports iNova ^{PV} Lite.....	106
Figure 20 – Positionnement des bandes de raccordement Parafor iNova (§ 1.4.3.2.4 et § 1.10.5.3.3).....	108
Figure 21 – Mise en oeuvre des modules à plat	109
Figure 22 – Mise en oeuvre des modules en version inclinée	110
Figure 23 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support Sunscape iNova ^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87 Version à plat	111
Figure 24 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support Sunscape iNova ^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87 Version inclinée mono-orientation	112
Figure 25 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support Sunscape iNova ^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87 Version inclinée bi-orientation	113
Figure 26– Mise en œuvre de l'isolant Panotoit Tekfi 2 sur élément porteur TAN.....	114
Figure 27– Mise en œuvre de l'isolant Rockacier C Nu et Rockacier C Nu Energy sur élément porteur TAN Grand côté du panneau perpendiculaire à la nervure de la TAN	114

Figure 1- Configurations de pose



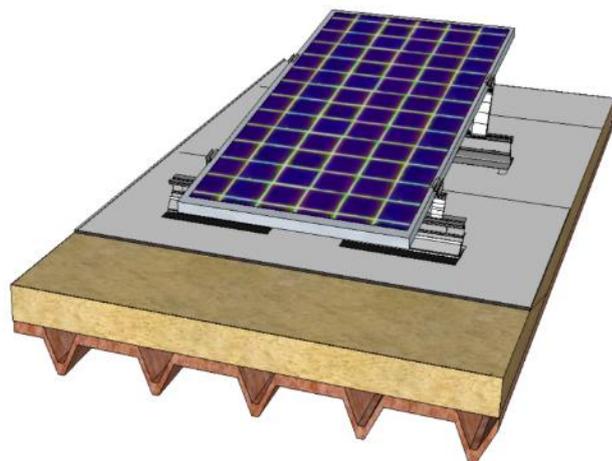
Version à plat



Version inclinée mono-orientation

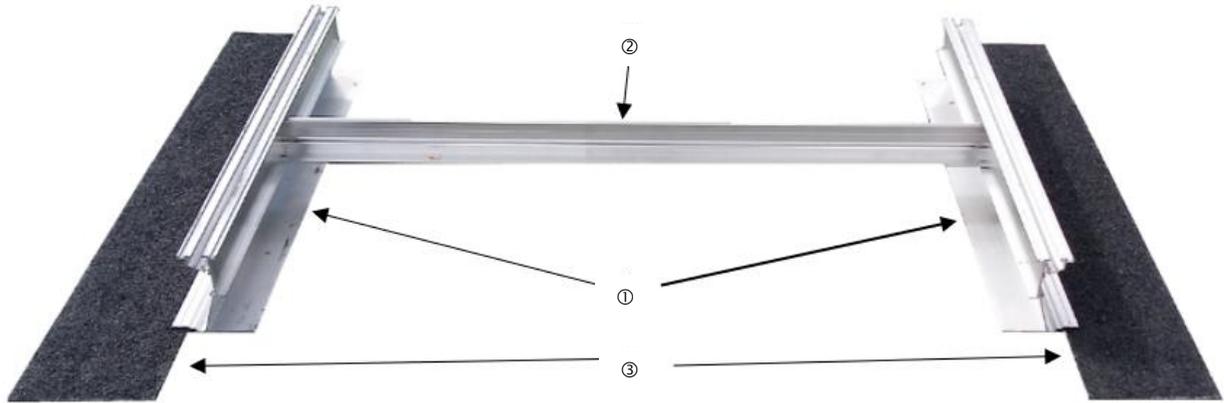


Version inclinée bi-orientation

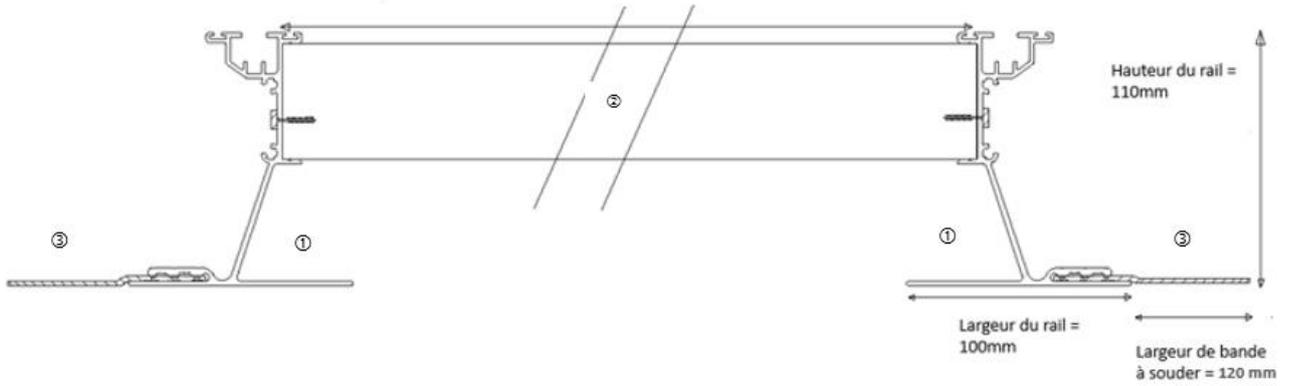


Vue éclatée du procédé

Figure 2 - Ossature Support iNova^{PV} Lite

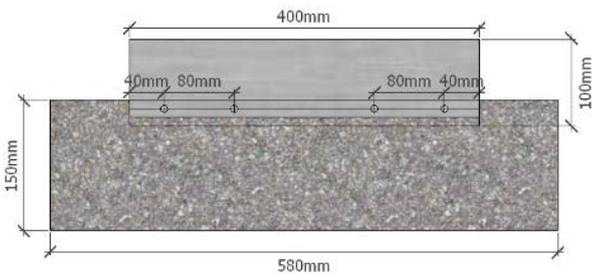


Longueur entretoise = 870 mm



- ① Rails porteurs
- ② Entretoise (870 mm)
- ③ Bandes de raccordement ~~Parafor iNova pré-assemblées en usine~~

Bande sur Rail - iNova^{PV} Lite 40 E 87



Bande sur Rail - iNova^{PV} Lite 58 E 87

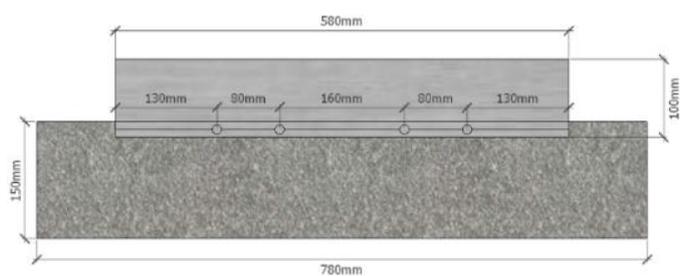
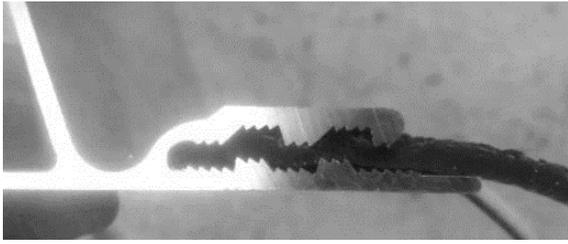
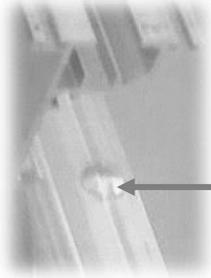
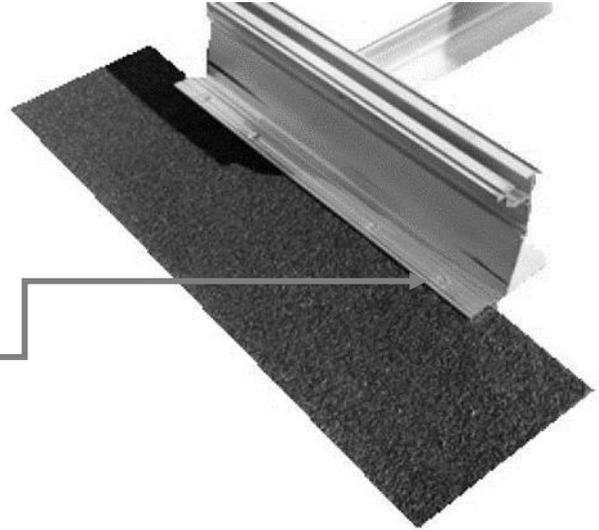


Figure 3 - Détails d'assemblage



**Écrasement de la bande de raccordement Parafor iNova
entre les mâchoires du rail
et clinchage par poinçonnement des mâchoires**



Détail de l'assemblage de l'entretoise

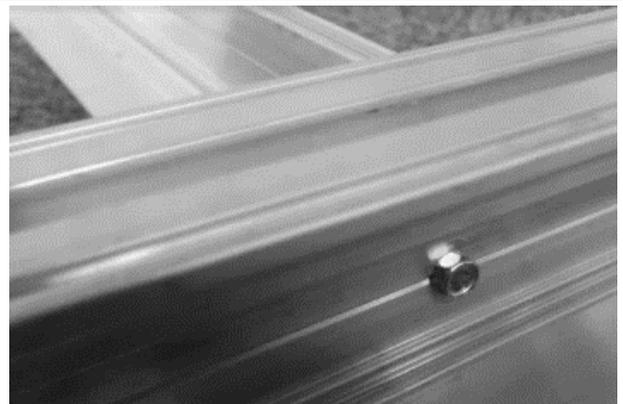
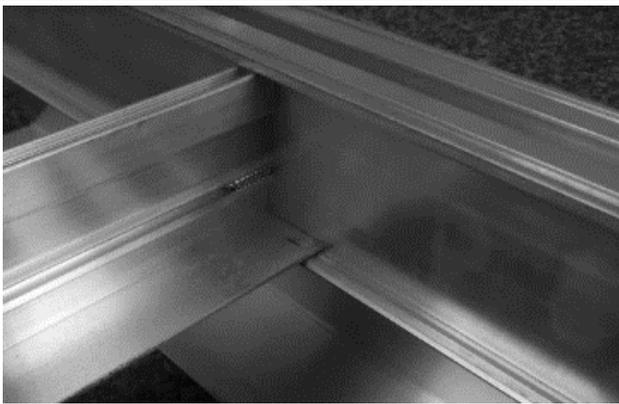


Figure 4 - Brides centrales

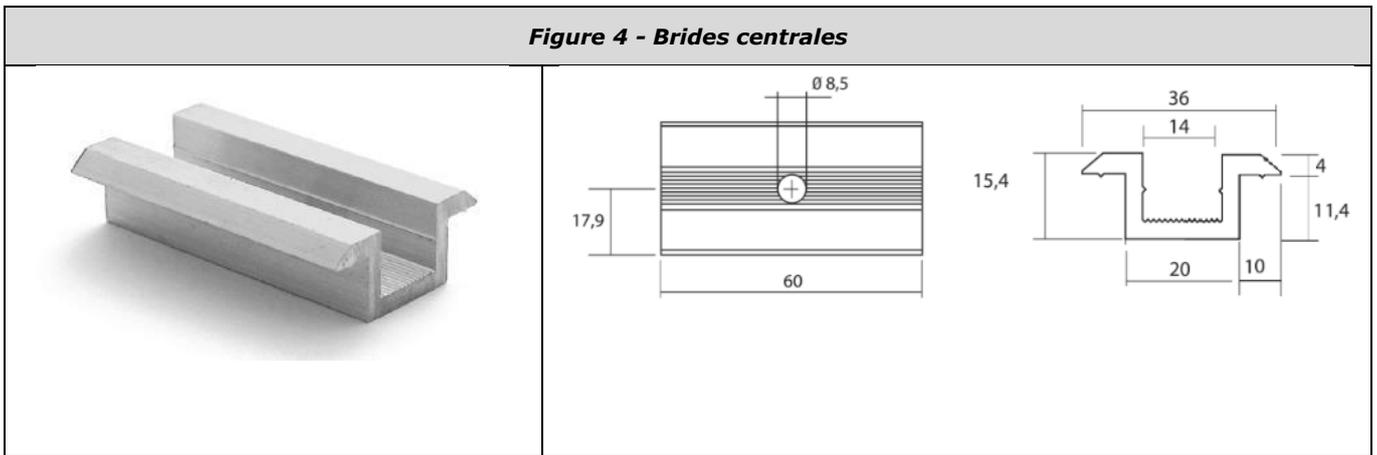


Figure 5 - Brides latérales – Cadre du module de hauteur 35 mm

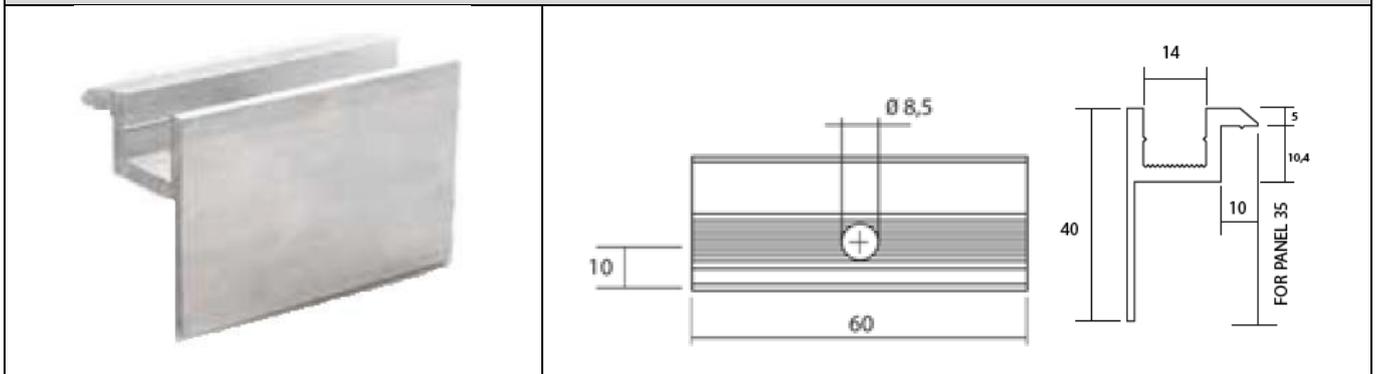


Figure 6 - Brides latérales – Cadre du module de hauteur 30 mm

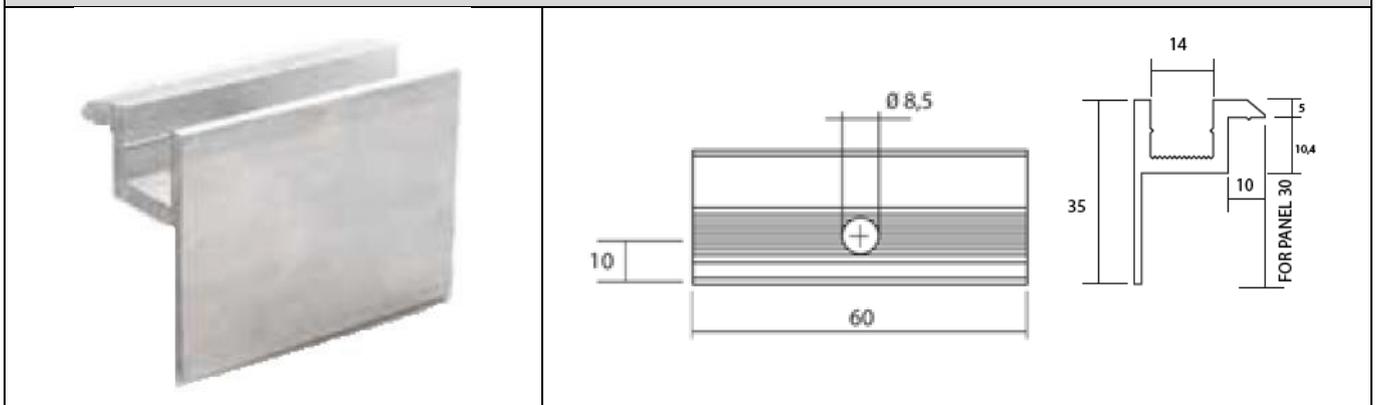


Figure 7 – Rehausse Tilt GC FE basse de 8°

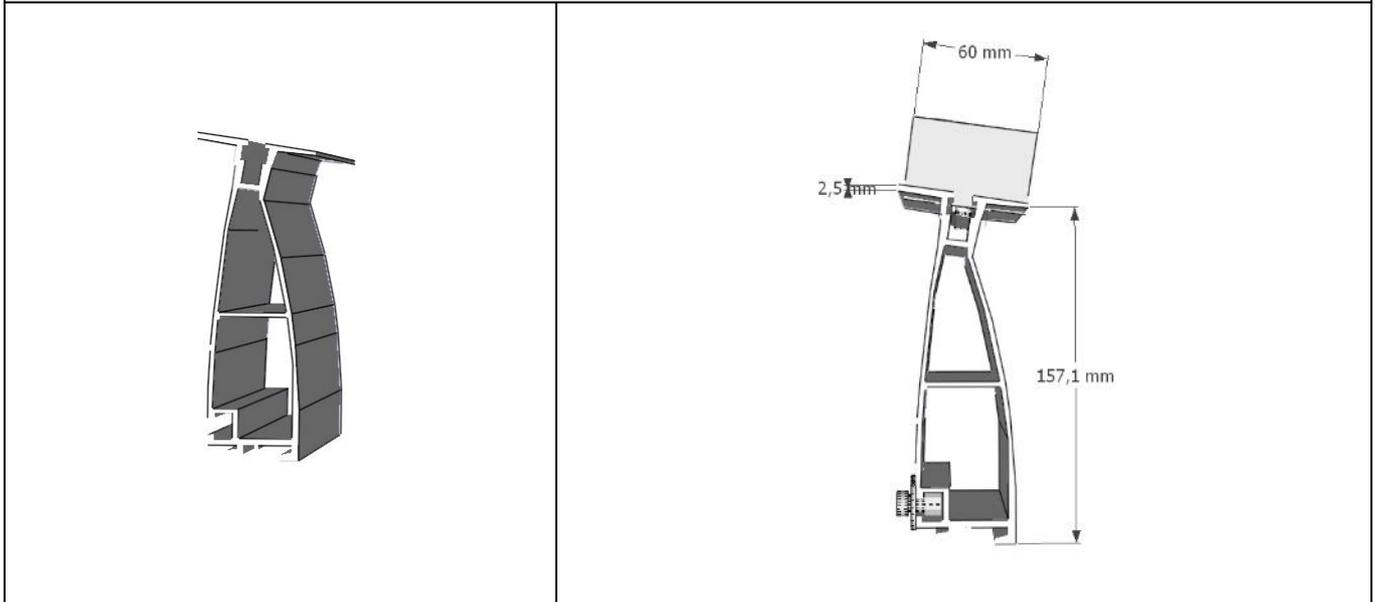


Figure 8 – Rehausse Tilt GC FE haute de 8°

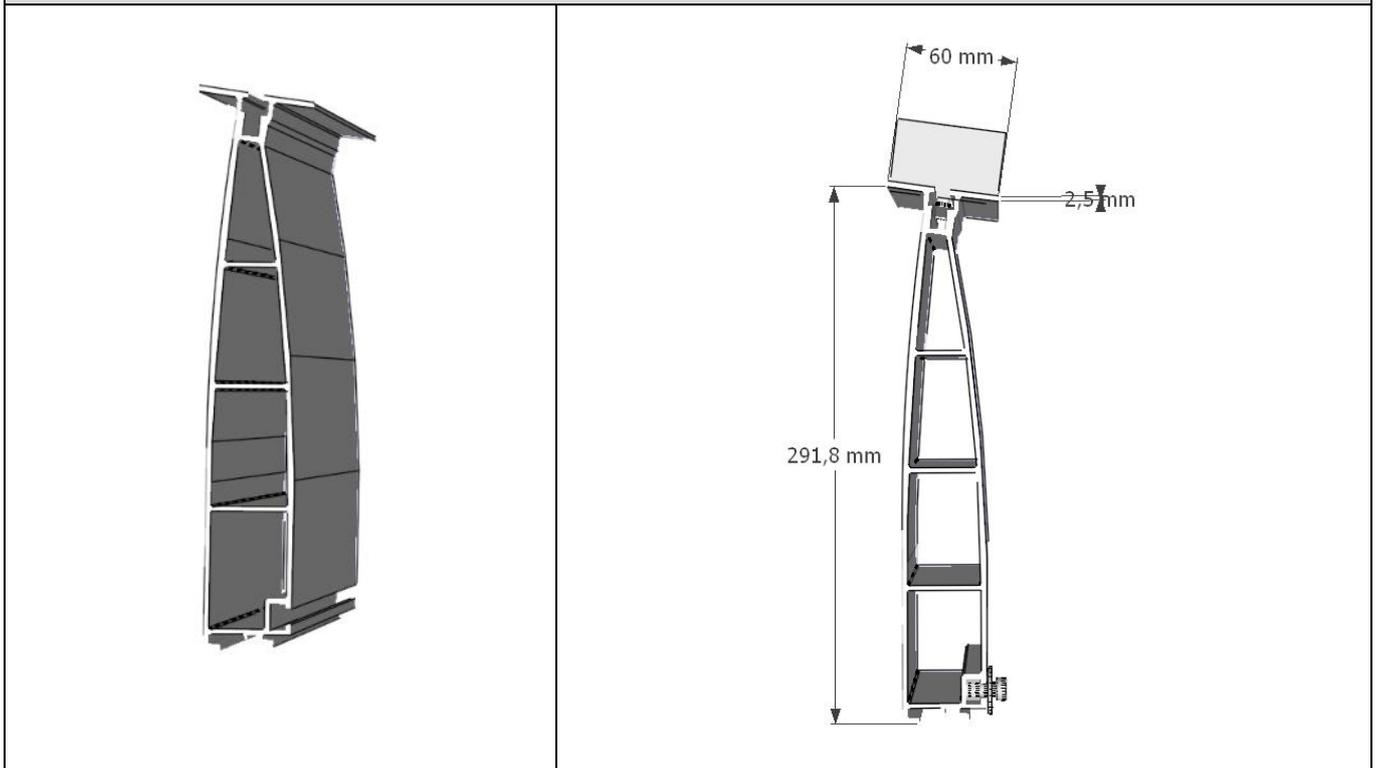
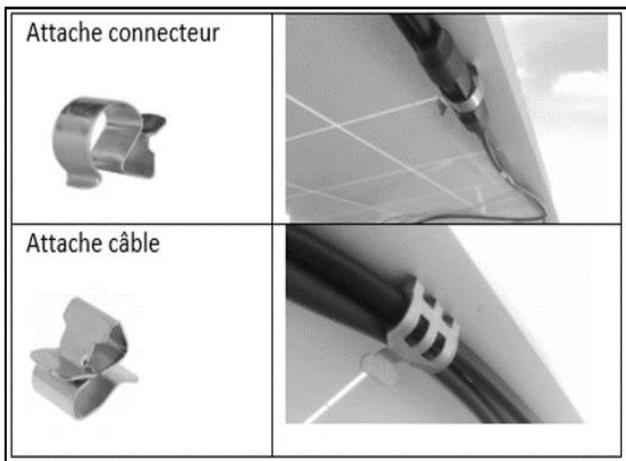
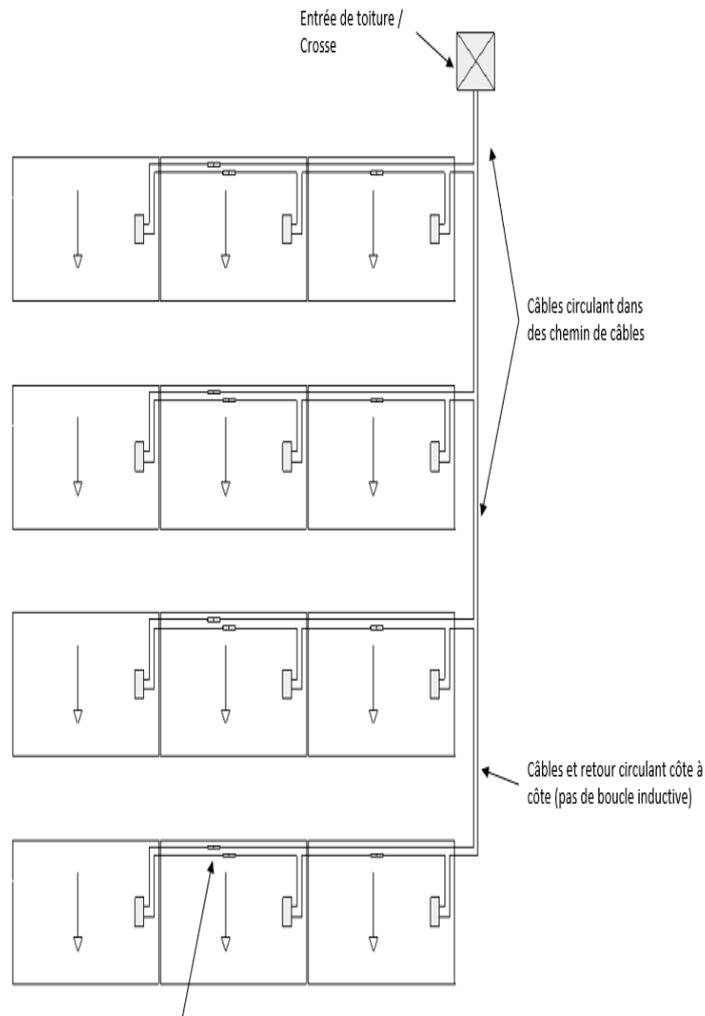


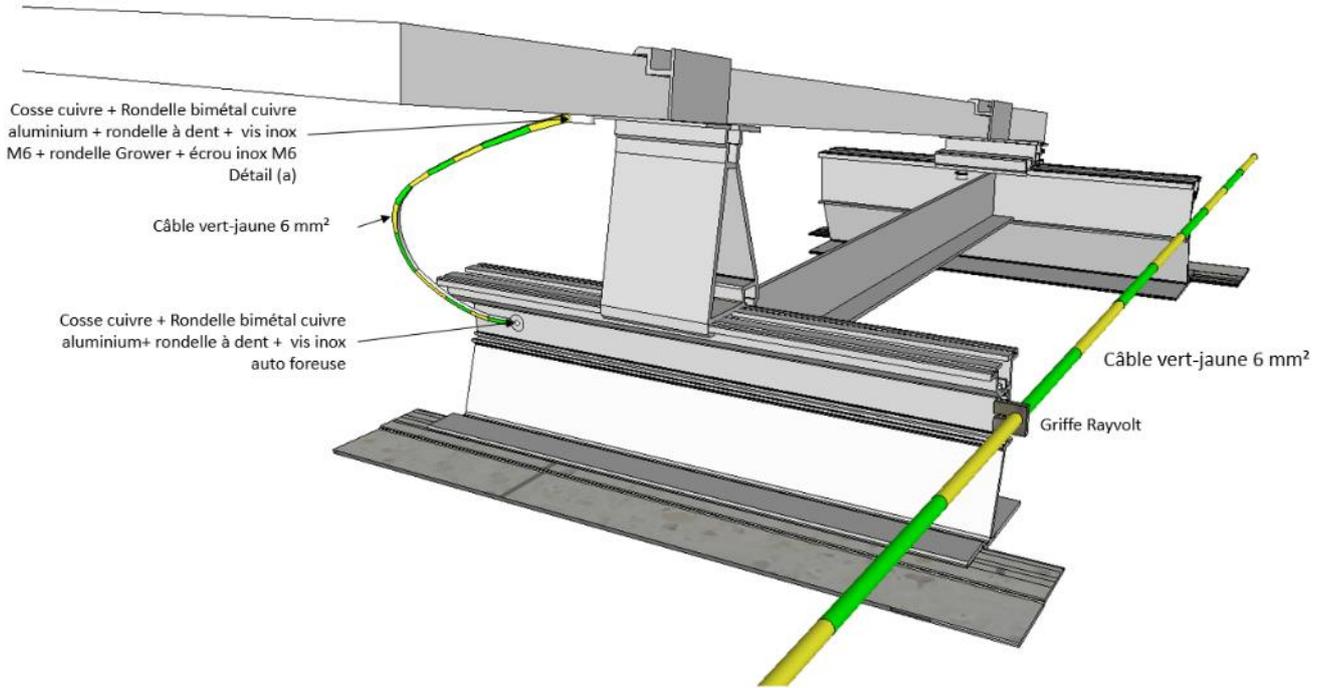
Figure 9 – Exemple de plan de câblage des modules photovoltaïques et maintien des câbles



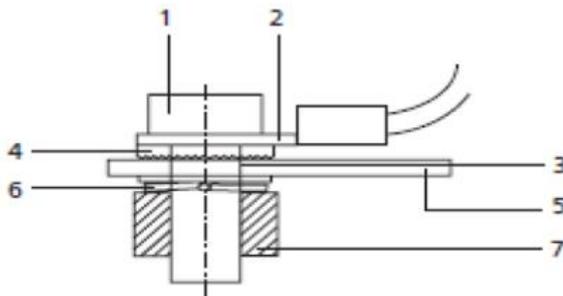
Câbles maintenus sur l'ossature support ou le module (pas de contact entre les câbles ou connecteurs et le revêtement d'étanchéité)

Figure 10 – Mise à la terre des modules

La mise à la terre de chaque module est réalisée d'une part, au niveau du cadre du module dans un des trous prévus à cet effet, et d'autre part, sur le rail principal de l'ossature support iNova^{PV} Lite à l'aide d'un câble vert/jaune de section 6 mm², de cosses à œil en cuivre, de rondelles bimétal cuivre/aluminium et de vis auto perceuses.



Détail (a) :



- 1- Vis inox M6
- 2- Crosse cuivre + câble 6 mm²
- 3- Rondelle bi métal cuivre - aluminium
- 4- Rondelle à dents
- 5- Cadre du module
- 6- Rondelle Grower
- 7- Ecrou M6

Figure 11 – Mise à la terre des modules et des ossatures supports iNova^{PV} Lite avec la TerraGrifTM de Mobasolar (référence : RL0.6 x 20 x 60) – Version inclinée

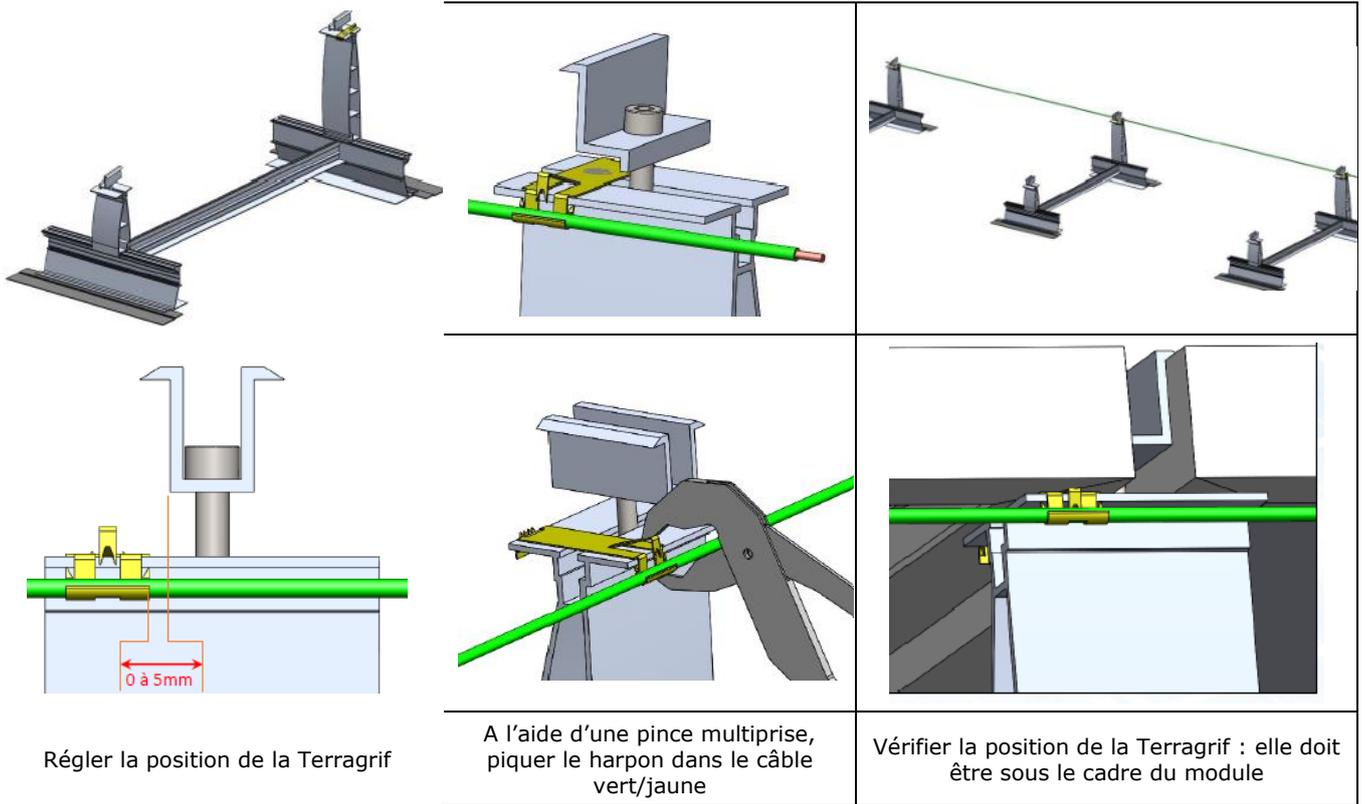


Figure 12 – Mise à la terre des modules et des ossatures supports iNova^{PV} Lite avec la TerraGrifTM de Mobasolar (référence : RL0.6 x 20 x 44) – Version à plat

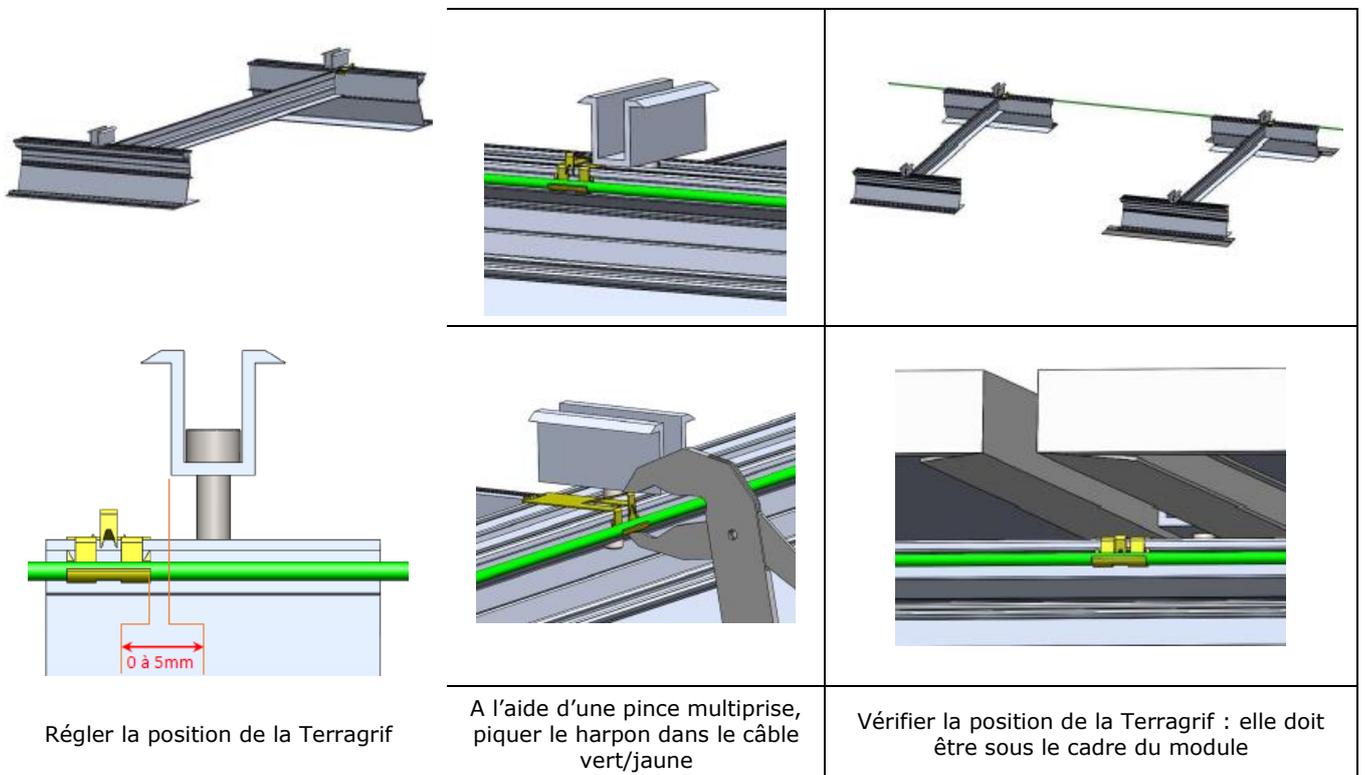


Figure 13 – Exemple de câblage de la mise à la terre

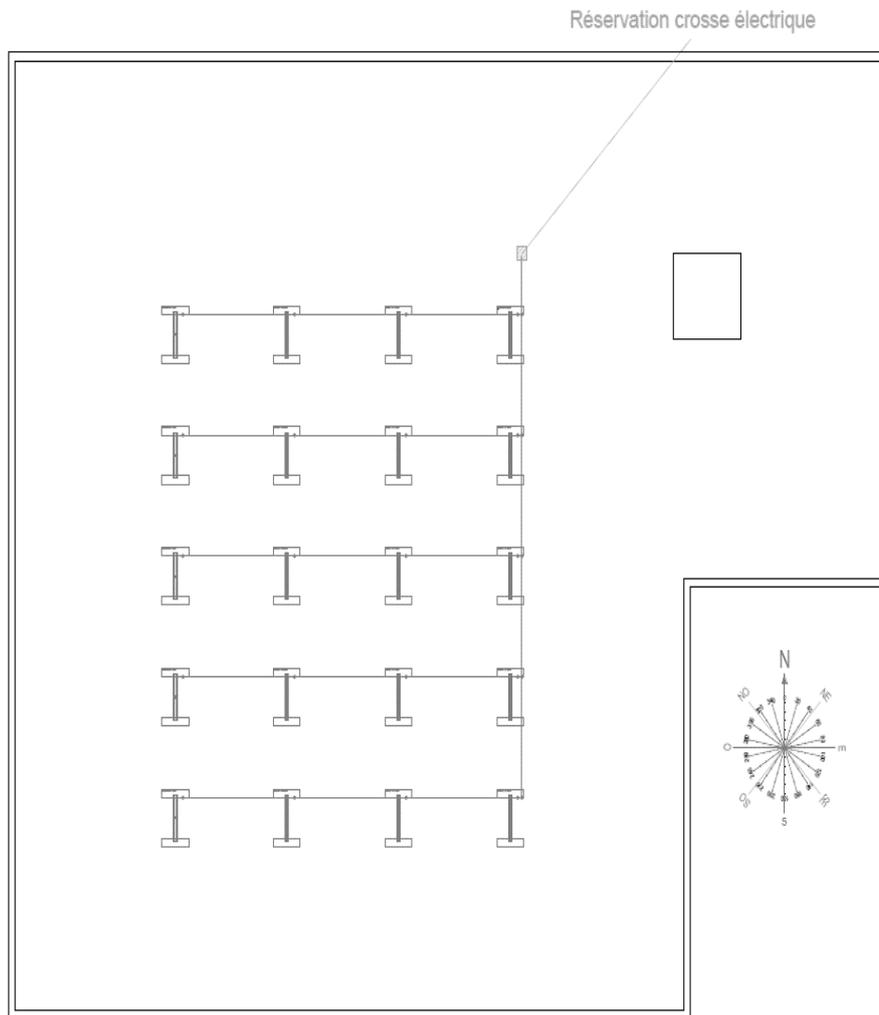
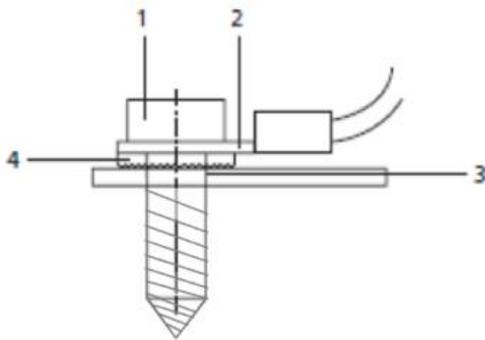
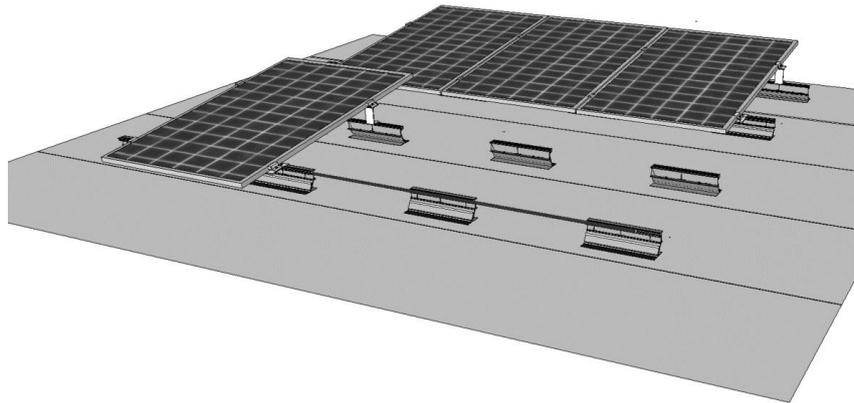


Figure 14 – Mise à la terre des ossatures support iNova^{PV} Lite



- 1- Vis auto-perceuse diamètre 4.8
- 2- Cosse de masse à œil en cuivre et rondelle bi métal Cu – Al
- 3- Rail iNova^{PV} LITE
- 4- Rondelle



Rayvolt® Clip de
mise à la terre
Réf 220492

Position de
l'agrafe (21mm maxi)

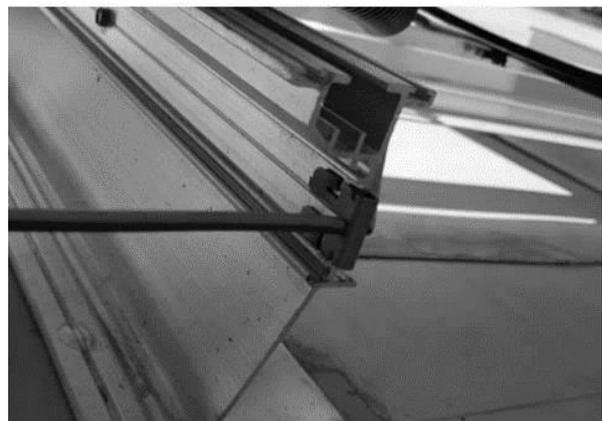
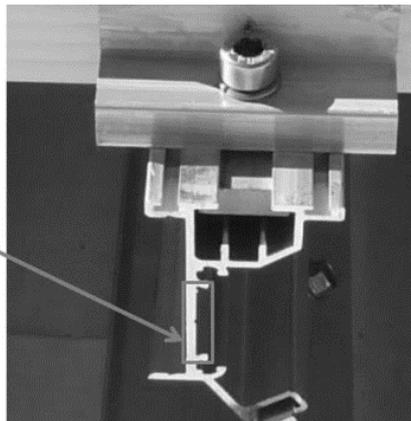
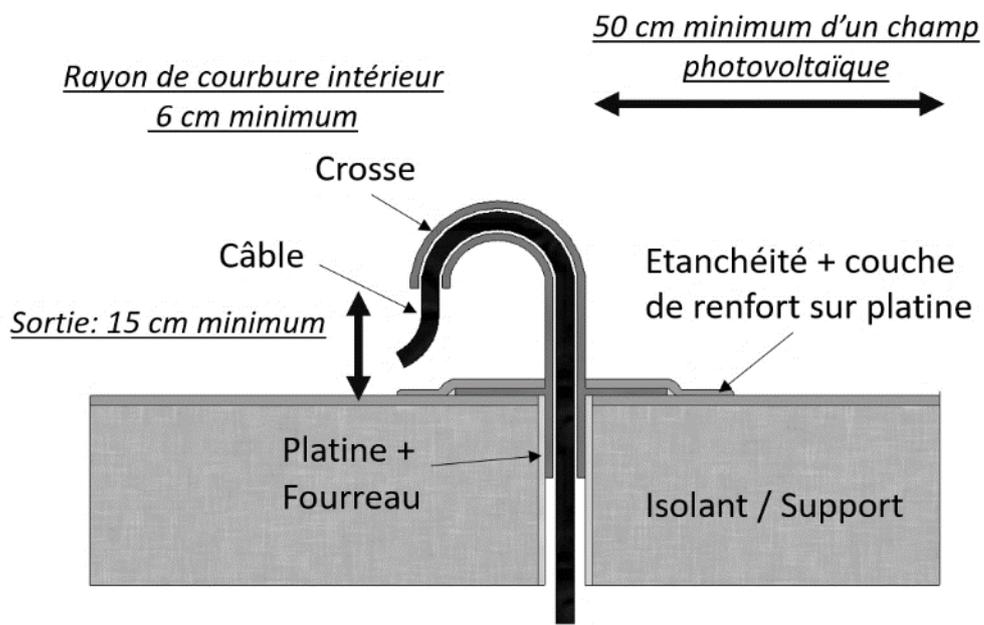


Figure 15 – Crosse de passage de câble



Crosses conformes aux DTU série 43.

Figure 16 – Principe d'implantation des champs photovoltaïques

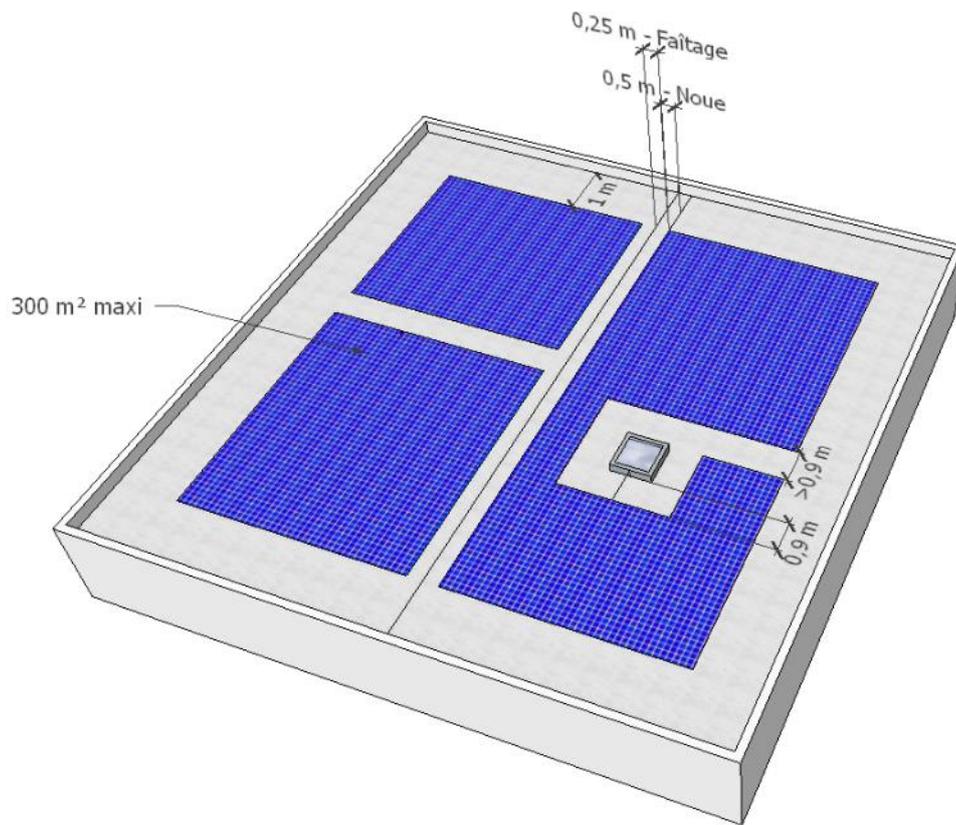


Figure 17 – Exemple de plan Tout Corps d'Etat

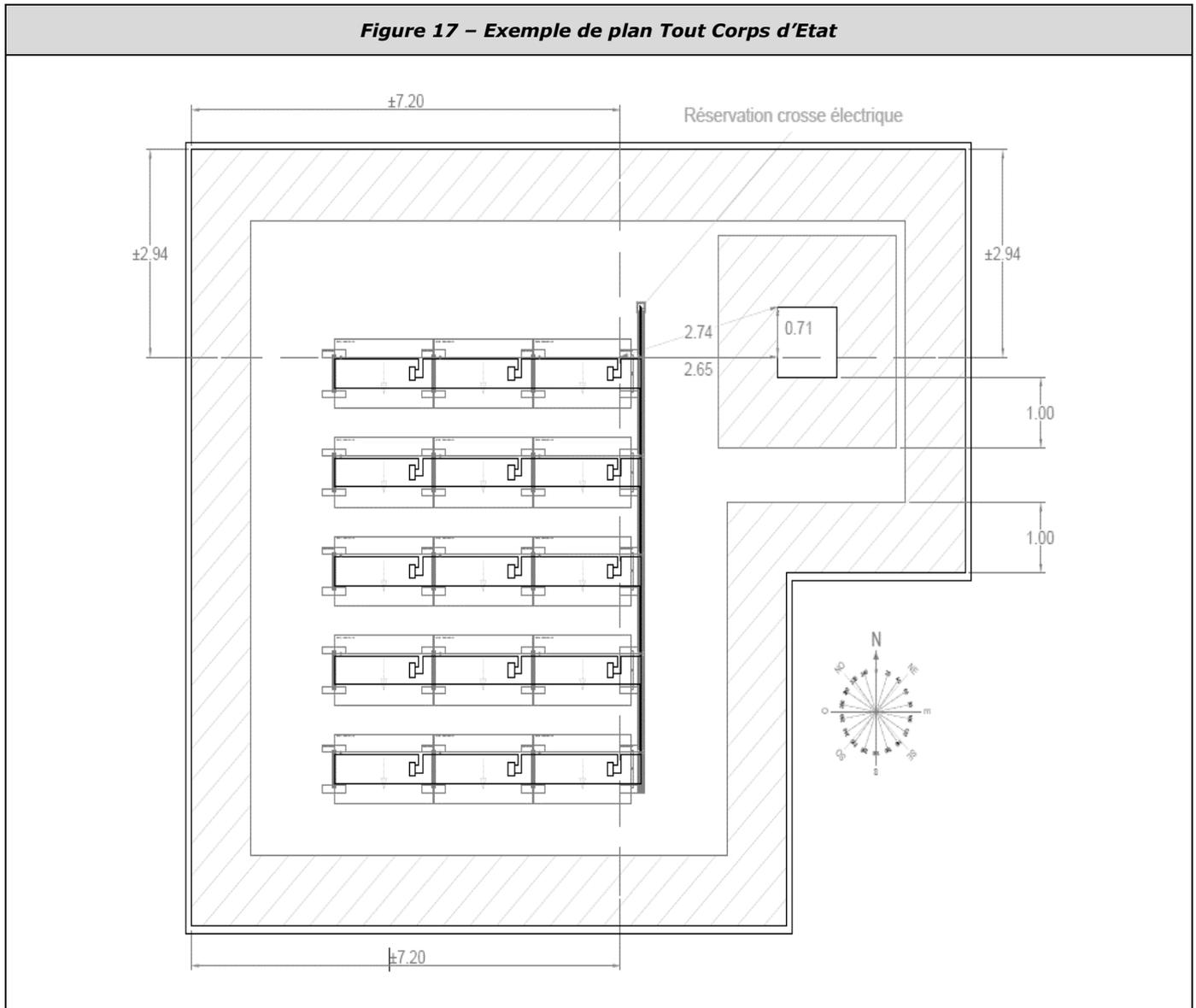
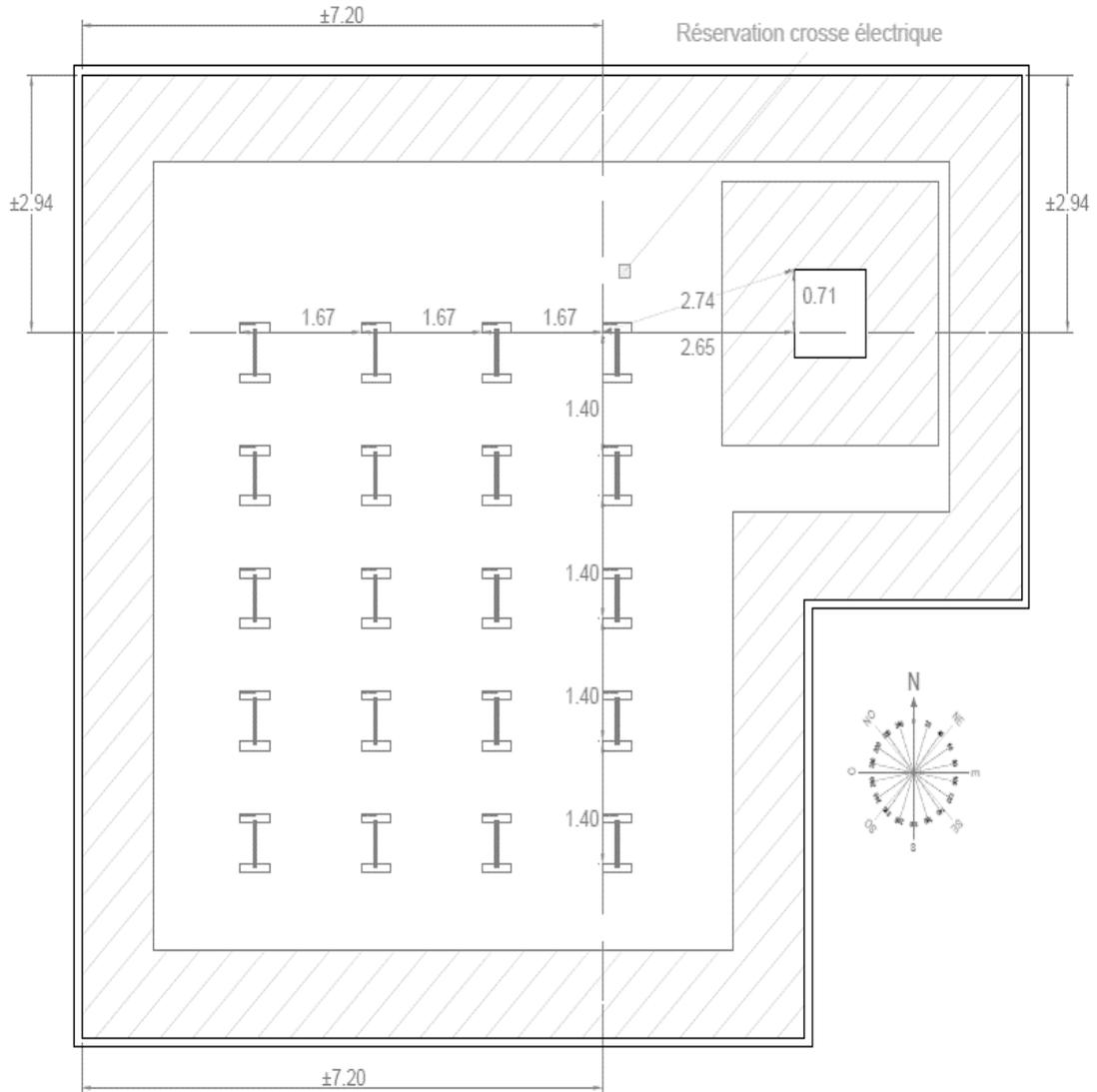


Figure 18 – Exemple de plan d'implantation des ossatures supports iNova^{PV} Lite



±11.53 COTE INDICATIVE

STRUCTURE SPECIFIQUE
OU POUR CHEMIN DE CÂBLE

11.53 COTE DE REFERENCE
POUR IMPLANTATION

STRUCTURE COURANTE

STRUCTURE DE REFERENCE
POUR IMPLANTATION



COIN INTERIEUR
POUR PRISE DE COTE

Figure 19 - Suite

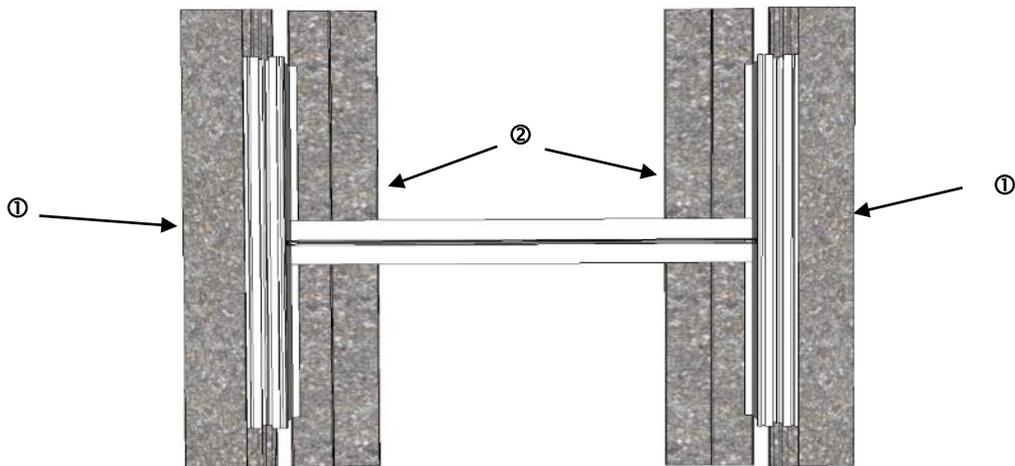
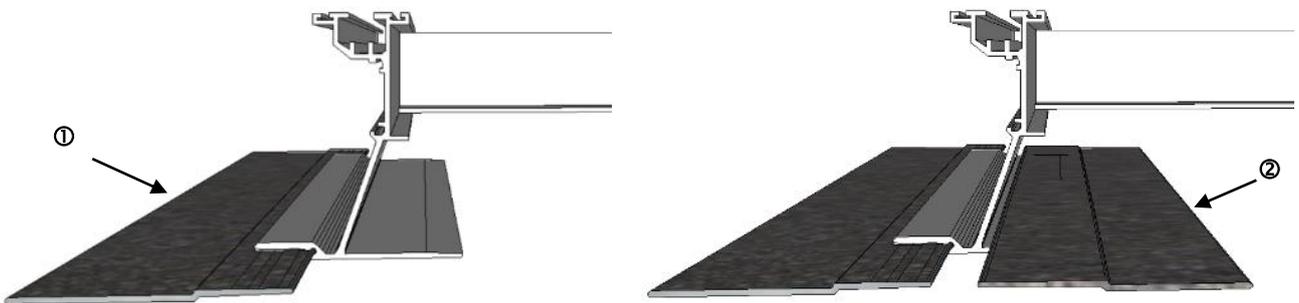
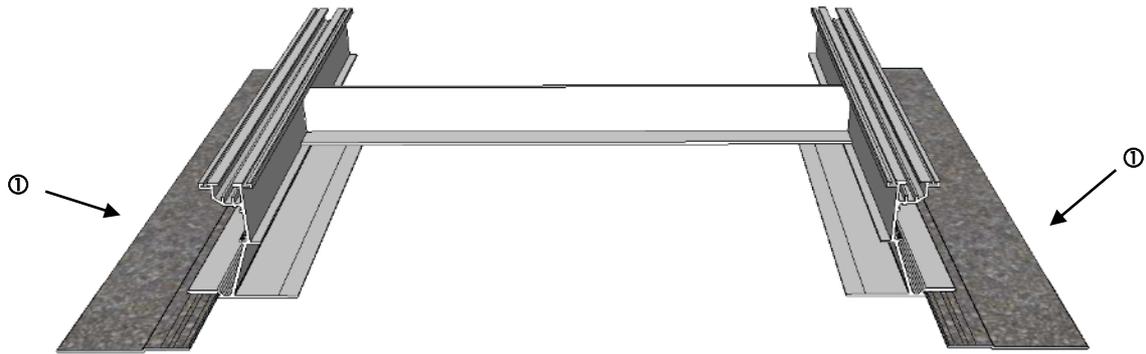
Configuration avec deux bandes de raccordement supplémentaires Parafor iNova

7- Pose des deux bandes de raccordement intérieures à l'intérieur du rail

L'ossature support sera imprégnée à l'EIF (SIPLAST PRIMER) avant de souder les bandes de raccordement intérieures.



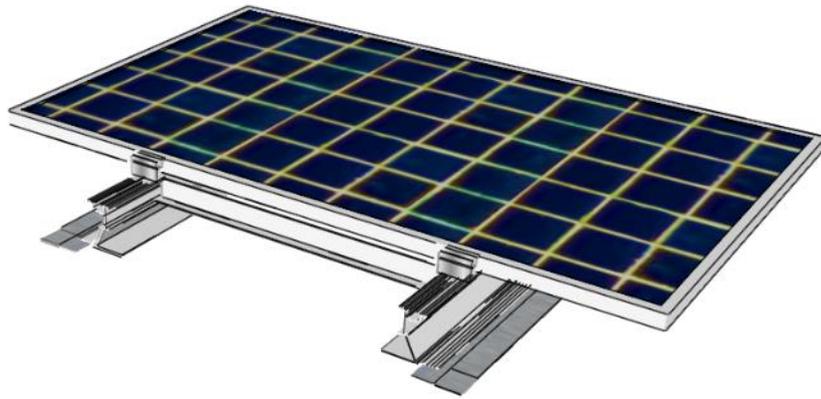
Figure 20 – Positionnement des bandes de raccordement Parafor iNova (§ 1.4.3.2.4 et § 1.10.5.3.3)



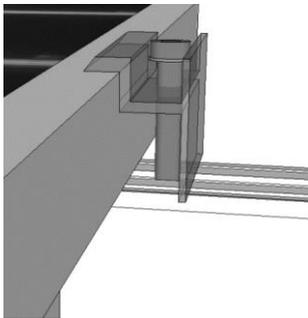
① Bandes de raccordement Parafor iNova pré-assemblées en usine

② Bandes de raccordement Parafor iNova mises en place sur chantier

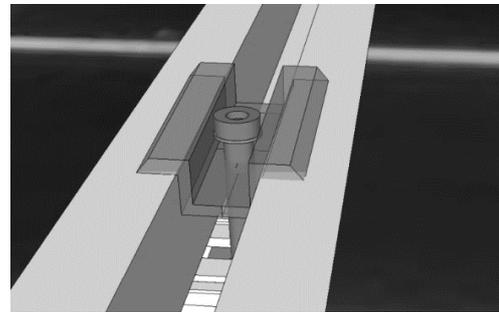
Figure 21 – Mise en oeuvre des modules à plat



Ossature support Susncape iNova^{PV} Lite 40 E 87 avec module photovoltaïque monté



Mise en place de la bride Latérale :
Vis M8X (suivant cadre) + Rondelle + Ecrou carré dans la
gorge de l'ossature support



Mise en place de la bride centrale :
Vis M8X (suivant cadre)+ Rondelle + Ecrou carré dans la
gorge de l'ossature support

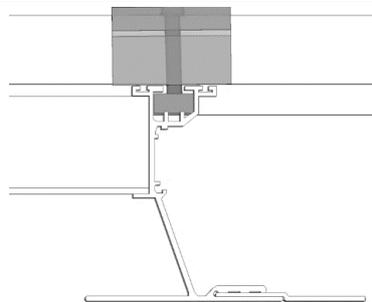
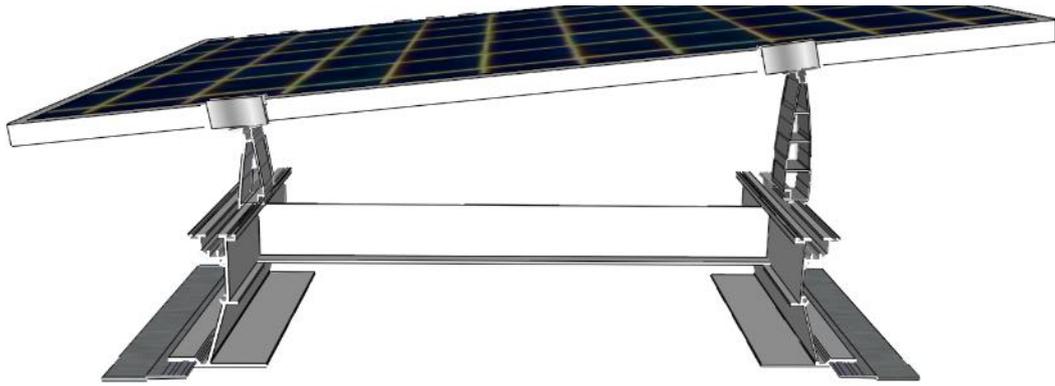
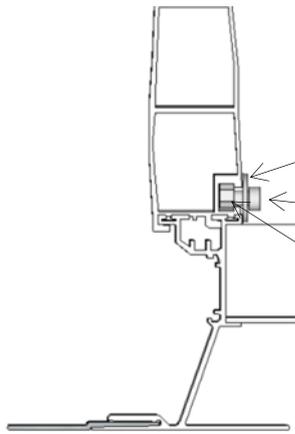


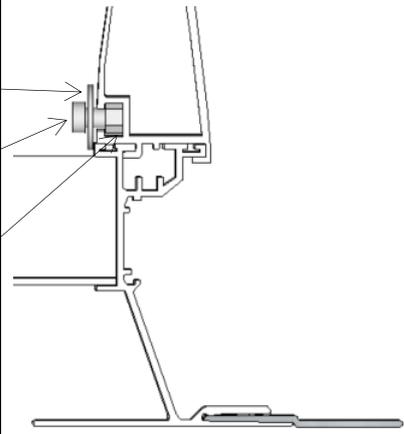
Figure 22 – Mise en oeuvre des modules en version inclinée



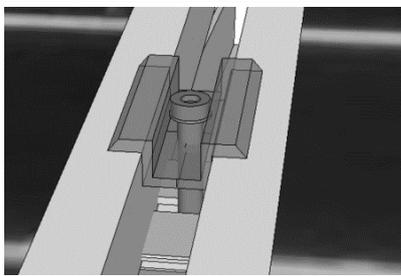
Ossature support Susncape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87 avec module photovoltaïque monté



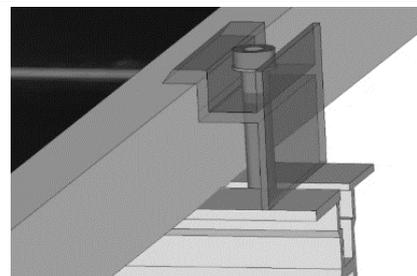
Fixation de la rehausse Tilt GC FE haute sur l'ossatures support



Fixation de la rehausse Tilt GC FE basse sur l'ossatures support



Mise en place de la bride centrale :
Vis M8X (suivant cadre)+ Rondelle + Ecrou carré dans la gorge de la rehausse



Mise en place de la bride Latérale :
Vis M X (suivant cadre) + Rondelle + Ecrou carré dans la gorge de la rehausse

**Figure 23 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87
Version à plat**

Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de côté

Exemple : Modules 1835 x 1042 x 35 mm

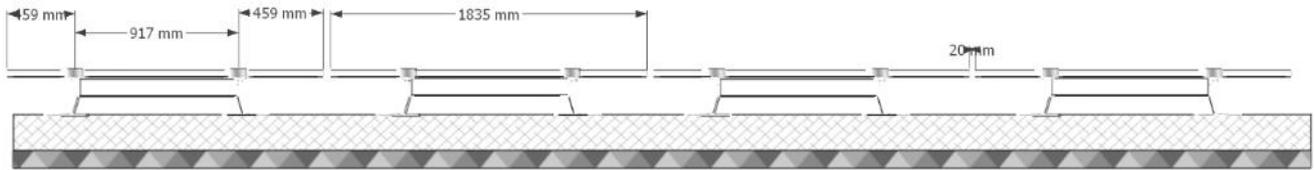
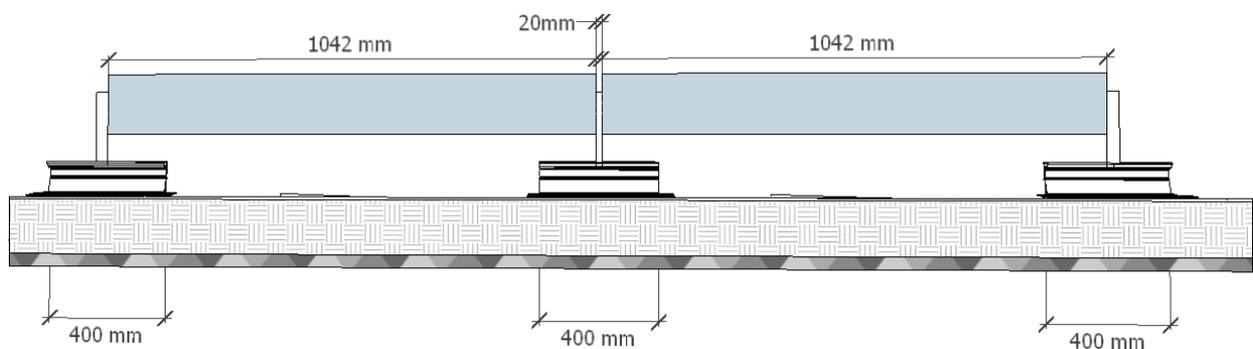


Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de côté

Exemple : Module 1835 x 1042 x 30 mm



**Figure 24 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87
Version inclinée mono-orientation**

Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de côté

Exemple : Modules 1835 x 1042 x 35 mm – Mono orientation - Espace inter rangées 600 mm

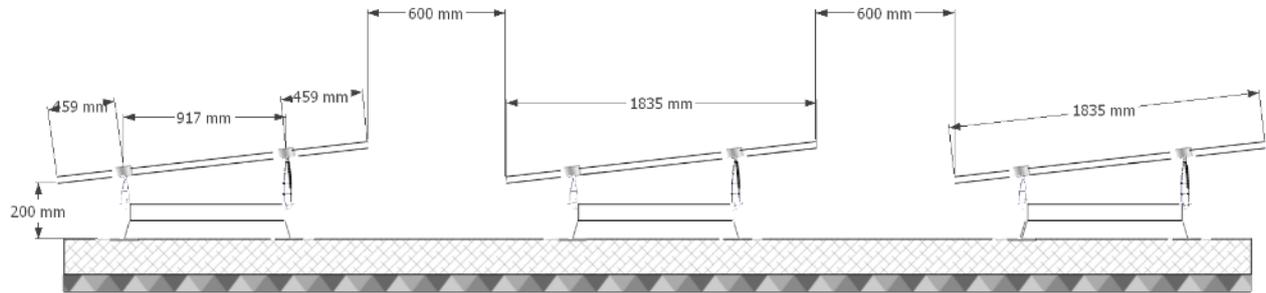
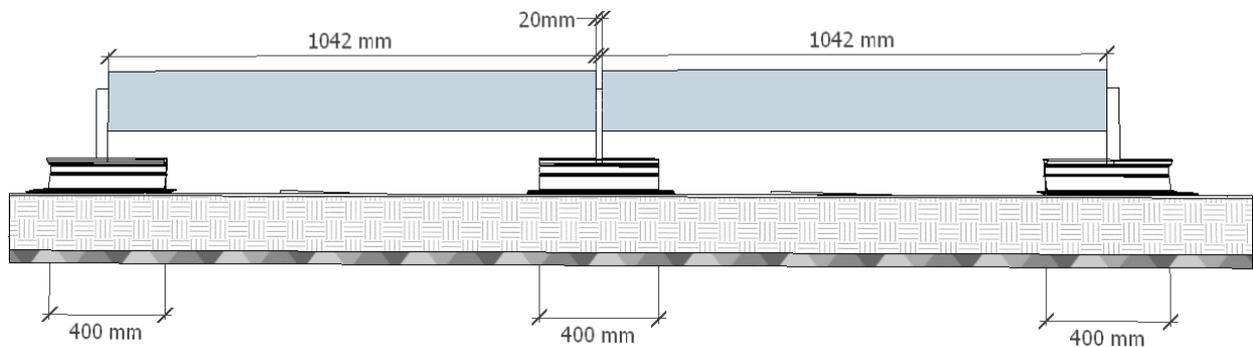


Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de face

Exemple : Module 1835 x 1042 x 35 mm – Mono orientation - Espace inter rangées 600 mm



**Figure 25 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support Susncape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87
Version inclinée bi-orientation**

Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de côté

Exemple : Modules 1835 x 1042 x 35 mm – Bi orientation

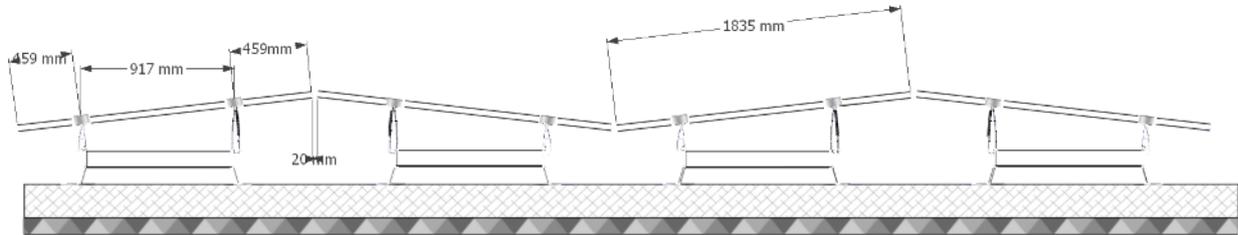


Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de face

Exemple : Module 1835 x 1042 x 35 mm – Bi orientation

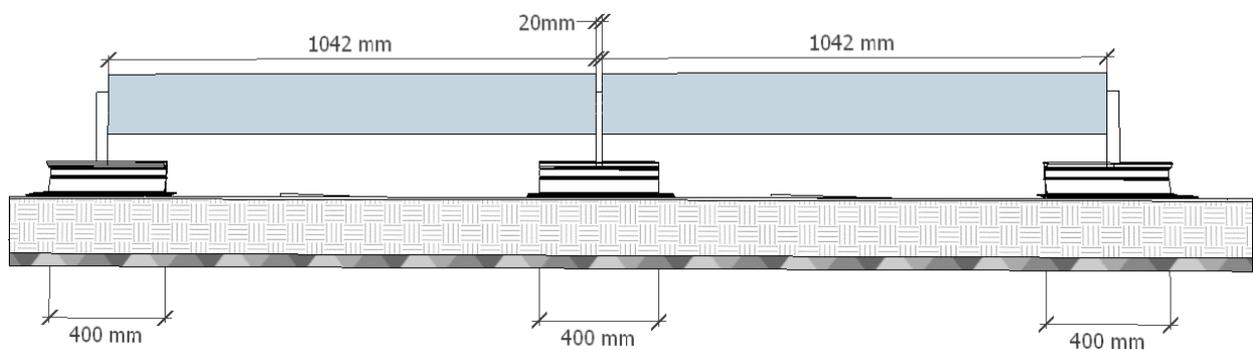
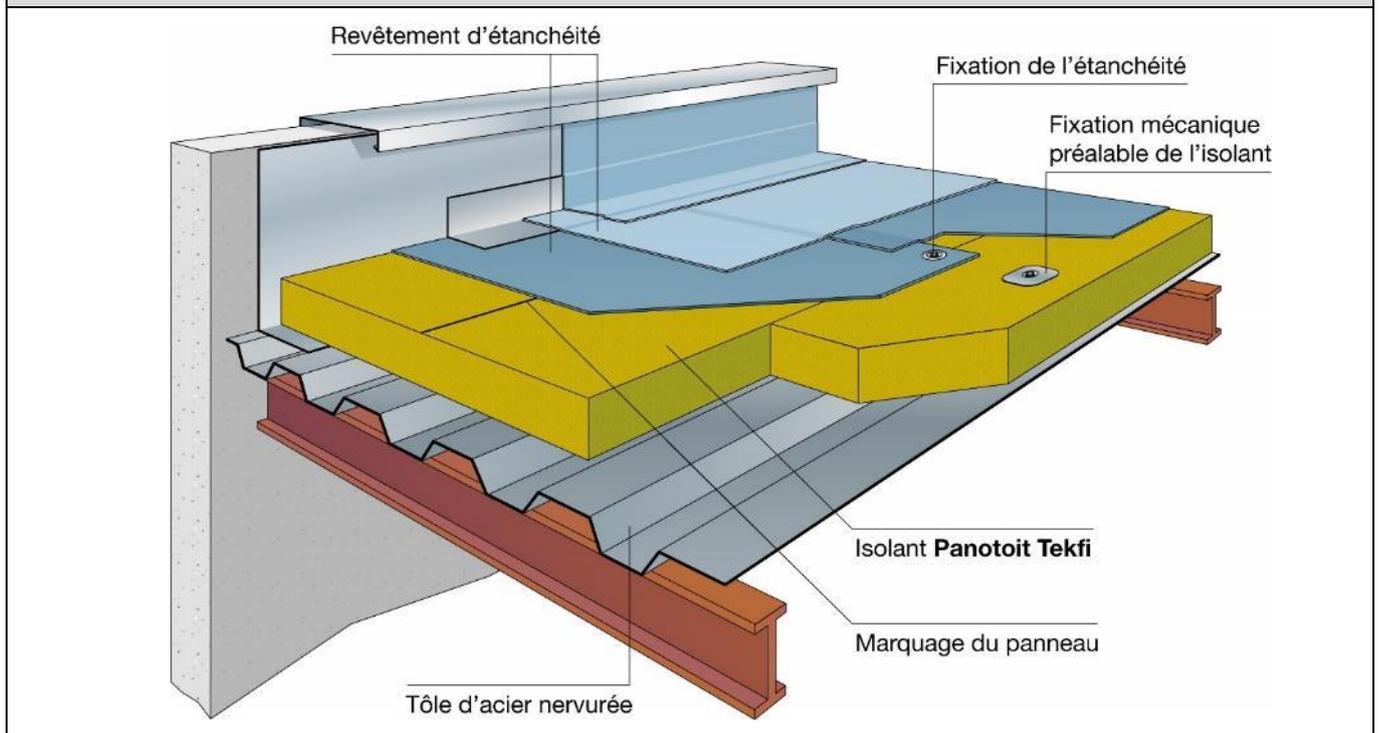
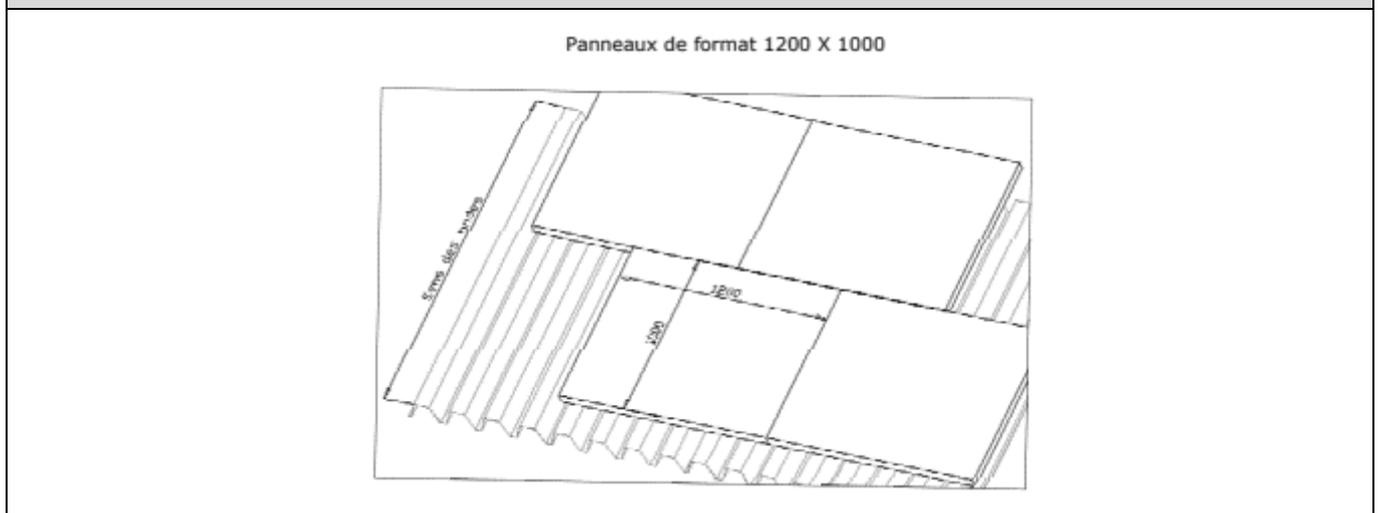


Figure 26- Mise en œuvre de l'isolant Panotoit Tekfi 2 sur élément porteur TAN



**Figure 27- Mise en œuvre de l'isolant Rockacier C Nu et Rockacier C Nu Energy sur élément porteur TAN
Grand côté du panneau perpendiculaire à la nervure de la TAN**



Grille de vérification des gammes de modules par le comité d'ATEX sur la base du référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique

Grille de vérification G05/3228_V4

Annule et remplace la grille de vérification G04/3228_V3

Associée à l'ATEX de cas A 3228_V4

**Procédé : Suncape iNova^{PV} Lite GC Ohn70
et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70**

Date de mise en application : 11/07/2025

Cette grille de vérification indique les gammes de modules acceptées par le comité d'ATEX, dont les modules peuvent être intégrés en tant qu'élément constitutif d'un procédé photovoltaïque faisant l'objet de l'ATEX citée. L'ATEX citée fait elle-même référence à cette grille de vérification des gammes de modules.

Au moment de la commande des modules photovoltaïques pour un chantier donné, le Maître d'Œuvre assisté de l'installateur doivent s'assurer que la gamme de modules correspondante fait partie des gammes de modules présentes dans la grille de vérification de l'ATEX utilisée. Le n° de la grille de vérification à utiliser doit comporter le n° de l'ATEX.

Cette grille de vérification est utilisable exclusivement en association avec l'ATEX de cas A **n° 3228_V4**.
S'il existe une grille de vérification plus récente portant un n° du type **Gn/3228_V4 avec n > 05**, celle-ci annule et remplace la présente grille. La version la plus récente de la grille de vérification est celle publiée sur le site du CSTB.

Dans l'ATEX concernée, si plusieurs groupes de gammes de modules se distinguent par des domaines d'emploi différents ou des mises en œuvre différentes, etc, ces différents groupes sont désignés par des lettres (A, B, C... par ordre chronologique de validation, s'il n'y a qu'un seul groupe, il est désigné par la lettre A). L'ordre des lettres ne constitue en aucun cas un quelconque classement des groupes les uns par rapport aux autres.

Une lettre indiquée dans une case de la grille de vérification valide qu'une gamme de module a été acceptée par le comité d'ATEX pour une utilisation en tant qu'élément constitutif du procédé sous ATEX pour le domaine d'emploi du groupe que la lettre désigne (voir l'ATEX pour les caractéristiques de chaque groupe vis-à-vis du domaine d'emploi ou de la mise en œuvre).

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

G05/3228_V4

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Fabricant	Gamme de modules	Tension maximale	Plages de puissances	Dimensions hors tout (mm)	Groupe de module de l'ATEX 3228_V4
VOLTEC SOLAR	TARKA 126 VSMD	1 500 V	385 à 395 Wc	1 835 x 1 042 x 35	B
JA SOLAR	JAM54S30/MR JAM54S31/MR	1 500 V	390 à 415 Wc 380 à 405 Wc	1 722 x 1 134 x 30	A
JINKO	JKM-xxxM-54HL4	1 500 V	395 à 415 Wc	1 722 x 1 134 x 30	A
JINKO	JKM-xxxN-54HL4R-(V)	1 500 V	425 à 450 Wc	1 762 x 1 134 x 30	A
LONGI	LR5 54 HIH/HPH/HTB/HTH	1 500 V	400 à 455 Wc	1 722 x 1 134 x 30	A
	LR7-54HTH		455 à 470 Wc	1 800 x 1 134 x 30	
TRINA SOLAR	TSM-DE09.08	1 500 V	390 à 410 Wc	1 754 x 1 096 x 30	A
JA SOLAR	JAM 54D40/LB biverre 1,6/1,6 mm JAM 54D40/LB biverre 2 /2 mm	1 500 V	430 à 455 Wc	1 762 x 1 134 x 30	A
	JAM 54D40/LR		445 à 470 Wc		
DMEGC	DMxxxM10T- B54HSW/HBW/HBT	1 500 V	420 à 440 Wc	1 722 x 1 134 x 30	A
	DMxxxM10RT- B54HSW/HBW/HBT		435 à 460 Wc	1 762 x 1 134 x 30	
VOLTEC SOLAR	TARKA 110 VSMP/VSBP	1 500 V	435 à 460 Wc	1 868 x 1 070 x 35	C

Détail des caractéristiques des modules :

Légende :

- P_{mpp} : Puissance au point de puissance maximum.
- U_{co} : Tension en circuit ouvert.
- U_{mpp} : Tension nominale au point de puissance maximum.
- I_{cc} : Courant de court-circuit.
- I_{mpp} : Courant nominal au point de puissance maximum.
- $\alpha_T (P_{mpp})$: Coefficient de température pour la puissance maximum.
- $\alpha_T (U_{co})$: Coefficient de température pour la tension en circuit ouvert.
- $\alpha_T (I_{cc})$: Coefficient de température pour l'intensité de court-circuit.

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Sommaire des gammes de modules

Partie 1	VOLTEC SOLAR TARKA 126 VSMD	4
Partie 2	JA SOLAR JAM54S30/MR / JAM54S31/MR	6
Partie 3	JINKO JKM M-54HL4.....	8
Partie 4	JINKO JKM N-54HL4R-(V).....	10
Partie 5	LONGI LR5 54 HIH/HPH/HTB/HTH LR7-54HTH.....	12
Partie 6	TRINA SOLAR – TSM-xxx DE09.08	15
Partie 7	JAM54D40/LB/LR biverre 1,6/1,6mm et 2/2mm.....	17
Partie 8	DMEGC - DMxxxM10(R)T-B54HSW/HBW/HBT	19
Partie 9	VOLTEC SOLAR TARKA 110 VSMP/VSBP	22

Partie 1 VOLTEC SOLAR TARKA 126 VSMD

VOLTEC SOLAR

TARKA 126 VSMD xxx

Modules TARKA 126 VSMD			
P_{mpp} (W)	385	390	395
U_{co} (V)	28,96	29,08	29,22
U_{mpp} (V)	24,26	24,44	24,63
I_{cc} (A)	16,72	16,78	16,84
I_{mpp} (A)	15,87	15,96	16,05
αT (P_{mpp}) [%/K]	- 0,345		
αT (U_{co}) [%/K]	- 0,273		
αT (I_{cc}) [%/K]	0,044		
Courant inverse maximum (A)	30		

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 835 x 1 042 x 35
Surface hors-tout (m²)	1,91
Masse (kg)	21,2
Masse spécifique (kg/m²)	11,1

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	32
nature de l'emballage	Palette bois + film transparent + carton
position des modules	horizontale
nature des séparateurs	Inclus dans le design du cadre
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

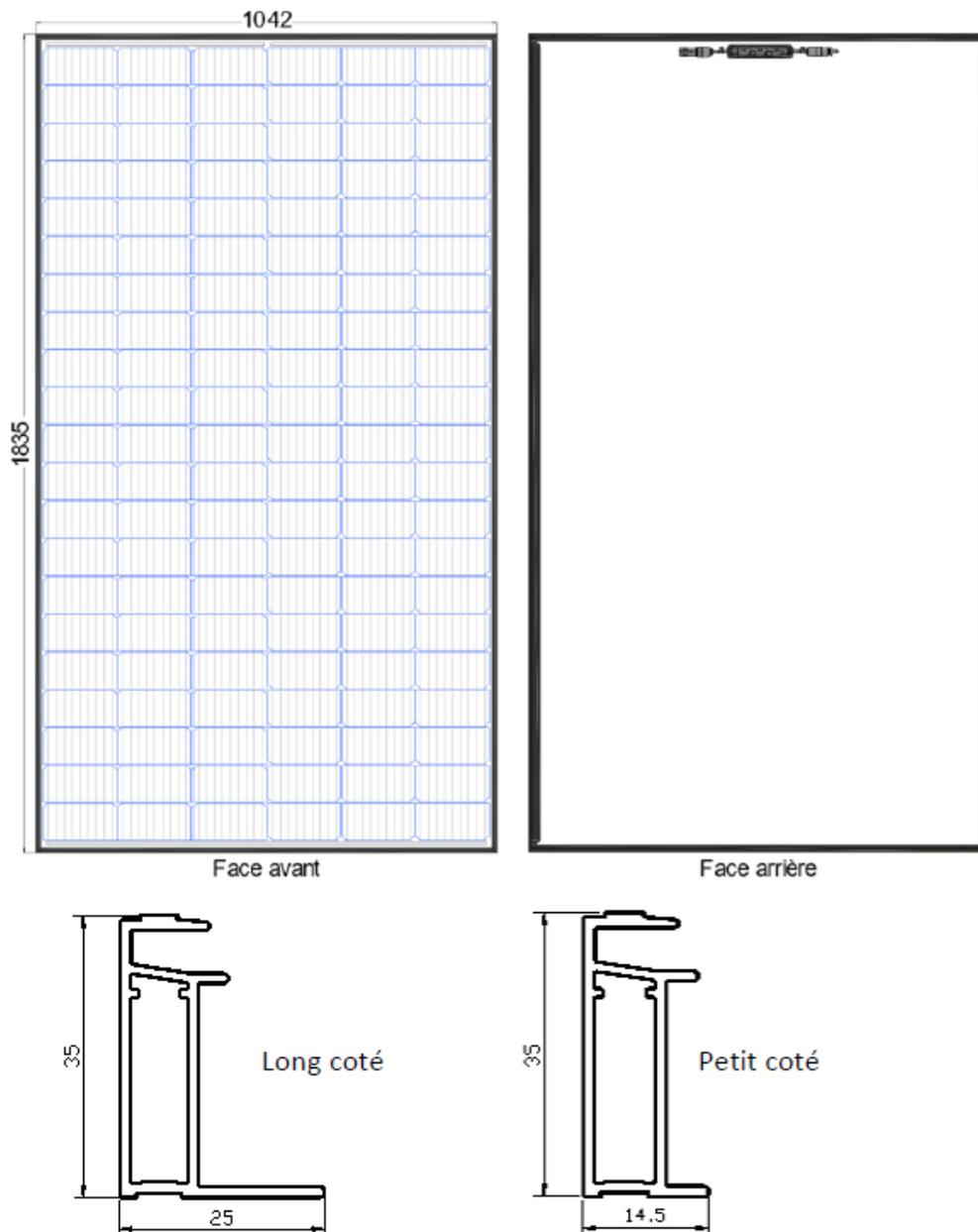
Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usine de Dinsheim sur Bruche (67190)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 /+ 5 Wc
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

Déclaration Environnementale	
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).	

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 120 (6 colonnes de 20 demi-cellules)
Boîtes de connexion	GF27XY - Rehne Solar
Connecteurs	PV-KBT4-EVO 2 et PV-KST4-EVO 2 de Stäubli Electrical Connectors

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	<ul style="list-style-type: none"> • Profilés longs : <ul style="list-style-type: none"> - Ix = 2,118 cm⁴, - Iy = 0,400 cm⁴. • Profilés courts : <ul style="list-style-type: none"> - Ix = 1,715 cm⁴, - Iy = 0,210 cm⁴.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6063 T6
prise en feuillure du laminé	8 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	3 600 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa



Partie 2 JA SOLAR JAM54S30/MR / JAM54S31/MR

JA SOLAR

JAM54S30/MR / JAM54S31/MR

Modules JAM54S30/MR						
P_{mpp} (W)	390	395	400	405	410	415
U_{co} (V)	36,85	36,98	37,07	37,23	37,32	37,45
U_{mpp} (V)	30,64	30,84	31,01	31,21	31,45	31,61
I_{cc} (A)	13,61	13,70	13,79	13,87	13,95	14,02
I_{mpp} (A)	12,73	12,81	12,9	12,98	13,04	13,13
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,35					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,275					
αT (I_{cc}) [%/K]	0.045					
Courant inverse maximum (A)	25					

Modules JAM54S31/MR						
P_{mpp} (W)	380	385	390	395	400	405
U_{co} (V)	36,58	36,71	36,85	36,98	37,07	37,23
U_{mpp} (V)	30,28	30,46	30,64	30,84	31,01	31,21
I_{cc} (A)	13,44	13,52	13,61	13,70	13,79	13,87
I_{mpp} (A)	12,55	12,64	12,73	12,81	12,9	12,98
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,35					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,275					
αT (I_{cc}) [%/K]	0.045					
Courant inverse maximum (A)	25					

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors tout (mm)	1 722 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	1,95
Masse (kg)	19,5
Masse spécifique (kg/m²)	10,0

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	carton
position des modules	verticale
nature des séparateurs	carton
Commentaire	-

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Hefei (province Anhui, Chine) Shanghai (Chine) Xingtai (province Hebei, Chine) Yiwu (province Zhejiang, Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à +5 Wc
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

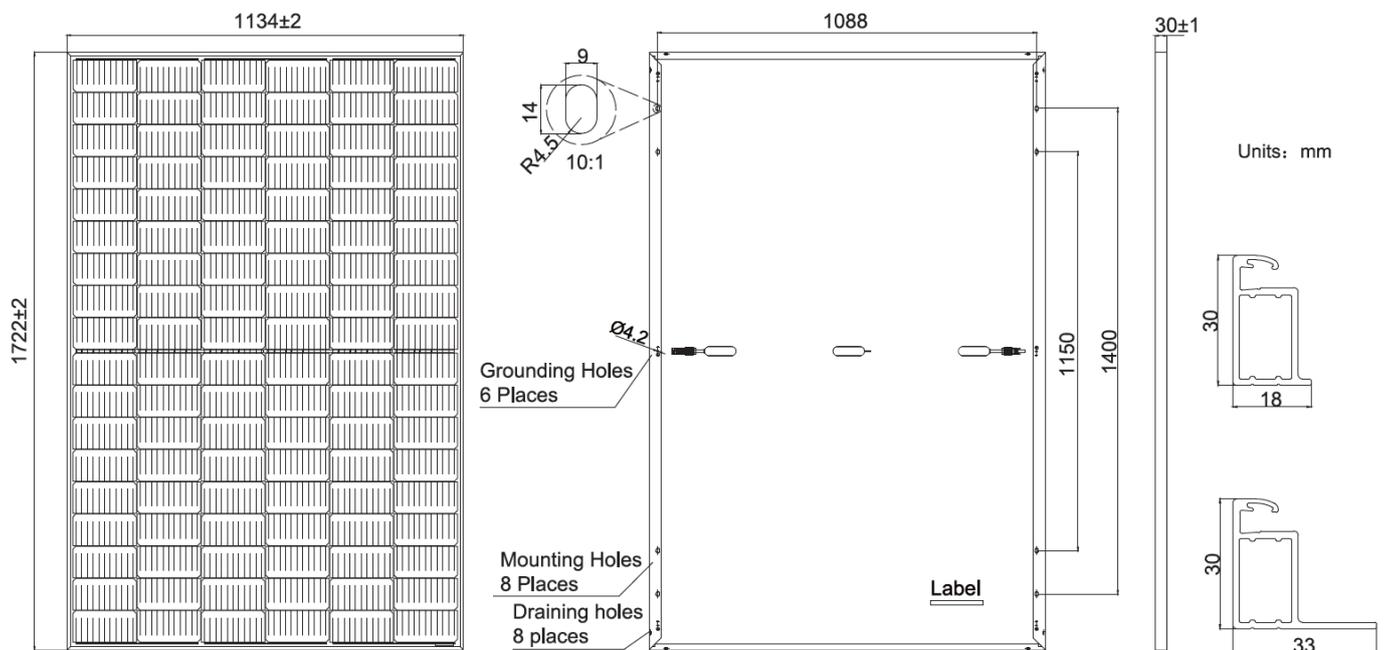
G05/3228_V4

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Déclaration Environnementale	
Le procédé associé à cette gamme de modules ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).	

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristalline au nombre de 108 demi-cellules (18 lignes x 6 colonnes)
Boîtes de connexion	PVJB-JA-005 - JA SOLAR
Connecteurs	QC4.10 - QC Solar

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	2,8 mm +/-0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	Long côté : - Ix = 0,74 cm ⁴ - Iy = 2,15 cm ⁴ Petit côté : - Ix = 0,74 cm ⁴ - Iy = 1,39 cm ⁴
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6 anodisé
prise en feuillure du laminé	7,4 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa



Module photovoltaïque JAM54S30/MR / JAM54S31/MR, et cadre

Partie 3 JINKO JKM M-54HL4

JINKO

JKM-xxxM-54HL4

Modules JKM-xxxM-54HL4					
P_{mpp} (W)	395	400	405	410	415
U_{co} (V)	36,9	36,98	37,06	37,14	37,31
U_{mpp} (V)	30,32	30,42	30,52	30,62	30,79
I_{cc} (A)	13,71	13,78	13,85	13,92	14,01
I_{mpp} (A)	13,03	13,15	13,27	13,39	13,48
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,35				
αT(U_{co}) [%/K]	-0,28				
αT(I_{cc}) [%/K]	0,048				
Courant inverse maximum (A)	25				

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 722 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	1,95
Masse (kg)	22,0
Masse spécifique (kg/m²)	11,3

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	Bois + Carton
position des modules	verticale
nature des séparateurs	Coins en carton
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usine de Jiangxi (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à + 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

Déclaration Environnementale	
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).	

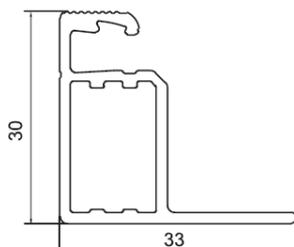
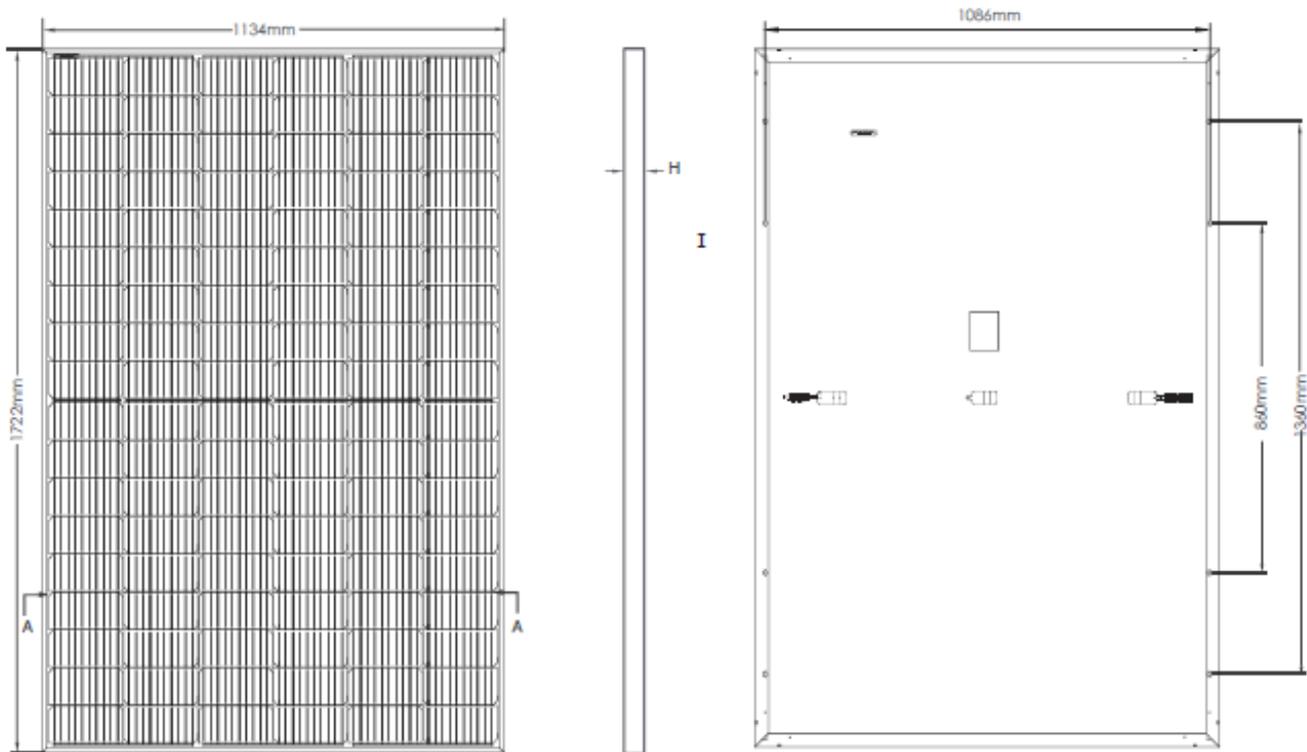
Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 108 (6 colonnes de 18 cellules)
Boîtes de connexion	JK09ESxy de JINKO PVM
Connecteurs	JK03Mxy de JINKO PVM

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

G05/3228_V4

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	- I _x = 2,117 cm ⁴ , - I _y = 0,706 cm ⁴ .
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6063 T5 / 6005 T5 / 6063 T66
prise en feuillure du laminé	8 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa



A-A

Partie 4 JINKO JKM N-54HL4R-(V)

JINKO

JKM-xxxN-54HL4R-(V)

Modules JKM-xxxN-54HL4R-(V)						
P_{mpp} (W)	425	430	435	440	445	450
U_{co} (V)	38,75	38,95	39,16	39,38	39,59	39,78
U_{mpp} (V)	32,18	32,38	32,59	32,81	33,02	33,21
I_{cc} (A)	13,66	13,73	13,80	13,86	13,93	14,00
I_{mpp} (A)	13,21	13,28	13,35	13,41	13,48	13,55
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,29					
αT(U_{co}) [%/K]	-0,25					
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,045					
Courant inverse maximum (A)	25					

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 762 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	2,00
Masse (kg)	22,0
Masse spécifique (kg/m²)	11,0

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	Bois + Carton
position des modules	verticale
nature des séparateurs	Coins en carton
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

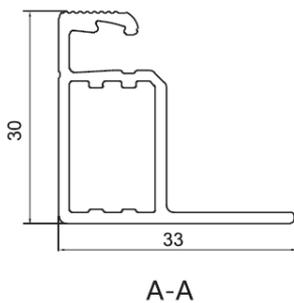
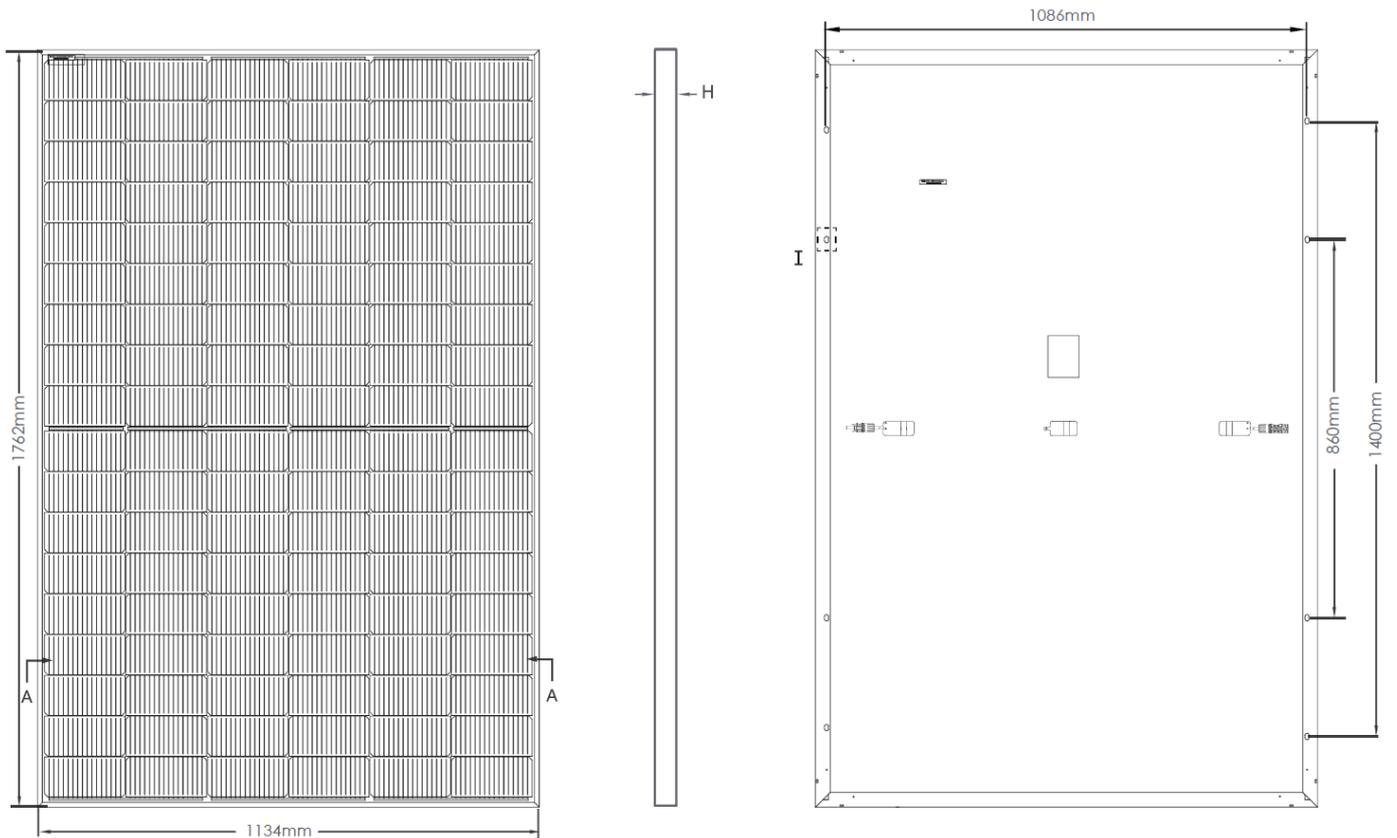
Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usine de Jiangxi (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à + 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

Déclaration Environnementale	
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).	

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 108 (6 colonnes de 18 cellules)
Boîtes de connexion	JK09ESxy de JINKO PVM
Connecteurs	JK03Mxy de JINKO PVM

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	- I _x = 2,117 cm ⁴ , - I _y = 0,706 cm ⁴ .
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6063 T5 / 6005 T5 / 6063 T66
prise en feuillure du laminé	8 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa



Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Partie 5 LONGI LR5 54 HIH/HPH/HTB/HTH LR7-54HTH

LONGI

LR5
LR7

Modules LR5 54 HIH/HPH						
P_{mpp} (W)	400	405	410	415	420	425
U_{co} (V)	36,75	37	37,25	37,5	37,75	37,96
U_{mpp} (V)	30,75	31	31,25	31,49	31,73	31,94
I_{cc} (A)	13,76	13,83	13,88	13,94	14,01	14,08
I_{mpp} (A)	13,01	13,07	13,12	13,18	13,24	13,31
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,34					
αT(U_{co}) [%/K]	-0,265					
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,05					
Courant inverse maximum (A)	25					

Modules LR5 54 HTB								
P_{mpp} (W)	415	420	425	430	435	440	445	450
U_{co} (V)	38,83	39,03	39,23	39,43	39,63	39,83	40,03	40,23
U_{mpp} (V)	32,56	32,76	32,96	33,16	33,36	33,56	33,76	33,96
I_{cc} (A)	13,78	13,85	13,93	14,00	14,08	14,15	14,23	14,31
I_{mpp} (A)	12,75	12,83	12,90	12,97	13,05	13,12	13,19	13,27
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,29							
αT(U_{co}) [%/K]	-0,230							
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,05							
Courant inverse maximum (A)	33,75							

Modules LR5 54 HTH								
P_{mpp} (W)	420	425	430	435	440	445	450	455
U_{co} (V)	38,73	38,93	39,13	39,33	39,53	39,73	39,93	40,13
U_{mpp} (V)	32,44	32,64	32,84	33,04	33,24	33,44	33,64	33,84
I_{cc} (A)	14,00	14,07	14,15	14,22	14,30	14,37	14,45	14,52
I_{mpp} (A)	12,95	13,03	13,10	13,17	13,24	13,31	13,38	13,45
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,29							
αT(U_{co}) [%/K]	-0,230							
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,05							
Courant inverse maximum (A)	33,75							

Modules LR7 54 HTH				
P_{mpp} (W)	455	460	465	470
U_{co} (V)	39,15	39,35	39,55	39,75
U_{mpp} (V)	32,98	33,19	33,39	33,59
I_{cc} (A)	14,79	14,86	14,93	15,00
I_{mpp} (A)	13,80	13,86	13,93	13,99
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,28			
αT(U_{co}) [%/K]	-0,23			
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,05			
Courant inverse maximum (A)	25			

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 722 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m ²)	1,95
Masse (kg)	20,8
Masse spécifique (kg/m ²)	10,7

Caractéristiques dimensionnelles des modules LR7	
Dimensions hors-tout (mm)	1 800 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m ²)	2,04
Masse (kg)	21,6
Masse spécifique (kg/m ²)	10,6

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	Carton + film plastique
position des modules	verticale
nature des séparateurs	Coins en carton
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Xi'an, Chuzhou, Jiaxing, Quzhou (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à + 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

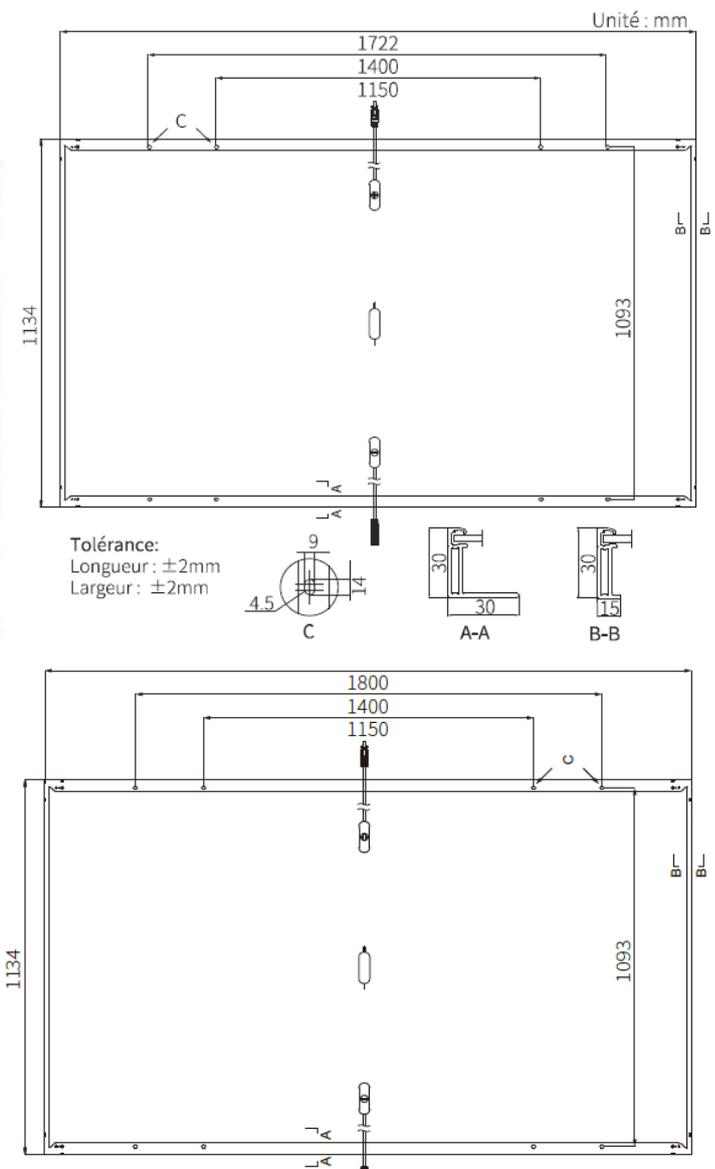
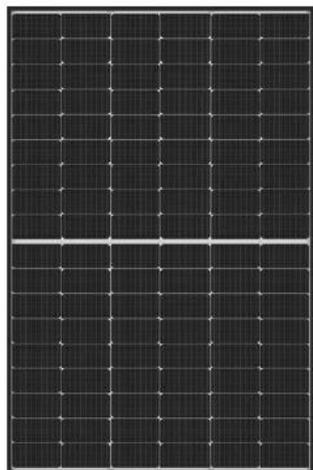
Déclaration Environnementale	
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).	

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 108 (6 colonnes de 18 cellules)
Boîtes de connexion	PV-LR0xy de LONGi
Connecteurs	PV-LR5 de LONGi
	PV-KST4/KBT4-EVO2A de Stäubli Electrical Connectors

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	Profilés longs : - I _x = 1,94 cm ⁴ , - I _y = 0,548 cm ⁴ , Profilés courts : - I _x = 1,27 cm ⁴ , - I _y = 0,399 cm ⁴ .
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6
prise en feuillure du laminé	8,0 ± 0,2 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

<p>Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2</p>	<p>2 400 Pa</p>
--	-----------------



Partie 6 TRINA SOLAR – TSM-xxx DE09.08

TRINA SOLAR

TSM-xxx DE09.08

Modules TSM-xxx DE09.08					
P_{mpp} (W)	390	395	400	405	410
U_{co} (V)	40,8	41	41,2	41,4	41,6
U_{mpp} (V)	33,8	34	34,2	34,4	34,6
I_{cc} (A)	12,14	12,21	12,25	12,34	12,4
I_{mpp} (A)	11,54	11,62	11,7	11,77	11,85
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,34				
αT (U_{co}) [%/K]	-0,25				
αT (I_{cc}) [%/K]	0.04				
Courant inverse maximum (A)	20				

Caractéristiques dimensionnelles des modules photovoltaïques TSM-xxx DE09.08	
Dimensions hors tout (mm)	1 754 x 1 096 x 30
Surface hors-tout (m²)	1,92
Masse (kg)	21
Masse spécifique (kg/m²)	10,9

Conditionnement des modules photovoltaïques TSM-xxx DE09.08	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	carton
position des modules	horizontale
nature des séparateurs	carton
Commentaire	-

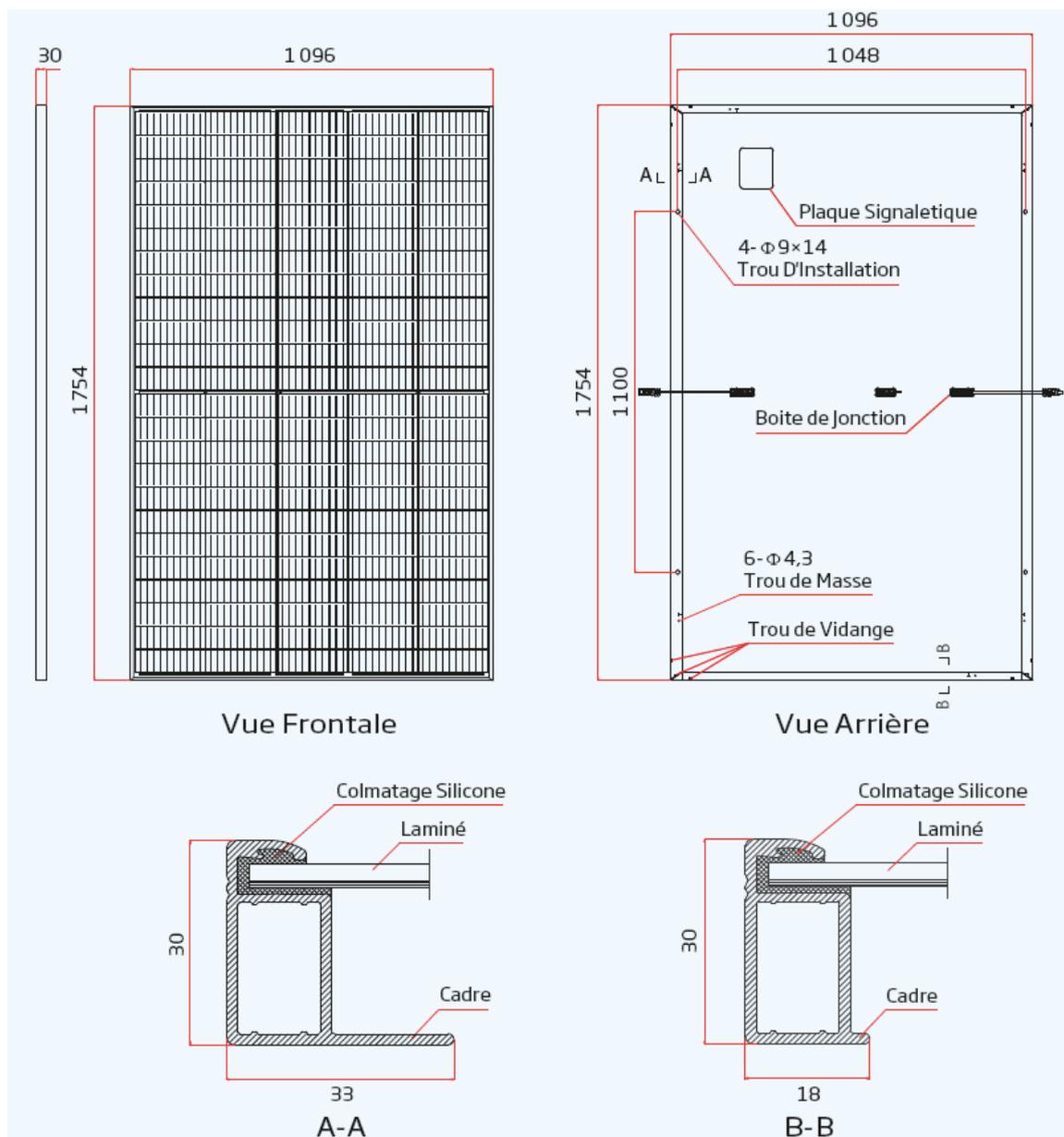
Fabrication des modules photovoltaïques TSM-xxx DE09.08	
Site(s) de fabrication	Trina Solar Yiwu technology CO., Ltd. No. 801, Longqi Road, Suxi Town Yiwu City, Zhejiang Province, P. R. China Post code 322009
ISO 9001	ISO 9001 Certificate [2021-2024] Changzhou
classification sur le flash test systématique	0 à +5 Wc
mesure(s) par électroluminescence	Simple
inspection finale	Oui

Déclaration Environnementale des modules photovoltaïques TSM-xxx DE09.08	
Le procédé associé à cette gamme de modules ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).	

Composants identifiables visuellement des modules photovoltaïques TSM-xxx DE09.08	
Nature et nombre de cellules	monocristalline au nombre de 120 cellules (24 lignes x 5 colonnes)
Boîtes de connexion	Trina Solar TS 306x
Connecteurs	TS4 - Trina Solar Co., Ltd

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Caractéristiques mécaniques des modules photovoltaïques TSM-xxx DE09.08	
épaisseur du verre et tolérances	3,2mm +/-0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	Long côté : - Ix = 2,08 cm ⁴ - Iy = 1,13 cm ⁴ Petit côté : - Ix = 1,30 cm ⁴ - Iy = 0,49 cm ⁴
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6 anodisé
prise en feuillure du laminé	8,5 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	7 000 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	4 000 Pa



Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Partie 7 JAM54D40/LB/LR biverre 1,6/1,6mm et 2/2mm

JA SOLAR

JAM 54D40/LB biverre 1,6/1,6 mm
JAM 54D40/LB biverre 2 /2 mm
JAM 54D40/LR

Modules JAM54D40/LB						
P_{mpp} (W)	430	435	440	445	450	455
U_{co} (V)	38,5	38,7	38,9	39,1	39,3	39,5
U_{mpp} (V)	32,12	32,29	32,47	32,65	32,82	33,00
I_{cc} (A)	14,14	14,23	14,31	14,40	14,48	14,56
I_{mpp} (A)	13,39	13,47	13,55	13,63	13,71	13,79
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,3					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,26					
αT (I_{cc}) [%/K]	0,046					
Courant inverse maximum (A)	30					

Modules JAM54D40/LR						
P_{mpp} (W)	445	450	455	460	465	470
U_{co} (V)	39,1	39,3	39,5	39,7	40,2	40,4
U_{mpp} (V)	32,65	32,82	33,00	33,17	33,50	33,84
I_{cc} (A)	14,40	14,48	14,56	14,64	14,65	14,66
I_{mpp} (A)	13,63	13,71	13,79	13,87	13,88	13,89
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,290					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,250					
αT (I_{cc}) [%/K]	0,045					
Courant inverse maximum (A)	25					

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors tout (mm)	1 762 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	2,00
Masse (kg) des modules LB biverre 1,6/1,6 mm et LR	22
Masse (kg) des modules LB biverre 2/2 mm	24,8
Masse spécifique (kg/m²) des modules LB biverre 1,6/1,6 mm et LR	11,0
Masse spécifique (kg/m²) des modules LB biverre 2/2 mm	12,4

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	carton
position des modules	verticale
nature des séparateurs	carton
Commentaire	-

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

G05/3228_V4

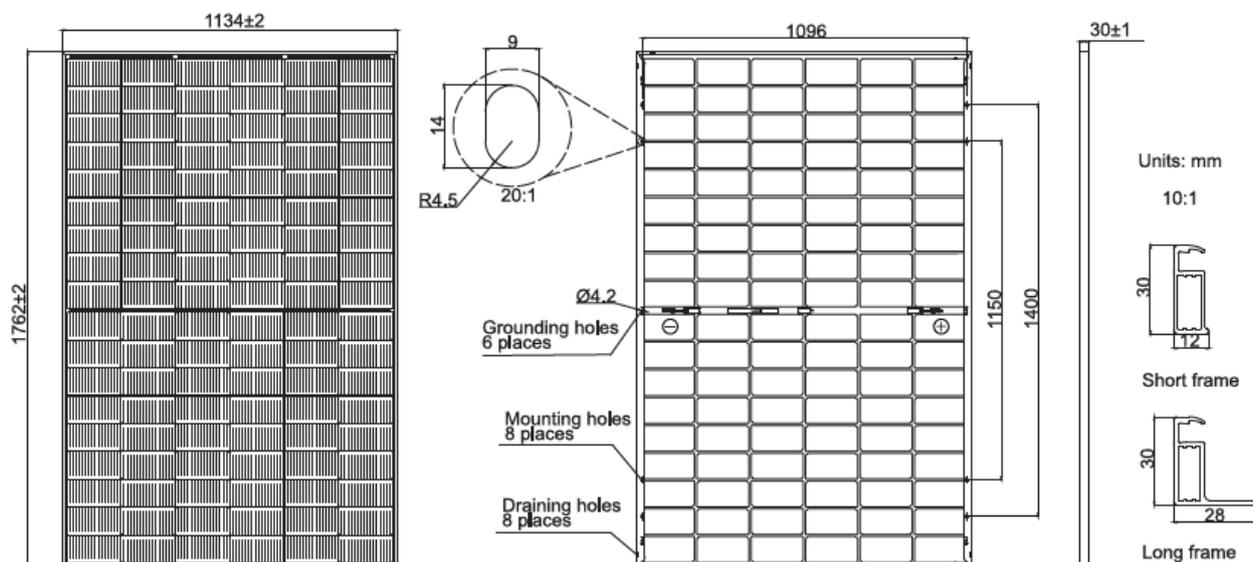
Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Hefei (province Anhui, Chine) Shanghai (Chine) Xingtai (province Hebei, Chine) Yiwu (province Zhejiang, Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à +5 Wc
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

Déclaration Environnementale
Le procédé associé à cette gamme de modules ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristalline au nombre de 108 demi-cellules (18 lignes x 6 colonnes)
Boîtes de connexion	PVJB-JA-005 - JA SOLAR
Connecteurs	QC4.10 - QC Solar

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances des modules LB biverre 1,6/1,6 mm et LR	2 x (1,6 mm ± 0,2 mm)
épaisseur du verre et tolérances des modules LB biverre 2/2 mm	2 x (2,0 mm ± 0,2 mm)
moments d'inertie des profilés du cadre	Long côté : - I _x = 0,43 cm ⁴ - I _y = 1,67 cm ⁴ Petit côté : - I _x = 0,17 cm ⁴ - I _y = 1,05 cm ⁴
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6 anodisé
prise en feuillure du laminé	7,5 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa



Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Partie 8 DMEGC - DMxxxM10(R)T-B54HSW/HBW/HBT

DMEGC

DMxxxM10T-B54HSW/HBW/HBT

DMxxxM10RT-B54HSW/HBW/HBT

Modules DMEGC DMxxxM10T-B54HSW/HBW/HBT

P_{mpp} (W)	420	425	430	435	440
U_{co} (V)	38,81	39,01	39,21	39,41	39,51
U_{mpp} (V)	32,36	32,56	32,76	32,96	33,16
I_{cc} (A)	13,78	13,84	13,90	13,96	14,02
I_{mpp} (A)	13,00	13,07	13,14	13,21	13,28
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,29				
αT (U_{co}) [%/K]	-0,25				
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,048				
Courant inverse maximum (A)	30				

Modules DMEGC DMxxxM10RT-B54HSW/HBW/HBT

P_{mpp} (W)	435	440	445	450	455	460
U_{co} (V)	39,20	39,40	39,60	39,80	40,00	40,20
U_{mpp} (V)	32,54	32,84	33,04	33,24	33,44	33,64
I_{cc} (A)	13,83	13,90	13,97	14,04	14,11	14,18
I_{mpp} (A)	13,33	13,40	13,47	13,54	13,51	13,68
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,29					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,25					
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,048					
Courant inverse maximum (A)	30					

Caractéristiques dimensionnelles des modules DMEGC DMxxxM10T-B54HSW/HBW/HBT

Dimensions hors-tout (mm)	1 722 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	1,95
Masse (kg)	23,6
Masse spécifique (kg/m²)	12,1

Caractéristiques dimensionnelles des modules DMEGC DMxxxM10RT-B54HSW/HBW/HBT

Dimensions hors-tout (mm)	1 762 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	2,00
Masse (kg)	24,5
Masse spécifique (kg/m²)	12,3

Conditionnement

nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	carton
position des modules	horizontalement
nature des séparateurs	angles cartonnés
Commentaire	-

Fabrication

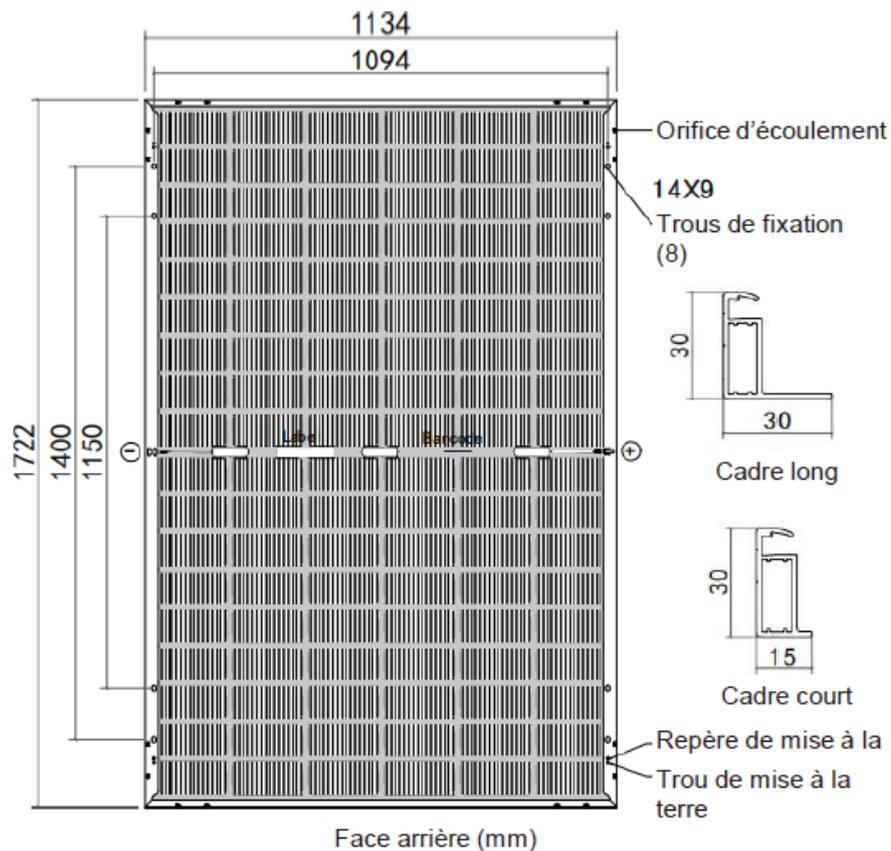
Site(s) de fabrication	Zhejiang, Jiangsu (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à + 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

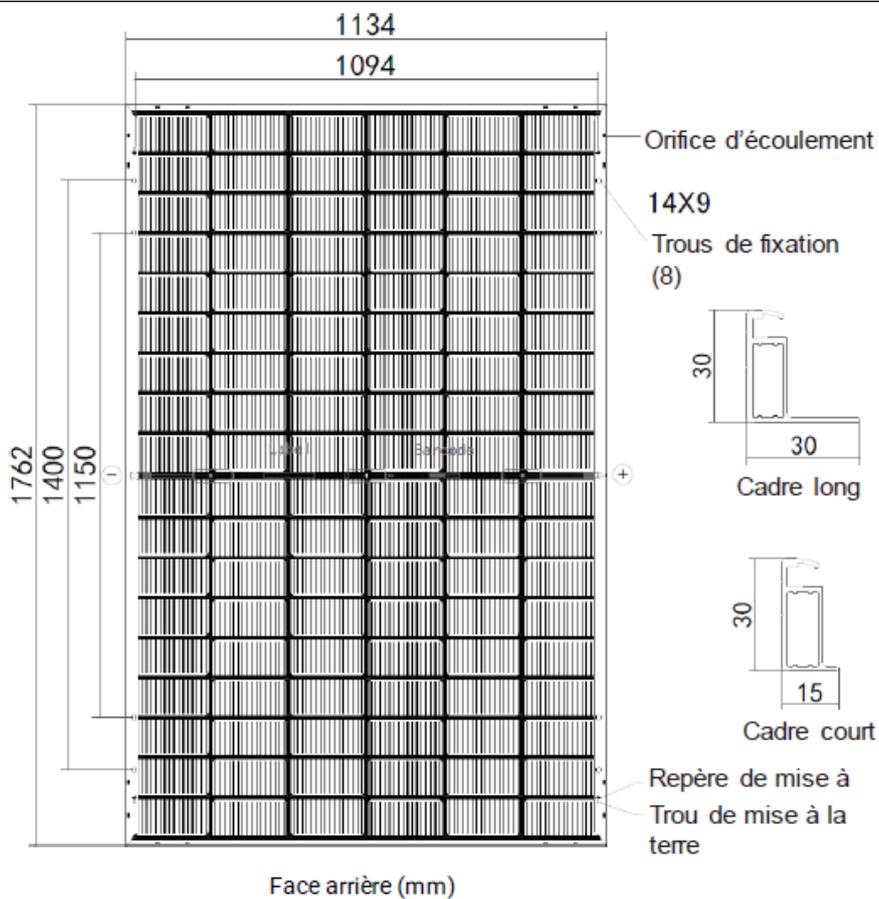
Déclaration Environnementale	
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).	

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	demi-monocristallines au nombre de 108 (18 lignes x 6 colonnes)
Boîtes de connexion	DM-PVJ02 de DMEGC
Connecteurs	PV-KST4-EVO 2 et PV-KBT4-EVO 2 de Stäubli Electrical Connectors
	PV-ZH202B(-5) de Zhejiang Zhonghuan Sunter PV Technology

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	2 x (2,00 ± 0,02 mm)
moments d'inertie des profilés du cadre	<ul style="list-style-type: none"> Profilé grand côté : <ul style="list-style-type: none"> - $I_x = 1,73 \text{ cm}^4$, - $I_y = 0,49 \text{ cm}^4$. Profilé petit côté : <ul style="list-style-type: none"> - $I_x = 1,11 \text{ cm}^4$, - $I_y = 0,20 \text{ cm}^4$.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6
prise en feuillure du laminé	7 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa



Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70



Partie 9 VOLTEC SOLAR TARKA 110 VSMP/VSBP

VOLTEC SOLAR

TARKA 110 VSMP/VSBP

Modules TARKA 110 VSMP						
P_{mpp} (W)	435	440	445	450	455	460
U_{co} (V)	39,90	40,11	40,32	40,53	40,74	40,95
U_{mpp} (V)	33,45	33,65	33,84	34,04	34,23	34,42
I_{cc} (A)	13,56	13,62	13,69	13,75	13,81	13,87
I_{mpp} (A)	13,01	13,08	13,15	13,22	13,29	13,36
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,275					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,228					
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,047					
Courant inverse maximum (A)	30					

Modules TARKA 110 VSBP						
P_{mpp} (W)	435	440	445	450	455	460
U_{co} (V)	39,54	39,75	39,95	40,16	40,37	40,57
U_{mpp} (V)	33,10	33,30	33,50	33,69	33,88	34,07
I_{cc} (A)	13,73	13,79	13,85	13,91	13,97	14,03
I_{mpp} (A)	13,14	13,21	13,29	13,36	13,43	13,50
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,275					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,228					
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,047					
Courant inverse maximum (A)	30					

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 868 x 1 070 x 35
Surface hors-tout (m²)	1,99
Masse (kg)	21
Masse spécifique (kg/m²)	10,5

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	32
nature de l'emballage	PaLETTE bois + film transparent + carton
position des modules	horizontale
nature des séparateurs	Inclus dans le design du cadre
Commentaire	-

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usine de Dinsheim sur Bruche (67190)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	± 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

G05/3228_V4

Sunscape iNova^{PV} Lite GC Ohn70 et Sunscape iNova^{PV} Lite Tilt GC FE Ohn70

Déclaration Environnementale	
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).	

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 110 (10 colonnes de 11 demi-cellules)
Boîtes de connexion	FT20x - Rehne Solar
Connecteurs	PV-KBT4-EVO 2 et PV-KST4-EVO 2 de Stäubli Electrical Connectors

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	- I _x = 2,347 cm ⁴ , - I _y = 0,859 cm ⁴ .
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6
prise en feuillure du laminé	8,5 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	6 000 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	3 000 Pa

