

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3064_V1

ATEx de cas a

Validité du 23/01/2023 au 31/01/2026



Copyright : Société WATTKISS SAS

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 : WATTKISS SAS
Adresse : 3445 Route de Cordon
FR-74700 CORDON

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° 3064_V1 du 31 août 2022

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé d'assemblage de films souples photovoltaïques par adhésion sur bac métallique totalement supporté, de dénomination "Wattkiss 2022", défini dans le Dossier Technique.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 31/08/2022, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société WATTKISS SAS
- technique objet de l'expérimentation : "Wattkiss 2022"

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3064_V1 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 janvier 2026**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulés aux §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

La stabilité mécanique des bacs métalliques de couverture n'est pas remise en cause par le collage des films souples photovoltaïques.

1.2 – Sécurité des intervenants et des usagers

Les dispositions proposées ne présentent pas de risques spécifiques vis-à-vis de la sécurité des intervenants et des usagers, dès lors que l'entreprise de couverture est formée à la spécificité du procédé, et que la coordination entre la société WattKiss et le couvreur est parfaitement gérée.

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.

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

1.4 – Sécurité en cas de séisme

Sans objet.

1.5 – Sécurité électrique

Cette ATEX est assujettie à une vérification des films souples photovoltaïques acceptés pour cette ATEX. Les films souples photovoltaïques qui peuvent être associés à cette ATEX sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, téléchargeable sur le site evaluation.cstb.fr. 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/3064_V1 indiquant qu'il s'agit de la même version de la grille. La version Gn la plus récente de la grille de vérification est celle publiée sur le site evaluation.cstb.fr.

Les films souples 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 films souples photovoltaïques 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

Bien que le collage sur chantier des films souples sur les éléments de couverture soit inédit, le processus est précisément décrit et l'entreprise WattKiss a un premier retour d'expérience, via quelques chantiers réalisés (en particulier, la toiture de la société WattKiss). La faisabilité de la production est donc avérée.

2.2 – Mise en œuvre :

La faisabilité de mise en œuvre par l'entreprise de couverture des éléments "WattKiss 2022" assemblés est probable.

La nécessaire coordination entre couvreur et la société WattKiss ne devrait pas poser de difficulté particulière.

Le présent document comporte 82 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3064_V1 du 31 août 2022

3°) Risques de désordres

Le processus d'assemblage sur chantier, au sol, est une étape délicate pour la tenue des films souples sur la couverture. Toute défaillance pourrait induire un risque de décollement dans le temps.

Toute substitution de coloris des éléments métalliques induit un risque de non tenue dans le temps des films souples.

La présence des films souples photovoltaïques restreint les zones de circulation sur la couverture, lors de la mise en œuvre et lors des entretiens ultérieurs de la couverture, dans la mesure où il n'est pas admissible de circuler directement sur les films souples.

Le changement des revêtements organiques nommément cités dans le Dossier d'ATEX remet en cause la durabilité du procédé, le risque de décollement des films photovoltaïques n'étant alors pas exclu.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- vérifier la validité en cours des DTA du GS 5.1 cités dans la présente ATEX ;
- s'assurer que les revêtements organiques nommément désignés dans la présente ATEX – à l'exception du coloris RAL 7016 du procédé STYL INOV de PRIVE SA, justifié dans le cadre de la présente ATEX –, sont visés favorablement dans les DTA du GS 5.1 cités dans la présente ATEX ;
- vérifier que chaque assemblage de l'élément de couverture avec le film souple photovoltaïque dispose d'une feuille de contrôle qualité conformément au Dossier technique (cf. § 7.4) ;
- s'assurer que les ancrages des éventuels Équipements de Protection Individuelle s'effectuent exclusivement dans la charpente et ni dans les voliges supports des bacs ni dans les joints debout de ces mêmes bacs. La pénétration du dispositif d'ancrage se réalise selon les principes des DTU Série 40.4 pour les pénétrations ponctuelles ;
- définir une zone « interdite » aux films photovoltaïques à proximité des parties soudées. La qualification du soudeur devra avoir été validée conformément à l'ISO 9606-02 si la soudure se fait par procédé TIG ;
- d'effectuer une surveillance des points de passage des câbles dans le cadre de l'entretien et du remplacement si nécessaire ;
- vérifier que les modules photovoltaïques associés sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, téléchargeable sur le site evaluation.cstb.fr à la page de l'ATEX n° 3064_V1.
- prendre en compte que les préconisations relatives à l'installation électrique, conformes aux prescriptions actuelles des guides UTE C 15-712 en vigueur, nécessitent d'évoluer parallèlement aux éventuelles mises à jour de ces guides.

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.

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 23 janvier 2023
La Présidente du Comité d'Experts,

Coralie NGUYEN

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : WATTKISS SAS
3445 Route de Cordon
FR-74700 CORDON

Définition de la technique objet de l'expérimentation : "Wattkiss 2022"

Le procédé "Wattkiss 2022" est une solution de couverture photovoltaïque en bac métalliques totalement supporté dont la mise en œuvre comprend un ensemble d'opérations contrôlées permettant l'assemblage par adhésion de films souples photovoltaïques.

Il est destiné à la réalisation d'installations productrices d'électricité solaire.

Il intègre :

- des bacs métalliques des sociétés PRIVE SA (Styl'Inov Profil n°1 / 430 mm) et Dal'Alu (Joint debout Dal'Alu Horizon / 500 mm),
- un adhésif Heliobond PVA 600 BT (adhésif élastomérique butyle à activation thermique),
- des films souples photovoltaïques, fixés aux bacs métalliques par l'adhésif, dont les références et les puissances sont indiquées dans la grille de vérification des modules en cours de validité, téléchargeable sur le site evaluation.cstb.fr à la page de l'Appréciation Technique d'Expérimentation publiée. Ils présentent les caractéristiques dimensionnelles suivantes :
 - largeur inférieure à 415 mm hors tout,
 - longueur inférieure à 6 m hors tout,
 - longueur des câbles de connexion comprise entre 350 et 450 mm de chaque côté de la boîte connexion,
 - épaisseur (hauteur) de la boîte de connexion inférieure à 25 mm.

Le domaine d'emploi du procédé "WattKiss 2022" est plus restrictif que ceux des procédés de couverture Styl'Inov Profil n°1 et Joint debout Dal'Alu visés dans leur DTA respectifs. Il vise :

- La France européenne.
- Un climat de plaine.
- Des locaux à faible et moyenne hygrométrie.
- Une couverture froide ventilée.
- Sur versants plans uniquement.
- De pentes minimum 5 % et maximum 111 %.
- Les travaux neufs et la rénovation totale des couvertures (y compris les supports).
- Des limites de hauteur de bâtiments en conformité avec les DTA des procédés de couverture, avec des restrictions pour le coloris RAL 7016 Styl'Inov.

La largeur utile des profils retenue est de 430 mm pour le Styl'Inov Profil n°1 et de 500 mm pour le Dal'Alu Horizon 500.

L'assemblage des films souples photovoltaïques avec les bacs métalliques de couverture relève de la responsabilité de la société WattKiss.

L'assemblage des films souples photovoltaïques doit être réalisé dans des conditions d'atmosphère contrôlée, c'est à dire température, hygrométrie et pureté de l'air contrôlées. L'assemblage doit être réalisé dans un espace portable fourni par la société WattKiss à atmosphère contrôlée, situé à proximité du chantier de l'installation photovoltaïque.

Cet assemblage nécessite l'utilisation d'une lamineuse basse pression, permettant d'assurer une pression de collage constante, sur toute l'interface entre les films souples photovoltaïques et les bacs métalliques de couverture.

Le cheminement des câbles s'effectue au-dessus des joints debout sertis pour éviter le contact potentiel avec des bordures d'éléments de toiture coupant et pour ne pas interférer avec l'écoulement de l'eau. Un tube IRL PVC de 20 mm est utilisé permettant de passer l'un des câbles solaires à l'intérieur du tube sur les joints debout.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3064_V1 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 OEUVRE

Ce document comporte 77 pages.

Procédé Watkiss 2022

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts du 31/08/2022

Datée du 17 janvier 2023

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3064_V1.

Dossier Technique

ATEX de cas a

Procédé WattKiss 2022

Avec :

Films souples photovoltaïques référencés dans la grille de gamme de modules disponibles est mise à jour sur le site internet du CCFAT,

Films souples photovoltaïques fixés par adhésion sur des feuilles et longues feuilles métalliques de couverture à joint debout.

Flexible photovoltaic films fixed by adhesion to standing seam metal sheet roof.

Et éléments de couverture en feuilles métalliques à joint debout :

Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25 Gris Graphite RAL 7022 35 µm Polyester

Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25 Ardoise RAL 5008 35 µm Polyester

Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25 Gris Anthracite RAL 7016 35 µm Polyester

Dal'Alu Horizon 500 x 25 GA19 Gris Antique Tricouche Polyester Polyuréthane 50 à 55 µm

Titulaire: WattKiss S.A.S.
3445 Route de Cordon 74700 Cordon
Tél : 04 50 91 73 88 / 07 79 56 87 90
E-mail : contact@wattkiss.com

Sommaire :

- 1- Principe de base P.3**
- 2- Destination et domaine d'emploi P.4**
- 3- Éléments constitutifs P.7**
 - 3.1 Styl'Inov profil n° 1 430 x 25
 - 3.2 Joint debout Dal'Alu Horizon 500 x 25
 - 3.3 Films souples photovoltaïques Flisom eFlex
 - 3.4 Sertisseuses
- 4- Fabrication et contrôle P.16**
 - 4.1 Éléments de couverture Styl'Inov Profil n° 1
 - 4.2 Éléments de couverture Joint debout Dal'Alu Horizon 500
 - 4.3 Films souples photovoltaïques Flisom eFlex
 - 4.4 Adhésif Heliobond PVA 600 BT
 - 4.5 Contrôle périodique de l'adhésion entre éléments de couverture et films photovoltaïques
- 5- Conditionnement, étiquetage, stockage P.17**
 - 5.1 Éléments de couverture Styl'Inov Profil n° 1
 - 5.2 Éléments de couverture Joint debout Dal'Alu Horizon 500
 - 5.3 Films souples photovoltaïques Flisom eFlex
- 6- Sécurité des personnes et mise en œuvre des films souples photovoltaïques P.20**
- 7- Assemblage des films souples photovoltaïques avec les éléments de couverture P.21**
 - 7.1 Préparation de l'espace de travail
 - 7.2 Stockage et déemballage des composants
 - 7.3 Préparation et traitement de surface des éléments de couverture
 - 7.4 Collage des films souples photovoltaïques avec les éléments de couverture
 - 7.5 Réemballage des éléments de couverture WattKiss
 - 7.6 Calepinage des éléments de couverture WattKiss
- 8- Mise en œuvre du procédé WattKiss 2022 avec films souples photovoltaïques P.26**
 - 8.1 Manutention des éléments de couverture WattKiss sur le toit
 - 8.2 Pose et sertissage des éléments de couverture WattKiss
 - 8.3 Points singuliers de couverture
 - 8.4 Protection des films souples photovoltaïques en cas d'opération de soudure
- 9- Mise en œuvre électrique P.31**
 - 9.1 Mise à la terre de la toiture
 - 9.2 Mise en place de l'installation électrique : Onduleur, boîtier de protection, passage de câble
 - 9.3 Connexion des films souples photovoltaïques sur la couverture
 - 9.4 Nettoyage et enlèvement des feuilles et films de protection
 - 9.5 Schéma électrique typique
 - 9.6 Mise en service de l'installation
- 10- Résumé de la séquence des différentes étapes de l'installation solaire P.35**
- 11- Formation et Assistance technique P.36**
- 12- Entretien, remplacement et recyclage des films souples photovoltaïques Flisom P.36**
 - 12.1 Entretien des films souples photovoltaïques Flisom
 - 12.2 Remplacement des films souples photovoltaïques Flisom
 - 12.3 Recyclage des films souples photovoltaïques Flisom
- 13- Résultats expérimentaux, Pièces justificatives P.38**
- 14- Annexes P.39**

1-Principe de base

Le procédé WattKiss 2022 est une solution de couverture photovoltaïque en bac métallique totalement supporté dont la mise en œuvre consiste en un ensemble d'opérations contrôlées, permettant l'assemblage par adhésion de films souples photovoltaïques, de type couches minces CIGS (Cuivre, Indium, Gallium, Sélénium) produits par la société Flisom AG (Suisse) avec des produits des sociétés Styl'Inov (Styl'Inov Profil n° 1) et Dal'Alu (Joint debout Dal'Alu Horizon 500).

Le procédé WattKiss 2022 est destiné aux couvertures sur bâtiment neuf ou en rénovation totale de toiture. Cette ATEx prévoit la possibilité d'évolution d'une grille de gammes de modules dont les modules peuvent être intégrés en tant qu'élément constitutif du procédé photovoltaïque. L'évolution de la grille se basera sur le Référentiel de vérification des modules en Avis Technique. Les dossiers techniques associés à chaque gamme de module ont été fournis afin que le CSTB établisse la grille de module initiale.

L'assemblage des films souples photovoltaïques sur les éléments de couverture est réalisé au sol dans l'environnement immédiat du chantier de couverture, avec un processus industriel portable et contrôlé, spécifique à la société WattKiss.

Les principales étapes du procédé sont détaillées aux § 7 et 8.

Acteurs de la réalisation du chantier	Compétences	Responsabilités
Architecte et/ou Maître d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> - Qualification Architecte et/ou Maître d'œuvre - Conception du projet - Planification d'ensemble du projet de construction incluant la performance énergétique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relation avec le client - Réalisation du plan d'ensemble du projet - Obtention de l'autorisation d'urbanisme en liaison avec le propriétaire ou client - Intégration du plan d'action des différents acteurs et métiers intervenant dans le projet
Couvreur	<ul style="list-style-type: none"> - Qualification couvreur - Conception de la couverture selon les DTA des procédés "STYL'INOV n°1" et "Joint debout DAL'ALU" - Réalisation de la couverture 	<ul style="list-style-type: none"> - Communication avec WattKiss, pour vérifier la compatibilité du projet avec le procédé WattKiss 2022 - Achat des éléments de couverture nécessaires à la réalisation du projet - Mise en œuvre de la couverture (éléments supports, membrane d'interposition éventuelle, éléments de couverture sans film souple photovoltaïque et éléments de couverture WattKiss, traitement des points singuliers...) - Respect des prescriptions de mise en œuvre spécifiques du procédé WattKiss 2022
Société WattKiss	<ul style="list-style-type: none"> - Qualification QualiPV - Etude énergétique - Réalisation de l'assemblage film souple photovoltaïque / élément métallique de couverture au sol - Réalisation des connexions électriques 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification compatibilité du site vis-à-vis du domaine d'emploi - Etude énergétique en liaison avec l'architecte ou maître d'œuvre permettant de dimensionner l'installation solaire et son intégration sur le toit - Préparation du chantier avec le couvreur et en particulier définition du plan de calepinage compatible avec l'étude et le plan de toiture - Achat des films souples photovoltaïques et de l'ensemble des composants de l'installation solaire - Assemblage au sol des films souples photovoltaïques Flisom eFlex avec les éléments de couverture métalliques - Transfert, au sol, des éléments de couverture WattKiss, au couvreur, qui les assemble sur le toit - Réalisation des connexions de câbles sur le toit, installation du/des onduleurs et du boîtier de protection, connexion au tableau général basse tension de la construction - Passage du consuel et transmission du visa consuel au gestionnaire de réseau (Enedis) pour démarrage de l'installation

Tableau 1 : Responsabilités et compétences des principaux acteurs

Une société sous-traitante éventuelle de la société WattKiss doit justifier d'une formation spécifique de la part de la société WattKiss.

2- Destination et domaine d'emploi

Le procédé WattKiss 2022 est constitué de l'association par collage de films souples photovoltaïques Flisom eFlex avec des couvertures :

- Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25.
- Joint debout Dal'Alu Horizon 500 x 25.

Les feuilles métalliques utilisées avec le procédé WattKiss 2022 sont mises en œuvre conformément à leur Document Technique d'Application, en pose totalement supportée, en couverture froide ventilée (sur voliges ou planches dont la sous face est ventilée).

Le procédé WattKiss 2022 est prévu sur des bâtiments de versant plan, de pente comprise entre 5 % et 111 % (sauf en région de neige E entre 800 et 900 m d'altitude : 22% à 111%), en construction neuve ou en rénovation totale de couverture (y compris les supports des feuilles métalliques), avec les caractéristiques suivantes :

Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25 :

- Longueur de rampant de 15 m maximum sans ressaut ou 30 m avec un ressaut.
- Hauteur de bâtiment selon le DTA en vigueur (n° 5.1/18-2555_V2 à la date de publication de la présente ATEX).
- Bâtiment ouvert ou fermé.

Dal'Alu Horizon 500 x 25 :

- Bâtiment de longueur de rampant de 10 m maximum.
- Hauteur de bâtiment selon le DTA en vigueur (n° 5.1/17-2550_V2 à la date de publication de la présente ATEX).
- Bâtiment ouvert ou fermé

L'emploi du procédé WattKiss 2022 n'est pas prévu sur les zones suivantes :

- DOM-TOM.
- Zone montagne d'altitude supérieure à 900 m.
- Dans des locaux à forte et très forte hygrométrie.
- Les couvertures cintrées.

Les tableaux 2 à 6 synthétisent le domaine d'emploi du procédé WattKiss 2022.

Procédé WattKiss 2022 avec :	Forme de versant	Pente	Longueur de rampant maximale	Hauteur maximale bâtiment fermé	Hauteur maximale bâtiment ouvert	Limite exposition atmosphérique extérieure
Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25	Versants plans	5% < P < 111 % en toute région, sauf : région E et altitude supérieure à 800 m 22% < P < 111 %	15 m sans ressaut 30 m avec ressaut	Cf. tableau 4	Cf. tableau 4	Cf. tableau 5
Dal'Alu Horizon 500 x 25	Versants plans	5% < P < 111 % en toute région, sauf : région E et altitude supérieure à 800 m 22% < P < 111 %	10 m			Cf. tableau 6

Tableau 2 : Domaine d'emploi global du procédé WattKiss 2022. Pente et longueur de rampant

Procédé WattKiss 2022 avec:	Coloris	Pente	Région de neige	Altitude Maxi (m)
Styl'Inov Profil N°1 430 X 25	Gris Graphite RAL 7022 35 µm Polyester	5% < P < 111 % en toute région sauf: région E et altitude supérieure à 800 m 22% < P < 111 %	Toutes régions	< 900 m
	Ardoise RAL 5008 35 µm Polyester	5% < P < 111 % en toute région sauf: région E et altitude supérieure à 800 m 22% < P < 111 %	Toutes régions	< 900 m
	Gris Anthracite RAL 7016 35 µm Polyester	5% < P < 111 % en toute région sauf: région E et altitude supérieure à 800 m 22% < P < 111 %	Toutes régions	< 900 m
Dal'Alu Horizon 500 X 25	GA19 Gris Antique Tricouche Polyester Polyuréthane 50 à 55 µm	5% < P < 111 % en toute région sauf: région E et altitude supérieure à 800 m 22% < P < 111 %	Toutes régions	< 800 m

Tableau 3 : Domaine d'emploi du procédé WattKiss 2022. Régions de neige et pente selon NV 65 modifiées.

ATEX de cas a 'Procédé WattKiss 2022'

Le présent document comporte 82 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Procédé WattKiss 2022 avec:	Coloris	Zone de vent admissible et type de bâtiment (Ouvert ou Fermé)	Hauteur maxi DTA Styl'Inov et Dal'Alu	Hauteur Procédé WattKiss 2022	Type de site admissible			Implantation Pv sur la toiture			
					Protégé	Normal	Exposé	Partie Courante	Rives	Angles	
Styl'Inov Profil N°1 430 X 25	Gris Graphite RAL 7022 35 µm Polyester	Zone 1 Ouvert	Site Protégé, Normal et Exposé H ≤ 6 m	H ≤ 6 m	■	■	■	■	■	○	
		Zone 1 Fermé	Site Protégé, Normal et Exposé 40 m(40m)	H ≤ 25 m	■	■	○	■	■	■	
		Zone 1 Fermé		H > 25 m et H ≤ 30 m	■	■	■	■	■	○	
		Zone 2 Ouvert	Site Protégé, Normal et Exposé H ≤ 6 m	H ≤ 6 m	■	■	○	■	■	○	
		Zone 2 Fermé	Site Protégé et Normal H ≤ 40 m (40 m), Site exposé 30 m (40 m)	H ≤ 30 m	■	■	○	■	■	○	
		Zone 3 Ouvert	Site Protégé et Normal H ≤ 6 m	H ≤ 6 m	■	■	○	■	○	○	
		Zone 3 Fermé	Site Protégé, Normal et Exposé 15 m (15 m)	H ≤ 15 m	■	■	■	■	○	○	
		Zone 4 Ouvert	Site Protégé, Normal et Exposé 3 m	H ≤ 3 m	■	■	○	■	○	○	
		Zone 4 Fermé	Site Protégé, Normal et Exposé 15 m (15 m)	H ≤ 15 m	■	■	■	■	○	○	
	Ardoise RAL 5008 35 µm Polyester	Zone 1 Ouvert	Site Protégé et Normal H ≤ 6 m	H ≤ 6 m	■	■	○	■	■	■	
		Zone 1 Fermé	Site Protégé, Normal et Exposé 40 m(40m)	H ≤ 25 m	■	■	○	■	■	○	
		Zone 1 Fermé		H > 25 m et H ≤ 30 m	■	■	■	■	○	○	
		Zone 2 Ouvert	Site Protégé, Normal et Exposé H ≤ 6 m	H ≤ 6 m	■	■	○	■	■	○	
		Zone 2 Fermé	Site Protégé et Normal H ≤ 40 m (40 m), Site exposé 30 m (40 m)	H ≤ 30 m	■	■	○	■	■	○	
		Zone 3 Ouvert	Site Protégé et Normal H ≤ 6 m	H ≤ 6 m	■	■	○	■	○	○	
		Zone 3 Fermé	Site Protégé, Normal et Exposé 15 m (15 m)	H ≤ 15 m	■	■	■	■	○	○	
		Zone 4 Ouvert	Site Protégé, Normal et Exposé 3 m	H ≤ 3 m	■	■	○	■	○	○	
		Zone 4 Fermé	Site Protégé, Normal et Exposé 15 m (15 m)	H ≤ 15 m	■	■	■	■	○	○	
	Gris Anthracite RAL 7016 35 µm Polyester	Zone 1 Ouvert	Site Protégé, Normal et Exposé H ≤ 6 m	H ≤ 6 m	■	■	■	■	■	○	
		Zone 1 Fermé	Site Protégé, Normal et Exposé 40 m(40m)	H ≤ 25 m	■	■	○	■	■	■	
		Zone 1 Fermé		H > 25 m et H ≤ 30 m	■	■	■	■	■	○	
		Zone 2 Ouvert	Site Protégé, Normal et Exposé H ≤ 6 m	H ≤ 6 m	■	■	○	■	■	○	
		Zone 2 Fermé	Site Protégé et Normal H ≤ 40 m (40 m), Site exposé 30 m (40 m)	H ≤ 30 m	■	■	○	■	■	○	
		Zone 3 Ouvert	Site Protégé et Normal H ≤ 6 m	H ≤ 6 m	■	■	○	■	○	○	
		Zone 3 Fermé	Site Protégé, Normal et Exposé 15 m (15 m)	H ≤ 15 m	■	■	■	■	○	○	
		Zone 4 Ouvert	Site Protégé, Normal et Exposé 3 m	H ≤ 3 m	■	■	○	■	○	○	
		Zone 4 Fermé	Site Protégé, Normal et Exposé 15 m (15 m)	H ≤ 15 m	■	■	■	■	○	○	
	Dal'Alu Horizon 500 X 25	GA19 Gris Antique Tricouche Polyester Polyuréthane 50 à 55 µm	Zone 1 Ouvert	Site Protégé et Normal H ≤ 30 m (40 m)	H ≤ 10 m	■	■	○	■	○	○
			Zone 1 Fermé	Site Protégé et Normal H ≤ 40 m	H ≤ 30 m	■	■	○	■	○	○
			Zone 2 Ouvert	Site Protégé et Normal H ≤ 15 m (40 m)	H ≤ 6 m	○	○	○	○	○	○
			Zone 2 Fermé	Site Protégé et Normal H ≤ 30 m (40 m)	H ≤ 20 m	■	■	○	■	○	○
			Zone 3 Ouvert	Site Protégé et Normal Non admis (20 m)	-	○	○	○	○	○	○
			Zone 3 Fermé	Site Protégé et Normal H ≤ 10 m (30 m)	-	○	○	○	○	○	○
			Zone 4 Ouvert	Non admis	-	○	○	○	○	○	○
			Zone 4 Fermé	Non admis (20 m)	-	○	○	○	○	○	○
	■	Inclus dans le domaine d'emploi du procédé WattKiss 2022									
○	Exclus du domaine d'emploi WattKiss 2022										

Tableau 4 : Détail du domaine d'emploi du procédé WattKiss 2022 en fonction des coloris. Zones de vent selon NV 65 modifiées.

			Atmosphère extérieure (1)							
			Rurale non polluée	Industrielle ou urbaine		Marine				Spéciale
Procédé WattKiss 2022 avec :	Coloris et revêtement	Classement Rc et Ruv selon EN 1396		Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer < 3 km (*)	Mixte	Particulière
Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25	Gris Graphite RAL 7022 35 µm Polyester	Rc3 / Ruv2	■	■	-	■	○	○	○	○
	Ardoise RAL 5008 35 µm Polyester	Rc3 / Ruv2	■	■	-	■	○	○	○	○
	Gris Anthracite RAL 7016 35 µm Polyester	Rc3 / Ruv2	■	■	-	■	○	○	○	○

■ Revêtement adapté à l'exposition.
 ○ Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et accord du titulaire du DTA.
 - Revêtement non adapté.
 (1) Cf. annexe B de la norme NF P 34-301.
 (*) A l'exclusion du front de mer.

Tableau 5 : Exposition atmosphérique extérieure admissible avec le procédé WattKiss 2022 sur Styl'Inov

			Atmosphère extérieure (1)								
			Rurale non polluée	Industrielle ou urbaine		Marine				Spéciale	
Procédé WattKiss 20220 avec :	Coloris et revêtement	Classement Rc et Ruv selon EN 1396		Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer < 3 km (*)	Mixte	Fort UV	Particulière
Dal'Alu Horizon 430 x 25	GA19 Gris Antique Tricouche Polyester Polyuréthane 50 à 55 µm	Rc3 / Ruv4	■	■	○	■	○	○	○	○	○

■ Revêtement adapté à l'exposition.
 ○ Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et accord du titulaire du DTA.
 - Revêtement non adapté.
 (1) Cf. annexe B.1 du DTU 40.36.
 (*) A l'exclusion du front de mer.

Tableau 6 : Exposition atmosphérique extérieure admissible avec le procédé WattKiss 2022 sur Dal'Alu

3- Eléments constitutifs

Ce chapitre contient les caractéristiques de base caractérisant les éléments constitutifs du procédé WattKiss 2022, qui sont par ailleurs définis dans :

- Styl'Inov : DTA Styl'Inov Profil n° 1 en cours de validité (n° 5.1/18-2555_V1 à la date de publication de la présente ATEEx).
- Dal'Alu : DTA Joint debout DAL'ALU (n° 5.1/17-2550_V2 à la date de publication de la présente ATEEx).
- Flisom eFlex : Fiche technique Flisom eFlex 3,10 m 110 Wc en annexe N°1.

3.1 Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25

Le Styl'Inov profil n° 1 430 x 25 est visé par le DTA n° 5.1/18-2555_V1.

3.1.1 Caractéristiques métalliques

Les caractéristiques mécaniques de l'acier sont conformes aux spécifications de la classe S 220 GD selon la Norme NF EN 10346. Les bobines de tôle d'acier employée pour le procédé WattKiss 2022 sont d'épaisseur nominale 0,60 mm et sont revêtues d'un revêtement polyester de 35µm, composé d'un primaire inhibiteur de 15 µm, cuit au four et d'une couche de finition de 20 µm. De plus, la galvanisation du support en acier répond aux critères de qualité de la classe Z 225 double face selon la norme NF EN 10346.

3.1.2 Caractéristiques dimensionnelles et de coloris Styl'Inov Profil n° 1

Caractéristiques dimensionnelles : cf. DTA Styl'Inov Profil n° 1

- Épaisseur nominale du métal : 0,6 mm.
- Longueur maximum des feuilles : 15 m.
- Largeur des bobines : 500 mm.
- Largeur utile du profil : 430 mm.

Les dimensions du profil n° 1 sont mentionnées sur la figure 1.

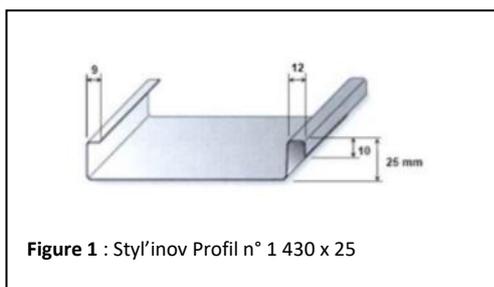


Figure 1 : Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25

Tolérances dimensionnelles : cf. DTA Styl'Inov Profil n° 1

- Sur largeur l : ± 1 mm.
- Sur longueur L : ± 6 mm.
- Sur épaisseur : conformes à la Norme NF P 34-310, tolérance « décalée » (largeur de bande nominale $\leq 1\,200$ mm)
- Sur largeur de bobines refendues : $\pm 1,2$ mm.

Coloris :

Les coloris éléments de toiture Styl'Inov compatibles avec le procédé WattKiss 2022 sont les suivants :

- Gris Graphite RAL 7022 35 µm polyester
- Ardoise RAL 5008 35 µm polyester
- Gris Anthracite RAL 7016 35 µm polyester

3.1.3 Accessoires de fixation

Pattes de fixation (cf. figures 2 et 3) : cf. DTA n° 5.1/18-2555_V1 Styl'Inov Profil n° 1

Les pattes de fixation fixes et coulissantes sont en acier inoxydable X6Cr17 selon la Norme NF EN 10088-1, d'épaisseur 0,6 mm pour les platines des pattes coulissantes et de 0,4 mm pour les épingles des pattes coulissantes et pour les pattes fixes. Les pattes sont percées ou percées cuvelées. Elles sont de hauteur égale au relief des profils de couverture Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25 (25 mm) et sont fixées au support bois.

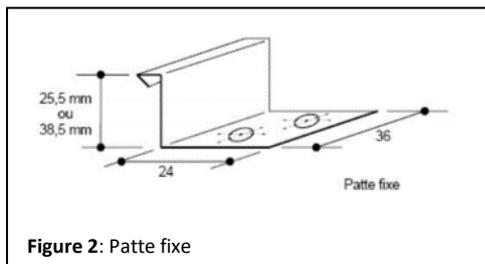


Figure 2: Patte fixe

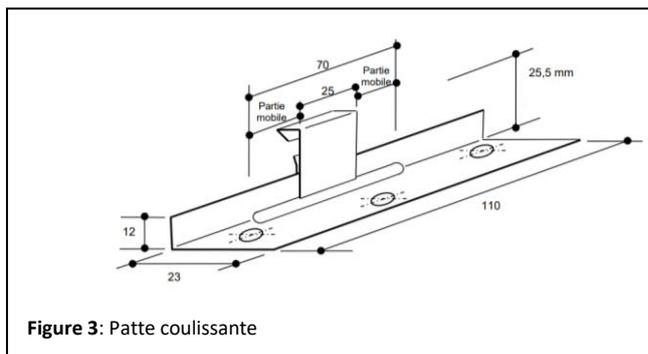


Figure 3: Patte coulissante

Vis à bois et agglomérés (cf. figure 4) : cf. DTA n° 5.1/18-2555_V1 Styl'Inov Profil n° 1

Les vis à bois sont en acier au carbone cémenté et trempé avec protection contre la corrosion (2 cycles Kesternich) ou en acier inoxydable austénitique A2, à tête fraisée, soit à empreinte cruciforme, soit à empreinte Torx. Leur diamètre est de 4 mm et la longueur de 25 mm minimum.

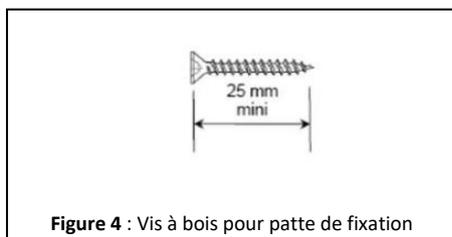


Figure 4 : Vis à bois pour patte de fixation

Vis autoperceuses (accessoires et couturage) (Cf. figures 5 et 6) : cf. DTA n° 5.1/18-2555_V1 Styl'Inov Profil n° 1

Les vis sont en acier au carbone cémenté et trempé, avec revêtement laqué (ex : Durocoat), de diamètre 4,8 mm, de longueur 20 mm et munie d'une rondelle d'étanchéité.

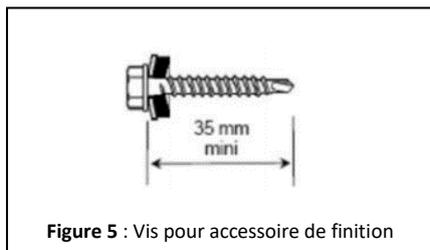


Figure 5 : Vis pour accessoire de finition

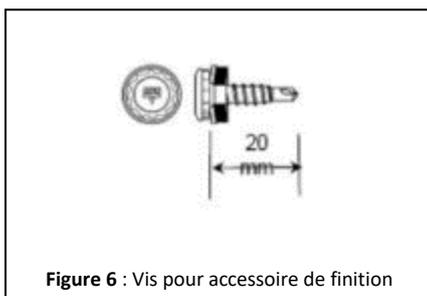


Figure 6 : Vis pour accessoire de finition

3.1.4 Support de couverture

Cf. DTA n° 5.1/18-2555_V1 Styl'Inov Profil n° 1.

Le support en bois massif de la couverture est normalement effectué par le couvreur à l'aide de voliges, frises ou planches. Il est conforme aux paragraphes 5.1311 et 5.1312 du DTU 40.41, en sapin, pin sylvestre, épicéa, peuplier, compatible avec les couvertures en acier galvanisé prélaqué.

Dans le cas de supports non compatibles chimiquement selon le DTU 40.41, il sera nécessaire d'employer un écran d'interposition, conformément aux prescriptions du DTA Styl'Inov Profil n° 1. C'est le cas des supports :

- Autres bois massifs (ex : chêne, châtaignier, red cedar...), d'épaisseur supérieure ou égale à 18 mm,
- Supports de couverture en panneaux de particules certifiés CTB-H ou de contreplaqué certifiés NF extérieur CTB-X, d'épaisseur supérieure ou égale à 18 mm, conformes à la Norme NF DTU 43.4.

3.1.5 Accessoires métalliques de couverture

Ils doivent être conformes aux prescriptions du DTA Styl'Inov Profil n° 1.

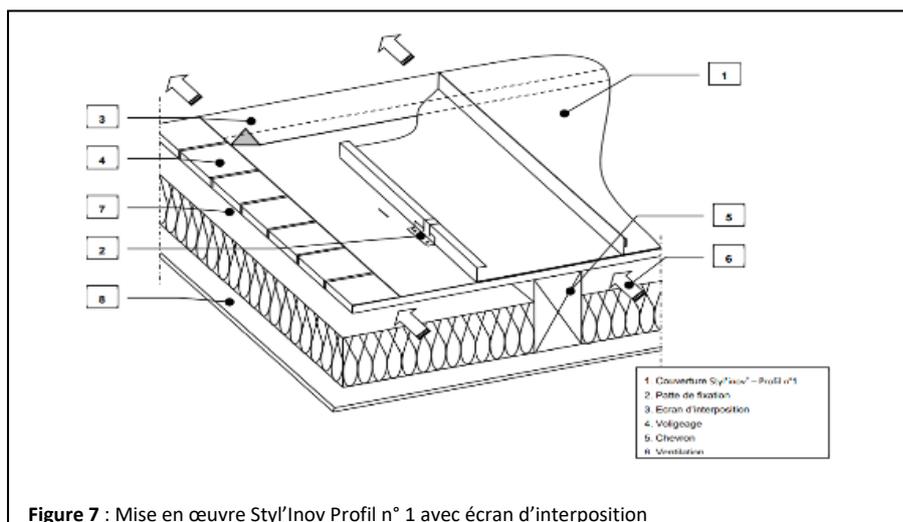
Ils doivent être choisis pour permettre une liaison satisfaisante entre les accessoires et les profils de couverture Styl'Inov Profil n° 1 430 x 25, afin d'assurer la bonne tenue et l'étanchéité de la couverture. L'épaisseur de fabrication des accessoires Styl'Inov Profil n° 1 est au moins égale à 0,55 mm. Les accessoires couramment utilisés pour la création de couverture à joint debout Styl'Inov Profil n° 1, répondent aux Normes NF P 34-402 (bandes façonnées) et NF P 34-403 (couvre-joints) et sont, en outre, utilisables avec le système Styl'Inov, conformément au DTU 40.41.

3.1.6 Écran d'interposition (Cf. figure 7)

Un écran d'interposition peut être mis en œuvre sur voligeage ou platelage, conformément aux prescriptions du DTA Styl'Inov Profil n° 1. Dans le cas d'un voligeage conforme au DTU 40.41, il est à mettre en œuvre si les DPM le prévoient. Pour des raisons acoustiques, l'écran d'interposition est mis en œuvre en cas de combles aménagés ou aménageables.

Dans le cas de supports non compatibles en bois ou en cas de support en panneaux à base de bois, il est nécessaire.

Cet écran est en ouate de polyester, composée à 100 % de fibres polyester, non-tissé, d'épaisseur nominale 13 ± 1 mm et de masse surfacique $110 \text{ g/m}^2 (\pm 5 \%)$ fourni par Privé SA.



3.2 Joint debout DAL'ALU Horizon 500 x 25

Le joint debout DAL'ALU Horizon 500 x 25 est visé par le DTA n° 5.1/17-2550_V2.

3.2.1 Caractéristiques du matériau

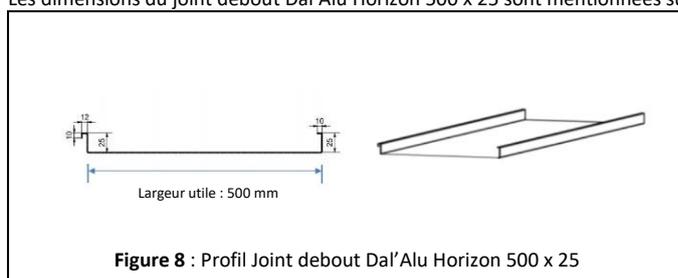
DAL'ALU SAS utilise de l'aluminium 3005 H44 pour la gamme joint debout. La composition chimique de cet alliage est conforme à la norme NF EN 573-3. Les bobines de tôle d'aluminium sont d'épaisseur nominale 0,7 mm.

3.2.2 Caractéristiques dimensionnelles et de coloris

Caractéristiques dimensionnelles : cf. DTA Joint debout Dal'Alu

- Épaisseur nominale du métal : 0,7 mm.
- Longueur maximum des feuilles : 10 m.
- Largeur de la bobine : 570 mm
- Largeur utile du profil : 500 mm.

Les dimensions du joint debout Dal'Alu Horizon 500 x 25 sont mentionnées sur la figure 8.



Tolérances dimensionnelles : cf. DTA Joint debout Dal'Alu

- Sur largeur l : ± 1 mm.
- Sur longueur L : ± 6 mm.
- Sur épaisseur : $\pm 0,06$ mm.
- Sur largeur de bobines refendues : ± 1 mm.

Coloris :

Le coloris élément de toiture Joint debout Dal'Alu Horizon compatible avec le procédé WattKiss 2022 est le suivant :

- GA19 Gris Antique Tricouche Polyester Polyurethane 50 à 55 μm

ATEX de cas a 'Procédé WattKiss 2022'

Le présent document comporte 82 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

3.2.3 Accessoires de fixation

Pattes de fixation (fournies par Dal'Alu) (Cf. figures 9 et 10) : cf. DTA Joint debout Dal'Alu

Les pattes en acier inoxydable sont au minimum, de la qualité X6Cr17 conforme aux normes NF EN 10088, leur épaisseur minimale est de 0,60 mm pour les platines des pattes coulissantes et de 0,40 mm pour les épingles des pattes coulissantes et pour les pattes fixes. Les pattes sont percées ou percées cuvelées conformément au DTU 40.41.

Les pattes sont fixées au support en bois avec des vis ou avec des pointes décrites ci-après.



Figure 9: Patte coulissante

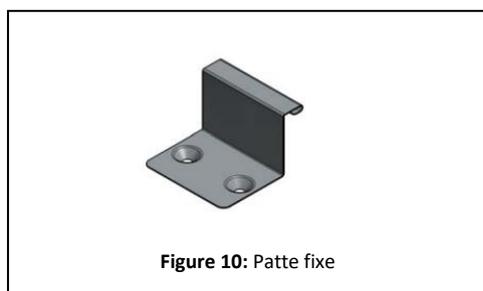


Figure 10: Patte fixe

Vis à bois (fournies par DAL'ALU) : cf. DTA Joint debout DAL'ALU

Les vis à bois doivent être à tête fraisée, soit à empreinte cruciforme, soit à tête fendue. Elles sont conformes à la NF E 25-600.

Les vis ont un diamètre minimum de 4 mm et une longueur minimum de 30 mm. Elles sont en inox austénitique A2 minimum (ou A4 en front de mer).

Pointes annelées : cf. DTA Joint debout DAL'ALU

Les pointes annelées sont conformes à la norme NF EN 10230-1, elles pourront être galvanisées ou non. Elles sont conformes au DTU 40.41.

3.2.4 Support de couverture

cf. DTA Joint debout DAL'ALU.

Le support en bois massif de la couverture est normalement effectué par le couvreur à l'aide de voliges, frises ou planches, conformément au DTU 40.41, d'épaisseur minimale 18 mm.

Le sapin, l'épicéa, le pin sylvestre et le peuplier sont compatibles avec le procédé Joint debout en aluminium laqué DAL'ALU.

Dans le cas de supports non compatibles selon le DTU 40.41, il sera nécessaire d'employer un écran d'interposition, conformément aux prescriptions du DTA Joint debout DAL'ALU. C'est le cas des supports :

- Autres bois massifs (ex : chêne, châtaignier, red ceddar...), d'épaisseur supérieure ou égale à 18 mm,
- Supports de couverture en panneaux de particules certifiés CTB-H ou de contreplaqué certifiés NF extérieur CTB-X, d'épaisseur supérieure ou égale à 18 mm, conformes à la Norme NF DTU 43.4.

3.2.5 Accessoires métalliques de couverture (fournis par DAL'ALU)

Ils doivent être conformes aux prescriptions du DTA Joint debout DAL'ALU.

Les accessoires métalliques de couverture sont préfabriqués en usine par DAL'ALU. Ils sont réalisés dans le même matériau que les éléments de partie courante. La longueur des éléments est de 2 m maximum. On distingue les accessoires Joint debout DAL'ALU suivants (liste non limitative, fournis par DAL'ALU) : larmier ; faitage ventilé ; bande de rive ; bande solin ; coulisseau.

3.2.6 Ecran d'interposition

ATEX de cas a 'Procédé WattKiss 2022'

Un écran d'interposition peut être mis en œuvre sur voligeage ou platelage. Dans le cas d'un voligeage conforme au § 3.2.4, il est à mettre en œuvre si les DPM le prévoient. Pour des raisons acoustiques, l'écran d'interposition est conseillé en cas de combles aménagés ou aménageables.

Dans le cas de supports non compatibles en bois ou en cas de support en panneaux à base de bois, il est nécessaire.

Cet écran est en ouate de polyester, composée à 100 % de fibres polyester, non tissé, d'épaisseur nominale 13 ± 1 mm et de masse surfacique $110 \text{ g/m}^2 (\pm 5 \%)$ (exemple : ISOTOITURE la Société MICHEL SARL, Plastitex Caravanex, 51000 Reims).

3.3 Films souples photovoltaïques Flisom eFlex

Les films photovoltaïques de la société Flisom sont les films PV présentés pour la présente ATEx, les différentes références de Flisom seront intégrées dans une grille de modules évolutive par le CSTB. Les caractéristiques génériques des films souples photovoltaïques en vue des évolutions possibles de la grille de modules sont décrites à la section 3.3.4.

3.3.1 Structure des films souples photovoltaïques Flisom eFlex

Les films souples photovoltaïques flexibles Flisom eFlex sont composés de 5 couches fonctionnelles (Cf. figure 11) :

- Couche 1 : Couche en Fluoropolymère (ETFE) assurant la transmission de la lumière
- Couche 2 : couche d'encapsulation avant et barrière à la vapeur d'eau, composée de TPO enduit.
- Couche 3 : couche qui génère l'effet photovoltaïque. Cette couche est d'environ 4 microns d'épaisseur (Cf. figure 12). Elle est elle-même composée de trois types de couches :
 - 1/ Un substrat de polyimide sur lequel la couche active est déposée et construite par le procédé de fabrication.
 - 2/ La couche active CIGS (Cuivre Indium Gallium Sélénium).
 - 3/ Une couche barrière.
- Couche 4 : Couche d'encapsulation arrière composée d'aluminium.
- Couche 5 : Enfin la couche d'adhésif composée d'Heliobond PVA 600 BT (cf. § 3.3.5).

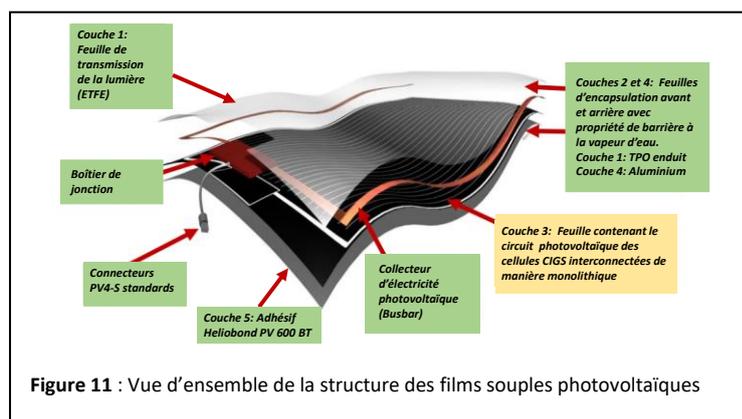
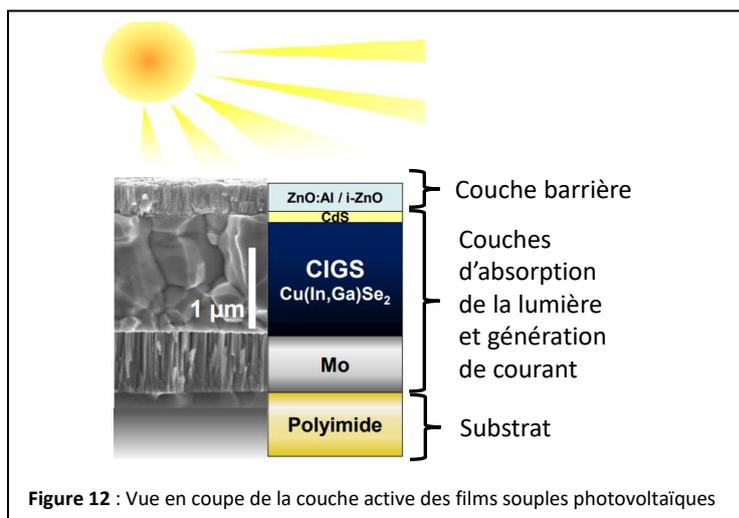


Figure 11 : Vue d'ensemble de la structure des films souples photovoltaïques



3.3.2 Caractéristiques dimensionnelles et coloris des films souples photovoltaïques Flisom eFlex

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex sont disponibles en différentes longueurs, apportant une puissance proportionnelle à leur longueur et adaptable à différents types de couverture.

Les longueurs de références disponibles sont : 5,60 m ; 5,30 m ; 4,75 m ; 4,60 m ; 3,80 m ; 3,10 m ; 2,30 m ; 1,60 m et 0,85 m.

La tolérance dimensionnelle sur la longueur est de +/- 2 mm.

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex font tous 411 mm de large et leur épaisseur est de 2,2 mm, incluant la couche d'adhésif.

Les tolérances dimensionnelles sur la largeur et sur l'épaisseur sont respectivement de +/- 1 mm et +/- 0.2 mm.

L'épaisseur des films souples photovoltaïques, au niveau de la boîte de jonction est de 22,2 mm avec une tolérance de +/- 1 mm.

La masse spécifique des films souples photovoltaïques Flisom eFlex varie entre 2,65 kg/m² et 2,89 kg/m² selon les types utilisés.

Le tableau 7 donne les valeurs de poids spécifiques par modèle de films souples photovoltaïques Flisom eFlex.

Référence	Longueur	Puissance STC	Largeur	Surface	Masse	Masse spécifique
	m	Wc	m	m ²	kg	kg/m ²
Flisom eFlex 5,60 m	5,67	215,00	0,41	2,33	6,40	2,75
Flisom eFlex 5,30 m	5,32	195,00	0,41	2,19	5,80	2,65
Flisom eFlex 4,75 m	4,75	180,00	0,41	1,95	5,40	2,77
Flisom eFlex 4,60 m	4,57	165,00	0,41	1,88	5,30	2,82
Flisom eFlex 3,80 m	3,83	140,00	0,41	1,57	4,40	2,80
Flisom eFlex 3,10 m	3,08	110,00	0,41	1,27	3,50	2,77
Flisom eFlex 2,30 m	2,33	85,00	0,41	0,96	2,70	2,82
Flisom eFlex 1,60 m	1,59	55,00	0,41	0,65	1,80	2,76
Flisom eFlex 0,85 m	0,84	28,00	0,41	0,35	1,00	2,89

Tableau 7 : Poids spécifique, dimensions et puissances des différents types de films souples photovoltaïques Flisom eFlex

La couleur des films souples photovoltaïques Flisom eFlex est bleu noir anthracite uni, très proche du RAL 7016 (Cf. figure 13).



3.3.3 Boîte de jonction, câbles et connecteurs

Boîte de jonction :

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex sont équipés de boîtes de jonction Sunbolts de la société BizLink. Cette boîte de jonction est classée IP67 ou IP68 et ne doit pas être ouverte.

Documentations techniques : cf annexe N°2.

Câbles :

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex utilisent des câbles solaires de type 62930 IEC 131 1X1, 5...35 mm² Halogen Free Low Smoke Jhosin.

Documentations techniques : cf annexe N°3.

Connecteurs :

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex sont équipés de connecteurs Sunbolts S418. Ces connecteurs sont verrouillables pour le raccordement du système photovoltaïque, ils sont conçus pour être montés sur du câble solaire de section 4 à 6 mm² et de diamètre 5,8 à 8 mm. Ils respectent les normes RoHS/ELV, UL et TÜV et sont compatibles avec la nouvelle norme 1500 V. Ils sont classés IP68 (1 m / 24 h). Cf. figure 14.

Documentations techniques : cf annexe N°4.



3.3.4 Grille évolutive de films souples photovoltaïques :

Cette section définit les limites acceptables pour que de nouveaux films souples photovoltaïques soient inclus dans la grille évolutive et dans cet ATEX.

- Les nouveaux films souples photovoltaïques doivent utiliser l'Heliobond PVA 600 BT comme adhésif
- Leur largeur doit être inférieure à 415 mm hors tout.
- Leur certificat IEC doit être valide.
- Leur masse spécifique doit être inférieure à 3 kg/m².
- Leur longueur doit être inférieure à 6 m hors tout.
-

3.3.5 Adhésif Heliobond PVA 600BT

L'adhésif utilisé pour réaliser le collage des films souples photovoltaïques Flisom eFlex sur les éléments de couverture est l'Heliobond PVA 600BT.

C'est un adhésif élastomérique de type butyle conçu pour fournir une excellente adhésion, résistance à l'eau et à l'humidité avec une performance validée sur plus de 20 ans. L'Heliobond PVA 600 BT est utilisé comme adhésif dans la plupart des films souples photovoltaïques flexibles à couches minces et a été testé avec succès pour sa compatibilité avec différents substrats de toitures métalliques.

ATEX de cas a 'Procédé WattKiss 2022'

L'Heliobond PVA 600 BT est un adhésif butyle à activation thermique. Les adhésifs de type butyle sont produits par la copolymérisation d'isobutylène avec de faibles concentrations d'isoprène. La couche d'adhésif placée au dos des films souples photovoltaïques Flisom eFlex est de 0,7 mm Cf. Tableau 8.

Les films souples photovoltaïques eFlex de Flisom avec l'adhésif PVA 600BT doivent être stockés dans un emplacement ombragé, sec et propre et avec une température de 15 à 25°C. L'adhésif est utilisable jusqu'à 12 mois dans le cas où il est stocké selon ces recommandations.

Propriétés de l'Heliobond PVA 600 BT	Valeurs typiques	Méthode de test
Couleur	Noire	Visuel
Température de transition vitreuse	-50° F	ASTM D746
Elongation à la rupture	>1000 %	ASTM D412
Résistance au cisaillement à 88 °C	3500 daN/m	ASTM D1002
Densité	0.97 g/cm ³	ASTM D71
Température d'utilisation	-40°C à +121°C	ASTM D3359
Durée minimum de conservation	1 an	ASTM D1337
Valeurs caractéristiques de pelage minimale à 23°C 3 jours après application selon procédé WattKiss 2022 (T0) et après cycle de vieillissement selon IEC 61215 MQT 11 et MQT 12(6W). Fréquence de test annuelle.		ASTM 3330 Méthode F
Styl'Inov RAL 7022 T0	15,0 N/cm	
Styl'Inov RAL 7022 6W	17,1 N/cm	
Styl'Inov RAL 7016 T0	16,9 N/cm	
Styl'Inov RAL 7016 6W	23,3 N/cm	
Styl'Inov RAL 5008 T0	13,9 N/cm	
Styl'Inov RAL 5008 6W	26,1 N/cm	
Dal'Alu GA19 T0	7,5 N/cm	
Dal'Alu GA 19 6W	23,9 N/cm	

Tableau 8 : Caractéristiques de l'Heliobond PVA 600 BT

3.4 Onduleurs

Cette section n'est pas incluse dans le cadre de l'ATEX, les différentes configurations possibles (Voir Cas 1,2 ci-dessous) sont mentionnées pour référence.

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex sont utilisables avec les types d'onduleurs et de configurations suivants :

- Cas 1 : Un onduleur de chaîne avec transformateur et isolation galvanique.
- Cas 2 : Un onduleur de chaîne sans transformateur avec une capacité de couplage adaptée aux films souples photovoltaïques Flisom eFlex.

Le § 8.2 donne plus de détails sur les différents calepinages liés aux cas 1 et 2.

Dans le cas 2 où un onduleur de chaîne sans transformateur est utilisé, il est important de vérifier la compatibilité de l'onduleur avec les films souples photovoltaïques. Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex ont une capacitance de 200 nF (Nano Farad) par Kwc installé. La capacité de couplage de l'onduleur doit être supérieure à la capacitance par Kwc multipliée par le nombre de Kwc installés. Un exemple de cette vérification amenant vers un type d'onduleur de chaîne sans transformateur est indiqué en annexe N°5.

3.5 Sertisseuses

Le sertissage des éléments de couverture WattKiss (avec film souple photovoltaïque) peut être réalisé :

- Soit avec une sertisseuse automatique de type Jouanel SRLT 12 ou équivalent (cf. figure 15),
- Soit avec une sertisseuse manuelle de type pince à plier double pli, avec protection PVC de type Asturienne 55000126. Voir figure 16 et Annexe 9. Afin de minimiser au maximum le risque de blessure de la surface des films souples photovoltaïques, l'utilisation d'une sertisseuse automatique est à favoriser sauf dans les zones de couverture où cela est impossible. Cf : Annexe 8



Figure 15 : Sertisseuse automatique type Jouanel
SRLT 12



Figure 16 : Pince à fermer double pli avec protection PVC

4- Fabrication et contrôles

4.1- Eléments de couverture Styl'Inov Profil n° 1

Cf. DTA Styl'Inov Profil n° 1.

4.2- Eléments de couverture Joint debout Dal'Alu Horizon 500

Cf. DTA Joint debout DAL'ALU.

4.3- Films souples photovoltaïques Flisom eFlex

4.3.1 Fabrication et contrôle des films souples photovoltaïques Flisom eFlex

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex sont produits dans l'usine de Flisom AG, à Niederhasli, dans le district de Dielsdorf, dans le canton de Zürich en Suisse. C'est également dans cet endroit, que le procédé de fabrication et le contrôle qualité ont été développés, par Flisom, en collaboration avec l'EMPA, le laboratoire fédéral suisse de sciences et technologie des matériaux, ce qui a permis de démarrer en 2017 une ligne industrielle de production de 15 MWc.

Le contrôle qualité porte sur les domaines suivants de la fabrication :

- Les outils de production des couches CIGS : Couches d'évaporation d'épaisseur uniformes à +/- 10 %
- Le procédé de transfert des couches CIGS : Efficacité minimum des cellules de 14 %
- Le procédé de 'patterning' au laser : Précision de +/- 40 microns
- Procédé d'intégration amont : Uniformité d'épaisseur +/- 10%, transmission de lumière de 80 à 85 %
- Procédé d'intégration aval : Contrôle visuel d'absence de bulle dans la couche laminée, Vérification des contacts électriques

Depuis le 30 Avril 2020, Flisom a également démarré une nouvelle ligne de production de 50 MWc, en Hongrie, dans la ville de Kecskemét, dans la région de Kiskunság. Cette ligne de production utilise le même processus de fabrication que celui de l'usine de Niederhasli.

4.3.2 Certification et contrôle qualité des films photovoltaïques Flisom eFlex

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex sont contrôlés par les normes IEC suivantes :

- IEC 61215-1 :2016 (« Terrestrial photovoltaic PV modules. Design qualification and type approval » Part 1)
- IEC 61215-1-4:2016 (« Part 1-4: Special requirements for testing of thin-film CIGS PV modules »)
- IEC 612156-2 :2016 (« Terrestrial photovoltaic PV modules. Design qualification and type approval »)
- IEC 61730-1 :2016 (« Photovoltaic PV module safety qualification-Part 1 : Requirements for construction »)
- IEC 61730-2:2016 (« module safety qualification-Part 2: Requirements for testing »)

Les fiches techniques de ces produits sont en annexes 1,2,3 et 4

4.4- Adhésif Heliobond PVA 600 BT

4.4.1 Fabrication et contrôle de l'adhésif Heliobond PVA 600 BT

La société Kommerling, producteur des adhésifs Heliobond, a été acquise en 2017 par la société HB Fuller, l'un des leaders mondiaux du marché des adhésifs. L'Heliobond PVA 600 BT est produit dans plusieurs usines de la société et en particulier, dans les usines de Bellevue aux Etats Unis, dans l'Etat d'Ohio, ainsi que dans l'usine de Pirmansens, dans la province de Rhénanie-Palatinat.

4.4.2 Contrôle qualité

Les adhésifs Heliobond sont des adhésifs de type butyle à activation thermique et sont contrôlés selon les normes suivantes :

- ISO 9001 :2015 Contrôle de qualité
- ISO 14001 : 2015 Contrôle de l'environnement et des émissions
- ISO 45001 : 2018 Contrôle de la sécurité et de la santé du travail
- ISO 50001 : 2018 Contrôle de l'énergie
- IATF 16949 et VDA 6.3 Contrôle de qualité adapté aux processus industriels par lot

4.4.3 Points de contrôles en production

Cinq points de contrôle pour chaque lot de production.

- Constance de la couleur noire. Contrôle visuel.
- Surface sans irrégularités ou bosses. Contrôle visuel.
- Pénétration au cône de 300 g Norme ASTM D244. Le résultat doit être entre 95 et 140 dmm. (Deci millimètre = 0.1 mm)
- Test de pelage après 24 h à température ambiante. Le résultat doit être supérieur à 3,0 pli. (Pounds per linear inch)
- Test de cisaillement après 24 h à température ambiante. Résultat doit être supérieur à 1,5 psi. (Pounds per square inch)

4.5 Contrôle périodique de l'adhésion entre éléments de couverture et films photovoltaïques

Pour chaque nouveau lot de bac métallique utilisé le contrôle d'adhésion suivant est réalisé

- Application du film photovoltaïque en suivant les étapes du procédé WattKiss (en particulier traitement Isopropanol et pression)
- Laisser reposer 72 h à température ambiante pour amener au temps T0
- Prélever 6 échantillons de 12 cm X 1,5 cm. La distance la plus courte entre chaque échantillon est de 5 cm au minimum
- Réaliser test de pelage selon ASTM 3330 Méthode F
- La valeur de pelage sur chaque échantillon doit être pour chaque échantillon égale ou supérieure à la valeur caractéristique minimale enregistrée dans le tableau 8.
- Les numéros de lots des films photovoltaïques et de l'Heliobond PVA 600 BT sont enregistrés.

5- Conditionnement, étiquetage, stockage

5.1- Eléments de couverture Styl'Inov Profil n° 1

Cf. DTA Styl'Inov Profil n° 1.

5.1.1 Conditionnement et marquage

Palettes protégées, revêtues d'une étiquette indiquant, conformément aux spécifications de la Société Privé SA :

- Privé SA pour l'usine ;
- Destinataire pour les coordonnées du client ;
- Commande pour identifier le N° de la commande client ;
- Réf. Client pour identifier les références du client.

5.1.2 Manutention et stockage

Avant la mise en œuvre, les profils Styl'Inov Profil n° 1 doivent être stockés dans un endroit sec et abrité. En outre, ils doivent être posés sur une aire plane et doivent être surélevés par rapport au niveau du sol, afin de permettre une bonne ventilation.

Il est recommandé d'être prudent dans l'emploi de palettes ou d'autres moyens de levage, afin d'éviter les griffures ou les déformations des profils Styl'Inov Profil n° 1. Toute rayure ou marque constituerait une amorce de corrosion dans le temps et se révélerait inesthétique.

ATEX de cas a 'Procédé WattKiss 2022'

Le présent document comporte 82 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

La société Privé SA recommande l'utilisation de palettes en toiles et d'un palonnier, pour les colis de longueurs supérieures à 6 m. Pour les colis de longueurs inférieures à 6 m, le levage s'effectue à l'aide de fourche de chariot élévateur, au niveau des bastaings en bois protégeant les profils.

Les profils Styl'Inov Profil n° 1 sont revêtus d'un film de protection sur la plage utile. Ce film sera retiré au fur et à mesure de l'assemblage avec les modules Flisom eFlex.

5.2- Eléments de couverture Joint debout Dal'Alu Horizon 500

Cf. DTA Joint debout DAL'ALU.

5.2.1 Conditionnement et marquage

Palettes protégées revêtues d'un film plastique avec étiquettes indiquant :

- Identification de l'usine productrice ;
- Nom, type et couleur du produit ;
- Numéro de commande et d'ordre ;
- NF EN 14783 pour le marquage CE.

5.2.2 Manutention et stockage

Les profilés Joint debout DAL'ALU doivent être entreposés dans un endroit couvert et sec et surélevés par rapport au sol, afin d'assurer une bonne ventilation.

Les profils Joint debout DAL'ALU sont revêtus d'un film de protection sur la plage utile. Ce film sera retiré au fur et à mesure de l'assemblage avec les modules Flisom eFlex.

5.3- Films souples photovoltaïques Flisom eFlex

Ce paragraphe concerne les films souples photovoltaïques reçus par la société WattKiss.

5.3.1 Conditionnement et marquage

Palettes protégées, revêtues d'une étiquette indiquant :

- Flisom AG avec mention de l'usine (Niederhasli ou Kecskemét) ;
- Destinataire pour les coordonnées du client ;
- Commande pour identifier le N° de la commande client ;
- Réf. Client pour identifier les références du client.

5.3.2 Manutention et stockage

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex, avec leur adhésif Heliobond PV600BT, doivent être stockés dans un espace ombragé, sec et propre, avec une température entre 15 et 25 °C. L'adhésif des films souples photovoltaïques stockés selon ces critères, est utilisable pour une durée de 12 mois.

Ne pas marcher sur les films souples photovoltaïques ou leur emballage. Ne pas fléchir les films souples photovoltaïques avec un rayon de courbure inférieur à 500 mm.

Les films souples photovoltaïques eFlex Flisom sont emballés dans des boîtes en carton. La hauteur des boîtes est de 600 mm et leur longueur et largeur dépendent des différentes tailles des films souples photovoltaïques Flisom eFlex utilisés.

Les boîtiers de jonction et les câbles de connexion pour chaque film souple photovoltaïque sont protégés par du papier Kraft. Chaque boîte contient 25 films souples photovoltaïques. Ne pas empiler plus de trois boîtes les unes sur les autres.

5.4- Films souples photovoltaïques Flisom eFlex assemblés aux éléments de couverture métalliques

Ce paragraphe concerne l'équipe de chantier qui réalise l'assemblage des éléments de couverture avec les films souples photovoltaïques.

Les procédures de d'emballage et de protection des éléments assemblés (Films souples photovoltaïques avec les profils de couverture) sont décrites au § 7.5.

5.4.1 Conditionnement, marquage et stockage

L'opération d'assemblage par lamination des films souples photovoltaïques avec les éléments de couverture doit se faire dans une coordination étroite entre la société WattKiss ou son représentant d'une part et le couvreur d'autre part.

Dans le cas où les éléments assemblés ne sont pas directement montés sur la toiture pour leur assemblage par exemple pour des raisons météorologiques, les éléments assemblés doivent être regroupés dans les mêmes palettes que celles ayant servi au transport des éléments de couverture et ces éléments doivent être stockés dans les mêmes conditions que celles mentionnées aux § 5.1 et 5.2. Le marquage des éléments pré assemblés doit se faire en collant par adhésif sur les feuilles de polystyrène une copie de la fiche de contrôle qualité et de traçabilité.

ATEX de cas a 'Procédé WattKiss 2022'

Le présent document comporte 82 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

5.4.2 Manutention

Les procédures de manutention sont décrites au § 8.1.

6-Sécurité des personnes et mise en œuvre des films souples photovoltaïques

6.1- Considérations de sécurité des personnes

Cette section ne traite que des risques électriques liés à l'installation de films souples photovoltaïques. Les risques inhérents en particulier aux travaux en hauteur ne sont pas traités. Les principaux risques et les instructions correspondantes sont les suivants :

- **Choc électrique** : Le courant généré par un film souple photovoltaïque exposé à la lumière du jour ou du soleil est dangereux. L'intensité du courant augmente de manière linéaire avec la radiation de lumière solaire reçue et peut ainsi dépasser les intensités mesurées sous les conditions de test standard (STC) et mentionnées dans la littérature.
Ne travailler sur des installations solaires que dans des conditions atmosphériques sèches et avec des outils secs.
- **Travail sur des films souples photovoltaïques sous tension** : Lors de travail sur le câblage des films souples photovoltaïques Flisom eFlex, l'utilisation d'équipement de sécurité et électrique est indispensable (en particulier gants, chaussures et outils isolants)
- **Tension électrique élevée** : Dans un système photovoltaïque, la tension dans des films souples photovoltaïques assemblés en série est égale à la tension générée par un film souple photovoltaïque, multipliée par le nombre de films souples photovoltaïques. Vérifier à ne pas dépasser la tension acceptable du système installé (en particulier onduleur). Rester conscient du fait que le niveau de tension reste pratiquement le même (avec une intensité plus faible) lorsque les films souples photovoltaïques sont exposés à des niveaux de lumière faible.
- **Arc électrique** : Les films souples photovoltaïques génèrent un courant électrique, quand ils sont directement exposés à la lumière du soleil, même par temps nuageux ou pluvieux, ou au lever ou au coucher du jour. Ne jamais déconnecter des films souples photovoltaïques connectés et en charge, car un arc électrique dangereux serait alors créé, entre les connecteurs et ne s'éteindra pas de lui-même, dû au courant continu qui est généré par les films souples photovoltaïques.

6.2- Maintenance des films souples photovoltaïques

Ne pas utiliser de solvants agressifs ou de brosses abrasives pour le nettoyage des films souples photovoltaïques Flisom eFlex.

De l'eau déminéralisée avec une brosse à poils très doux et du savon sans solvant peuvent être utilisés si nécessaire pour le nettoyage de la surface.

Ne pas utiliser d'objets tranchants en contact avec la surface des films souples photovoltaïques.

Ne pas marcher sur les films souples photovoltaïques. (Cf. : § 7.5)

7- Assemblage des films souples photovoltaïques avec les éléments de couverture

L'assemblage des films souples photovoltaïques avec les profils de couverture relève de la responsabilité de la société WattKiss.

L'assemblage des films souples photovoltaïques doit être réalisé dans des conditions d'atmosphère contrôlée, c'est à dire température, hygrométrie et pureté de l'air contrôlées.

L'assemblage doit être réalisé dans un espace portable fourni par la société WattKiss à atmosphère contrôlée, situé à proximité du chantier de l'installation photovoltaïque.

Cet assemblage nécessite l'utilisation d'une lamineuse basse pression, permettant d'assurer une pression de collage constante, sur toute l'interface entre les films souples photovoltaïques et les feuilles métalliques de couverture. (Cf. : Fiche de contrôle de l'espace de travail en annexe 15).

7.1 Préparation de l'espace de travail

La préparation de l'espace de travail se fait selon les étapes suivantes :

- L'espace de travail portable est fourni par la société WattKiss.
- L'espace de travail permet un contrôle de la température, de l'humidité relative de l'air et de la quantité de particules dans l'air, respectant les points de contrôle mentionnés plus loin.
- Si nécessaire des unités de climatisation, déshumidification et de purification de l'air doivent être utilisées.
- L'intérieur de l'espace portable, ne doit pas être exposé directement à la lumière du soleil.
- Le personnel intervenant sur l'opération d'assemblage, doit être équipé de gants de protection propres, de masques filtrants applicables pour l'utilisation du produit de traitement de surface (cf. § 7.3) et de protections de chaussures propres, afin d'éviter l'entrée de poussière, dans l'espace de travail.
- Les points de contrôle de l'espace de travail sont les suivantes :
 - Température : 15 °C à 25 °C.
 - Humidité relative : Inférieure à 70 %.
 - Particules : Moins de 300 µg/m³ PM2.5.
 - Pas d'ensoleillement direct sur les films souples photovoltaïques (Contrôle visuel).
 - Lamineuse positionnée à plat et contrôlée par un niveau.

Ces points doivent être contrôlés et documentés sur la feuille de contrôle (Cf : Annexe 15) pour chaque nouvel emplacement de l'espace de travail portable. Les mesures de température, d'humidité relative et de particules doivent être réalisées au moins une fois toutes les 4 heures. Voir Figures 17, 18, 19, 20, 21, 22.

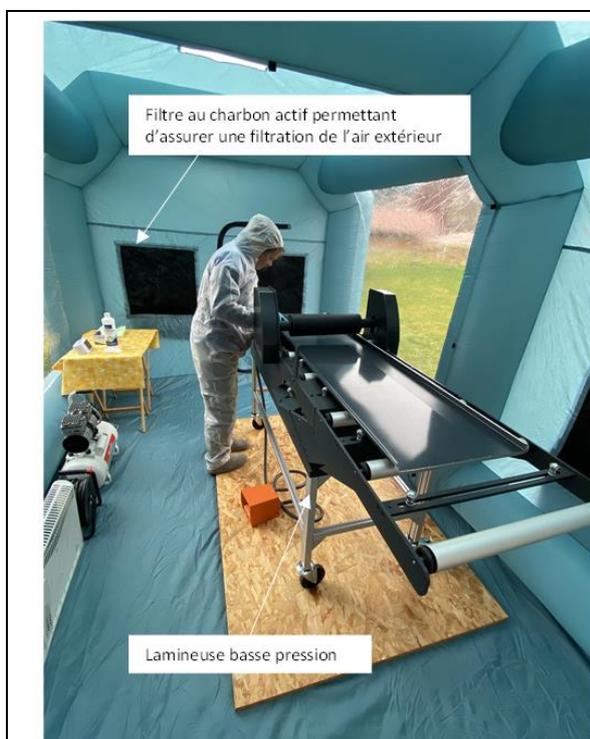


Figure 17 : Lamineuse WattKiss en opération dans l'espace de travail portable gonflable



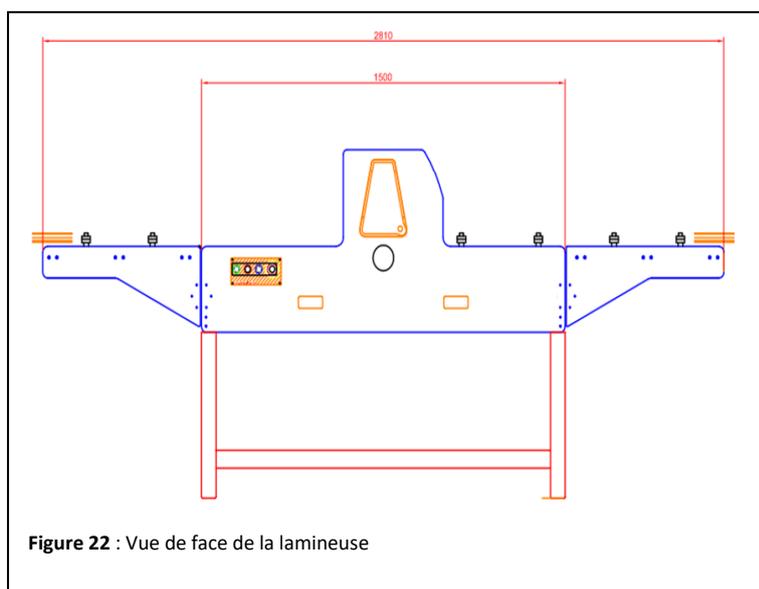
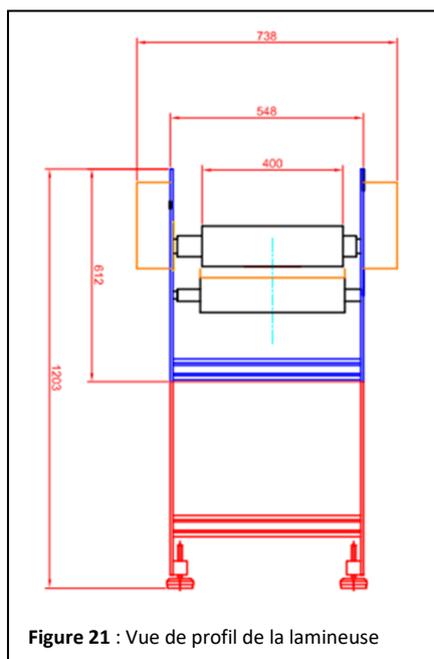
Figure 18 : Essais de lamineuse WattKiss



Figure 19 : Espace de travail portable gonflable mis en œuvre à proximité du chantier



Figure 20 : Contrôle qualité de l'air dans l'espace de travail portable



7.2 Stockage et déemballage des composants

Cf. § 5.

Les éléments de couverture et les films souples photovoltaïques doivent être déemballés un par un. L'intégration par adhésion doit également être réalisée une par une, dans l'espace de travail conforme au § 7.1

7.3 Préparation et traitement de surface des éléments de couverture

- Positionner l'élément de couverture sur la table de convoyage en amont de la lamineuse et le caller entre les guides.
- Enlever le film de protection sur la plage centrale des éléments de couverture et le recycler.
- Appliquer sur la surface des éléments de couverture, de l'isopropanol (2-propanol isopropyl alcool) Voir Annexe 10. Utiliser des lingettes non pelliculables. Changer de lingette pour chaque nouvel élément de couverture.
- Le contrôle est visuel.

7.4 Collage des films souples photovoltaïques avec les éléments de couverture

- Laisser sécher l'élément de couverture au minimum 30 secondes.
- Repérer à l'aide d'un marqueur sur les éléments de toiture, les extrémités avant et arrière du film souple photovoltaïque. Le § 8.2 précise le positionnement à respecter.
- Enlever manuellement les premiers 10 à 20 cm du film de protection couvrant l'adhésif, sur la face arrière des films souples photovoltaïques, côté extrémité arrière et positionner le film souple photovoltaïque de manière à laisser le même espace de 0,5 à 2,5 cm selon les types d'élément de couverture de chaque côté entre le bord du film souple photovoltaïque et le bord de la plage centrale de l'élément de couverture.
- Coller les films souples photovoltaïques flexibles, à la surface des éléments de couverture, avec la lamineuse. Le film de protection opaque, de la face arrière des films souples photovoltaïques est conservé pour l'étape de réemballage (cf. § 7.5)
- Réalisation de la finition manuelle, à l'aide de rouleaux en silicone et bronze (cf. figure 23, figure 24 et figure 25), pour les bordures du film souple photovoltaïque et pour la zone proche de la boîte de jonction ; zones pour lesquelles la lamineuse ne peut pas être utilisée.

Les dimensions et natures des rouleaux de finition sont les suivantes :

- Pour les bordures : rouleau en silicone de 3,65 cm de diamètre et 5 cm de large,
- Pour la zone proche de la boîte de jonction : rouleau en bronze de 2,85 cm de diamètre et 0,5 cm de large.

La pression à exercer est de 5 Kg environ.



Figure 23: Bi Rouleau de finition



Figure 24. Finition bordure



Figure 25. Finition zone boîte jonction

Les éléments de contrôle de cette étape sont les suivants :

- Repères de mesures avant et arrière sur les éléments de couverture.
- Pression exercée par le rouleau de la lamineuse : entre 1400 et 2400 Pa. Ne pas dépasser 2400 Pa.
- Vitesse de la lamineuse : 5 à 10 m/min.
- Diamètre du rouleau 15 cm +/- 5 cm.
- Nature du rouleau supérieur avec revêtement en caoutchouc NBR avec revêtement silicone ou polyuréthane
- Nettoyage du rouleau supérieur avec chiffon électrostatique, après le laminage de chaque film souple photovoltaïque.
- Contrôle des performances du film souple photovoltaïque (voltage) avec un multimètre.
- Contrôle visuel de l'alignement, de l'adhésion du film souple photovoltaïque et de l'absence de poussières et de marques sur la surface.

Chaque assemblage élément de couverture avec film souple photovoltaïque dispose d'une feuille de contrôle qualité. En particulier la tension générée par les films souples photovoltaïques exposés à la lumière solaire après l'opération de laminage est mesurée. Cette même mesure est réalisée à la réception des films souples photovoltaïques par la société WattKiss (avant l'opération de laminage).

Cf. : Fiche de contrôle qualité et de traçabilité pour le collage des films photovoltaïques en Annexe 16.

7.5 Réemballage des éléments de couverture WattKiss

ATEX de cas a 'Procédé WattKiss 2022'

Le présent document comporte 82 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Les éléments de couverture assemblés avec les films souples photovoltaïques sont protégés par deux couches de protection : le film de protection opaque du dos des films photovoltaïques et une feuille de polystyrène de 2 cm d'épaisseur.

- Une fois le processus de collage du film souple photovoltaïque avec l'élément de couverture terminé, re appliquer le film de protection opaque récupéré sur le dos des films photovoltaïques, sur la surface avant des films souples photovoltaïques. Ce film n'a aucun adhésif et sert de protection mécanique et lumineuse pendant la pose sur le toit.
- Appliquer des feuilles de polystyrène de protection de 2 cm d'épaisseur sur la surface avant des films souples photovoltaïques et les fixer par ruban adhésif double face sur la face latérale du joint debout (adhésif positionné sur la tranche des feuilles de polystyrène). Ceci permettra de protéger les éléments pré assemblés, pendant leur manutention et leur pose sur le toit sans gêner le sertissage des éléments de couverture. Voir Annexe 11
- Le contrôle est visuel.

7.6 Calepinage des éléments de couverture WattKiss

Le positionnement des films souples photovoltaïques sur les éléments de couverture, ainsi que le calepinage des éléments de couverture WattKiss sur la couverture, relèvent de la responsabilité de la société WattKiss. La mise en œuvre de la couverture relève de la responsabilité d'une entreprise de couverture. Cf. : §8

Sont indiquées dans le présent paragraphe les spécificités de calepinage liées au photovoltaïque.

7.6.1 Distances minimum entre haut/bas des films souples photovoltaïques et haut/bas des éléments de couverture

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex sont collés sur la surface des éléments de couverture, en respectant les distances suivantes :

- Styl'Inov Profil n° 1 :
Partie amont des films souples photovoltaïques à 90 mm de la partie amont des éléments de couverture (40 mm de relevé de tête plus 50 mm).
Partie aval des films souples photovoltaïques à 400 mm minimum de la partie aval des éléments de couverture. L'inclusion ou non des bandes de rive et des angles dans le domaine d'emploi doit aussi être considérée.
- Joint debout Dal'Alu :
Partie amont des films souples photovoltaïques à 125 mm de la partie amont des éléments de couverture (75 mm du relevé de tête plus 50 mm).
Partie aval des films souples photovoltaïques à 400 mm minimum de la partie aval des éléments de couverture. L'inclusion ou non des bandes de rive et des angles dans le domaine d'emploi doit aussi être considérée.

La partie « amont » des films souples photovoltaïques désigne le côté sur lequel la boîte de jonction est positionnée (cf. figure 26).

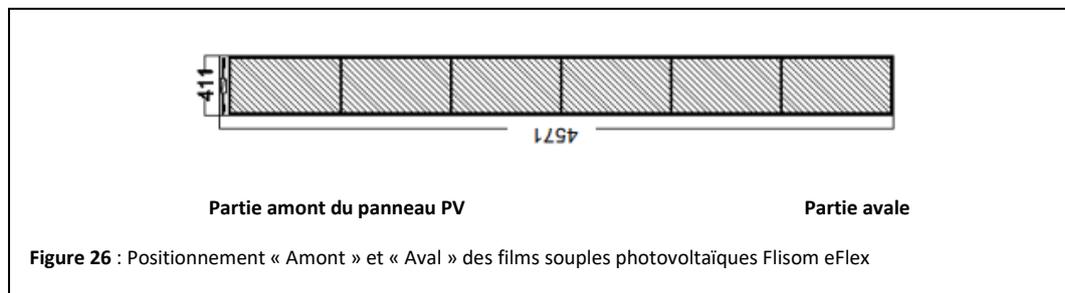


Figure 26 : Positionnement « Amont » et « Aval » des films souples photovoltaïques Flisom eFlex

7.6.2 Calepinage des éléments de couverture WattKiss sur la couverture

Le calepinage des éléments de couverture WattKiss sur la couverture doit tenir compte :

- Des contraintes liées aux procédés de couverture Styl'Inov et Joint Dal'Alu (cf. DTA des procédés).
En particulier :
 - Les longueurs de feuilles maximales sans ressaut, couvertes par les DTA de Styl'Inov et Joint debout Dal'Alu sont respectivement de 15 m et de 10 m.
 - Le recouvrement transversal des feuilles n'est pas prévu dans les DTA des procédés pour les éléments de couverture Styl'Inov et Dal'Alu. Le DTA de la société Styl'Inov autorise un ressaut par versant maximum, le DTA de la société Dal'Alu n'autorise pas les ressauts.
- Des limites d'emploi du procédé WattKiss 2022, indiquées dans les tableaux 2 à 7 du présent document.
En particulier, certains bacs peuvent induire des restrictions en termes de zone de vent, hauteur de bâtiment, ou de zone de couverture (partie courante ou rive).
- De la présence de points singuliers éventuels sur la couverture (de type conduit de cheminées ou fenêtre de toit).
Dans ce cas, un passage pour la maintenance, sans film souple photovoltaïque, doit être conservé, au moins sur un des côtés du point singulier, par un élément de couverture sans film souple photovoltaïque.
- De la présence éventuelle des noues. Les distances à respecter entre la partie aval des films souples photovoltaïques et le bas de l'élément de couverture doit être de 400 mm minimum sur la plus petite longueur de l'élément dans le cas d'une noue.

8- Mise en œuvre du procédé WattKiss 2022

La mise en œuvre du procédé WattKiss 2022 relève de la responsabilité d'une entreprise de couverture, dûment qualifiée et spécifiquement formée par la société WattKiss aux spécificités du procédé WattKiss 2022. La société WattKiss peut fournir une liste d'entreprises agréées avec attestation de formation sur demande.

Le procédé de couverture métallique doit être mis en œuvre par du personnel formé aux spécificités de chaque système, dans le respect des documents suivants :

- Respect des normes de sécurité liées aux travaux en hauteur et sur toiture.
- DTA Styl'Inov Profil n° 1 en cours de validité.
- DTA Joint debout DAL'ALU en cours de validité.

Ne sont repris dans le présent chapitre que les spécificités liées au photovoltaïque.

De manière générale, les chaussures des intervenants sur la couverture (couvreurs, équipes WattKiss) doivent avoir des semelles nettoyées de toutes substances (cailloux ou autres) susceptibles de blesser la surface de la toiture ou des films photovoltaïques. Ne pas marcher sur la surface des films photovoltaïques.

8.1 Manutention des éléments de couverture WattKiss sur le toit

La méthode de manutention recommandée par le fabricant des éléments métalliques (Styl'Inov ou Joint debout Dal'Alu) doit être employée (cf. DTA Styl'Inov Profil n° 1 et Joint debout Dal'Alu).

Les éléments de couverture WattKiss ont leur surface photovoltaïque recouverte par les plaques de polystyrène expansé et par les films de polyester. Voir Figures 27 et 28.

Les éléments de couverture WattKiss ne doivent pas être mélangés, lors de la manutention sur le toit, avec des éléments de couvertures non assemblés avec des films souples photovoltaïques.

Le poids des films souples photovoltaïques doit être pris en compte dans le dimensionnement des moyens de manutention et levage (palettes en particulier).

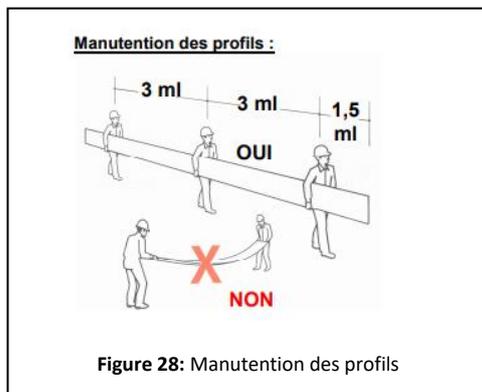
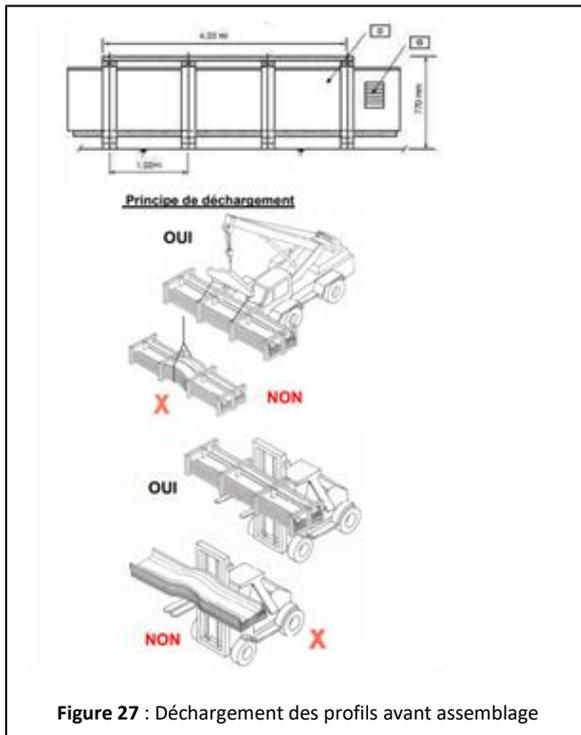
Les palettes pour le transport d'éléments de couverture peuvent être réutilisées, en tenant compte du poids additionnel lié aux films souples photovoltaïques collés aux éléments de couverture.

Les valeurs de masses spécifiques moyennes sont (Cf. Tableau 7) :

- Films souples photovoltaïques Flisom eFlex : 2,8 kg/m².
- Eléments de couverture Styl'Inov sans film souple photovoltaïque : 4,68 kg/m².
- Eléments de couverture Joint debout Dal'Alu sans film souple photovoltaïque : 1,89 kg/m².

Sont donc à prendre en compte l'augmentation des masses spécifiques des zones d'élément de couverture recouverts de film PV :

- Eléments de couverture Styl'Inov : 7,48 kg/m², soit une augmentation de 60 % du poids propre des éléments de couverture sans film PV.
- Eléments de couverture Joint debout Dal'Alu : 4,67 kg/m², soit une augmentation de 250 % du poids propre des éléments de couverture sans film PV.
- Il est recommandé d'être prudent dans l'emploi d'élingues ou d'autres moyens de levage afin d'éviter les griffures ou les déformations. Toute rayure ou marque constituerait une amorce de corrosion dans le temps et se révélerait inesthétique. L'utilisation d'élingues en toiles et d'un palonnier pour les colis de longueurs supérieures à 6 m est recommandée. Pour les colis de longueurs inférieures à 6 m, le levage s'effectue à l'aide de fourche de chariot élévateur au niveau des bastaings en bois.



8.2 Pose et sertissage des éléments de couverture WattKiss

Les étapes de l'opération de sertissage des éléments de couverture WattKiss sont les suivantes :

- Pose des éléments de couverture (avec ou sans film souple photovoltaïque) un par un, en partant du bord de toit.
- Enlèvement des feuilles de polystyrène protégeant les films souples photovoltaïques, tout en laissant les films de protection polyester en place. Le film Polyester 50 micron protège la surface du film souple photovoltaïque lors du passage des roues de la sertisseuse automatique.
- Réalisation du sertissage : Le sertissage peut être réalisé soit avec une sertisseuse automatique, soit avec une sertisseuse manuelle (cf. § 3.4), afin de minimiser au maximum le risque de blessure de la surface des films souples photovoltaïques. L'utilisation d'une sertisseuse automatique est à favoriser sauf dans les zones de couverture où cela est impossible.
- Remplacement des feuilles de polystyrène sur chaque panneau, une fois le sertissage complété, pour protéger la surface des films souples photovoltaïques, lors du câblage, et de la pose des arrêts de neige, et des tôles faitières.

ATEX de cas a 'Procédé WattKiss 2022'

Le présent document comporte 82 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

8.3 Points singuliers de couverture

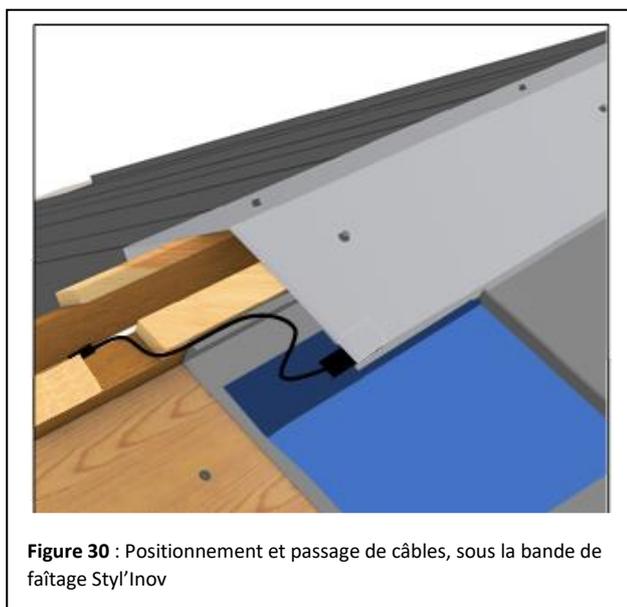
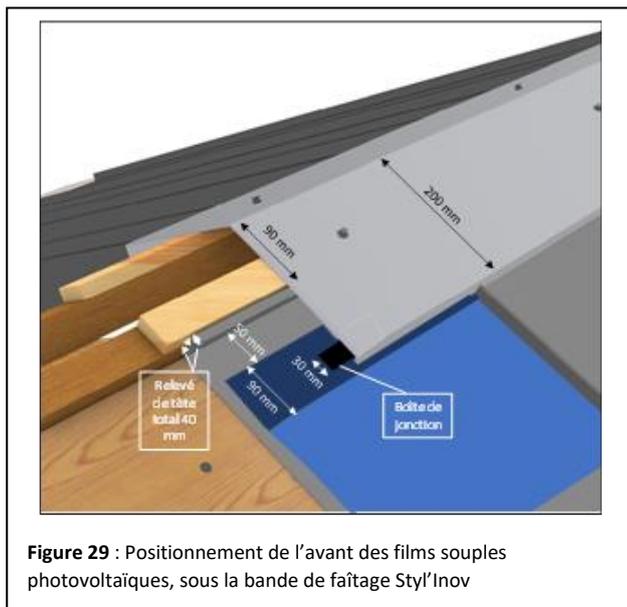
8.3.1 Traversées (cheminées, fenêtres de toit)

Les points singuliers de couverture type conduits de cheminées ou fenêtre de toit, doivent être traités conformément aux prescriptions des DTA Styl'Inov Profil n° 1 et Joint debout Dal'Alu.

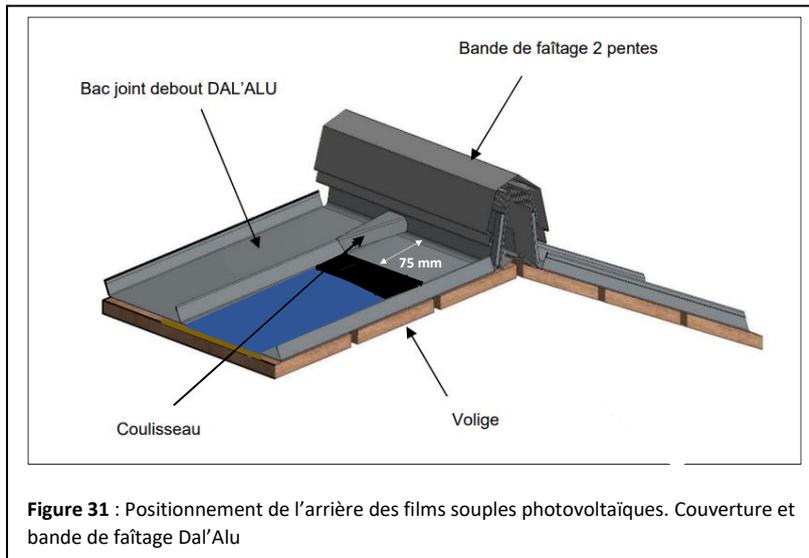
8.3.2 Faîtage

Les accessoires de faîtage utilisés et leur pose sont strictement conformes aux DTA Styl'Inov Profil n° 1 et Joint debout Dal'Alu.

Dans le cas des éléments de couverture Styl'Inov Profil n° 1, la partie avant des films souples photovoltaïques avec le boîtier de jonction est placée sous la bande de faîtage (Figures 29 et 30).



Dans le cas des éléments de couverture Joint debout Dal'Alu, la partie arrière des films souples photovoltaïques est placée à 75 mm de la bande de faîtage photovoltaïque (cf. figure 31).



8.3.3 Égout

Le raccordement du bas des versants avec les chéneaux et gouttières se fait conformément aux prescriptions des DTA Styl'Inov Profil n° 1 et Joint debout Dal'Alu.

La présence des films souples photovoltaïques sur les éléments de couverture n'induit pas de modification.

8.3.4 Rive

Les rives doivent être traitées conformément aux prescriptions des DTA Styl'Inov Profil n° 1 et Joint debout Dal'Alu.

8.3.5 Noue

Les noues doivent être traitées conformément aux prescriptions des DTA Styl'Inov Profil n° 1 et Joint debout Dal'Alu.

8.4 Protection des films souples photovoltaïques en cas d'opération de soudure

En cas d'opération de soudure nécessaire (par exemple à l'égout), l'opération de soudure doit être réalisée de préférence en atelier afin d'éliminer les risques liés à l'opération de soudure sur les films souples photovoltaïques (en particulier risque lié au déplacement de matériel lourd lié à l'opération de soudure à proximité des films photovoltaïques et risque lié à l'élévation de température).

Au cas où l'opération de soudure ne peut être réalisée que sur la toiture, les précautions suivantes sont rappelées (Cf. : § 7.6.2 et § 7.5)

- Fenêtre de toit ou conduit de cheminée : Les éléments de couverture latéralement adjacents à la zone de soudure ne doivent pas être collés avec des films souples photovoltaïques.
- Egout ou noue : Les distances à respecter entre la partie aval des films souples photovoltaïques et le bas de l'élément de couverture doit être de 400 mm minimum sur la plus petite longueur de l'élément dans le cas d'une noue. L'inclusion ou non de la bande de rive dans le domaine d'emploi doit aussi être considérée.
- Il est rappelé que les éléments de couverture collés avec des films photovoltaïques doivent être protégés par deux couches de protection. Ces protections sont enlevées par la société WattKiss à la fin des opérations réalisées par la société en charge de la couverture.

9- Mise en œuvre électrique

9.1 Mise à la terre de la toiture

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex ne nécessitent pas de mise à la terre. Conformément à la norme NFC 15-100 et au Règlement général sur les installations électriques (RGIE) Livre 1 (01-06-2020), les toitures métalliques doivent être mises à la terre, de manière générale et en particulier dans le cas d'une installation photovoltaïque. Les règles de pose de cette mise à la terre doivent être conformes aux normes précitées.

Le cuivre du câble de terre ne peut pas être en contact avec l'aluminium présent dans le revêtement des éléments Styl'Inov Profil n° 1 ou dans les éléments Dal'Alu.

La connexion de la prise de terre, avec les éléments de couverture métallique, peut se faire en un seul point, pour chaque pan de toiture couvert en partie ou en totalité par des films souples photovoltaïques, par une vis auto-taraudeuse et des cosses de connexion en acier inox ou zingué. Les raccords utilisés sont de type Electro-Tap avec des cosses de connection tubulaires Klauke droites en acier inox 304 de 4 à 6 mm² et des vis tôle autoperçues Bizline en acier zingué. Cf annexe 7.

9.2 Mise en place de l'installation électrique : Onduleur, boîtier de protection, passage de câble

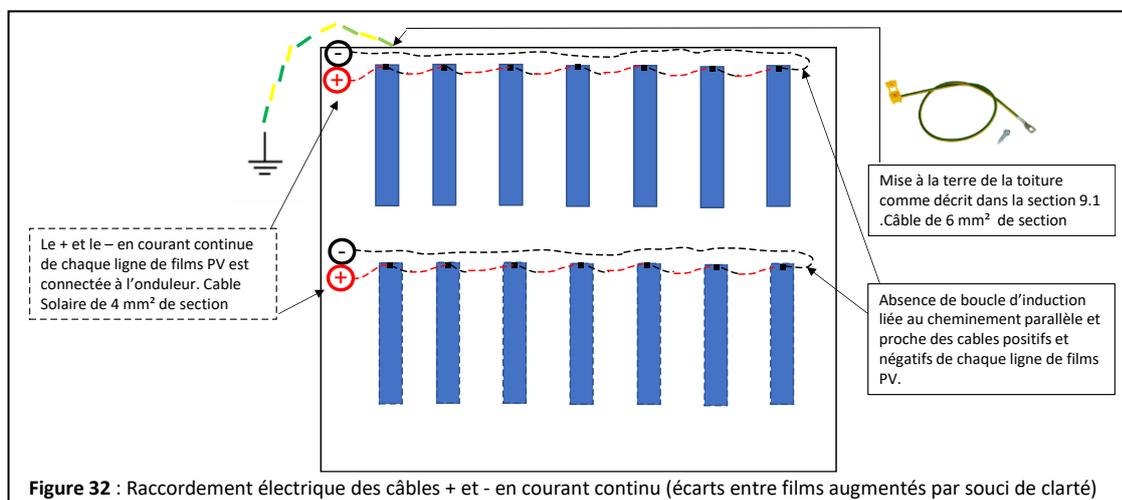
Il est obligatoire de respecter les prescriptions des normes NF C 14-100 pour le raccordement au réseau (branchement) et NF C 15-100 pour toutes les autres installations électriques BT (logement et autres).

Pour toute la partie génération électrique en courant continu (films souples photovoltaïques, onduleur et/ou chargeur, câbles, protection...), il faut également être en conformité avec les documents suivants :

- Guide UTE C 15-712-1 « Installations Photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau de distribution ».
- Guide UTE C 15-712-2 « Installations Photovoltaïques autonomes, non raccordées au réseau public de distribution, avec stockage par batterie ».
- Norme XP C 15-712-3 « Installations Photovoltaïques avec dispositif de stockage et raccordées à un réseau public de distribution ».

Les films souples photovoltaïques Flisom eFlex suivent les mêmes règles que celles expliquées ci-dessus.

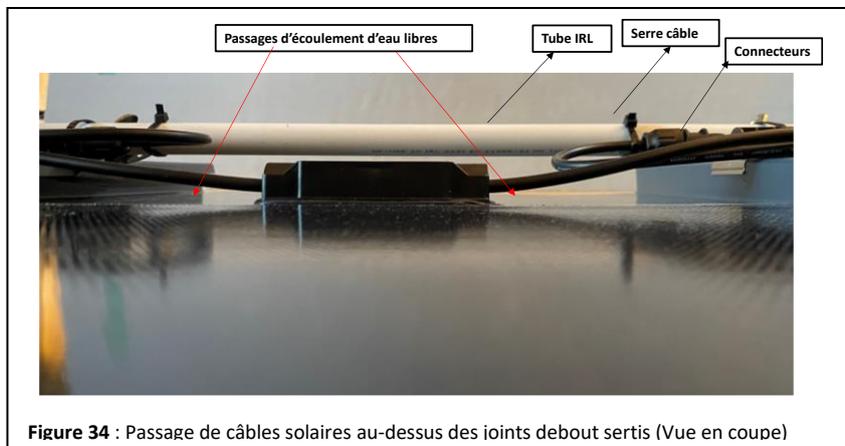
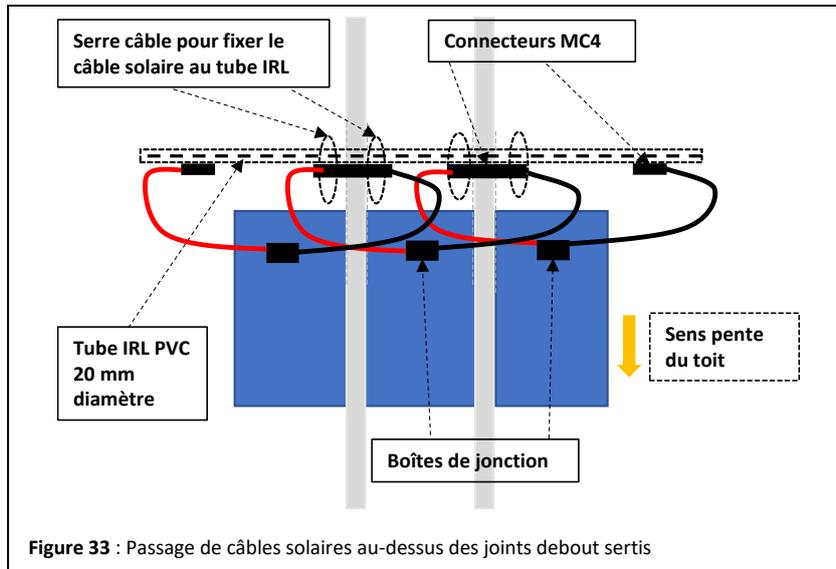
La figure 32 précise le raccordement électrique des câbles en courant continu (positif et négatif) ainsi que celui du câble de mise à la terre de la toiture. Le cas présenté sur la figure 32 est celui de 2 lignes de films souples photovoltaïques, chaque ligne est directement connectée en parallèle à l'onduleur. Les câbles positifs et négatifs ont un cheminement parallèle et sont très proches l'un de l'autre pour éliminer le risque de boucle d'induction. La toiture elle-même est mise à la terre.



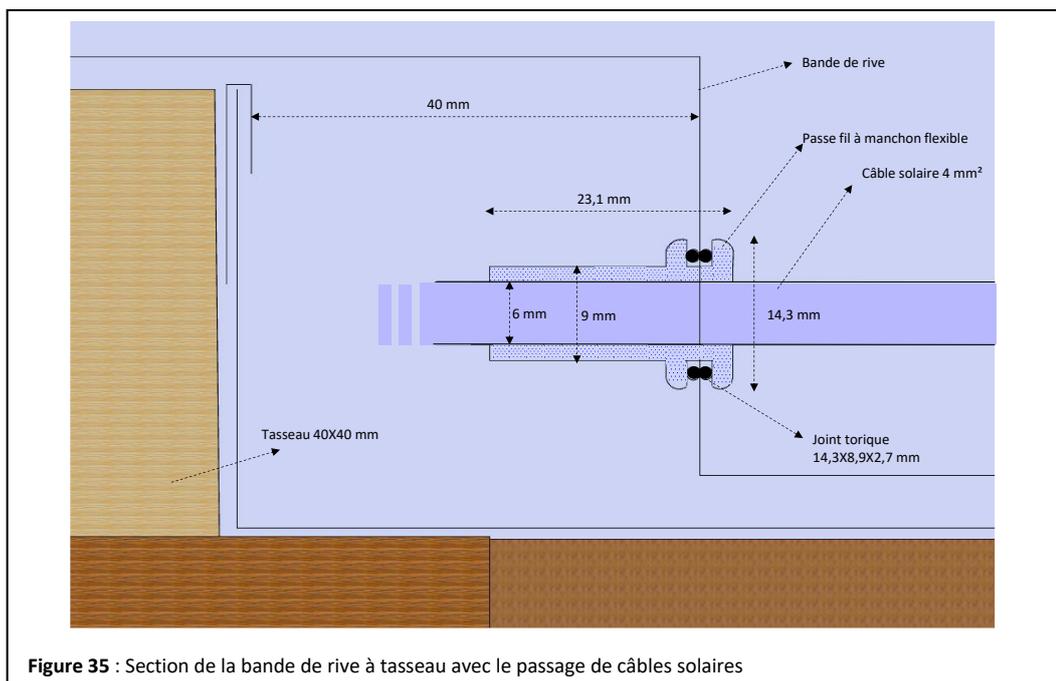
Deux risques particuliers doivent être évités lors de la connexion des films souples photovoltaïques sur la toiture :

- Les câbles ne doivent pas être en contact potentiel avec des bordures d'éléments de toiture coupant et
- Les câbles ne doivent pas interférer avec l'écoulement de l'eau.

Le cheminement des câbles au-dessus des joints debout sertis est décrit dans les figures 33 et 34 pour éviter les deux risques décrits ci-dessus. Un tube IRL PVC de 20 mm est utilisé permettant de passer l'un des câbles solaires à l'intérieur du tube sur les joints debout. Les câbles solaires reliant les films photovoltaïques les uns aux autres sont fixés par des serres câbles au tube IRL pour éviter que les boucles qu'ils forment n'interfèrent avec l'écoulement de l'eau. Le même procédé est utilisé sous la tôle faitière. Le passage des câbles doit être réalisé avant la connection des connecteurs MC4 reliant l'ensemble des panneaux solaires et des câbles de connection.

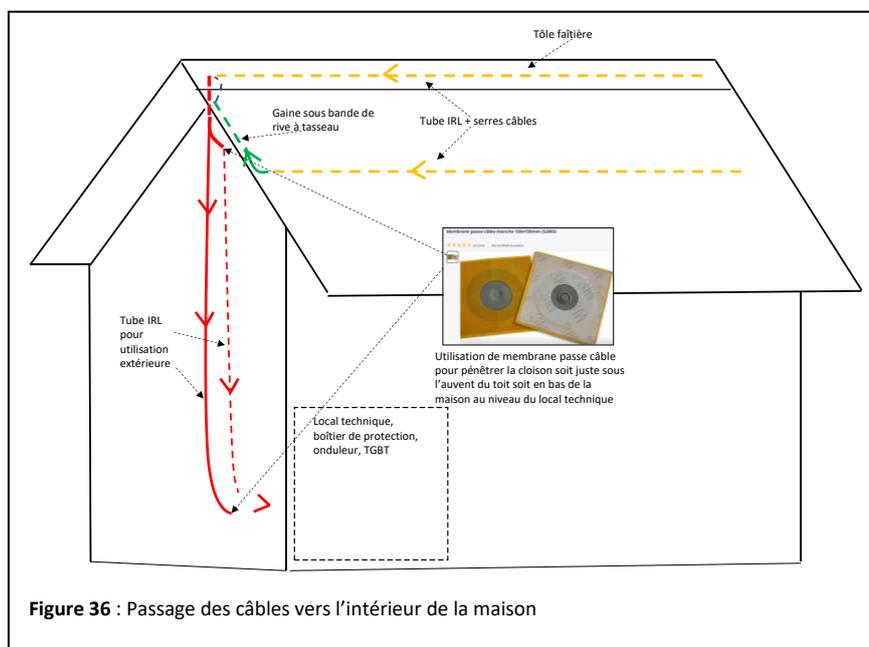


Le cheminement des câbles à l'interface avec la bande de rive à tasseau est décrit dans la figure 35 représentant la section de la bande de rive à tasseau. Une bande de rive à tasseau avec un dégagement de 40 mm permettant le passage de la gaine de 16 mm de diamètre contenant les câbles solaires est utilisée. Un passe fil de type RS Pro 543-282 et des joints toriques de type Quick NR8 sont utilisés. Le montage de ces différents éléments est décrit en annexe 13. La bande de rive à tasseau respecte le schéma de principe Styl'Inov (cf. : Annexe 17). Le rayon de courbure minimal à utiliser avec du câble solaire de 4mm² de section est de 4 fois le diamètre extérieur soit 4X6 mm = 24 mm ce qui est rendu possible par le dégagement de 40 mm



Le passage des câbles vers l'intérieur de la maison se fait soit sous l'avancée du toit au niveau de la tôle faitière soit par un percement du mur au niveau du local technique.

Les câbles sont protégés d'une gaine PVC résistante aux UV de diamètre 25 à 40 mm suivant le nombre de câbles à connecter (3 pour une ligne de films PV : + ; - ; - ; Terre et 5 pour deux lignes de films PV : 2 fois + ; 2 fois - ; Terre) Cf : Figure 36. La gaine est de type IRL résistant aux UV en case de passage extérieur et de type TPC en cas de passage intérieur. En cas de présence de rongeurs, une sous gaine anti rongeurs doit être utilisée.



9.3 Connexion des films souples photovoltaïques sur la couverture - Cas 1 et Cas 2 du § 3.4

Les séries de films souples photovoltaïques sont connectées, en raccordant la polarité positive à la polarité négative, selon les instructions de connexions des fabricants de raccords.

Bien veiller à ne pas endommager les éléments électroniques lors de la fixation de la tôle faitière ou du passage de la bande de rive à tasseau.

9.4 Nettoyage et enlèvement des feuilles et films de protection

Une fois les opérations ci-dessus terminées, sont enlevées et recyclées les feuilles de polystyrène expansé et les feuilles de polyester de chaque panneau. Ne pas marcher sur les films souples photovoltaïques.

9.5 Schéma électrique typique

La figure 37 montre un schéma électrique typique d'installation photovoltaïque.

10- Résumé de la séquence des différentes étapes de l'installation photovoltaïque

La figure 38 montre la séquence des opérations dans le détail, entre le Couvreur (en orange) et la société WattKiss (en bleu).

La communication entre l'entreprise de couverture et la société WattKiss, est primordiale et doit intervenir, en particulier, aux moments suivants :

- Avant le démarrage des travaux.
- Avant le déplacement vers la toiture des éléments de couverture WattKiss.
- Après le sertissage des éléments de couverture.
- Avant le nettoyage de la toiture et la mise en service de l'installation.

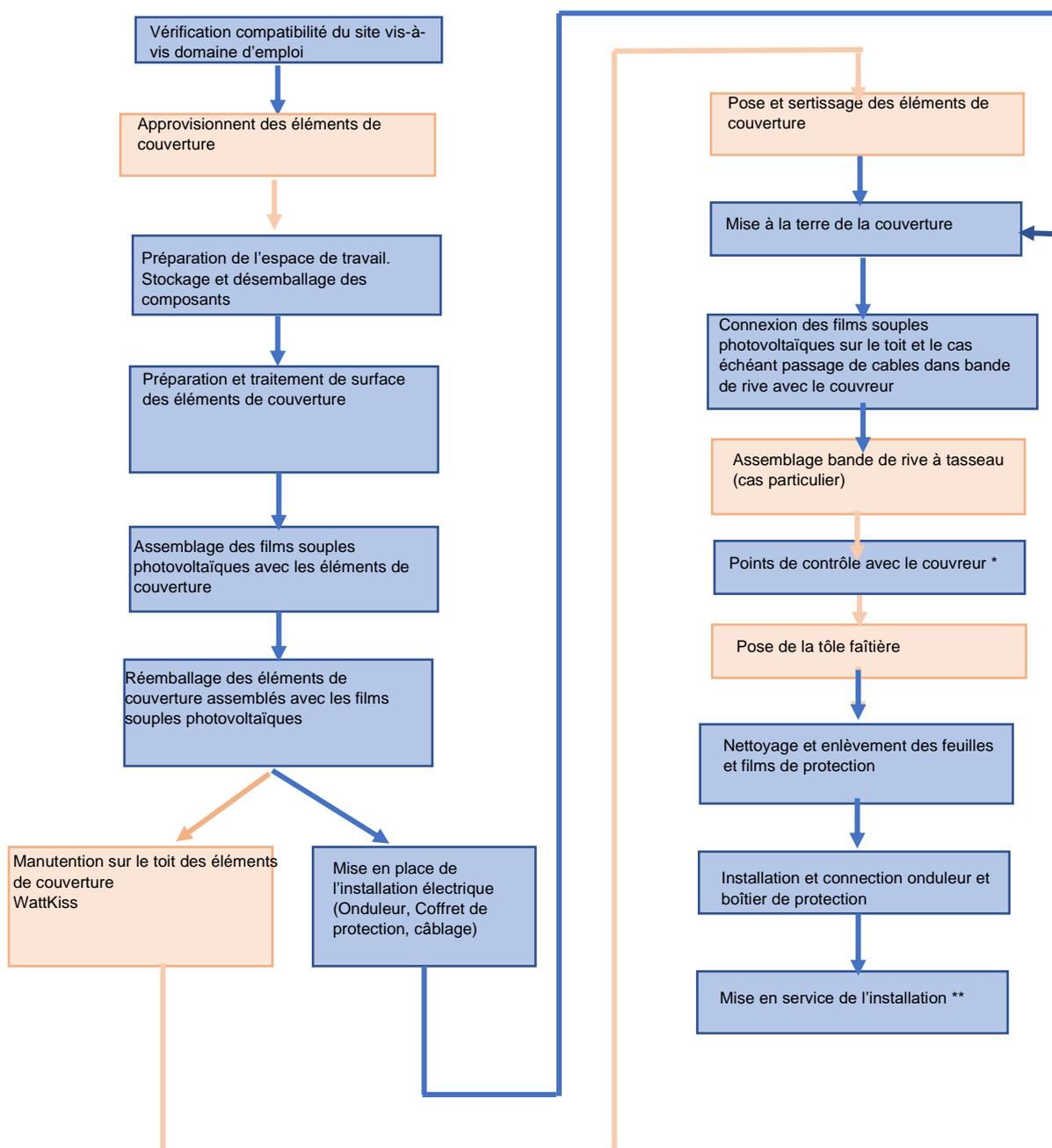


Figure 38 : Partage des responsabilités

*Voir annexe 18 Points de contrôle avec le couvreur avant pose de la tôle faitière

** Mise en œuvre dépendante de l'autorisation des autorités administratives

11- Formation et Assistance technique

Le personnel de la société WattKiss appliquant le procédé WattKiss 2022, doit avoir reçu les formations spécifiques nécessaires à la bonne réalisation de l'installation photovoltaïque, dans des conditions de sécurité nécessaires :

- Formation électricité de base BR.
- Formation installation photovoltaïque QualiPV.
- Formation de travaux en hauteur.
- Formation sur l'opération de la lamineuse.
- Formation sur les contrôles qualité nécessaires.

La société WattKiss assure l'assistance technique des entreprises de couverture mettant en œuvre le procédé WattKiss 2022. Cf. : Annexe 19

12- Entretien, remplacement et recyclage des films souples photovoltaïques Flisom

12.1 Entretien des films souples photovoltaïques Flisom eFlex

Une inspection visuelle et un nettoyage des films souples photovoltaïques doivent avoir lieu une fois par an de préférence au printemps. Pour l'inspection visuelle, vérifier l'absence d'entaille profonde sur la surface extérieure des films souples photovoltaïques ou de signes d'endommagement des boîtes de jonction.

Pour le nettoyage enlever la poussière et les débris (feuilles mortes, pollen, déchets d'oiseaux etc...) de la surface, en utilisant de l'eau déminéralisée et une brosse à poils doux ou une éponge propre. Ne pas utiliser de système de nettoyage à haute pression, ou de produits chimiques tels que des solvants, qui pourraient endommager la surface des films souples photovoltaïques ou les boîtes de jonction. Ce nettoyage est à prévoir, de préférence, au début du printemps et par un temps sec et une température pas trop élevée (Inférieure à 30 °C).

La croissance de la végétation, pouvant créer des ombrages portés sur la toiture photovoltaïque, est également à contrôler au printemps, par taille si nécessaire, pour éviter qu'elle ne réduise la production photovoltaïque.

En principe, l'onduleur de série (cas le plus fréquent) est la partie de l'installation photovoltaïque avec la durée de vie la plus courte et de l'ordre d'une dizaine d'années. Les garanties sur la plupart des onduleurs de séries sont de 5 ans, avec une extension possible jusqu'à 7 ans ou 10 ans. La méthode de surveillance la plus simple est de surveiller la production mensuelle, d'année en année. Il ne doit pas y avoir de baisse anormale de cette production, sans raison météorologique claire. De manière générale, veiller à ce que les entrées d'air de l'onduleur ne soient pas encombrées et que les témoins lumineux fonctionnent normalement.

12.2 Remplacement de film souple photovoltaïque Flisom eFlex

Le remplacement d'un film souple photovoltaïque, bien que très rare, peut être rendu nécessaire par un incident arrivant lors d'une intervention sur le toit, par exemple chute d'un objet coupant et lourd faisant une entaille profonde à la surface de l'un des films souples photovoltaïques, ou malheureusement, par une action de malveillance, tel qu'un jet de pierre coupante sur l'un des films souples photovoltaïques.

Une autre raison peut être liée à un défaut de fabrication, observé sur l'un des films souples photovoltaïques et créant une perte de production.

En cas de vieillissement des films souples photovoltaïques au-delà de la période de garantie (20 ans et 80 % de production), il est souhaitable de prendre une stratégie à plus long terme et de coordonner le remplacement de l'ensemble des films souples photovoltaïques, avec le remplacement des éléments de couverture eux même, afin de réduire les coûts d'intervention sur le toit.

Cette intervention doit être réalisée par du personnel habilité et formé, concernant en particulier les aspects de sécurité d'intervention sur une toiture, ainsi que les aspects électriques d'une intervention sur une installation photovoltaïque. Cette intervention doit être planifiée par temps sec et de préférence une luminosité solaire faible (temps nuageux ou fin de journée par exemple).

Les étapes de cette intervention sont les suivantes :

- **Déconnexion de l'installation photovoltaïque**
Cette déconnexion se fait en mettant sur la position arrêt, l'interrupteur d'urgence de la partie DC de l'installation photovoltaïque, ainsi que le disjoncteur différentiel ou l'interrupteur de la partie AC de l'installation.
- **Couverture de la série de films souples photovoltaïques dans laquelle l'opération doit se produire**
Un film souple photovoltaïque ne peut pas être « arrêté » et donc continuera à produire de l'électricité tant qu'il y aura de la lumière du jour ou du soleil. Il est donc nécessaire pour cette intervention, de bien définir dans quelle série de films souples photovoltaïques se trouve le film souple photovoltaïque à remplacer, pour ensuite couvrir les films souples photovoltaïques de la série, avec une matière opaque telle que des bâches en plastique ou en tissu.
Vérifier ensuite à l'aide d'un multimètre, que le courant produit par la série de films souples photovoltaïques recouverts, est très faible et proche du voltage atmosphérique.
- **Déconnexion du (ou des) film (s) souple (s) photovoltaïque (s) endommagé(s), des autres films souples photovoltaïques, de la même série**
Cette opération nécessite l'utilisation de gants isolants. Les câbles positifs et négatifs du film souple photovoltaïque à déconnecter sont déconnectés à l'aide de l'outil de déconnexion pour les connecteurs MC4 de type Sunbolts. Voir Annexe 4.

ATEX de cas a 'Procédé WattKiss 2022'

Le présent document comporte 82 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

- **Décollage du (ou des) film(s) souple(s) photovoltaïque(s) endommagé(s)**

Le décollage du film souple photovoltaïque à enlever est réalisé à l'aide d'équipements de coupe à fil chaud. Le décollage doit commencer par les coins amonts du film souple photovoltaïque, afin de générer une amorce de décollage, qui pourra ensuite être poursuivie par une succession de tractions de décollage et d'utilisations du fil chaud. La technique consistant à utiliser la chaleur pour décoller des joints en adhésifs butyle est couramment utilisée dans l'industrie automobile par exemple pour des réparations de phares, de portières ou de joints de block moteurs. CF : Figures 39 et 40. Le type de fil chaud à utiliser est documenté en Annexe 14. La température de décollage est de 120 °C et le fil doit permettre d'exercer une traction. Les résidus de colles sur l'élément de couverture peuvent être enlevés avec un grattoir en plastique afin de ne pas abîmer la surface de l'élément de couverture et avec de l'Isopropanol qui permettra de dissoudre l'adhésif Heliobond PVA 600 BT.



Figure 39: Exemple de réparation de couverture de portière collée à l'adhésif butyl



Figure 40: Ramollissement de l'adhésif butyl à 120 °C et grattage de l'adhésif avec outil en plastique

Le film souple photovoltaïque ainsi décollé ne peut pas être réutilisé et doit être remplacé.

- **Nettoyage de la surface de l'élément de couverture, dont le film souple photovoltaïque endommagé a été décollé**
L'Isopropanol (2-propanol isopropyl alcohol), comme dans la phase de collage, peut être utilisé pour nettoyer la surface de la couverture métallique et enlever les traces d'adhésifs qui pourraient y rester.
- **Recollage d'un nouveau film souple photovoltaïque**
Le même type de films souples photovoltaïques que celui ou ceux enlevés par les opérations précédentes, doit être utilisé, pour le ou les remplacer. Un changement de film souple photovoltaïque et en particulier de performances électriques (Imp, Uoc, Isc) créerait un déséquilibre dans la chaîne de films souples photovoltaïques et nuirait au bon fonctionnement de l'installation photovoltaïque.
Il est rappelé que ce document ne concerne pas l'installation de films souples photovoltaïques sur une couverture existante, mais seulement le cas d'une installation photovoltaïque sur couverture neuve.
Le nouveau film souple photovoltaïque doit être collé à la surface de l'élément de couverture, en suivant les mêmes étapes que celles décrites au § 6.
Les différences sont les suivantes :
 - Le travail se fait en hauteur, sur toiture et nécessite donc une protection adaptée des personnes.
 - La protection de la surface des films souples photovoltaïques mitoyens de celui qui est remplacé se fera par les couvertures posées, pour empêcher la production d'électricité.
 - La pression de collage de 1.400 à 2400 Pa sera appliquée, à l'aide d'un rouleau en métal poli de type Everhard 'Heavy Membrane Roller' pour applications de membranes. Le poids de l'outil est de 36 Kg, le diamètre de son rouleau de 11 cm, sa largeur de 38 cm et son un manche de 1 m de long ce qui permet d'appliquer la pression nécessaire. Le même rouleau de finition que celui décrit au § 7 sera utilisé pour les finitions.
 - Les conditions atmosphériques pour réaliser cette opération doivent être conformes à celles décrites au § 6.1.
- **Reconnexion du nouveau film souple photovoltaïque**
Le nouveau film souple photovoltaïque est alors reconnecté aux autres films souples photovoltaïques de la série dont il fait partie, en utilisant les connecteurs Sunbolts des films PV.
- **Redémarrage de l'installation**
Enfin, l'installation photovoltaïque est redémarrée, en remettant en marche l'interrupteur d'urgence, de la partie DC de l'installation photovoltaïque, ainsi que le disjoncteur différentiel ou l'interrupteur de la partie AC de l'installation. Vérifier que les voyants de l'installation photovoltaïque fonctionnent et que la tension de la série où le film souple photovoltaïque a été remplacé, est bien conforme aux spécifications.

12.3 Recyclage des films souples photovoltaïques Flisom

Pour la France, la collecte et le recyclage des films souples photovoltaïques Flisom eFlex en fin de vie, est assurée par l'organisation PV Cycle SOREN. Voir Annexe 12. La société Flisom AG fait également partie de l'association Sens eRecycling pour le recyclage des équipements électriques et électroniques.

13-Résultats expérimentaux, pièces justificatives

- Note de synthèse des pièces justificatives et résultats expérimentaux :
Les pièces justificatives et résultats expérimentaux comprennent
 - D'une part l'ensemble des documents certifiant les performances des éléments spécifiques du procédé WattKiss 2022 ainsi que les documents administratifs autorisant WattKiss à représenter les entreprises les plus importantes présentes dans le procédé WattKiss 2022 pour cette démarche d'ATEX.
 - D'autre part, les résultats d'essais réalisés visant à démontrer les contrôles qualité du procédé WattKiss 2022, les résistances aux charges climatiques NV65 du système de fixation par adhésif et sa durabilité
 - Enfin des éléments de référence sur les éléments du procédé WattKiss 2022.

- A- Lettres d'autorisation
 - A1- Lettre d'autorisation Styl'Inov
 - A2- Lettre d'autorisation Dal'Alu
 - A3- Lettre d'autorisation Flisom AG
- B- Avis techniques éléments de couverture
 - B1- Avis technique Styl'Inov Profil N°1
 - B2 Avis technique Dal'Alu Joint debout
 - B3 Lettre de Styl'Inov sur la conformité du RAL 7016 avec l'Avis technique Styl'Inov Profil N°1
- C- Procédé WattKiss 2022
 - C1- Vidéo procédé de lamination WattKiss
 - C2- Contrôle qualité Heliobond PVA 600 BT
 - C3- Méthode de calibration de pression lamineuse
 - C4- Lettre de Flisom AG permettant le placement des boîtes de jonction à l'envers
 - C5- Lettre de Flisom AG : Conformité aux normes IEC des films collés sur feuille métallique
 - C6- Evaluation des effets de la dilatation thermique différentielle
 - C7- Valeur de NMOT films souples photovoltaïques Flisom eFlex
 - C8-Evaluation des effets du fluage
 - C9-Passage de câbles dans la bande de rive à tasseau
- D- Tests et interprétation
 - D1- CSTB cahier 3803 Vérification simplifiée des charges climatiques en toiture
 - D2- Tests IEC 61215 MQT11 et MQT12
 - D3- Calibration machine de cycles de chaleur humide
 - D4- Calibration machine de cycles thermiques
 - D5- Calibration machine de test de pelage
 - D6a- Comparaison des charges NV 65 simplifiée et charges admissibles
 - D6b- Note de calcul sur la vérification des tenues aux charges Vent NV65
 - D8- Résultats test ETAG 006
 - D9- Interprétation test ETAG 006
 - D10- Définition domaine d'emploi en fonction de Force de pelage/ NV65 et ETAG 006.
- E- Certificats et procédures de qualité Flisom
 - E1- Description système de qualité Flisom AG
 - E2- Procédure inspection visuelle Flisom AG
 - E3- Procédure vérification finale
 - E4- Procédure plainte qualité client
 - E5- Réponses de Flisom AG sur les contrôles qualité. Questions du CSTB
 - E6- Certificat IEC modules eFlex Flisom AG
 - E7- Certificat IEC câbles film souples photovoltaïques Flisom
 - E8- Certificat IEC boîte de jonction film souples photovoltaïques Flisom
 - E9- Certificat IEC connecteurs film souples photovoltaïques Flisom
 - E10- Rapport d'essai films souples photovoltaïques Flisom collés sur feuilles métalliques
 - E11- Notice de sécurité et d'installation Flisom
- F- Références
 - F1- Antériorité adhésifs Heliobond PVA 600 BT
 - F2- Propriétés et applications des adhésifs Butyl
 - F3- Références projets photovoltaïques avec films souples PV collés sur toitures métalliques
 - F4- Méthode de calcul de stress et déformation lié à la dilatation thermique différentielle
 - F5- Etude du comportement dynamique des caoutchoucs butyle
 - F6- Propriétés physiques de différentes familles de caoutchouc
 - F7- Caractérisation des matériaux pour les films souples photovoltaïques
 - F8- Adhésifs sensibles à la pression et leurs propriétés mécaniques

14- Annexes

- 1- Fiche technique Flisom eFlex 3,10 m 110 Wc P.40
- 2- Fiche technique boîtes de jonction Sunbolts S413 de la société BizLink P.42
- 3- Fiche technique câble solaire Jhosin P.44
- 4- Fiche technique connecteurs solaires Bizlink S418 et outil de déconnexion MC4 P.45
- 5- Exemple de vérification de capacitance de type d'onduleur de chaîne sans transformateur P.47
- 6- Fiche technique Heliobond PVA 600 BT P.48
- 7- Raccord de mise à la terre Electro Tap, cosses en acier Inox 304 Klauke et Vis Bizline tôle auto-perceuse acier zingué P.51
- 8- Sertisseuse automatique Jouanel P.54
- 9- Pince à fermer double pli avec protection PVC P.57
- 10- Fiche MSDS Isopropanol P.58
- 11- Fiche Soprema Feuilles XPS P.61
- 12- Présentation PV cycle SOREN France P.64
- 13- Schéma de principe bande de rive à tasseau P.66
- 14- Arche de découpage à fil chaud EDMA P.67
- 15- Fiche de contrôle qualité de l'espace de travail P.68
- 16- Fiche de contrôle qualité et de traçabilité pour le collage des films photovoltaïques P.70
- 17- Passage de câbles dans la bande de rive à tasseau P.72
- 18- Points de contrôle entre WattKiss et le couvreur avant pose de la tôle faitière P. 75
- 19- Eléments de la formation au couvreur par WattKiss P. 76

1- Fiche technique Flisom eFlex 3,10 m 130 Wc

Swiss Technology



eFlex - Flexible CIGS Solar PV modules



Description

The eFlex is a range of flexible and lightweight CIGS solar PV modules specifically designed for application on buildings and transportation platforms (such as buses, vans and trucks).

The modules can be applied on surfaces with limited load bearing capacity, on curved surfaces, on membranes that need to keep their waterproofing and should not be penetrated, or where aesthetics are critical such as facades and residential roofs. The modules come in different sizes which can be used to cover entire surfaces.

The modules are made of high quality materials which give a lasting performance and are based on a unique technology developed in Switzerland to deliver high performance in targeted applications.

Features

- Ultra-low weight, < 2kg/m²
- Applicable on curved surfaces – bendable on a 20cm radius
- Super thin (<2mm) & aerodynamic
- High energy yield due to shadow tolerance and temperature stability
- Special adhesive option for easy installation on various surfaces
- Beautiful aesthetics - uniform full black design
- Robust and vibration resistant - micro cracks free
- Multiple length options (~1m to ~6m) to meet different needs
- Low environmental footprint
- Swiss technology, made in Europe



Flisom AG, Gewerbestr 16, CH-8155 Niederhasli, Switzerland

Phone +41 (0) 44 824 3000

sales@flisom.ch www.flisom.com

eFlex GEN2 4x1- Flexible CIGS Solar PV modules



Dimensions			
Length	[mm]		3079 ±2
Width	[mm]		411 ±1
Thickness of module			
without backside adhesive	[mm]		1.5 ± 0.2
with backside adhesive			2.2 ± 0.2
Thickness at J-Box	[mm]		20 ± 1
Weight			
without backside adhesive	[Kg]		2.4
with backside adhesive			3.5
Electrical characteristics at STC¹			110W
Model number			
Nominal power	P _{mpp}	[W]	110
Tolerance*		[%]	-10/ +10
Voltage at nom. power	V _{mpp}	[V]	35.1
Current at nom. power	I _{mpp}	[A]	3.13
Open circuit voltage	V _{oc}	[V]	48.8
Short circuit current	I _{sc}	[A]	3.92
Max. system voltage	IEC	[V]	1000
Max. serial fuse rating	I	[A]	10

*Average power over all modules shipped to any customer shall be 110 W or above. Modules will be sorted into boxes of 5W/10W increments depending on the project size.

Thermal Characteristics			
Temperature coefficient	V _{oc}	[%/°C]	-0.30
Temperature coefficient	I _{sc}	[%/°C]	0.01
Temperature coefficient	P _{mpp}	[%/°C]	-0.35

Operating Conditions		
Temperature range	[°C]	-40 to +85
Max. mechanical load ²		2400 Pa, 245 kg/m ²

Additional Information	
Cell type	Flexible CIGS on Polyimide
Junction box	Front side including bypass diode, IP68 for box, MC4 type connectors, 400mm long stranded wire 2.5 mm ²
Encapsulation	Fluoropolymer front sheet / plastic back sheet
Customization	Possible on request
Packaging	Shipped rolled on Euro pallets in boxes of 8 pcs without backside adhesive or 4 pcs with backside adhesive – max. 96/ 48 per pallet

Warranty & Certification	
Performance guarantee	10 years on 90% of P _{mpp} under STC ¹ & 20 year on 80% of P _{mpp} under STC ¹
Warranty	5 years' workmanship after delivery date
Certification	IEC 61215:2016; IEC 61730:2016;
Safety class	II

Notes

¹ STC: 1000 W/m², AM1.5G, 25°C, stabilized module state. We continuously develop our products. Electrical and physical properties are subject to change without prior notice.

² Higher load ratings can be met with additional support, subject to testing.



2- Fiche technique boîtes de jonction Sunbolts S413 de la société BizLink

SUNBOLTS®

Photovoltaic Connection



Junction Box Series-S413
Thin-Film Modules

BizLink



Junction Box Series

Thin-Film Modules



Photovoltaic Connection

Water Proof Level: IP67

Slim, Robust, and Cost Saving

Potting Compound Required 35ml

Designed for Automation Process

RoHS Compliant
TUV Cert. #50168400
UL File #E330398

Extra Outer Surface for Heat Dissipation

Limited Space for Potting
Dual Copper Foil Soldering Direction

Specifications

Reverse Current:	20A
Rated Voltage:	1000V DC / 600 V DC
Rated Impulse voltage:	8kVp (1.2/50us)
Maximum working voltage:	1000V
Degree of protection:	IP67
Temperature range:	-40 ° C to +90 ° C
Application Class:	Class A
Housing Material:	PPO
Contact Base Material:	Copper Alloy (Tin Plated)
Flammability Class:	Outside: 5VA, Inside: V-0
Type of bypass diode:	1. BY 255(2A/1300V) ISC<2A ; 2. BY 550(5A/1000V) ISC<3A ; 3. P1000M(10A/1000V) ISC<4.5A









The specifications are subject to changes without notice!

Headquarters

3400 Gateway Blvd, Fremont, CA 94538 U.S.A
TEL +1.510.252.0786 IFAX +1.510.252.1178
sales@bizlinktech.com

International Sales

Europe +353.1.462.6126
China +86.775.3384.5888
Japan +81.3.6439.2678

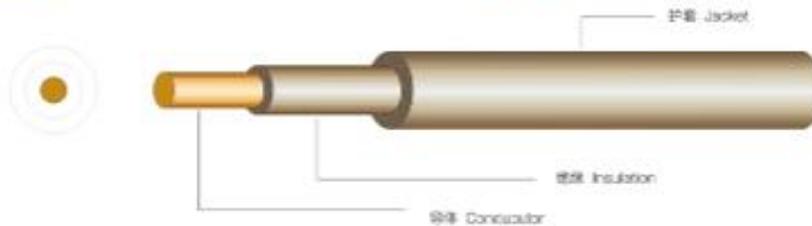
Malaysia +608.399.4428
Taiwan +886.2.8228.1000
India +91.40.4020.7673

www.sunbolts.com
www.sunbolts.com

3- Fiche technique câble solaire Jhosin

TÜV PV1-F / UL PV Dual Certification Solar Cable
TÜV PV1-F / UL PV双认证光伏电缆

◆ Construction:



◆ 构造:

◆ Cable Construction :

- Conductor: Tinned Stranded Copper
- Insulation: XLPE UL4703
- Jacket: XLPE UL4703

◆ 产品结构 :

- 导线: 镀锡铜多股线
- 绝缘: 交联聚烯烃 UL4703
- 护套: 交联聚烯烃 UL4703

◆ Technical Data:

- Rated Voltage: 600V or 1000V or 2000V
- Test Voltage: U=600V: 18-10AWG, U0=3kV, 50HZ, 1Min.
 8-2AWG, U0=3.5kV, 50HZ, 1Min.
 1-4/0AWG, U0=4kV, 50HZ, 1Min.
 U=1000V, 2000V: 18-10AWG, U0=6kV, 50HZ, 1Min.
 8-2AWG, U0=7.5kV, 50HZ, 1Min.
 1-4/0AWG, U0=9kV, 50HZ, 1Min.
- Rated temperature: -40°C ~ +90°C
- Maximum conductor temperature: +120°C
- Flame Test: EN60332-1, UL1581 VW-1
- Solar resistance test: UL2556 -40°Cx4H No cracks
- Cold bending test: EN60811-2-1, UL854
- The service life: >25years (-40°C到+90°C)
- Bending radius: >4 x D (D < 8mm), >6 x D (D > 8mm)

◆ 技术参数:

- 额定电压: 600V or 1000V or 2000V
- 测试电压: U=600V: 18-10AWG, U0=3kV, 50HZ, 1Min.
 8-2AWG, U0=3.5kV, 50HZ, 1Min.
 1-4/0AWG, U0=4kV, 50HZ, 1Min.
 U=1000V, 2000V: 18-10AWG, U0=6kV, 50HZ, 1Min.
 8-2AWG, U0=7.5kV, 50HZ, 1Min.
 1-4/0AWG, U0=9kV, 50HZ, 1Min.
- 额定温度: -40°C到+90°C
- 导体最高温度: +120°C
- 阻燃测试: EN60332-1, UL1581 VW-1
- 耐日光测试: UL2556 -40°Cx4H 无裂痕
- 冷弯测试: EN60811-2-1, UL854
- 使用寿命: >25年 (-40°C到+90°C)
- 弯曲半径: >4 x D (D < 8mm), >6 x D (D > 8mm)

Part No	TUV 额定电压: AC Uo/U 0.6/1KV DC 150V(max) UL 额定电压: 600V TUV Rated Voltage: AC Uo/U 0.6/1KV DC 150V(max) UL Rated Voltage: 600V								Weight
	Conductor (导体)			Insulation (绝缘)		护套 Sheath		Conductor Resistance	
	规格 AWG	结构 Construction	外径 O.D.	厚度 Thickness	外径 Nom dia	厚度 Thickness	电阻 (at 20°C) Max. (0.1KM)		
DPV2514B08	2.5mm ² /14AWG	490.24(max0.25)	1.53	0.75	3.60	0.75	5.15	8.21	44
DPV4012B08	4.0mm ² /12AWG	560.285(max0.29)	2.48	0.75	4.05	0.75	5.60	5.09	58
DPV6010B08	6.0mm ² /10AWG	840.285(max0.29)	3.01	0.75	4.60	0.75	6.10	3.39	78
TUV 额定电压: AC Uo/U 0.6/1KV DC 150V(max) UL 额定电压: 1000V or 2000V TUV Rated Voltage: AC Uo/U 0.6/1KV DC 150V(max) UL Rated Voltage: 1000V or 2000V									
DPV2514A08	2.5mm ² /14AWG	490.24(max0.25)	1.84	1.14	4.40	0.75	5.85	8.21	54
DPV4012A08	4.0mm ² /12AWG	560.285(max0.29)	2.48	1.14	4.85	0.75	6.45	5.09	70
DPV6010A08	6.0mm ² /10AWG	840.285(max0.29)	3.01	1.14	5.50	0.75	7.05	3.39	89
DPV1008A08	10mm ² /8AWG	770.40(max0.41)	4.56	1.267	7.50	0.75	9.40	1.95	155
DPV1606A08	16mm ² /6AWG	1250.40(max0.41)	5.60	1.267	8.50	1.14	11.20	1.24	235
DPV2504A08	25mm ² /4AWG	1990.40(max0.41)	7.25	1.267	10.20	1.14	13.00	0.8	343
DPV3502A08	35mm ² /2AWG	2780.40(max0.41)	8.74	1.267	11.80	1.14	14.40	0.555	456

4- Fiche technique connecteurs solaires Bizlink S418 et outil de déconnexion MC4



Connector Series

S418 1500V/1000V



R-Type (Cable Mount)

R-Type (Panel Mount)



- IP68 (1m, 24hrs) protection to withstand harsh weather like storm, floods or salt pollution
- Suitable for popular cable size and wider cable O.D. range
- Pre-assembled in-house, saves labor time and cost in field, and reduces loss cause by poor workmanship

Solar

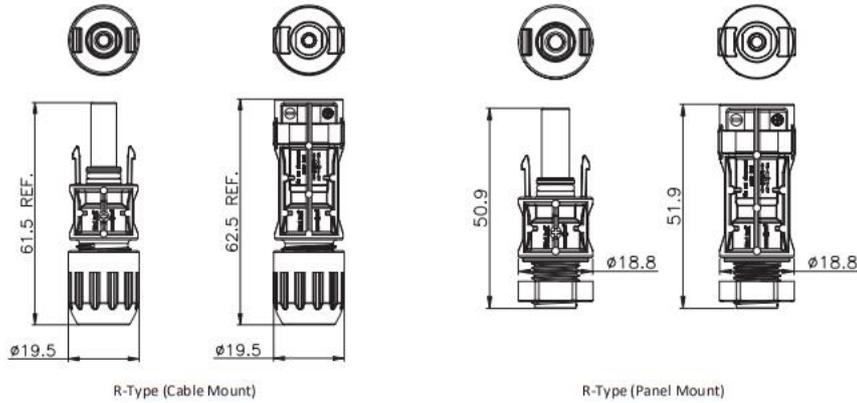
www.bizlinktech.com



Connector Series
S418 1500V/1000V



Dimensions



Unit: mm

Specifications

S418 R-Type

Connector Type	Outward Lock, Snap-In
Rated Voltage	IEC/UL 1000V/1500V
Rated Current (TUV) *under specified condition	30 A for 2.5mm ² 40 A for 4.0mm ² 50 A for 6.0mm ² 70 A for 10.0mm ²
Rated Current (UL)	15 A for 14 AWG 20 A for 12 AWG 30 A for 10 AWG 50 A for 8AWG
Contact Resistance (Mating)	10-14AWG/2.5-6.0mm ² : Typical ≤ 0.3 m Ω 8AWG/10mm ² : Typical ≤ 0.2 m Ω
Operation Ambient Temperature	-40°C ~ +90°C
Protection Degree	IP68 (1M/24Hrs)
Insulating Material	PPE
Terminal Material	Tin Plated Copper Alloy
Suitable Cable O.D.	A Type: 4.50mm-7.20mm B Type: 7.21mm-8.80mm
Flammability Class	UL94 V-0
UL Certification	UL6703 UL Certificate No. E343184
IEC Certification	IEC62852 TUV Certificate No. R. 50483804



Headquarters

BizLink Technology, Inc.
47211 Bayside Parkway, Fremont, CA 94538, USA
Phone+1 510 252 0786 sales@bizlinktech.com

Global Sales Contacts

USA sales@bizlinktech.com
Europe sales@bizlinktech.com
China sales_gc@bizlinktech.com
India sales_india@bizlinktech.com

Japan sales_japan@bizlinktech.com
Malaysia sales_malaysia@bizlinktech.com
Taiwan sales_tw@bizlinktech.com

www.bizlinktech.com

© 2021 BizLink Group. All rights reserved.
BizLink, Sunbotts, and other trademarks are trademarks of BizLink Group or its subsidiaries.
Specifications are subject to change without prior notice. January 2021



Outil de déconnexion MC4 (pour déconnexion des connecteurs)

5- Exemple de vérification de capacitance de type d'onduleur de chaîne sans transformateur

Pour une installation de films souples photovoltaïques Flisom de type eFlex sur des toitures métalliques, dans le cas d'utilisation d'un onduleur de chaîne sans transformateur, il faut vérifier que la capacité de couplage de l'onduleur exprimée en Micro Farad est supérieure à la somme des capacitances des films souples photovoltaïques Flisom eFlex installés.

Pour une installation sur éléments de couverture métalliques, les films souples photovoltaïques Flisom eFlex ont une capacitance de 0,20 $\mu\text{F}/\text{KWc}$.

Si l'on prend l'exemple d'une installation photovoltaïque triphasée d'une puissance de 12 Kw, l'onduleur de la société SMA SunnyTripower 10.0 Kw convient car il a une capacité de couplage maximale de 3,5 μF et ce seuil est supérieur à la capacitance totale de l'installation photovoltaïque qui est de 12 fois 0.20 μF soit 2,4 μF ($2,4 < 3,5$).

Capacitance spécifique films souples photovoltaïques Flisom eFlex		
Flisom eFlex sur éléments de couverture métallique	0,20	$\mu\text{F}/\text{KWc}$

6- Fiche technique Heliobond PVA 600 BT**PRODUCT INFORMATION**Seite 1 von 2
Version 04/2019**HelioBond® PVA 600BT****KÖMMERLING**

KÖMMERLING CHEMISCHE FABRIK GMBH

HelioBond® PVA 600BT is a high performance elastomeric (butyl) adhesive tape designed to provide very high tack and excellent adhesion. “Best in Class” water and moisture resistance, in a “peel and stick” bonding solution for the integration of flexible thin film PV modules and membrane roofing systems. HelioBond® PVA 600BT is designed to bond to most commercially available PV flexible thin film module back sheets and to commonly subscribed installation slip sheets. HelioBond® PVA 600BT can be applied with commercially available laminators, using industry accepted lamination techniques.

Features	Benefits
Integrated single roofing and PV module “peel and stick” bonding solution	Supply chain simplicity using material for complete integration of roof material to sub structure and PV module to roofing material
“peel and stick” installation concept	Provides for lower labor costs, faster installation times
Royal experience with established installation procedures	Eliminates the second guessing and provides step by step inspection, installation and maintenance guidelines
“Best in class” environmentally resistant adhesive	Impervious to water, humidity, sunshine, snow, hail, UV
Environmentally safe installation	No primers needed, no VOC's, simple safe installation method not using torches or solvents
Simple and easy release liner removal	Installations are simple and quick under rooftop conditions
Excellent tack and adhesion under outside conditions	Quick stick with proven long term adhesion performance

TECHNICAL DATA

Base	Thermal setting butyl		
Colour	Black		
Density	0,97	g/cm ³	ASTM D 71
Brittleness Temperature	-45°C	°C	ASTM D 746
Elongation at break	> 1000	%	ASTM D 412
Peel Strength	1.75	N/mm	at +21°C
	0.88	N/mm	at +88°C
Shear Strength	0.035	N/mm ²	at +88°C
Temperature Resistance	-40°C to +120°C		

HELIOBOND® PVA 600BT**PROCESSING**

HelioBond® PVA 600BT is an extruded tape with installation friendly quick release liner. It comes in various dimensional profiles with a 0.020" thickness and a 20.0" maximum width. It can be easily laminated to either roofing membrane materials or flexible thin film PV modules using commercially available lamination equipment, using industry accepted lamination techniques. Standard lamination conditions are to apply to clean, dry substrates at temperatures above +4°C for best results. Apply 10.3 N/cm² (15psi) of pressure to the surface with roller platen. Contact your Kömmerling technical representative for instructions for specific applications.

Basic use

HelioBond® PVA 600BT is used for bonding flexible thin film PV modules to roof membranes. **HelioBond® PVA 600BT** can also be used to bond roofing membranes (TPO, EPDM, and other non-polar materials) to roofing substrates, such as metal or modified bitumen.

Precautions

Talc, dust, oil, ice, snow, or wet conditions inhibit good adhesion. Clean and dry surfaces are a necessity. Check with your KÖMMERLING representative for a list of approved PV modules, back sheets and slip sheets, roofing membranes and other substrates prior to using the **HelioBond® PVA 600BT** for any application.

Processing temperature

+4°C to +50°C

Packaging

HelioBond® PVA 600BT is supplied as an extruded tape in various dimensional profiles with 0.75mm (0.030") minimum thickness and 500mm (20.0") maximum width. Contact your Kömmerling representative for specific sizes.

SPECIAL NOTES**Storage and shelf life**

Ship and store material in original unopened packaging under cool, dry conditions between 4°C and 24°C. When shipped and stored under these conditions the shelf life is as outlined below¹:

For application to the back of the module: 6 months minimum when shipped and stored as recommended.

For module installation after the adhesive is applied to the back of the module: 18 months from date of adhesive manufacture.

New, clean TPO and EPDM roof membranes may only require thorough cleaning with a solvent that is compatible with the membrane such as isopropyl alcohol before attaching the modules. Aged TPO and EPDM membranes must be primed with Millennium Single Ply Primer, Millennium Primer 240, or a primer specified by the membrane manufacturer².

1. The shelf life may be different in certain circumstances and Royal can work with the module manufacturer on their specific materials, processes, and design to establish a more definitive shelf life.
2. The age and condition of the roof membrane must be assessed by a qualified roofing engineer before affixing modules to ensure a proper installation. The engineering assessment supersedes the advice in this document.

Contact your Kömmerling representative for additional information.

NOTE: The foregoing information is published as general information only. The listed properties and performance characteristics are approximate values and are not to be interpreted as manufacturing specifications. Contact your Kömmerling representative for additional information and specifications.

SAFETY

Please read our Safety-Data-Sheet and the labels of each product before use.

Pay particular attention to the directions given in the Dangerous Substance Regulations.

Make sure the safety data sheet is readily available as it gives valuable information regarding the safe usage and disposal of the product and what to do in the event of an accident involving the product.

PACKAGING UNITS

on request

For safety related data please refer to the safety data sheet!

Please note: All given data are based on careful examination in our laboratories and our past practical experience. These are non-binding indications. Given the high number of materials appearing on the market and the different methods of use which are beyond our influence and control, we naturally cannot accept any responsibility for the results of your work, also with regard to third party patent rights. We recommend that sufficiently thorough tests be carried out to ascertain whether the product described will meet the requirements of your particular case. Please also note our Terms of Sale, Delivery and Payment. This product information replaces all previous issues.



Zweibrücker Str. 200
D-66954 Pirmasens

Phone +49 6331 56-2000
Fax +49 6331 56-1999

eMail info@koe-chemie.de
Internet www.koe-chemie.de



What is Scribd? | Books ▾ | Audiobooks ▾ | Magazines ▾ | Podcasts ▾ | Sheet Music ▾ | Documents ▾ | Snapshots



TECHNICAL BULLETIN

HelioBond® PVA 600BT

Compatible Substrates for HelioBond® PVA 600BT

As part of ADCO's ongoing testing and qualification process, new substrates are continuously being tested to the most stringent standards to ensure that only the highest performance materials are put into service.

ADCO's testing program combines the most stringent test protocols from the roofing industry with performance requirements needed for the solar industry as outlined by UL and IEC for PV construction and certification. By doing so, ADCO can assure PV assemblers and installers that their installations will be secure even under the harshest conditions.

Following is a list of materials that have been tested and are shown to be compatible with **HelioBond® PVA 600BT**.

<p>Roofing Materials</p> <ul style="list-style-type: none"> Carlisle TPO Firestone TPO GAF TPO Stevens TPO Johns-Manville TPO <p>Carlisle EPDM</p> <p>Firestone EPDM</p> <p>Johns-Manville Granulated Mod-Bit</p> <p>Garland Smooth Mod-Bit</p> <p>Garland Granulated Mod-Bit</p> <p>Garland Coated/Granulated Mod-Bit</p> <p>Eternalastic 911 (Tropical Asphalt)</p> <p>Siplast PC-227 (Siplast)</p> <p>PVDF coated steel</p> <p>Galvaneal</p> <p>Galvalume Plus</p>	<p>PV Materials</p> <ul style="list-style-type: none"> LPL Backsheet PVDF film (Kynar) Tefzel Glass <p>J-Box Materials</p> <ul style="list-style-type: none"> Noryl (500-701 black) Lexan (SE1-GFN2) <p>Other Materials</p> <ul style="list-style-type: none"> Stainless Steel Sealed concrete Anodized and mill finish aluminum
---	--

7-Raccord de mise à la terre Electro Tap, cosses en acier Inox 304 Klauke et Vis Bizline tôle auto-perceuse acier zingué

Klauke® CONNEXION | K1
Cosses tubulaires de puissance

Cosses et manchons tubulaires en inox

Caractéristiques :

- Matière : inox 304
- Température d'utilisation : 400°C
- Résistant aux acides et à l'oxydation



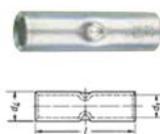
Cosses

Référence n°	Section mm²	Alésage Ø	Dimensions mm						100 pcs - kg	pcs
			d1	a	b	d2	d4	l		
79V4	0,5 - 1	M 4	1,6	6	6,5	4,3	3,2	13	0,080	100
79V5		M 5	1,6	6	7,5	5,3	3,2	14	0,080	100
80V4	1,5 - 2,5	M 4	3	8	9	4,3	5	17	0,260	100
80V5		M 5	3	8	9	5,5	5	17	0,190	100
80V6		M 6	3	8	9,5	6,5	5	19	0,215	100
81V4	4 - 6	M 4	4	9	9	4,3	6	18	0,260	100
81V5		M 5	4	9	9,5	5,5	6	19	0,280	100
81V6		M 6	4	9	10	6,5	6	19	0,280	100
82V5	10	M 5	5	10	10,5	5,5	8	22	0,710	100
82V6		M 6	5	10	10,5	6,5	8	22	0,780	100
82V8		M 8	5	10	15	8,5	8	25	0,780	100
83V5	16	M 5	6	13	12	5,5	8	28	0,500	100
83V6		M 6	6	13	12	6,5	8	28	0,550	100
83V8		M 8	6	13	15	8,5	8	29	0,600	100
84V6	25	M 6	7	15	14	6,5	10	30	1,210	100
84V8		M 8	7	15	16	8,5	10	32	1,850	100
85V6	35	M 6	9	17	17	6,5	12	32	1,600	100
85V8		M 8	9	17	17	8,5	12	35	1,850	100
86V6	50	M 6	10	19	20	6,5	14	37	2,800	25
86V8		M 8	10	19	20	8,5	14	37	2,600	50
86V10		M 10	10	19	20	10,5	14	39	2,800	50
86V12	70	M 12	10	19	20	13	14	43	2,960	50
87V8		M 8	12	21	23	8,5	16	43	3,650	50
87V10		M 10	12	21	23	10,5	16	44	3,930	50
87V12		M 12	12	21	23	13	16	46	3,850	50
87V16	95	M 16	12	21	26	17	16	46	3,960	25
88V8		M 8	14	25	26	8,5	18	48	4,650	25
88V10		M 10	14	25	26	10,5	18	48	5,610	50
88V12		M 12	14	25	26	13	18	49	5,540	50



Manchons

Référence n°	Section mm²	Dimensions mm			100 pcs - kg	pcs
		d1	d4	l		
79R	0,5 - 1	1,6	3,2	25	0,135	100
80R	1,5 - 2,5	3	5	25	0,250	100
81R	4 - 6	4	6	25	0,325	100
82R	10	5	8	25	0,360	100
83R	16	6	8	30	0,510	100
84R	25	7	10	35	1,100	50
85R	35	9	12	40	1,560	50
86R	50	10	14	45	2,670	50
87R	70	12	16	50	3,400	50
88R	95	14	18	55	4,300	25



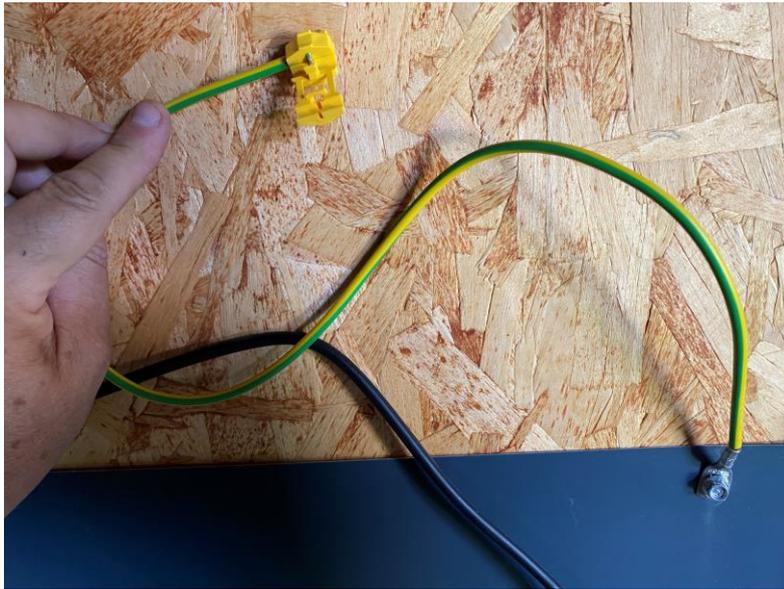
Outillage : voir page 23.

K1
K2
K3
K4
K5
G1
G2
G3
H1
i

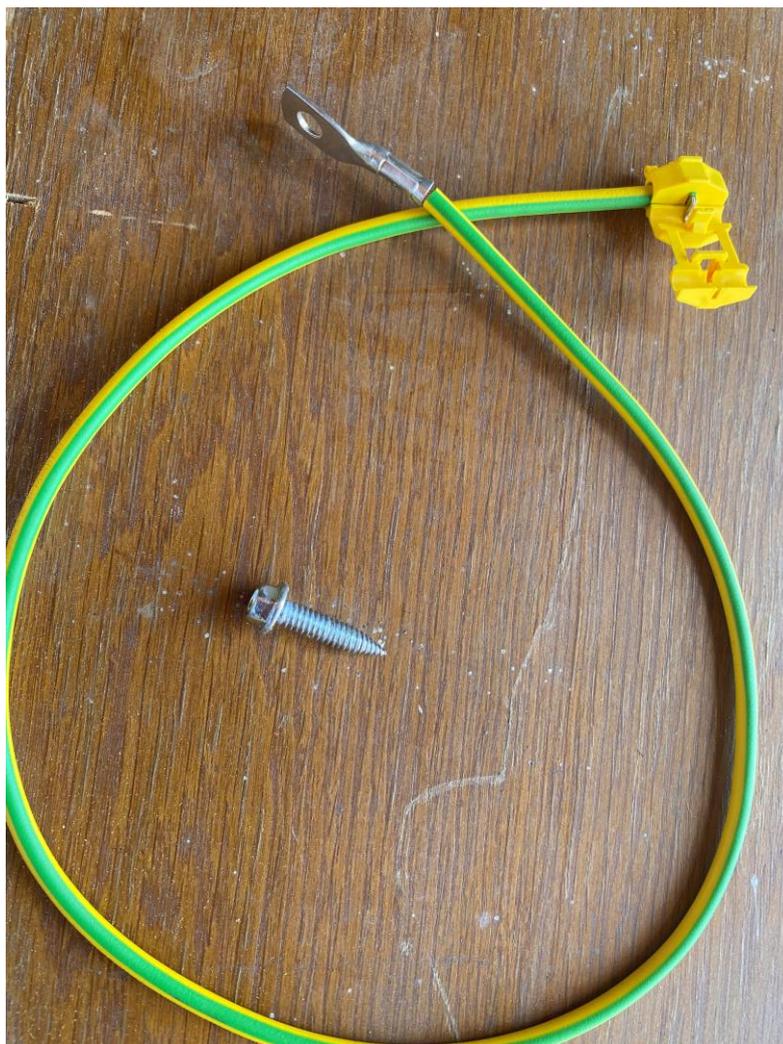
Câble de Mise à la Terre 6 mm² - Connecteur 1x Cosse + Connectique Rapide



FICHE TECHNIQUE		BIZ 770 123	
Vis tôle auto-perceuse tête hexagonale à embase Ø 6.3 x 25 mm (x 100)			
	Caractéristiques Type de tête : <i>Hexagonale</i> Ø (mm) : 6.3 Longueur (mm) : 25 Conditionnement par boîte test : 100	Matériaux ☉ Métal	Normes > DIN 7504K
	Avantages <ul style="list-style-type: none"> La tête avec embase exerce une pression très importante sur la pièce à fixer. 		
INFORMATIONS GÉNÉRALES			
Détails techniques Acier zingué.	Application(s) Fixation métal sur métal, tôle (acier, aluminium) de faible épaisseur et panneau plastique.		
INFORMATION(S) LOGISTIQUE(S)			
Produit packagé			
Boîte carton plein avec fenêtre Hauteur (cm) : 12 Longueur (cm) : 9 Profondeur (cm) : 3,5 Poids net (kg) : 0,678 Poids brut (kg) : 0,706  3 700882 106971	Surconditionnement 1		
	Carton Hauteur (cm) : 16 Longueur (cm) : 38 Profondeur (cm) : 19 Poids net (kg) : 16,277 Poids brut (kg) : 17,439 x 24.00  3 700882 111784		
Surconditionnement 2			
Palette Hauteur (cm) : 68 Longueur (cm) : 120 Profondeur (cm) : 80 Poids net (kg) : 585,965 Poids brut (kg) : 627,81 x 864.00  3 700882 113160			
 BizLine SAS – 13 boulevard du Fort de Vaux - 75017 Paris - France Téléphone : 0 800 311 211 - Fax : +33 1 81 93 66 79 SAS au capital de 53 775 EUROS - 331 816 53 8 RCS Paris www.bizline.com - édition octobre 2021			



Dispositif de mise à la terre 'Electro Tap, Cosse Klauke et Vis Bizline fixé sur un élément de couverture Styl'Inov Profil N°1



8- Sertisseuse automatique Jouanel



Fabricant depuis 1948

Sertisseuse légère - 1^{er} et 2^{ème} pli en joint debout

SRLT12 Gagnez en productivité !

Le + produit

Utilisant la motorisation de votre visseuse sans fil, la sertisseuse SRLT12 assure le sertissage en 2 passes du premier et du deuxième pli des bacs en joint debout sur les chantiers de couverture. La sertisseuse SRLT12 est utilisable pour du joint debout en hauteur 25 et 32 mm.

Le levier de verrouillage assure le bon positionnement du train de galet sur le profil dont le départ aura été auparavant serti manuellement avec la pince Jouanel à fermer le 1^{er} pli réf. PLJ01NM ou le 2^{ème} pli réf. PLJ02NM (selon le type de pli à serti). Son bloc réversible sans outil permettra de passer facilement du mode premier pli au mode deuxième pli en fonction de l'avancement du chantier.

Domaines d'application

Couverture en joint debout / Façade



NB : modèle SRLT12 fourni sans électroporatif

Avantages

- Plus de productivité sur le chantier : rapidité et régularité du sertissage
- Supprime le fastidieux travail de sertissage manuel
- Idéal pour les grandes longueurs de bacs
- Utilisable pour des profils hauteur 25 mm et 32 mm
- Galet d'entrée incliné pour un sertissage plus facile (1)
- Réglage de pression permettant d'ajuster l'écrasement du premier pli en fonction de la matière, préserver la dilatation du matériau nécessaire à la mise en oeuvre et limiter le marquage lors du passage sur les pattes de fixation des bacs (2)
- Bloc avec roulettes d'appui pour un bon maintien sur le profil à serti (3)
- Aucun appui de la machine sur les galets de sertissage
- Mise en place facile de la visseuse sur son support, sans outil
- Option de motorisation spécial façade, avec dispositif « main-libre » pour un déplacement autonome de la sertisseuse entre l'échafaudage et le bac à serti (*uniquement pour le 1^{er} pli*)
- Dispositif de fixation compatible avec la plupart des visseuses sans fil du marché (*Couple minimum de 30 N/m*) (4)

NB : modèle fourni sans électroporatif



JOUANEL Industrie

Concepteur-Fabricant français de machines pour le travail de la tôle fine depuis 1948
www.jouanel.com • e-mail : info@jouanel.com • Tél : +33 2 47 65 40 67

Dans le but respectueux d'optimiser vos ressources,
Jouanel se réserve le droit d'en modifier tout moment les caractéristiques.
Réalisation JOUANEL Industrie - Photos sous licence Creative Commons
Crédit photos : Jouanel Industrie / France



Fabricant depuis 1948

Sertisseuse légère - 1^{er} et 2^{ème} pli en joint debout

Équipement standard

- Bloc de sertissage pli n°1 et pli n°2 réversible (1)
 - Verrouillage-déverrouillage rapide par levier (2)
 - Dispositif de fixation pour visseuse (rabattable) (3)
 - Réglage pour la hauteur du profil - 25 mm ou 32 mm (4)
 - Réglage de pression par bouton, 5 positions (5)
(Ce bouton sert exclusivement au réglage de la pression de sertissage du premier pli)
 - Roulettes d'appui (6)
 - 3 trains de galets
 - Galets évidés en acier traité
 - Anneau antichute (7)
 - Valise de transport empilable avec mousse de calage
- NB : modèle fourni sans électroportatif

Caractéristiques SRLT12

Capacité maximale pour le 1er pli*

Capacité zinc, cuivre et alu (mm)	0,8
Capacité acier (mm)	0,7

Capacité maximale pour le 2ème pli*

Capacité zinc, cuivre et alu (mm)	0,8
Capacité acier (mm)	0,6

Rayon mini couverture cintrée (mm) 3000

Vitesse de sertissage (moyenne selon type de visseuse) (M/mn) 50

Dimensions hors-tout de l'ensemble (L x l x h) (mm) 332 x 244 x 115

Hors visseuse / système de fixation replié

Poids net de l'ensemble, hors visseuse (kg) 5,5

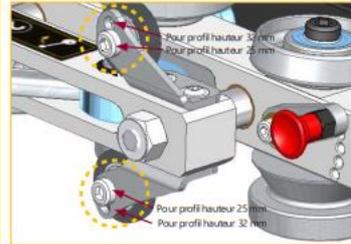
Valise de transport oui

* La qualité de profilage des bords est essentielle pour un bon fonctionnement de la sertisseuse.

Assurez-vous que les profils à sertir respectent les caractéristiques dimensionnelles du joint debout.

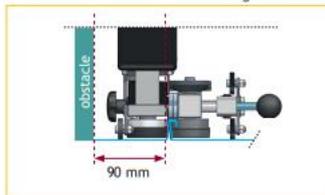


Réglage de la hauteur des roulettes d'appui en fonction de la hauteur du profil (25 ou 32 mm)
NB : à la livraison, la hauteur est réglée pour du 25 mm

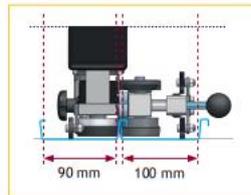


Largeurs minimum des bacs pour l'utilisation de la sertisseuse SRLT12

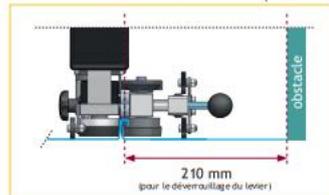
Fond de bac mini avec obstacle à gauche



Fond de bac mini sans obstacle



Fond de bac mini avec obstacle à droite (côté levier)



JOUANEL Industrie

Concepteur-Fabricant français de machines pour le travail de la tôle fine depuis 1948
www.jouanel.com • e-mail : info@jouanel.com • Tél : +33 2 47 65 40 67

Il est le seul fabricant d'articles de machines.
Jouanel se réserve le droit d'apporter à tout moment les caractéristiques
des machines JOUANEL Industrie - Photos sous réserve de droits
Crédit photos : Jouanel Industrie / France



Fabricant depuis 1948

Option pour la sertisseuse SRLT12

kit de motorisation SRLT12-KITBARD spécial chantiers de façades Sertissage du 1er pli en joint debout (*bloc de sertissage non fourni dans le kit*)

Le produit



Une fois le kit de motorisation SRLT12-KITBARD monté sur le bloc de sertissage SRLT12, ce combiné assure un sertissage rapide et qualitatif, en une passe, du premier pli des bacs à joint debout sur les chantiers de façades.

Son système «main-libre», avec contrôle de la vitesse par bouton, permet un déplacement autonome de la sertisseuse sur les grandes longueurs de bacs. La faible hauteur du combiné et l'utilisation du système «main-libre» simplifie le passage entre l'échafaudage et la façade sans déblocage de la machine ni reprise du sertissage.

Le levier assure le blocage du train de galets sur le profil à sertir et maintient la sertisseuse en place en position verticale.

NB : pour une utilisation en toute sécurité, il est recommandé d'utiliser l'anneau antichute prévu sur le bloc de sertissage SRLT12.



NB : bloc de sertissage réf. SRLT12 non fourni (à commander en sus)

Composition du kit

1 x visseuse sans fil à renvoi d'angle DeWALT 18V (1), deux réglages de vitesse avec inverseur, mandrin autosserrant 10 mm à verrouillage automatique, couple maximal 33 Nm

2 x batteries compactes 5,0 Ah XR 18V (2), avec témoin lumineux du niveau de charge par LED et un chargeur (3)

1 x support pour visseuse à renvoi d'angle DeWALT, rabattable par clavette, à monter sur le bloc de sertissage Jouanel réf. SRLT12. (visserie fournie) (4)

1 x dispositif «main-libre» à monter sur le bloc de sertissage SRLT12 Jouanel, avec réglage de vitesse par bouton (utilisable uniquement avec la visseuse à renvoi d'angle DeWALT) (visserie fournie) (5)

1 x jeu d'outils de montage composé d'une clé coudée hexagonale 5 mm et d'une clé plate 10 mm (6)

1 x valise de transport empilable

1 x notice de montage du kit

1 x jeu de notices d'utilisation de la visseuse

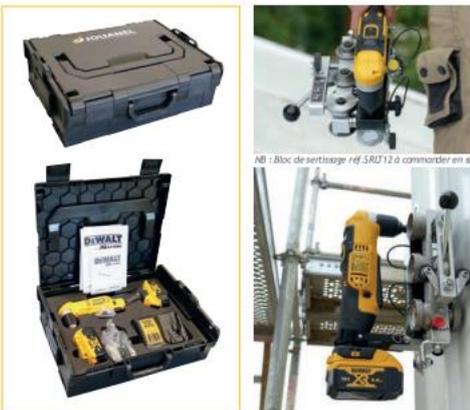


Caractéristiques SRLT12-KITBARD

Capacité maximale pour le 1er pli*

Capacité zinc, cuivre et alu (mm)	0,8
Capacité acier (mm)	0,7
Vitesse de sertissage (moyenne) (M/mn)	50
Dimensions hors-tout de l'ensemble (L x l x h) (mm) avec Visseuse DeWALT montée sur le bloc de sertissage SRLT12	367 x 244 x 210
Garantie constructeur (dans le cadre d'une utilisation normale)	1 an

* La qualité de proffage des bacs est essentielle pour un bon fonctionnement de la sertisseuse. Assurez-vous que les profils à sertir respectent les caractéristiques dimensionnelles du joint debout.



NB : Bloc de sertissage réf. SRLT12 à commander en sus



JOUANEL Industrie

Concepteur-Fabricant français de machines pour le travail de la tôle fine depuis 1948
www.jouanel.com • e-mail : info@jouanel.com • Tél : +33 2 47 65 40 67

Dans le kit, certains éléments sont des machines, jouanel se réserve le droit de les remplacer à tout moment par ceux de marque JOUANEL Industrie - Photos non contractuelles
Crédit photos : Jouanel Industrie / Filabid

9- Pince à fermer double pli avec protection PVC

27/11/2021

PINCE À JOINT DEBOUT DOUBLE PLI - 220 MM - NEW 2020 AVEC PROTECTION PVC RÉF. 55000126

SYSTEM RAU



Code produit : 7822985
 Réf. SYSTEM RAU : 55000126
 Code EAN :

CARACTÉRISTIQUE TECHNIQUES

Longueur	220 mm
Poids	2.2 kg
Matière	METAL/PVC
Code douane SH8	82033000
Enlèvement	Oui
Livraison	Oui

10- Fiche MSDS Isopropanol



Base de données FICHES TOXICOLOGIQUES

Propan-2-ol

Fiche toxicologique synthétique n° 66 - Edition Janvier 2021

Pour plus d'information se référer à la fiche toxicologique complète.

Formule Chimique	Nom	Numéro CAS	Numéro CE	Numéro index	Synonymes
C ₃ H ₈ O	Propan-2-ol	67-63-0	200-661-7	603-117-00-0	Alcool isopropylique ; 2-Propanol ; Isopropanol

PROPAN-2-OL

Danger

- H225 - Liquide et vapeurs très inflammables
- H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
- H336 - Peut provoquer somnolence ou vertiges

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
200-661-7

Propriétés physiques

Nom Substance	N° CAS	Etat Physique	Point de fusion	Point d'ébullition	Pression de vapeur	Point d'éclair
Propan-2-ol	67-63-0	Liquide	-90 °C à -88 °C	82 °C à 83 °C	4,4 kPa à 20 °C 7,8 kPa à 30 °C 22,9 kPa à 50 °C	12 °C (propan-2-ol pur) ; 23 °C (propan-2-ol à 70 % poids) ; 38 °C (propan-2-ol à 42 % poids) ; 60 °C (propan-2-ol à 18 % poids) (tous en coupelle fermée)

À 25 °C et 101,3 kPa, 1 ppm = 2,45 mg/m³

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

- Prélèvement de la substance dans l'air au travers d'un (ou de deux) tube(s) d'adsorption, rempli(s) de charbon actif ou d'Anasorb 747 ; conservation des tubes prélevés dans des conditions permettant d'éviter toute migration de la substance, désorption par un mélange de solvants (CS₂/CH₂Cl₂ ou DMF/CS₂) ; dosage du propan-2-ol par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme.

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le propan-2-ol.

Substance	PAYS	VME (ppm)	VME (mg/m ³)	VLCT (ppm)	VLCT (mg/m ³)
Alcool isopropylique	France (VLEP indicative - 1982)	-	-	400	980
2-Propanol	États-Unis (ACGIH - 2003)	200	491	400	984
Isopropylalcool	Allemagne (Valeur MAK)	200	500	400	1000

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

www.inrs.fr/fichetox

Propan-2-ol - Edition : Janvier 2021

Page 1 / 3



Base de données FICHES TOXICOLOGIQUES

L'absorption du propan-2-ol est importante et rapide par les poumons et le tractus gastro-intestinal et plus faible par la peau. Il se distribue dans tout l'organisme et est excrété dans l'air expiré, l'urine, le suc gastrique, la salive et le lait maternel, sous forme inchangée ou transformé en acétone.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

En exposition aiguë, le propan-2-ol est peu toxique ; à fortes concentrations, il agit essentiellement sur le système nerveux central, induisant dépression et narcose. Il est irritant pour les yeux et les muqueuses, mais peu pour la peau. C'est un irritant respiratoire, mais il n'est pas un sensibilisant cutané.

Toxicité subchronique, chronique

L'exposition de rats et de souris, à long terme, à de relativement fortes doses par inhalation ou ingestion produit essentiellement des signes de dépression du système nerveux central et des lésions rénales.

Effets génotoxiques

Le propan-2-ol n'est pas génotoxique dans les tests pratiqués in vitro et in vivo.

Effets cancérigènes

Le propan-2-ol n'a pas montré d'effet cancérigène chez la souris et le rat par voie inhalatoire, cutanée et sous-cutanée.

Effets sur la reproduction

Le propan-2-ol n'est toxique pour la fertilité et le développement de l'animal qu'à des doses engendrant des effets toxiques chez les parents.

Toxicité sur l'Homme

L'inhalation isolée de fortes concentrations de 2-propanol provoque des effets narcotiques pouvant aller jusqu'au coma. Lors d'ingestion, apparaissent des troubles digestifs et neurologiques (ébréité, coma). Le contact avec la peau ou les yeux ne provoque pas d'effet notable. Les études réalisées n'ont pas montré d'effet lié à l'exposition répétée par inhalation au 2-propanol. Les données humaines ne permettent pas de conclure vis-à-vis des risques cancérigènes du produit.

Recommandations

En raison notamment de l'inflammabilité du propan-2-ol, des mesures de prévention et de protection s'imposent lors de son stockage et de son utilisation.

Au point vue technique

L'intégralité des recommandations techniques figurent dans la fiche complète. On prendra tout particulièrement soin à respecter les points suivants :

- Observer une **hygiène corporelle et vestimentaire** très stricte : Lavage soigneux des mains (savon et eau) après manipulation et changement de vêtements de travail. Ces vêtements de travail sont fournis gratuitement, nettoyés et remplacés si besoin par l'entreprise. Ceux-ci sont rangés séparément des vêtements de ville. En aucun cas les salariés ne doivent quitter l'établissement avec leurs vêtements et leurs chaussures de travail.
- **Éviter tout contact** de produit avec **la peau et les yeux. Éviter l'inhalation** de vapeurs et d'aérosols. Effectuer en **système clos** toute opération industrielle qui s'y prête. Dans tous les cas, prévoir une **aspiration** des vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une **ventilation** des lieux de travail conformément à la réglementation en vigueur.
- Le choix des équipements de protection individuelle (EPI) dépend des conditions de travail et de l'évaluation des risques professionnels. Les EPI ne doivent pas être source d'**électricité statique** (chaussures antistatiques, vêtements de protection et de travail dissipateurs de charges). Une attention particulière sera apportée lors du **retrait des équipements** afin d'éviter toute contamination involontaire. Ces équipements seront éliminés en tant que déchets dangereux.
- Stocker le propan-2-ol dans des locaux **frais et sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toute source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...).
- Conserver les déchets et les produits souillés dans des récipients spécialement prévus à cet effet, **clos et étanches**. Les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

En cas d'urgence

- En cas de déversement accidentel de liquide, récupérer le produit en fêpangeant avec un **matériau absorbant inerte** (sable, vermiculite...). Laver à grande eau la surface ayant été souillée.
- Si le déversement est important, **aérer** la zone et **évacuer** le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs **entraînés et munis d'un équipement de protection approprié**. Supprimer toute source d'inflammation potentielle.
- Des appareils de protection respiratoire isolants autonomes sont à prévoir **à proximité et à l'extérieur** des locaux pour les interventions d'urgence.
- Prévoir l'installation de **fontaines oculaires**.
- Si ces mesures ne peuvent pas être réalisées sans risque de sur-accident ou si elles ne sont pas suffisantes, contacter les équipes de secours interne ou externe au site.

Conduite médicale à tenir

Des recommandations médicales spécifiques existent concernant la surveillance biologique de l'exposition (pour plus d'information, voir la fiche complète).



Base de données FICHES TOXICOLOGIQUES

Conduite à tenir en cas d'urgence

- **En cas de contact cutané**, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes. Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.
- **En cas de projection oculaire**, rincer immédiatement et abondamment les yeux à l'eau courante pendant au moins 15 minutes, paupières bien écartées ; en cas de port de lentilles de contact, les retirer avant le rinçage. Si une irritation oculaire apparaît, consulter un ophtalmologiste et le cas échéant signaler le port de lentilles.
- **En cas d'inhalation de fortes concentrations**, transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. En cas de symptômes, consulter rapidement un médecin.
- **En cas d'ingestion**, si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire et ne pas tenter de provoquer des vomissements. En cas de symptômes, consulter rapidement un médecin.

11- Fiche Soprema Feuilles XPS



FICHE TECHNIQUE
n° INFR038/a



ISOLANT XPS HAUTE RESISTANCE

ISOLANT XPS HAUTE RESISTANCE est un panneau isolant thermique pour le bâtiment en mousse de polystyrène extrudé.

ISOLANT XPS HAUTE RESISTANCE est conforme à la norme NF EN 13164 « Produits manufacturés en mousse de polystyrène extrudé (XPS) » et certifié ACERMI.

Domaine d'emploi

Les panneaux **ISOLANT XPS HAUTE RESISTANCE** sont destinés à l'isolation thermique :

- des sols :
 - o sous chape flottante ou carrelage scellé selon la norme NF DTU 52.10, des planchers chauffants hydrauliques selon la norme NF DTU 65.14 ou des planchers rayonnants électriques selon le cahier CSTB n° 3606-V3, pour les épaisseurs inférieures ou égales à 120 mm..
 - o sous dallage sur terre-plein selon la norme NF P 11-213-1 (DTU 13.3) en une couche d'épaisseur inférieure ou égale à 120 mm quelque soit le type de bâtiment.
- des murs par l'intérieur à l'aide d'une contre-cloison sur ossature métallique, selon la norme NF DTU 25.41,
- des murs par l'extérieur, derrière un bardage ventilé, selon la norme NF DTU 41.2, des habitations individuelles ou groupées en bande.

Constituants

ISOLANT XPS HAUTE RESISTANCE	
Mousse de polystyrène extrudé	Couleur orange

Conditionnement

ISOLANT XPS HAUTE RESISTANCE	
Format	Longueur x largeur Finition
Marquage	Conditionnement
Stockage	

1250 mm x 600 mm
Panneau feuilluré sur les 4 côtés avec usinage centré, surface lisse

Chaque colis est étiqueté CE

Les panneaux sont conditionnés en colis sur une palette filmée non gerbable.

A l'abri des intempéries sur support plan
Les éventuels changements de couleur de la mousse n'affectent pas les performances du produit

SOPREMA SAS AU CAPITAL DE 50 000 000 € SIEGE SOCIAL : 14 RUE DE SAINT-NAZAIRE - 67100 STRASBOURG.
ADRESSE POSTALE : CS 60121 - 67025 STRASBOURG CEDEX. RCS STRASBOURG : 314 527 557.

Tél. : 03 88 79 84 00 - Fax : 03 88 79 84 01
www.soprema.fr - E-mail : contact@soprema.fr

SOPREMA
GROUPE



FICHE TECHNIQUE
n° INFR038/a



Caractéristiques

Le panneau **ISOLANT XPS HAUTE RESISTANCE** est un isolant thermique du bâtiment conforme à la norme NF EN 13164 « Produits manufacturés en mousse de polystyrène extrudé (XPS) ».

Caractéristiques essentielles	Performances					
Réaction au feu	E					
Durabilité de la réaction au feu par rapport à l'exposition à la chaleur, aux intempéries, au vieillissement/à la dégradation	(a)					
Conductivité thermique – λ (W/(m.K))	0,034			0,036		
Épaisseur – d (mm)	30	40	60	80	100	120
Résistance thermique – R (m ² .K/W)	0,90	1,20	1,80	2,20	2,80	3,35
Tolérance d'épaisseur	T1					
Durabilité de la résistance thermique par rapport à l'exposition à la chaleur, aux intempéries, au vieillissement/à la dégradation	(b)					
Résistance thermique et conductivité thermique	DS(70,90)					
Stabilité dimensionnelle dans des conditions spécifiées	DLT(2)5					
Déformation sous charge en compression et conditions de température spécifiées	NPD					
Résistance aux effets du gel-dégel	NPD					
Contrainte en compression (kPa)	CS(10\Y)300					
Résistance à la traction perpendiculairement aux faces	NPD					
Durabilité de la résistance à la compression par rapport au vieillissement/à la dégradation	NPD					
Fluage en compression	NPD					
Perméabilité à l'eau	WL(T)0,7					
Absorption d'eau à long terme par immersion totale	WD(V)3					
Absorption d'eau à long terme par diffusion	NPD					
Transmission de la vapeur d'eau	NPD					
Emission de substances dangereuses à l'intérieur des bâtiments	(c)					
Combustion avec incandescence continue	(d)					

(a) La performance au feu des produits XPS ne se dégrade pas avec le temps.

(b) Une fois pris en compte les conditions normales dues au vieillissement, les valeurs déclarées de la conductivité thermique restent inchangées dans le temps.

(c) Une méthode d'essai est en cours d'élaboration et, lorsqu'elle sera disponible, la norme sera modifiée.

(d) Une méthode d'essai est en cours d'élaboration et, lorsqu'elle sera disponible, la norme sera modifiée.

Caractéristiques complémentaires	Performances	
Dimensions utiles	Longueur	1250 mm ± 5 mm
	largeur	600 mm ± 3 mm
Equerrage		≤ 5 mm/m
Planéité		≤ 6 mm/m

SOPREMA SAS AU CAPITAL DE 50 000 000 € SIEGE SOCIAL : 14 RUE DE SAINT-NAZAIRE - 67100 STRASBOURG.
ADRESSE POSTALE : CS 60121 - 67025 STRASBOURG CEDEX. RCS STRASBOURG : 314 527 557.

Tél. : 03 88 79 84 00 - Fax. : 03 88 79 84 01
www.soprema.fr - E-mail : contact@soprema.fr

SOPREMA
GROUPE



FICHE TECHNIQUE
n° INFR038/a



Caractéristiques (hors Marquage CE)

Caractéristiques	Référentiel d'essai	Performances
Résistance critique de service Déformation de service Module	DTU 13.3	Rcs \geq 200 kPa $d_{smin} = 1,3\%$ - $d_{smax} = 2,0\%$ Es = 7,3 MPa
Classement sol	DTU 52.10	SC1a ₂ Ch (30 à 60 mm) SC1a ₃ Ch (70 à 120 mm)
Certification ACERMI	07/107/484	
Classe d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur	A +	

Mise en œuvre

Les panneaux **ISOLANT XPS HAUTE RESISTANCE** sont mis en œuvre :

- en isolation thermique de planchers flottants selon les dispositions du DTU 52.10, en épaisseur maximale 100 mm :
 - o sous chape hydraulique (DTU 26.2),
 - o sous carrelage scellé (DTU 52.1),
 - o sous chape fluide (visée par un Avis Technique),
 - o sous un plancher chauffant hydraulique (DTU 65.14),
 - o sous un plancher rayonnant électrique (cahier CSTB n° 3606-V3).
- en isolation thermique de planchers sous un dallage de terre-plein selon les dispositions du DTU 13.3 pour des épaisseurs inférieures ou égales à 120 mm quelque soit le type de bâtiment.
- en isolation thermique de parois verticales par l'intérieur de murs maçonnés (brique, parpaings, béton) réalisée derrière une contre-cloison sur ossature métallique conforme aux dispositions du DTU 25.41.
- en isolation thermique par l'extérieur de murs revêtus d'un bardage ventilé, constitué d'une ossature, support de la peau du bardage. La pose des panneaux isolants est réalisée selon les dispositions du DTU 41.2 et/ou des Avis Techniques de bardage.

Les panneaux **ISOLANT XPS HAUTE RESISTANCE** sont mis en œuvre conformément aux dispositions des référentiels en vigueur (normes, DTU, Avis techniques,...) de l'ouvrage et dans le respect des conditions d'utilisation établies par le domaine d'emploi.

Indications particulières

Le produit n'est pas classé dangereux selon les réglementations françaises et européennes. Consulter la Fiche de Données de Sécurité (FDS) pour des informations complémentaires, dont les précautions à prendre en cas de formation de poussières ou d'usinage.

Concernant les chutes de produit ou restes de lot : déchet non dangereux non inerte - réemploi, incinération en Installation Autorisée ou mise en dépôt dans une Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND - décharge classe II).

SOPREMA SAS AU CAPITAL DE 50 000 000 € SIEGE SOCIAL : 14 RUE DE SAINT-NAZAIRE - 67100 STRASBOURG.
ADRESSE POSTALE : CS 60121 - 67025 STRASBOURG CEDEX. RCS STRASBOURG : 314 527 557.

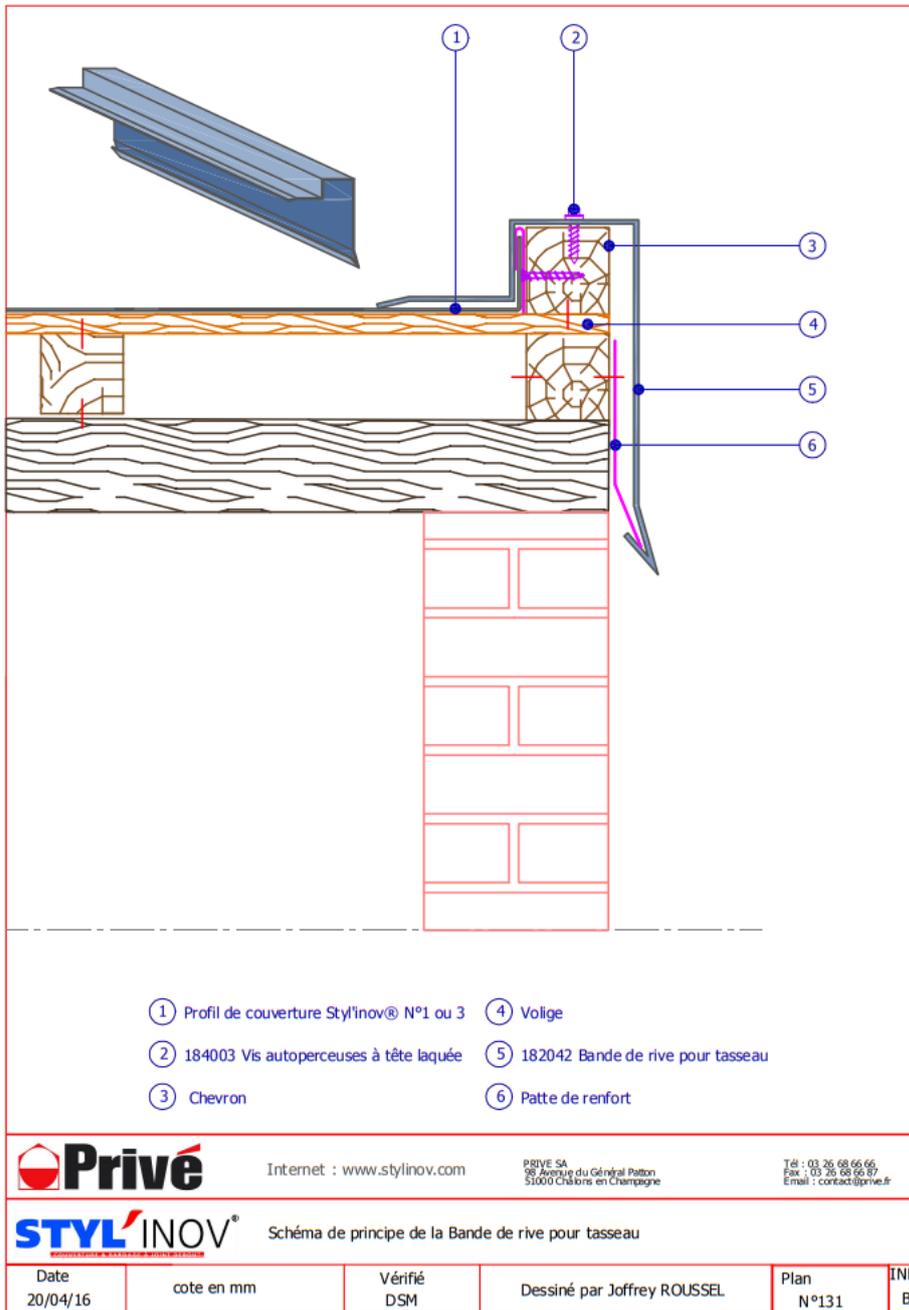
Tél. : 03 88 79 84 00 - Fax. : 03 88 79 84 01
www.soprema.fr - E-mail : contact@soprema.fr

SOPREMA
LE GROUPE

12- Présentation PV cycle SOREN France



13- Schéma de principe bande de rive à tasseau



14- Arche de découpage à fil chaud EDMA

Outils I.T.E / Façadier Solutions de pose I.T.E	 Des outils durables pour un développement durable.			
  	<p>Réf. 267955 <i>GenCode : 3476062679558 / Poids : 3630g</i></p> <p>ARCHE DE DÉCOUPE AU FIL CHAUD RECHARGEABLE - Pour polystyrène, spécial I.T.E.</p> <p>Découpe au fil chaud pour une coupe nette sans projection de billes de polystyrène. Pour polystyrène expansé et extrudé (P.S.E. et X.P.S.). Profondeur maximum : 330 mm. Largeur maximum : 1 370 mm. Batterie lithium : 36 V - 1,5 Ah. Température du fil chaud : 350°C. Certifiée CE.</p> <p>Formes de coupes possibles (à l'aide d'un gabarit en bois non fourni) : rectangle et en angle.</p>			
PHOTOS DE MISE EN SITUATION				
				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: left;">  Fabricant français depuis 1937 </td> <td style="text-align: center;"> Des outils durables pour un développement durable </td> <td style="text-align: right;">  </td> </tr> </table>		 Fabricant français depuis 1937	Des outils durables pour un développement durable	
 Fabricant français depuis 1937	Des outils durables pour un développement durable			

15- Fiche de contrôle qualité de l'espace de travail

WATTKISS : FICHE DE CONTROLE QUALITE ET DE TRAÇABILITE POUR CHAQUE ESPACE DE TRAVAIL DE COLLAGE DES PANNEAUX SOLAIRES

NOM DU CHANTIER	
DATE ET HEURE DU CONTROLE	
NOM ET PRENOM DU CONTROLEUR	

Eléments de contrôle	Critères	Moyen de mesure	Résultat	Conforme ? Oui ou Non
Température	15 à 25 °C	Thermomètre		
Humidité relative	Inférieure à 70 %	Hygromètre		
Particules	PM2.5<300 µg/m3	Appareil IQ Air		
Ensoleillement direct sur les panneaux solaires	Pas d'ensoleillement	Visuel		
Position de la lamineuse	Lamineuse à plat	Niveau		
Pression du rouleau de la lamineuse	Pas de marquage sur capteur calibré	Visuel		
Vitesse du rouleau de la lamineuse	5 à 10 m/mn	Contrôle machine		

Commentaires en cas de non-conformité	Idées d'amélioration de la qualité

Signature de l'opérateur

Signature du manager :

16- Fiche de contrôle qualité et de traçabilité pour le collage des films photovoltaïques**WATTKISS : FICHE DE CONTROLE QUALITE ET DE TRAÇABILITE POUR LE COLLAGE
DES FILMS PHOTOVOLTAÏQUES (1 FICHE PAR PANNEAU)**

NOM DU CHANTIER	
DATE ET HEURE DU CONTRÔLE	
NOM ET PRENOM DU CONTROLEUR	

Eléments de contrôle	Critères	Moyen de mesure	Résultat	Conforme? Oui ou Non
Traçabilité tôle	N° inscrit au feutre au dos de chaque tôle	Indiquer le numéro séquentiel inscrit		
Traçabilité panneaux solaires	N° de série de chaque panneau	N° de série		
Repère de mesures avant et latéral	+/- 0.3 cm	Centimètre		
Traitement de surface de la tôle avec IPA2	Frotter avec lingette non pelluchable imbibée et laisser sécher 30 s	Visuel et temps		
Nettoyage du rouleau avec chiffon électrostatique	Un passage manuel	Visuel		
Vérification visuelle	Pas de rayures ni de poussières ni de vagues	Visuel		
Vérification performance panneau solaire	Tension de Vmpp +/- 20 %	Multimètre		
Protection avec film PET et feuille XPS	Les deux protections doivent être en place	Visuel		

Commentaires en cas de non-conformité	Idées d'amélioration de la qualité

Signature de l'opérateur

Signature du manager :

17- Passage de câbles dans la bande de rive à tasseau

Le passage de câbles solaires décrit ici est prévu pour des câbles photovoltaïques de 4 mm² de section de conducteur pour courant continu de couleur rouge ou noire et de référence H1Z2Z2-K selon les normes EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502.

Un type de passe fil en caoutchouc à manchon et de joint torique en caoutchouc dont les références sont décrites en page ultérieure sont utilisés. Chaque passage de câble utilise un passe fil à manchon et deux joints toriques dont le rôle est d'assurer l'étanchéité et de maintenir le passe fil en position.

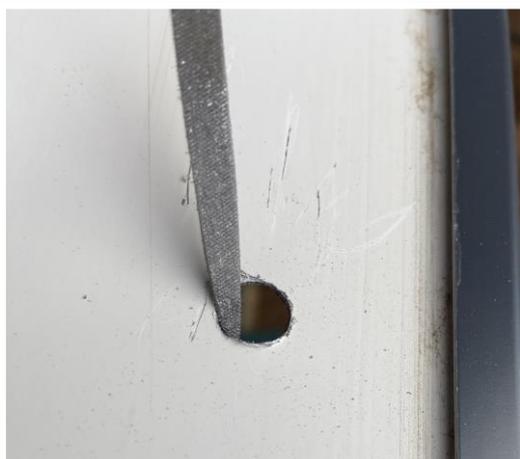
Les différentes étapes permettant d'assurer une bonne étanchéité ainsi qu'un rayon de courbure assez grand sont décrites dans les photos étape par étape ci- dessous.



Etape 1 : Faire un avant trou dans la tôle avec une mèche pour métal de 2 mm



Etape 2 : Finir le trou dans la tôle avec une mèche de 10 mm



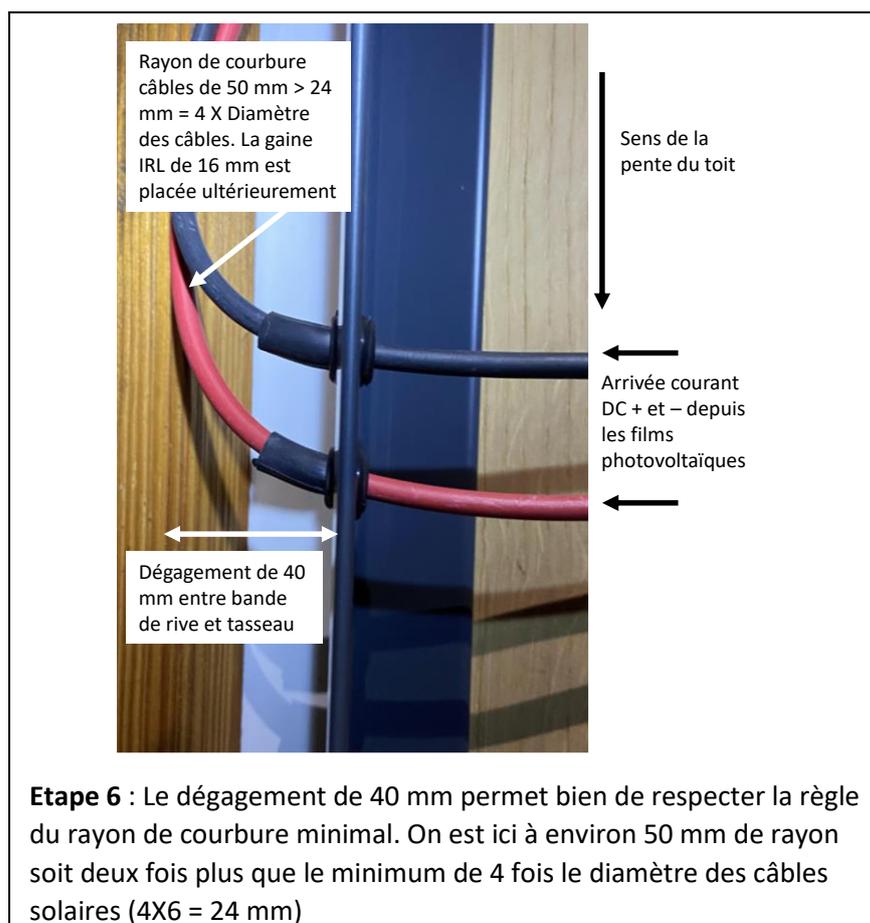
Etape 3 : Bien polir avec une lime fine les bordures du trou afin de ne pas abîmer les passe fils et les joints toriques



Etape 4 : Un joint torique est placé de chaque côté du passage de câble



Etape 5 : Les câbles solaires sont enfilés dans chaque passe fil.



Références de produits utilisés : Passe fil Caoutchouc RS pro et joint torique Quick

QUICK
 Joint torique caoutchouc nitrile référence NR8 (14,3X8,9X2,7 mm)

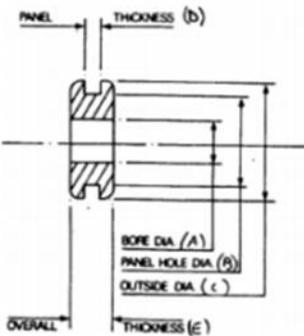


Passe-fils en caoutchouc 

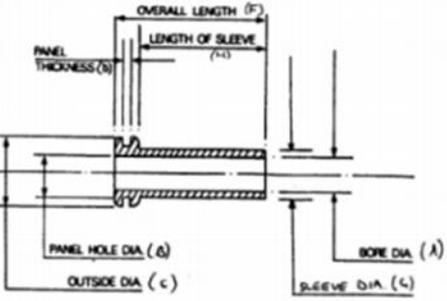
Normes Met ANSI/ESD S20.20:2014 et BS EN 61340-5-1:2007




STANDARD GROMMET



SLEEVED GROMMET



Stock No.	A	B	C	D	E	F	G	H
543197	3.96	6.35	9.52	1.6	6.35	-	-	-
543204	6.35	9.52	14.27	1.6	6.35	-	-	-
543210	9.52	12.70	17.44	1.6	7.13	-	-	-
543282	6.35	9.52	14.27	2.4	-	23.1	7.9	14.3

RS Stock No: 543-282

18- Points de contrôle entre WattKiss et le couvreur avant pose de la tôle faitière**WATTKISS : POINTS DE CONTRÔLE ENTRE WATTKISS ET COUVREUR AVANT
POSE DE LA TÔLE FAÏTIÈRE (1 FICHE PAR CHANTIER)**

NOM DU CHANTIER	
DATE ET HEURE DU CONTRÔLE	
NOM ET SIGNATURE REP. WATTKISS	NOM ET SIGNATURE REP. COUVREUR

Points de contrôle	Critères	Conforme ? Oui ou Non ou commentaires Couvreur	Conforme ? Oui ou Non ou commentaires WattKiss
Conformité avec plan de calepinage	Placement et sertissage des éléments de couverture conforme avec plan de calepinage		
Mise à la terre de la toiture réalisée	Câble de terre fixé selon ATEX sur pan de toiture avec films photovoltaïques		
Opérations de soudures et points particuliers de toiture réalisés	Vérification visuelle selon plan d'exécution du couvreur		
Bande de rive à tasseau passage de câbles (cas particulier)	Dimension de bande à tasseau avec espace de 40 mm et passes fils + joints toriques en place, câbles solaires en place		
Protection PV	Protections des films photovoltaïques en place		
Gaine de protection	Gaines de protection protégeant les câbles solaires depuis les lignes de films PV jusqu'au local technique en place		
Connection Films PV	Connection réalisées des connecteurs MC4 des films PV selon le plan de calepinage (respectant les lignes de films PV prévues)		
Connection des câbles solaires	Connection MC4 des câbles solaires reliant les lignes de films PV à la salle technique réalisée		
Vérification de tension	Vérification Tension conforme sur chaque ligne de films PV		

19- Eléments de la formation au couvreur par WattKiss**WATTKISS : FORMATION COUVREUR POUR PROCÉDE WATTKISS 2022****FORMATION OBLIGATOIRE POUR CHAQUE COUVREUR INTERVENANT SUR LE CHANTIER**

NOM DU CHANTIER	
DATE ET HEURES DE LA FORMATION DU COUVREUR (Environ 2 mois avant début du chantier)	
NOM ET SIGNATURE REP. WATTKISS	NOM(S) ET SIGNATURE(S) REP. COUVREUR

Eléments de la formation	Détails
Risque électrique photovoltaïque	Information de base sur courant alternatif, Risque d'arc électrique Evolution de tension et d'intensité en fonction de l'irradiation
Manutention des éléments de couverture	Manutention des éléments avant et après l'opération de laminage
Protection de la surface des films photovoltaïques	Nature et sensibilité de la surface des films photovoltaïques Nature et placement des protections sur les films PV Importance de la propreté des semelles Déplacements sur la toiture en rapport aux films PV
Plan de calepinage	Intégration entre plan d'architecte et plan de calepinage initial Points particuliers de la toiture (Égout, Noue, Fenêtre de toit, cheminée) Passages pour maintenance ultérieure
Sertissage	Utilisation de la sertisseuse automatique Utilisation des sertisseuses manuelles (Pli 1 et Pli 2) pour les démarrages et zones particulières Démonstration avec sertisseuse automatique WattKiss
Passage de câbles et gainage	Risques à éviter (bords coupants et écoulement de l'eau) Gaine de câbles PV du faîtage au local technique Cable de mise à la terre Cas particulier du passage de câbles en bande de rive Passage de câble sous tôle faîtière
Discussion et résumé opérationnel écrit	Communication aux intervenants sur le chantier

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 G02/3064_V1

Annule et remplace la grille de vérification G01/3064_V1

Associée à l'ATEX de cas A n° 3064_V1

Procédé : WATTKISS 2022

Date de mise en application : 21/09/2023

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'Ouvrage et son 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° 3064_V1**. S'il existe une grille de vérification plus récente portant un n° du type **Gn/3064_V1 avec n > 02**, 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

G02/3064_V1

WATTKISS 2022

Fabricant	Gamme de modules	Tension maximale	Plages de puissances	Groupe de module de l'ATEX 3064_V1
FLISOM	eFlex Gen2	1 000 V	100 à 120 Wc	A
FLISOM	eFlex Gen3 1X1 eFlex Gen3 2X1 eFlex Gen3 3X1 eFlex Gen3 4X1 eFlex Gen3 5X1 eFlex Gen3 6X1	1 000 V	35 Wc, 38 Wc 70 Wc, 75 Wc 100 à 115 Wc 135 à 150 Wc 170 à 190 Wc 205 à 230 Wc	A
MIDSUMMER	SLIM 2 x 10 SLIM 2 x 18 SLIM 2 x 24	1 000 V	65 Wc 125 Wc 165 Wc	A

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.

Sommaire des gammes de modules

Partie 1	eFlex Gen2.....	4
Partie 2	eFlex Gen3.....	6
Partie 3	Midsummer SLIM.....	11

Partie 1 eFlex Gen2

FLISOM

eFlex Gen2

Modules eFlex Gen2					
P_{mpp} (W)	100	105	110	115	120
U_{co} (V)	46,9	47,3	48,8	48,2	48,6
U_{mpp} (V)	34,0	34,5	35,1	37,5	36,2
I_{cc} (A)	3,86	3,89	3,92	3,96	3,99
I_{mpp} (A)	2,96	3,04	3,13	3,22	3,31
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,35				
αT(U_{co}) [%/K]	-0,30				
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,01				
Courant inverse maximum (A)	10				

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	3 105 x 411 x 2,2
Surface hors-tout (m²)	1,28
Masse (kg)	3,3
Masse spécifique (kg/m²)	2,59

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	25
nature de l'emballage	Carton
position des modules	verticale
nature des séparateurs	Bloc carton à encoches
Commentaire	-

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Niederhasl (Suisse) Kecskemét (Hongrie)
ISO 9001	-
classification sur le flash test systématique	± 10 %
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

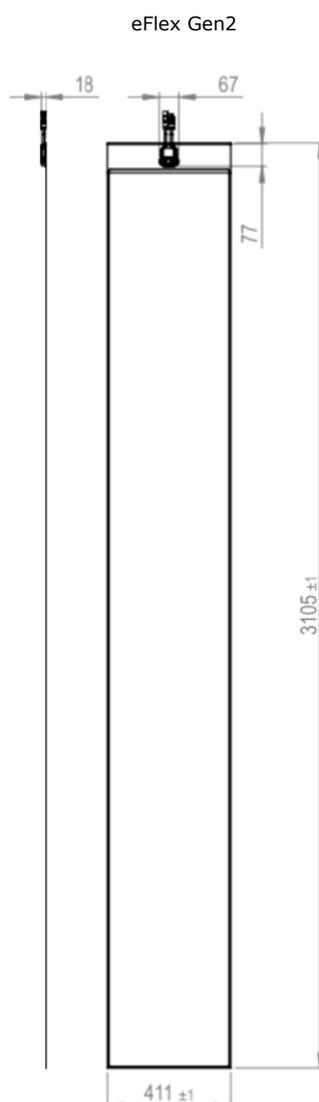
G02/3064_V1

WATTKISS 2022

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	GIGS au nombre de 320
Boîtes de connexion	BizConn International Corporation; S413D
	Micro2GBN1PA de TE Connectivity
Connecteurs	BizConn International Corporation; BizLink S418
	PV4S de TE Connectivity

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	Non Applicable
moments d'inertie des profilés du cadre	Non Applicable
nuance d'aluminium et état métallurgique	Non Applicable
prise en feuillure du laminé	Non Applicable



Partie 2 eFlex Gen3

FLISOM

eFlex Gen3 1X1
eFlex Gen3 2X1
eFlex Gen3 3X1
eFlex Gen3 4X1
eFlex Gen3 5X1
eFlex Gen3 6X1

Modules eFlex Gen3 1x1			
P_{mpp} (W)		35 ± 5 %	38 ± 5 %
U_{co} (V)		47 ± 10 %	
U_{mpp} (V)		34 ± 10 %	
I_{cc} (A)		1,3 ± 10 %	
I_{mpp} (A)		1,1 ± 10 %	
$\alpha T(P_{mpp})$ [%/K]		-0,35	
$\alpha T(U_{co})$ [%/K]		-0,28	
$\alpha T(I_{cc})$ [%/K]		+0,01	
Courant inverse maximum (A)		10	

Modules eFlex Gen3 2x1			
P_{mpp} (W)		70 ± 5 %	75 ± 5 %
U_{co} (V)		47 ± 10 %	
U_{mpp} (V)		34 ± 10 %	
I_{cc} (A)		2,6 ± 10 %	
I_{mpp} (A)		2,2 ± 10 %	
$\alpha T(P_{mpp})$ [%/K]		-0,35	
$\alpha T(U_{co})$ [%/K]		-0,28	
$\alpha T(I_{cc})$ [%/K]		+0,01	
Courant inverse maximum (A)		10	

Modules eFlex Gen3 3x1				
P_{mpp} (W)	100 ± 5 %	105 ± 5 %	110 ± 5 %	115 ± 5 %
U_{co} (V)	47 ± 10 %			
U_{mpp} (V)	34 ± 10 %			
I_{cc} (A)	3,9 ± 10 %			
I_{mpp} (A)	3,3 ± 10 %			
$\alpha T(P_{mpp})$ [%/K]	-0,35			
$\alpha T(U_{co})$ [%/K]	-0,28			
$\alpha T(I_{cc})$ [%/K]	+0,01			
Courant inverse maximum (A)	10			

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

G02/3064_V1

WATTKISS 2022

Modules eFlex Gen3 4x1				
P_{mpp} (W)	135 ± 5 %	140 ± 5 %	145 ± 5 %	150 ± 5 %
U_{co} (V)	47 ± 10 %			
U_{mpp} (V)	34 ± 10 %			
I_{cc} (A)	5,2 ± 10 %			
I_{mpp} (A)	4,4 ± 10 %			
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,35			
αT(U_{co}) [%/K]	-0,28			
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,01			
Courant inverse maximum (A)	10			

Modules eFlex Gen3 5x1					
P_{mpp} (W)	170 ± 5 %	175 ± 5 %	180 ± 5 %	185 ± 5 %	190 ± 5 %
U_{co} (V)	47 ± 10 %				
U_{mpp} (V)	34 ± 10 %				
I_{cc} (A)	6,5 ± 10 %				
I_{mpp} (A)	5,5 ± 10 %				
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,35				
αT(U_{co}) [%/K]	-0,28				
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,01				
Courant inverse maximum (A)	10				

Modules eFlex Gen3 6x1						
P_{mpp} (W)	205 ± 5 %	210 ± 5 %	215 ± 5 %	220 ± 5 %	225 ± 5 %	230 ± 5 %
U_{co} (V)	47 ± 10 %					
U_{mpp} (V)	34 ± 10 %					
I_{cc} (A)	7,8 ± 10 %					
I_{mpp} (A)	6,6 ± 10 %					
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,35					
αT(U_{co}) [%/K]	-0,28					
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,01					
Courant inverse maximum (A)	10					

	Caractéristiques dimensionnelles					
	eFlex Gen3 1x1	eFlex Gen3 2x1	eFlex Gen3 3x1	eFlex Gen3 4x1	eFlex Gen3 5x1	eFlex Gen3 6x1
Dimensions hors-tout (mm)	1 025 x 411 x 2,2	1 995 x 411 x 2,2	2 885 x 411 x 2,2	3 815 x 411 x 2,2	4 745 x 411 x 2,2	5 675 x 411 x 2,2
Surface hors-tout (m²)	0,42	0,80	1,19	1,57	1,94	2,33
Masse (kg)	1,2	2,3	3,4	4,4	5,5	6,6
Masse spécifique (kg/m²)	2,85	2,86	2,87	2,81	2,83	2,83

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

G02/3064_V1

WATTKISS 2022

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	eFlex Gen3 1X1 : 25 par boîte et 100 par europalette eFlex Gen3 2X1 : 4 par boîte et 48 par europalette eFlex Gen3 3X1 : 4 par boîte et 48 par europalette eFlex Gen3 4X1 : 3 par boîte et 36 par europalette eFlex Gen3 5X1 : 3 par boîte et 36 par europalette eFlex Gen3 6X1 : 2 par boîte et 24 par europalette
nature de l'emballage	Carton et europalette
position des modules	roulés
nature des séparateurs	carton
Commentaire	température entre 15 et 25 °C Endoit Sec Temps maximum avant utilisation de 12 mois pour l'adhésif

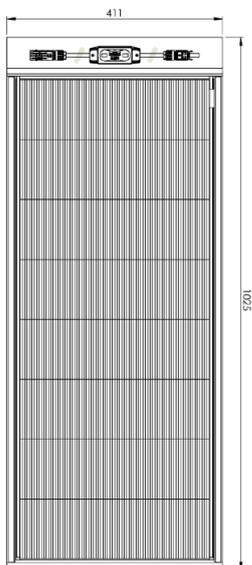
Fabrication	
Site(s) de fabrication	Kecskemét (Hongrie)
ISO 9001	-
classification sur le flash test systématique	± 5 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

Déclaration Environnementale
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

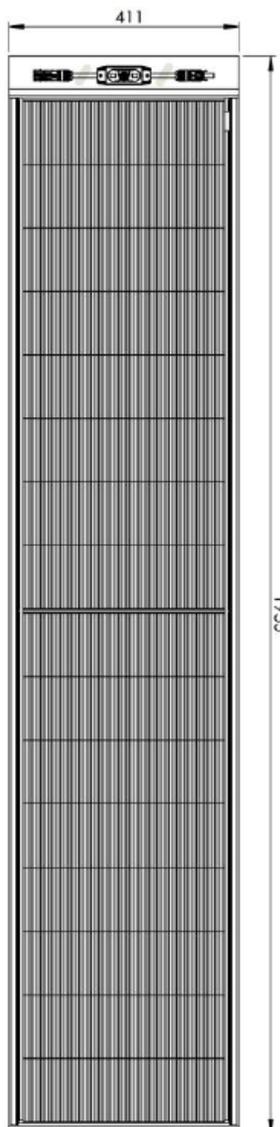
Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	GIGS au nombre de 240
Boîtes de connexion	BizConn International Corporation; S413-abcdef-gh Sunbolts
Connecteurs	BizConn International Corporation; S418-xyz ou S418 xyz-B

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	Non Applicable
moments d'inertie des profilés du cadre	Non Applicable
nuance d'aluminium et état métallurgique	Non Applicable
prise en feuillure du laminé	Non Applicable

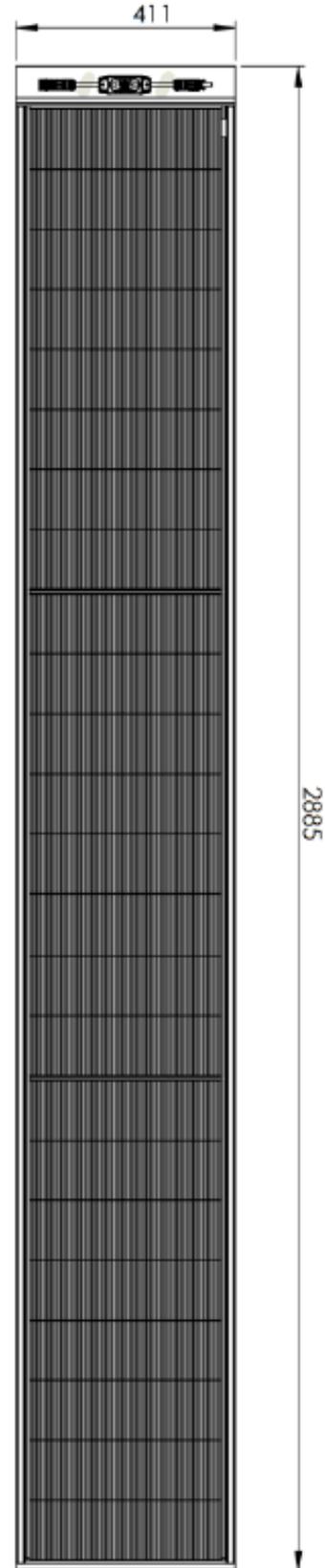
eFlex Gen3 1x1

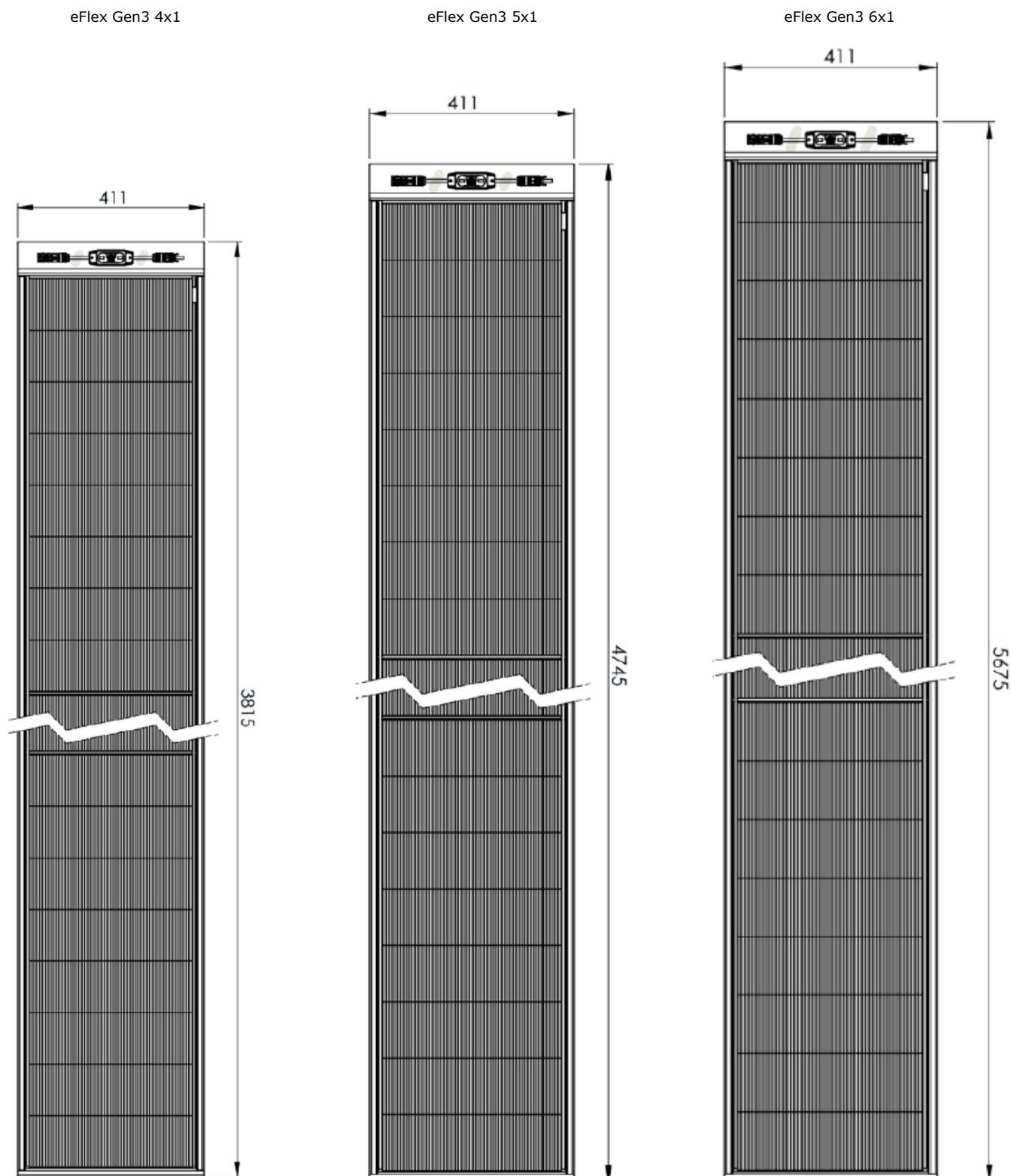


eFlex Gen3 2x1



eFlex Gen3 3x1





Partie 3 Midsummer SLIM

MIDSUMMER

SLIM 2 x 10
SLIM 2 x 18
SLIM 2 x 24

Modules Midsummer SLIM			
P_{mpp} (W)	65	125	165
U_{co} (V)	12,6	22,9	30,4
U_{mpp} (V)	10,2	18,8	25,0
I_{cc} (A)	7,7	7,7	7,7
I_{mpp} (A)	6,7	6,7	6,7
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,3992		
αT (U_{co}) [%/K]	-0,3279		
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,0099		
Courant inverse maximum (A)	10		

Caractéristiques dimensionnelles			
	SLIM 2 x 10	SLIM 2 x 18	SLIM 2 x 24
Dimensions hors-tout (mm)	1 813 x 358 x 2	3 077 x 358 x 2	4 025 x 358 x 2
Surface hors-tout (m²)	0,65	1,10	1,44
Masse (kg)	1,8	3,0	4,0
Masse spécifique (kg/m²)	2,78	2,78	2,78

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	SLIM 2 x 10 : 19 SLIM 2 x 18 : 10 SLIM 2 x 24 : 8
nature de l'emballage	carton
position des modules	roulés
nature des séparateurs	-
Commentaire	-

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Järfälla (Suède)
ISO 9001	-
classification sur le flash test systématique	± 10 %
mesure(s) par électroluminescence	Non
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	GIGS au nombre de 20, 36 ou 48
Boîtes de connexion	TwinBox PV-JB/TB-BT4-UR - PV-JB/TB-ST4-UR de Stäubli Electrical Connectors
Connecteurs	PV-KBT4/6I-UR - PV-KST4/6I-UR de Stäubli Electrical Connectors

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	Non Applicable
moments d'inertie des profilés du cadre	Non Applicable
nuance d'aluminium et état métallurgique	Non Applicable
prise en feuillure du laminé	Non Applicable

SLIM 2 x 10

SLIM 2 x 18

SLIM 2 x 24

