



Photowatt®

MANUEL D'INSTALLATION DES MODULES BIFACIAUX

Pour usage professionnel seulement

INDEX

1.0	INFORMATIONS GÉNÉRALES	3
1.1	NOTICE DE MANUEL D'INSTALLATION	3
1.2	LIMITATION DE RESPONSABILITÉ	3
2.0	CONSIGNES DE SÉCURITÉ	3
3.0	SPÉCIFICATIONS MÉCANIQUES / ÉLECTRIQUES	4
4.0	DEBALLAGE ET STOCKAGE	5
5.0	INSTALLATION DU MODULE	6
5.1	CÂBLAGE DU MODULE	9
5.2	MISE À LA TERRE DU MODULE	12
6.0	INSTRUCTIONS DE MONTAGE	13
6.1	MÉTHODES DE MONTAGE DU MODULE BIFACE CADRÉ : BOULONNAGE	14
6.2	MÉTHODES DE MONTAGE POUR MODULE BIFACIAL CADRÉ : CLAMPAGE SYMÉTRIQUE À L'AXE DU MODULE	16
6.3	SYSTÈMES D'INSERTION	18
7.0	ENTRETIEN	20
8.0	GUIDE DE NETTOYAGE DU MODULE	20
	ANNEXE A : CARTOGRAPHIE DES TEMPÉRATURES MAXIMALES ESTIMÉES À TRAVERS LE MONDE EN FONCTION DU TYPE D'INSTALLATION	22
	ANNEXE B : DIRECTIVES D'INSTALLATION ANTI-CORROSION EN ZONE COTIÈRE	23

1.0 INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ce manuel général fournit des informations de sécurité importantes relatives à l'installation, à l'entretien et à la manipulation des modules photovoltaïques. Tout installateur professionnel doit lire attentivement ces recommandations et suivre rigoureusement ces instructions. Le non-respect de ces instructions peut entraîner la mort, des blessures corporelles ou des dommages matériels. L'installation et la manipulation des modules photovoltaïques nécessitent des compétences professionnelles et doivent être uniquement réalisées par des professionnels qualifiés. Par conséquent, les installateurs doivent communiquer aux utilisateurs finaux (consommateurs) les informations susmentionnées.

Le mot «module» ou «PV module» utilisé dans ce manuel se réfère à un ou plusieurs modules solaires. Ce manuel n'est valable que pour le type de module PW72LHT-CB-XF, PW72HT-CB-XF, PW60HT-CB-XF, PW78LHT-CB-XF, PW66MAX-CB-XF, PW60MAX-CB-XF.

Veillez conserver ce manuel pour référence ultérieure.

Il est recommandé de consulter régulièrement la version actualisée de ce manuel sur www.photowatt.com. Ce manuel est applicable pour les pays de l'UE/EEA

1.1 NOTICE DE MANUEL D'INSTALLATION

Les informations contenues dans ce manuel peuvent faire l'objet de modifications par EDF ENR PWT sans notification préalable. EDF ENR PWT ne donne aucune garantie, explicite ou implicite, sur les informations contenues dans ce document.

En cas d'incohérence entre les différentes versions linguistiques de ce document, la version anglaise prévaudra. Veuillez consulter nos listes de produits et documents sur le site internet www.photowatt.com, régulièrement mis à jour.

1.2 LIMITATION DE RESPONSABILITÉ

EDF ENR PWT décline toute responsabilité en cas de dommages y compris - sans restriction - les blessures et dommages corporels et matériels liés à la manipulation des modules, à l'installation du système ou au non-respect des instructions énoncées dans le présent manuel.

2.0 CONSIGNES DE SÉCURITÉ



Avertissement : Toutes les instructions devront être lues et comprises avant de procéder à l'installation, le câblage, l'exploitation et/ou l'entretien des panneaux. Les interconnexions des panneaux conduisent du courant continu (CC) lorsque le panneau est exposé à la lumière du soleil ou à d'autres sources lumineuses. Tout contact avec des éléments sous tension du panneau tels que ses bornes de sortie peut entraîner des blessures ou la mort, que le panneau soit connecté ou non.

SÉCURITÉ GÉNÉRALE

Tous les modules doivent être installés par des électriciens agréés conformément aux codes électriques applicables, tels que le dernier Code électrique national (États-Unis) ou le Code électrique canadien (Canada) ou d'autres codes électriques nationaux ou internationaux applicables.



Des vêtements de protection (gants et vêtements adaptés) doivent être portés pendant l'installation pour éviter tout contact direct avec une tension de 30 V ou plus, et pour protéger les mains des bords coupants.



Avant l'installation, retirer tout bijou métallique afin d'éviter toute exposition accidentelle à un circuit sous tension.



Lors de l'installation des modules sous une pluie légère comme la rosée du matin, prendre les mesures nécessaires pour éviter que l'eau ne pénètre dans le connecteur.



Interdire l'accès aux sites d'installation ou aux zones de stockage des modules aux enfants et aux personnes non autorisées.

- Utilisez des outils isolés électriquement pour réduire le risque de choc électrique.
- Si les sectionneurs et les dispositifs de protection contre les surintensités (OCPD) ne peuvent pas être ouverts ou si l'onduleur ne peut pas être mis hors tension, couvrez les faces avant et arrière des modules du générateur photovoltaïque avec un matériau opaque pour arrêter la production d'électricité lors de l'installation ou du travail sur un module ou câblage.
- N'installez pas les modules par vent fort.
- N'utilisez pas et n'installez pas de modules cassés.
- Ne pas toucher la surface du module si la vitre avant ou arrière est cassée. Cela pourrait provoquer un choc électrique.
- N'essayez pas de réparer une partie du module PV. Le module ne contient aucune pièce réparable.
- N'ouvrez jamais le couvercle de la boîte de jonction.
- Ne démontez pas un module ou n'en retirez aucune pièce.
- Ne concentrez pas artificiellement la lumière du soleil sur un module.
- Ne connectez ou déconnectez pas les modules lorsqu'ils sont sous tension ou lorsqu'une source externe est présente.

3.0 SPÉCIFICATIONS MÉCANIQUES / ÉLECTRIQUES

Les puissances électriques des modules sont mesurées dans des conditions d'essai standard (STC) de 1000 W/m² d'irradiation, avec un spectre AM 1,5, et une température de cellule de 25°C. Les caractéristiques électriques et mécaniques détaillées des modules PV en silicium cristallin de EDF ENR PWT figurent sur les fiches techniques. Les principales caractéristiques électriques selon le STC sont également indiquées sur l'étiquette de chaque module. Veuillez vous référer à la fiche technique ou à la plaque signalétique du produit pour connaître la tension maximale du système.

Dans certaines conditions, un module peut produire plus de courant ou de tension que sa puissance nominale dans les conditions d'essai standard. Par conséquent, le courant de court-circuit du module selon les STC doit être multiplié par 1,25, et un facteur de correction doit être appliqué à la tension en circuit ouvert (voir le tableau 1 ci-dessous), lors de la détermination des valeurs nominales et des capacités des composants.

TABLEAU 1. FACTEURS DE CORRECTION À BASSE TEMPÉRATURE POUR TENSION EN CIRCUIT OUVERT

Température ambiante la plus basse attendue (°C/°F)	Facteur de correction
24 à 20 / 76 à 68	1.02
19 à 15 / 67 à 59	1.04
14 à 10 / 58 à 50	1.06
9 à 5 / 49 à 41	1.08
4 à 0 / 40 à 32 -1 à -5 / 31 à 23	1.10 1.12
-6 à -10 / 22 à 14	1.14
-11 à -15 / 13 à 5	1.16
-16 à -20 / 4 à -4	1.18
-21 à -25 / -5 à -13	1.20
-26 à -30 / -14 à -22	1.21
-31 à -35 / -23 à -31	1.23
-36 à -40 / -32 à -40	1.25

Alternativement, un facteur de correction plus précis pour la tension en circuit ouvert peut être calculé à l'aide de la formule suivante :

$$C_{VOC} = 1 - \alpha_{VOC} \times (25 - T)$$

T (°C) est la température ambiante la plus basse attendue sur le site d'installation du système

α_{VOC} (%/°C) est le coefficient de température de tension du module sélectionné (voir fiche technique correspondante)

La sélection de la valeur nominale de la OCPD doit être effectuée selon les directives suivantes, où la valeur minimale de la OCPD possible est déterminée en calculant le courant de circuit maximum prévu pour le système PV, et la valeur maximale de la OCPD limitée par les exigences des normes IEC 61215 : 2016 et UL 1703 : 2018 pour les modules PV certifiés.

Calibre minimum des fusibles de la branche
 $< X \leq$ Calibre maximum des fusibles de la branche

Les valeurs nominales maximales des fusibles de branche sont indiquées dans la fiche technique de chaque produit : Valeurs nominales mécaniques et électriques pour tous les types de modules bifaces certifiés EDF ENR PWT.

Le calibre minimum des fusibles de branche pour la conformité avec le code NEC : 2017 et l'exigence de la norme IEC62548 : 2016 est suggéré à déterminer comme suit :

$$\text{Calibre minimum des fusibles de la chaîne} = I_{sc_{STC}} \times 1.25 \times \text{Max} (1.175, I_{mpp\alpha} \div I_{mpp_{STC}})$$

$I_{mpp\alpha}$ = la moyenne de courant la plus élevée sur 3 heures résultant des irradiations locales simultanées simulées sur les faces avant et arrière de l'installation photovoltaïque en tenant compte de l'élévation et de l'orientation

$I_{sc_{STC}}$ = le courant de court-circuit indiqué à 0% de gain bifacial sur la fiche technique ou l'étiquette du module PV

$I_{mpp_{STC}}$ = le courant de fonctionnement du PPM indiqué à 0% de gain bifacial sur la fiche technique ou l'étiquette du module PV

Un ensemble, ainsi que son ou ses dispositifs de protection contre les surintensités, qui est répertorié pour un fonctionnement continu à 100 % de sa puissance nominale, peut être utilisé à 100 % de sa puissance nominale et ne doit donc pas nécessiter le multiplicateur supplémentaire de 1,25.

Les calculs et la conception électriques doivent être réalisés par un ingénieur ou un consultant compétent.

Veuillez contacter l'équipe d'assistance technique d'EDF ENR PWT pour obtenir des informations supplémentaires sur l'optimisation technique et l'approbation des longueurs de chaîne de modules spécifiques à un projet.

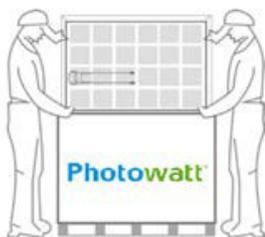
4.0 DEBALLAGE ET STOCKAGE PRÉCAUTIONS

- Les modules doivent être stockés dans un environnement sec et ventilé pour éviter la lumière directe du soleil et l'humidité. Si les modules sont stockés dans un environnement non contrôlé, la durée de stockage doit être inférieure à 3 mois et des précautions supplémentaires doivent être prises pour éviter que les connecteurs ne soient exposés à l'humidité ou à la lumière du soleil, comme l'utilisation d'embouts de connecteur. En toutes circonstances, les palettes de modules emballés en mode paysage (modules posés sur le grand côté) ne doivent pas être empilés verticalement sur plus de deux niveaux; et pour les palettes avec des modules emballés en mode portrait (modules posés sur le petit côté), l'empilage n'est pas autorisé.

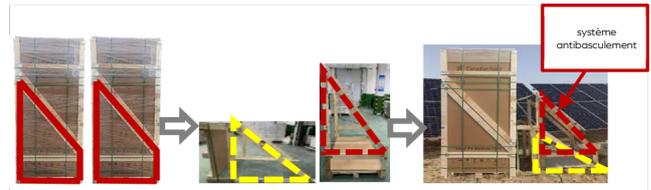


Lors du déchargement des palettes de modules d'un camion plateau, veuillez utiliser une grue ou un chariot élévateur pour retirer les palettes de modules. Lors du déchargement de palettes de modules transportés par des conteneurs, veuillez utiliser un chariot élévateur à fourche pour retirer les modules des palettes du conteneur ou du remorqueur. Ne bougez pas les fourches du chariot élévateur qui doivent rester proches du sol afin d'éviter que le haut des palettes de modules ne touche le haut du conteneur. Pour le déchargement des modules PW66MAX CB-XF et PW60MAX CB-XF, la longueur des fourches du chariot élévateur doit être supérieure à 1250 mm et l'espace entre les fourches doit être supérieure à 600 mm (du milieu au milieu des fourches du chariot élévateur). Adressez-vous à votre interlocuteur EDF ENR PWT pour plus de détails concernant les instructions de déchargement.

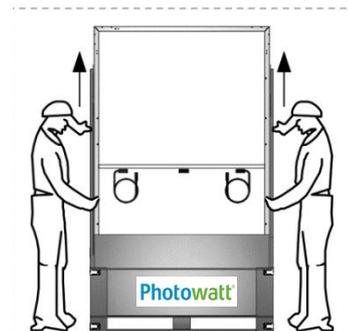
- Déballer les palettes de modules avec soin, en suivant les étapes indiquées sur la palette. Déballer, transporter et stocker les modules avec soin.
- Les modules doivent toujours être déballés et installés par au moins deux ou trois personnes. Utilisez toujours les deux mains lorsque vous manipulez des modules avec des gants.



Pour les emballages verticaux (PW60MAX-CB-XF ; PW66MAX-CB-XF), une personne doit être présente pour empêcher les modules de tomber pendant le processus de déballage. Utilisez une structure anticullement. Une telle structure peut être fabriquée en utilisant les planches de bois de la palette comme indiqué dans les instructions suivantes :



Lors du déballage, les modules déballés doivent être correctement fixés. Après le déballage, il est recommandé de placer les modules non installés restants horizontalement sur une palette en veillant à ne pas excéder le nombre total de 12 modules dans une pile. Visitez notre site Web ou contactez votre représentant EDF PNR PWT pour plus de détails sur les exigences de déballage.



- Ne soulevez pas les modules par leurs câbles ou leur boîte de jonction, soulevez par le cadre.
- Ne permettez pas aux panneaux de s'affaisser ou de se courber sous leur propre poids lorsqu'ils sont transportés.
- L'empilage des modules ne doit pas dépasser 12 modules et les cadres doivent être alignés les uns avec les autres sur la pile.
- Ne placez pas de charges excessives sur le module et ne le tordez pas.
- Ne portez pas les modules sur votre tête.
- Ne laissez pas tomber ou ne placez pas d'objets (tels que des outils) sur les modules.
- N'utilisez pas d'instruments tranchants sur les modules.
- Ne laissez pas les modules sans support ou sans fixation.
- Ne vous tenez pas debout, ne marchez pas et ne sautez pas sur les modules, quelles que soient les circonstances. Les charges lourdes localisées peuvent causer de graves microfissures au niveau des cellules, ce qui peut compromettre la fiabilité du module et annuler la garantie d'EDF ENR PWT.



- Ne modifiez pas le câblage des diodes de dérivation
- Maintenez tous les contacts électriques propres et secs à tout moment.
- N'exposez pas les modules et leurs contacts électriques (boîtes de jonction, connecteurs) à toute substance chimique non autorisée (ex. huile, lubrifiant, pesticide, essence, huile de fleurs blanches, huile d'activation, huile de moule, huile de machine (telle que KV46), graisse (telle que Molykote EM-SOL), huile de lubrification, huile antirouille, huile d'estampage, beurre, huile de cuisson, alcool propylique, alcool éthylique, huile essentielle, eau de fixation des os, eau Tianna, agent de démoulage (tel que Pelicoat S-6, etc.), colle et potting qui peuvent générer du gaz oxime (telles que KE200, CX-200, Chemlok, etc.), TBP (plastifiant), agents de nettoyage, pesticides, décapants, adhésifs, antirouille, désincrustant, agent émulsifiant, huiles de coupe et cosmétiques, etc.), car les modules peuvent subir des dommages. Veuillez contacter votre représentant EDF ENR PWT pour des exigences plus détaillées.

IDENTIFICATION DU PRODUIT

- Chaque module possède trois codes barres identiques (un dans le laminé sous le verre avant, le second à l'arrière du module et le troisième sur le cadre) qui agissent comme un identifiant unique. Chaque module possède un numéro de série unique contenant 14 ou 16 chiffres.
- Une plaque signalétique est également apposée sur le verre arrière de chaque module. Cette étiquette précise le type de modèle, ainsi que les principales caractéristiques électriques et de sécurité du module. Il comprend également le code-barres avec le numéro de série unique du module comme mentionné ci-dessus.

5.0 INSTALLATION DU MODULE



MESURES DE PRÉCAUTION ET SÉCURITÉ GÉNÉRALE

- Avant d'installer les modules, veuillez obtenir des informations sur les exigences et les approbations nécessaires pour le site, l'installation et l'inspection auprès des autorités compétentes.
- Vérifiez les codes du bâtiment applicables pour vous assurer que la construction ou la structure (toit, façade, support, etc.) peut supporter la charge du système de modules.
- Les modules solaires bifaces bi-verres EDF ENR PWT ont été qualifiés pour la classe d'application A (équivalent aux exigences de la classe de sécurité II). Les modules classés dans cette classe doivent être utilisés dans des systèmes fonctionnant à une tension supérieure à 50 V ou à une puissance supérieure à 240 W, où un accès général par contact est prévu.
- Les modules EDF ENR PWT bifacial bi-verres ont été certifiés Type 29 selon la norme UL 61730 et

classe A ou classe C pour la résistance au feu selon la norme selon la norme IEC 61730-2. Pour connaître la classe d'incendie, veuillez vous à la fiche technique ou à la plaque signalétique du produit pour les types détaillés.

- Consultez votre autorité locale pour connaître les directives et les exigences pour la sécurité incendie des bâtiments ou des structures.

EXIGENCES RELATIVE AU CLASSEMENT AU FEU UL 1730

- L'indice de résistance au feu de ce module n'est valable que si le produit est installé, comme spécifié dans les instructions de montage mécanique.
- Lors de l'installation de modules, assurez-vous que le toit porteur est doté d'une couverture ignifuge adaptée à l'application.
- Les systèmes photovoltaïques composés de modules certifiés UL61730 montés sur un système de montage UL2703 doivent être évalués en combinaison avec des couvertures de toit conformes à la norme UL61730, en ce qui concerne le respect de la même classification incendie que l'ensemble de la toiture.
- Les systèmes de montage ayant une classe de résistance au feu (classe A, B ou C), testés conjointement avec des modules classés «Type 29», sont considérés comme acceptables pour une utilisation avec les modules EDF ENR PWT, à condition que le système de montage ne contrevient à aucune autre exigence de ce manuel.
- Toute limitation du système de montage relative à l'inclinaison ou aux accessoires requise pour maintenir une classe de protection incendie spécifique du système doit être clairement spécifiée dans les instructions d'installation et la certification UL2703 du fournisseur du système de montage.

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

- Les modules PV sont destinés à être utilisés dans les climats en plein air, tels que définis dans la CEI 60721-2-1: Classification des conditions environnementales Partie 2-1: Conditions environnementales présentes dans la nature. Température et humidité.
- Il est recommandé d'installer les modules PV dans un environnement dont la température varie de -40 °C à +40 °C.
- Le 98ème centile de la température de fonctionnement du module doit être inférieure ou égale à 70 °C, quelles que soient les conditions de montage.
- Cette plage de températures environnementales englobe de nombreux emplacements et méthodes d'installation. L'annexe A fournit au lecteur des exemples de températures modélisées des modules au 98ème centile selon la méthode de montage en fonction des différentes méthodes de montage et des emplacements.

- Veuillez consulter le service d'assistance technique d'EDF ENR PWT pour plus d'informations sur l'utilisation des modules dans des climats particuliers, tels qu'une altitude supérieure à 2000 m, une neige abondante, une forte tempête de grêle, un ouragan, etc.
- N'installez pas de modules à proximité de flammes nues ou de matériaux inflammables.
- Ne plongez pas les modules dans l'eau et ne les exposez pas constamment à l'eau (douce ou salée de fontaines, embruns).
- L'exposition des modules au sel (c'est-à-dire aux environnements marins) ou au soufre (c'est-à-dire aux sources de soufre, aux volcans) entraîne le risque de corrosion du module.
- N'exposez pas les modules et leurs connecteurs à des substances chimiques non autorisées (ex. substances chimiques non autorisées (par exemple, de l'huile, un lubrifiant pesticide, etc.), car les modules risquent d'être endommagés.
- Les modules EDF ENR PWT ont passé avec succès le test de résistance à la corrosion par brouillard salin selon la norme IEC 61701, mais la corrosion peut encore se produire à l'endroit où le cadre des modules est connecté au support ou à l'endroit où la mise à la terre. Si le lieu d'installation est proche de l'océan, EDF ENR PWT recommande d'utiliser des matériaux en acier inoxydable ou en aluminium dans les zones en contact direct avec les modules PV, et le point de connexion doit être protégé par des mesures anticorrosion. Pour plus d'informations, veuillez contacter l'équipe d'assistance technique d'EDF ENR PWT.
- Deux chaînes au maximum peuvent être connectées en parallèle sans utiliser de dispositif de protection contre les surintensités (fusibles, etc.) intégré en série dans chaque chaîne. Trois chaînes supplémentaires peuvent être connectées en parallèle si un dispositif de protection contre les surintensités approprié et certifié est installé en série avec chaque chaîne. Et il faut s'assurer, dans la conception du système PV, que le courant inverse de toute branche particulière est inférieur au calibre maximal du fusible du module en toutes circonstances.
- Seuls les modules ayant des paramètres électriques similaires doivent être connectés dans la même série pour éviter ou minimiser les effets de discordance dans les réseaux.
- Pour minimiser les risques en cas de frappe indirecte, évitez de former des boucles lors de la conception du système.
- Le calibre maximum recommandé pour les fusibles en série est spécifié dans la fiche technique du module.
- Les modules doivent être fixés en toute sécurité pour supporter toutes les charges attendues, y compris les charges de vent et de neige.
- Un espace minimum de 6,5 mm (0,25 pouce) entre les modules est nécessaire pour permettre la dilatation thermique des cadres.

EXIGENCES D'INSTALLATION

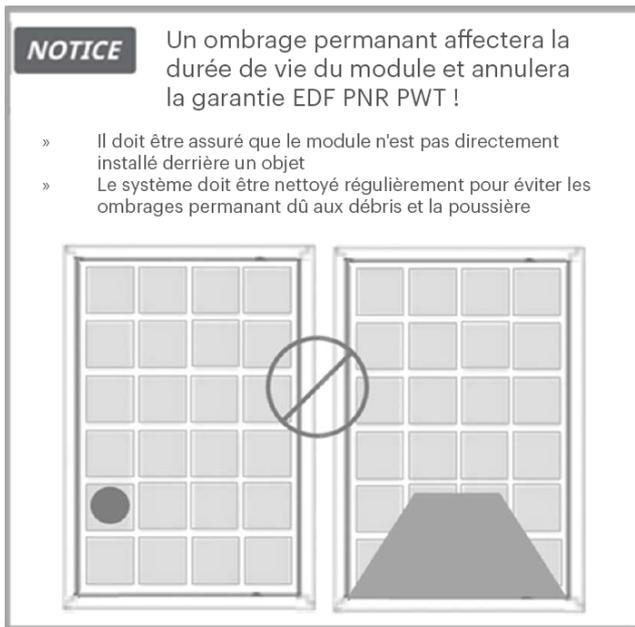
- Assurez-vous que le module répond aux exigences techniques générales du système.
- Assurez-vous que les autres composants du système n'endommagent pas les modules de manière mécanique ou électrique.
- Les modules peuvent être câblés en série pour augmenter la tension ou en parallèle pour augmenter le courant. Pour connecter des modules en série, connectez les câbles de la borne positive d'un module à la borne négative du module suivant. Pour connecter en parallèle, connectez les câbles de la borne positive d'un module à la borne positive du module suivant.
- La quantité de diodes de dérivation dans la boîte de jonction du module fournie peut varier en fonction de la série de modèles.
- Ne connectez que la quantité de modules correspondant aux spécifications de tension des onduleurs utilisés dans le système. De plus, les modules NE DOIVENT PAS être connectés ensemble pour créer une tension supérieure à la tension maximale autorisée du système, même dans les pires conditions de température locales (voir le tableau 1 pour connaître les coefficients de correction applicables à la tension à vide).

ORIENTATION OPTIMALE ET INCLINAISON

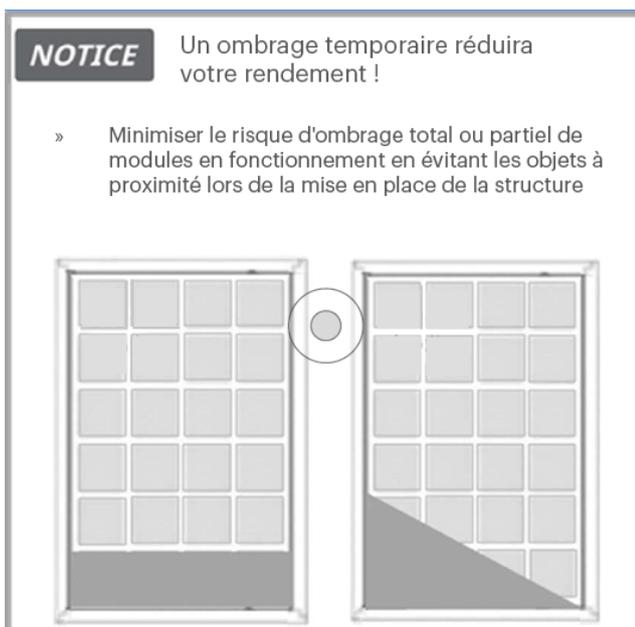
- Pour optimiser votre rendement annuel, déterminez l'orientation et l'inclinaison optimales des modules PV de votre région. Les rendements les plus élevés sont obtenus lorsque la lumière du soleil brille perpendiculairement sur les modules PV.

ÉVITER L'OMBRAJE

- Les modules ne doivent pas être ombragés en permanence (y compris ombrage partiel, ponctuel, régulière ou irrégulier) en aucune circonstance. L'ombrage permanent comprend l'ombrage de la même cellule, de la même rangée de cellules, ou d'une partie de module pendant des périodes prolongées et répétées (par exemple, plus de 200 heures de lumière sur la durée de vie garantie). L'énergie dissipée dans les cellules entièrement ou partiellement ombragées entraîne une perte de puissance, un rendement réduit et peut provoquer une surchauffe localisée, qui, à son tour, peut avoir un impact négatif sur la durée de vie du module. Un ombrage permanent peut entraîner un vieillissement accéléré du matériau d'encapsulation et imposer une contrainte thermique aux diodes de dérivation. Cela annulerait la garantie du module, à moins qu'il ne soit correctement atténué par l'utilisation de dispositifs électroniques de puissance (MLPE).



- Une maintenance régulière des modules est nécessaire pour les maintenir propres. Des mesures particulières peuvent être prises pour éviter les ombrages constants dus à la poussière ou aux débris (ex : plantes, déjections d'oiseaux...).
- Ne pas installer les modules directement derrière des objets (arbres, antennes...) pour éviter l'apparition d'ombrages constants.
- Même un ombrage partiel et temporaire réduira le rendement énergétique. Un module peut être considéré comme non ombré si toute sa surface est exempte d'ombrages toute l'année, y compris le jour le plus court de l'année.



- Pour optimiser la production d'énergie de la face arrière de modules bifaciaux, les obstacles entre les modules et le montage au sol doivent être évités autant que possible.

VENTILATION FIABLE

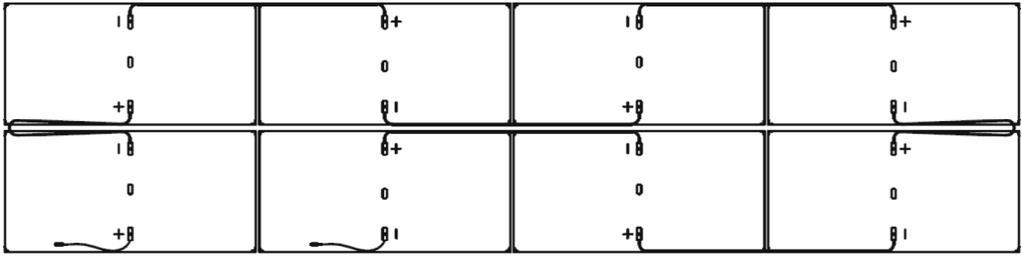
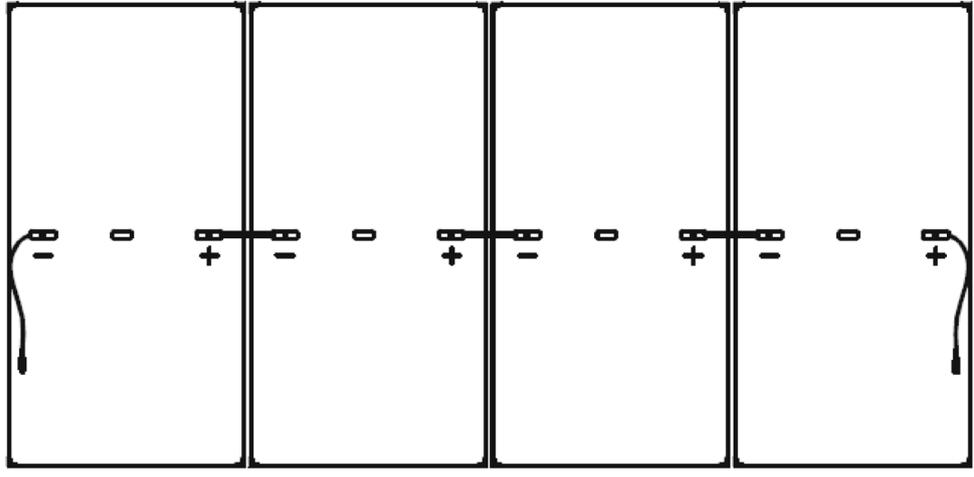
- Les modules bifaciaux utilisent la lumière solaire directe, réfléchie ou diffuse à l'arrière pour générer une puissance supplémentaire. Par conséquent, il n'est pas suggéré d'utiliser des modules bifaciaux dans la construction de systèmes photovoltaïques intégrés (BIPV). Si un BIPV ou un montage similaire est toujours requis, un espace suffisant d'au moins 10 cm (3,94 pouces) entre le module et la surface de montage doit être fourni pour permettre à l'air de refroidissement de circuler à l'arrière du module. Cela permet également à la condensation ou à l'humidité de se dissiper.
- Selon la norme UL61730, tout autre dégagement spécifique requis pour le maintien de la résistance au feu du système doit prévaloir. Les conditions de dégagement détaillées relatives aux caractéristiques de résistance au feu du système doivent être fournies par votre fournisseur de structures.

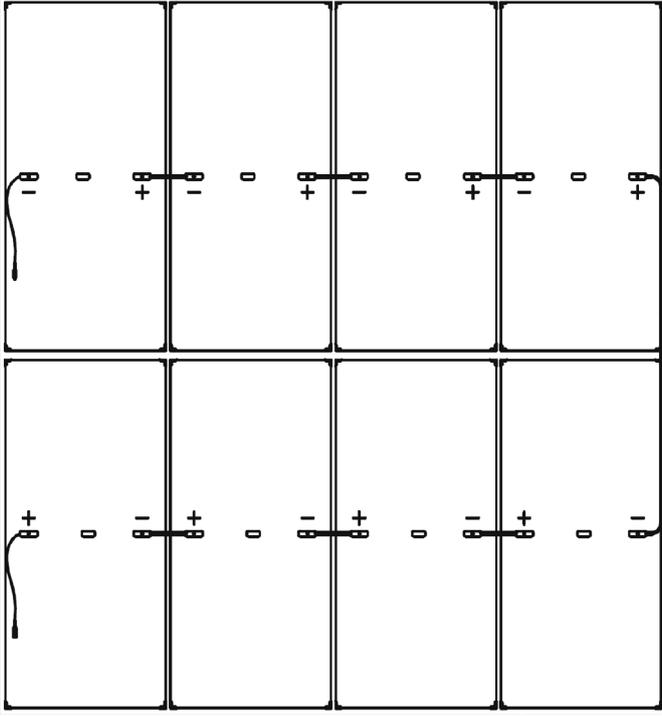
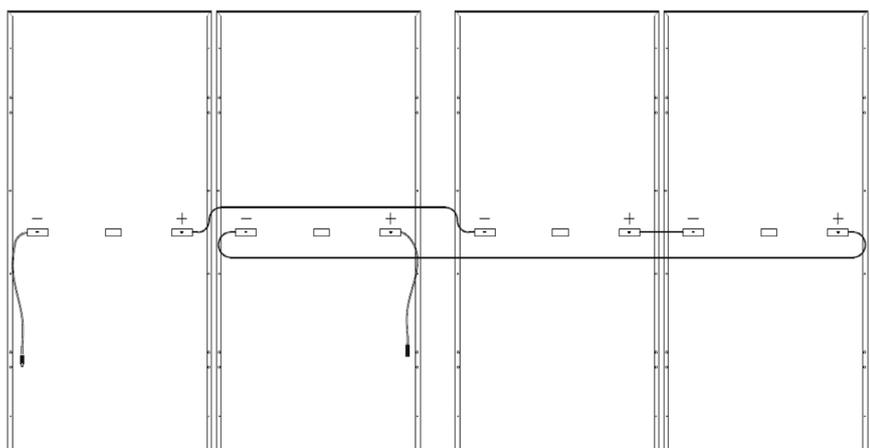
5.1 CÂBLAGE DE MODULE

SCHÉMA DE CÂBLAGE CORRECT

- Assurez-vous que le câblage est correct avant de démarrer le système. Si la tension à vide (Voc) mesurée et le courant de court-circuit (Isc) diffèrent considérablement des spécifications, cela indique qu'il y a un défaut de câblage.
- Lorsque les modules ont été préinstallés mais que le système n'a pas encore été connecté au réseau, chaque chaîne de modules doit être conservée en circuit ouvert et des mesures appropriées doivent être prises pour éviter la pénétration de poussière et d'humidité à l'intérieur des connecteurs.
- Pour les modules bi-verres, EDF ENR PWT propose plusieurs options de longueur de câble pour correspondre à diverses configurations de système, qui sont présentées dans le tableau 2.
- Les câbles doivent toujours être fixés sur les cadres ou sur les rails de montage du module, afin d'éviter les ombres sur la face arrière des modules. Si un câble de raccordement est nécessaire, contactez votre représentant EDF ENR PWT.
- Dans le cas où une méthode de connexion de câble non incluse dans le tableau ci-dessous est utilisée, veuillez confirmer la longueur de câble appropriée avec le représentant commercial d'EDF ENR PWT.
- Sur les figures ci-dessous, les lignes en gras représentent les chemins d'installation des câbles, tandis que les connecteurs + et - correspondent respectivement aux bornes positive et négative du module.

TABLEAU 2 : CONFIGURATION DE CABLAGE POUR LES MODULES PW72LHT-CB-XF, PW72HT-CB-XF, PW60HT-CB-XF, PW78LHT-CB-XF, PW60MAX-CB-XF & PW66MAX-CB-XF

Types de module	Configurations de câblage recommandées
PW72HT-CB-XF PW60HT-CB-XF PW72LHT-CB-XF PW78LHT-CB-XF PW60MAX-CB-XF PW66MAX-CB-XF	<p>Installation en paysage sur deux rangées :</p> <p>PW60HT-CB-XF Longueur de câble par câble = 1400 mm</p> <p>PW72HT-CB-XF/ PW72LHT-CB-XF/ PW78LHT-CB-XF/ PW66MAX-CB-XF/ PW66MAX-CB-XF Longueur de câble par câble = 1400 mm</p>
	 <p>NOTICE : Les modules adjacents dans la même rangée doivent être tournés de 180 degrés pour une installation correcte.</p>
	<p>Installation en portrait sur une rangée :</p> <p>PW72HT-CB-XF/ PW60HT-CB-XF/ PW72LHT-CB-XF Longueur de câble par câble = 400 mm (+), 280 mm (-)</p> <p>PW78LHT-CB-XF Longueur de câble par câble = 410 mm (+), 290 mm (-)</p> <p>PW60MAX-CB-XF/ PW66MAX-CB-XF Longueur de câble par câble = 460 mm (+), 340 mm (-)</p>
	

Types de module	Configurations de câblage recommandées
<p>PW72HT-CB-XF PW60HT-CB-XF PW72LHT-CB-XF PW78LHT-CB-XF PW60MAX-CB-XF PW66MAX-CB-XF</p>	<p>Installation en portrait sur deux rangées :</p> <p>PW60HT-CB-XF Longueur de câble = 400 mm (+), 280 mm(-) & 1400 mm câble de raccordement PW72HT-CB-XF/ PW72LHT-CB-XF Longueur de câble = 400 mm (+), 280 mm (-) & 1800 mm câble de raccordement PW78LHT-CB-XF Longueur de câble = 410 mm (+), 290 mm (-) & 2000 mm de câble PW60MAX-CB-XF Longueur de câble = 460 mm (+), 340 mm (-) & 2000 mm de câble PW66MAX-CB-XF Longueur de câble = 460 mm (+), 340 mm (-) & 2150 mm de câble</p>  <p>NOTICE : Les modules dans les rangées adjacentes doivent être tournés de 180 degrés pour une installation correcte.</p>
<p>PW72HT-CB-XF PW72LHT-CB-XF PW78LHT-CB-XF</p>	<p>Installation en portrait sur une rangée : (Tracker un axe)</p> <p>PW72HT-CB-XF Longueur de câble = 1670 mm (+), 1670 mm (-) PW72LHT-CB-XF/ PW78LHT-CB-XF Longueur de câble = 1850 mm (+), 1850 mm (-)</p> 

La distance maximale entre deux modules adjacents doit être de moins de 50 mm (1,96 in) pour le côté avec des étriers de montage et de 25 mm (0,98 in) pour le côté sans étriers de montage, afin de respecter le schéma des câbles du système.

CONNEXION CORRECTE DES CONNECTEURS

- Assurez-vous que toutes les connexions sont sûres et correctement couplées. Le connecteur PV ne doit pas être soumis à des contraintes extérieures. Les connecteurs ne doivent être utilisés que pour connecter le circuit. Ils ne doivent jamais être utilisés pour allumer et éteindre le circuit.
- Les connecteurs ne sont pas étanches lorsqu'ils ne sont pas accouplés. Lors de l'installation des modules, il convient de connecter les connecteurs les uns aux autres dès que possible ou de prendre des mesures appropriées (comme l'utilisation d'embouts de connecteur) pour éviter que l'humidité et la poussière ne pénétrant dans le connecteur.
- Si des capuchons d'extrémité sont présents sur les connecteurs non accouplés, retirez soigneusement à la main les capuchons d'extrémité avant de connecter les connecteurs. N'utilisez pas d'outil pointu qui pourrait endommager le connecteur. L'utilisation d'outils n'est pas nécessaire.



Capuchon de connecteur positif



Capuchon de connecteur négatif

- Ne connectez pas des connecteurs différents (marque et modèle) ensemble.
- Ne pas nettoyer ou préconditionner les connecteurs en utilisant des lubrifiants ou toute substance chimique non autorisée.

UTILISATION DE MATERIAUX ADAPTÉS

- Utilisez uniquement un câble solaire dédié et des connecteurs appropriés (le câblage doit être gainé dans un conduit résistant au rayonnement solaire ou, s'il est exposé, doit lui-même être résistant au rayonnement solaire), conformément aux réglementations locales en matière de protection contre l'incendie, la construction et l'électricité. Veuillez vous assurer que tout le câblage est en parfait état électrique et mécanique.
- Les installateurs ne peuvent utiliser que des câbles monoconducteurs répertoriés et étiquetés en tant que câble PV, homologués pour une température humide de 90°C en Amérique du Nord, et des câbles monoconducteurs d'une section transversale d'au moins 4 mm² (12AWG), homologués pour une température humide de 90°C dans les autres régions (c'est-à-dire homologués IEC 62930 : 2017), avec une isolation appropriée capable de supporter la tension maximale possible du système de circuit ouvert. Pour les PW66MAX CB-XF et PW60MAX CB-XF, EDF ENR PWT recommande l'utilisation d'un câble de cuivre d'une section d'au moins 6mm² (10AWG).
- Seul un matériau conducteur en cuivre doit être utilisé. Sélectionnez un calibre de conducteur approprié pour

minimiser la tension et assurez-vous que l'ampacité du conducteur est conforme aux aux réglementations locales (c.-à-d. NEC 690.8(D)).

PROTECTION DES CABLES ET CONNECTEURS

- Fixez les câbles au système de montage à l'aide de colliers résistants aux rayons UV. Protégez les câbles exposés contre les dommages en prenant les précautions appropriées (par exemple, en les plaçant dans un chemin de roulement métallique comme un conduit EMT). Évitez l'exposition directe au soleil.
- Un rayon de courbure minimal de 60 mm (2.36 in) est nécessaire pour fixer les câbles de la boîte de jonction à la structure.
- Protégez les connecteurs exposés des intempéries en prenant les précautions appropriées. Évitez l'exposition directe au soleil.
- Ne placez pas les connecteurs dans des endroits où l'eau pourrait s'accumuler facilement.

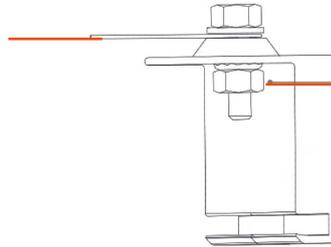
5.2 MISE A LA TERRE

- Pour les exigences de mise à la terre en Amérique du Nord, un module avec des parties conductrices apparentes est considéré conforme à la norme UL61703 uniquement s'il est mis à la terre électriquement conformément aux instructions présentées ci-dessous et aux exigences du code national de l'électricité. Tout moyen de mise à la terre utilisé avec les modules EDF ENR PWT doit être certifié NRTL selon les normes UL 467 et UL 2703. Veuillez consulter notre équipe de service technique pour le processus d'approbation officiel.
- Pour les exigences de mise à la terre dans d'autres zones, bien que les modules soient certifiés à la classe de sécurité II, nous vous recommandons de les mettre à la terre et que l'installation du module soit conforme à tous les codes et réglementations locaux en vigueur. Les connexions de mise à la terre doivent être installées par un électricien qualifié. Reliez les cadres de modules ensemble avec des câbles de mise à la terre adéquats : nous vous recommandons d'utiliser un fil de cuivre de 4-14 mm² (AWG 6-12). Les trous prévus à cet effet sont identifiés par un symbole de mise à la terre  (IEC 61730-1). Toutes les jonctions de connexion conductrices doivent être fermement fixées.
- Ne percez aucun trou de masse supplémentaire pour plus de commodité, cela annulera la garantie des modules.
- Tous les boulons, écrous, rondelles plates, rondelles de blocage et autres pièces connexes doivent être en acier inoxydable, sauf indication contraire.
- EDF ENR PWT ne fournit pas de matériel de mise à la terre.

- Une méthode de mise à la terre est recommandée pour les modules standard EDF ENR PWT, comme décrit ci-dessous.

MÉTHODE DE MISE À LA TERRE : BOULON + ÉCROU DENTÉ + RONDELLE BOISSEAU

1. Pour fixer le câble entre la rondelle plate et la rondelle crantée de blocage, placez la rondelle crantée de blocage (côté concave vers le haut) entre le cadre et le câble



2. Serrer ensuite le boulon à l'aide de l'écrou denté

- Un kit de mise à la terre contenant un boulon à tête M5 (3/16") en acier inoxydable, une rondelle plate en acier inoxydable M5 (3/16") et un écrou en acier inoxydable M5 (3/16") (avec dents) est utilisé pour fixer le fil de mise à la terre en cuivre à un trou de mise à la terre pré-percé sur le cadre (voir l'image ci-dessus). Les trous de mise à la terre sont situés sur les bords supérieur et inférieur du cadre du côté long, près des côtés courts du module.
- Les rails de montage doivent être conçus de manière à permettre un accès facile aux trous de mise à la terre situés sur le côté long du cadre, afin de permettre la fonction de mise à la terre de l'équipement lorsque cela est nécessaire.
- Placez le fil entre la rondelle plate et la rondelle bombée. Assurez-vous que la rondelle plate est placée entre le cadre et le fil avec le côté concave vers le haut pour éviter la corrosion galvanique. Serrez fermement le boulon à l'aide de l'écrou denté en acier inoxydable. Pour ce faire, vous pouvez utiliser une clé. Le couple de serrage est de 3-7 Nm (2,2-5,2 ft-lbs).

2:2016, un facteur de sécurité de 1,5 doit être appliqué pour le calcul des charges de calcul maximales autorisées équivalentes. Les charges de calcul du projet dépendent de la construction, des normes applicables, de l'emplacement et du climat local. La détermination des charges de conception incombe aux fournisseurs de rayonnages ou à des ingénieurs. Pour des informations détaillées, veuillez suivre le code de structure local ou contacter votre ingénieur en structure professionnel.

- Utilisez des matériaux de fixation appropriés et résistants à la corrosion. Tout le matériel de fixation (boulons, rondelles élastiques, rondelles plates, écrous) doit être galvanisé à chaud ou en acier inoxydable.
- Utilisez une clé dynamométrique pour l'installation.
- Ne percez pas de trous supplémentaires et ne modifiez pas le cadre du module. Cela annulerait la garantie.
- Ce manuel comprend des données préliminaires sur la capacité de chargement qui sont susceptibles d'être modifiées, veuillez vous référer à la version officielle qui sera mise à jour dans les prochaines versions.

6.0

INSTRUCTIONS DE MONTAGE



Les réglementations applicables en matière de sécurité du travail, de prévention des accidents et de sécurisation du chantier doivent être observées. Les travailleurs et le personnel tiers doivent porter ou installer du matériel antichute. Toute tierce partie doit être protégée contre les blessures et les dommages.

- La conception de montage doit être certifiée par un ingénieur professionnel agréé. La conception et les procédures de montage doivent être conformes aux codes locaux et aux exigences de toutes les autorités compétentes.
- Les charges décrites dans ce manuel correspondent à des charges d'essai. Pour les installations conformes aux normes UL 61703 ou UL 61730 et IEC 61215-

LORSQUE DES ÉTRIERS SONT UTILISÉS COMME SOLUTION DE FIXATION :

- Installez et serrez les étriers sur les rails de montage en utilisant le couple de serrage indiqué par la notice de montage. Le concepteur et l'installateur du système sont responsables des calculs de charge et de la conception de la structure de support. Il est recommandé d'utiliser une clé dynamométrique pour l'installation. Les couples de serrage doivent être respectivement compris entre 16 et 20 Nm (11,8 et 14,75 ft-lbs) pour les éléments suivants M8 x 1.25-Grade 8.8 (5/16"-18 Grade B7) galvanisé ou A2-70 en acier inoxydable, selon la classe de boulons. La limite d'élasticité du boulon et de l'écrou ne doit pas être inférieure à 450 MPa.
- Le matériau de serrage doit être en alliage d'aluminium anodisé ou en acier de qualité appropriée.

- Les positions de serrage sont d'une importance cruciale pour la fiabilité de l'installation, la ligne médiane de serrage ne doit être positionnée que dans les plages de position autorisées indiquées ci-dessous, en fonction de la configuration et de la charge.

6.1 MÉTHODES DE MONTAGE POUR MODULE BIFACIAL CADRÉ : BOULONNAGE

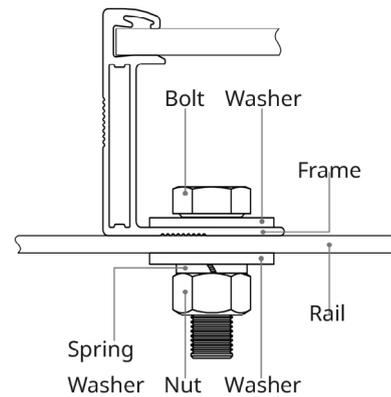
- Les essais de charge mécanique avec ces méthodes de montage ont été réalisés conformément à la norme IEC 61215.
- Les modules doivent être boulonnés aux structures de support à travers les trous de montage des brides du cadre arrière uniquement.
- Chaque module doit être solidement fixé à un minimum de 4 points sur deux côtés opposés.
- M8 X 1,25 - Grade 8.8 (5/16"-18 Grade B7) galvanisé ou le boulon et écrou A2-70 en acier inoxydable doivent être utilisés.
- La taille de la rondelle plate doit être M8 avec un diamètre extérieur de 16 mm.
- La limite d'élasticité du boulon et de l'écrou ne doit pas être inférieure à 450 MPa.

NOTICE

La longueur de boulon appropriée doit être choisie en fonction de la hauteur réelle du cadre du module. Pour le module bifacial avec une hauteur de cadre de 30 mm, notre longueur de boulon maximale recommandée est de 20 mm afin d'insérer correctement les boulons dans le trou de montage. Le concepteur du système est responsable de vérifier que la longueur de boulon spécifiée par le fournisseur de rayonnages est conforme à l'exigence ci-dessus et n'affectera pas l'installation.

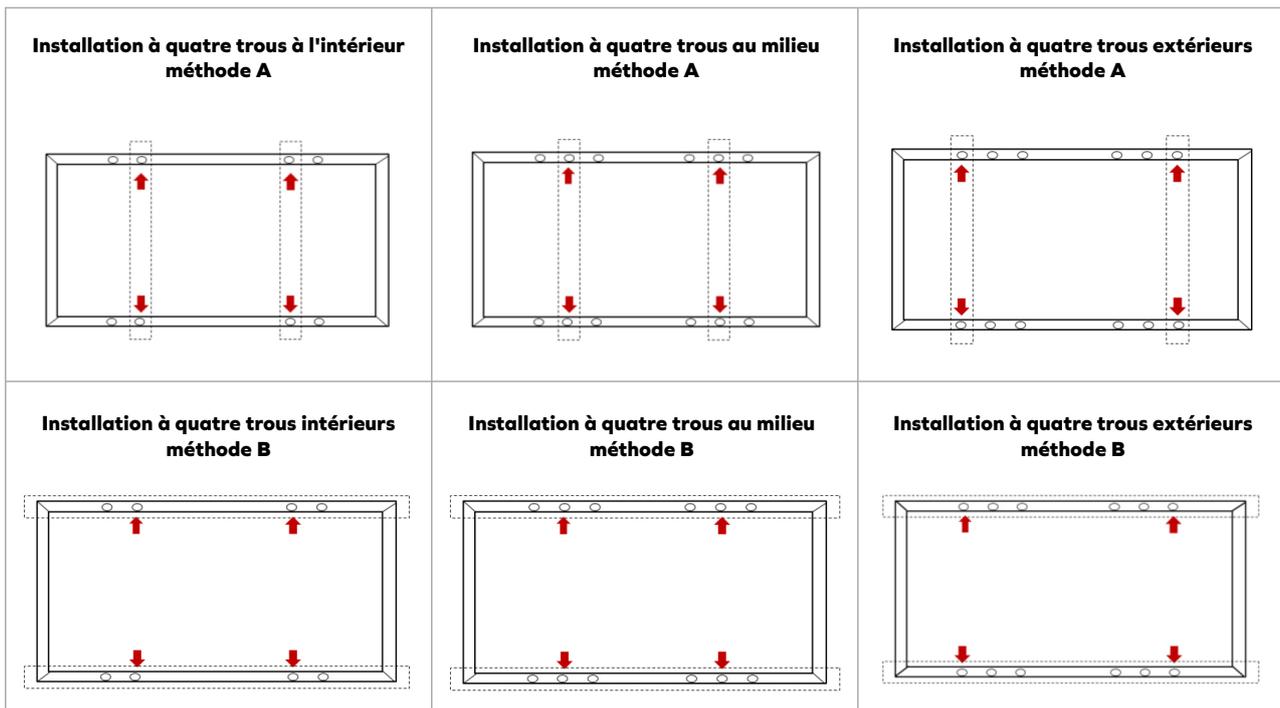
- Les couples de serrage doivent être compris entre 16-20 Nm (11,8-14,75 ft-lbs) pour les boulons à filetage gros M8 (5/16"), selon la classe de boulon.
- Dans les zones soumises à de fortes charges de vent, des points de montage supplémentaires doivent être utilisés. Le concepteur du système et l'installateur sont responsables du calcul de la charge et de la conformité de la structure de support aux exigences.

Méthode de montage : Boulonnage



- Les modules doivent être boulonnés aux emplacements de trous suivants, en fonction de la configuration et des charges :

TABLEAU 3: MÉTHODES DE BOULONNAGE APPROUVÉES



Méthode d'installation Types de module	Méthode d'installation					
	Installation à quatre trous à l'intérieur méthode A	Installation à quatre trous intérieurs méthode B	Installation à quatre trous au milieu méthode A	Installation à quatre trous au milieu méthode B	Installation à quatre trous extérieurs méthode A	Installation à quatre trous extérieurs méthode B
PW72HT-CB-XF PW72LHT-CB-XF	/	/	+5400Pa/- 2400Pa	+3600Pa/- 2400Pa	/	/
PW60HT-CB-XF	+5400Pa/- 2400Pa	+3600Pa/- 2400Pa	/	/	/	/
PW78LHT-CB-XF	/	/	/	/	+5400Pa/ -2400Pa	+3600Pa/ -2400Pa
PW66MAX-CB-XF PW60MAX-CB-XF (Cadre F43)*	/	/	/	/	+5400Pa/ -2400Pa	+3600Pa/ -2400Pa
PW66MAX-CB-XF PW60MAX-CB-XF (Cadre F46)**					+5400Pa/ -2400Pa	+2800Pa/ -2400Pa

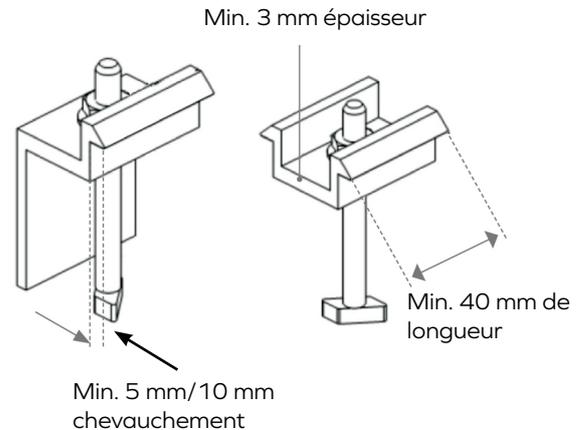
Note : La méthode d'installation du boulon est basée sur les résultats expérimentaux, "/" signifie non testé.

* : avec cadre de 35 mm de hauteur

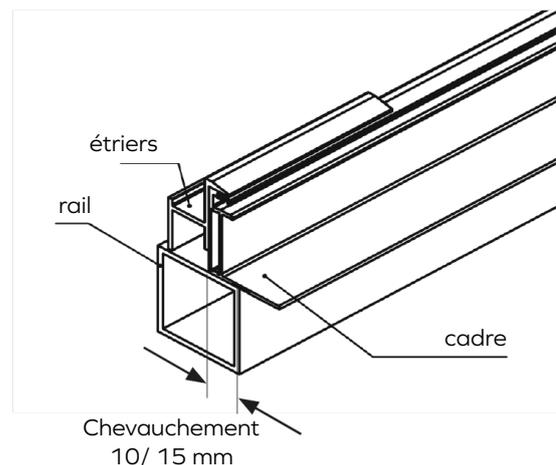
** : avec cadre de 33mm de hauteur

6.2 MÉTHODES DE MONTAGE POUR MODULE BIFACIAL CADRÉ : CLAMPAGE SYMÉTRIQUE À L'AXE DU MODULE

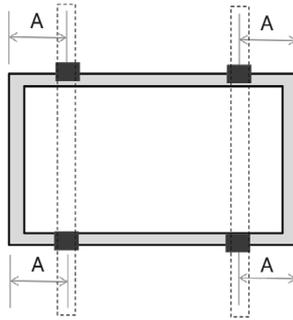
- Les essais de charge mécanique avec ces méthodes de montage ont été réalisés conformément à la norme IEC 61215.
- Chaque module doit être solidement fixé en quatre points au minimum, sur deux côtés opposés. Les pinces doivent être positionnées de manière symétrique. Les pinces doivent être positionnées selon les plages de positions autorisées définies dans le tableau ci-dessous. Installez et serrez les fixations du module sur les rails de montage en utilisant le couple de serrage indiqué par le fabricant du matériel de montage. Des boulons M8 x 1,25 (5/16") et des écrous sont utilisés pour cette méthode de serrage. La limite élastique du boulon et de l'écrou ne doit pas être inférieure à 450 MPa.
- Les couples de serrage doivent être compris entre 16 et 20 Nm (11,8 et 14,75 ft-lbs) pour les boulons à filetage grossier M8 (5/16"-18 Grade B7), en fonction de la classe du boulon. Pour la catégorie de boulons, il convient de suivre les directives techniques des fournisseurs d'éléments de fixation. Les recommandations différentes des fournisseurs de matériel de serrage spécifiques doivent prévaloir.
- Le concepteur du système et l'installateur sont responsables des calculs de charge et de la conception appropriée de la structure de support.
- Les rails de montage doivent être conçus pour limiter autant que possible l'ombre sur les cellules latérales arrière du module.
- La garantie EDF ENR PWT peut être annulée en cas d'étriers ou de méthodes d'installation inappropriées. Lorsque vous installez des systèmes de fixation, veuillez prendre en compte les mesures suivantes :
 1. Ne pas plier le cadre du module
 2. Ne touchez pas et ne projetez pas d'ombre sur la vitre frontale
 3. Ne pas endommager la surface du cadre (à l'exception des étriers avec les accroches de maintien)
 4. Assurez-vous que les fixations chevauchent le cadre du module d'au moins 10 mm (0.4 in) pour PW66MAX-CB-XF, PW60MAX-CB-XF et 5 mm pour les autres modules.
 5. Chevauchement de longueur d'au moins
 - a) 80 mm lorsque $2400 \text{ Pa} < \text{charge d'élévation} \leq 4000 \text{ Pa}$ est nécessaire
 - b) 40 mm lorsque la charge d'élévation $\leq 2400 \text{ Pa}$ est requise
 6. Assurez-vous que l'épaisseur de l'étrier est d'au moins 3 mm (0.12 in).



- Le matériau du collier de serrage doit être un alliage d'aluminium anodisé ou acier inoxydable.
- Les positions de serrage sont d'une importance cruciale pour la fiabilité de l'installation. Les axes des pinces ne doivent être positionnés que dans les plages indiquées dans le tableau ci-dessous, en fonction de la configuration et de la charge.
- Pour les configurations où les rails de montage sont parallèles au châssis, des précautions doivent être prises pour garantir que la bride inférieure du châssis du module chevauche le rail d'au moins 15 mm (0.59 in) pour le PW66MAX-CB-XF, PW60MAX-CB-XF, et de 10 mm pour les autres séries de modules.



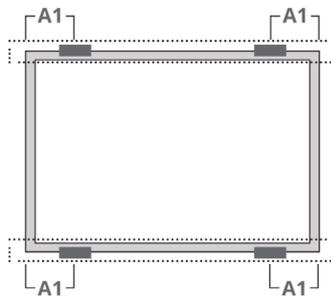
6.2.1 MONTAGE PAR ETRIERS SUR LE LONG CÔTÉ DU CADRE ET RAILS PERPENDICULAIRES AU LONG CÔTÉ DU CADRE



Types de modules	Charge mécanique maximale (Pa)		
	+3600/-2400	+5400/-2400	+5400/-3600
	Plage A (mm)		
PW60HT-CB-XF	/	/	270-380
PW72HT-CB-XF PW72LHT-CB-XF	/	/	410-490
PW78LHT-CB-XF	300-600	/	400-550
PW60MAX-CB-XF (F43* & F46**Frames)	/	400-500	/
PW66MAX-CB-XF (F43* & F46**Frames)	/	450-550	/

* : avec cadre de 35 mm de hauteur, ** : avec cadre de 33mm de hauteur

6.2.2 MONTAGE DES ETRIERS SUR LE LONG CÔTÉ DU CADRE ET RAILS PARALLÈLES AU LONG CÔTÉ DU CADRE

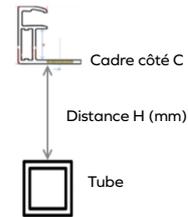


Types de modules	Charge mécanique maximale (Pa)				
	+2800/-2400	+3600/-2400	+3800/-3200	+4400/-3200	+4400/-3600
	Plage A (mm)				
PW60HT-CB-XF	/		270-380	/	/
PW72HT-CB-XF	/		410-490	/	
PW72LHT-CB-XF	/		/	/	410-490
PW78LHT-CB-XF	/		/	400-550	
PW66MAX-CB-XF PW60MAX-CB-XF (cadre F43)*		400-500			
PW66MAX-CB-XF PW60MAX-CB-XF (Cadre F46)**	400-500				

* : avec cadre de 35 mm de hauteur, ** : avec cadre de 33mm de hauteur

6.3 METHODES DE MONTAGE POUR UN MODULE BIFACIAL CADRÉ (TRACKER À UN AXE)

- Les boulons et colliers utilisés dans cette section doivent respecter les exigences des 6.1 et 6.2.
- Dans toutes les conditions, la boîte de jonction ne doit pas entrer en contact avec la structure de rayonnage sous-jacente, sauf pour le tube de torsion en cas de charge élevée. Pour toute installation d'axe configurée avec un module en rangées en portrait, les logements des roulements ne peuvent pas être situés sous les boîtes de jonction des modules.
- Si des structures de rayonnage, en particulier le logement de roulement, doivent être situées sous les modules, aucune structure de rayonnage ne doit être plus haute que le côté du cadre C

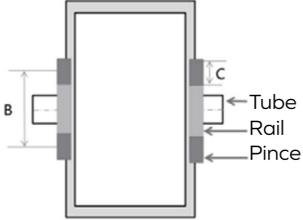
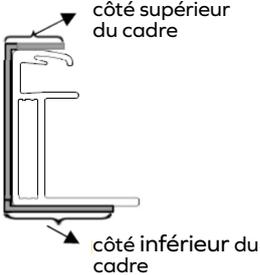


- Si la conception de votre tracker ne permet pas de respecter la distance requise ci-dessus, veuillez contacter par écrit le service d'assistance technique d'EDF ENR PWT pour obtenir des conseils.
- Les couples de serrage doivent être de 6~9 Nm (4,5~6,6 ftlbs), boulons à filetage grossier M6 X 1 (1/4"), en fonction de la classe de boulons. M8 X 1,25 (5/16") pour le trou de montage 14 X 9.

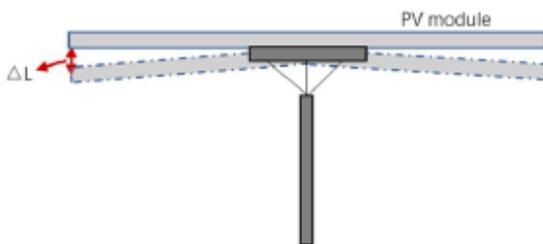
TRACKER 1P METHODE BOULONNAGE

- Installez et serrez les étriers du module sur les rails de montage en utilisant le couple indiqué par le fabricant du matériel de montage. Un boulon M6 X 1 (1/4") et un écrou sont utilisés pour cette méthode de boulonnage.
- Les couples de serrage doivent être de 6~9 Nm (4,5~6,6 ft-lbs) pour les boulons à filetage grossier M6 X 1 (1/4"), selon la classe de boulons. M8 X 1,25 (5/16") pour le trou de montage 14 X 9.

	Type de module	Espace des trous de montage (mm)	Emplacement du trou de montage fixe	Diamètre extérieur de la rondelle ordinaire (mm)	Distance H (mm)	Charge d'essai (Pa)
	PW72LHT-CB-XF	A1-A3: 400 B1-B3: 1155	A1, A2, A3, A4	16	<80	+2400/ -2400
			A1, A2, A3, A4 B1, B2, B3, B4	16	>80	+3000 / -2800
	PW78LHT-CB-XF	A1-A3: 400 B1-B3: 700	A1, A2, A3, A4 B1, B2, B3, B4	16	>80	+2800/ -2800

	Type de module	Valeur B (mm)	Longueur de serrage (mm)	Charge d'essai (Pa)
 <p>Largeur de chevauchement entre pince et cadre :</p> <p>côté supérieur du cadre ≥ 10 mm côté inférieur du cadre ≥ 15 mm</p> 	PW72LHT-CB-XF	≥ 400	80	+2400/-2400

- L'angle de torsion maximal autorisé du module est de 0,5 degré.
- Veuillez contacter le fabricant du tracker et le service d'assistance technique d'EDF ENR PWT pour plus de détails concernant des projets spécifiques.
- Veuillez vérifier les charges autorisées dans le tableau auprès des fournisseurs de structures.
- La déflexion maximale (triangle L illustré dans l'image ci-dessous) est mesurée aux coins du module sous son propre poids avec un système de montage de tracker typique. La déflexion maximale autorisée du module est de 25 mm.



7.0 ENTRETIEN

- Ne modifiez aucun composant du module PV (diode, boîte de jonction, connecteurs ou autres).
- Un entretien régulier est nécessaire pour que les modules soient exempts de neige, de fientes d'oiseaux, de graines, de pollen, de feuilles, de branches, de saletés et de poussière.
- Les modules avec une inclinaison suffisante (au moins 15°) ne nécessitent généralement pas de nettoyage (la pluie aura un effet auto-nettoyant). Si le module est sale, nettoyez-le à l'eau et à l'aide d'un outil de nettoyage non abrasif (éponge) pendant la journée la plus fraîche. Ne grattez pas et ne frottez pas la saleté sèche, cela pourrait causer des micro-rayures.
- La neige doit être enlevée avec une brosse douce.
- Inspectez régulièrement le système pour vérifier l'intégrité de tout le câblage et des supports.
- Pour vous protéger contre les chocs électriques et les blessures, les inspections et l'entretien électriques ou mécaniques ne doivent être effectués que par du personnel qualifié.

8.0 GUIDE DE NETTOYAGE DU MODULE



Ce manuel couvre les exigences relatives à la procédure de nettoyage des modules photovoltaïques EDF ENR PWT. Le but de ces consignes de nettoyage est de fournir des informations générales sur le nettoyage des modules EDF ENR PWT. Les utilisateurs du système et les installateurs professionnels doivent lire attentivement ces instructions et les suivre à la lettre.

Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures ou des dommages aux modules photovoltaïques. Les dommages résultant de procédures de nettoyage inappropriées annuleront la garantie EDF ENR PWT.

ALERTE DE SÉCURITÉ

- Les activités de nettoyage risquent d'endommager les modules et les composants de la matrice, tout en augmentant les risques d'électrocution.
- Les modules fissurés ou cassés présentent un risque de choc électrique en raison de courants de fuite et le risque de choc est accru lorsque les modules sont mouillés. Avant le nettoyage, inspectez minutieusement les modules pour vous assurer qu'ils ne sont pas fissurés, endommagés ou mal branchés.
- La tension et le courant présents dans un réseau pendant la journée sont suffisants pour provoquer un choc électrique mortel.

- Assurez-vous que le circuit est débranché avant de commencer la procédure de nettoyage, car tout contact avec une fuite d'éléments électriquement actifs peut entraîner des blessures.
- Assurez-vous que le module a été déconnecté des autres composants actifs (tels que les onduleurs ou les combiner) avant de commencer le nettoyage.
- Portez des protections appropriées (vêtements, gants isolés, etc.).
- Ne pas immerger le module, partiellement ou totalement, dans l'eau ou toute autre solution de nettoyage.
- Le nettoyage de la face arrière des modules n'est pas nécessaire. Si vous souhaitez nettoyer l'arrière d'un module, veillez à vous assurer qu'aucun dommage n'est causé au module en éliminant simplement le contaminant à la main ou avec une éponge douce.

CONSIGNES DE MANIPULATION

- Utilisez une solution de nettoyage appropriée et un équipement de nettoyage approprié.
- N'utilisez pas de nettoyeurs abrasifs ou électriques sur le module.
- Une attention particulière doit être portée pour éviter que la face arrière ou le cadre du module n'entre en contact avec des objets pointus, car les rayures peuvent affecter directement la sécurité du produit.
- N'utilisez pas de nettoyeurs abrasifs, de dégraissants ou toute substance chimique non autorisée (par ex. huile, lubrifiant, pesticide, etc.) sur le module.
- N'utilisez pas de solutions corrosives nettoyantes contenant de l'acide fluorhydrique, un alcali, de l'acétone ou de l'alcool industriel. Seules les substances explicitement approuvées par EDF ENR PWT peuvent être utilisées pour le nettoyage des modules.
- Pour les méthodes de nettoyage utilisant une brosse rotative, veuillez consulter avec le support technique d'EDF ENR PWT avant de l'utiliser.
- La saleté ne doit jamais être grattée ni frottée lorsqu'elle est sèche, car cela provoquerait des micro-rayures sur la surface du verre. Les dommages au module dus à une méthode de nettoyage à sec inappropriée annuleront la garantie d'EDF ENR PWT.
- L'utilisation d'un équipement de nettoyage inapproprié peut créer de fortes charges localisées sur le module. Ces charges localisées peuvent provoquer de graves micro-fissures au niveau des cellules, ce qui peut par la suite compromettre la fiabilité du module et annuler la garantie EDF ENR PWT. Veuillez consulter votre assistance technique EDF ENR PWT pour plus d'informations sur l'utilisation de solutions de nettoyage et les charges appliquées.

PREPARATION DE L'OPERATION

- La saleté visible doit être éliminée avec un outil de nettoyage doux (chiffon doux, éponge ou brosse à poils doux).
- Assurez-vous que les brosses ou les outils d'agitation ne sont pas abrasifs pour le verre, l'EPDM, le silicone, l'aluminium ou l'acier.
- Effectuez les activités de nettoyage en évitant les heures les plus chaudes de la journée, afin d'éviter tout stress thermique sur le module.

METHODES DE NETTOYAGE

Méthode A: Air comprimé

EDF ENR PWT recommande de nettoyer la saleté tendre (comme la poussière) sur les modules uniquement avec de l'air comprimé. Cette technique peut être appliquée à condition que la méthode soit suffisamment efficace compte tenu des conditions existantes.

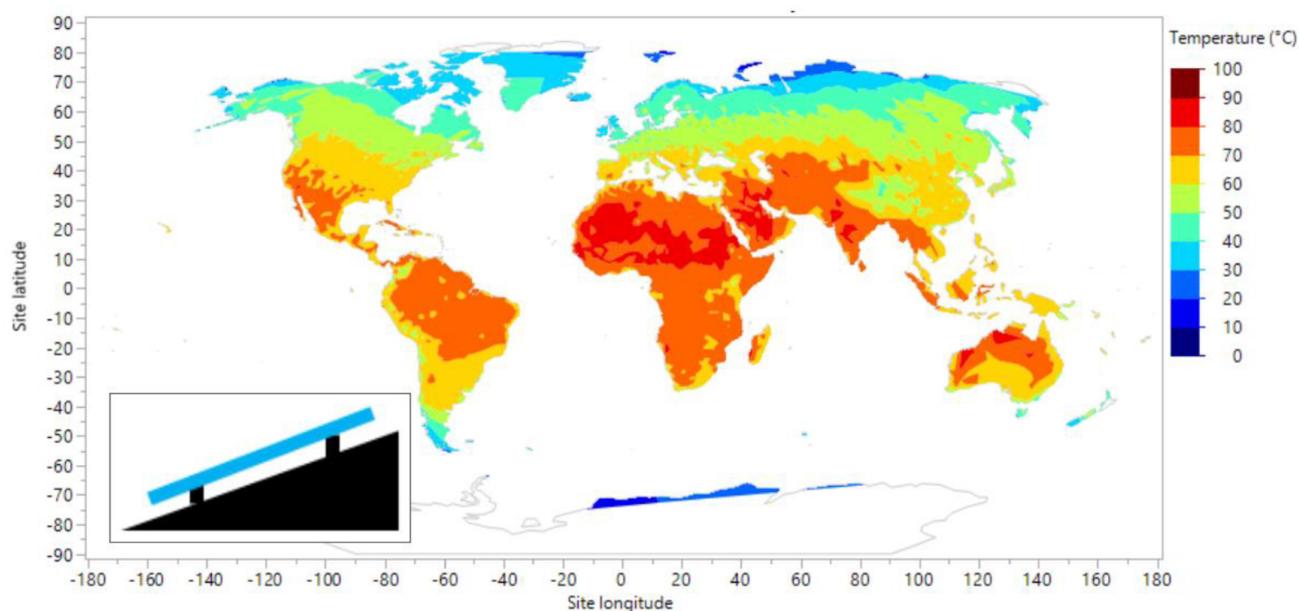
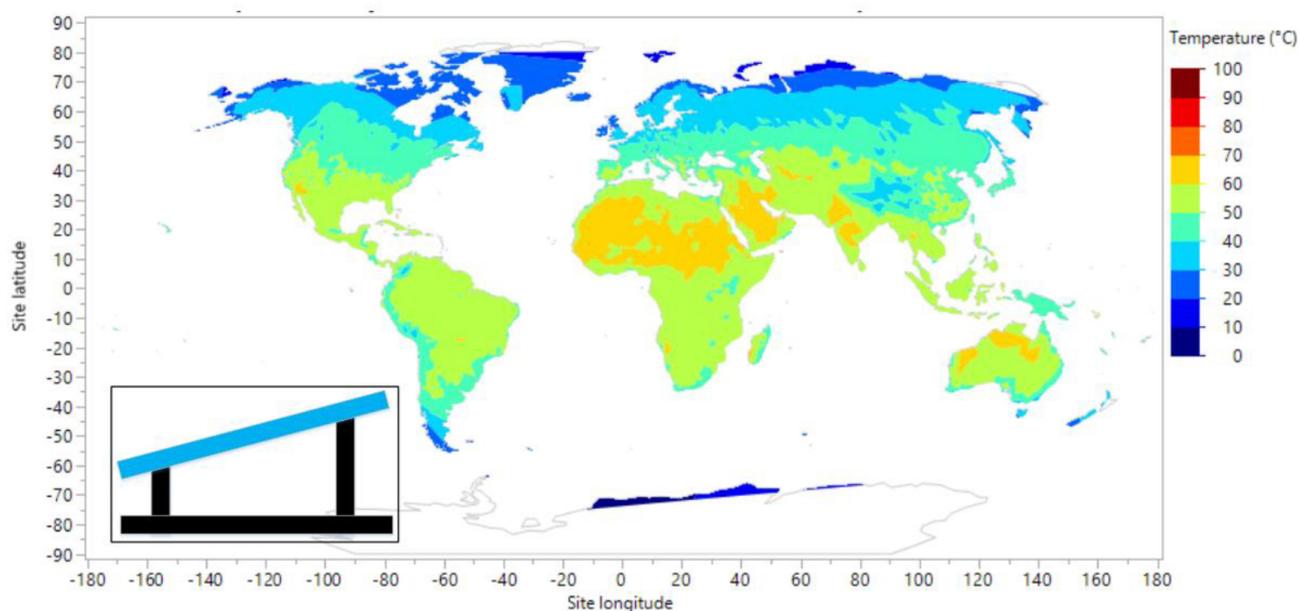
Méthode B: nettoyage humide

En cas de salissure excessive à la surface du module, vous pouvez utiliser une brosse non conductrice, une éponge ou une autre méthode d'agitation douce.

- Assurez-vous que les brosses ou les outils d'agitation sont construits avec des matériaux non conducteurs afin de minimiser les risques d'électrocution et qu'ils ne sont pas abrasifs pour le verre ou le cadre en aluminium.
- En cas de présence de graisse, un agent de nettoyage respectueux de l'environnement peut être utilisé avec prudence.
- EDF ENR PWT recommande d'utiliser les éléments suivants :
 - Eau faible en minéraux
 - Eau ayant un PH neutre ou quasiment neutre
 - La pression hydraulique maximum recommandée est de 40 bar

ANNEXE A : CARTOGRAPHIE DES TEMPÉRATURES MAXIMALES ESTIMÉES À TRAVERS LE MONDE EN FONCTION DU TYPE D'INSTALLATION

- La température de fonctionnement d'un module PV change au cours de la journée et aussi d'un jour à l'autre tout au long de l'année. La température du 98ème centile représente la température qui est supérieure à 98% de toutes les températures et, par conséquent, elle est atteinte ou dépassée que 2 % du temps.
- La température du 98e centile doit être déterminée à partir de mesures effectuées toutes les heures, ou même plus fréquemment. Pour une année standard, la température du 98e centile serait atteinte ou dépassée 175,2 heures.
- La température opérationnelle du module est influencée par la température ambiante mais aussi par la façon dont le module est installé, (par exemple, la distance de montage par rapport au toit, l'espacement des traverses et les dispositifs anti-nidification), car cela peut permettre une ventilation plus efficace. Les graphiques ci-dessous, tirés de la norme IEC 63126 montrent cette influence, les cartes présentées ici sont des indications générales et supposées conservateur, veuillez contacter votre représentant local pour de plus amples informations.
- Pour un champ solaire sur structure, on peut voir comment les 70°C ne sont jamais dépassés à aucun endroit, tandis que pour les installations en sur imposition (non intégrées), cette valeur peut être dépassée dans certaines zones.



ANNEXE B : DIRECTIVES D'INSTALLATION ANTI-CORROSION EN ZONE COTIERE

1.0: INFORMATION GENERALES

- Selon les conditions spécifiques stipulées dans le manuel d'installation EDF ENR PWT et nos conditions de garantie, les modules PV EDF ENR PWT ne sont pas autorisés à être installés dans les zones côtières. Les zones côtières désignent les lieux situés à moins de 100 m du littoral défini.
- Cette annexe a été créée pour faciliter l'approbation des installations PV des clients situées entre 20 m et 3 km du littoral. Elle établit des exigences générales pour garantir que les modules PV d'EDF ENR PWT sont installés correctement et de manière fiable dans les zones côtières, qui incluent, mais sans s'y limiter, les principes anticorrosion pertinents pour les modules et les systèmes de montage associés. Cette annexe résume les principales exigences techniques stipulées par des normes internationales bien connues et explique comment elles s'appliquent aux systèmes photovoltaïques.
- Veuillez lire attentivement cette annexe et suivre strictement toutes les instructions pertinentes avant d'installer les modules EDF ENR PWT dans les zones côtières. Le non-respect de ces instructions et d'autres principes généraux anti-corrosion peut entraîner des dommages par corrosion des modules photovoltaïques et/ou de leurs structure d'installation, et annulera la garantie limitée de produit et de performance EDF ENR PWT. Pour plus d'informations, veuillez contacter notre service client ou nos représentants des ventes pour plus d'informations.
- La fiabilité des modules photovoltaïques dépend fortement de leur éloignement du littoral. Différentes zones terrestres côtières sont définies en fonction de leur éloignement du littoral ; EDF ENR PWT classe généralement les installations PV de bord de mer selon quatre groupes différents :

Distance du littoral (X = mètre)	Exigences
X ≤ 20 m	Les installations sont strictement interdites par EDF ENR PWT en raison des risques de corrosion par brouillard salin.
20m < X ≤ 100 m	Les installations doivent comporter des modules EDF ENR PWT « spéciaux anti-corrosion ». Ces installations doivent respecter les consignes listées sous les rubriques 2.1/.2.2/.2.3/3.0.
100m < X ≤ 3km	L'installation de modules EDF ENR PWT « spécial-anti-corrosion » est recommandée. Il est recommandé de suivre les instructions indiquées dans les sections 2.1/2.2/2.3/3.0.
> 3km	Référez-vous à la section 7.0

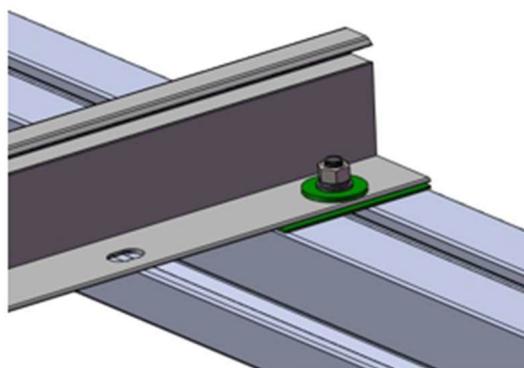
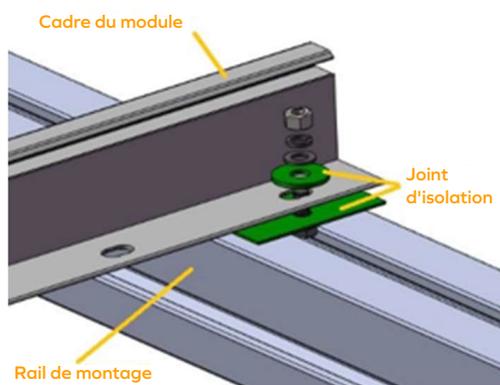
- Les conditions locales influencent fortement le taux de dépôt de sel, qui dépend en particulier, mais pas exclusivement, des régions spécifiques et des modèles de vent locaux. EDF ENR PWT se réserve le droit d'adapter la définition ci-dessus au cas par cas. Veuillez contacter votre représentant local pour confirmer à quelle catégorie appartient votre système PV.
- Le mot « littoral » dans ce manuel fait référence à la zone où la terre rencontre la mer à marée haute.
- Dans ce manuel, la « distance jusqu'au littoral » fait référence à la distance la plus courte entre la zone d'implantation des modules photovoltaïques et le littoral.
- Veuillez consulter le service d'assistance technique d'EDF ENR PWT ou votre représentant local pour plus d'informations sur l'installation des modules « spéciaux anti-corrosion ».

2.1 : MÉTHODES GÉNÉRALES ANTI-CORROSION

- Ne rayez pas et ne cassez pas le revêtement résistant à la corrosion des modules ou des systèmes de montage lors de l'installation.
- Ne modifiez pas la structure du module, c'est-à-dire en perçant des trous dans le cadre du module.
- Les spécifications de processus pour les différents composants doivent être conformes aux normes anticorrosion internationales pertinentes.
- Toutes les prescriptions générales listées dans le manuel d'installation standard EDF ENR PWT doivent être appliquées lors de l'installation des modules « spéciaux anti-corrosion ».

2.2 : MÉTHODES ANTI-CORROSION SPÉCIALES POUR MONTAGE

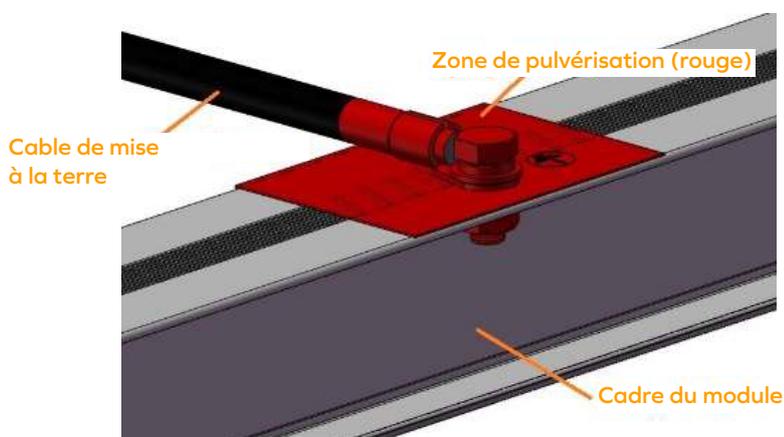
- Utilisez des composants de montage qui contiennent les mêmes métaux ou des métaux avec un potentiel électrochimique similaire. Le revêtement du métal doit également être pris en compte. Il peut y avoir une grande différence entre les potentiels électrochimiques de deux matériaux de revêtement différents.
- Si les composants de montage sont constitués de deux métaux avec une grande différence de potentiel électrochimique, veuillez ajouter des rondelles isolantes (par exemple des rondelles bimétalliques ou des joints isolants) pour isoler les métaux les uns des autres.
- Des rondelles bimétalliques en cuivre/aluminium sont couramment disponibles pour prévenir la corrosion électrochimique. Ces rondelles sont fabriquées selon un procédé appelé soudage par explosion.
- En ce qui concerne les joints d'isolation, nous recommandons une couche de mica ou d'autres matériaux isolants à base de silicone ou de fluorure.



2.3 : MÉTHODES ANTI-CORROSION POUR LA MISE À LA TERRE

Nous recommandons deux méthodes anticorrosion spéciales pour protéger les dispositifs de mise à la terre du système. Veuillez vous référer aux instructions dans le tableau ci-dessous :

Item	Méthode A	Méthode B
Composant du revêtement	Vernis fluorocarbone (une couche)	Couche 1 (côté métal) : primaire époxy riche en zinc Couche 2 (couche intermédiaire) : peinture de finition fluorocarbone Couche 3 (côté air) : vernis fluorocarbone
Épaisseur du revêtement	40 µm	Couche 1 (côté métal) : 40 µm Couche 2 (couche intermédiaire) : 40 µm Couche 3 (côté air) : 40 µm
Interval de peinture	/	Suivez les exigences générales du fournisseur lors de la peinture des trois couches de revêtement. Appliquer la couche intermédiaire 24 heures après avoir peint la couche 1. Peindre la couche côté air 6 heures plus tard après avoir peint la couche intermédiaire.
Exigences générales	Nettoyez les composants de mise à la terre et assurez-vous qu'ils sont secs et propres. Le revêtement doit couvrir tous les composants de mise à la terre et les zones de jonction du châssis du module ou du système de montage. Veuillez vous référer à la figure ci-dessous pour plus de détails. Le revêtement doit être appliqué en atmosphère sec (au moins 24 heures) dans les conditions suivantes : humidité relative $RH \leq 75\%$, température ambiante $T > 5^\circ\text{C}$.	
Période de maintenance	Trois mois	Cinq ans



3.0 : CONSEILS ANTI-CORROSION POUR LES STRUCTURES

- Des suggestions pour les structures sont fournies ci-dessous. La garantie ne couvre pas les dommages au système de fixation causés par la corrosion si le système de fixation n'est pas fourni par EDF ENR PWT. Les exigences ci-dessous s'appliquent à deux principaux systèmes de montage : les structures à base d'alliage d'aluminium pour les toits et les structures à base d'acier galvanisé pour les champs solaires au sol. Pour prévenir la corrosion par brouillard salin, EDF ENR PWT impose le strict respect des principes suivants :
- Utilisez des matériaux approuvés résistant à la corrosion (par exemple, de l'acier inoxydable SUS 316 ou de l'acier au carbone avec un revêtement galvanisé à chaud) pour toutes les structures ou composants BOS utilisés dans les zones côtières.
- Les spécifications d'utilisation pour les différents composants doivent être conformes aux normes anticorrosion internationales pertinentes.
- Les épaisseurs de revêtement minimales pour les composants d'oxyde galvanisés à chaud et anodisés doivent être conformes aux exigences minimales standard stipulées dans les normes JIS8641 et JIS8601.

Processus	Épaisseur de revêtement minimum	Standard
Galvanisation à chaud (Acier Carbone)	HDZ55 (76um)	ISO 1461 JIS8641
Anodisation (alliage d'aluminium)	AA20 (20um)	ISO 7599 JIS8601

- Utilisez des composants de montage qui contiennent les mêmes métaux ou des métaux avec un potentiel électrochimique similaire. Le revêtement du métal doit également être pris en compte. Il peut y avoir une grande différence entre les potentiels électrochimiques de deux matériaux de revêtement différents.

4.0 : PRÉCAUTIONS ET SÉCURITÉ GÉNÉRALE



Avant d'installer des modules, contactez les autorités compétentes pour obtenir les approbations nécessaires et connaître les exigences du site, de l'installation et des obligations de contrôles.

- Lors de l'application de matériaux de revêtement, les travailleurs doivent respecter la législation en vigueur en matière de santé et de sécurité et appliquer toutes les mesures préventives et proactives respectives décrites dans celle-ci.

5.0 : LIMITATION DE RESPONSABILITÉ

- EDF ENR PWT ne pourra être tenu pour responsable des dommages de toute nature, y compris, mais sans s'y limiter, les dommages corporels, corporels et matériels résultant de la manipulation des modules, de l'installation des systèmes, du respect ou du non-respect des instructions énoncées dans ce manuel.