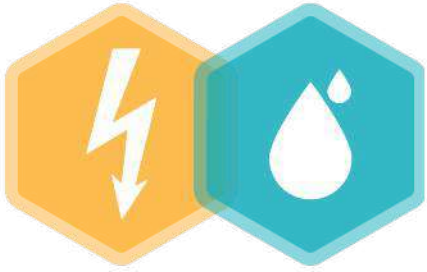
DUALSUN
PROFESSIONNELS

FR

Notice d'installation, d'utilisation et de maintenance

DualSun Wave et Flash 250M



Version 1.4 – Septembre 2015

CE

Nous nous réservons le droit à tout moment de lui apporter toutes modifications que nous jugerons utiles.

DUALSUN PROFESSIONNELS

Table des matières

1 Introduction 4
1.1 Liste des produits DualSun 4
1.2 Symboles utilisés dans ce document 4
1.3 Consignes générales de sécurité 5
1.4 Normes générales à respecter 6
2 Recommandations 7
2.1 Recommandations générales 7
2.1.1 Manipulation 7
2.1.2 Transport 7
2.1.3 Stockage 7
2.2 Considérations techniques 8
2.2.1 Exigences statiques sur la toiture 8
2.2.2 Angle d'inclinaison 8
2.2.3 Charge du vent et de la neige 8
2.2.4 Emplacement du système 8
2.2.5 Types de montage 9
2.2.6 Protection contre les incendies/explosions 9
3 Assemblage et Installation 10
3.1 Pose des modules DualSun Wave et Flash 10
3.2 Spécificités de montage du panneau DualSun Wave 11
3.2.1 Installation en intégration toiture 12
3.2.2 Installation en surimposé avec isolation 12
3.3 Installation électrique 13
3.3.1 Nombre conseillé de strings et de modules en séries 13
3.3.2 Connexion électrique 14
3.3.3 Protection d'une installation contre la foudre 15
3.3.4 Mise à la terre 16
3.3.5 Coup de foudre indirect 17
3.4 Installation hydraulique 18
3.4.1 Raccordement des panneaux 18
3.4.2 Calepinage des panneaux DualSun Wave en portrait 19
3.4.3 Calepinage des panneaux DualSun Wave en paysage 20
3.4.4 Raccord hydraulique inter-panneaux 21
3.4.5 Raccordement du champ de panneaux au circuit de transfert 23
3.4.6 Sonde de température sur le dernier module Wave 25
4 Préparation du circuit thermique 26
4.1 Pression de fonctionnement et vase d'expansion 26
4.1.1 Pression de fonctionnement maximale 26
4.1.2 Vase d'expansion 26
4.1.3 Pression de remplissage au moment de la mise en service 26
4.1.4 Pression de fonctionnement 26
4.1.5 Tableau récapitulatif des pressions 27
4.2 Remplissage et rinçage du système 28
4.2.1 Aperçu d'un système solaire thermique 28
4.2.2 Rinçage 29
4.2.3 Test de pression 30
4.2.4 Choix du fluide caloporteur 30

4.2.5 Remplissage 32
4.2.6 Ajustement du débit 33

5 Mise en service 34
5.1 Régulation solaire 34

6 Description générale 35
6.1 Principe de fonctionnement du panneau Wave 35
6.2 Schéma de principe d'un module Wave 35
6.3 Schéma de principe de l'installation thermique 36
6.4 Caractéristiques Techniques 37
6.4.1 Wave 250 M 37
6.4.2 Flash 250 M 38

7 Contrôle et entretien 39
7.1 Maintenance technique 39
7.2 Fluide caloporteur 39
7.2.1 Vidange 39
7.2.2 Déconnexion des tuyaux flexibles 40
7.3 Nettoyage de la surface des modules 40

8 Mise hors service de l'installation 41
8.1 Démontage d'un module 41
8.2 Traitement des déchets 41

9 Responsabilités 42
9.1 Conditions de garantie 42
9.2 Clause de non-responsabilité 42

1 Introduction

1.1 Liste des produits DualSun

Matériel
DualSun Wave 250
DualSun Flash 250 M
Kit raccords isolés entrée/sortie
Rallonge DS isolée 1,5m
Sonde plate de température DualSun PT1000

1.2 Symboles utilisés dans ce document

Remarque importante
Note de sécurité

Risque d'électrocution

Risque de chute en hauteur

Risque de chute d'objets

Risque de températures élevées

Information, conseil, recommandation, etc.

Utilisation obligatoire du harnais de sécurité lors de toute intervention en hauteur

Utilisation de lunettes de protection

Utilisation obligatoire de chaussures de sécurité

Port de gants obligatoire

Port du casque obligatoire

Coupure du circuit électrique en amont et en aval de l'onduleur

String : circuit unique de modules montés en série, soit au niveau électrique (photovoltaïque PV), soit au niveau hydraulique (thermique).

1.3 Consignes générales de sécurité

Veuillez lire intégralement et en détail cette notice d'installation afin de pouvoir exploiter parfaitement la fonctionnalité du produit. DualSun décline toute responsabilité pour les défauts et dommages qui résulteraient du non-respect de la notice d'installation (utilisation non conforme, installation incorrecte, erreur de manipulation, etc.).

- Il est important de respecter ces instructions pour la sécurité des personnes. Tout montage incorrect risque de provoquer des blessures graves. L'utilisateur final doit conserver ces consignes de sécurité.

- Pour les montages sur toitures, il est nécessaire de respecter les normes de sécurité des personnes, relatives aux travaux de couverture et d'étanchéité de toits et relative aux travaux d'échafaudage avec filet de sécurité en montant les dispositifs respectifs avant de commencer les travaux. Se référer à la recommandation éditée par l'Assurance Maladie :

http://www.ameli.fr/employeurs/prevention/recherche-de-recommandations/pdf/R467.pdf

- Le port de gants est obligatoire lors de la manipulation des panneaux pour éviter tout risque de blessure ou de brûlure.
- La mise en place, le contrôle, la mise en service, la maintenance et le dépannage de l'installation ne doivent être effectués que par du personnel qualifié.
- Le fonctionnement correct de l'installation n'est garanti que si l'installation et le montage ont été réalisés dans les règles de l'art.
- L'installation ne doit pas être utilisée si elle présente des signes d'endommagement.

- Débranchez tous les câbles de raccordement de l'alimentation électrique avant d'intervenir sur l'installation.

- Tous les travaux électriques doivent être effectués selon les directives locales.

- L'installation solaire dans son intégralité doit être montée et exploitée en conformité avec les règles techniques reconnues.
- Pour la partie thermique de l'installation, nous préconisons le fluide caloporteur Tyfocor L ; si vous utilisez une autre marque de glycol, celui-ci doit **absolument contenir des agents anti-corrosions** et être soumis à validation par DualSun !

1.4 Normes générales à respecter

Pour assurer une exploitation sûre, écologique et économique, toutes les normes, règles et directives en vigueur (DTU, EN et autres) doivent être respectées, particulièrement celles mentionnées ci-dessous :

- EN 12975 1 et 2 : Exigences générales et procédé de contrôle des capteurs.
- EN 12976 1 et 2 : Exigences générales et procédé de contrôle des installations préfabriquées.
- EN 61730 1 et 2: Qualification pour la sureté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) – partie 1: Exigences pour la construction et partie 2 : exigences pour les essais.
- DIN VDE 0126-1.1. et ses évolutions : norme allemande qui traite du dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public à basse tension.

Les instructions de montage et les consignes de sécurité doivent impérativement être respectées !

Respecter les réglementations sur la prévention des accidents du travail prescrites par les associations professionnelles, en particulier celles relatives aux travaux effectués sur le toit.

L'installation solaire dans son intégralité doit être montée et exploitée en conformité avec les règles techniques reconnues.

Tous les travaux électriques doivent être effectués selon les directives locales.

2 Recommandations

2.1 Recommandations générales

2.1.1 Manipulation

Les modules DualSun doivent être manipulés comme tout produit en verre. Pour éviter les accidents, blessures, ou dommages au module lors de travaux, les précautions suivantes doivent toujours être respectées :

- Ne pas marcher sur les modules.
- Ne rien faire tomber sur les modules.
- Protéger les modules de rayures éventuelles sur les faces avant et arrière
- Ne pas exercer de tension mécanique sur la connectique. Toujours soulever et transporter les modules avec les deux mains et ne jamais utiliser la boîte de jonction comme poignée de transport.

Exemple de palettisation

2.1.2 Transport

Pour ne pas risquer d'endommager les modules lors du transport, il faut impérativement respecter les consignes suivantes :

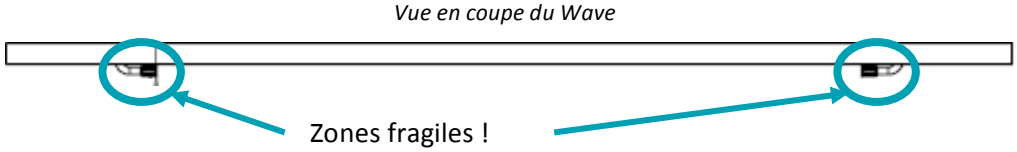
- Transporter les modules empilés soit à l'horizontale, soit à la verticale, avec un séparateur prenant appui au niveau du cadre de chaque module.
- Ne pas enlever l'emballage d'origine jusqu'au moment de l'installation.
- Ne pas appliquer de pression mécanique sur les modules (par exemple, ne pas attacher les modules à l'aide d'une sangle, ou bien ne déposez aucun objet sur la surface des modules).

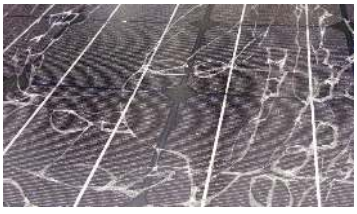
2.1.3 Stockage

Lors du stockage, pour éviter tout accident ou dégât aux modules, il faut impérativement respecter les consignes suivantes :

- Stocker les modules soit à l'horizontale, soit à la verticale.
  - Il est conseillé de stocker les modules à la verticale.
- Le panneau ne doit jamais reposer sur les coudes des flexibles hydrauliques sous peine de casse du verre.

Vue en coupe du Wave





- Ne pas empiler les modules sans intercalaires de protection.
- Ne pas stocker les modules sur les bords, dans un coin, ou sur une surface irrégulière.
- Ne déposer aucun objet sur la surface des modules.
- Lors du choix d'un emplacement convenable pour le stockage, il faut s'assurer que :
  - l'emplacement soit sec et frais,
  - aucun objet ne puisse tomber sur le module et ainsi l'endommager.

Si un module DualSun est endommagé ou cassé, il est nécessaire de le remplacer. Ne jamais installer un module non fonctionnel !

2.2 Considérations techniques

Tout au long de l'année, le système est exposé aux conditions météorologiques et naturelles externes (soleil, vent, pluie, grêle, neige, orages, feuilles mortes, poussières, déjections d'oiseaux, etc.) qui influencent la performance et la durée de vie des modules. Pour prolonger la durée de vie des modules et s'assurer d'un bon fonctionnement de l'installation, d'importants facteurs et paramètres de réglage sont à considérer :

2.2.1 Exigences statiques sur la toiture

L'installateur solaire doit s'assurer que la structure de la toiture puisse porter le poids supplémentaire du système hybride.

2.2.2 Angle d'inclinaison

Dans la durée, la salissure des modules peut entrainer une dégradation de leur performance. Pour s'assurer que les contaminants (poussière, pollen, insectes, déjections d'oiseaux) ne collent pas ou ne s'accumulent pas sur la surface, il faut respecter un angle de montage minimum de **10° par rapport à l'horizontale**, ce qui permet aux modules d'être nettoyés naturellement par la pluie ou la neige. En hiver, une installation inclinée permet aussi à s'assurer que la neige glisse sur la surface des modules. Ainsi, la superficie du capteur est libre et les modules peuvent continuer à générer de l'électricité et de l'eau chaude. Dans le cas d'une installation avec un angle inférieure à 10°, les panneaux ne seront pas bien nettoyés naturellement mais cela ne pose pas de problème pour la circulation du fluide.

2.2.3 Charge du vent et de la neige

Le module a été testé jusqu'à une pression de **5400 Pa** sans endommagement, et satisfait ainsi aux exigences de la norme EN 61215 pour des vitesses de vent jusqu'à 130 km/h.

130 km/h

2.2.4 Emplacement du système

Le climat de montagne (altitude > 900 m) ne fait pas partie du domaine d'emploi pris en compte dans les certifications des panneaux DualSun Wave et Flash. Pour des applications en climat de montagne, il conviendra de procéder à une étude spécifique de l'installation par un bureau d'études spécialisé.

Le rendement global du système photovoltaïque en série est toujours limité par le module délivrant la moins forte puissance. Différents facteurs peuvent influencer le rendement d'un module (défauts, ombrage, orientations différentes) et ceux-ci impactent le système tout entier.

Par conséquent, il est nécessaire d'étudier l'implantation pour éviter un effet d'ombrage sur les modules en série. De plus, tous les panneaux doivent être montés avec la même orientation. Il est conseillé d'aligner tous les modules vers le sud, pour obtenir le rendement optimal.

2.2.5 Types de montage

Les panneaux DualSun sont conçus pour des installations intégrées ou ajoutées au bâtiment.

2.2.5.1 Panneau intégré au bâti

Ce montage garantit la rétention de la fonctionnalité originale du toit. Une attention particulière doit être portée à l'isolation ainsi qu'à la protection contre la pluie et l'humidité. Pour atteindre ce niveau d'étanchéité, le module doit être monté sur un cadre spécial qui puisse acheminer l'eau de pluie et résister aux charges de vent et de neige survenant dans la région d'implantation.

Installation sur système d'intégration EasyRoof L1

2.2.5.2 Panneau ajouté au bâti

Les modules peuvent être montés sur un cadre conçu pour le support de panneaux photovoltaïques. Ce cadre doit pouvoir résister aux charges de vent et de neige survenant dans la région d'implantation. Lors de la fixation et de la connexion du système au bâtiment, il faut éviter l'endommagement ou la destruction de l'enveloppe extérieure pour ainsi garder une résistance optimale contre la pluie et l'humidité.

Installation sur système de surimposition K2

Pour un montage conforme, il faut respecter les consignes données dans le guide d'installation du système de montage.

2.2.6 Protection contre les incendies/explosions

N'installez pas les modules DualSun à proximité de gaz, vapeurs, ou poussières hautement inflammables (p.ex. à côté d'une station ou de conteneurs à gaz). Il faut respecter les normes nationales et locales et les réglementations en vigueur dans le domaine de la prévention d'incendies lors de l'installation. Pour les installations fixées en toiture, les modules doivent être montés sur une couverture de toiture résistante au feu adaptée à ce domaine d'application.

3 Assemblage et Installation

La gestion et la pose de panneaux DualSun et des équipements constituants l'installation complète doivent être effectuées par un personnel formé et qualifié. Le système doit être assemblé et exploité selon les consignes fournies, conformément aux réglementations régionales et nationales en vigueur dans le domaine de la santé et la sécurité au travail, ainsi que la prévention des risques d'accidents.

Lors de l'assemblage et de l'exploitation du système, aucune personne non autorisée ne doit se trouver sur le toit ou aux alentours de l'installation.

3.1 Pose des modules DualSun Wave et Flash

Les panneaux Wave et Flash peuvent se poser aussi bien en portrait qu'en paysage.

DualSun ne fournit pas le système de fixation des modules : pour une pose dans les règles de l'art, se référer à la notice d'installation du système de fixation choisi, que ce soit pour un montage intégré au bâti ou pour un montage ajouté au bâti, en paysage ou en portrait.

La liste des systèmes de fixation compatibles aux modules DualSun est regroupée dans le document « Compatibilité systèmes de pose » sur notre site dédié aux professionnels, http://pro.dualsun.fr/documents-vip

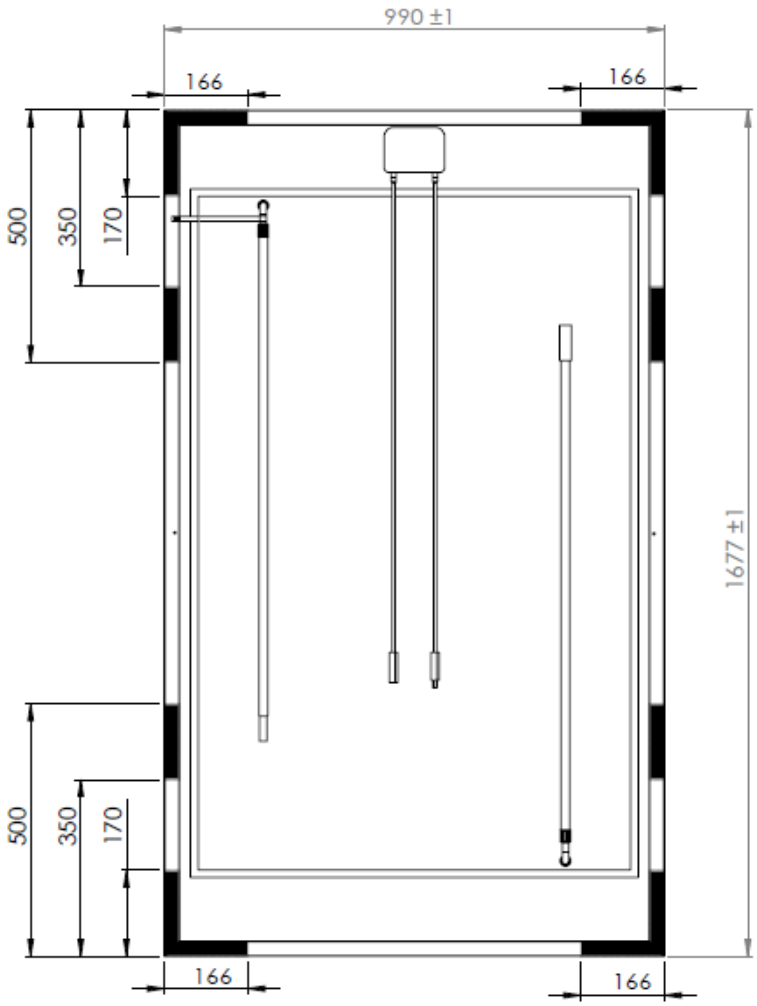
Même lorsque le rayonnement solaire est faible, la partie photovoltaïque du système produit du courant continu (CC). Ce courant CC circule du module à l'onduleur, ne pas manipuler le module ou les connections sans protections.

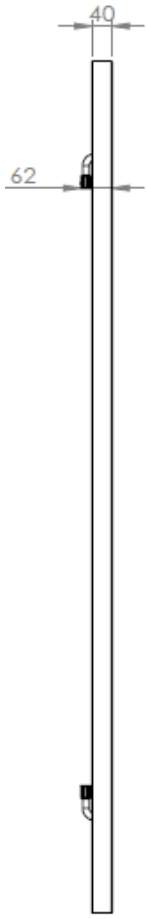
Les modules sont qualifiés pour une utilisation en classe A : tensions dangereuses (IEC 61730 : supérieures à 50 V DC ; EN 61730 : supérieures à 240W) où l'accès au contact général est anticipé (les modules qualifiés en terme de sécurité à travers EN IEC 61730-1 et -2 au sein de cette classe d'application sont considérés en mesure de satisfaire aux exigences de la Classe de Protection II).

Des rayonnements solaires artificiellement concentrés ne doivent pas être dirigés sur le module.

3.2 Spécificités de montage du panneau DualSun Wave

Les flexibles du panneau DualSun Wave sont pré-montés en usine. Le cadre et les dimensions du panneau Wave en font un panneau qui s'adapte facilement aux systèmes de pose des panneaux photovoltaïques simples, il faut cependant veiller au positionnement des flexibles par rapport au système de fixation.





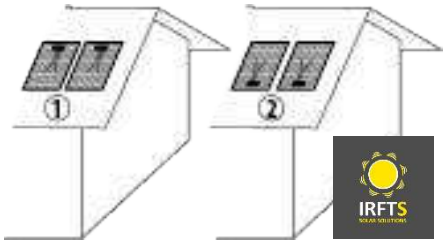
Les éléments de fixation ne doivent pas se trouver au niveau des flexibles, car le coude du flexible a une épaisseur totale de 62 mm et dépasse donc du cadre de 22 mm.

Ces précautions de montage sont aussi à prendre en compte bien en intégration toiture qu'en surimposition.

3.2.1 Installation en intégration toiture

Dans le cas d'une installation intégrée à la toiture, pour maximiser l'apport thermique, il est conseillé d'installer les panneaux en point haut de l'installation.

Dans le cas d'utilisation du système d'intégration EasyRoof modèle L1 de la société IRFTS, les panneaux doivent être installés avec leur boîtier de jonction vers le bas, c.f. cas 2 du schéma ci-dessous :

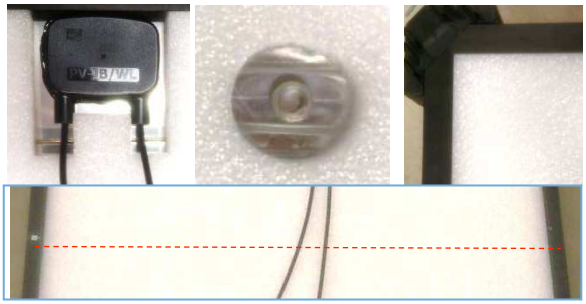


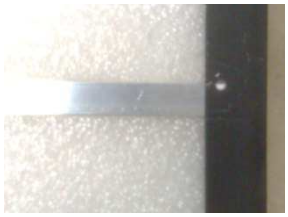
1 : DualSun Wave surimposé *2 : DualSun Wave + Easyroof L1*

Conformément à l'ETN, pour le système d'intégration EASY ROOF EVOLUTION (Format L1 et O1), l'écran de sous-toiture est obligatoire quelle que soit la pente.

3.2.2 Installation en surimposé avec isolation

Pour améliorer les performances thermiques du panneau Wave sur les installations non-intégrées à la toiture, nous préconisons la mise en place d'un isolant en face arrière du panneau Wave.

Etape 1 : Poser le panneau Wave à plat, verre vers le bas, sur une surface propre et stable pour empêcher toute dégradation du verre.	*<u>Précautions :</u> Le panneau Wave doit avoir ses raccords hydrauliques et sa mise à la terre montés. Ci-dessous le plan de mise à la terre :*
Etape 2 : Passer les flexibles hydrauliques dans les trous appropriés de l'isolant.	*<u>Précautions :</u> Ne pas forcer pour faire passer l'isolant sous les coudes. Surélever la partie centrale de l'isolant pour faciliter le passage de l'isolant sous les coudes afin d'éviter toute contrainte sur les coudes et flexibles.*
Etape 3 : Centrer l'isolant et **insérer l'isolant sous le cadre** sur l'ensemble de son périmètre. Garder comme repère le centrage des raccords hydrauliques et de la boite de jonction dans leurs découpes respectives. La fente au centre de l'isolant doit se situer en face des trous de mise à la terre du cadre. L'isolant doit être inséré de 15mm sous le cadre sur tout le tour.	*<u>Précautions :</u>* 

Etape 4 : Positionner la cornière de maintien. Insérer l'un des 2 cotés dans la fente de l'isolant et pousser la cornière sous le cadre jusqu'à ce qu'elle soit en butée. Insérer ensuite toute la longueur de cornière dans la fente et coulisser la cornière pour la centrer par rapport au cadre (11mm de chaque côté).	*Précautions :* 
Etape 5 : Visser deux vis auto perforeuses « AUTOPERCEUSE TC POZI 3.9X13 INOX A2 » dans le cadre sur chaque extrémité de la cornière. Ne pas utiliser les trous de mise à la terre pour ces fixations, percer à côté (cf photo).	*Précautions :*

3.3 Installation électrique

3.3.1 Nombre conseillé de strings et de modules en séries

Pour déterminer le nombre maximal de panneaux à installer en série, la tension maximale du string doit être déterminée. Ceci est calculé en additionnant la tension en circuit ouvert (V_{CO}) des modules connectés en série lorsque la température ambiante est à sa valeur minimale, ce qui s'évalue à l'aide du coefficient de température.

La tension en circuit ouvert maximale du string ne doit jamais dépasser la tension maximale du système, 1000V!

Sous conditions normales, un module photovoltaïque est susceptible d'être exposé à des conditions qui produisent plus de courant et/ou de tension que ce qui est mesuré sous conditions standard de test. Par conséquent, les valeurs maximales de I_{CC} et V_{CO} notées sur le module devraient être multipliées par 1,25 lorsque l'on détermine la tension nominale des composants, le courant nominal des conducteurs, la taille des fusibles, et la taille des outils de contrôle connectés à la sortie PV.

Pour des modules installés en série, seules des modules avec les mêmes courants nominaux seront utilisés. De même, pour des modules connectés en parallèle, seules des modules avec les mêmes tensions nominales seront utilisées.

3.3.1.1 Câblage en série

En considérant la tension maximale du système et la tension en circuit ouvert des modules DualSun, **un maximum de 20 modules peuvent être connectés en séries** (1000/(38,5*1,25)=20,78).

Dans le cas ou des modules PV supplémentaires doivent être installés en string avec les modules DualSun, leur puissance et courant doivent être égaux à ceux des panneaux DualSun dans les limites des tolérances des fabricants.

Se reporter aux instructions de l'onduleur utilisé.

3.3.1.2 Câblage en parallèle

Pour des modules DualSun connectés en parallèle, une protection contre les surintensités correspondantes doit être utilisée. À cette fin, un fusible à tension CC doit être utilisé pour éviter tout courant inverse de plus de 10 A. De plus, les conditions d'exploitation et règles de conception du fabricant d'onduleur doivent être respectées.

3.3.2 Connexion électrique

L'installation électrique doit être réalisée par un personnel qualifié (par exemple un électricien QualiPV) et conformément aux normes sécuritaires actuelles.

Se renseigner pour connaître les exigences de l'opérateur du réseau lors de l'installation du système.

L'installation doit être équipée d'un coupe-circuit isolant simultanément du secteur tous les câbles non raccordés à la terre par une ouverture de 3 mm minimum au niveau des contacts.

Les modules solaires DualSun Wave et Flash sont livrés avec des câbles, connecteurs, et un boîtier de raccordement pré équipés. Avant l'installation, vérifier que les prises et les connections ne soient pas endommagées.

Connecter la prise positive d'un module à la prise négative du prochain module ; vous identifiez la polarité des connecteurs MC4 en vous basant sur le schéma ci-dessous :

Pour raccorder les modules, des câbles solaires spéciaux d'un diamètre minimum de 4 mm^2 ainsi que les connecteurs appropriés doivent être utilisés. Ces câbles doivent être résistants aux UV et à l'usure. Placer les câbles exposés aux éléments dans une gaine protectrice.

Lors du raccord des connecteurs, il est important de s'assurer qu'ils soient connectés de manière étanche.

Lors de la manipulation de ces câbles, il faut s'assurer que les outils utilisés soient secs.

Tous les modules sont fournis avec des diodes de by-pass préinstallées pour minimiser le réchauffement et les pertes de courant des modules dans le cas d'ombrage (partiel).

Ne jamais connecter ou déconnecter un circuit sous tension.

Ne jamais ouvrir la boîte de jonction.

3.3.3 Protection d'une installation contre la foudre

L'évaluation et la conception du système de protection contre la foudre des installations PV doivent être réalisées par un personnel formé et qualifié. Un système de protection contre la foudre mal aligné peut, en cas d'impact de la foudre, engendrer des dégâts dans le système !

Il existe deux types de systèmes de protection contre la foudre dans un bâtiment : les systèmes de protection contre la foudre interne et externe. Les deux systèmes doivent être installés, il s'agit de systèmes complémentaires qui fonctionnent en parallèle.

Le système externe de protection contre la foudre est composé d'un parafoudre, généralement une tige de mise à la terre positionnée au point culminant du bâtiment qui attire la foudre et l'achemine jusqu'à la terre.

Le système interne de protection contre la foudre est conçu pour minimiser l'impact d'un coup de foudre. À cet effet, un câble de mise à la terre est posé, il est résistif aux faibles tensions (en fonctionnement normal, le câble est non conducteur, le courant circule normalement vers l'onduleur) et conducteur sous hautes tensions (permet d'évacuer les surtensions liées à un coup de foudre vers la terre).

Les modules DualSun doivent être protégés contre tout impact de la foudre. Il faut vérifier sur place s'il existe un système de protection contre la foudre.

3.3.3.1 Cas N°1 : un système externe de protection contre la foudre est disponible

Il faut suivre les recommandations suivantes :

- Réaliser une liaison entre les cadres des modules et le câble de mise à la terre.
- Installer un dérivateur de surtension au niveau des modules et avant l'onduleur dans le coffret DC.

3.3.3.2 Cas N°2 : un système externe de protection contre la foudre n'est pas disponible

Les modules doivent être reliés au câble de mise à la terre. En outre, il est nécessaire d'adopter les mesures suivantes :

- Installer un système de protection contre la foudre ayant la classe de sécurité adaptée.
- Installer un dérivateur de surtension au niveau des modules et avant l'onduleur dans le coffret DC.

3.3.4 Mise à la terre

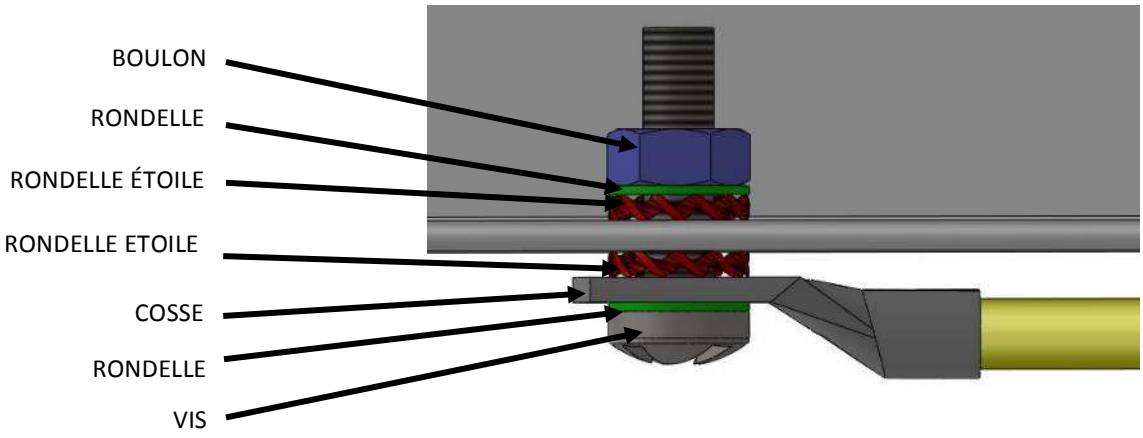
Il est impératif de respecter la réglementation en vigueur à propos de la mise à la terre de modules PV et d'autres composants du système PV et thermique.

Les modules DualSun doivent être mis à la terre. La mise à la terre peut être effectuée à travers les perçages réalisés à cet effet dans le cadre de chaque module. Ces perçages permettent d'attacher le câble de mise à la terre et de le connecter à la liaison équipotentielle.

*Il faut s'assurer que la mise à la terre soit effectuée avec les connexions adaptées (**inox**), pour éviter l'anodisation ou l'oxydation du cadre du module au niveau du perçage prévu à la mise à la terre.*

DualSun recommande les méthodes suivantes de mise à la terre du cadre du module :

Le cadre des panneaux Wave et Flash est livré avec deux perçages de mises à la terre au centre du coté allongé du cadre. Pour la mise à la terre, une vis M4 en inox d'une longueur de 2 cm et un écrou M4 en inox doivent être utilisés. Le câble de connexion doit avoir un diamètre minimum de 6 mm². Pour fixer la mise à la terre, 2 rondelles en inox (M4) ainsi que 2 rondelles « étoile » en inox (M4) seront utilisées, comme présenté dans le graphique ci-dessous :



Exemple de principe de fixation de la cosse de mise à la terre au cadre du module DualSun. Une vis auto-foreuse peut aussi être utilisée.

3.3.4.1 Mise à la terre de l'échangeur thermique du panneau Wave

Selon la norme photovoltaïque IEC 61730-1, toute surface de plus de 10 cm² accessible après l'installation doit être mise à la terre.

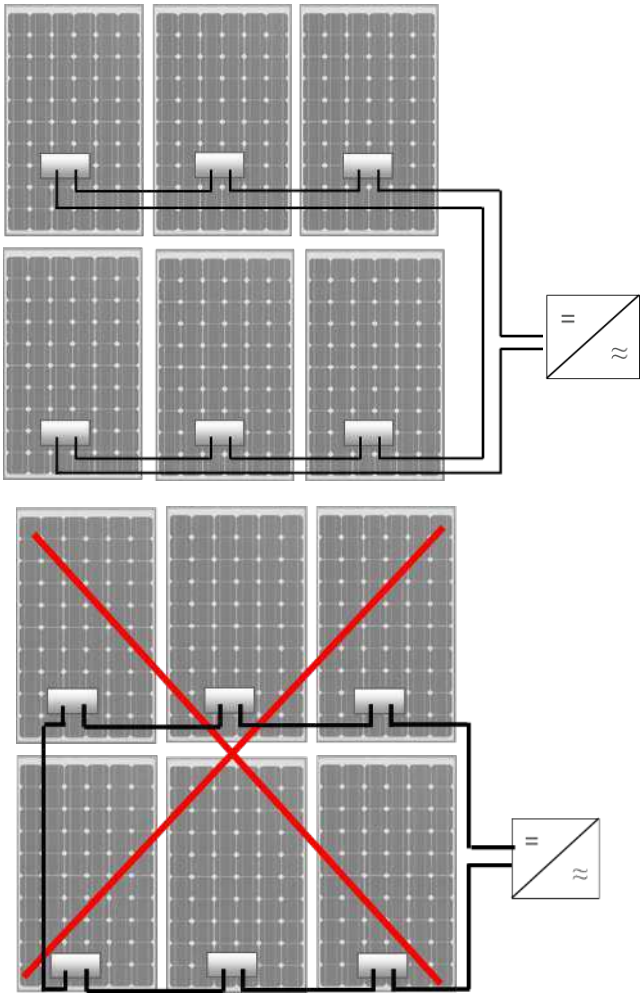
Même si l'échangeur thermique sur la face arrière n'est pas accessible après l'installation, DualSun a intégré l'échangeur thermique du panneau Wave dans la mise à la terre fonctionnelle :

L'un des coudes de raccordement du circuit hydraulique est fourni avec une plaque de serrage pré-montée pour la mise à la terre, cette plaque doit être vissée sur le cadre du module. Ce lien électrique échangeur-cadre via le raccord hydraulique doit toujours être placé du côté de la boîte de jonction (côté bas du panneau).

Connexion prémontée pour mise à la terre de l'échangeur thermique

3.3.5 Coup de foudre indirect

L'installation doit également être protégée des coups de foudre indirects. En effet, les conducteurs du système peuvent devenir inductifs si un coup de foudre éclate dans les environs de l'installation. Pour empêcher ce phénomène, les boucles de câbles électriques doivent être évitées et la surface entre les câbles doit être aussi restreinte que possible, comme ce que l'on peut voir dans le graphique ci-dessous :



Schémas simplifiés montrant deux exemples d'une bonne et d'une mauvaise mise à la terre d'un champ PV.

3.4 Installation hydraulique

Cette partie de la notice ne concerne que les panneaux DualSun Wave.

3.4.1 Raccordement des panneaux

En raison des pertes de charges de la partie thermique des modules hybrides DualSun Wave, le **nombre maximal recommandé est de six modules**. Dans le cas d'une installation ayant plus de 6 modules Wave, ceux-ci devront être connectés en strings parallèles.

Les flexibles inter-panneaux font 1 mètre de long, ils sont tout à fait adaptés au raccordement de 2 panneaux côte à côte.

Pour plus d'informations sur les pertes de charge du panneau, vous pouvez consulter notre fiche technique détaillée en téléchargement sur le site http://pro.dualsun.fr/documents-vip

Schéma simplifié d'une installation d'une chaine de 4 panneaux en série :

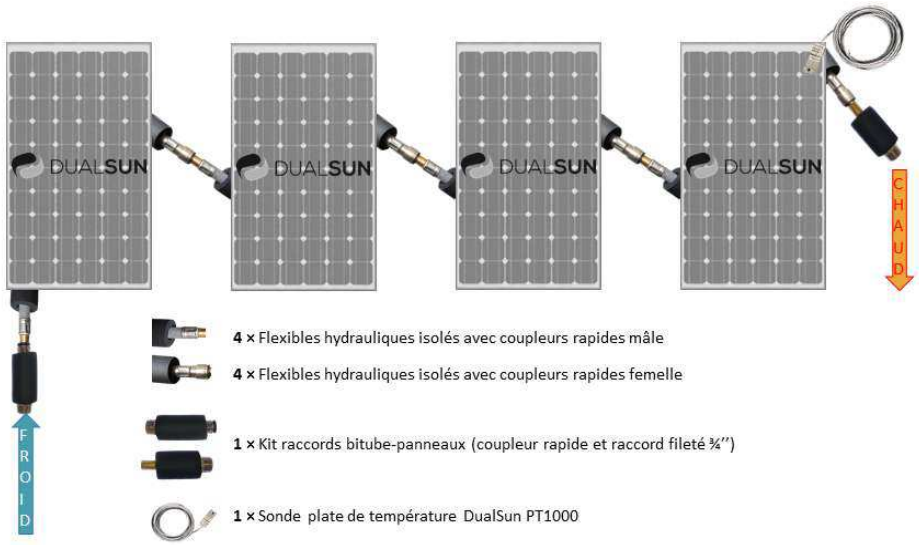
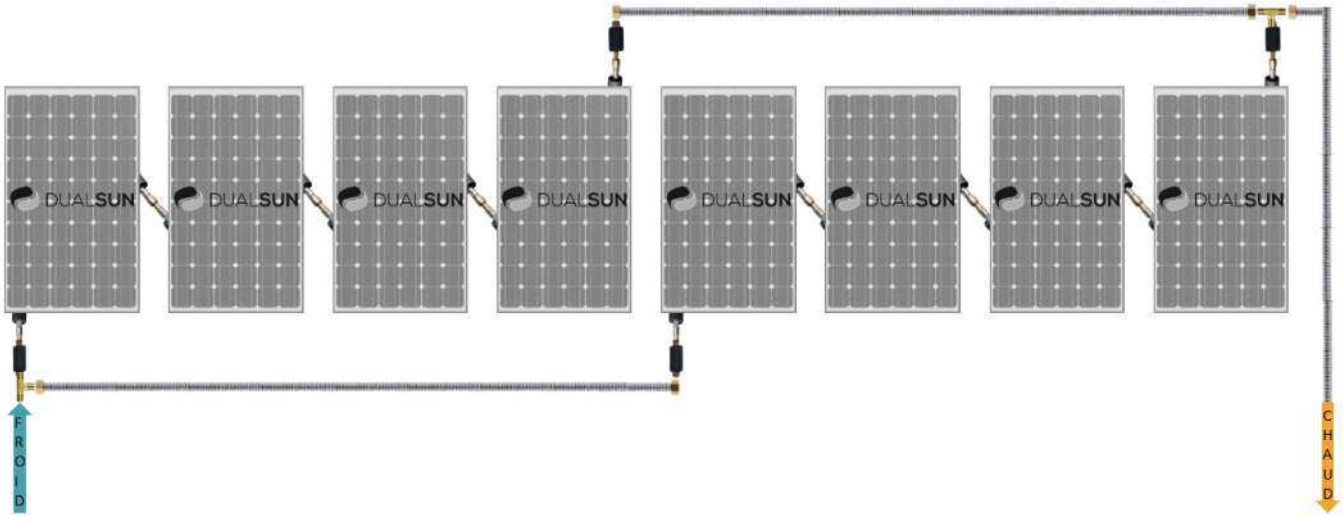


Schéma simplifié d'une installation de deux chaines parallèle de 4 panneaux en série



3.4.2 Calepinage des panneaux DualSun Wave en portrait

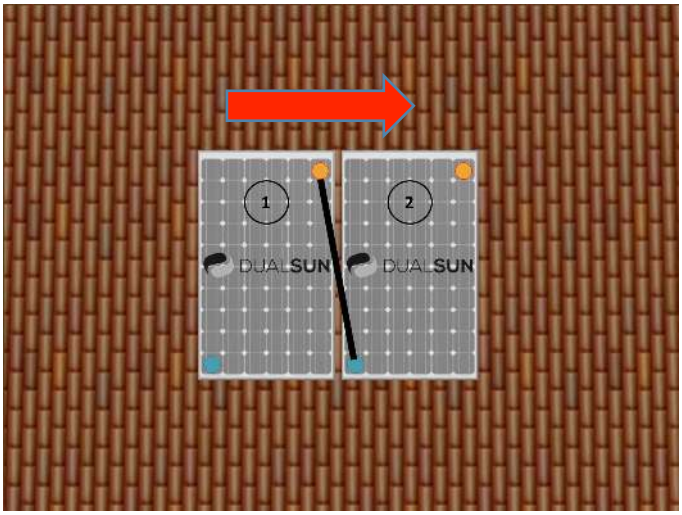
Règle générale :

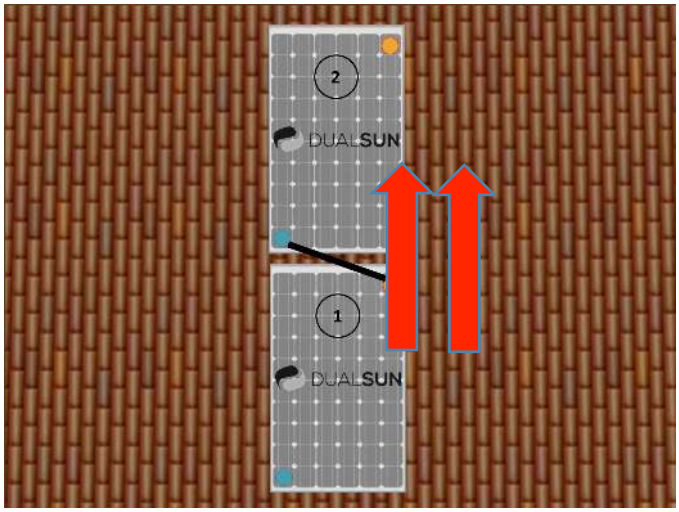
- Pour tout déplacement vers la droite ou vers le haut, aucune rallonge n'est nécessaire
- Pour tout déplacement vers la gauche ou vers le bas, 1 rallonge par déplacement est nécessaire

Entrée de l'eau dans le panneau	
Sortie de l'eau du panneau	
Rallonge	
Flexibles pré-montés	
Point de raccordement entre 2 rallonges	

3.4.2.1 Raccordement vers la droite et vers le haut

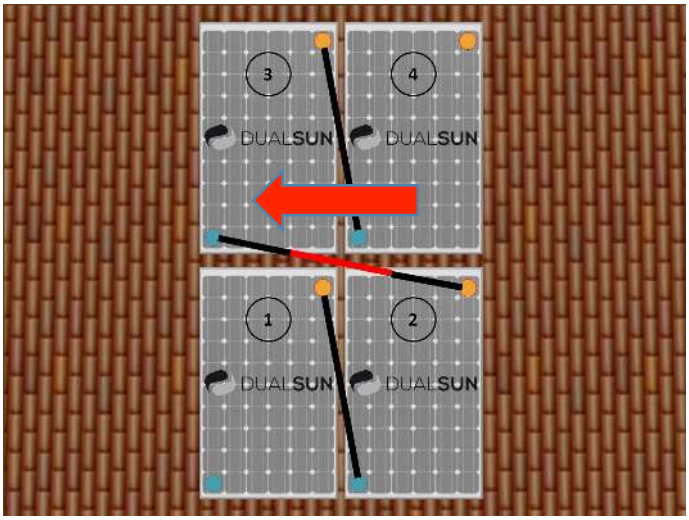
PAS DE RALLONGE



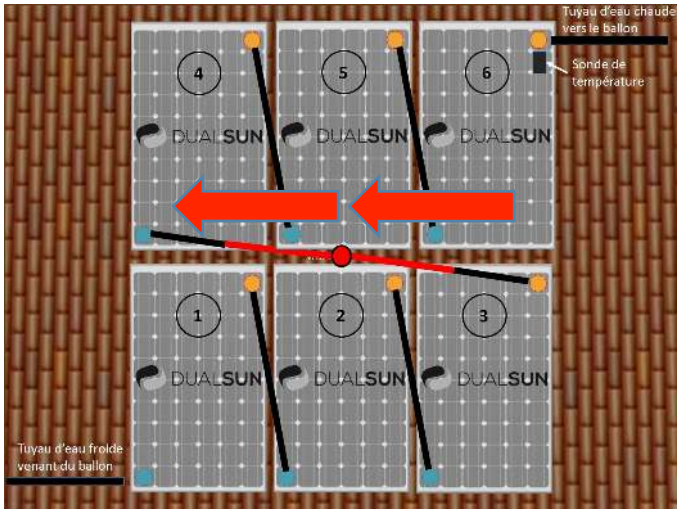


3.4.2.2 Raccordement vers la gauche

1 RALLONGE

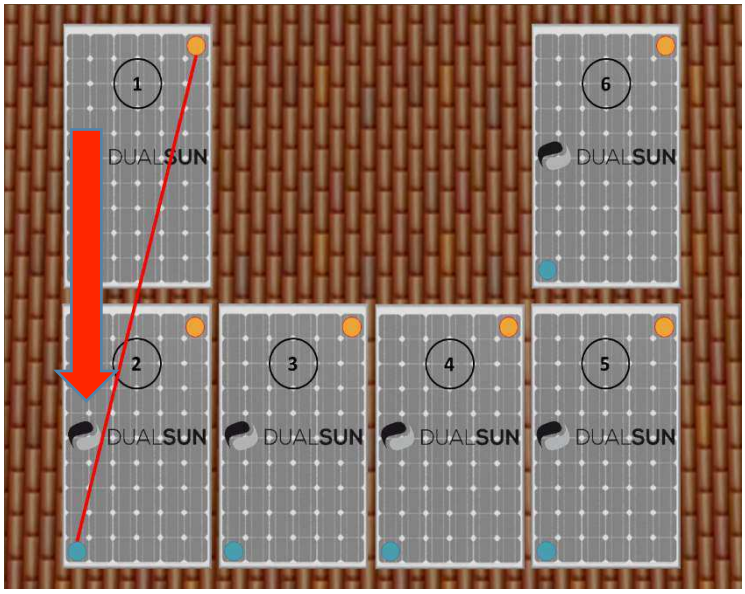


2 RALLONGES



3.4.2.3 Raccordement vers le bas

1 RALLONGE



3.4.3 Calepinage des panneaux DualSun Wave en paysage

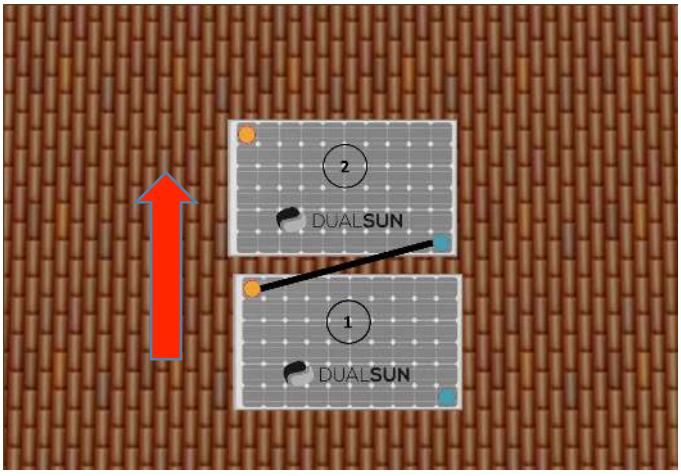
Règle générale :

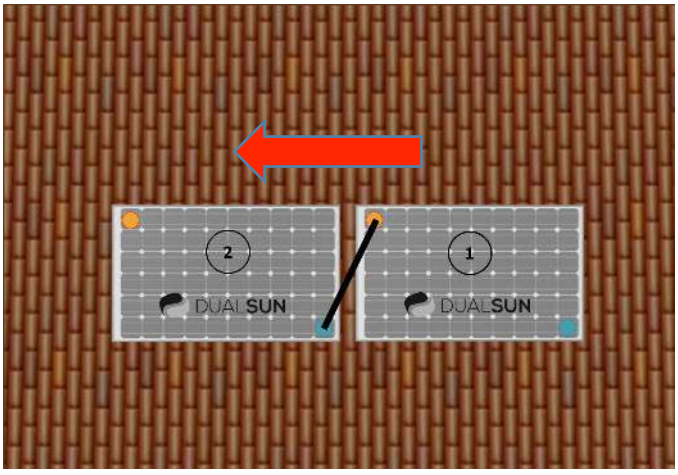
- Pour tout déplacement vers la gauche ou vers le haut, aucune rallonge n'est nécessaire
- Pour tout déplacement vers la droite ou vers le bas, 1 rallonge par déplacement est nécessaire

Entrée de l'eau dans le panneau	
Sortie de l'eau du panneau	
Rallonge	
Flexible pré-monté	
Point de raccordement entre 2 rallonges	

3.4.3.1 Raccordement vers la gauche et vers le haut

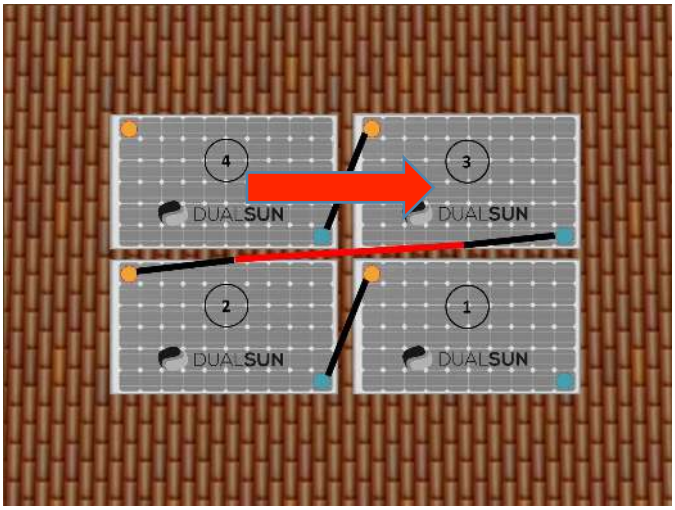
PAS DE RALLONGE

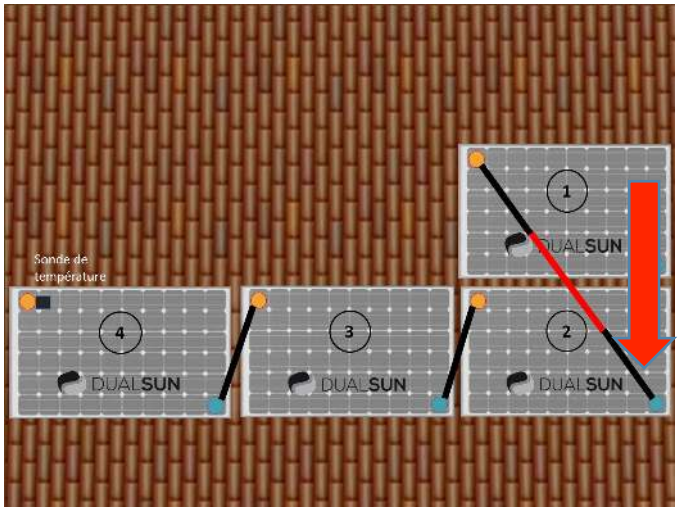




3.4.3.2 Raccordement vers la gauche et vers le bas

1 RALLONGE





3.4.4 Raccord hydraulique inter-panneaux

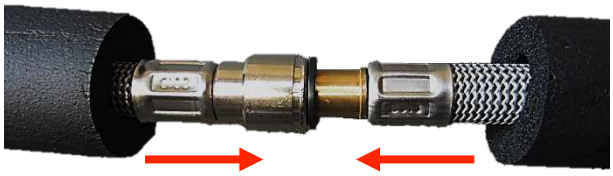
Les modules Wave sont fournis avec deux tuyaux flexibles préassemblés ayant des raccords rapides pour une fixation en toiture des modules rapide et facile.

Les connecteurs hydrauliques utilisés par DualSun ont des bons rapports d'expériences et une bonne réputation dans l'industrie solaire thermique. Ils sont aussi certifiés par le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et qualifié en tant que "CSTBat Flexible".

Comment effectuer le raccord hydraulique des modules

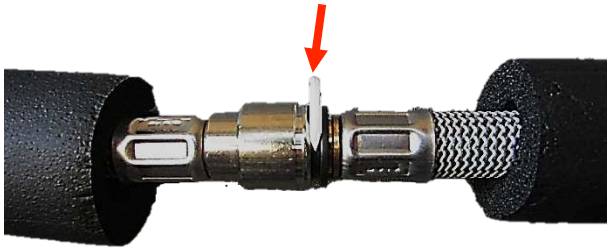
1. Veuillez tout d'abord retirer la bague blanche prémontée sur les raccords rapides femelles (veuillez la conserver pour la sécurisation du raccord rapide couvert dans le point 4 ci-dessous)

2. Assembler les raccords mâle et femelle en appuyant des deux côtés pour s'assurer qu'ils sont bien en place.

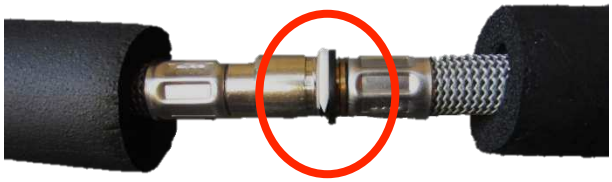


3. Tirer légèrement sur les raccords pour s'assurer qu'ils soient bien attachés, et que le raccord mâle soit entièrement en prise dans le raccord femelle. Seule cette position garantira l'étanchéité du circuit.

4. Pour garantir la bonne tenue du raccord dans le temps, insérer la bague blanche dans l'espace entre l'insert en plastique noir et la partie inox du raccord femelle.



5. S'assurer que le circlips blanc s'emboîte entièrement (voir sur image ci-contre).



Pour le démontage des raccords rapides, voir le chapitre « maintenance » de ce document.

3.4.5 Raccordement du champ de panneaux au circuit de transfert

Afin de raccorder le champ de panneaux au circuit de transfert allant jusqu'au ballon, DualSun a développé des kits raccords avec d'un côté un raccord rapide mâle ou femelle comme présenté au paragraphe précédent et de l'autre un raccord fileté mâle. Il existe deux diamètres possibles pour le raccord fileté mâle : ¾''ou ½''.

Raccord femelle / mâle		*Raccord mâle / mâle*
Raccord rapide femelle	Raccord ½" ou ¾" mâle	Raccord rapide mâle

Ces raccords s'installent en entrée et sortie de chaque champ de capteur. Le raccordement entre ce raccord et le flexible relié au panneau se fait grâce à la partie « raccord rapide ».

Une fois ces deux parties connectées, les raccords en entrée et sortie du champ de panneaux sont faits sur les raccords filetés ¾ ou ½ mâles, et l'étanchéité des liaisons est assurée par un joint fibre haute température (en plus des produits d'étanchéité usuels tels que filasse, filetix, etc.), comme l'on peut voir dans le schéma ci-dessous :

Principe de raccordement des tuyaux flexibles du champ Wave aux conduites hydrauliques.

3.4.5.1 Choix des conduites solaires

Pour la liaison de la station solaire aux raccords d'entrée et sortie décrits ci-dessus, trois types de conduites peuvent être employés :

1. les tuyaux cuivre,
2. les tubes onduleux inox,
3. les tubes multicouche PEX-Al-PEX.

DualSun propose l'utilisation de tubes multicouches pour les liaisons solaires entre le champ, le groupe de transfert et le ballon. En effet, de par les faibles températures et pressions dans le circuit solaire (<80°C et 3 bar max.), ainsi que la tenue au glycol à plus de 80°C, le multicouche s'avère être idéal pour les systèmes hybrides. Le tableau ci-dessous récapitule les principaux avantages et inconvénients des différents types de conduites compatibles :

	Tuyau cuivre *(1)*	Onduleux inox (2)	Tube multicouche (PEX-Al-PEX) *(3)*
Contraintes techniques	> 150°C à 10 bar	150°C à 10 bar max.	95°C à 6 bar max.
Coût	Elevé	Moyen	Faible
Niveau de compétence requis	Elevé	Moyen	Moyen
Matériel spécifique nécessaire	Chalumeau	Outillage pour collets	Pince à sertir
Avantages principaux	Performances thermiques, plage d'application	Flexibilité, kits « tout en un »	Prix, simplicité et rapidité de pose
Inconvénients principaux	Prix élevé et complexité de pose	Annelures piègent l'air, fiabilité des collets battus	Pince à sertir et accessoires

Tableau récapitulant avantages et inconvénients des conduites compatibles.

Les conduites en multicouche pour le circuit solaire offrent un réel gain de temps et permettent de faire des économies considérables comparée aux autres variantes. Néanmoins, quelques considérations sont à prendre en compte :

- Pour éviter au plus les déperditions thermiques du circuit, choisissez du multicouche pré-isolé
- L'isolant sur le multicouche n'est pas adapté à l'utilisation en extérieur, il faut donc prévoir un isolant à application extérieur (résistant aux U.V. et intempéries) pour les parties du circuit exposés aux éléments
- En plus des multicouches départ/retour, il faut acheminer un fil sonde jusqu'en toiture pour raccorder la sonde de température du panneau à la régulation. Pour cela, utilisez un câble à au moins deux conducteurs de diamètre supérieur à 0,5mm^2 (2G0,5)

3.4.5.2 Choix des diamètres de conduites

Les diamètres présentés dans le tableau suivant sont donnés à titre indicatif (pour installations standards, distance capteur ballon de 15m) et représentent le diamètre intérieur des conduites inox ou multicouche. Pour des installations plus complexes, il faudrait calculer le diamètre nécessaire selon les pertes de charges du champ solaire et des conduites.

	0 – 8 panneaux	9 – 14 panneaux	15 – 22 panneaux
Diamètre des conduites	DN 16	DN 20	DN 25

Diamètre des conduites en fonction du nombre de panneaux dans le champ solaire DualSun

3.4.6 Sonde de température sur le dernier module Wave

La sonde plate de température DualSun se place sur le **dernier** module Wave du circuit thermique. Elle se fixe sur le **coude de la liaison de sortie en haut de panneau. La sonde doit ensuite être reliée à la régulation thermique.**

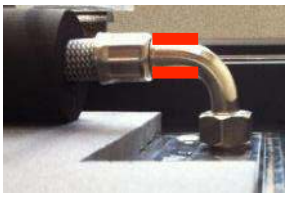
Se reporter aux instructions du régulateur thermique utilisé.

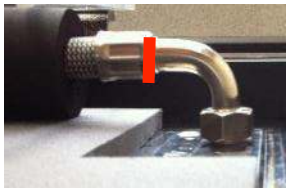
La sonde plate de température DualSun PT 1000 livrée est une sonde spécialement conçue pour être sanglée sur le tuyau du circuit thermique : la rainure usinée sur la sonde permet de faciliter sa mise en place à l'aide d'un collier de serrage. Le contact thermique est assuré par de la mousse thermo-conductrice en face-arrière. Dotée de la classe de protection IP54, la sonde est protégée de la poussière et des éclaboussures d'eau.

Étapes d'installation

1. Ouvrir le collier de serrage en le desserrant au maximum

2. Placer la sonde à l'intérieur du collier de serrage comme selon les images :
   - La sonde doit être placée sur la **partie longue du coude**, parallèle à l'échangeur.
   - La tête de la sonde doit alors être mise en **butée contre le sertissage.**
   - Positionner la sonde du **côté intérieur** au panneau avec le **câble du côté du coude**.





3. Serrer le collier avec un tournevis (**la vis du collier doit être placée contre le module** pour ne pas gêner par la suite la pose du module sur son support).
4. Vérifier que la sonde est bien en place et ne bouge plus après le serrage du collier. Dans ces cas-là, la sonde devrait être fixée au coude comme ci-contre :
5. Préparer le branchement sur le régulateur thermique : la sonde est équipée d'un câble 2 x 0,14 mm^2 de 2 mètres (voir la notice d'installation du régulateur thermique pour le branchement).

4 Préparation du circuit thermique

Cette partie de la notice ne concerne que les panneaux DualSun Wave.

4.1 Pression de fonctionnement et vase d'expansion

4.1.1 Pression de fonctionnement maximale

La pression de fonctionnement maximale du module hybride Wave est de 1,2 bar.

Les stations solaires thermiques intègrent des soupapes de sécurité de 6 bar, ce qui ne permet pas de protéger le panneau Wave. Installer une soupape de sécurité à pression de tarage 3 bar.

4.1.2 Vase d'expansion

La pression de gonflage du vase d'expansion doit être calculée en fonction de la hauteur de l'installation.
Calcul pour un vase situé après la pompe de la station solaire :

$$P_0 = \frac{H}{10} + 0{,}8\ bar\ \text{[bar]}$$

Calcul pour un vase situé avant la pompe de la station solaire (à l'aspiration) :

$$P_0 = \frac{H}{10} + 0{,}3\ bar\ \text{[bar]}$$

Avec: $P_0 = Pression\ de\ gonflage$

$H = Distance\ entre\ le\ point\ culminant\ du\ système\ et\ le\ manomètre$

Si la pression de gonflage initiale du vase est supérieure, il faut le dégonfler pour atteindre la pression voulue.

Le volume du vase est indiqué dans le tableau suivant.

	Hauteur de l'installation		
Nombre de panneaux	5 m	10 m	15 m
4	17 L	20 L	23 L
8	20 L	24 L	25 L
12	23 L	27 L	32 L
18	28 L	33 L	38 L

Il faut choisir le modèle de vase d'expansion dont le volume est directement supérieur.

4.1.3 Pression de remplissage au moment de la mise en service

La pression de remplissage indiquée au niveau du vase d'expansion dépend de la pression initiale du vase, et se calcul de la manière suivante (voir le tableau chapitre 4.2.3. pour nos préconisations) :

$$P_{remplissage} = P_0 + 0{,}5\ bar$$

4.1.4 Pression de fonctionnement

La pression de fonctionnement indiquée au niveau du vase d'expansion dépend du nombre de panneaux et de la pression initiale de gonflage du vase. C'est la pression à laquelle l'installation doit être mise à la fin de la mise en service (voir le tableau chapitre 4.2.3. pour nos préconisations) :

$$P_{fonctionnement} = P_0 + 0{,}3\ bar$$

4.1.5 Tableau récapitulatif des pressions

Pour un vase d'expansion de 24 L, et une installation entre 2 et 8 panneaux.

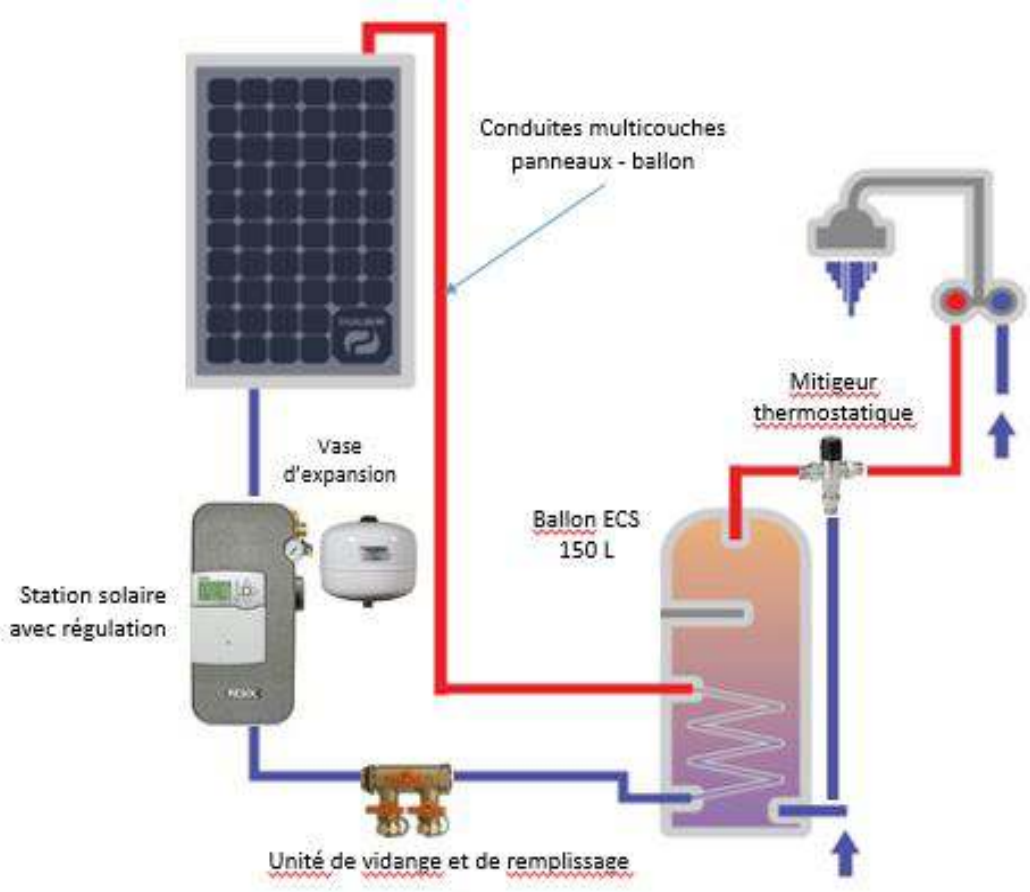
Hauteur entre les panneaux et le vase	Pression de gonflage du vase d'expansion (bar)	Pression de remplissage (bar)	Pression de fonctionnement (bar)
2 m	1,0	1,4	1,2
4 m	1,2	1,6	1,4
6 m	1,4	1,8	1,6
8 m	1,6	2	1,8
10 m	1,8	2,2	2
12 m	2	2,4	2,2

Tableau extrait du document « Détermination du volume du vase d'expansion »

ATTENTION, l'utilisation des panneaux Wave au-delà des conditions admises annule la garantie !

4.2 Remplissage et rinçage du système

4.2.1 Aperçu d'un système solaire thermique



Représentation schématique d'un système solaire thermique.

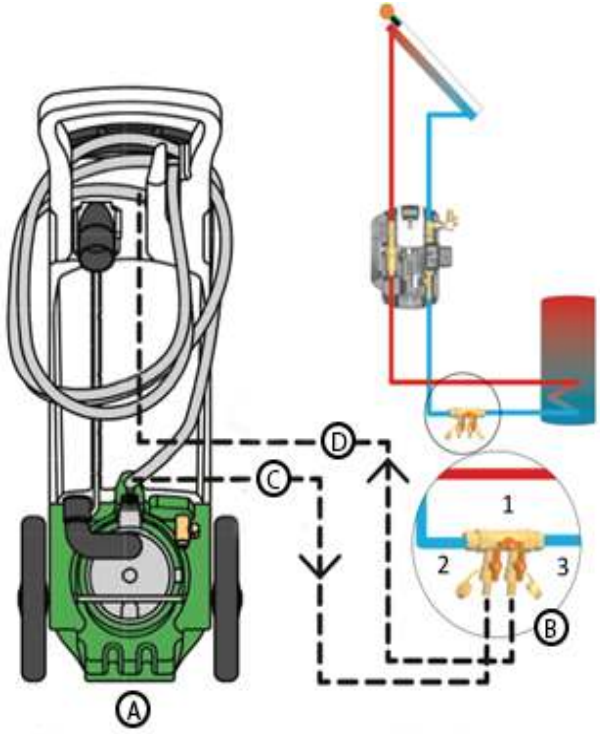
Avant de rincer et de remplir le système :

- **Toutes les connexions électriques et les raccords hydrauliques doivent être vérifiés.**
- **La pression dans le vase d'expansion à membrane doit être vérifiée et ajustée.**

Lorsque toutes les connexions sont attachées correctement, le rinçage et le remplissage du système peut commencer.

4.2.2 Rinçage

Pour la procédure de rinçage, DualSun préconise d'utiliser une station de rinçage et de remplissage, ainsi qu'une unité de vidange et de remplissage. L'illustration ci-dessous présente un schéma du principe de raccord de la station sur le circuit thermique (adapté de la notice d'utilisation de la « station de rinçage et de remplissage » RESOL) :



Représentation schématique d'un système solaire thermique. Source : RESOL

Si la température du capteur est supérieure à 60° C, il existe un risque de brûlure. Dans ce cas, il faut couvrir le module et attendre qu'il refroidisse.

1. Connecter le « tuyau à pression » (C) à la vanne de remplissage (2).
2. Connecter le « tuyau de rinçage » (D) à la vanne de vidange (3).
3. Ouvrir les vannes de remplissage (2) et de vidange (3).
4. S'assurer que la vanne du purgeur d'air du système est fermée (au plus haut point du système) pour éviter toute variation de pression lorsque l'air s'échappe du système.
5. La vanne principale (1) du système peut rester à moitié ouverte pendant les premières minutes du rinçage pour permettre de purger d'air l'espace entre les vannes (2) et (3).
6. Une fois que toutes les connexions ont été vérifiées, la pompe (A) peut être actionnée pour rincer le système.
7. Lorsque la pression de remplissage est atteinte, fermer la vanne principale (1).
8. Rincer le circuit pendant 20 min.

Diminuer la puissance de la pompe pour ne pas dépasser la pression de mise en service indiquée lors du remplissage ! Il est possible de diminuer la pression en fermant légèrement la vanne de remplissage.

4.2.3 Test de pression

Pour examiner le système pour d'éventuelles fuites, veuillez fermer la vanne de vidange (au tuyau de rinçage). La pompe peut maintenant élever la pression du système. **Ne pas dépasser la pression de remplissage calculée précédemment et présentée dans le tableau du paragraphe 4.1.5**

Lorsque la pression de remplissage désirée est atteinte, la vanne de remplissage (2) doit être refermée, et, simultanément, la pompe doit être éteinte. La vanne principale (1) peut être rouverte (c.f. schéma page 21).

Il est important que le purgeur d'air reste fermé ! Une irradiation changeante sur les modules peut amener des fluctuations de pression dans le système : ce phénomène doit être pris en compte lors du test.

Vérifier après 30 minutes que la pression est restée stable.

4.2.4 Choix du fluide caloporteur

Pour protéger les modules contre des dégâts provoqués par le gel ou la corrosion, le fluide caloporteur utilisé dans les modules Wave est un mélange spécial d'eau déminéralisée et d'agents antigel. Les fluides caloporteurs sont composés des agents antigel "propylène glycol" (protection contre le gel) et **d'inhibiteurs de corrosion**. Les agents antigel ont une température de congélation plus basse et une température d'ébullition plus haute que celles de l'eau.

En tant que fluide antigel, nous conseillons **"Tyfocor L"** du fabricant Tyfo, un mélange d'agents antigel et anti corrosif préfabriqué. Le fluide doit être **mélangé à de l'eau déminéralisée.**

En cas d'utilisation d'une autre marque de glycol, celui-ci doit absolument contenir des agents anti-corrosions et être soumis à validation par DualSun.

Le fluide caloporteur est un produit toxique, il faut lire et respecter attentivement les instructions sur l'emballage. A tenir hors de portée des enfants.

4.2.4.1 Calcul du volume d'antigel et d'eau déminéralisée nécessaire

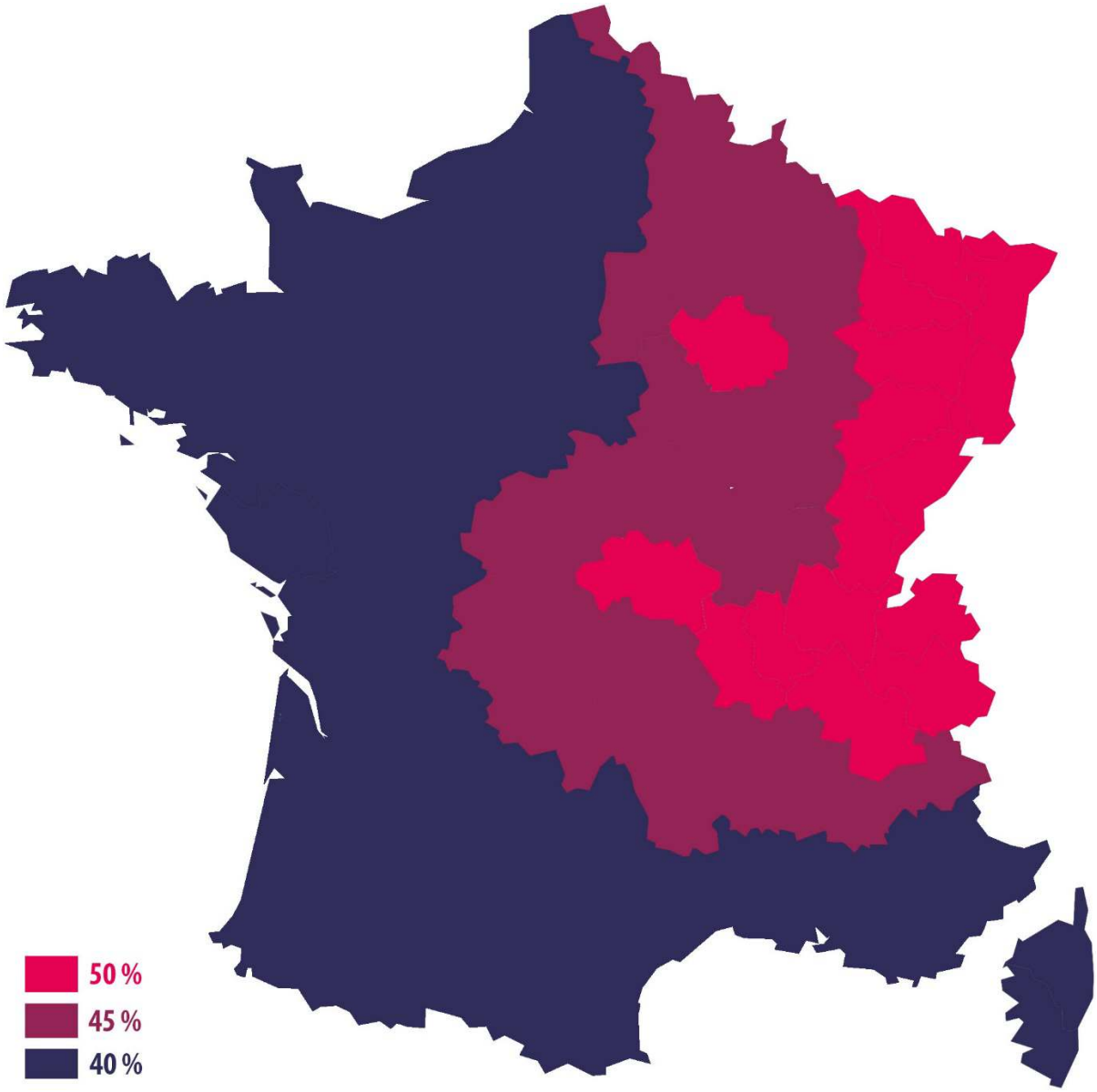
Vérifier la quantité d'eau déminéralisée utilisée pour le rinçage de l'installation pour déterminer le volume de fluide antigel à rajouter dans le circuit en respectant les indications précédentes. Ajouter le glycol dans la pompe pour procéder au remplissage avec le mélange « eau déminéralisée / fluide antigel ».

4.2.4.2 Exemple pour une installation dans les Bouches-du-Rhône :

- D'après le tableau des départements, la concentration en glycol doit être au minimum de 40 %.
- Le volume d'eau déminéralisée dans le circuit lors du remplissage est de 30 litres.
- Le volume de glycol à ajouter est de 20 litres.

Il faudra stocker les 20 litres de mélange restants dans un réservoir dont le contenu (marque, composition, concentration, etc.) sera clairement indiqué.

4.2.4.3 Taux d'antigel à respecter par département



4.2.5 Remplissage

Une vitesse de 0,4 m/s pendant la mise en service permet de purger efficacement le système. Ainsi, les débits suivants doivent être respectés pendant la mise en service :

	0-4 Wave	5 – 8 Wave	9 – 14 Wave	15 – 22 Wave
Diamètre des conduites	DN 12	DN 16	DN 20	DN 25
Débit minimum pendant la mise en service	100 l/h	200 l/h	400 l/h	600 l/h

Diamètres de conduites et débits de mise en service à respecter selon le nombre de modules DualSun Wave.

La procédure de remplissage est semblable à la procédure de rinçage (voir schéma page 22) :

1. Les tuyaux de pression (C) et de rinçage (D) doivent être raccordés aux vannes de remplissage (2) et de vidange (3).
2. La vanne principale (1) du système, ainsi que la vanne du purgeur d'air (si présent) doivent être fermées.
3. Lorsque ces consignes ont été exécutées, la pompe (A) peut être activée.

Pour éliminer l'air du système, maintenir la circulation pendant minimum 30 min jusqu'à ce que le fluide dans le réservoir soit translucide (aucune microbulle). Pour accélérer ce processus de dégazage, la vanne de vidange (3) peut brièvement être fermée (augmentant ainsi la pression du système, sans dépasser la pression maximale du système) puis rouverte pour éliminer les poches d'air grâce à ces « coups de bélier ». Tout au long de la procédure de mise en service, dégazer régulièrement en ouvrant le robinet du séparateur d'air intégré à la station solaire (environ toutes les 5 minutes) et laissant le purgeur en point haut ouvert (si présent).

4. Lorsqu'il n'y a plus de bulles d'air dans le fluide (fluide limpide et non trouble), refermer la vanne de vidange (3) puis, simultanément, fermez la vanne de remplissage (2) et éteignez la pompe (A).
5. Si la pression à atteindre est plus basse, il faut ouvrir la vanne de vidange (3) jusqu'à obtenir la pression de fonctionnement. Une fois la pression atteinte, refermer la vanne (3).
6. Si la pression à atteindre est plus élevée, la vanne de remplissage (2) doit être rouverte et la pompe (A) réenclenchée jusqu'à atteindre la pression désirée. Une fois la pression atteinte, refermer la vanne (2) et éteindre la pompe (A).
7. La vanne principale (1) peut maintenant être ouverte. Les tuyaux de la pompe peuvent être déconnectés des vannes.
8. Le séparateur d'air devrait être rouvert quelques jours après la mise en service pour laisser échapper tout air resté dans le circuit.

Pendant le fonctionnement de l'installation, le robinet du séparateur d'air doit être complètement fermé pour éviter toute fuite de fluide

4.2.6 Ajustement du débit

Une fois le remplissage du circuit et le réglage de la pression de fonctionnement selon le tableau du chapitre 4.2.3 effectuée, mettre en route la pompe du circuit solaire afin de régler le débit. Maintenir une circulation forcée pendant 15 minutes, ouvrant brièvement le robinet du dégazeur automatique intégré à la station de régulation toutes les 5 minutes pour s'assurer que plus aucune bulle d'air n'est présente dans le circuit. Après ce test, ajuster le débit si nécessaire.

La pompe dispose de 3 vitesses de fonctionnement. Un ajustement du débit basé sur le nombre de modules connectés en série est nécessaire pour maintenir un bon fonctionnement global du système. Le débit théorique idéal pour un réseau de panneaux solaires ("chaines thermiques") est de 20L/h/m².

	Nombre de panneaux				
	2	4	6	8	10
Débit en l/h	70l/h	140 l/h	200 l/h	260 l/h	330 l/h
Débit en l/min	1,16 l/min	2,3 l/min	3,3 l/min	4,3 l/min	5,5 l/min

Pour la vidange de l'installation, voir le chapitre « maintenance » de ce document.

5 Mise en service

La première mise en fonctionnement de l'onduleur et de la station solaire thermique doit être effectuée par l'installateur du système ou par un spécialiste agréé par le fabricant.

Les valeurs de mesures doivent être consignées dans un protocole disponible à la fin de ce document.

5.1 Régulation solaire

Le système hybride DualSun Wave, en terme de mise en fonctionnement, est très semblable aux systèmes photovoltaïques et thermiques conventionnels. La seule spécificité du système DualSun se trouve au niveau des différences de températures d'activation et désactivation de la pompe de circulation du circuit hydraulique. En effet, dans un souci d'optimisation du rendement thermique et du refroidissement des cellules PV, DualSun préconise de paramétrer la régulation solaire de la façon suivante :

- $\Delta T_{ON} = 6$
- $\Delta T_{OFF} = 2$
- Vitesse minimale de la pompe = 70%

Le paramétrage du système DualSun Wave doit être effectué par un personnel formé et qualifié.

Une fois les panneaux installés et les parties photovoltaïque et thermique en fonctionnement, le système fonctionne de manière automatique.

L'installateur doit fournir à l'utilisateur toutes les notices d'utilisation des différents composants en plus de la notice d'installation DualSun et l'informer du fonctionnement de l'installation.

Pour connaître les différentes possibilités de réglage, se référer aux notices de montage, de mise en service et d'utilisation des différents composants de l'installation !

6 Description générale

6.1 Principe de fonctionnement du panneau Wave

DualSun Wave est un panneau solaire hybride de nouvelle génération qui fournit à la fois de l'électricité (photovoltaïque) et de l'eau chaude (thermique) pour les logements.

Protégé par plusieurs brevets, le panneau Wave produit deux fois plus d'énergie qu'un panneau photovoltaïque de même surface. Cette technologie innovante permet un gain de place et une intégration totale en toiture, pour un coût d'énergie compétitif.

Notre technologie est issue d'un double constat sur les panneaux photovoltaïques :

- ils produisent beaucoup plus de chaleur (85%) que d'électricité (15%) quand ils sont exposés au soleil,
- leur rendement diminue lorsque leur température augmente.

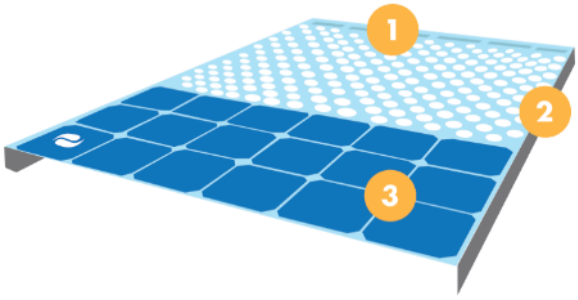
Le panneau Wave utilise la chaleur dégagée par les cellules photovoltaïques pour chauffer l'eau des logements, et améliorer ainsi le rendement des cellules (gain potentiel de 5% à 15% par un refroidissement adapté).

Grâce à un design verticalement intégré des composantes photovoltaïques et thermiques en un seul et unique panneau (protégé par 2 brevets), le panneau Wave est spécifiquement conçu pour une fabrication industrielle optimisée, le rendant **plus efficace, plus esthétique et moins cher que les concurrents**.

Ayant la même forme qu'un panneau photovoltaïque classique, le Wave offre :

- un design harmonieux et une intégration totale en toiture,
- un véritable gain de place grâce à un panneau solaire plus efficace au m²,
- une installation simple et sûre.

6.2 Schéma de principe d'un module Wave



1 – Echangeur thermique : complètement intégré dans le panneau, il permet un excellent transfert de chaleur entre la face avant photovoltaïque et la circulation d'eau.

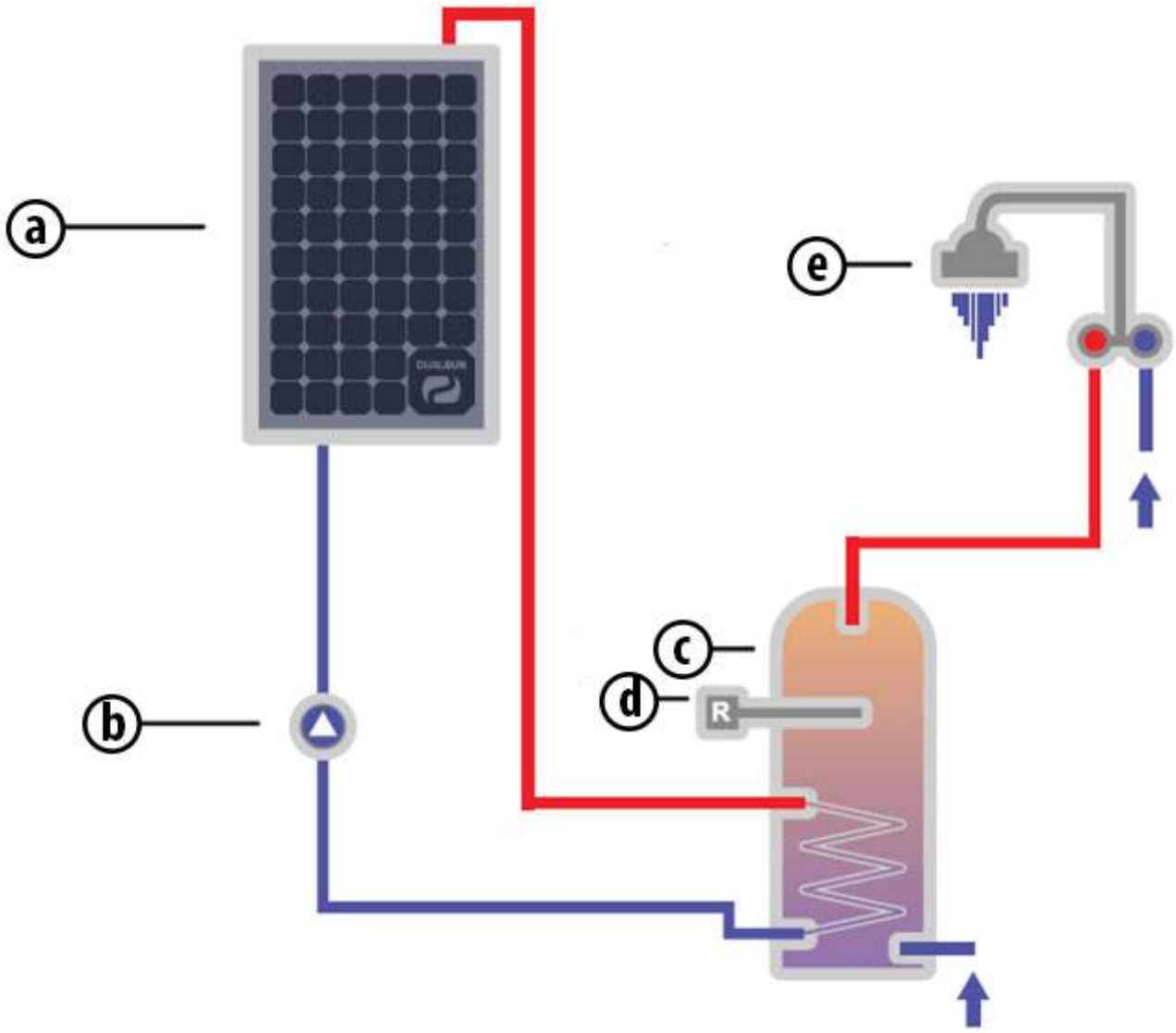
2 – Faible épaisseur (cadre de 4 cm) : dimensions standards d'un panneau photovoltaïque classique (60 cellules de 6 pouces)

3 – Cellules solaires photovoltaïques : monocristallines, haut rendement, elles sont refroidies par la circulation d'eau.

6.3 Schéma de principe de l'installation thermique

DualSun préconise d'utiliser les modules Wave dans le cadre d'une installation CESI (chauffe-eau solaire individuel), c'est à dire pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire (60°C).

Schéma simplifié d'une telle installation CESI :



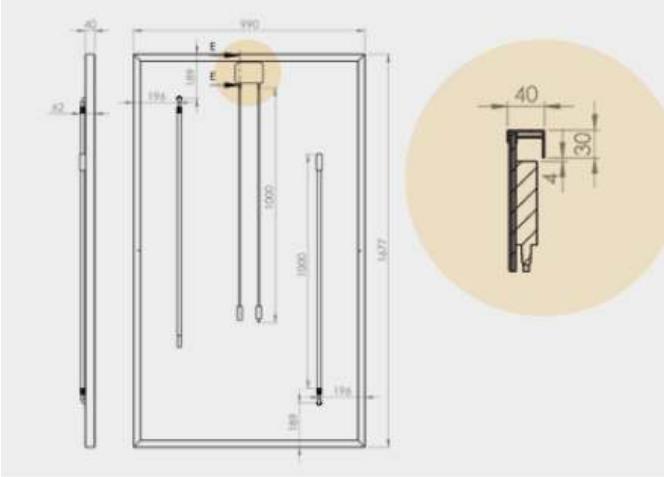
(a) Module DualSun
(b) Pompe de circulation
(c) Ballon solaire
(d) Résistance électrique
(e) Eau chaude sanitaire (douche, lavabos)

:

6.4 Caractéristiques Techniques

6.4.1 Wave 250 M

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	
Longueur	1677 mm
Largeur	990 mm
Epaisseur	40 mm
Poids	19 kg
Couleur cadre / backsheet	Noir / Noir



CARACTÉRISTIQUES PHOTOVOLTAÏQUES	
Nombre de cellules	60
Type de cellules (dimensions)	Monocristallin (6 pouces, 156 mm x 156 mm)
Puissance nominale (P_{mpp})	250 Wc
Rendement du module PV	15,40 %
Tolérance	- 0 /+3 %
Tension à puissance maximale (V_{mpp})	30,7 V
Intensité à puissance maximale (I_{mpp})	8,15 A
Tension en circuit ouvert (V_{co})	38,5 V
Intensité de court-circuit (I_{cc})	8,55 A
Tension maximum système	1000 V DC
Courant maximal inverse	15 A
NOCT	49 °C
Connectiques	MC4 PLUS
Classe d'application	Classe A

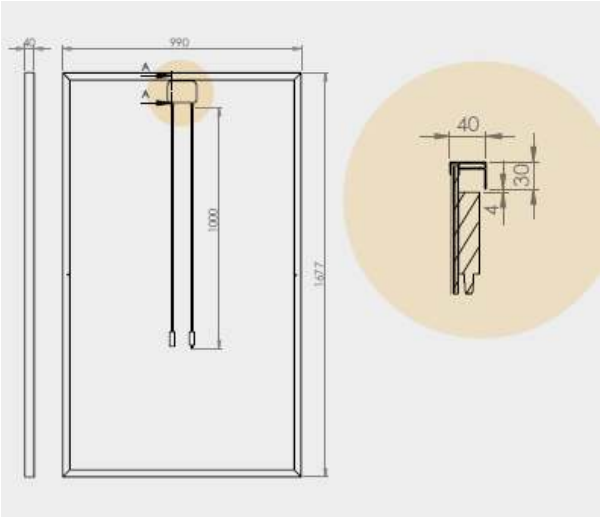
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES	
Surface du capteur	1,66 m²
Surface d'entrée (sans le cadre)	1,58 m²
Volume liquide	1,70 L
Fluide caloporteur	Eau glycolée (propylène glycol)
Température de stagnation	74,7 °C
Pression de service maximum	1,2 bar
Pertes de charge par panneau	6000 Pa à 200 L/H
Entrée / sortie hydraulique *	Filetée ½ pouce (15/21 mm)

	Isolé / Intégré en toiture	Non-Isolé **
Rendement optique a_0	51%	55%
Coefficient pertes thermiques a_1	11,4 W/K/m²	15,76 W/K/m²
Coefficient pertes thermiques a_2	0 W/(m².K²)	0 W/(m².K²)

Coefficients de température

6.4.2 Flash 250 M

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	
Longueur	1677 mm
Largeur	990 mm
Epaisseur	40 mm
Poids	19 kg
Couleur cadre / backsheet	Noir / Noir



CARACTÉRISTIQUES PHOTOVOLTAÏQUES	
Nombre de cellules	60
Type de cellules (dimensions)	Monocristallin (6 pouces, 156 mm x 156 mm)
Puissance nominale (P_{mpp})	250 Wc
Rendement du module PV	15,40 %
Tolérance	- 0 /+3 %
Tension à puissance maximale (V_{mpp})	30,7 V
Intensité à puissance maximale (I_{mpp})	8,15 A
Tension en circuit ouvert (V_{co})	38,5 V
Intensité de court-circuit (I_{cc})	8,55 A
Tension maximum système	1000 V DC
Courant maximal inverse	15 A
NOCT	49 °C
Connectiques	MC4 PLUS
Classe d'application	Classe A

Coefficients de température

Tension (µVoc)	-0,32 V/K
Intensité (µIsc)	0,048 mA/K
Perte de rendement / °C	0,44 %/°C

7 Contrôle et entretien

7.1 Maintenance technique

Les intervalles de maintenance doivent être déterminés lors de l'installation du système. Nous préconisons un intervalle de maintenance de 2 ans.

DualSun préconise de vérifier les points suivants, tous les 2 ans :

- niveau du fluide dans le circuit thermique,
- qualité du fluide antigel,
- pression de l'installation thermique,
- étanchéité de l'installation,
- fonctionnement général,
- propreté des modules en surface.

Pour l'entretien, l'utilisateur doit contacter l'installateur du système.

A défaut, il est possible de consulter un spécialiste formé dans la maintenance d'installations photovoltaïques et solaire thermiques.

7.2 Fluide caloporteur

DualSun recommande de vérifier l'antigel et la valeur du pH du fluide caloporteur chaque année. L'inspection doit idéalement être réalisée avant l'hiver. S'il manque de l'antigel ou que son pH est inférieur à 7, le mélange eau déminéralisée / antigel doit être remplacé.

Si le niveau du fluide caloporteur dans le système n'est pas assez important, il faut le remettre à niveau et rechercher les fuites éventuelles.

7.2.1 Vidange

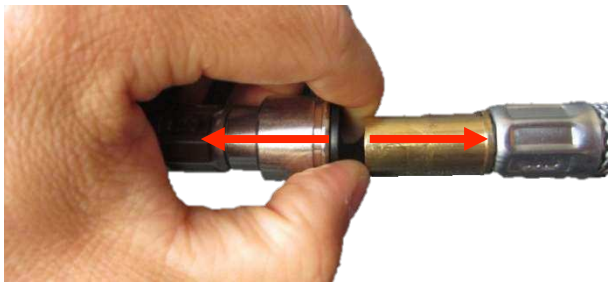
- Pour vider le circuit hydraulique, relier un tuyau entre la vanne de vidange et un réservoir d'une capacité suffisante.
- Ouvrir les vannes de remplissage et de vidange pour vider le circuit.
- Recycler le mélange récupéré en respectant les réglementations régionales et nationales en vigueur.

7.2.2 Déconnexion des tuyaux flexibles

1. Retirer le circlips blanc à la main pour pouvoir déconnecter les deux tuyaux.

2. Tirer l'insert en plastique noir du raccord femelle en arrière pour débloquer le raccord mâle.

3. Le raccord mâle peut maintenant être dégagé en le tirant du côté opposé au raccord femelle.



7.3 Nettoyage de la surface des modules

Plus le degré de contamination de la surface du système PV est important, moins les cellules sont capables d'absorber l'énergie contenue dans la lumière solaire incidente. En inclinant les panneaux d'un angle supérieur à 15°, la pluie et la neige peuvent en nettoyer la surface, et ainsi temporairement les protéger contre une contamination additionnelle. Cependant, après un certain temps, de la poussière, des feuilles ou des déjections d'oiseaux saliront le verre en face avant et réduiront ainsi la puissance de sortie. En cas de salissures tenaces, les panneaux doivent être lavés avec de l'eau froide et une éponge douce. Ne jamais utiliser de solvants ou un appareil de lavage sous pression, et ne jamais racler la surface du panneau ! Les opérations de nettoyage doivent être réalisées par des professionnels qualifiés.

8 Mise hors service de l'installation

Avant toute intervention sur l'appareil / l'installation, il convient de couper l'alimentation et l'injection (via le fusible approprié ou un interrupteur général, par exemple) et de prévenir toute remise en service.

Pour toute intervention impliquant un démontage des régulations, assurez-vous que les composants internes ne sont pas susceptibles de provoquer une décharge d'électricité statique.

8.1 Démontage d'un module

S'il s'avère nécessaire de démonter un module, il faut suivre la procédure suivante :

- Vidanger l'installation *(spécifique au Wave)*.
- Couper le circuit électrique en amont et en aval de l'onduleur.
- Désolidariser le module de son support.
- Débrancher les connecteurs électriques.
- Débrancher la mise à la terre du module.
- Déconnecter le module du circuit hydraulique au niveau des raccords rapides *(spécifique au Wave)*.
- Si c'est le dernier module qui est retiré de l'installation, il faut aussi démonter la sonde thermique *(spécifique au Wave)*.

8.2 Traitement des déchets

Pour le traitement des déchets d'un système DualSun usagé, les réglementations régionales et nationales en vigueur doivent être respectées.

9 Responsabilités

DualSun	*Installateur*	*Utilisateur*
DualSun s'engage à fabriquer les produits DualSun dans le respect des exigences des différentes directives européennes applicables.	L'installation et la première mise en service doivent être effectuées dans les règles de l'art en conformité avec : • les indications de la notice d'installation, • la législation et les normes en vigueur. L'installateur se doit d'informer l'utilisateur de la nécessité d'une maintenance régulière.	L'utilisateur doit faire appel à des professionnels qualifiés : • pour réaliser l'installation et effectuer la première mise en service, • pour faire effectuer la maintenance régulière de l'installation. L'utilisateur doit conserver les documents relatifs à l'installation à proximité des composants du système.

9.1 Conditions de garantie

Voir le document « DualSun – Garantie contractuelle DualSun » pour les produits DualSun. **Pour activer la garantie, le procès-verbal de mise en service rempli par l'installateur doit être remis au client Utilisateur ET à DualSun.**

DualSun procède alors à une vérification des données de l'installation et **remet un certificat de garantie de l'installation au client Utilisateur.**

Pour les autres composants de l'installation, voir les conditions de garantie des différents fabricants.

9.2 Clause de non-responsabilité

La responsabilité de DualSun ne saurait être engagée dans les cas suivants :

- Non-respect des consignes contenues dans la Notice concernant l'installation, l'utilisation, l'exploitation et la maintenance de l'installation.
- Non-respect des règles de sécurité définies dans la recommandation éditée par l'Assurance Maladie : http://www.ameli.fr/employeurs/prevention/recherche-de-recommandations/pdf/R467.pdf