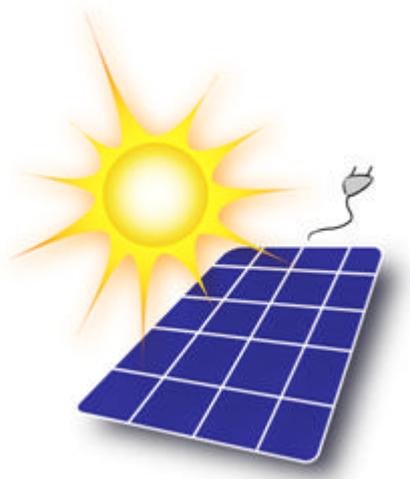


PRECONISATIONS D'INSTALLATION  
GENERATEURS ALISTRAL

CONNEXION RESEAU KITS FRANCE  
METROPOLITAINE

CR05FRANCE\_14

Mai 2005



N° de révision	Description	Auteur	Vérifié	Approuvé	Date
A	Création	GRP	FBA	FLA	200505

Lu et approuvé par l'installateur, le \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_. Signature :



**TABLE DES MATIERES**

<b>I.</b>	Présentation .....	5
<b>II.</b>	Généralités .....	6
<b>II.1.</b>	Consignes de sécurité.....	6
<b>II.1.1.</b>	Comportement responsable.....	6
<b>II.1.1.1.</b>	Formation à la sécurité .....	6
<b>II.1.1.2.</b>	Manipulation des structures .....	6
<b>II.1.1.3.</b>	Intervention sur modules photovoltaïques .....	6
<b>II.1.1.4.</b>	Câblage électrique .....	7
<b>II.1.2.</b>	Identification des risques .....	7
<b>II.1.3.</b>	Protections de sécurité.....	7
<b>II.2.</b>	Liste des outils a prévoir .....	8
<b>III.</b>	Installation .....	9
<b>III.1.</b>	Synoptique général .....	9
<b>III.1.1.</b>	Implantation du champ de modules photovoltaïques en toiture.....	9
<b>III.1.2.</b>	Assemblage mécanique et fixation des châssis support de panneaux.....	10
<b>III.2.</b>	Câblage.....	10
<b>III.2.1.</b>	Boucle induite de la structure.....	10
<b>III.2.2.</b>	Boucle induite dûe au câblage module .....	11
<b>III.2.2.1.</b>	Quelque exemple : .....	11
<b>III.2.3.</b>	Cheminement des câbles sous structure .....	12
<b>III.2.4.</b>	Caractéristiques électrique du câblage modules .....	13
<b>III.2.5.</b>	Liaison électrique Modules / Onduleur .....	18
<b>III.3.</b>	Installation électrique interieure.....	19
<b>III.3.1.</b>	Implantation mural de l'appareillage.....	20
<b>III.3.2.</b>	Convertisseur (onduleur) .....	22
<b>III.3.3.</b>	Coffrets électriques .....	22
<b>III.3.3.1.</b>	Pose du coffret de sectionnement et protection courant continu .....	23
<b>III.3.3.2.</b>	Pose du coffret de sectionnement et protection courant alternatif .....	25
<b>III.3.3.2.1.</b>	Coffret mono 32A CR 1E/2S.....	25
<b>III.3.4.</b>	Raccordement .....	25
<b>III.3.5.</b>	Prise de Terre.....	26
<b>IV.</b>	Annexe 1 : pertes de production annuelles en fonction de l'inclinaison et du décalage en azimut	28

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Principe général simplifié d'un générateur connecté au réseau .....	5
Figure 2.	Mauvaise continuité .....	10
Figure 3.	Bonne continuité .....	10
Figure 4.	Excellente continuité .....	10
Figure 5.	EXCELLENT, une ligne de modules .....	11
Figure 6.	MAUVAIS, une ligne de modules .....	11
Figure 7.	EXCELLENT, deux lignes de modules.....	11
Figure 8.	MAUVAIS, deux lignes de modules .....	12
Figure 9.	EXCELLENT, deux lignes de modules tête bêche .....	12
Figure 10.	Branche solaire vue de dessous. ....	13
Figure 11.	Schéma d'un module préparé. ....	13
Figure 12.	Photos d'un champ vu de dessous.....	13
Figure 13.	Caractéristiques principales du BP380S .....	14
Figure 14.	Caractéristiques dimensionnelles du BP380S.....	15
Figure 15.	Caractéristiques principales du BP3160 .....	16
Figure 16.	Caractéristiques dimensionnelles du BP3160.....	17
Figure 17.	Principe pour la pénétration des câbles dans l'habitation.....	19
Figure 18.	Implantation du KIT Alistral 1120 au 3200.....	20
Figure 19.	Implantation du KIT Alistral 3360.....	20
Figure 20.	Implantation du KIT Alistral 3840 et 4800.....	21
Figure 21.	Implantation du KIT Alistral 5600.....	21
Figure 22.	Vue coffret de sectionnement et protection courant continu REF.270109.....	23
Figure 23.	Détail de la nouvelle connectique MC PV...4 .....	24
Figure 24.	Vue du coffret de sectionnement / protection courant alternatif mono REF.27012 .....	25
Figure 25.	Principe général d'un régime TT .....	26
Figure 26.	Raccordement à la barrette de terre.....	27
Figure 27.	Perte du champ PV en fonction de l'orientation et de l'inclinaison «FRANCE» .....	28

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Normes relatives à la mise en œuvre d'un générateur photovoltaïque connecté au réseau 5	
Tableau 2.	Liste minimal de matériel à prévoir .....	8

## Générateurs ALISTRAL

Présentation  
Consignes de sécurité

## I. PRESENTATION

Ce document a pour but d'informer l'installateur d'Apex BP Solar des points techniques à respecter pour réaliser une prestation de qualité conforme aux attentes des clients.

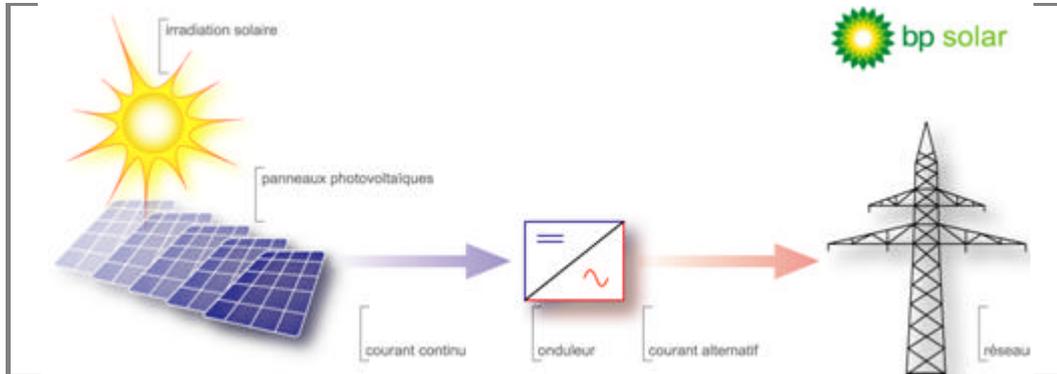


Figure 1. Principe général simplifié d'un générateur connecté au réseau

L'ensemble des équipements et des installations doit être conforme au *Guide de rédaction du cahier des charges techniques des générateurs photovoltaïques connectés au réseau, Edition Ademe / PVC / V1*, rédigé sous l'égide de l'Ademe et des professionnels du secteur.

Les Normes Nationales et Internationales relatives à ce produit sont principalement :

Produits	Référence de la Norme
Modules photovoltaïques	NF C 57 1xx ou IEC 61215 / IEC 61216
Conducteurs et câbles	NF C 32 xxx
Onduleurs	NF C 57 1xx ou VDE0126
Organes électriques de protection	NF C 60 334 – 7 - 712
Appareillages d'installation	NF C 58 4xx et NF C 58 510
Matériel de pose	NF C 68 xxx
Installation	NF C 15 100

Tableau 1. Normes relatives à la mise en œuvre d'un générateur photovoltaïque connecté au réseau

## II. GENERALITES

Les pages suivantes proposent les instructions relatives à l'implantation et à l'installation d'un générateur photovoltaïque connecté au réseau, et plus particulièrement des éléments suivants :

- > Le champ de modules photovoltaïques ;
- > Les coffrets électriques et convertisseur(s) ;
- > Les liaisons de raccordement à la terre ;
- > Le câblage électrique ;

### II.1. CONSIGNES DE SECURITE

---

#### II.1.1. Comportement responsable

##### II.1.1.1. Formation à la sécurité

Dans un souci de prévention des accidents, il est recommandé que tout personnel reçoive une formation adéquate quant au contenu de ce document, avant toute installation ou intervention sur le système concerné.

L'installateur doit en effet s'assurer que les personnes travaillant sous sa responsabilité sont parfaitement informées des pratiques de sécurité à respecter dans l'environnement d'installation.

**L'installateur doit présenter un document signé attestant des compétences de tous ses employés (Habilitation B2V cf. document UTE 510 et travail en hauteur).**

##### II.1.1.2. Manipulation des structures

Toute installation ou intervention sur les structures du champ photovoltaïque doit être évitée en période de grands vents.

Une attention particulière doit être portée à la manipulation d'éléments de structure, surtout en hauteur sur des structures élevées. Le port des équipements de protection individuelle (EPI) est obligatoire.

##### II.1.1.3. Intervention sur modules photovoltaïques

Lors d'une modification du câblage des modules, il est obligatoire de couvrir l'ensemble des modules du sous-champ concerné [avec les emballages des modules BP Solar, ou des bâches noires, par exemple]. Le courant généré par un seul module peut s'avérer mortel au-delà d'une certaine tension (120 Volts en courant continu). La tension en circuit

ouvert du générateur complet est comprise entre 250 V et 500 V environ, suivant le type de générateur qui doit être installé. Il est donc indispensable de se prémunir de tout choc électrique. Le port des EPI (Equipement de Protection Individuelle) est exigé.

#### II.1.1.4. Câblage électrique

Une qualité médiocre de câblage peut engendrer des accidents électriques. Tout câblage électrique doit être réalisé conformément à la norme NFC15-100 par des techniciens qualifiés ou une personne formée en conséquence.

#### II.1.2. Identification des risques

Le travail d'installation de générateurs photovoltaïques présente des risques dont il faut se prémunir. Ces dangers sont identifiés dans le tableau ci-après :



##### Danger général

L'installation du générateur connecté au réseau nécessite le respect des prescriptions de sécurité classiques ainsi que des pratiques de travail en relation avec les standards internationaux (électricité et manutention)



##### Risque de **choc électrique**

Tension et / ou courant élevés. Ne pas toucher les connecteurs et bornes sans protection isolante adéquate. Utiliser des outils isolés. Retirer tout élément propre à générer un court-circuit (bijoux, etc.)

Les niveaux de tension et de courant mis en jeu peuvent provoquer des accidents graves voir mortels.

#### II.1.3. Protections de sécurité



Couverture des panneaux photovoltaïques **obligatoire** lors de toute intervention sur la partie électrique (linges, emballages carton des modules, tapis, etc.)

Évitez en partie les risques d'électrocution. **Attention à ne pas rayer les modules !**



Port de chaussures et de gants de sécurité **obligatoire**

Port de chaussure de sécurité pour toute intervention de manutention



Port de vêtements de protection conseillé

Les vêtements en matière synthétique sont à proscrire. Préférer des vêtements en coton recouvrant l'intégralité du corps.

## II.2. LISTE DES OUTILS A PREVOIR

DESIGNATION	QTE	DESIGNATION	QTE
Document : <i>Préconisations d'installation</i>	1	Clef à pipe 10	1
Boussole ou compas	1	Clef Mixte ø13	1
Cordeau bleu de 10ml	1	Clef à pipe 13	1
Ficelle (ml)	10	Clef à pipe 19	1
Jeux de scotch Electricien 2 Bleu, 2 Rouge, 2 Noir	1	Jeu de forêt à béton et bois ( ø6, ø8 et ø10)	1
Paire de gant cuir	1	Pince multiprise	1
Groupe Electrogène portable 2,0 kW	1	Jeu de clef Allen	1
Pince pour collier colson	1	Multimètre Fluke FL77-III (AC et DC)	1
Scie à métaux	1	Pince ampèremétrique	1
Jeux de tournevis plat et cruciforme	1	Perçuse avec mandrin	1
Mètre (2m)	1	Pince coupante	1
Marteau	1	Pince à sertir MC PV -C2M-18100	1
Niveau à bulle	1	Pince à sertir manuelle 16 à 70 mm2	1
Couteau d'électricien	1	Pince à sertir simple 1,5 à 4 mm2	1
Paire de gants isolés	1	Rallonge avec enrouleur 20 m	1
Clef Mixte ø10	1	Mesureur de Terre	1

Tableau 2. Liste minimal de matériel à prévoir

### III. INSTALLATION

#### III.1. SYNOPTIQUE GENERAL

Veillez consulter le synoptique électrique général de l'installation qui se trouve dans un document annexe, fournit avec le générateur.

##### III.1.1. Implantation du champ de modules photovoltaïques en toiture

L'implantation des champs de panneaux solaires doit se faire sur le toit de l'habitation. Il existe diverses possibilités de pose en toiture. Les modules seront installés en mode paysage ou portrait.

Les six de types de structure qui peuvent être installés sont :

###### Modules BP380S (B5) :

- STO 05x01 B5 Alistral II

###### Modules BP3160S (B7) :

- STO 05x01 B7 Alistral II
- STO 06x01 B7 Alistral II



**IL EST IMPERATIF DE RESPECTER UNE DISTANCE MINIMALE AUX BORDS DE LA TOITURE DE 1 M, AFIN DE LIMITER LES SOLlicitATIONS LIEES AUX EFFETS DE TURBULENCE.**

La toiture doit être apte à supporter l'ensemble des panneaux solaires ce qui suppose :

- > Que la couverture soit de bonne facture (absence de traces d'infiltration, de corrosion, tuiles non friables, bonne planéité de la couverture) ;
- > Que la charpente supportant la couverture est à même de reprendre la surcharge engendrée par l'ensemble des châssis et des modules (absence de vermoulures, sections suffisantes, absence de corrosion) ;
- > Pour une production optimale, la pente de la toiture doit être orientée **Sud géographique**. Il est important en phase d'ouverture de chantier de vérifier la conformité à la fois de l'azimut et de l'inclinaison aux prescriptions du cahier des charges de l'Ademe.

L'impact sur la production est détaillé dans un tableau en **Annexe 1** à ce dossier.

Il ne doit pas y avoir d'arbres, d'antenne TV ou paraboles, de cheminées, pans de murs ou autres éléments susceptibles de créer de l'ombre sur les modules **au cours de la journée et au**  
Générateurs ALISTRAL

**cours des saisons.** Pour cela, nous vous conseillons de vous représenter la course du soleil dans le ciel pour le mois le plus défavorable (hauteur du soleil la plus basse).



**L'INSTALLATION SE FERA OBLIGATOIREMENT SUR UN TOIT. LES INSTALLATIONS AU SOL SONT INTERDITES.**

III.1.2. Assemblage mécanique et fixation des châssis support de panneaux.

La procédure de montage de ces structures est détaillée dans le document INSSTR004B.

### III.2. CABLAGE

III.2.1. Boucle induite de la structure

Lorsque la foudre tombe près d'une installation, elle crée un champ électromagnétique. Afin de dissiper par le circuit terre ce champ électromagnétique, il est important de veiller à une bonne continuité des masses métalliques.

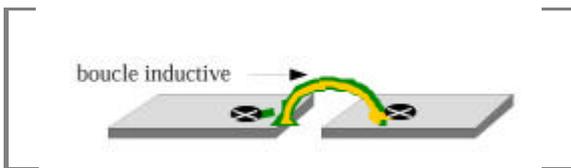


Figure 2. Mauvaise continuité

Mauvais :  
Raccordement par un câble V/J ordinaire.

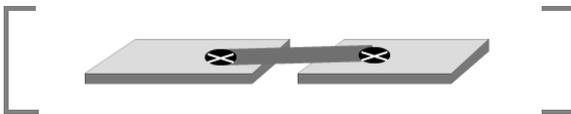


Figure 3. Bonne continuité

Bon :  
Raccordement par un CuNu tendu (Cuivre nu de 16mm<sup>2</sup> minimum).

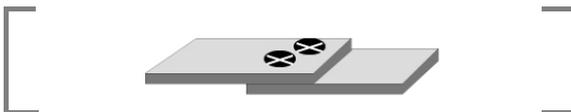


Figure 4. Excellente continuité

Excellent :  
Soudure ou vissage direct des masses métalliques.

Les structures sur toit doivent être inter-connectées par une câblette CuNu la plus courte possible (cf. Figure 2) afin de réduire les boucles inductives. Le module ne joue pas le rôle d'interconnexion entre les différents composants de la structure.

### III.2.2. Boucle induite due au câblage module

Définition des boucles inductives :

Création d'un champ électromagnétique local pouvant favoriser les impacts de foudre directs.

Les champs solaires sont câblés avec des conducteurs unipolaires, ce qui a pour conséquence de favoriser les boucles inductives. Afin de limiter au maximum ces boucles inductives il faut réunir les câbles électriques dans un seul et même toron.

#### III.2.2.1. Quelques exemples :

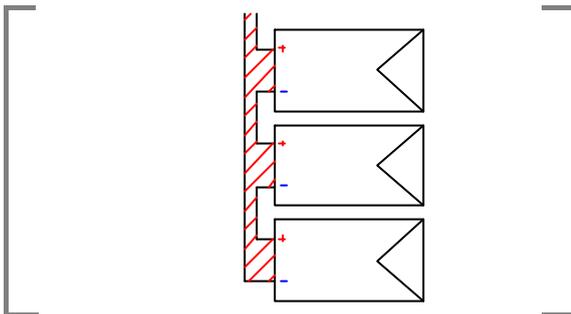


Figure 5. EXCELLENT, une ligne de modules

Excellent :

Cas d'une ligne de modules : les câbles sont jointifs sur toute leur longueur jusqu'à l'onduleur.

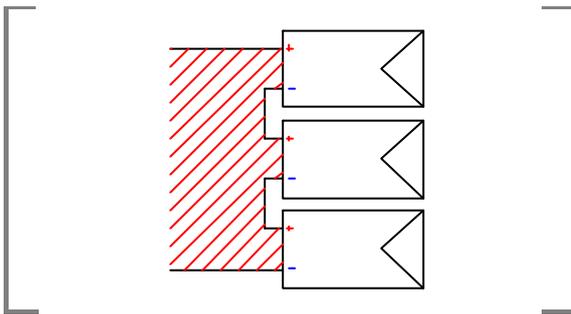


Figure 6. MAUVAIS, une ligne de modules

**MAUVAIS :**

**CAS D'UNE LIGNE DE MODULES : LES CABLES SONT ELOIGNES LES UNS DES AUTRES, CE QUI CREE UNE BOUCLE INDUCTIVE REPRESENTEE CI-CONTRE EN ROUGE. CELA SE PRODUIT NOTAMMENT DANS LE CAS OU L'ON FAIT COURIR UN CABLE EN HAUT DE LA TOITURE ET L'AUTRE EN BAS.**

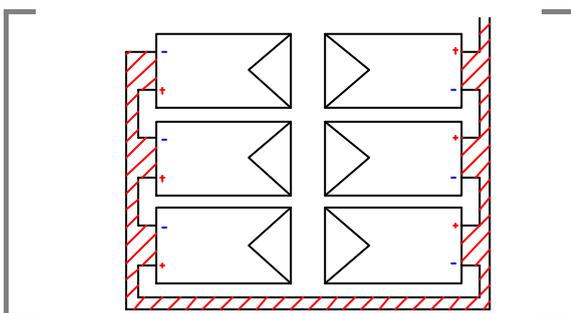


Figure 7. EXCELLENT, deux lignes de modules  
Générateurs ALISTRAL

Excellent :

Cas de deux lignes de modules : les câbles sont jointifs sur toute leur longueur jusqu'à l'onduleur.

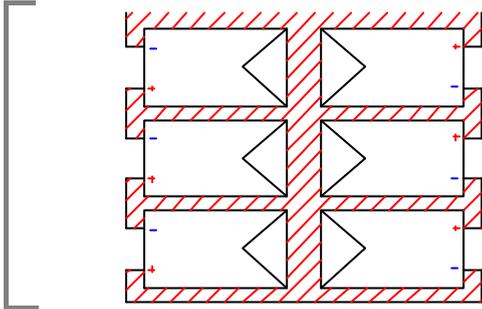


Figure 8. MAUVAIS, deux lignes de modules

**MAUVAIS :**  
CAS DE DEUX LIGNES DE MODULES :  
LES CABLES SONT ELOIGNES LES UNS  
DES AUTRES, CE QUI CREE UNE  
BOUCLE INDUCTIVE REPRESENTEE CI-  
CONTRE EN ROUGE.

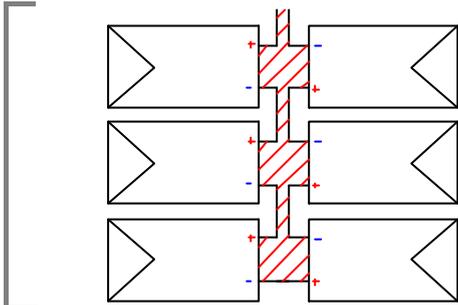
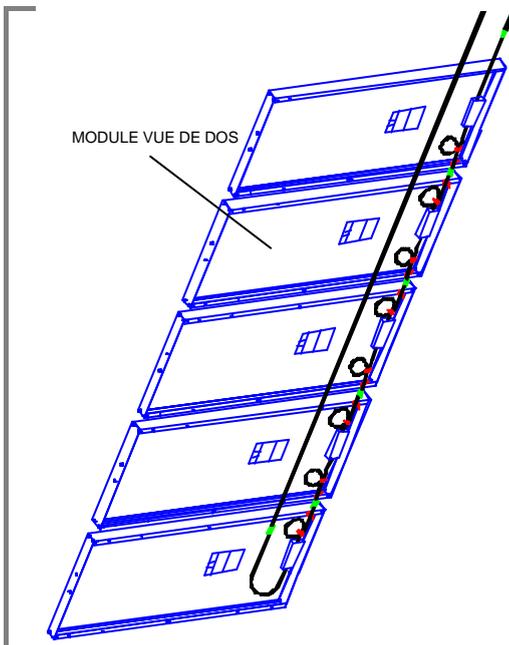


Figure 9. EXCELLENT, deux lignes de modules tête bêche

**Excellent :**  
Cas de deux lignes de modules : les câbles  
sont jointifs sur toute leur longueur jusqu'à  
l'onduleur.

### III.2.3. Cheminement des câbles sous structure



Générateurs ALISTRAL  
Installation  
Câblage

Les rallonges doivent remonter le long des  
boîtes de jonctions des modules et être  
fixées à l'aide de colliers.

Figure 10. Branche solaire vue de dessous.

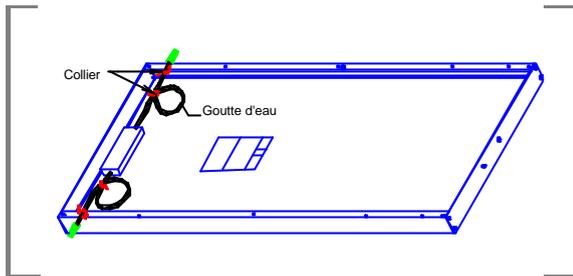


Figure 11. Schéma d'un module préparé.

Avant de monter les modules sur la structure, il est nécessaire de réaliser une boucle avec les deux câbles (+ et -) du module à l'aide d'un collier (goutte d'eau). Puis les fixer au cadre du module à l'aide d'un collier de manière à ne laisser dépasser que la connectique MC.



Figure 12. Photos d'un champ vu de dessous.

Aucun câble ne doit être en contact avec la toiture.  
Eviter le phénomène de « guirlande » sous les modules.

#### III.2.4. Caractéristiques électrique du câblage modules

Il est nécessaire de réaliser la mise en série de plusieurs modules afin d'obtenir une tension de fonctionnement en courant continu compatible avec la plage d'entrée de l'onduleur, à savoir entre 150 et 400 V CC.

Les deux modules de référence de la gamme de kits connexion réseau France sont le BP380S et le BP3160S (S = Boite de raccordement moulée avec connectique rapide intégrée).



Figure 13. Caractéristiques principales du BP380S

 Caractéristiques électriques<sup>1</sup>

	BP 380	BP 375 <sup>2</sup>
Puissance maxi ( $P_{max}$ ) <sup>2</sup>	80W	75W
Tension à $P_{max}$ ( $V_{mp}$ )	17.6V	17.3V
Courant à $P_{max}$ ( $I_{mp}$ )	4.55A	4.35A
Minimum garanti $P_{max}$	75W	70W
Courant de court-circuit ( $I_{sc}$ )	4.8A	4.75A
Tension à circuit ouvert ( $V_{oc}$ )	22.1V	21.8V
Coefficient de température de $I_{sc}$	(0.065±0.015)%/°C	
Coefficient de température de la tension	-(80±10)m V/°C	
Coefficient de température de la puissance	-(0.5±0.05)%/°C	
NOCT <sup>3</sup>	47±2°C	
Tension maxi du système	600V (classement U.S. NEC) 1000V (classement TÜV Rheinland)	
Calibre maxi du fusible série	20A (versions U,H) 15A (versions S,L)	

### Caractéristiques mécaniques

**Poids**  
 BP 380U, 380S, 380H 7.7kg (17lb)  
 BP 380L 6.1kg (13.4lb)

**Dimensions**  
 BP 380U, 380S, 380H : voir plan.  
 BP 380L : 1197 [47.1] X 530 [20.9] X 20 [0.8]  
 Les chiffres entre parenthèses sont les dimensions exprimées en pouces.  
 Les chiffres hors parenthèses sont des millimètres.  
 Tolérances globales :  $\pm 3$  mm (1/8").

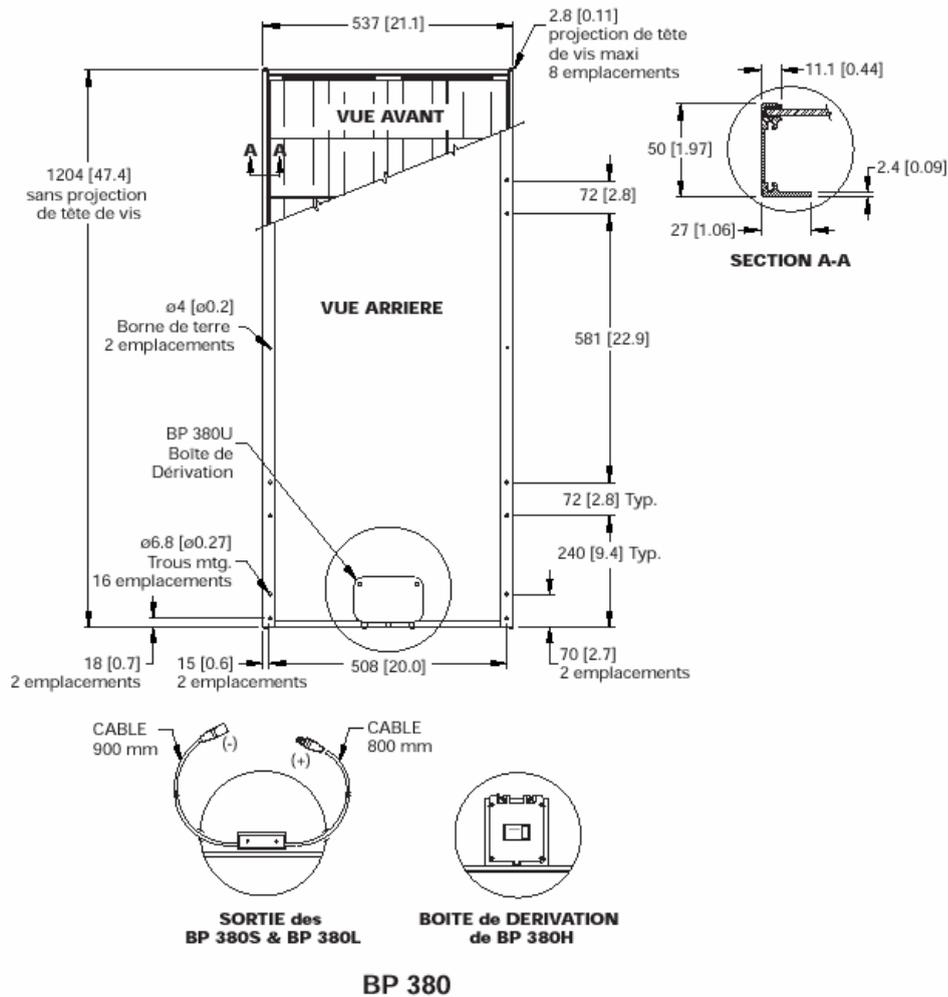
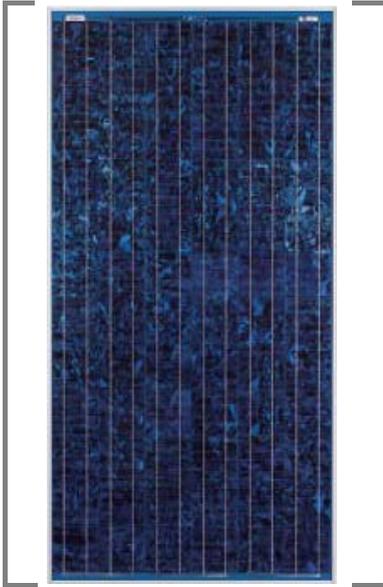
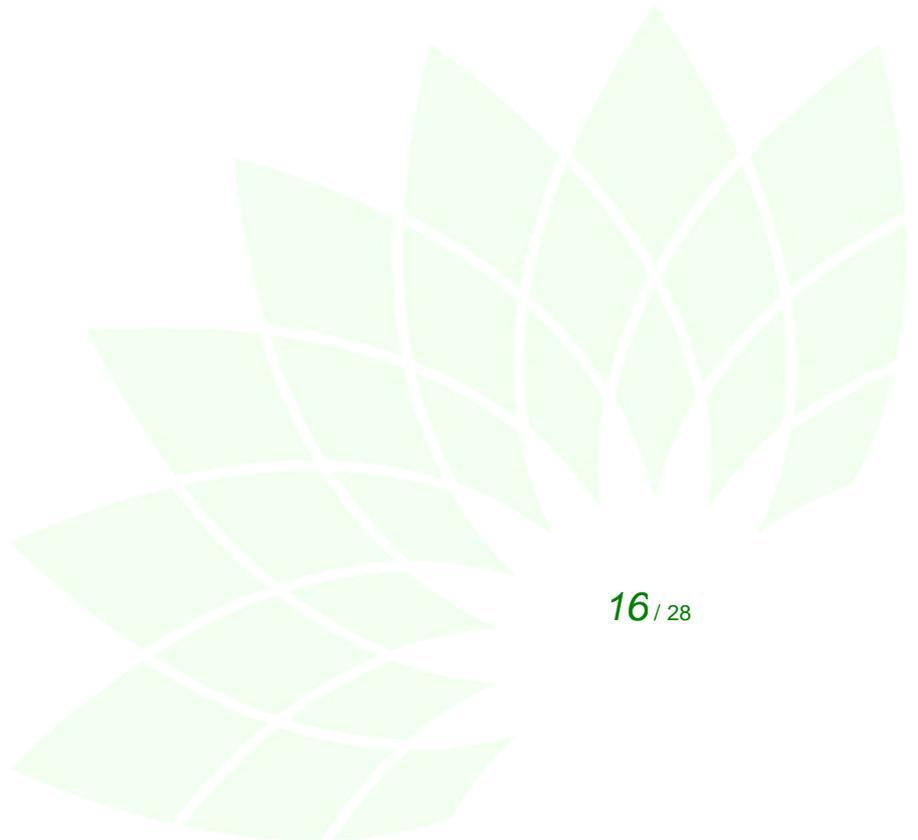


Figure 14. Caractéristiques dimensionnelles du BP380S



	BP 3160	BP 3150 <sup>2</sup>
Maximum power ( $P_{max}$ ) <sup>1</sup>	160W	150W
Voltage at $P_{max}$ ( $V_{mp}$ )	35.1V	34.3V
Current at $P_{max}$ ( $I_{mp}$ )	4.55A	4.35A
Warranted minimum $P_{max}$	152W	142.5W
Short-circuit current ( $I_{sc}$ )	4.8A	4.75A
Open-circuit voltage ( $V_{oc}$ )	44.2V	43.5V
Temperature coefficient of $I_{sc}$	(0.065±0.015)%/°C	
Temperature coefficient of voltage	-(160±20)mV/°C	
Temperature coefficient of power	-(0.5±0.05)%/°C	
NOCT <sup>2</sup>	47±2°C	
Maximum series fuse rating	20A (J version) 15A (S, L versions)	
Maximum system voltage	600V (U.S. NEC rating) 1000V <sup>4</sup> (TUV Rheinland rating)	

Figure 15. Caractéristiques principales du BP3160



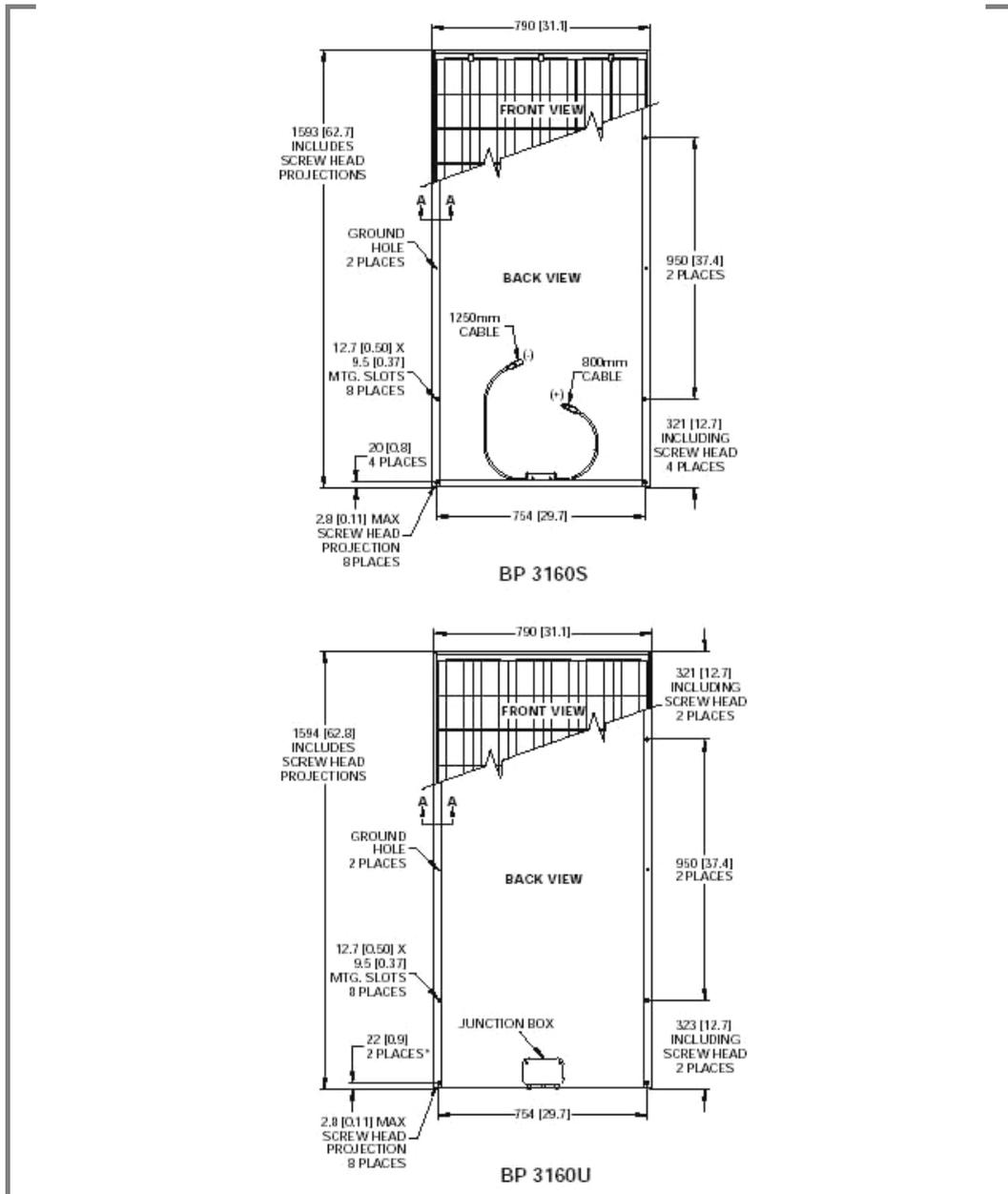


Figure 16. Caractéristiques dimensionnelles du BP3160

- > Type de câblage : unipolaire ;
- > Modalité : de proche en proche en utilisant les connectiques rapides mâle – femelle. Les câbles seront fixés sur les châssis à l'aide de colliers type Colring 3.5 x 140 mm ;
- > Précaution : limitation des boucles de courant induit (cf. câblage du champ solaire).

Générateurs ALISTRAL

Installation  
Câblage

- > Par série de 6, 8, 9, 10 ou 14 selon la référence du générateur pour former une branche.

TOUS les modules seront testés individuellement en tension ouverte et courant de court-circuit (Multimètre) au fur et à mesure du câblage. La tension en circuit ouvert doit approcher les **22.1 V** DC, et le courant de court-circuit les **4.8 A** par temps ensoleillé pour les modules BP380S et pour les modules BP3160S la tension circuit ouvert approche les **44.2 V** DC, et le courant de court-circuit les **4.8 A** par temps ensoleillé.

On vérifiera également que les tensions des modules s'additionnent lors de leur mise en série. Ces tests électriques ont pour objectif de déceler un module éventuellement défectueux avant la fin de l'installation. En cas de problème de fonctionnement au moment de la mise en service, il est en effet difficile d'identifier le ou les modules problématiques.

Enfin, il faut veiller à limiter les boucles induites par le câblage (elles augmentent le risque d'impacts de foudre) en privilégiant les modes de câblage référés en annexe (cf. câblage du champ solaire). Prière de se référer à la notice détaillant le montage de la connectique MC PV-KBT/KST4.

Les polarités + et - de chaque branche sont ramenées jusqu'au coffret de sectionnement et protection courant continu.

La tension à vide de 10 modules BP3160S en série peut atteindre 442 V DC, soit une tension dangereuse pour l'homme. Il est donc indispensable de prendre les précautions nécessaires pour réaliser le câblage du champ de module (Attention, ces manipulations sont interdites en extérieur en cas de pluie).

### III.2.5. Liaison électrique Modules / Onduleur

---

La liaison électrique entre les modules et le coffret de sectionnement et protection courant continu ne peut se faire que par le biais d'un câble **souple extérieur 1x4mm<sup>2</sup>** (câble unipolaire double-isolation).

Les câbles doivent si possible pénétrer dans l'habitation au plus près des modules. La pose de ces câbles à l'intérieur de la maison peut se faire au choix en apparent sur chemin de câbles, ou sous goulotte selon le type et la qualité de l'habitation.

L'entrée des câbles dans l'habitation devra se faire impérativement avec un câblage "**en goutte d'eau**".



**ATTENTION LORS DU PERCEMENT DU MUR A NE PAS LE DETERIORER.**

La solution préconisée est la mise en place au niveau du trou d'un tube PVC de diamètre minimal 45 mm, scellé avec du ciment prompt. Il est nécessaire d'obstruer depuis l'extérieur les entrées de câbles, à l'aide de silicone, pour éviter la pénétration d'insectes ou d'animaux dans les goulottes.

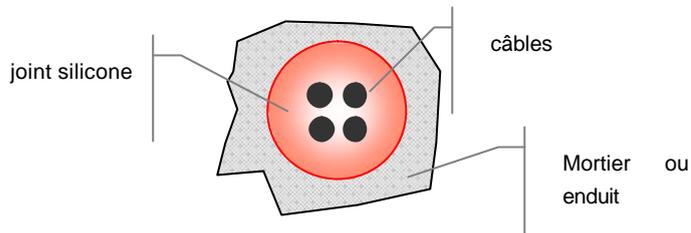


Figure 17. Principe pour la pénétration des câbles dans l'habitation

### III.3. INSTALLATION ELECTRIQUE INTERIEURE

Les câbles de liaison entre le champ de modules et l'onduleur peuvent être installés avant le montage des modules.

Cependant :



**LES RALLONGES NE DOIVENT PAS ETRE CONNECTEES AUX BRANCHES DE MODULES AVANT LA POSE DU COFFRET DE SECTIONNEMENT ET PROTECTION COURANT CONTINU (CF. CHAPITRE III.3.3 CORRESPONDANT).**

III.3.1. Implantation mural de l'appareillage

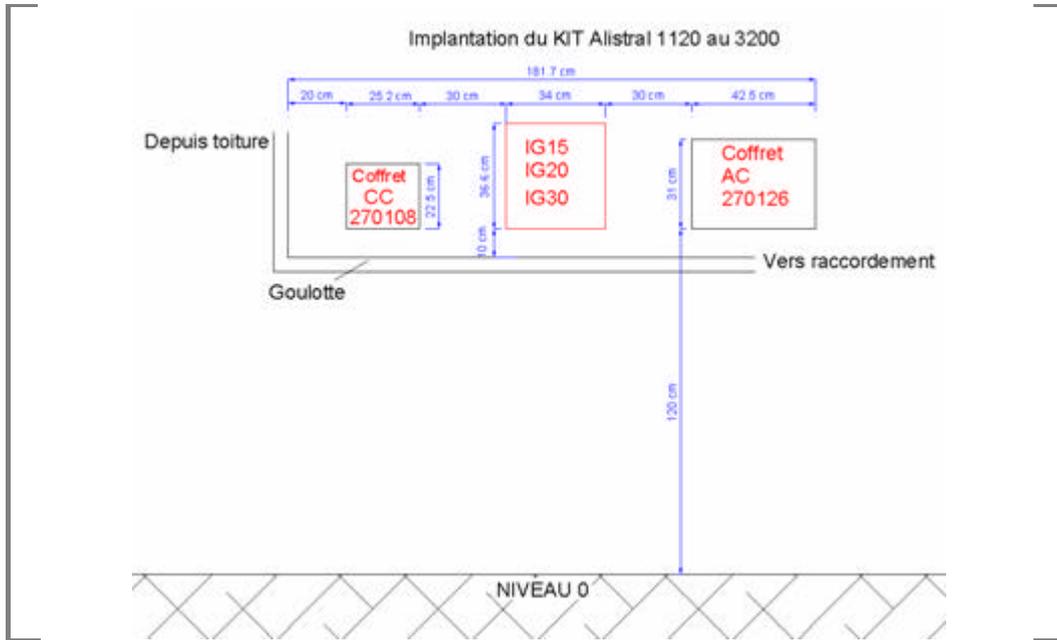


Figure 18. Implantation du KIT Alistral 1120 au 3200

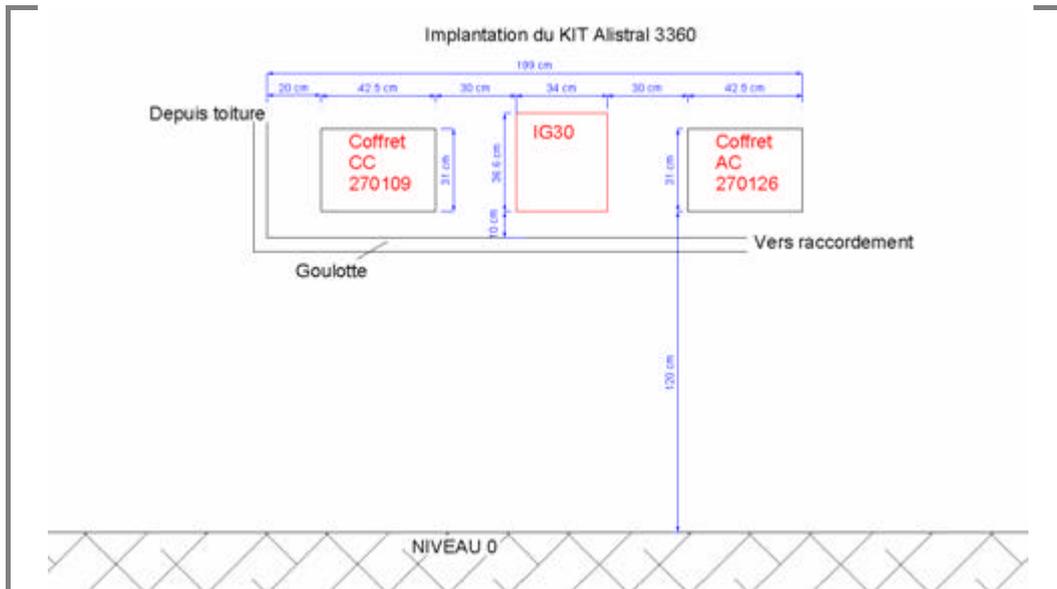


Figure 19. Implantation du KIT Alistral 3360

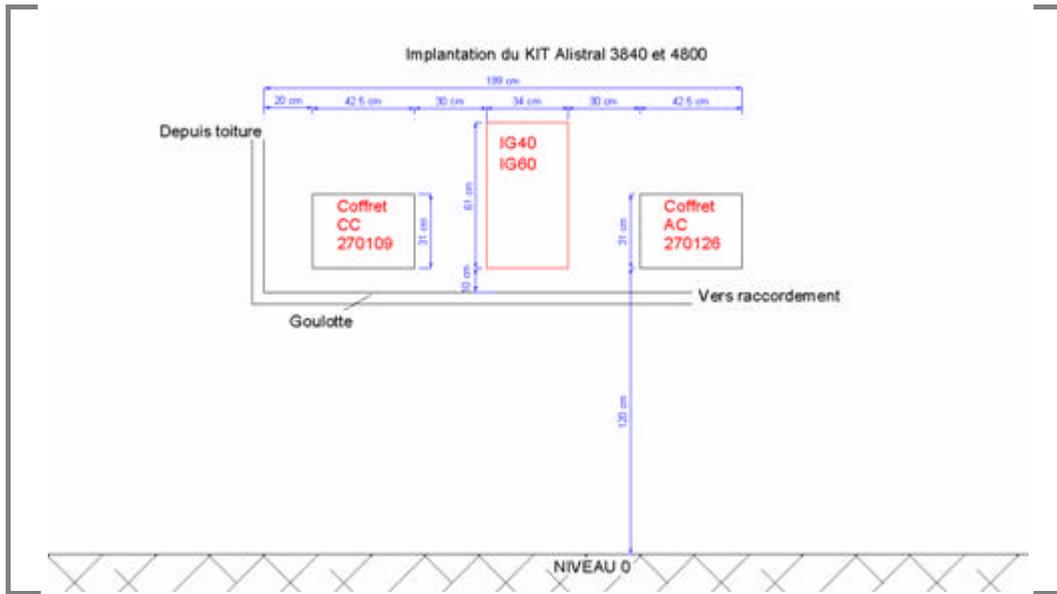


Figure 20. Implantation du KIT Alistral 3840 et 4800

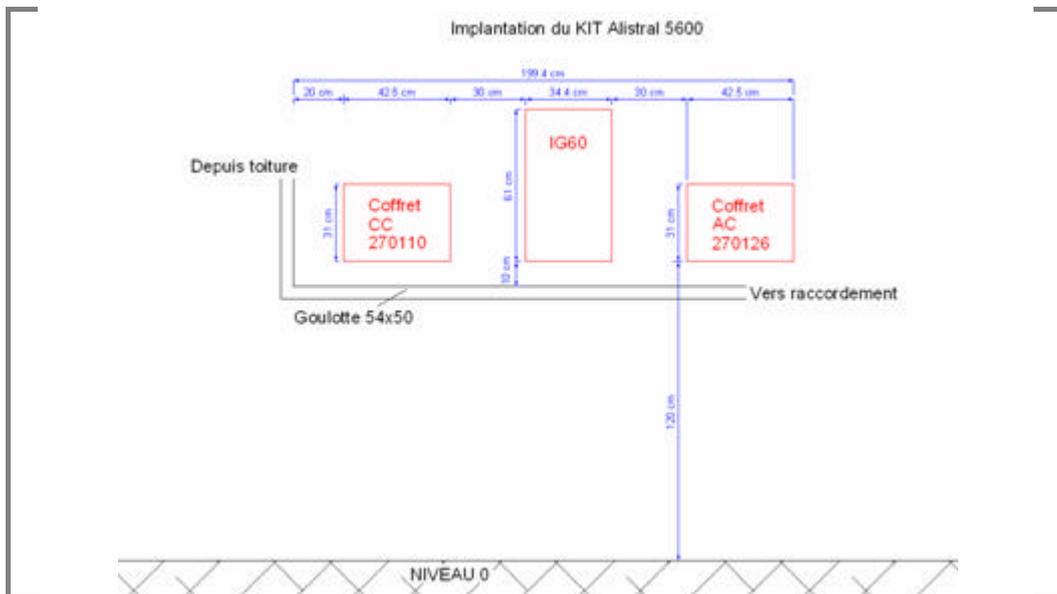


Figure 21. Implantation du KIT Alistral 5600

### III.3.2. Convertisseur (onduleur)

Les onduleurs et coffrets électriques doivent être regroupés dans un lieu propre, sec, abrité et si possible ventilé. Installation en extérieur strictement interdite. Les pièces telles que véranda, cuisine, salle de bain, chambres et toute zone de passage (couloir) sont à proscrire.

Choisir un endroit accessible pour que le client puisse visualiser **facilement** l'afficheur LCD du convertisseur.

L'onduleur ne doit jamais être fixé horizontalement car cela perturbe le refroidissement de celui-ci. La fixation **verticale est obligatoire**, il faut absolument laisser un dégagement de 30 cm minimum de part et d'autre des ouïes d'aération latérales.

Le mode opératoire pour installer l'onduleur est détaillé dans le manuel correspondant. Prière de s'y reporter pour la chronologie et le détail du câblage.



**VERIFIER QUE LE SECTIONNEUR CC EST EFFECTIVEMENT EN POSITIONO.**

### III.3.3. Coffrets électriques

Les kits CRP 2005 comprennent 3 coffrets électriques :

En monophasé :

- > Le coffret de sectionnement et protection courant continu, **réf. 270108**, **réf. 270109** ou **réf. 270110** selon configuration du champ PV ;
- > Le coffret de sectionnement et protection courant alternatif, **réf. 270126**.

Commentaire [m1] : Ajout réf. 270110

Le convertisseur et les coffrets doivent être fixés au mur en respectant les règles de l'art en matière d'installation de coffrets électriques classiques (cf. NFC 15-100).

Le câblage électrique des différents appareils ainsi que le repérage des câbles devra être réalisé conformément au synoptique et aux schémas électriques de l'installation fournis.

Les câbles d'interconnexion de ces différents appareils entre eux ainsi que les arrivées des câbles provenant des modules doivent cheminer sous goulotte ou être fixés sur des chemins de câbles.

### III.3.3.1. Pose du coffret de sectionnement et protection courant continu

Pour prévenir tout danger lors du câblage du coffret de sectionnement et protection courant continu, suivre la démarche suivante.



**LES BRANCHES DE MODULES NE DOIVENT PAS ENCORE ETRE RELIEES AUX RALLONGES DE CABLES DE L'HABITATION.**



1. Implanter le coffret de sectionnement et protection courant continu
2. Mettre le sectionneur en position 0 si utilisation du coffret 270108, et si utilisation du coffret 270109 ou 270110, enlever les fusibles.

Commentaire [m2] :

Figure 22. Vue coffret de sectionnement et protection courant continu REF.270109

3. Câbler les rallonges de câbles unipolaires (Champ solaire / coffret cc).

Pour le coffret de référence 270108, les rallonges de polarité positive provenant du champ solaire sont câblées sur les bornes impaires du coffret DC et les rallonges de polarité négative provenant du champ solaire sont câblées sur les bornes paires du coffret DC. (cf. schéma électrique 270108)

Pour le coffret de référence 270109 et 270110, les rallonges de polarité positive provenant du champ solaire sont câblées sur les bornes impaires des portes fusibles du coffret courant continu et les rallonges de polarité négative provenant du champ solaire sont câblées sur les bornes paires des portes fusibles du coffret courant continu. (cf. schéma électrique 270109 et 270110).

4. Câbler les rallonges de câbles unipolaires (Champ solaire / coffret cc)

Pour le coffret de référence 270108, les rallonges sont connectées directement sous le sectionneur. (cf. schéma électrique 270108)

Pour le coffret de référence 270109 et 270110, les rallonges sont connectées aux bornes (cf. schéma électrique 270109 et 270110).

Commentaire [m3] :



REPERER LES CABLES DE RALLONGES AU COURS DU TIRAGE DE CABLES  
COMME MENTIONNE SUR LE SYNOPTIQUE GENERAL



5. Monter les connectiques MC sur les rallonges et sur les modules extrêmes de chaque branche

Figure 23. Détail de la nouvelle connectique MC PV...4

## III.3.3.2. Pose du coffret de sectionnement et protection courant alternatif

III.3.3.2.1. Coffret mono 32A CR 1E/2S

6. Implanter le coffret de sectionnement et de protection courant alternatif ;
7. Mettre l'interrupteur sur 0-OFF ;
8. Ouvrir le porte-fusibles, retirer les fusibles ;
9. Câbler le 3G4<sup>2</sup> de l'onduleur sur les bornes 1 et 2 ;
10. Une terre d'écoulement doit être câblée depuis la borne de terre du parafoudre vers la barrette de terre des masses de l'habitation en V/J 16 mm<sup>2</sup> ;
11. Repositionner les fusibles.

Figure 24. Vue du coffret de sectionnement / protection courant alternatif mono REF.27012

## III.3.4. Raccordement

Le départ vers le point de raccordement se fait depuis les bornes de l'inter-sectionneur en 2x16mm<sup>2</sup>.

Une liaison en 3G4<sup>2</sup> a été prévue de l'onduleur au coffret AC. Cette liaison devra se faire **sous goulotte**.

## III.3.5. Prise de Terre

Le régime de neutre retenu dans le cadre de ces installations est le régime **TT**, dont voici le schéma de principe :

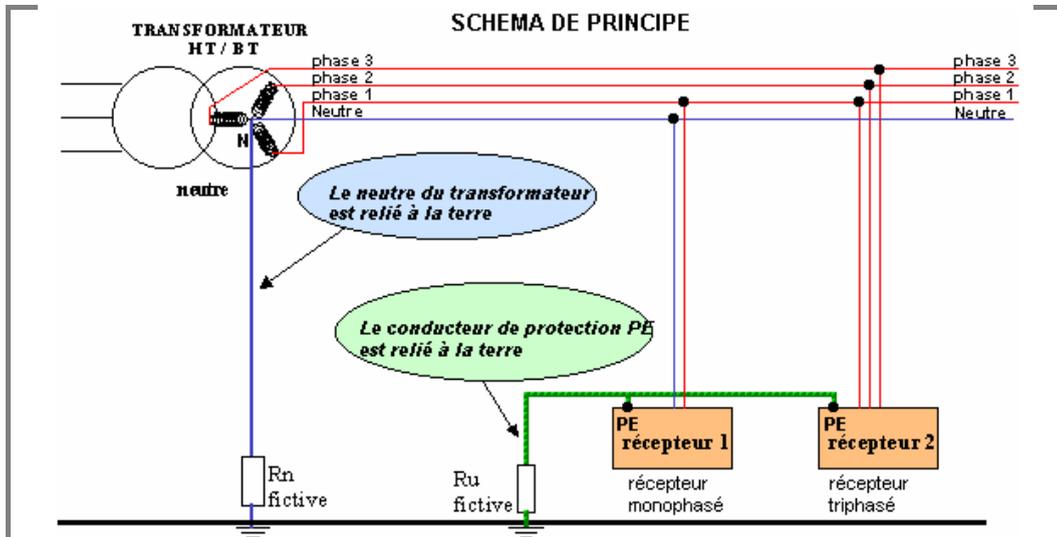


Figure 25. Principe général d'un régime TT

Dans une architecture de générateur connecté réseau, le schéma de terre doit être conforme aux points suivant :

- > Interconnexion des masses par câble cuivre nu de 16 mm<sup>2</sup> entre champ photovoltaïque et onduleur ;
- > Mise à la terre des masses ;
- > Générateur photovoltaïque flottant ;
- > Parafoudre modulaire de régime TT sur circuit AC.

Par ailleurs, l'onduleur intègre un contrôleur permanent d'isolement, ainsi que des parafoudres sur circuit CC et AC.

La mise à la terre consiste à relier à une prise de terre, par un fil conducteur, les masses métalliques qui risquent d'être mises accidentellement en contact avec le courant électrique par suite d'un défaut d'isolement ou en cas de foudre. La mise à la terre permet d'écouler les courants de fuite sans danger.

Pour connecter la terre de l'installation solaire depuis le Coffret AC, fixer une extrémité du conducteur (V/J 16mm<sup>2</sup>) sur la barrette de mesure et l'autre extrémité sur le bornier de répartition ou sur le parafoudre situé dans le coffret de sectionnement et de protection courant alternatif .

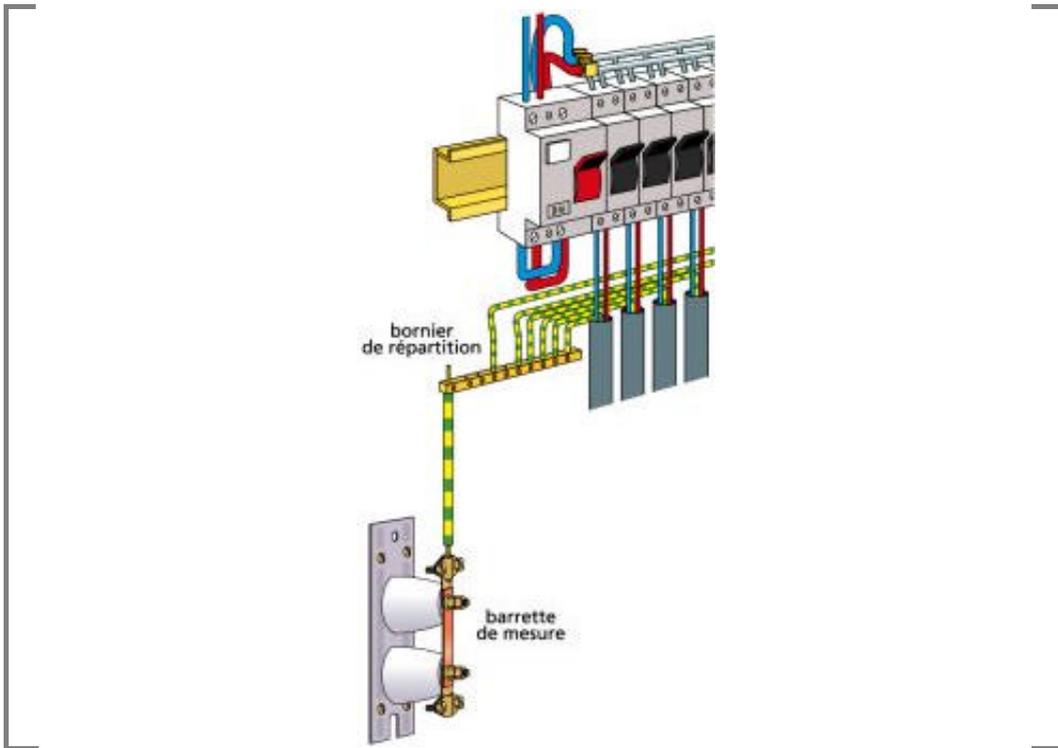


Figure 26. Raccordement à la barrette de terre

Pour connecter la terre de l'installation solaire extérieure (structure en toiture), fixer une extrémité du conducteur (V/J 16mm<sup>2</sup>) sur la barrette de mesure et l'autre extrémité sur le câble CuNu provenant de la structure en toiture.

#### IV. ANNEXE 1 : PERTES DE PRODUCTION ANNUELLES EN FONCTION DE L'INCLINAISON ET DU DECALAGE EN AZIMUT

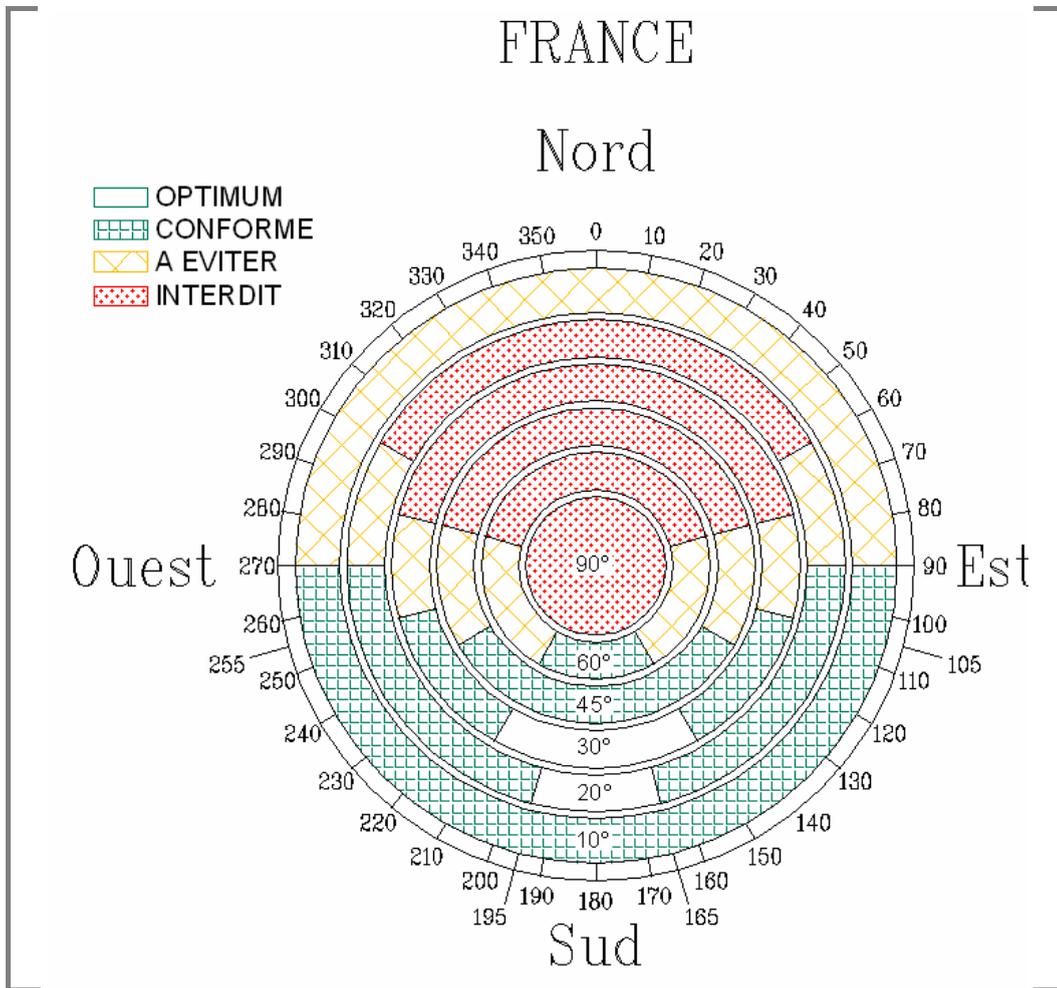


Figure 27. Perte du champ PV en fonction de l'orientation et de l'inclinaison «FRANCE»