

A dark blue vertical bar on the left side of the page. A blue arrow points to the right from the bar, containing the text 'CCTP'.

CCTP

# Cahier des Clauses Techniques et Particulières Produits

Gamme  
SOLAIRE

Tuile HP10 Solaire EDILIANS

**LOT : Solaire**

Mise à jour : 2022-08-20

Olivier FRION

ATRI-HOME

A decorative graphic consisting of several thin, curved lines in shades of blue and grey, resembling stylized grass or reeds, located in the bottom left corner of the page.

# SOMMAIRE

<b>1 – GENERALITÉS</b>	<b>2</b>
1.1 - Objet du CCTP	2
1.2 - Référence du CCTP	2
1.3 - Choix des Matériaux	2
<b>2 - PRESCRIPTION COMMUNES</b>	<b>3</b>
2.1 - Documents Normatifs de Référence	3
2.2 - Sécurité travaux en hauteur - Protections collective	5
2.3 - Sécurité travaux en hauteur - Protections individuelles	5
2.4 - Le support – Conformité	5
2.5 - Charges climatique NV 65 et N84	6
2.6 - Zones climatiques	6
2.7 - Pente de couverture admissible	7
<b>3 - PRESCRIPTION TECHNIQUES GENERALES</b>	<b>7</b>
3.1 - Installation Photovoltaïque	7
3.2 - Qualification des entreprises	7
3.3 - Mise en œuvre des tuiles photovoltaïques HP10 Solaire	8
3.4 - Fixation des tuiles photovoltaïques HP10 Solaire	9
3.5 – Ventilation de la couverture en tuiles HP10 Solaire	9
3.6 – Raccordements électriques des tuiles HP10 Solaire	9
3.7 - Onduleurs - Circuit DC / AC et coupure d'urgence	10
3.8 - Mise en service de l'installation et maintenance	11
<b>4 - DESCRIPTIF PRODUITS</b>	<b>11</b>
4.1 - Caractéristique des tuiles photovoltaïques HP10 Solaire	11
4.2 – Caractéristiques mécaniques des tuiles HP10 Solaire	12
4.3 – Prestation de fournitures et pose d'un champ photovoltaïque EDILIANS	12

# **1 – GENERALITÉS**

## **1.1 - Objet du CCTP**

Le présent document a pour objet la description non exhaustive des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS permettant la bonne exécution des travaux de couverture, dans le cadre de la construction, l'aménagement, l'extension et la rénovation d'immeuble public ou privé.

Les chapitres ci-après précisent :

**2 - PRESCRIPTIONS COMMUNES** : Les principes généraux et fondamentaux des règles de l'art, des DTU et Normes essentiels permettant la mise en œuvre des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire d'EDILIANS.

**3 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES** : La mise en œuvre des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS en respect des règles de l'art, des DTU et Normes en vigueur au moment de la rédaction du présent CCTP.

**4 - DESCRIPTIF PRODUITS** : Portrait des caractéristiques techniques intrinsèques des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS faisant partie du lot Solaire ainsi que toute sujétion nécessaire à leur parfaite mise en œuvre, en respect des équivalences produits.

## **1.2 - Référence du CCTP**

Le **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Produits** gamme Solaire EDILIANS est complémentaire au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Offre Globale** EDILIANS ainsi qu'aux plans fournis par les professionnels instruisant le projet tels que les architectes, Maîtres d'œuvre, CMISTES et B.E.T.

Les ouvrages s'entendent entièrement terminés dans les règles de l'Art lorsque la réception des travaux est prononcée contradictoirement et sanctionnée par un PV de réception, qui comprend même si elles ne sont pas expressément citées dans la description du présent **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Produits** des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire, la fourniture des matériaux de la gamme produits EDILIANS et sujétions nécessaires à leur parfaite exécution.

Les prestations dues au titre du présent lot ne sont limitées que par les travaux décrits dans les autres lots, ainsi l'entrepreneur adjudicataire du poste est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des descriptifs des matériaux du **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Général** relevant du projet de travaux.

Chacun des adjudicataires devra inclure les prestations complémentaires spécifiques aux travaux qui lui sont confiés permettant aux ouvrages et matériaux autres que ceux issus de la gamme Solaire EDILIANS dont l'exécution ou l'installation fait partie des lots des autres corps d'état, de remplir leur destination fonctionnelle, même si lesdites prestations ne sont pas expressément visées dans le lot examiné.

Le présent **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Produits** gamme Solaire EDILIANS considérant la mise en œuvre des tuiles **HP10 Solaire** même s'il est dissocié du **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Général** de l'ouvrage et du **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Offre Globale** EDILIANS, n'a de valeur qu'associé à ceux des autres lots de travaux.

L'entreprise devra tenir compte des sujétions occasionnées par l'intervention des autres lots.

## **1.3 - Choix des Matériaux**

L'entreprise adjudicatrice du lot Solaire comprend dans sa prestation :

- La fourniture des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS et de tous les matériaux de la gamme EDILIANS nécessaires à l'exécution des travaux,
- La main-d'œuvre d'exécution,

- Les percements, coupes, découpes nécessaires aux autres corps d'état,
- Tous les scellements, calfeutrements, raccords et rebouchages nécessaires à la bonne exécution des travaux,
- L'évacuation de ses propres déchets et gravois.

De façon générale, l'entreprise devra s'acquitter de l'ensemble des obligations mises à sa charge par les pièces du marché, tels que la mise à disposition des documentations techniques des matériaux, mémentos et solutions techniques conçus et distribué par EDILIANS.

## **2 - PRESCRIPTION COMMUNES**

### **2.1 - Documents Normatifs de Référence**

L'ensemble des ouvrages prévus sera exécuté conformément aux règles de l'Art, D.T.U., Normes françaises et européennes applicables, cahier des charges, Cahier des Clauses Spéciales, règles de Calculs, Cahiers du CSTB, règles de sécurité travaux en hauteur, incendie, textes réglementaires, les documentations, mémentos et solutions techniques fournis par EDILIANS et tous décrets, arrêtés, circulaires, ordonnances applicables en France et de façon générale tous les documents se rapportant aux travaux considérés.

Pour toute demande relevant de solutions non traditionnelles, l'entreprise adjudicatrice du lot devra prendre attache auprès du Bureau d'étude d'EDILIANS au 0 810 148 223.

Les ouvrages doivent répondre aux spécifications techniques (normes françaises homologuées et D.T.U.) comprises dans les textes officiels intégré au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Générales** de l'ouvrage, au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Offre Globale EDILIANS** et **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Produits** gamme Solaire EDILIANS, ainsi que les normes et règlements spécifiques à l'installation photovoltaïque soumises au respect des normes de l'industrie photovoltaïque et des normes relatives aux installations électriques basse tension (liste non limitative) :

- Norme française NF P 31-203-1-1 (NF D.T.U. 40.211 P1-1) ; Norme française NF P 31-203-1-2 (NF D.T.U. 40.211 P1-2) et Norme française NF P 31-203-2 (NF D.T.U. 40.211 P2), Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement à pureau plat, + amendement(s),
- Norme française NF P31-302 (NF EN 1304) Tuiles et accessoires en terre cuite - Définitions et spécifications des produits
- Norme française NF P31-208-1-1 (NF DTU 40.29 P1-1) ; Norme française NF P31-208-1-2 (NF DTU 40.29 P1-2) ; Norme française NF P31-208-2 (NF DTU 40.29 P2) Mise en œuvre des écrans souples de sous-toiture
- NF EN 13859-1 Feuilles souples d'étanchéité - Définitions et caractéristiques des écrans souples
- NF EN 1995-1-1/NA Eurocode 5 : conception et calcul des structures en bois
- Règles NV 65 et N84 : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes
- Cahier des Prescriptions Techniques (C.P.T.) du Groupe spécialisé n°5 : « Toitures, couvertures étanchéités », relatif aux travaux de couverture et ouvrages connexes, édité par le C.S.T.B.

- Cahier des Prescriptions Techniques (C.P.T.) du Groupe spécialisé n°21 : « Procédés photovoltaïques », relatif aux travaux d'installation photovoltaïques, édité par le C.S.T.B.
- Avis Techniques du C.S.T.B. pour tous les matériaux et procédés « non traditionnels » entrant dans les travaux du présent lot.
- E-cahier du C.S.T.B. pour tous les matériaux et procédés entrant dans les travaux du lot considéré.
- Normes françaises éditées par l'AFNOR, normes européennes EN ISO, agréments techniques U.E.A.tc (Union européenne pour l'agrément technique dans la construction)
- Règlements de construction : décrets, arrêtés et circulaires, arrêtés départementaux ou locaux, règlement sanitaire, etc.
- Normes de sécurité et d'hygiène, aux règlements sanitaires.
- Recommandations du fabricant EDILIAN, notices et fiches techniques.
- Norme C 11-001 relative aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de distribution d'énergie électrique.
- Norme C 12-101 textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre les courants électriques.
- Norme C 14-100 concernant les branchements électriques basse tension.
- Norme C15-100 et additifs d'exécution et d'entretien des installations électriques de première catégorie.
- UTE 15-712 concernant les installations électriques basse tension photovoltaïque.
- Norme C 20-010 relative au degré de protection des matériels électriques.
- Les règles UTE 90-122 à 125 et additifs.
- Les règles UTE 90-131 et 132 et additifs.
- Les décrets spécifiques pour l'application du Code du Travail.
- Les DTU spécifiques concernés pour les opérations de mise en œuvre.
- Les DTU 70-1 traitant des installations électriques dans les bâtiments d'habitation.
- Les prescriptions spécifiques aux services du fournisseur d'électricité.
- Décret 2000-877 relatif à l'autorisation d'exploitations de production d'électricité.
- Décret 2003-229 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement auxquelles doivent satisfaire les installations en vue de leur raccordement aux réseaux publics de distribution.
- DIN VDE 0126-1-1 : Dispositif de déconnection automatique entre un générateur et le réseau public basse tension.
- NF EN IEC 61215 relative aux modules photovoltaïques (PV) au silicium cristallin pour application terrestre - Qualification de la conception et homologation

- NF EN IEC 61730 Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV)
- Arrêté du 9 juin 2020 relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement aux réseaux d'électricité
- NF EN 62446-2 relative aux exigences pour les essais, la documentation et la maintenance - Partie 2 : systèmes connectés au réseau électrique - Maintenance des systèmes PV
- NF EN 50618 Câbles électriques pour systèmes photovoltaïques
- NF EN 62852/A1 Connecteurs pour applications en courant continu pour systèmes photovoltaïques
- UTE C18-510 Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique - Prévention du risque électrique
- NF EN 61727 Systèmes photovoltaïques (PV) - Caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau,
- IEC 61683 Systèmes photovoltaïques - Conditionneurs de puissance - Procédure de mesure du rendement,
- NF EN 61000 Compatibilité électromagnétique (CEM)

D'un point de vue général, l'entreprise adjudicatrice devra se référer à l'ensemble des documents référencés ci-dessus, en vigueur à la date de mise en œuvre, notamment aux différentes normes, D.T.U., règles, cahier des charges, avis techniques, documentations techniques des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS et documents non rappelés au présent article permettant la bonne exécution de l'ouvrage.

## **2.2 - Sécurité travaux en hauteur - Protections collectives**

Le **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Produits** des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS correspondant aux travaux de couverture, ainsi que tous les travaux en découlant dans le cadre de la construction prend en considération la présence du lot PROTECTIONS COLLECTIVES issu du **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Générales** de l'ouvrage et au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Offre Globale** EDILIANS afin de compléter les dispositions de protections collectives.

*Se référer au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Générales** de l'ouvrage ou au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Offre Globale** EDILIANS.*

## **2.3 - Sécurité travaux en hauteur - Protections individuelles**

Quel que soient les travaux à réaliser en hauteur, l'entreprise devra assurer la sécurité des ouvriers par la mise en œuvre de l'ensemble des E.P.I. (Équipements de Protection Individuel) nécessaires à la sécurité des personnes.

Ces protections comprennent les harnais anti-chutes, longes réglables, dispositifs anti-chutes, absorbeur d'énergie, casques, mousquetons, etc. et tous matériels nécessaires à la sécurité des opérateurs.

*Se référer au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Générales** de l'ouvrage ou au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Offre Globale** EDILIANS.*

## **2.4 - Le support – Conformité**

L'entreprise adjudicatrice du lot devra avant exécution des travaux vérifier l'état apparent du support et s'assurer que celui-ci est compatible avec les travaux relatifs au projet, à ses détails d'exécution ou aux prescriptions techniques, normes, D.T.U., règles de mises en œuvre.

L'acceptation du support admet implicitement que l'entreprise a jugé ce dernier apte à recevoir les tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS sans contre-indication de compatibilité.

Les supports correspondant aux ouvrages de charpente seront réalisés suivant les dessins et plans de la Maîtrise d'œuvre et selon les calculs ayant fait l'objet d'une vérification par Bureau de Contrôle. Ce sont généralement :

- Des fermes industrialisées ou traditionnelles assemblées, y compris tous éléments de contreventement,
- Des pannes entre fermes,
- Des chevrons de section et entraxe appropriés,
- Des liteaux de section adaptés,

Il est rappelé que la conception de la charpente doit permettre la mise en place normale des gouttières, de l'isolation par l'extérieur, des conduits de VMC de type MANGOUSTE, des extracteurs, des souches, abergements de cheminée et trappes d'accès aux combles, pouvant être issus de la gamme de l'offre globale EDILIANS.

De la même manière, le défaut de planitude des supports de liteaux ( $h$ ) doit être inférieur en tous points du support de la couverture à  $1/100$  de la portée  $L$  des liteaux sans excéder 10mm.

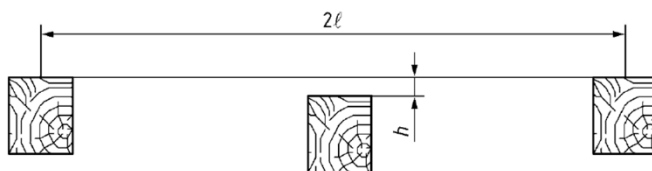


Figure 1 — Détermination du défaut de planitude

Les supports de couverture décrits doivent satisfaire aux contraintes de charge et sont fonction des conditions climatiques qui déterminent l'intensité de la charge de neige sur le sol au lieu considéré et de facteurs relatifs à la toiture elle-même et à son environnement.

Suivant ces considérations la section des liteaux supports de couverture sont fonction de plusieurs critères correspondant à la « charge équivalente répartie » qui tient compte d'une flèche de  $1/300$  de la portée, sous combinaison de charges (charge permanente + charge de neige + charge de personnel)

## 2.5 – Charges climatique NV 65 et N84

La charge équivalente répartie d'une couverture prenant en considération le poids propre des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS (charge permanente) intègre pour partie une charge de neige définie dans les Règles NV65 et annexe N84.

Pour définir les zones (surcharge de neige à intégrer), l'entreprise adjudicatrice du lot se reportera à la carte "NEIGE" ainsi qu'au découpage par département et canton pour identifier :

La stabilité du procédé est convenablement assurée sous réserve :

D'un calcul (selon les règles NV65 modifiées) au cas par cas des charges climatiques appliquées sur la toiture, en tenant compte lorsque nécessaire des actions locales (*au sens des NV65 modifiées*), pour vérifier que celles-ci n'excèdent pas :

- 515 Pa sous charge de neige normale,
- 2 342 Pa sous charge de vent normale,

## 2.6 - Zones climatiques

La mise œuvre des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS répond aux mêmes exigences admissibles que les tuiles HP10 de la gamme Tuiles Terre Cuite d'EDILIANS, en fonction des zones d'application et situations précises (Annexe du DTU concernés).

Les zones et situations (eu égard à la concomitance vent pluie) sont sur le territoire divisée en trois zones d'application.

**Zones climatiques** : carte " Concomitance vent pluie"

Se référer au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Générales de l'ouvrage** ou au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Offre Globale EDILIANS**.

Compte tenu de l'imprécision de la carte, en particulier dans certaines parties où les différentes zones sont imbriquées, il convient de se référer aux définitions des zones indiquées, qui seule fait foi.

Ces zones sont toutefois complétées par des « situations locales » de conditions de vent sur l'environnement et les constructions.

**Situations locales** : Site protégé – Site Normal – Site Exposé

Les sites d'exposition au vent considérés correspondent aux situations définies dans le paragraphe « 2.6 - Zones climatiques ».

Se référer au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Générales de l'ouvrage** ou au **Cahier des Clauses Techniques et Particulières Offre Globale EDILIANS**.

**2.7 – Pente de couverture admissible**

L'entreprise devra s'assurer que la mise en œuvre des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS répond aux critères de pente avec écran de sous-toiture décrits dans les règles de l'art, D.T.U série 40 et Cahier des Prescriptions Techniques (C.P.T.) du Groupe spécialisé n°21 : « Procédés photovoltaïques », relatif aux travaux d'installation photovoltaïques, édité par le C.S.T.B entrant dans les travaux du présent lot,

Pour cela, Il est de convenance de rappeler que la pente est le facteur prépondérant de l'étanchéité d'une couverture. Elle assure l'écoulement des eaux vers la ligne d'égout.

Les pentes de couverture sont valables pour des rampants dont la longueur de projection horizontale n'excède pas 12 m pour :

Tuiles à emboîtement à pureau plat, Norme française NF P 31-203-1-1 (NF D.T.U. 40.211)

Pentes mini HP 10 Solaire							
sans écran	Zone I	Zone II	Zone III	avec écran	Zone I	Zone II	Zone III
Protégée	45%	50%	55%	Protégée	40%	45%	45%
Normale	50%	55%	65%	Normale	45%	55%	55%
Exposée	65%	75%	85%	Exposée	55%	65%	75%

Rappel du DTU 40.211 pour tuiles Grand moule

**3 - PRESCRIPTION TECHNIQUES GENERALES**

**3.1 – Installation Photovoltaïque**

L'installation d'un « Kit photovoltaïque » avec les tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS assure la parfaite étanchéité et la mise hors d'eau du bâtiment en permet la production de courant continu transformé en courant alternatif par l'intermédiaire d'un ou plusieurs onduleurs, pour :

- Autoconsommation sans réinjection du courant sur le réseau
- Autoconsommation avec vente de surplus ;
- Vente totale du courant réinjecté sur le réseau ;

### **3.2 - Qualification des entreprises**

De manière générale, l'installation photovoltaïque étant soumise au domaine de la basse tension (BT) en courant continu, le personnel employé pour la mise en œuvre d'une installation photovoltaïque de type **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS devra être qualifié et habilité pour les travaux.

Cette qualification dispensée par le centre de formation EDILIANS sanctionne les acquis théorique et pratique spécifiquement adaptés au traitement de l'étanchéité en tuiles photovoltaïque et raccordement de points singuliers en petits éléments de couverture. Cette qualification peut le cas échéant être complétée, dans le cadre d'un programme de formation adapté, d'une formation Habilitation BP dispensée par l'organisme de formation partenaire d'EDILIANS.

L'entreprise, peut également, le cas échéant, bénéficier d'une qualification complémentaire pour les travaux d'installation photovoltaïque de type QUALI'PV BAT.

### **3.3 - Mise en œuvre des tuiles photovoltaïques HP10 Solaire**

La couverture que constituent les installations photovoltaïques **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS doit assurer une étanchéité parfaite du bâtiment et respecter les règlements « neige et vent » en vigueur au lieu d'implantation.



L'installation de modules photovoltaïques **HP10 Solaire** se matérialise généralement sous forme d'un kit photovoltaïque commercialement appelé EVOLU'KIT, ou "tuiles photovoltaïques **HP10 Solaire** " fixées sur les liteaux support de la couverture et pouvant atteindre une puissance de 9 KWc.

Les tuiles photovoltaïques **HP10 Solaire** comportent, sur le support terre cuite, des pièces d'étanchéité nécessaires aux passages des câbles, tels que les tôles aluminium au droit du recouvrement des tuiles.

L'adéquation des modules photovoltaïques tels que les tuiles **HP10 Solaire** avec les tuiles HP10 sera conforme au Dossier Technique décrit dans l'avis technique en vigueur.

Le principe de ventilation haute et basse de la sous face des tuiles **HP10 Solaire** doit être conforme aux prescriptions du DTU série 40.211 ainsi qu'à l'avis technique d'EDILIANS se rapportant aux tuiles **HP10 Solaire**.

L'étanchéité des tuiles photovoltaïques **HP10 Solaire** est réalisée par le support terre cuite pour les tuiles photovoltaïques "HP10 Solaire ".

L'adjudicataire du présent lot veillera à ce que les eaux pluviales soient correctement évacuées des tuiles photovoltaïques **HP10 Solaire**. En particulier, il veillera à ce que les câbles et les abergements périphériques ne gênent pas les écoulements et ne soient pas source d'accumulation de déchets.

### **3.4 – Fixation des tuiles photovoltaïques HP10 Solaire**

D'un point de vue général, l'entreprise mandatée devra prendre toutes les mesures et dispositions nécessaires afin d'éviter le glissement des tuiles **HP10 Solaire** de la gamme Solaire EDILIANS, pour s'opposer à leur soulèvement sous l'effet des actions du vent sur la couverture.

En effet, la vitesse et la pression du vent sur la construction, dépend de la taille, de la forme et des propriétés dynamiques de la construction. Lorsque le vent balaye de larges surfaces de la construction, des forces de frottement non négligeables peuvent se développer.

Pour cela, l'entrepreneur devra, lorsque les documents techniques tels que les DTU 40.21 et 40.211 et le cas échéant aux DTA en cours de validité 5.1/17-2538\_V2 ou 5.1/15-2460\_V1 ou « Règles professionnelles pour la pose à faible pente des tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief » prescrivent une densité minimale de fixations, multiplier par deux la densité minimale de fixations des tuiles **HP10 Solaire**.

Cette fixation, lorsqu'elle est requise dans les conditions définies ci-avant, s'effectue par l'intermédiaire des trous pré-perçages avec emploi de vis bois L 35 et Ø 4.5 - équipées de rondelles d'étanchéité pour le support terre cuite de droite et un crochet harpon pour le support terre cuite de gauche permettant la tenue au vent et soulèvement des tuiles.

Dans tous les cas de figures, l'entrepreneur devra, en périphérie du champ photovoltaïque **HP10 Solaire**, **fixer toutes les tuiles et accessoires Terre Cuite**.

### **3.5 – Ventilation de la couverture en tuiles HP10 Solaire**

L'entreprise devra obligatoirement veiller à assurer la ventilation de la sous-face des tuiles **HP10 Solaire** EDILIANS et de leur support.

Cet espace à ventiler sous couverture est constitué :

- Par la lame d'air d'épaisseur minimale 20 mm contenue entre, d'une part la sous-face des liteaux support de couverture, et, d'autre part la face supérieure de l'écran disposé sous rampant.

L'entreprise devra vérifier que l'ensemble des sections totales des orifices de ventilation doivent être réparties pour moitié entre partie basse des versants et, pour l'autre moitié en partie haute au voisinage du faîtage.

#### 3.5.1 - DISPOSITIONS PARTICULIERES ET ACCESSOIRES DESTINES A LA VENTILATION SOUS COUVERTURE

D'une manière générale, les jeux entre les tuiles de la gamme Tuiles Terre Cuite EDILIANS mises en œuvre en périphérie du champ Photovoltaïque **HP10 Solaire** EDILIANS ne permettant pas la ventilation suffisante, celle-ci doit être assurée par une entrée d'air en partie basse et une sortie d'air en partie haute de la couverture, au moyen :

##### En faîtage :

- de closoirs de ventilation linéaire de faîtages rigides ou souples de la gamme accessoires fonctionnels d'EDILIANS.
- de tuiles de ventilation spécifiquement étudiées pour le modèle de tuiles de la gamme Tuiles Terre Cuite EDILIANS, disposées en quinconce sur une ligne haute et une ligne basse.

##### En égout :

- de liteaux ventilés simples ou liteaux ventilés avec peigne d'EDILIANS
- de tuiles de ventilation spécifiquement étudiées pour le modèle de tuiles de la gamme Tuiles Terre Cuite EDILIANS, disposées en quinconce sur une ligne haute et une ligne basse.

### **3.6 - Raccordements électriques des tuiles HP10 Solaire**

Chaque tuile photovoltaïque **HP10 Solaire** EDILIANS fait l'objet d'un contrôle qualité et possède une fiche numérotée d'identification de test performance.

Les laminés associés à leur châssis Terre Cuite sont certifiées d'une classe d'application A selon la norme NF EN 61730, jusqu'à une tension maximum de 600V DC et sont ainsi considérées comme répondant aux prescriptions de la classe de sécurité électrique II jusqu'à 600V DC.

Les connexions électriques des tuiles **HP10 Solaire** seront réalisées de manière à éviter tout faux contact et tout risque de déconnexion en veillant à mettre en place toutes les protections nécessaires pour éviter leur endommagement.

Le cheminement des câbles électriques ainsi que leur fixation et celle des autres éléments seront réalisés de manière à s'intégrer au mieux aux bâtiments concernés, tout en cherchant à réduire les longueurs.

Les câbles électriques utilisés ont une tenue en température ambiante de – 40 °C à 90 °C et peuvent être mis en œuvre jusqu'à une tension de 1 000 V en courant continu, ce qui permet d'assurer une bonne aptitude à l'emploi des câbles électriques de l'installation.

Aucun câble ne devra cheminer directement sur une paroi ou sur le sol, mais devra être systématiquement fixé dans un chemin de câble / goulotte / gaines.

L'ensemble des câbles de liaison utilisés répondra aux normes en vigueur énoncées chapitre 2 (cf 2 - PRESCRIPTION COMMUNES).

Leur section individuelle sera déterminée suivant les règles de la NF C-15 100 et UTE C-15 712-1, en prêtant une attention particulière aux contraintes de chute de tension (optimisation technicoéconomique).

Chaque tuile photovoltaïque **HP10 Solaire** EDILIANS sera reliée à une autre tuile photovoltaïque **HP10 Solaire** pour créer une branche (chaîne) de modules. L'ensemble des branches des tuiles **HP10 Solaire** sera dimensionné pour être relié à un onduleur.

Les connecteurs utilisés (*entre tuiles HP10 Solaire et pour les connexions entre séries de tuiles HP10 Solaire et vers l'onduleur*), ayant un indice de protection IP 67, sont des connecteurs débrochables au moyen d'un outil permettant un bon contact électrique entre chacune des polarités et assurant également une protection de l'installateur contre les risques de chocs électriques.

L'utilisation de rallonges électriques spécifiques (*pour les connexions éventuelles entre modules, entre séries de modules et vers l'onduleur, ...*) équipées de connecteurs de même fabricant, même type et même marque, permet d'assurer la fiabilité du contact électrique entre les connecteurs.

Compte tenu de la nature Terre Cuite du support du laminé des tuiles **HP10 Solaire**, non conducteur, la continuité équipotentielle des masses du champ photovoltaïque n'est pas requise.

Une étude de dimensionnement ainsi qu'un plan d'implantation et de câblage est réalisé par le Bureau d'étude d'EDILIANS avant exécution des travaux par l'entreprise.

Toutefois, l'entreprise adjudicatrice du lot pourra réaliser lui-même cette étude de dimensionnement de l'installation photovoltaïque par l'intermédiaire du site internet EDILIANS ou par tout moyen à sa convenance et pourra le cas échéant, s'il le souhaite, faire contrôler la pertinence de son étude par le Bureau d'étude d'EDILIANS.

### **3.7 - Onduleurs - Circuit DC / AC et coupure d'urgence**

Le raccordement au réseau de distribution ERDF se fera par l'intermédiaire d'un ou plusieurs onduleurs ou micro-onduleurs.

Ils seront conformes aux normes VDE 0126-1-1, NF EN 61727, IEC 61683, et NF EN 61000. Ils intégreront notamment une fonction d'arrêt automatique sur disparition réseau, conforme aux spécifications ERDF.

Les caractéristiques des convertisseurs d'énergie seront adaptées aux chaînes de tuiles photovoltaïques **HP10 Solaire** EDILIANS. La tension DC de chaque chaîne de tuile solaire Max devra être supérieur à la tension de démarrage du convertisseur d'énergie et inférieure à la tension max admissible par ce dernier.

Les convertisseurs d'énergie (onduleurs ou micro onduleur) faisant parti du « kit photovoltaïque » garantissent un degré de protection IP 65 et seront installés à l'abri du rayonnement solaire direct et de la pluie directe et sont pour les micro-onduleurs adaptés à une installation en toiture ou dans les combles. Les onduleurs dit « onduleurs centralisés » sont adaptés à une installation dans un garage.

Côté DC, suivant les caractéristiques de l'installation **HP10 Solaire** EDILIANS, le champ photovoltaïque sera protégé par disjoncteur unipolaire ou coupe-circuit unipolaire. Le coffret comportera un parafoudre type 2 débrochable  $U_{cpv} \geq 1\ 000\ V$ .

Côté DC et seulement pour les installations avec onduleurs, chaque chaîne photovoltaïque sera protégée par un coffret électrique équipé d'un sectionneur DC dimensionné en tension et en courant, en fonction du nombre de tuiles **HP10 Solaire** en série et ou en parallèle.

Des parafoudres sont disponibles en option sur demande auprès du bureau d'étude.

Côté AC :

- Pour les installations inférieures à 2KWc la protection sera réalisée par un disjoncteur différentiel 30mA Haute immunité (20A ou 10A). La section de câble en sortie de l'onduleur est de 2.5mm<sup>2</sup>
- Pour les installations supérieures à 2KWc, la protection sera réalisée par un disjoncteur différentiel 300mA. Ces disjoncteurs seront à intégrer dans le tableau électrique habitation ou, en option, livrés dans des coffrets électriques.

Quelques soit l'installation du champ photovoltaïque **HP10 Solaire** EDILIANS, l'entreprise adjudicatrice devra mettre en place conformément au guide UTE C15 712-1, côté DC et côté AC, la signalétique avec les pictogrammes prévu à cet effet.

### **3.8 - Mise en service de l'installation et maintenance**

Pour la mise en route de l'installation photovoltaïque, l'entreprise du présent lot se référera aux prescriptions du fabricant et procédera à la vérification du bon fonctionnement des différents éléments de l'installation.

L'entreprise est tenue d'effectuer tous les essais, réglages et contrôles nécessaires, pour justifier du bon fonctionnement de ses installations, pour la date de réception, afin d'obtenir les certificats d'homologation de l'ensemble de ses installations, et, certificats Consuel pour les installations électriques, obligatoire pour les kits supérieurs à 3KWc.

Chaque kit photovoltaïque est livré avec un dossier technique propre à l'installation et un guide utilisateur indiquant la maintenance à réaliser. Ces documents seront à remettre à l'utilisateur final.

## **4 - DESCRIPTIF PRODUITS**

### **4.1 – Caractéristique des tuiles photovoltaïques HP10 Solaire EDILIANS**

Les tuiles photovoltaïques **HP10 Solaire** seront installées sur la toiture en tuiles terre cuite HP10, et répondrons aux spécifications techniques principales suivantes :

Afin de réduire l'impact visuel de l'intégration des tuiles photovoltaïques **HP10 Solaire** dans la toiture, le Laminé Verre / Tedlar, monté sur le châssis aluminium anticorrosion, est disponible en deux coloris différents :

- Noir : **EDILIANS- IS 30 M 6**
- Rouge : **EDILIANS- IS 19 M 6 R-in**

#### Laminés 6 cellules :

Conditions STC	<b>EDILIANS- IS 30 M 6</b>	<b>EDILIANS- IS 19 M 6 R-in</b>
Puissance pmpp	29Wp (+/-5%) ou 30Wp (-8% / +1,5%)	19Wp (+/-9%)
Nb cellules -Technologie	6 cellules PERC – Silicium Monocristallin / 5 Bus Bar	
Coloris Cellules et Verre	Noir, verre transparent, épaisseur 3,2mm	Verre rouge, épaisseur 3,2mm
Coloris fond	Backsheet Noir	
Connectique	STAUBLI MC4; PV-KST4/xy-UR and PV-KBT4/xy-UR	
Certification	IEC61215-1-2016 / IEC61215-1-1-2016 / IEC6125-2-2016 / IEC 61730-1-2016 / IEC61730-2-2016	
Charge maxi (coef 1,5)	Neige 5400Pa / Vent: 2400Pa	
Class / Tension max syst / Courant inverse (Irm)	Class II / 600 V / 12A	
Temp. Fonctionnement / NMOT	63° C / -40°C à 85°C	
Tensions (Voc / Vmpp) +/-5%	Voc: 4 V / Vmpp: 3,2 V	Voc: 4,1 V / Vmpp: 3,3 V
Courants (Isc / Imp) +/-5%	Isc: 9,5 A / Imp: 8,9 A	Isc: 6,9 A / Imp: 5,75 A
Coefficients thermiques Isc : Voc : Pmpp :	$\alpha$ : 0,0452 %/°C $\beta$ : -0,2771 %/°C $\gamma$ : -0,3910 %/°C	
Garanties	97% la première année 80% linéaire sur 25 ans	

#### 4.2 – Caractéristiques mécaniques des tuiles photovoltaïques HP10 Solaire EDILIANS

##### Tuiles photovoltaïques HP10 Solaire EDILIANS pour Laminé 6 cellules

Caractéristiques Mécaniques	Rhôna Solaire	Alpha Solaire	HP10 Solaire
Dimensions hors tout L x l	472 x 586mm	455 x 580 mm	471 x 574 mm
Pureau : Longitudinal / Transversal	365 – 390 mm / 552 mm	355– 370 mm / 540 mm	360 – 376 mm / 536 mm
Pente mini : Identique à la tuile de couverture dans la limite de :	19%	35%	40%
Poids	10,5 Kg environ		
Nombre tuiles au m <sup>2</sup>	4,7 à 5 / m <sup>2</sup>	5,2 à 5,5 / m <sup>2</sup>	5 À 5,2 / m <sup>2</sup>
Pose	Joints Droits Joint croisés	Joint droit (2 lignes max) Joints croisés	
Charpente	Bois		
Garantie étanchéité	30 ans sur toiture neuve EDILIANS		

#### 4.3 – Prestation de fournitures et pose d'un champ photovoltaïque EDILIANS

L'entreprise adjudicatrice procédera à l'installation d'un champ photovoltaïque **HP10 Solaire** en intégration en toiture par la mise en œuvre de modules photovoltaïques composé d'un kit photovoltaïque **HP10 Solaire** qui comprend :

- la pose et le raccordement des tuiles photovoltaïques **HP10 Solaire** .
- les rallonges inter tuiles par câbles solaire anti-UV double isolation 4 mm<sup>2</sup> connectiques MC4

- les rallonges vers le coffret DC et Convertisseur d'énergie (Onduleurs ou micro onduleur) par câbles solaire anti-UV double isolation 4 mm<sup>2</sup> connectiques MC4 coté tuiles solaire, et connectiques SUNCLIX coté coffret(s) DC et onduleur(s).
- le(s) convertisseur(s) d'énergie (onduleur(s) ou micro onduleur(s)) comprenant raccordement à la terre, suivant l'étude établit par le Bureau d'étude d'EDILIANS.
- les protections AC et DC
- la signalisation Photovoltaïque sous forme de sticker
- un dossier technique propre à l'installation
- un guide utilisateur indiquant la maintenance à réaliser