Territoire d'énergie Ardèche
283, Chemin d'Argevillières
BP 616
07006 - Privas

Marché public de travaux

Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux

du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07)

Procédure adaptée

En application de l'article R. 2123-1, 1° du code de la commande publique

---

Acte d'Engagement (A.E.)

SOMMAIRE

Article 1. Identification de l'acheteur 3
Article 2. Contractant 3
Article 3. Étendue du marché public 4
Article 4. Prix 4
Article 5. Durée et/ou Délais d'exécution du marché public 5
Article 6. Paiement 5
Article 7. Avance 5
Article 8. Signature du marché ou de l'accord-cadre 6
Article 9. Acceptation de l'offre par le maître d'ouvrage 6
Article 10. Notification du marché au titulaire (date d'effet du marché) 6
Article 11. Nantissement ou cession de créances 7
ANNEXE 1 – DESIGNATION DES MEMBRES DU GROUPEMENT ET REPARTITION DES PRESTATIONS 8

ARTICLE 1. IDENTIFICATION DE L'ACHETEUR

Raison sociale	Territoire d'énergie Ardèche
Adresse	283, Chemin d'Argevillières BP 616 07006 - Privas
Adresse électronique	accueil07@territoiredenergieardeche.com
Numéro de téléphone	04.75.66.38.90
Signataire du marché	Patrick COUDENE Président
Contact pour les renseignements concernant le nantissement ou la cession de créances	_____ _____
Comptable assignataire	Service de gestion comptable de Privas

ARTICLE 2. CONTRACTANT

Après avoir pris connaissance des pièces constitutives du marché public indiquées à l'article « documents contractuels » du cahier des clauses administratives particulières qui fait référence au CCAG Travaux et conformément à leurs clauses et stipulations sans modification aucune ;

☐ Le signataire (Candidat individuel),

M/Mme	
Agissant en qualité de	

☐ m'engage sur la base de mon offre et pour mon propre compte,

Nom commercial et dénomination sociale	
Adresse	
Adresse électronique	
Numéro de téléphone	
Télécopie	
Numéro de SIRET	
Code APE	
Numéro de TVA intracommunautaire	

☐ engage la société ..... sur la base de son offre,

Nom commercial et dénomination sociale	
Adresse	
Adresse électronique	
Numéro de téléphone	

Télécopie	
Numéro de SIRET	
Code APE	
Numéro de TVA intracommunautaire	

☐ Le mandataire (Candidat groupé),

M/Mme	
Agissant en qualité de	

,désigné mandataire :

☐ du groupement solidaire ☐ solidaire du groupement conjoint ☐ non solidaire du groupement conjoint

Nom commercial et dénomination sociale	
Adresse	
Adresse électronique	
Numéro de téléphone	
Télécopie	
Numéro de SIRET	
Code APE	
Numéro de TVA intracommunautaire	

S'engage, au nom des membres du groupement, sur la base de l'offre du groupement à exécuter, sans réserve, les prestations demandées dans les conditions définies ci-après ;

L'offre ainsi présentée n'est valable toutefois que si la décision d'attribution intervient dans un délai de 120 jours à compter de la date limite de réception des offres fixée par le règlement de la consultation.

ARTICLE 3. ÉTENDUE DU MARCHE PUBLIC

Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07).

ARTICLE 4. PRIX

L'ensemble des prestations du marché public concerné par cet acte d'engagement sera rémunéré :

Montant hors taxe	Euros
TVA (taux de ..... %)	Euros
Montant TTC	Euros
Soit en lettres	Euros

ARTICLE 5. DUREE ET/OU DELAIS D'EXECUTION DU MARCHE PUBLIC

Durée :
Le marché est conclu pour une durée de 3 mois.

La durée du marché commence à courir à partir de la date de commencement qui sera définie par ordre de service.

Délai d'exécution :
Le délai d'exécution est égal à la durée du marché.

ARTICLE 6. PAIEMENT

La personne publique contractante se libèrera des sommes dues au titre du présent marché en faisant porter le montant au crédit du ou des comptes suivants[1] :

Ouvert au nom de	
Pour les prestations suivantes	
Domiciliation	
Code banque	
Code guichet	
N° de compte	
Clé RIB	
IBAN	
BIC	

En cas de groupement solidaire, le paiement est effectué sur :

☐ un compte unique ouvert au nom du mandataire;

☐ les comptes de chacun des membres du groupement suivant les répartitions indiquées en annexe du présent document.

ARTICLE 7. AVANCE

Je renonce au bénéfice de l'avance :

Candidat individuel ou co-traitant 1 (mandataire)	☐ OUI ☐ NON
Cotraitant 2	☐ OUI ☐ NON
Cotraitant 3	☐ OUI ☐ NON
Cotraitant 4	☐ OUI ☐ NON
Cotraitant 5	☐ OUI ☐ NON

NOTA : Si aucune case n'est cochée le maître d'ouvrage considérera l'avance comme refusée.

[1] *Joindre un ou des relevé(s) d'identité bancaire ou postal.*

ARTICLE 8. SIGNATURE DU MARCHE OU DE L'ACCORD-CADRE

Nom, prénom et qualité du signataire (*)	Lieu et date de signature	Signature

(*) Le signataire doit avoir le pouvoir d'engager la personne qu'il représente.

ARTICLE 9. ACCEPTATION DE L'OFFRE PAR LE MAITRE D'OUVRAGE

Est acceptée la présente offre pour valoir marché.

Nom, prénom et qualité du signataire	Lieu et date de signature	Signature

Elle est complétée par les annexes suivantes[2] :

☐ Annexe n°… relative à la présentation d'un sous-traitant (ou DC4) ;

☐ Annexe n°… relative à la désignation et répartition des cotraitants en cas de groupement

☐ Annexe n°… relative aux demandes de précisions ou de compléments sur la teneur des offres (ou OUV6) ;

☐ Annexe n°… relative à la mise au point du marché (ou OUV11) ;

☐ Autres annexes (A préciser) :

ARTICLE 10. NOTIFICATION DU MARCHE AU TITULAIRE (DATE D'EFFET DU MARCHE)

<u>En cas de remise contre récépissé :</u>
Le titulaire signera la formule ci-dessous :
« Reçu à titre de notification une copie du présent marché »

A	
Le	
Signature	

<u>En cas d'envoi via le profil acheteur :</u>
Coller ci-dessous l'avis de réception électronique, valant date de notification du marché.

[2] *Cocher la case correspondante*

Collez ICI

ARTICLE 11. NANTISSEMENT OU CESSION DE CREANCES

☐ **Certificat de cessibilité établi**

A	
Le	
Signature	

OU

☐ **Copie délivrée en unique exemplaire** pour être remise à l'établissement de crédit en cas de cession ou de nantissement de créance de :

1 ☐ La totalité du marché dont le montant est de *(indiquer le montant en chiffres et en lettres)* :	
2 ☐ La totalité du bon de commande n°….. afférent au marché *(indiquer le montant en chiffres et lettres)* :	
3 ☐ La partie des prestations que le titulaire n'envisage pas de confier à des sous-traitants bénéficiant du paiement direct, est évaluée à *(indiquer en chiffres et en lettres)* :	
4 ☐ La partie des prestations devant être exécutée par …….. et évaluée à *(indiquer le montant en chiffres et en lettres)* :	

A	
Le	
Signature	

ANNEXE 1 – DESIGNATION DES MEMBRES DU GROUPEMENT ET REPARTITION DES PRESTATIONS

DÉSIGNATION DE L'ENTREPRISE	PRESTATIONS CONCERNÉES	MONTANT H.T.	TAUX T.V.A.	MONTANT T.T.C.
Mandataire : OUI / NON Dénomination sociale : SIRET : ……Code APE…… N° TVA intracommunautaire : Adresse :				
Mandataire : OUI / NON Dénomination sociale : SIRET : ……Code APE…… N° TVA intracommunautaire : Adresse :				
Mandataire : OUI / NON Dénomination sociale : SIRET : ……Code APE…… N° TVA intracommunautaire : Adresse :				
Mandataire : OUI / NON Dénomination sociale : SIRET : ……Code APE…… N° TVA intracommunautaire : Adresse :				
Mandataire : OUI / NON Dénomination sociale : SIRET : ……Code APE…… N° TVA intracommunautaire : Adresse :				
	TOTAL :			

Territoire d'énergie Ardèche
283, Chemin d'Argevillières
BP 616
07006 - Privas

Marché public de travaux

Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux

du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07)

Procédure adaptée

Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.)

SYNTHÈSE DU CONTRAT	
	Marché public de travaux Objet : Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07)
	Maître d'ouvrage : Territoire d'énergie Ardèche 283, Chemin d'Argevillières BP 616 07006 - Privas
	Le marché n'inclut pas de considérations environnementales.
	Le marché n'inclut pas de considérations sociales.
	Marché passé en procédure adaptée, en application de l'article R. 2123-1, 1° du code de la commande publique. CCAG applicable au marché public : CCAG Travaux.
	SYDEO, 2 Route du Barrage – ZI le Paty à Le Pouzin (07250)
	Le marché n'est pas alloti.
	La durée du marché est de 3 mois. Le marché ne prévoit aucune reconduction.
	Le marché est à partie forfaitaire et partie unitaire.
	Le marché est actualisable.
	Tranches : Sans objet Prestations similaires : Sans objet
	Le marché n'est pas réservé à une profession particulière.

SOMMAIRE

PARTIE 1. PREAMBULE 5

PARTIE 2. DISPOSITIONS GENERALES 6

ARTICLE 1. REPRESENTANT DU MAITRE D'OUVRAGE 6
ARTICLE 2. OBJET ET DECOMPOSITION DU MARCHE PUBLIC 6
ARTICLE 3. DUREE 6
ARTICLE 4. TRANCHES ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
ARTICLE 5. DOCUMENTS CONTRACTUELS 7
ARTICLE 6. ASSURANCES 7
ARTICLE 7. INTERVENANTS 7
7.1. SOUS-TRAITANCE 7
7.2. GROUPEMENT D'OPERATEURS ECONOMIQUES 8
7.3. MAITRE D'ŒUVRE ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

PARTIE 3. PRIX ET MODALITES DE PAIEMENT 9

ARTICLE 8. CARACTERISTIQUES DES PRIX DU MARCHE PUBLIC 9
8.1. MODALITES DE FIXATION DES PRIX 9
8.2. VARIATION DES PRIX 9
ARTICLE 9. AVANCE 9
ARTICLE 10. RETENUE DE GARANTIE 9
ARTICLE 11. MODALITES DE PAIEMENT 9
11.1. DELAI DE PAIEMENT 9
11.2. MODALITES DE REGLEMENT DES COMPTES 10
11.3. FACTURATION 10

PARTIE 4. MODALITES D'EXECUTION 12

ARTICLE 12. MODALITES DE COMMUNICATION ENTRE LES PARTIES 12
ARTICLE 13. MODALITES D'EXECUTION DES TRAVAUX 12
13.1. MATERIAUX ET PRODUITS 12
13.2. PREPARATION DES TRAVAUX 13
13.3. GESTION DU CHANTIER 13
ARTICLE 14. DEVELOPPEMENT DURABLE 14
ARTICLE 15. PRESTATIONS SIMILAIRES ET MODIFICATIONS 14
ARTICLE 16. PROPRIETE INTELLECTUELLE 14
16.1. REGIME DES DROITS DE PROPRIETE INTELLECTUELLE 14

PARTIE 5. CONSTATATION DE L'EXECUTION, GARANTIE ET MAINTENANCE 15

ARTICLE 17. RECEPTION 15
ARTICLE 18. DELAI DE GARANTIE 15
ARTICLE 19. CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX 15

PARTIE 6. CLAUSES DIVERSES 16

ARTICLE 20. OBLIGATION DU TITULAIRE CONCERNANT LES DONNEES PERSONNELLES 16
ARTICLE 21. CLAUSES TYPES POUR LA MISE EN ŒUVRE DES OBLIGATIONS D'EGALITE ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

PARTIE 7. DEFAILLANCE DANS L'EXECUTION 18

ARTICLE 22. PENALITES ET PRIMES 18
ARTICLE 23. CAS DE RESILIATION 18
ARTICLE 24. LITIGES ET DIFFERENDS 18

PARTIE 8. DEROGATIONS AU CCAG 19

ANNEXE 1 - CONTRAT DE PROTECTION DES DONNEES PERSONNELLES..... 20

PARTIE 1. PREAMBULE

Législation applicable

Ce marché est conclu en application du Code de la commande publique et de l'Arrêté du 30 mars 2021 portant approbation du Cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de travaux.

L'acheteur désigne le "maître d'ouvrage" pour le compte duquel les travaux sont exécutés dans le cadre du marché.

Le règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données, et abrogeant la directive 95/46/CE est d'application.

PARTIE 2. DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 1. REPRESENTANT DU MAITRE D'OUVRAGE

L'exécution des travaux se déroule sous le contrôle du représentant du maître d'ouvrage :

Nom : Monsieur Patrick COUDENE
Adresse : Territoire d'énergie Ardèche, 283, Chemin d'Argevillières, BP 616, 07006 Privas
Téléphone : 04.75.66.38.90

ARTICLE 2. OBJET ET DECOMPOSITION DU MARCHE PUBLIC

Objet des travaux : Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07).

Le SYDEO, Service Public de l'Eau Cœur d'Ardèche, est un service public de distribution d'eau potable. C'est un Syndicat Mixte Fermé qui assure la production et la distribution de l'eau potable sur un territoire de 35 communes.

Le siège social du SYDEO est implanté 2 Route du Barrage – ZI le Paty à Le Pouzin (07250).

Ses locaux actuels datent de 1997 et se composent d'un bâtiment administratif et d'un bâtiment technique.

Le projet de restructuration et d'extension de ces locaux permettra de regrouper tous les services dans un même lieu.

Le bâtiment se composera de 3 parties organisées autour d'un hall central :

- Un pôle administratif composé de bureaux dans le bâtiment existant ;
- Un pôle technique avec un entrepôt de stockage de pièces détachées pour les interventions sur site et un espace agents de terrain avec des postes de travail pour le suivi des interventions ;
- Un pôle réception autour du hall d'entrée avec une grande salle de réunion divisible en 2 par une cloison mobile.

Le projet consiste à équiper les toitures des locaux du SYDEO comprenant l'atelier (toitures acier) et les bureaux (toitures béton) d'une centrale de production photovoltaïque raccordée en autoconsommation, d'une puissance de 96 kWc.

Lieu d'exécution : SYDEO, 07250 Le Pouzin.

ARTICLE 3. DUREE

Durée :
Le marché est conclu pour une durée de 3 mois.

La durée du marché commence à courir à partir de la date de commencement qui sera définie par ordre de service.

Délai d'exécution :
Le délai d'exécution est égal à la durée du marché.

ARTICLE 4. DOCUMENTS CONTRACTUELS

Par dérogation à l'article 4.1 du CCAG travaux, les documents contractuels prévalent dans l'ordre de priorité ci-dessous.

- L'acte d'engagement (AE) et ses éventuelles annexes financières
- La Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)
- Le mémoire technique
- Le programme ou le calendrier détaillé d'exécution des travaux établi conformément aux dispositions de l'article 28.2 du CCAG travaux et comportant les dates de début et de fin des travaux
- Le cahier des clauses administratives particulières (CCAP) ou tout autre document qui en tient lieu et ses éventuelles annexes
- Le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) ou tout autre document qui en tient lieu et ses éventuelles annexes
- Le Cahier des Clauses Administratives Générales applicable aux marchés de travaux (CCAG Travaux) (*)
- Le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicable aux prestations, objet du marché (*)

(*) Ces documents sont des documents généraux que le titulaire peut se procurer sur le site internet de la Direction des Affaires Juridiques du Ministère chargé de l'économie.

ARTICLE 5. ASSURANCES

Le titulaire contracte les assurances couvrant sa responsabilité en matière d'accidents de travail. Le titulaire contracte également les assurances couvrant sa responsabilité civile, pour les dommages matériels et corporels pouvant être causés au maître d'ouvrage et aux tiers lors de l'exécution du marché.

Le titulaire justifiera qu'il a souscrit ces contrats d'assurances, au moyen d'une attestation en cours de validité, précisant l'étendue de la responsabilité garantie.

A tout moment durant l'exécution du marché, le titulaire produit cette attestation, dans un délai de quinze jours à compter de la réception de la demande du maître d'ouvrage.

Assurance de responsabilité civile décennale :
Conformément aux dispositions de l'article 8.1.2 du CCAG Travaux, le titulaire doit contracter une assurance de responsabilité décennale même dans le cas où les ouvrages de construction relèvent de l'article L. 243-1-1 du code des assurances.

Assurances du maître d'ouvrage :
Les assurances suivantes sont contractées par le maître d'ouvrage : tous risques chantiers, dommages-ouvrages, responsabilité civile du maître d'ouvrage ou un contrat collectif de responsabilité décennale (CCRD).

ARTICLE 6. INTERVENANTS

6.1. Sous-traitance

Présentation d'un sous-traitant

Le titulaire du marché peut, sous sa responsabilité, sous-traiter uniquement l'exécution de certaines parties du marché, conformément aux articles L. 2193-1 à L. 2193-14 et R. 2193-1 à R. 2193-22 du code de la commande publique. Ainsi, la sous-traitance totale du marché est interdite.

Modalités d'acceptation du sous-traitant et d'agrément des conditions de paiement

Le titulaire doit préalablement obtenir du maître d'ouvrage l'acceptation de chaque sous-traitant et l'agrément de ses conditions de paiement. Ces deux formalités exigées doivent être constatées par un acte spécial signé par l'acheteur et par le titulaire, pouvant prendre la forme du formulaire DC4.

La demande doit contenir :

- la nature des prestations sous-traitées ;
- le nom, la raison ou la dénomination sociale et l'adresse du sous-traitant proposé ;
- le montant maximum des sommes à verser au sous-traitant ;
- les conditions de paiement prévues au projet de contrat de sous-traitance et, le cas échéant, les modalités de variation des prix ;
- le cas échéant, les capacités du sous-traitant sur lesquelles le titulaire s'appuie ;
- une déclaration attestant que le sous-traitant n'est pas placé dans un des cas d'exclusion de la procédure de passation mentionné au chapitre Ier du titre IV du code de la commande publique ;
- l'exemplaire unique ou le certificat de cessibilité ou une attestation ou une main levée du bénéficiaire de la cession ou du nantissement de créance afin d'établir qu'aucune cession ni aucun nantissement de créance résultant du marché ne font obstacle au paiement direct du sous-traitant.

Le titulaire qui recourt à la sous-traitance des prestations du marché, sans avoir au préalable obtenu du maître d'ouvrage l'acceptation du sous-traitant et l'agrément de ses conditions de paiement encourt la résiliation du marché à ses torts exclusifs.

Paiement direct des sous-traitants

Lorsque le montant du contrat de sous-traitance est égal ou supérieur à 600 euros TTC, le sous-traitant qui a été accepté et dont les conditions de paiement ont été agréées est payé directement par l'acheteur, pour la partie du marché dont il assure l'exécution.

6.2. Groupement d'opérateurs économiques

Si le groupement titulaire du marché est conjoint, chaque membre du groupement s'engage à exécuter les prestations qui sont susceptibles de lui être attribuées dans le marché.

Si le groupement titulaire du marché est solidaire, chacun des opérateurs économiques membres du groupement est engagé financièrement pour la totalité du marché.

Si le titulaire est un groupement conjoint, le mandataire du groupement est solidaire, pour l'exécution du marché public, de chacun des membres du groupement pour ses obligations contractuelles à l'égard de l'acheteur.

PARTIE 3. PRIX ET MODALITES DE PAIEMENT

ARTICLE 7. CARACTERISTIQUES DES PRIX DU MARCHE PUBLIC

7.1. Modalités de fixation des prix

La rémunération du présent marché se fait sur la base d'une partie forfaitaire et d'une partie unitaire.

Les prestations pour lesquelles un prix forfaitaire s'applique, quelles que soient les quantités commandées ou exécutées, sont les prestations identifiées par le maître d'ouvrage au sein de la décomposition du prix global et forfaitaire.
Les prestations pour lesquelles un prix unitaire s'applique sont les prestations identifiées par le maître d'ouvrage dans le bordereau des prix.

7.2. Variation des prix

Les prix sont fermes.

ARTICLE 8. AVANCE

L'option A du CCAG Travaux est retenue.

Une avance est accordée au titulaire à hauteur de 5% du montant initial de la tranche.

Le remboursement de l'avance débute lorsque 65% des prestations sont réalisées.

Le remboursement de l'avance s'impute sur les sommes dues au titulaire par précompte sur les sommes dues à titre d'acomptes ou de règlement partiel définitif ou de solde.

Toutefois, le titulaire peut refuser le versement de l'avance.

ARTICLE 9. RETENUE DE GARANTIE

La garantie de parfait achèvement suivante est exigée :
Garantie de parfait achèvement: retenue de garantie de 5% du montant initial du marché (taxes comprises) prélevée par fractions sur chacun des acomptes. La retenue de garantie peut être remplacée par une garantie à première demande ou, si l'acheteur ne s'y oppose pas, par une caution personnelle et solidaire dans les conditions prévues aux articles R. 2191-36 à R. 2191-41 du code de la commande publique.

Les établissements ayant accordé leur caution ou leur garantie à première demande sont libérés un mois au plus tard après l'expiration du délai de garantie. En cas de réserves, les conditions prévues à l'article R. 2191-42 du code de la commande publique sont d'application.

ARTICLE 10. MODALITES DE PAIEMENT

10.1. Délai de paiement

Le délai global de paiement ne pourra excéder 30 jours calendaires. Le point de départ du délai de paiement est la date de réception de la demande de paiement par le maître d'ouvrage.

Les factures sont transmises par l'intermédiaire du portail de facturation **Chorus Pro**, la date de réception de la demande de paiement correspond à :

- la date de notification au maître d'ouvrage du message électronique l'informant de la mise à disposition de la facture sur le portail de facturation **Chorus Pro**.

Lorsque les sommes dues au titulaire n'ont pas été payées à l'échéance du délai de paiement, celui-ci a droit au versement des intérêts moratoires et de l'indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement (d'un montant de 40 €), dans les conditions prévues par l'article L. 2192-13 et suivants du code de la commande publique.

Coordonnées du comptable assignataire chargé des paiements :

Pierre HANON
Comptable public
Service de gestion comptable de Privas
1 Route des Mines
07000 PRIVAS

10.2. Modalités de règlement des comptes

Le règlement des comptes du marché se fait par des acomptes mensuels et un solde établi et réglés comme indiqué à l'article 12 du CCAG Travaux.

10.3. Facturation

La transmission des factures sera effectuée sous un format électronique, conformément aux articles L 2192-1 à L 2192-7 du code de la commande publique.
Les titulaires sont dans l'obligation d'adresser leurs factures sous format électronique par l'intermédiaire du portail de facturation Chorus Pro mis gratuitement à leur disposition.
Le titulaire devra adresser ses factures selon l'un des modes de transmission proposé par Chorus Pro et suivre le traitement de ces dernières.
Pour de plus amples informations sur le fonctionnement de cette solution, le titulaire pourra se connecter sur le site d'information accessible à l'adresse suivante : https://communaute.chorus-pro.gouv.fr
Information sur l'Acheteur:
Nom : Territoire d'énergie Ardèche
SIRET : 25070035800014
En application de l'article D2192-2 du code de la commande publique, la facture électronique doit obligatoirement comporter les mentions suivantes :

1° La date d'émission de la facture ;
2° La désignation de l'émetteur et du destinataire de la facture ;
3° Le numéro unique basé sur une séquence chronologique et continue établie par l'émetteur de la facture, la numérotation pouvant être établie dans ces conditions sur une ou plusieurs séries ;
4° En cas de contrat exécuté au moyen de bons de commande, le numéro du bon de commande ou, dans les autres cas, les références du contrat ou le numéro de l'engagement attribué par le système d'information financière et comptable du destinataire de la facture ;
5° La désignation du payeur, avec l'indication, pour les personnes publiques, du code d'identification du service chargé du paiement ;
6° La date d'exécution des travaux ;
7° La quantité et la dénomination précise des travaux réalisés ;
8° Le prix unitaire hors taxes des travaux réalisés ou, lorsqu'il y a lieu, leur prix forfaitaire ;

9° Le montant total de la facture, le montant total hors taxes et le montant de la taxe à payer, ainsi que la répartition de ces montants par taux de taxe sur la valeur ajoutée, ou, le cas échéant, le bénéfice d'une exonération ;
10° L'identification, le cas échéant, du représentant fiscal de l'émetteur de la facture ;
11° Le cas échéant, les modalités de règlement ;
12° Le cas échéant, les renseignements relatifs aux déductions ou versements complémentaires.
Les factures comportent en outre les numéros d'identité de l'émetteur et du destinataire de la facture, attribués à chaque établissement concerné ou, à défaut, à chaque personne en application de l'article R. 123-221 du code de commerce.
Le titulaire est informé que l'utilisation du portail de facturation est exclusive de tout autre mode de transmission.

Ainsi, lorsqu'une facture lui est transmise en dehors du portail de facturation, l'acheteur pourra la rejeter après avoir informé le titulaire par tout moyen de son obligation de transmettre ses factures par l'intermédiaire de ce portail et l'avoir invité à utiliser le portail de facturation.

Le titulaire sera averti par tout moyen donnant date certaine de l'envoi des raisons qui s'opposent au paiement. La répétition d'erreurs sur les factures entrainera leur rejet systématique sans que l'acheteur soit tenu de procéder à la rectification de chaque prix. Les conséquences de ces négligences seront supportées par le titulaire sans qu'il puisse prétendre de ce fait aux intérêts moratoires.

PARTIE 4. MODALITES D'EXECUTION

ARTICLE 11. MODALITES DE COMMUNICATION ENTRE LES PARTIES

Représentation du titulaire et obligations d'information relatives au titulaire :
Dès la notification du marché, le titulaire désigne une ou plusieurs personne(s) physique(s), habilitée(s) à le représenter pour les besoins de l'exécution du marché. D'autres personnes physiques peuvent être habilitées par le titulaire en cours d'exécution du marché.
En cours d'exécution du marché, le titulaire est tenu d'informer le maître d'ouvrage de toutes modifications se rapportant aux personnes ayant le pouvoir de l'engager, à la forme juridique sous laquelle il exerce son activité, à sa raison sociale ou à sa dénomination, à son adresse ou à son siège social, ainsi qu'aux renseignements qu'il a fournis pour l'acceptation d'un sous-traitants et l'agrément de ses conditions de paiement et de façon générale, à toutes les modifications importantes de fonctionnement de l'entreprise pouvant influer sur le déroulement du marché.

Ordre de service :
Les ordres de service sont écrits et sont signés par le maitre d'œuvre ou par le maître d'ouvrage, datés et numérotés. Les ordres de service doivent être exécutés dans les conditions prescrites sur ce dernier. Cependant le titulaire peut s'il le souhaite et s'il estime que l'ordre de service appelle des réserves, notifier celles-ci au maitre d'œuvre dans un délai de 15 jours.
En cas de groupement d'opérateurs économiques, les ordres de service sont adressés au mandataire, qui a seul qualité pour présenter des observations.

Convocation du titulaire - Rendez-vous de chantier :
Le titulaire ou son représentant se rend dans les bureaux du maître d'œuvre ou sur les chantiers toutes les fois qu'il en est requis. Il est accompagné, s'il y a lieu, de ses sous-traitants.
En cas de groupement, l'obligation définie à l'alinéa qui précède s'applique à tous ses membres.

ARTICLE 12. MODALITES D'EXECUTION DES TRAVAUX

12.1. Matériaux et produits

Provenance des matériaux et produits :
Conformément à l'article 21 du CCAG travaux, sauf disposition contraire dans le marché, le titulaire a le choix de la provenance des matériaux, produits ou composants de construction, sous réserve de pouvoir justifier que ceux-ci satisfont aux conditions fixées par le marché. Le titulaire est tenu de mettre à la disposition du maître d'œuvre les documents qui assurent la traçabilité des produits et matériaux mis en œuvre.

Les documents du marché fixent la provenance des matériaux, des produits et des composants de construction dont le choix n'est pas laissé au titulaire ou n'est pas déjà fixé par les documents particuliers du marché.

Qualité des matériaux et produits. - Application des normes :
Conformément à l'article 23 du CCAG travaux, les matériaux, produits et composants de construction doivent être conformes aux stipulations du marché et présenter les caractéristiques spécifiées, notamment les catégories, classes et niveaux de performances spécifiés par référence aux normes.

Le titulaire peut utiliser des matériaux, produits ou composants de construction d'une qualité différente de celle qui est fixée par le marché que si le maître d'œuvre l'y autorise par écrit. Les prix correspondants ne

sont modifiés que si l'autorisation accordée précise que la substitution donne lieu à l'application de nouveaux prix.

12.2. Préparation des travaux

Installation, organisation, sécurité et hygiène du chantier :
Conformément à l'article 31 du CCAG travaux, le titulaire supporte toutes les charges relatives à l'acquisition et la gestion des installations de chantier.

Le titulaire doit faire apposer dans les chantiers une affiche indiquant le maître de l'ouvrage pour le compte de qui les travaux sont exécutés et, si ce dernier n'est pas le maître d'ouvrage, l'organisme signataire du marché, les nom, qualité et adresse du maître d'œuvre.

La délivrance des autorisations administratives notamment les autorisations d'occupation temporaire du domaine public ou privé et les frais associés, les autorisations environnementales, les permissions de voirie, les autorisations de survol par grue de propriétés voisines, les ancrages, les permis de construire et de démolir sont à la charge du maître d'ouvrage.
Le maître d'ouvrage apporte son concours au titulaire pour lui faciliter l'obtention des autres autorisations administratives dont il aurait besoin notamment pour disposer des emplacements nécessaires à l'installation des chantiers et au dépôt temporaire des déblais.

La signalisation de chantier dans les zones intéressant la circulation sur la voie publique doit respecter les instructions règlementaires en la matière.

Le titulaire prend sur son chantier toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers. Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'autorité compétente, et, le cas échéant, du coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé.
Il assure notamment l'éclairage et le gardiennage de son chantier ainsi que sa signalisation tant intérieure qu'extérieure. Il assure également, en tant que de besoin, la clôture de ses chantiers.
Il prend toutes les précautions nécessaires pour éviter que les travaux ne causent un danger aux tiers, notamment pour la circulation publique si celle-ci n'a pas été déviée.
Les points de passage dangereux, le long et à la traversée des voies de communication, doivent être protégés par des garde-corps provisoires ou par tout autre dispositif approprié. Ils doivent également être éclairés et, au besoin, gardés.

12.3. Gestion du chantier

Dégradations causées aux voies publiques :
La charge des dégradations causées aux voies publiques par des transports routiers ou des circulations d'engins exceptionnels est partagée par moitié entre le titulaire et du maître d'ouvrage sauf si le titulaire se trouve dans les cas listés aux articles 34.2 et 34.3 du CCAG travaux.

Toutefois, si le marché stipule pour ces transports ou ces circulations des dispositions telles que des itinéraires obligatoires, des limitations de charge ou de vitesse, des périodes d'interdiction, et si le titulaire ne se conforme pas à ces stipulations, il supporte seul la charge des contributions ou réparations.

Dommages divers causés par la conduite des travaux ou des modalités de leur exécution:
Les dommages de toute nature, causés par le titulaire au personnel ou aux biens du maître de l'ouvrage, du fait de la conduite des travaux ou des modalités de leur exécution, sont à la charge du titulaire, sauf si celui-ci établit que cette conduite ou ces modalités résultent nécessairement de stipulations du marché ou de prescriptions d'ordre de service.

Les dommages de toutes natures, causés par le représentant du maître d'ouvrage, au personnel ou aux biens du titulaire, du fait de l'exécution du marché, sont à la charge du maître d'ouvrage.

Gestion des déchets de chantier:
Conformément à l'article 36 du CCAG travaux, la valorisation ou l'élimination des déchets créés par les travaux, objet du marché, est de la responsabilité du maître de l'ouvrage en tant que « producteur » de déchets et du titulaire en tant que « détenteur » de déchets, pendant la durée du chantier.
Toutefois, le titulaire reste « producteur » de ses déchets en ce qui concerne les emballages des produits qu'il met en œuvre et les chutes résultant de ses interventions.

Le titulaire doit se conformer à la réglementation en vigueur quant à la collecte, au transport, au stockage et à l'évacuation de ces déchets. Il est également de sa responsabilité de fournir les éléments de leur traçabilité.

Le titulaire communique au maître d'ouvrage, pendant la période de préparation du marché ou à défaut dans un délai de deux mois à compter de sa notification, un schéma d'organisation et de gestion des déchets précisant notamment la méthode de prévention de la production des déchets, la méthode de tri, les installations de valorisation, de traitement et d'élimination des déchets, la traçabilité des déchets, les moyens humains mobilisés sur la thématique des déchets et notamment la personne qui sera désignée responsable des déchets ainsi que les mesures de sensibilisation du personnel.

ARTICLE 13. DEVELOPPEMENT DURABLE

Clause d'insertion sociale :
Les documents particuliers du marché ne prévoient pas que le titulaire réalise une action d'insertion permettant l'accès ou le retour à l'emploi de personnes rencontrant des difficultés sociales ou professionnelles.

ARTICLE 14. PRESTATIONS SIMILAIRES ET MODIFICATIONS

Clause de réexamen :
Les modifications du contrat seront passées dans le respect des dispositions des articles R. 2194-1 à R. 2194-10 du code de la commande publique.

ARTICLE 15. PROPRIETE INTELLECTUELLE

15.1. Régime des droits de propriété intellectuelle

Conformément au chapitre VI du CCAG Travaux, le titulaire accorde à l'acheteur les droits nécessaires pour utiliser ou faire utiliser les résultats, en l'état ou modifiés, de façon permanente ou temporaire, en tout ou partie, par tout moyen et sous toutes formes, pour les besoins et finalités d'utilisation exprimés dans les documents et en toute hypothèse pour les besoins d'utilisation découlant de l'objet des prestations commandées dans le cadre du marché.

PARTIE 5. CONSTATATION DE L'EXECUTION, GARANTIE ET MAINTENANCE

ARTICLE 16. RECEPTION

Dans les 20 jours calendaires à compter de la date de réception de l'avis d'achèvement des travaux, le maître d'œuvre procédera aux opérations préalables à la réception des ouvrages.

Dans le cas où le maître d'œuvre n'a pas arrêté la date de ces opérations dans le délai fixé ci-dessus, le titulaire en informe le représentant du maître d'ouvrage par lettre recommandée avec demande d'avis de réception. Celui-ci fixera la date des opérations préalables à la réception, au plus tard, dans les 30 jours qui suivent la réception de la lettre adressée par le titulaire.

Proposition de réception des travaux :
Dans un délai de 5 jours calendaires suivant la date du PV d'OPR, le maître d'œuvre fait connaître au titulaire s'il a ou non proposé au représentant du maître d'ouvrage de prononcer la réception des ouvrages et, dans l'affirmative, la date d'achèvement des travaux qu'il a proposé de retenir, ainsi que les réserves dont il a éventuellement proposé d'assortir la réception.

Décision de réception des travaux :
Au vu du procès-verbal des opérations préalables à la réception et des propositions du maître d'œuvre, le maître d'ouvrage notifie au titulaire dans un délai de 30 jours suivant la date du PV d'OPR sa décision de prononcer ou non la réception, ou si elle est prononcée avec réserves.

ARTICLE 17. DELAI DE GARANTIE

Le délai de garantie est exprimé dans le CCTP.

ARTICLE 18. CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX

Documents fournis après exécution :
Le titulaire remet au maître d'oeuvre, lorsqu'il demande la réception des travaux l'ensemble des dossiers des ouvrages exécutés comprenant notamment : les plans d'exécution conformes à la réalisation, les fiches techniques des matériaux et produits mis en oeuvre, les spécifications de pose, les notices de fonctionnement, les prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en oeuvre, les conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements, ainsi que les constats d'évacuation des déchets et les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) préalablement validés par le maître d'oeuvre.
Le contenu du dossier des ouvrages exécutés (DOE) comporte, au moins, les plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés établis par le titulaire, les notices de fonctionnement et les prescriptions de maintenance.
Un exemplaire des documents nécessaires à l'établissement du DIUO est également transmis au coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé.

PARTIE 6. CLAUSES DIVERSES

ARTICLE 19. OBLIGATION DU TITULAIRE CONCERNANT LES DONNEES PERSONNELLES

Protection des données à caractère personnel :

Obligations générales :

A compter du 25 mai 2018, les données personnelles collectées par le titulaire d'un marché ou d'un accord-cadre, ainsi que par ses éventuels sous-traitants doivent être traitées conformément au Règlement général sur la protection des données (Règlement (UE) 2016/679 du Parlement Européen et Du Conseil du 27 avril 2016). Dans ce cadre, le titulaire, qui agit en tant que sous-traitant au sens du Règlement Général sur la Protection des Données pour le compte du pouvoir adjudicateur responsable du traitement, s'engage à :

- Garantir la confidentialité des données à caractère personnel traitées dans le cadre du présent contrat ;
- Collecter et traiter les données personnelles uniquement dans la finalité poursuivie par l'exécution du marché ou de l'accord-cadre, ou en exécution d'une obligation légale, ou avec l'accord explicite du pouvoir adjudicateur ;
- Collecter et traiter les données conformément aux instructions données par le pouvoir adjudicateur et informer ce dernier de toute instruction qui conduirait à une violation du règlement européen pour la protection des données ;
- Veiller à ce que les personnes autorisées à traiter les données personnelles en application du présent contrat s'engagent à respecter la confidentialité des données et reçoivent la formation nécessaire en matière de protection des données à caractère personnel.

Le titulaire communique au pouvoir adjudicateur le nom et les coordonnées de son délégué à la protection des données s'il en a désigné un en application de l'article 37 du Règlement Général sur la Protection des Données.

Le pouvoir adjudicateur s'engage à fournir au titulaire les données objet du traitement et à communiquer par écrit au sous-traitant les instructions concernant le traitement des données.

Sous-traitance :

Le titulaire peut, avec l'accord préalable du pouvoir adjudicateur, faire appel à un autre sous-traitant pour mener les activités de traitement spécifique. Dans un tel cas, il informe préalablement par écrit le pouvoir adjudicateur de tout changement envisagé concernant l'ajout ou le remplacement d'autres sous-traitants. L'information transmise au pouvoir adjudicateur indique précisément les activités de traitement sous-traitées, l'identité et les coordonnées du sous-traitant ainsi que les dates du contrat de sous-traitance. Il appartient au titulaire de s'assurer que le sous-traitant présente les garanties techniques et organisationnelles suffisantes permettant d'assurer le traitement des données conformément au présent article.

Le sous-traitant du titulaire est tenu de respecter les obligations prévues au présent article. Le titulaire demeure toutefois pleinement responsable des obligations relatives au traitement des données réalisées par le sous-traitant devant le pouvoir adjudicateur.

Droit d'information des personnes concernées :

Le titulaire fournit aux personnes concernées, au moment de la collecte des données, l'information relative aux traitements des données réalisées, suivant la formulation et le format convenu avec le pouvoir adjudicateur.

Exercice des droits des personnes :

Le titulaire s'efforce de fournir, au pouvoir adjudicateur, l'aide nécessaire pour lui permettre de remplir son obligation de donner suite aux demandes d'exercice des droits des personnes concernées (accès, rectification, effacement, opposition, limitation du traitement, portabilité des données, droit de ne pas faire l'objet d'une décision individuelle automatisée).

Le titulaire répond, au nom et pour le compte du pouvoir adjudicateur et dans les délais prévus par le Règlement Européen sur la Protection des Données, aux demandes des personnes concernées en cas d'exercice de leurs droits, s'agissant des données faisant l'objet de la sous-traitance prévue par le présent article.

Notification des violations de données à caractère personnel :
Le titulaire notifie, dès qu'il en a connaissance, au pouvoir adjudicateur toute violation de données à caractère personnel. Cette notification est accompagnée de toute documentation utile afin de permettre au pouvoir adjudicateur de notifier si nécessaire cette violation à l'autorité de contrôle compétente.

Assistance du titulaire dans le cadre du respect par le pouvoir adjudicateur de ses obligations :
Le titulaire fournit au pouvoir adjudicateur l'assistance nécessaire pour la réalisation d'analyses d'impact relatives à la protection des données et à la réalisation de la consultation préalable de l'autorité de contrôle. Le titulaire met à disposition du pouvoir adjudicateur la documentation nécessaire à la démonstration du respect de toutes ses obligations, et permettre la réalisation d'audits, inspections, par le pouvoir adjudicateur ou par un tiers mandaté.

Mesures de sécurité :
Le titulaire s'engage à mettre en œuvre les mesures de sécurité garantissant un niveau de sécurité adapté au risque, en ce compris la pseudonymisation et le chiffrement des données à caractère personnel, les moyens permettant de respecter la confidentialité, l'intégrité, la disponibilité et la résilience constantes des systèmes et services de traitement, les moyens permettant de garantir la disponibilité des données à caractère personnel et une procédure visant à tester, analyser et évaluer l'efficacité des mesures techniques et organisationnelles pour assurer la sécurité du traitement.

Registre des catégories d'activités de traitement :
Le titulaire déclare tenir un registre de toutes les catégories d'activités de traitement réalisées pour le compte du pouvoir adjudicateur conformément au Règlement général sur la protection des données.

Sort des données :
Au terme de la prestation de traitement des données, le titulaire s'engage à renvoyer toutes les données à caractère personnel au pouvoir adjudicateur. Le renvoi des données doit s'accompagner de la destruction de toutes les copies existantes dans les systèmes d'information du titulaire. Une fois détruites, le titulaire doit justifier par écrit de la destruction. Toutefois, le pouvoir adjudicateur pourra s'il le souhaite, demander au titulaire de procéder à la destruction des données ou de les renvoyer à la personne désignée par le pouvoir adjudicateur.

Protection de la main d'œuvre et conditions de travail :
Le titulaire est tenu de respecter les obligations prévues par les lois et règlements relatifs à la protection de la main-d'œuvre et aux conditions de travail du pays, où cette main-d'œuvre est employée. Il est également tenu au respect des dispositions des huit conventions fondamentales de l'organisation internationale du travail, lorsque celles-ci ne sont pas intégrées dans les lois et règlements du pays où cette main-d'œuvre est employée.

Protection de l'environnement, sécurité et santé :
Conformément aux dispositions de l'article 7.1 du CCAG travaux, le titulaire veille à ce que les prestations qu'il effectue respectent les prescriptions législatives et réglementaires en vigueur en matière d'environnement, de sécurité et de santé des personnes, et de préservation du voisinage.

A cet effet, le titulaire prend les mesures permettant de maîtriser les éléments susceptibles de porter atteinte à l'environnement, notamment les déchets produits en cours d'exécution du contrat, les émissions de poussières, les fumées, les émanations de produits polluants, le bruit, les impacts sur la faune et sur la flore, la pollution des eaux superficielles et souterraines.

PARTIE 7. DEFAILLANCE DANS L'EXECUTION

ARTICLE 20. PENALITES ET PRIMES

Pénalité journalière pour le retard d'exécution
En cas de retard dans l'exécution des travaux, une pénalité journalière de 1/3 000 du montant hors taxes de l'ensemble du marché, de la tranche considérée ou du bon de commande sera appliquée.

Primes :
Les documents du marché ne prévoient pas le versement de primes.

ARTICLE 21. CAS DE RESILIATION

Les dispositions du chapitre V du titre IX du livre 1er de la 2ème partie du code de la commande publique s'appliquent.

Principes généraux :
Conformément à l'article 49 du CCAG travaux, le maître d'ouvrage peut mettre fin à l'exécution des prestations faisant l'objet du marché avant l'achèvement de celles-ci, soit de son fait ou de celui de son mandataire dans les conditions prévues à l'article 50.2 du CCAG travaux, soit pour faute du titulaire dans les conditions prévues à l'article 50.3, soit dans le cas des circonstances particulières mentionnées à l'article 50.1 du CCAG travaux.

Le maître d'ouvrage peut également mettre fin, à tout moment, à l'exécution des prestations pour un motif d'intérêt général. Dans ce cas, le titulaire a droit à être indemnisé du préjudice qu'il subit du fait de cette décision, selon les modalités prévues à l'article 50.4 du CCAG travaux sauf disposition contraire au sein du présent document.

ARTICLE 22. LITIGES ET DIFFERENDS

Les différends et litiges se règlent selon les dispositions de l'article 55 du CCAG des marchés publics de Travaux.

En cas de litige, les coordonnées du service auprès duquel des renseignements peuvent être obtenus concernant l'introduction des recours et de l'instance chargée des procédures de recours sont les suivantes :
Tribunal administratif de Lyon
Tél. : 04 87 63 50 00
Fax :
Email : greffe.ta-lyon@juradm.fr

Les coordonnées de l'instance chargée des procédures de médiation sont les suivantes:
Tribunal administratif de Lyon
Tél. : 04 87 63 50 00
Fax :
Email : greffe.ta-lyon@juradm.fr

PARTIE 8. DEROGATIONS AU CCAG

Il est dérogé à l'article 4.1 du CCAG Travaux.

ANNEXE 1 - CONTRAT DE PROTECTION DES DONNEES PERSONNELLES

ARTICLE 1 . DEFINITIONS

« **Données à caractère personnel** » désigne toute information relative à une personne physique susceptible d'être identifiée, directement ou indirectement, notamment par référence à un identifiant, tel qu'un nom, un numéro de téléphone, une adresse email, un numéro d'identification, des données de localisation, un identifiant en ligne, ou à un ou plusieurs éléments spécifiques propres à son identité physique, physiologique, génétique, psychique, économique, culturelle ou sociale.

« **Responsable de traitement** » désigne la personne physique ou morale, l'autorité publique, le service ou un autre organisme qui, seul ou conjointement avec d'autres, détermine les finalités et les moyens du traitement. Dans le cadre de la présente annexe le responsable de traitement est identifié à l'article 7.

« **Sous-traitant** » désigne la personne physique ou morale, l'autorité publique, le service ou un autre organisme qui traite des données à caractère personnel pour le compte du responsable de traitement. Dans le cadre de la présente annexe le sous-traitant est identifié à l'article 7. Les sous-traitants ultérieurs sont eux identifiés à l'article 10.

Information : la sous-traitance s'entend ici uniquement au sens du traitement de données. Il ne saurait ici être question de la sous-traitance au sens de la loi du 31 décembre 1975.

ARTICLE 2 . OBJET ET CHAMP D'APPLICATION

Les responsables du traitement et les sous-traitants énumérés aux articles 7 et 10 ont accepté ces clauses afin de garantir le respect des dispositions de l'article 28, paragraphes 3 et 4, du règlement (UE) 2016/679 et/ou des dispositions de l'article 29, paragraphes 3 et 4, du règlement (UE) 2018/1725.

ARTICLE 3 . OBLIGATIONS DES PARTIES

1. Description du ou des traitements

Les détails des opérations de traitement, et notamment les catégories de données à caractère personnel et les finalités du traitement pour lesquelles les données à caractère personnel sont traitées pour le compte du responsable du traitement, sont précisés à l'article 8.

2. Limitation de la finalité

Le sous-traitant traite les données à caractère personnel uniquement pour la ou les finalités spécifiques du traitement, telles que définies à l'article 8, sauf instruction complémentaire du responsable du traitement.

3. Durée du traitement des données à caractère personnel

Le traitement par le sous-traitant n'a lieu que pendant la durée précisée à l'article 8.

4. Sécurité du traitement

Le sous-traitant n'accorde aux membres de son personnel l'accès aux données à caractère personnel faisant l'objet du traitement que dans la mesure strictement nécessaire à l'exécution, à la gestion et au suivi du contrat. Le sous-traitant veille à ce que les personnes autorisées à traiter les données à caractère personnel s'engagent à respecter la confidentialité ou soient soumises à une obligation légale appropriée de confidentialité.

5. Données sensibles

Si le traitement porte sur des données à caractère personnel révélant l'origine raciale ou ethnique, les opinions politiques, les convictions religieuses ou philosophiques ou l'appartenance syndicale, ainsi que des données génétiques ou des données biométriques aux fins d'identifier une personne physique de manière unique, des données concernant la santé ou des données concernant la vie sexuelle ou l'orientation sexuelle d'une personne physique, ou des données relatives aux condamnations pénales et aux infractions («données sensibles»), le sous-traitant applique des limitations spécifiques et/ou des garanties supplémentaires.

6. Documentation et conformité

Le sous-traitant met à la disposition du responsable du traitement toutes les informations nécessaires pour démontrer le respect des obligations énoncées dans les présentes clauses et découlant directement du règlement (UE) 2016/679 et/ou du règlement (UE) 2018/1725. À la demande du responsable du traitement, le sous-traitant permet également la réalisation d'audits des activités de traitement couvertes par les présentes clauses et y contribue, à intervalles raisonnables ou en présence d'indices de non-conformité. Lorsqu'il décide d'un examen ou d'un audit, le responsable du traitement peut tenir compte des certifications pertinentes en possession du sous-traitant.

Le responsable du traitement peut décider de procéder lui-même à l'audit ou de mandater un auditeur indépendant. Les audits peuvent également comprendre des inspections dans les locaux ou les installations physiques du sous-traitant et sont, le cas échéant, effectués moyennant un préavis raisonnable.

7. Recours à des sous-traitants ultérieurs

Lorsque le sous-traitant recrute un sous-traitant ultérieur pour mener des activités de traitement spécifiques (pour le compte du responsable du traitement), il le fait au moyen d'un contrat qui impose au sous-traitant ultérieur, en substance, les mêmes obligations en matière de protection des données que celles imposées au sous-traitant en vertu des présentes clauses. Le sous-traitant veille à ce que le sous-traitant ultérieur respecte les obligations auxquelles il est lui-même soumis en vertu des présentes clauses et du règlement (UE) 2016/679 et/ou du règlement (UE) 2018/1725.

À la demande du responsable du traitement, le sous-traitant lui fournit une copie de ce contrat conclu avec le sous-traitant ultérieur et de toute modification qui y est apportée ultérieurement. Dans la mesure nécessaire à la protection des secrets d'affaires ou d'autres informations confidentielles, y compris les données à caractère personnel, le sous-traitant peut expurger le texte du contrat avant d'en diffuser une copie.

Le sous-traitant demeure pleinement responsable, à l'égard du responsable du traitement, de l'exécution des obligations du sous-traitant ultérieur conformément au contrat conclu avec le sous-traitant ultérieur. Le sous-traitant informe le responsable du traitement de tout manquement du sous-traitant ultérieur à ses obligations contractuelles.

ARTICLE 4 . ASSISTANCE AU RESPONSABLE DU TRAITEMENT

Le sous-traitant informe sans délai le responsable du traitement de toute demande qu'il a reçue de la part de la personne concernée. Il ne donne pas lui-même suite à cette demande, à moins que le responsable du traitement des données ne l'y ait autorisé.

Le sous-traitant prête assistance au responsable du traitement pour ce qui est de remplir l'obligation qui lui incombe de répondre aux demandes des personnes concernées d'exercer leurs droits, en tenant compte de la nature du traitement.

Outre l'obligation incombant au sous-traitant d'assister le responsable du traitement, le sous-traitant aide en outre le responsable du traitement à garantir le respect des obligations suivantes, compte tenu de la nature du traitement et des informations dont dispose le sous-traitant :

- l'obligation de procéder à une évaluation de l'incidence des opérations de traitement envisagées sur la protection des données à caractère personnel lorsqu'un type de traitement est susceptible de présenter un risque élevé pour les droits et libertés des personnes physiques ;
- l'obligation de consulter l'autorité de contrôle compétente préalablement au traitement lorsqu'une analyse d'impact relative à la protection des données indique que le traitement présenterait un risque élevé si le responsable du traitement ne prenait pas de mesures pour atténuer le risque ;
- l'obligation de veiller à ce que les données à caractère personnel soient exactes et à jour, en informant sans délai le responsable du traitement si le sous-traitant apprend que les données à caractère personnel qu'il traite sont inexactes ou sont devenues obsolètes.

ARTICLE 5 . NOTIFICATION DE VIOLATIONS DE DONNEES A CARACTERE PERSONNEL

En cas de violation de données à caractère personnel, le sous-traitant coopère avec le responsable du traitement et lui prête assistance aux fins de la mise en conformité avec les obligations qui lui incombent en vertu des articles 33 et 34 du règlement (UE) 2016/679 ou des articles 34 et 35 du règlement (UE) 2018/1725, selon celui qui est applicable, en tenant compte de la nature du traitement et des informations dont dispose le sous-traitant.

1. Violation de données en rapport avec des données traitées par le responsable du traitement

En cas de violation de données à caractère personnel en rapport avec des données traitées par le responsable du traitement, le sous-traitant prête assistance au responsable du traitement :

- aux fins de la notification de la violation de données à caractère personnel à l'autorité de contrôle compétente, dans les meilleurs délais après que le responsable du traitement en a eu connaissance, le cas échéant (sauf si la violation de données à caractère personnel est peu susceptible d'engendrer un risque pour les droits et libertés des personnes physiques) ;
- aux fins de l'obtention des informations suivantes qui, conformément à l'article 33, paragraphe 3, du règlement (UE) 2016/679 et/ou de l'article 34, paragraphe 3, du règlement (UE) 2018/1725, doivent figurer dans la notification du responsable du traitement, et inclure, au moins :
    - la nature des données à caractère personnel, y compris, si possible, les catégories et le nombre approximatif de personnes concernées par la violation et les catégories et le nombre approximatif d'enregistrements de données à caractère personnel concernés ;
    - les conséquences probables de la violation de données à caractère personnel ;
    - les mesures prises ou les mesures que le responsable du traitement propose de prendre pour remédier à la violation de données à caractère personnel, y compris, le cas échéant, les mesures pour en atténuer les éventuelles conséquences négatives.

  Lorsque, et dans la mesure où, il n'est pas possible de fournir toutes les informations en même temps, la notification initiale contient les informations disponibles à ce moment-là et, à mesure qu'elles deviennent disponibles, des informations supplémentaires sont communiquées par la suite dans les meilleurs délais ;
- aux fins de la satisfaction, conformément à l'article 34 du règlement (UE) 2016/679 et/ou de l'article 35 du règlement (UE) 2018/1725, de l'obligation de communiquer dans les meilleurs délais la violation de données à caractère personnel à la personne concernée, lorsque la violation de données à caractère personnel est susceptible d'engendrer un risque élevé pour les droits et libertés des personnes physiques.

2. Violation de données en rapport avec des données traitées par le sous-traitant

En cas de violation de données à caractère personnel en rapport avec des données traitées par le sous-traitant, celui-ci en informe le responsable du traitement dans les meilleurs délais après en avoir pris connaissance. Cette notification contient au moins :

- une description de la nature de la violation constatée (y compris, si possible, les catégories et le nombre approximatif de personnes concernées par la violation et d'enregistrements de données à caractère personnel concernés) ;
- les coordonnées d'un point de contact auprès duquel des informations supplémentaires peuvent être obtenues au sujet de la violation de données à caractère personnel ;
- ses conséquences probables et les mesures prises ou les mesures qu'il est proposé de prendre pour remédier à la violation, y compris pour en atténuer les éventuelles conséquences négatives.

Lorsque, et dans la mesure où, il n'est pas possible de fournir toutes les informations en même temps, la notification initiale contient les informations disponibles à ce moment-là et, à mesure qu'elles deviennent disponibles, des informations supplémentaires sont communiquées par la suite dans les meilleurs délais.

Les parties définissent à l'article 9 tous les autres éléments que le sous-traitant doit communiquer lorsqu'il prête assistance au responsable du traitement aux fins de la satisfaction des obligations incombant à ce dernier en vertu des articles 33 et 34 du règlement (UE) 2016/679 et/ou des articles 34 et 35 du règlement (UE) 2018/1725.

ARTICLE 6 . NON-RESPECT DES CLAUSES

Sans préjudice des dispositions du règlement (UE) 2016/679 et/ou du règlement (UE) 2018/1725, en cas de manquement du sous-traitant aux obligations qui lui incombent en vertu des présentes clauses, le responsable du traitement peut donner instruction au sous-traitant de suspendre le traitement des données à caractère personnel jusqu'à ce que ce dernier se soit conformé aux présentes clauses ou jusqu'à ce que le contrat soit résilié. Le sous-traitant informe rapidement le responsable du traitement s'il n'est pas en mesure de se conformer aux présentes clauses, pour quelque raison que ce soit.

Le responsable du traitement est en droit de résilier le contrat dans la mesure où il concerne le traitement de données à caractère personnel conformément aux présentes clauses si :

- le traitement de données à caractère personnel par le sous-traitant a été suspendu par le responsable du traitement conformément au point ci-dessus et le respect des présentes clauses n'est pas rétabli dans un délai raisonnable et, en tout état de cause, dans un délai d'un mois à compter de la suspension ;
- le sous-traitant est en violation grave ou persistante des présentes clauses ou des obligations qui lui incombent en vertu du règlement (UE) 2016/679 et/ou du règlement (UE) 2018/1725 ;
- le sous-traitant ne se conforme pas à une décision contraignante d'une juridiction compétente ou de l'autorité de contrôle compétente/des autorités de contrôle compétentes concernant les obligations qui lui incombent en vertu des présentes clauses ou du règlement (UE) 2016/679 et/ou du règlement (UE) 2018/1725.

À la suite de la résiliation ou de la fin du contrat, le sous-traitant supprime, selon le choix du responsable du traitement, toutes les données à caractère personnel traitées pour le compte du responsable du traitement et certifie auprès de celui-ci qu'il a procédé à cette suppression, ou renvoie toutes les données à caractère personnel au responsable du traitement et détruit les copies existantes, à moins que le droit de l'Union ou le droit national n'impose de les conserver plus longtemps. Le sous-traitant continue de veiller à la conformité aux présentes clauses jusqu'à la suppression ou à la restitution des données.

ARTICLE 7 . LISTE DES PARTIES

Responsable(s) du traitement : *[Identité et coordonnées du ou des responsables du traitement et, le cas échéant, du délégué à la protection des données du responsable du traitement]*	Nom :
	Adresse :

	Délégué à la protection des données :
Sous-traitant(s) : *[Identité et coordonnées du ou des sous-traitants et, le cas échéant, du délégué à la protection des données du sous-traitant]*	Nom :
	Adresse :
	Délégué à la protection des données :

ARTICLE 8 . DESCRIPTION DU TRAITEMENT

Catégories de personnes concernées dont les données à caractère personnel sont traitées :	
Catégories de données à caractère personnel traitées :	
Les données sensibles traitées (le cas échéant) et les limitations ou garanties appliquées qui tiennent pleinement compte de la nature des données et des risques encourus, tels que, par exemple, la limitation stricte de la finalité, les restrictions des accès (y compris l'accès réservé uniquement au personnel ayant suivi une formation spécialisée), la tenue d'un registre de l'accès aux données, les restrictions applicables aux transferts ultérieurs ou les mesures de sécurité supplémentaires :	
Nature du traitement :	
Finalité(s) pour laquelle (lesquelles) les données à caractère personnel sont traitées pour le compte du responsable du traitement :	
Durée du traitement :	
Pour le traitement par les sous-traitants (ultérieurs), préciser également l'objet, la nature et la durée du traitement :	

ARTICLE 9 . MESURES TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES, Y COMPRIS MESURES TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES VISANT A GARANTIR LA SECURITE DES DONNEES

Information : Les mesures techniques et organisationnelles doivent faire l'objet d'une description concrète, et non pas générique.

Description des mesures de sécurité techniques et organisationnelles mises en œuvre par le ou les sous-traitants (y compris toute certification pertinente) visant à garantir un niveau de sécurité approprié, compte tenu de la nature, de la portée, du contexte et de la finalité du traitement, ainsi que des risques pour les droits et libertés des personnes physiques. Exemples de mesures possibles :

Mesures de pseudonymisation et de chiffrement	

des données à caractère personnel :	
Mesures visant à garantir la confidentialité, l'intégrité, la disponibilité et la résilience constantes des systèmes et des services de traitement :	
Mesures assurant de disposer de moyens permettant de rétablir la disponibilité des données à caractère personnel et l'accès à celles-ci dans des délais appropriés en cas d'incident physique ou technique :	
Procédures visant à tester, à analyser et à évaluer régulièrement l'efficacité des mesures techniques et organisationnelles pour assurer la sécurité du traitement :	
Mesures d'identification et d'autorisation de l'utilisateur :	
Mesures de protection des données pendant la transmission :	
Mesures de protection des données pendant le stockage :	
Mesures visant à garantir la sécurité physique des sites où les données à caractère personnel sont traitées :	
Mesures visant à garantir l'enregistrement des événements :	
Mesures visant à assurer la configuration des systèmes, y compris la configuration par défaut :	
Mesures de gouvernance et de gestion de l'informatique interne et de la sécurité informatique :	
Mesures de certification/assurance des procédés et produits :	
Mesures visant à garantir la minimisation des données :	
Mesures visant à garantir la qualité des données :	
Mesures visant à garantir une conservation limitée des données :	
Mesures visant à garantir la responsabilité :	

Mesures permettant la portabilité des données et garantissant l'effacement :	
Pour les transferts vers des sous-traitants (ultérieurs), décrire également les mesures techniques et organisationnelles spécifiques que doit prendre le sous-traitant (ultérieur) pour être en mesure de prêter assistance au responsable du traitement :	
Description des mesures techniques et organisationnelles spécifiques que le sous-traitant doit prendre pour pouvoir prêter assistance au responsable du traitement :	

ARTICLE 10 . LISTE DE SOUS-TRAITANTS ULTERIEURS

Le présent article doit être complété en cas d'autorisation spécifique de sous-traitants ultérieurs. Le tableau doit être dupliqué pour chaque nouveau sous-traitant.

Le responsable du traitement a autorisé le recours aux sous-traitants ultérieurs suivants :

Sous-traitant(s) : *[Identité et coordonnées du ou des sous-traitants et, le cas échéant, du délégué à la protection des données du sous-traitant]*	Nom :
	Adresse :
	Délégué à la protection des données :
Description du traitement *(y compris une délimitation claire des responsabilités dans le cas où plusieurs sous-traitants ultérieurs sont autorisés)* :	

Territoire d'énergie Ardèche
283, Chemin d'Argevillières
BP 616
07006 - Privas

Marché public de travaux

Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux

du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07)

Procédure adaptée

En application de l'article R. 2123-1, 1° du code de la commande publique.

Règlement de la Consultation (R.C.)

Date limite de remise des offres :

19 juin 2026 à 12h00

POINTS CLÉS DE LA PROCÉDURE	
	Marché public de Travaux Objet : Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07)
	Acheteur : Territoire d'énergie Ardèche 283, Chemin d'Argevillières BP 616 07006 - Privas
	Marché passé en procédure adaptée, en application de l'article R. 2123-1, 1° du code de la commande publique. CCAG applicable au marché public : CCAG Travaux.
	Le marché n'est pas alloti.
	Profil acheteur : https://www.achatpublic.com
	Les renseignements complémentaires doivent être demandés au plus tard 7 jours calendaires avant la date limite fixée pour la réception des offres.
	L'offre est valable 120 jours à compter de la date limite de réception des offres.
	L'acheteur se réserve le droit de recourir à la négociation.
	Aucune variante exigée n'est prévue. Aucune variante autorisée n'est prévue. Aucune variante facultative n'est prévue.
	La consultation ne comporte pas de prestation supplémentaire éventuelle facultative. La consultation ne comporte pas de prestation supplémentaire éventuelle obligatoire.
	Code CPV principal de la consultation : 45261215-4 : Travaux de couverture de panneaux solaires

SOMMAIRE

ARTICLE 1. DISPOSITIONS GENERALES 4
1.1. Objet de la consultation 4
1.2. Codes CPV 4
1.3. Durée 4
ARTICLE 2. DOSSIER DE CONSULTATION 4
ARTICLE 3. CONDITIONS DE LA CONSULTATION 5
3.1. Procédure de passation 5
3.2. Allotissement 5
3.3. Négociation 5
3.4. Renseignements complémentaires 6
ARTICLE 4. PRESENTATION DE LA CANDIDATURE 6
4.1. Dossier de candidature 6
4.2. Sous-traitance 6
4.3. Groupements d'opérateurs économiques 7
ARTICLE 5. PRESENTATION DE L'OFFRE 8
5.1. Présentation du dossier d'offre 8
5.2. Variantes 8
5.3. Prestations supplémentaires éventuelles 8
5.4. Délai de validité 8
ARTICLE 6. CRITERES D'ATTRIBUTION ET CHOIX DE L'OFFRE 8
ARTICLE 7. MODALITES DE REMISE DES PLIS 9
ARTICLE 8. ATTRIBUTION DU MARCHE 10
ARTICLE 9. LITIGES ET DIFFERENDS 10

ARTICLE 1. DISPOSITIONS GENERALES

1.1. Objet de la consultation

Objet des travaux : Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07).

Le SYDEO, Service Public de l'Eau Cœur d'Ardèche, est un service public de distribution d'eau potable. C'est un Syndicat Mixte Fermé qui assure la production et la distribution de l'eau potable sur un territoire de 35 communes.

Le siège social du SYDEO est implanté 2 Route du Barrage – ZI le Paty à Le Pouzin (07250).

Ses locaux actuels datent de 1997 et se composent d'un bâtiment administratif et d'un bâtiment technique.

Le projet de restructuration et d'extension de ces locaux permettra de regrouper tous les services dans un même lieu.

Le bâtiment se composera de 3 parties organisées autour d'un hall central :

- Un pôle administratif composé de bureaux dans le bâtiment existant ;
- Un pôle technique avec un entrepôt de stockage de pièces détachées pour les interventions sur site et un espace agents de terrain avec des postes de travail pour le suivi des interventions ;
- Un pôle réception autour du hall d'entrée avec une grande salle de réunion divisible en 2 par une cloison mobile.

Le projet consiste à équiper les toitures des locaux du SYDEO comprenant l'atelier (toitures acier) et les bureaux (toitures béton) d'une centrale de production photovoltaïque raccordée en autoconsommation, d'une puissance de 96 kWc.

Lieu d'exécution : SYDEO, 07250 Le Pouzin.

1.2. Codes CPV

Le code CPV principal du marché est le suivant : 45261215-4 - Travaux de couverture de panneaux solaires

Code(s) CPV secondaire(s) :

09331000-8 - Panneaux solaires
09331200-0 - Modules solaires photovoltaïques
09332000-5 - Installation solaire

1.3. Durée

Durée :
Le marché est conclu pour une durée de 3 mois.

La durée du marché commence à courir à partir de la date de commencement qui sera définie par ordre de service.

Délai d'exécution :
Le délai d'exécution est égal à la durée du marché.

ARTICLE 2. DOSSIER DE CONSULTATION

Vous pouvez consulter les documents en ligne à l'adresse suivante : https://www.achatpublic.com

Le dossier de consultation comprend les éléments suivants :

- Le Règlement Consultation (RC)
- Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)
- Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
- La Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)
- L'Acte d'engagement
- Les annexes :
  - Annexe 1 : Contenue dans le CCTP
  - Annexe 2 : Plan de toiture
  - Annexe 3 : Plan RDC
  - Annexe 4 : Plan de toiture DWG
  - Annexe 5 : Note de calcul toiture acier
  - Annexe 6 : Lot étanchéité du marché de restructuration
  - Annexe 7 : Atex membrane SIKA
  - Annexe 8 : Photo atelier

Le maître d'ouvrage se réserve le droit d'apporter des modifications de détail au dossier de consultation. Ces modifications devront être reçues par les candidats au plus tard 6 jours calendaires avant la date limite de réception des offres. Les candidats devront alors répondre sur la base du dossier modifié sans pouvoir élever aucune réclamation à ce sujet.

Les renseignements complémentaires sur les documents de la consultation seront envoyés aux opérateurs économiques 6 jours calendaires au plus tard avant la date limite fixée pour la réception des offres, pour autant qu'ils en aient fait la demande 7 jours calendaires avant la date limite fixée pour la réception des offres.

Si un complément d'informations, nécessaire à l'élaboration de l'offre n'est pas fourni dans les délais prévus ci-dessus, ou si des modifications importantes sont apportées aux documents du marché, le délai de réception des offres sera prolongé de manière proportionnée à l'importance des informations demandées ou des modifications apportées.

ARTICLE 3. CONDITIONS DE LA CONSULTATION

3.1. Procédure de passation

Conformément à l'article R. 2123-1, 1° du Code de la commande publique, le marché est passé par procédure adaptée.

3.2. Allotissement

Le présent marché n'est pas alloti au motif du caractère global et indissociable des prestations.

3.3. Négociation

Conformément à l'article R. 2123-5 du code de la commande publique, le maître d'ouvrage a prévu la possibilité de négocier mais se réserve le droit d'attribuer le marché sur la base des offres initiales sans mener de négociations.

3.4. Renseignements complémentaires

Pour tous renseignements complémentaires concernant cette consultation les candidats transmettent impérativement leur demande par l'intermédiaire du profil acheteur dont l'adresse URL est la suivante : https://www.achatpublic.com

ARTICLE 4. PRESENTATION DE LA CANDIDATURE

4.1. Dossier de candidature

Dans le cadre de sa candidature, le candidat devra produire les documents suivants.
Si ceux-ci ne sont pas remis en français, une traduction des documents devra être jointe au dossier de candidature.

Le candidat peut présenter sa candidature sous forme d'un document unique de marché européen (DUME), en lieu et place des formulaires DC1 et DC2. En cas de groupement d'opérateurs économiques, chacun des membres du groupement fournira un formulaire DUME complété.

Les capacités professionnelles, techniques et financières du candidat seront analysées à partir des critères listés ci-dessous. Lorsqu'un niveau minimum est exigé pour un critère, le candidat doit fournir les preuves des minimaux demandés ou toute autre forme de preuve équivalente.

N°	Capacité économique et financière du candidat
1	Déclaration concernant le chiffre d'affaires du candidat portant sur les trois derniers exercices disponibles
2	Preuve d'une assurance des risques professionnels
3	Bilans ou extraits de bilan concernant les trois dernières années

N°	Capacité technique et professionnelle du candidat
1	Déclaration indiquant les effectifs moyens annuels et l'importance du personnel d'encadrement pendant les 3 dernières années
2	Liste des travaux exécutés au cours des 5 dernières années, indiquant le montant, la date et le lieu d'exécution des travaux
3	Description de l'outillage, du matériel et de l'équipement technique dont le candidat disposera pour la réalisation du marché public
4	Indication des mesures de gestion environnementale que le candidat pourra appliquer lors de l'exécution du marché public
5	Certificats de qualification professionnelle établis par des organismes indépendants

En application de l'article R2143-13 du code de la commande publique, les candidats ne sont pas tenus de fournir les documents justificatifs et moyens de preuve que le maître d'ouvrage peut obtenir directement par le biais :

1° D'un système électronique de mise à disposition d'informations administré par un organisme officiel à condition que l'accès à celui-ci soit gratuit et, le cas échéant, que figurent dans le dossier de candidature toutes les informations nécessaires à sa consultation ;

2° D'un espace de stockage numérique, à condition que figurent dans le dossier de candidature toutes les informations nécessaires à sa consultation et que l'accès à ceux-ci soit gratuit.

4.2. Sous-traitance

Le soumissionnaire présente dans son offre les sous-traitants dont l'intervention est envisagée, s'ils sont connus.

Pour chaque sous-traitant présenté dans l'offre, le soumissionnaire joindra :

- Les pièces permettant de justifier des capacités techniques, professionnelles et financières du sous-traitant lorsque le candidat ou l'un des membres du groupement candidat s'appuie sur la ou les capacités du sous-traitant proposé. Le candidat joindra à cet égard la preuve qu'il disposera des capacités de l'opérateur économique pour l'exécution du marché;
- Une déclaration indiquant que le sous-traitant ne tombe pas sous le coup d'une interdiction de soumissionner aux marchés publics;
- Le formulaire DC4 (déclaration de sous-traitance) dans sa dernière mise à jour dûment complété et signé.

4.3. Groupements d'opérateurs économiques

Conformément à l'article R. 2142-19 du code de la commande publique, les groupements d'opérateurs économiques peuvent participer à la présente consultation.

Lors de la remise de la candidature et de l'offre, la forme juridique du groupement est laissée à la libre appréciation des candidats.

Le groupement pourra prendre la forme soit d'un groupement conjoint, soit d'un groupement solidaire.

Quelle que soit la forme juridique du groupement retenue par les candidats, la composition du groupement devra être détaillée et l'un des opérateurs économiques membre du groupement sera désigné comme mandataire. Ce mandataire représentera l'ensemble des membres du groupement vis-à-vis de l'acheteur et coordonnera les prestations des membres du groupement.

Un même opérateur économique ne peut pas être mandataire de plus d'un groupement pour un même marché public.

Conformément aux dispositions de l'article R. 2142-26 du code de la commande publique, la composition du groupement ne pourra pas être modifiée entre la date de remise des candidatures et la date de signature du marché.

Il pourra cependant être dérogé à ce principe en cas d'opération de restructuration de société, notamment de rachat, de fusion ou d'acquisition touchant l'un des membres du groupement ou, si le groupement apporte la preuve qu'un de ses membres se trouve dans l'impossibilité d'accomplir sa tâche pour des raisons qui ne sont pas de son fait. Le groupement pourra alors demander à l'acheteur l'autorisation de continuer à participer à la procédure de passation en proposant, le cas échéant, à l'acceptation de l'acheteur, un ou plusieurs nouveaux membres du groupement, sous-traitants ou entreprises liées.

Dans le cadre de procédures incluant une ou plusieurs phases de négociation ou de dialogue, l'acheteur peut également autoriser le groupement qui en fait la demande à modifier sa composition lorsque les conditions suivantes sont remplies :

1° Le groupement dispose des garanties économiques, financières, techniques et professionnelles exigées par l'acheteur pour participer à la procédure ;

2° Cette modification ne porte pas atteinte au principe d'égalité de traitement des candidats ni à une concurrence effective entre ceux-ci.

L'acheteur se prononcera sur la recevabilité de cette demande après examen de la capacité de l'ensemble des membres du groupement ainsi transformé et, le cas échéant, des sous-traitants et entreprises liées présentées à son acceptation, au regard des conditions de participation qu'il a définies.

Les opérateurs économiques ne sont pas autorisés à candidater en agissant à la fois en qualité de candidat individuel et de membre d'un groupement. Les opérateurs économiques ne sont pas autorisés à candidater en qualité de membres de plusieurs groupements.

En cas d'attribution du marché à un groupement conjoint d'entreprises, l'acheteur exige que le mandataire du groupement soit solidaire.

ARTICLE 5. PRESENTATION DE L'OFFRE

5.1. Présentation du dossier d'offre

Dans le cadre de son offre, le candidat devra produire les documents suivants.
Si ceux-ci ne sont pas remis en français, une traduction des documents devra être jointe au dossier d'offre.

N°	Description
1	L'acte d'engagement Le document doit être dûment rempli, daté par la personne habilitée à engager la société. Le candidat auquel il est envisagé d'attribuer le marché public sera tenu de signer l'acte d'engagement. Toutefois, le candidat peut choisir de le signer dès le dépôt de sa candidature ou de son offre.
2	La Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)
3	Le mémoire technique
4	Le planning prévisionnel détaillé des travaux
5	Le relevé d'identité bancaire
6	Les déclarations de sous-traitances nécessaires le cas échéant

5.2. Variantes

La présentation de variantes à l'initiative du soumissionnaire n'est pas autorisée.
Aucune variante n'est prévue par le maître d'ouvrage.

L'offre doit être strictement conforme aux pièces du marché public.
En cas de présentation d'une variante, seule l'offre de base sera prise en compte.

5.3. Prestations supplémentaires éventuelles

Le marché ne comporte aucune prestation supplémentaire éventuelle facultative ou obligatoire.

5.4. Délai de validité

Le candidat reste lié par son offre pendant un délai de 120 jours calendaires, à compter de la date limite de présentation des offres.

ARTICLE 6. CRITERES D'ATTRIBUTION ET CHOIX DE L'OFFRE

Le maître d'ouvrage attribue le marché au soumissionnaire ayant présenté l'offre économiquement la plus avantageuse en se fondant sur une pluralité de critères.

Les critères listés ci-dessous s'appliquent pour l'attribution du marché.

N°	**Description**	**Pondération**
1	Prix	40
	La formule de calcul de la note du prix est la suivante : *40 X (1-(Coût du Wc du candidat – Coût du Wc minimum) / Coût du Wc du candidat)*	
2	Valeur technique	50

2.1	Qualité et performance de l'installation proposée	30
	L'appréciation se fera d'une manière globale au vu : *- de la productivité annuelle de l'installation, taux d'autoconsommation ;* *- du rendement des modules photovoltaïques et des onduleurs ;* *- de la durée de garantie et durabilité du matériel ;* *- local onduleur et cheminement de câbles ;* *- système de supervision ;*	
2.2	Organisation du chantier	10
	Elle sera appréciée au regard de l'organisation et des moyens mis en œuvre pour respecter les prescriptions du cahier des charges.	
2.3	Qualifications et références	5
	Elles sont appréciées au regard de la composition de l'équipe, de la qualité des compétences et des références proposées par le candidat.	
2.4	*Qualité de la maintenance proposée*	5
3	Délai de réalisation	10
	Un planning prévisionnel des travaux sera joint à l'offre en pièce annexe du mémoire technique (Attention, en cas d'absence il ne sera pas noté).	
Pondération totale des critères d'attribution :		100

Une certaine valeur a été attribuée à chaque critère. Sur la base de l'évaluation de tous ces critères, tenant compte de la valeur attribuée à chacun, le marché sera attribué au candidat présentant l'offre économiquement la plus avantageuse du point de vue du maître d'ouvrage.

Si une offre lui paraît anormalement basse, le maître d'ouvrage demandera au soumissionnaire d'apporter les précisions et justifications permettant de démontrer que l'offre présentée n'est pas anormalement basse, en application des articles L. 2152-5 à L. 2152-6 et R. 2152-3 à R. 2152-5 du code de la commande publique.

Si les éléments produits par le soumissionnaire ne permettent pas de justifier de manière satisfaisante le bas niveau des prix proposés ou si le soumissionnaire se trouve dans l'un des cas précisés aux articles R. 2152-4 ou R. 2152-5 du code de la commande publique, son offre est rejetée.

ARTICLE 7. MODALITES DE REMISE DES PLIS

Les plis doivent être remis au plus tard à la date et l'heure mentionnées en page de garde du présent document. Les plis déposés postérieurement seront considérés comme étant hors délai.

Conformément aux articles R.2132-7 et R.2132-8 du Code de la commande publique, les candidats devront **obligatoirement** transmettre leurs propositions de manière électronique.

Transmission par voie électronique

Les candidats devront tenir compte des indications suivantes, afin de garantir au mieux le bon déroulement de cette procédure dématérialisée.

La plate-forme de dématérialisation à utiliser pour la remise des offres est la suivante : https://www.achatpublic.com

La liste des formats de fichiers acceptés est la suivante :
- Portable Document Format (Adobe .pdf),
- Rich Text Format (.rtf),
- Compressés (exemples d'extensions : .zip, .rar),
- Applications bureautiques (exemples d'extensions : .doc, .xls, .pwt, .pub, .mdb),
- Multimédias (exemples d'extensions : gif, .jpg, .png).

Les documents nécessitant une signature, transmis par voie dématérialisée, sont de préférence signés individuellement par le candidat au moyen d'un certificat de signature électronique conforme au format XAdES, CAdES ou PAdES. Les certificats de type RGS peuvent encore être utilisés après le 1er octobre 2018 pour le temps de leur validité.

Le cas échéant, les documents transmis par voie électronique pourront être rematérialisés après l'ouverture des plis pour signature. Les candidats sont informés que les pièces non signées électroniquement pourront être rematérialisées et signées manuscritement après l'attribution. Dans cette hypothèse, l'attributaire désigné s'engage à signer l'acte d'engagement et toutes autres pièces éventuelles conformément à l'offre remise ou négociée.

Les frais d'accès au réseau et de recours à la signature électronique sont à la charge de chaque candidat.

ARTICLE 8. ATTRIBUTION DU MARCHE

Au terme de la procédure, le maître d'ouvrage demandera à l'opérateur économique ou au mandataire du groupement d'opérateurs auquel il est envisagé d'attribuer le marché de lui retourner :

Lors de la conclusion du marché et tous les 6 mois jusqu'à la fin de celui-ci, il sera demandé au titulaire du marché de fournir une attestation de vigilance afin de prouver qu'il respecte les règles applicables en matière de lutte contre le travail dissimulé.

ARTICLE 9. LITIGES ET DIFFERENDS

En cas de litige, les coordonnées du service auprès duquel des renseignements peuvent être obtenus concernant l'introduction des recours et de l'instance chargée des procédures de recours sont les suivantes :
Tribunal administratif de Lyon
Tél. : 04 87 63 50 00
Email : greffe.ta-lyon@juradm.fr

Les coordonnées de l'instance chargée des procédures de médiation sont les suivantes:
Tribunal administratif de Lyon
Tél. : 04 87 63 50 00
Email : greffe.ta-lyon@juradm.fr

Le tribunal administratif peut également être saisi par l'application Télérecours Citoyens accessible via le site internet www.telerecours.fr.

ENTRÉE DE SERVICES

ENTRÉE PUBLIQUE

Toiture en bacs aciers étanchés

Toiture Terrasse Gravier + Etanchéité

Toiture Terrasse Existante Gravier + Etanchéité Existante

Toiture Existante Inchangée

Pergola métallique Cadre 20x10 + Lames en Z 50/25/50 + Plaque en polycarbonate

Pergola métallique Cadre 20x10 + Lames en Z 50/25/50

Panneaux Solaires

Pente 5.0%

N

0 1 2 3 4 5 10

Atelier 3a architecture
1 ter, rue Robert Fourneron
07400 - Le Teil
Tél : 04 75 49 30 00
e-mail : contact@atelier3a.com
www.atelier3a.com

BUREAU DE CONTRÔLE
ALPES CONTROLES
19 Rue Jean Bouin
07000 VALVIGNERES
Tél : 07 86 06 99 37
Email : mfox@alpes-controles.fr

VRD
ELYTEC
BER 5 Les Tuilleres
26 280 SAINT VALLIER
Tél : 04 75 23 40 96
Email : j.blanc@elytec-sas.fr

BET STRUCTURE
CAPLA STRUCTURES
1 rue Henri Bosser
07 400 LE TEIL
Tél : 04 75 49 49 59
Email : contact@capla-structures.fr

ECONOMISTE
MORERE
Technoparc de Chateaux - BP 81045
BATT1 AVIGNON Cedex
Tél : 04 90 84 36 50
Email : cgm@cabinet-morere.fr

BET FLUIDES
KALYSAYA INGENIERIE
7 rue de Penthièvre
CP 200 AUBENAS
Tél : 04 75 89 91 37
Email : contact@kalysaya-ingenierie.fr

BET ELECTRICITE
ANTARES
5 rue Charles Steinmetz
ZA Les Bastides - 07200
Tél : 04 75 36 89 64
Email : contact@antares-ingenierie.com

BET THERMIQUE

SSI

BET VRD
GEO-SIAPP
2 avenue Jean Moulin - BP 90212
69 740 GENAS Cedex
Tél : 04 42 73 54 29
Email : clement.dargaud@geo-siapp.com

DCE

2071
DCE-03

Maître d'Ouvrage

Syndicat Mixte Des Eaux SYDEO

2 route du barrage
ZI Le Paty
07 250 LE POUZIN

RESTRUCTURATION DU SIEGE DU SYDEO

DEPARTEMENT DE L'ARDECHE

Commune de LE POUZIN - 07 250

2 route du Barrage

Section ZB - Parcelles 63 - 67 - 303 - 305

Zonage PLU - Ui



PLAN DE TOITURE PROJET

Echelle - 1 : 50

Indice	Date de révision	Description de la révision	Auteur
1	23/04/2025	Plans DCE	E.L
2	24/04/2025	Plans DCE sans Géothermie	E.L

02-RDC PROJET

Atelier 3a architecture
1 ter, rue Robert Fournieron
07402 - Le Teil
Tél : 04 75 49 07 00
e-mail : contact@atelier3a.com
www.atelier3a.com

BUREAU DE CONTRÔLE
ALPES CONTROLES
19 Rue Jean Bouin
07000 PRIVAS
Tél : 07 86 06 99 37
Email : mbur@alpes-controles.fr

STRUCTURE
ELYTEC
RN 113 Les Tuileries
26 QAI SAINT VALLIER
Tél : 04 75 23 40 96
Email : j.falconi@elytec-sa.fr

BET STRUCTURE
CAPLA STRUCTURES
1 rue Henri Bauer
07 400 LE TEIL
Tél : 04 75 49 49 37
Email : contact@capla-structures.fr

ECT/CHAUFFE
MORERE
Technoparc de Pissaloup, BP 81245
BATT L ANDRONOV cedex
Tél : 04 90 94 36 50
Email : cgm@cabinet-morere.fr

BET FLUIDES
KALYSAYA INGENIERIE
7 rue de Remiremont
07 300 ALBENAS
Tél : 04 75 89 51 37
Email : contact@kalysaya-ingenierie.fr

BET ELECTRICITE
ANTARES
5 rue Charles Steinen
67 200 STRASBOURG
Tél : 04 75 36 89 64
Email : contact@antares-ingenierie.com

BET THERMIQUE

SSI

BET VRD
GEO-SIAPP
2 avenue Jean Moulin, BP 90212
07 100 ANNONAY
Tél : 04 42 73 06 22
Email : clement.dargaud@geo-siapp.com

DCE

2071
DCE-02

Maître d'Ouvrage
Syndicat Mixte Des Eaux SYDEO
2 route du barrage
ZI Le Paty
07 250 LE POUZIN

RESTRUCTURATION DU SIEGE DU SYDEO

DEPARTEMENT DE L'ARDECHE
Commune de LE POUZIN - 07 250
2 route du Barrage
Section ZB - Parcelles 63 - 67 - 303 - 305
Zonage PLU - Ui



PLAN DU RDC PROJET

Echelle - 1 : 50

Indice	Date de révision	Description de la révision	Auteur
1	23/04/2025	Plans DCE	E.L
2	24/04/2025	Plans DCE sans Géothermie	E.L

ArcelorMittal Building Solutions France
Service Assistance Technique Clientèle
COMMOVICK Delphine
03 29 79 84 54
delphine.commovick@arcelormittal.com

Dimensionnement du Profil INASTYL

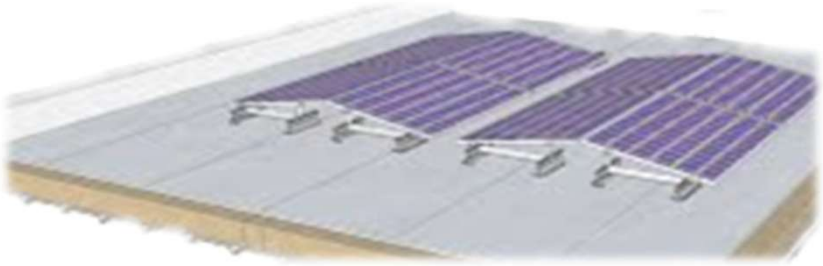
porteur du procédé INOVA PV LITE

ArcelorMittal

Référence : **DC 25 - 2170**

Client : ASTEN

Affaire : SYDEO - Pouzin (07)



Type de dimensionnement : **Détermination**

Type de bâtiment : **Industriel**

Hypothèses prises en compte :

Zone de neige :	C2	Zone de vent :	2	Hygrométrie :	Moyenne
Altitude :	090 m	Site :	Normal	Bâtiment :	Fermé

Dimensions du bâtiment :

Longueur :	22,80 m
Largeur :	18,60 m
Hauteur :	6,00 m

Pentes :

Versants :	3,50 %
Noues :	3,00 %

Acrotère :	0,30 m
Obstacle local : :	
Décrochement :	

Cas de pose / entraxes de pannes :

Entraxe(s) panne(s)							
Cas	*Travées égales*			Cas	*Travées inégales*		
	2 appuis	3 appuis	4 appuis		Travée 1	Travée 2	Travée 3
1		2,30 m		6			
2				7			
3				8			
4				9			
5				10			

Dispositions de montage PV : *Rails :* ***Parallèles aux nervures*** *Prise :* ***Grand côté*** *Longueur rails :* ***Indifférent***

Charges prises en compte :

Descendantes selon N84 (daN/m²)		Travées égales		Travées inégales		**Zone neutre** *sans modules photovoltaïques*
		2/4 appuis	3 appuis	3 appuis	4 appuis	
Neige	Partie courante	62,00	62,00			
	Acrotère	68,40	69,36			1,00 m
	Obstacle					
	Décrochement					
	Autre (shed)					
	Accidentelle	118,00				

Ascendantes selon V65 (daN/m²)		
Vent	Bac support d'étanchéité	52,32
	Fixations — Partie courante	49,83
	Fixations — Zones de rives	84,71

Permanentes (daN/m²)	
Pare-vapeur	0,00
isolation thermique	30,00
Revêtement d'étanchéité	3,00
Système solaire	15,00

Le profil proposé, porteur du procédé photovoltaïque INOVA PV LITE , est l' :

INASTYL 46

PLEINE

EPAISSEUR T.A.N.									
Cas	PC(1)	Ac(2)	OL(3)	DT(4)	***Cas***	PC(1)	Ac(2)	OL(3)	DT(4)
1	**0,75 mm**	**0,75 mm**			**6**				
2					**7**				
3					**8**				
4					**9**				
5					**10**				

(1) Partie Courante (2) Acrotère (3) Obstacle Local (4) Décrochement de Toiture

Dimensions maximales des modules photovoltaïques de 1850 mm x 1150 mm
(1868 mm x 1150 mm pose en tilt prise grand côté)

Les profils dans les zones avec champ photovoltaïque sont fixés toutes nervures sur chaque appui et couturés avec une distance maximale de 0.75 m entre deux fixations consécutives, 0,50 m si exigence spécifique. Ils seront mis en oeuvre conformément aux référentiels en vigueur.

La vérification des assemblages de la T.A.N. (fixations) sur ses appuis est à réaliser par vos soins.

associé au ROCKACIER C Nu Energy d'épaisseur 100 mm minimale

IMPORTANT :

- Cette étude est réalisée selon les hypothèses du questionnaire (merci de vérifier les hypothèses reportées en page 1 avant toute commande), elle prend en compte les charges ponctuelles induites par le procédé et uniformément réparties aux droits des zones neutres (non solarisables), toute modification d'une de ces données devra faire l'objet d'une nouvelle étude.
- Sur la base d'une étude réalisée au préalable par notre service technique, nous ne pourrons apporter aucune justification à tout changement d'hypothèses après passation de commande, pose du produit. Toute justification postérieure à la commande pourra faire l'objet d'une prestation spécifique,
- Se rapprocher du service technique du système INOVA PV Lite et du fournisseur d'isolant concerné pour valider la compatibilité du procédé avec le projet.
- Les modes de liaison et d'assemblage ainsi que les charges climatiques, permanentes et concentrées dues au procédé photovoltaïque sont pris en compte dans cette étude.
- La présente étude porte uniquement sur les aspects mécaniques de la compatibilité du support INASTYL dans les conditions et avec les composants exposés ci-dessus.
- Cette étude doit être portée à connaissance de l'adjudicataire du lot photovoltaïque pour prise en compte et respect des critères indiqués, nous vous conseillons de la joindre aux pièces écrites de réception de chantier
- La prédétermination repose sur notre expérience du dimensionnement des TAN, acquise lors de l'instruction des ATEc et ATEX associés au procédé d'intégration concerné. Ces évaluations font l'objet d'un avis favorable de la part du Groupe Spécialisé.
- L'ensemble de la toiture est vérifié en usage traditionnel conformément au référentiel en vigueur, en incluant une charge d'entretien de 100 daN/m².

Syndicat Mixte Des Eaux SYDEO	Atelier 3a architecture
2 Route du barrage, ZI Le Paty, 07250 LE POUZIN	1 ter, rue Robert Fourneron, 07400 LE TEIL

RESTRUCTURATION DU SIEGE DU SYDEO

2 Route du barrage, ZI Le Paty, 07250 LE POUZIN

Carnet détails - Lot 04 Etanchéité

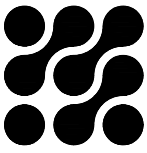
N° Affaire : 05452501	Echelle : 1/5	Ind :	Lot : 04	Date :

Indices	Dates	Modifications	Dessiné par :	Vérifié par :
B	04/12/25	Modification complexe atelier PV ready	CGU	
A	13/11/25	1ère diffusion	BCH	CGU

.Projisole.

5, chemin de la Faisanderie • 26230 VALAURIE

Tel: 04 75 98 51 05 • Fax: 04 75 98 58 36



Sans observation écrite 15 jours après l'envoi, ce document sera considéré comme Bon Pour Exécution.

Attente plan
charpente

Projisole

SYDEO LE POUZIN

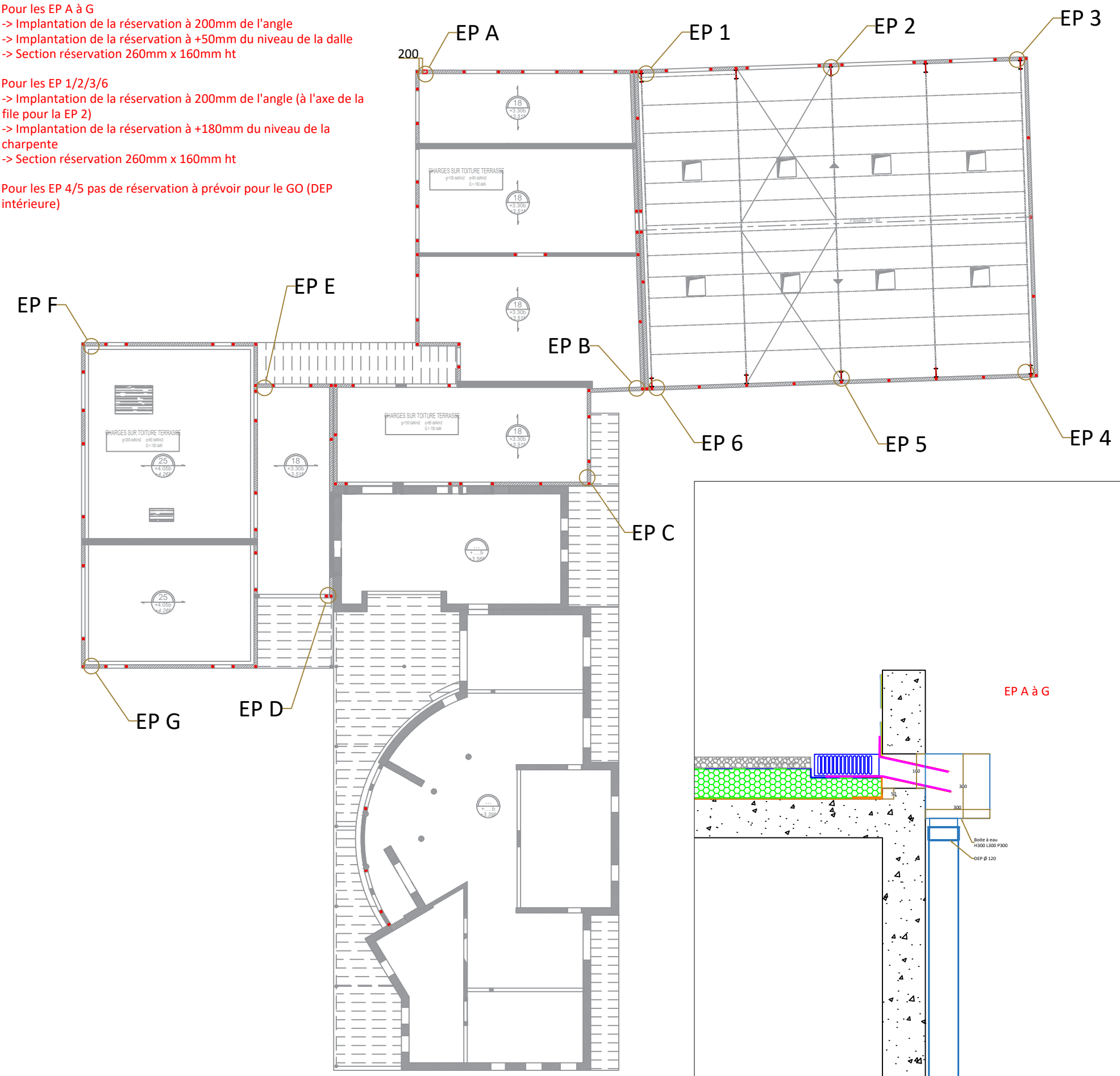
Plan de calepinage bac SE

Détail : Loc.	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501

Pour les EP A à G
-> Implantation de la réservation à 200mm de l'angle
-> Implantation de la réservation à +50mm du niveau de la dalle
-> Section réservation 260mm x 160mm ht

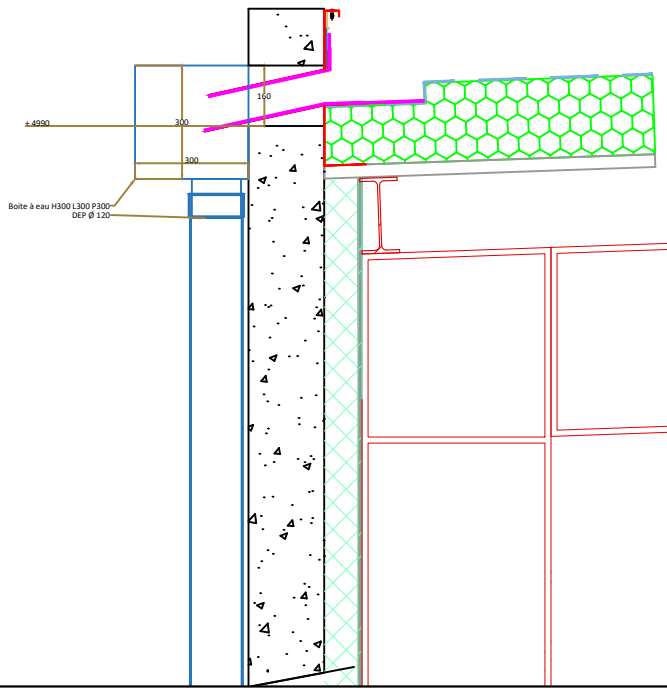
Pour les EP 1/2/3/6
-> Implantation de la réservation à 200mm de l'angle (à l'axe de la file pour la EP 2)
-> Implantation de la réservation à +180mm du niveau de la charpente
-> Section réservation 260mm x 160mm ht

Pour les EP 4/5 pas de réservation à prévoir pour le GO (DEP intérieure)

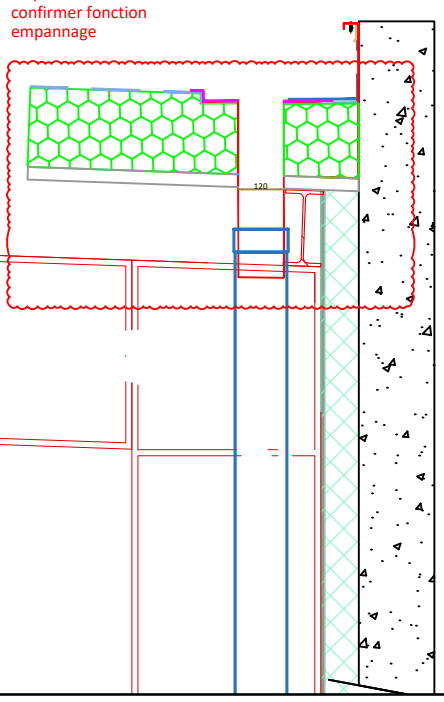


EP A à G

EP 1 / 2 / 3/ 6



EP 4 / 5



Projisole

SYDEO LE POUZIN

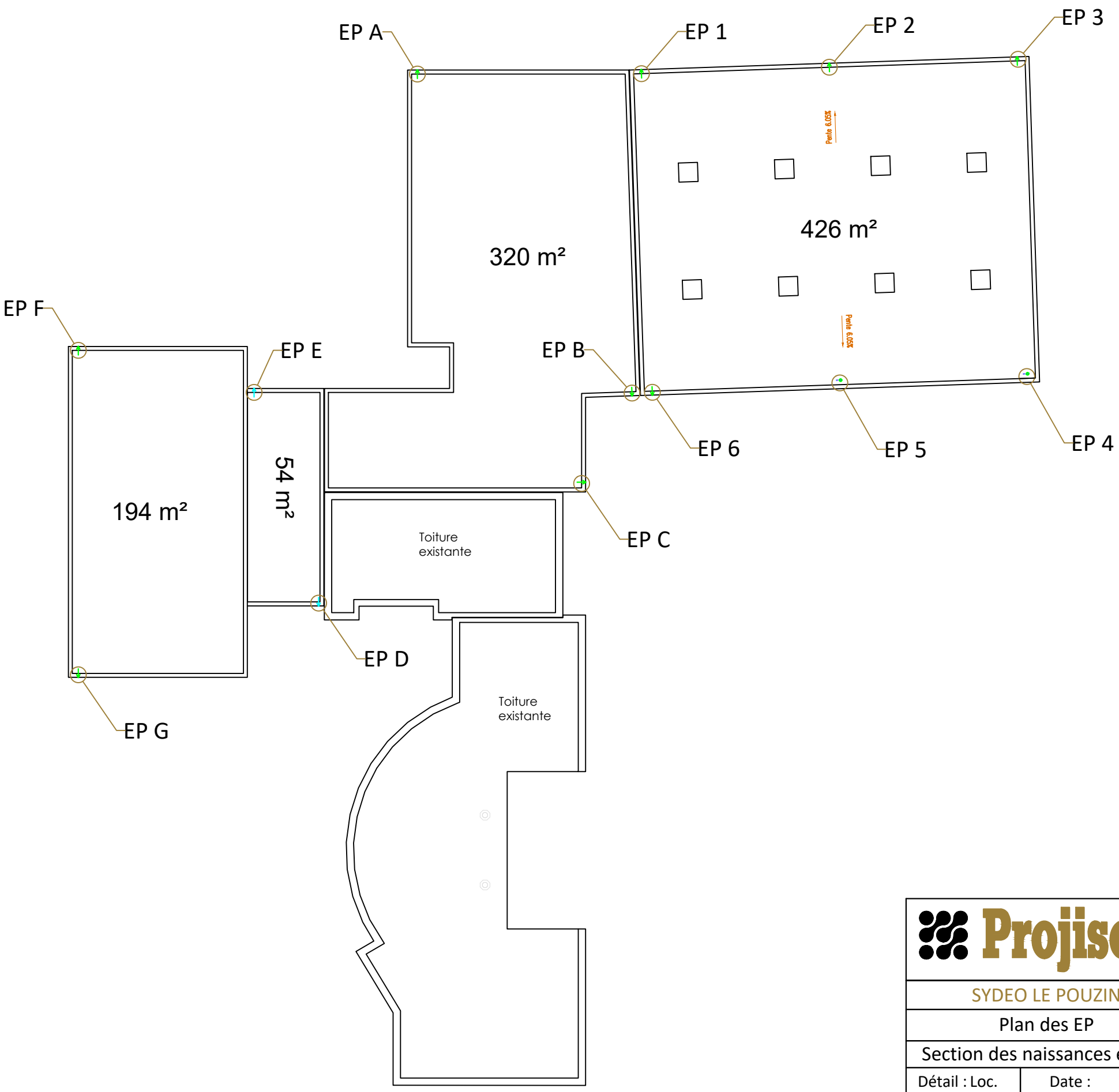
Plan des EP

Section des naissances et DEP

Détail : Loc.	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501

3 EP/noue	ATELIER			
	Surface (m²)	Diamètre ou section théorique (mm)	Diamètre ou section retenue (mm)	Diamètre DEP (mm)
EP1	53,25	110x100	220x100	120
EP2	106,5	220x100	220x100	120
EP3	53,25	110x100	220x100	120
EP4	53,25	90	120	120
EP5	106,5	120	120	120
EP6	53,25	110x100	220x100	120

	BUREAUX			
	Surface (m²)	Section NEP (mm) DTU	Diamètre ou section retenue (mm)	Diamètre DEP (mm)
EP A	106,67	220x100	220x100	120
EP B	106,67	220x100	220x100	120
EP C	106,67	220x100	220x100	120
EP D	27	60x100	220x100	120
EP E	27	60x100	220x100	120
EP F	97	200x100	220x100	120
EP G	97	200x100	220x100	120



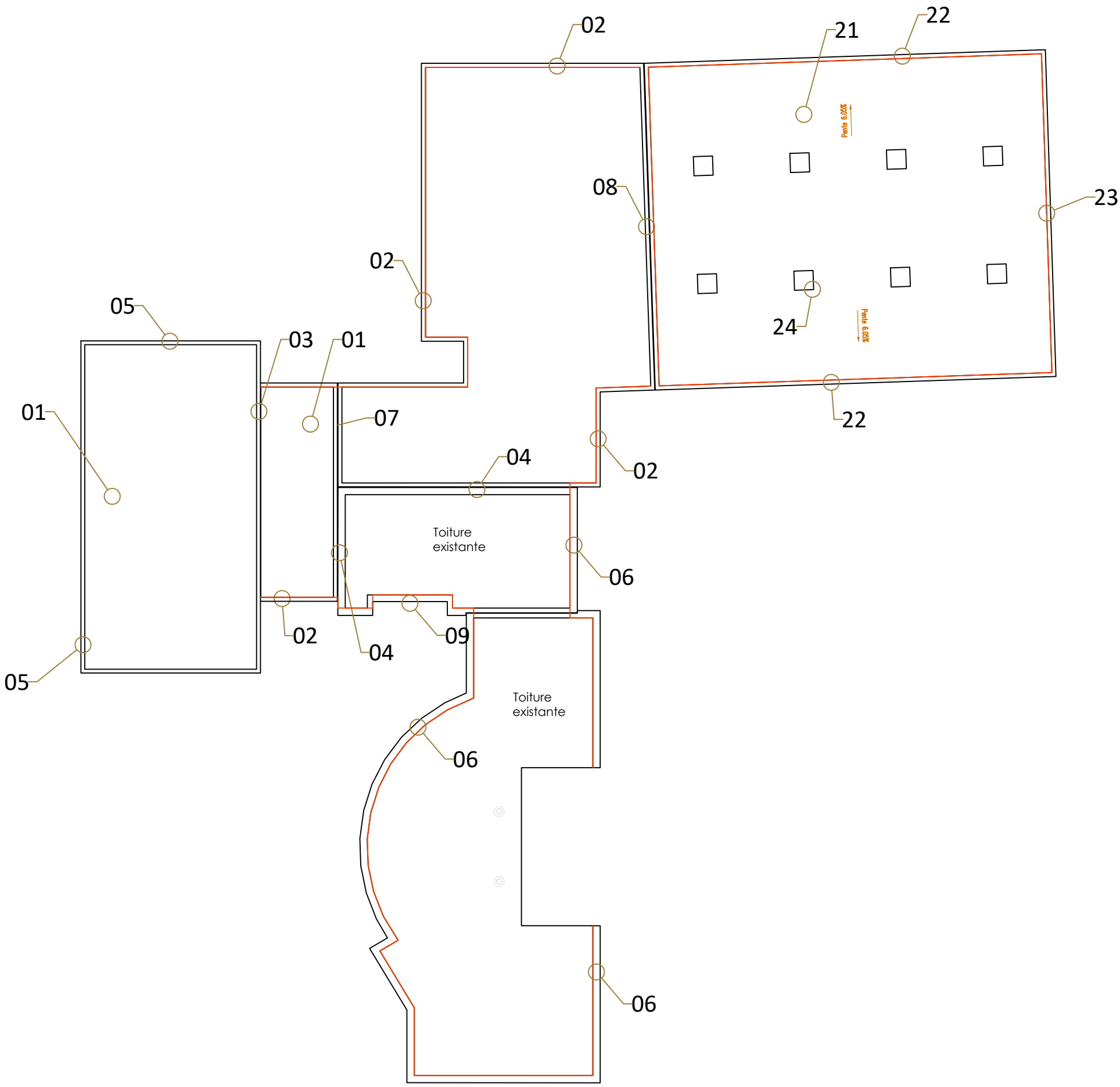
Projisole

SYDEO LE POUZIN

Plan des EP

Section des naissances et DEP

Détail : Loc.	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



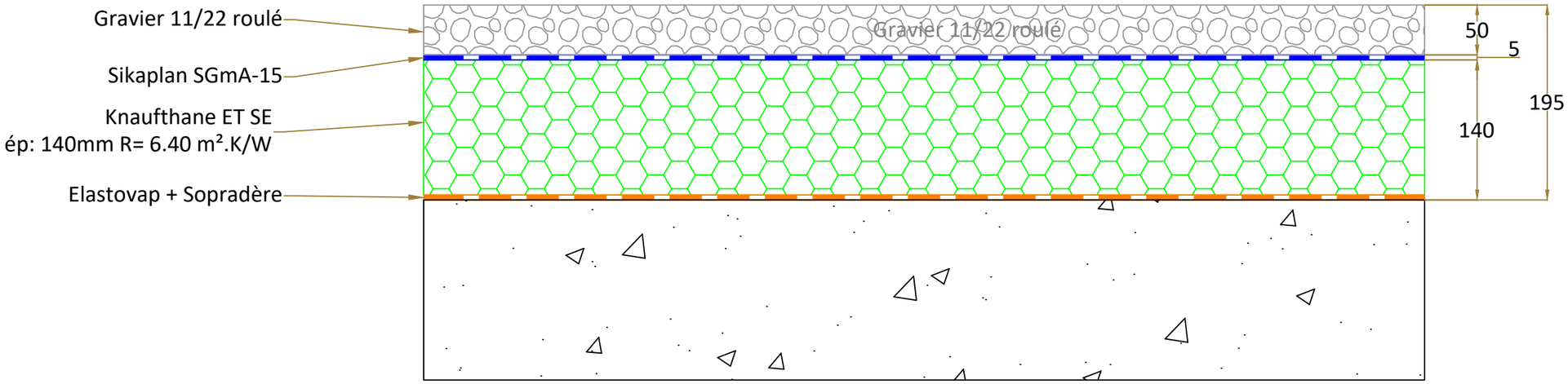
Local sous-station

Projisole

SYDEO LE POUZIN

Plan de localisation détails

Détail : Loc.	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



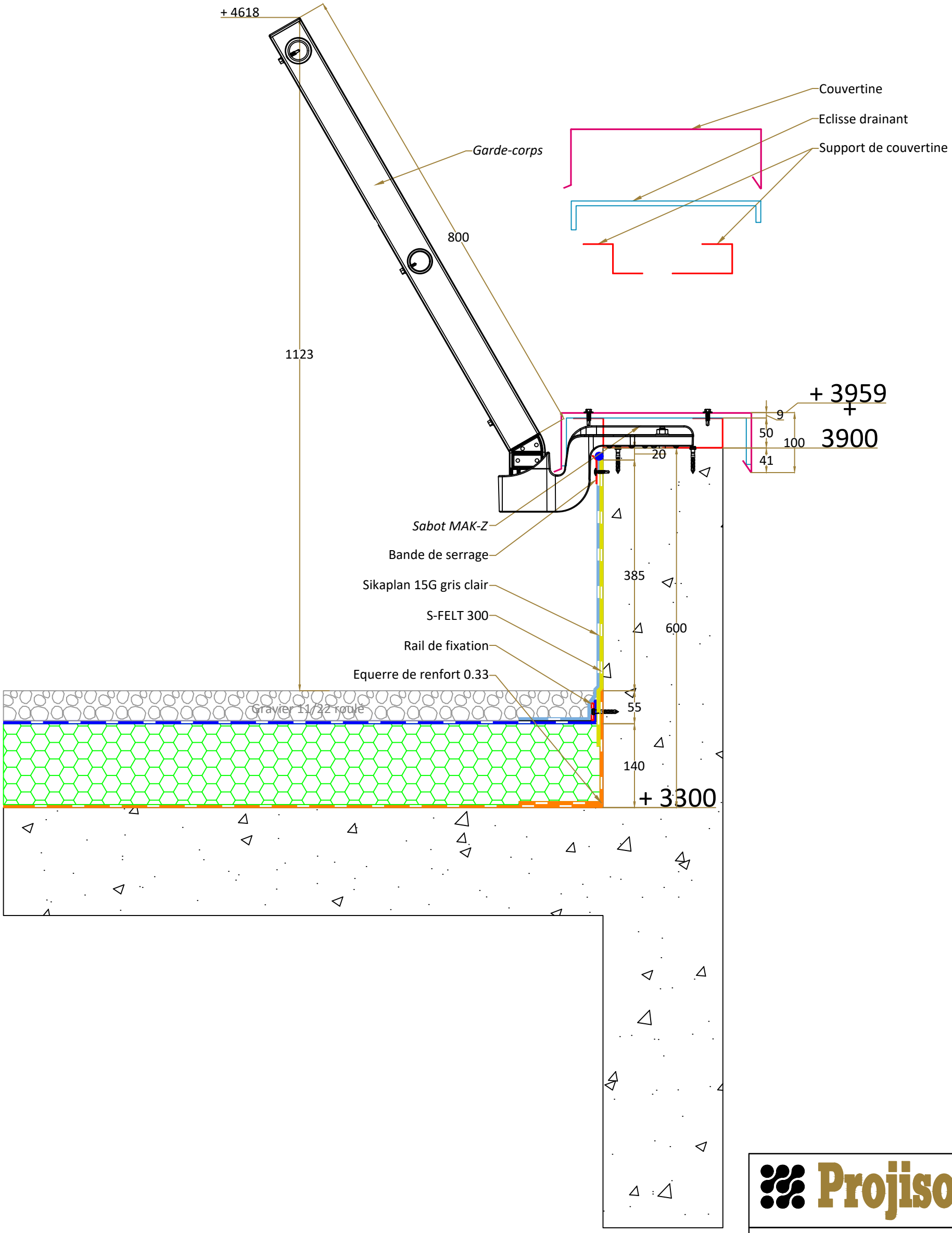
Projisole

SYDEO LE POUZIN

TOITURE BÉTON

Coupe du complexe

Détail : 01	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



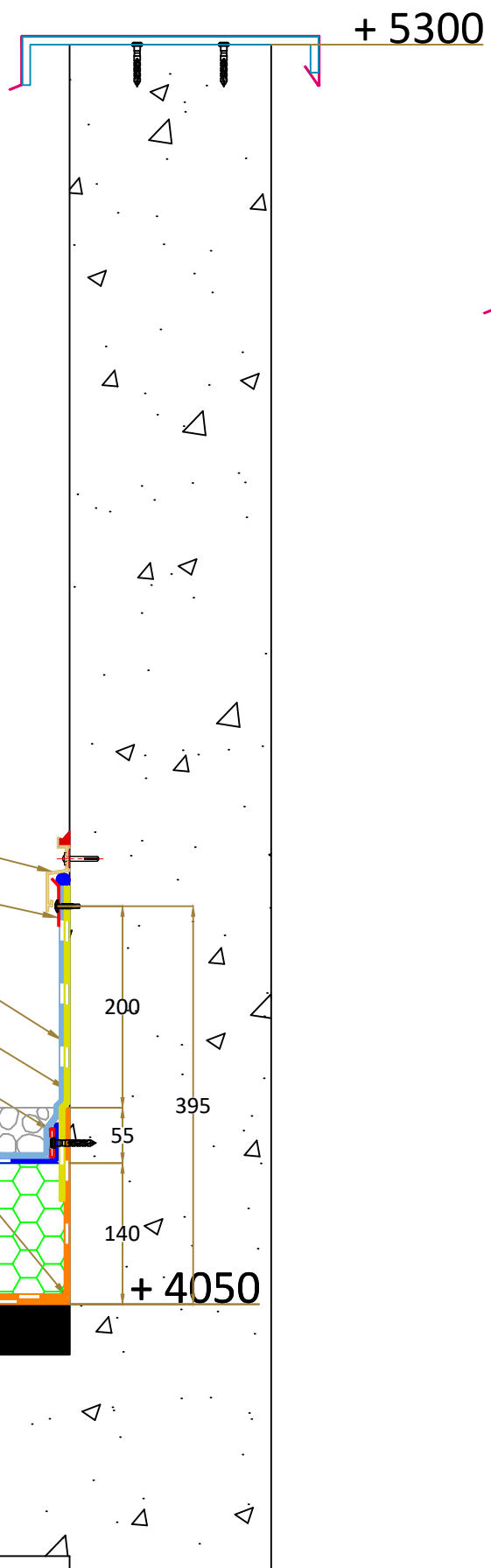
Projisole

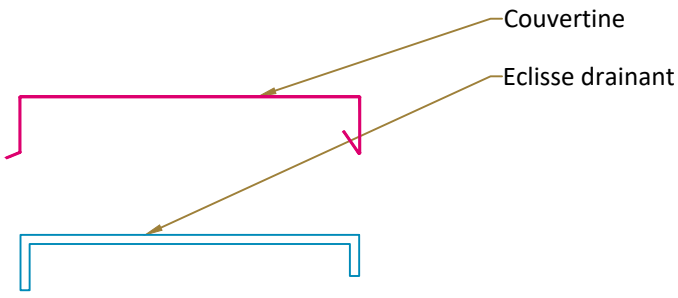
SYDEO LE POUZIN

TOITURE BETON

Coupe acrotère bas

Détail : 02	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501





Projisole

SYDEO LE POUZIN

TOITURE BETON

Coupe toiture haute/basse

Détail : 03	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501

+ 3900

+ 3900

Toiture Terrasse Existante

385

600

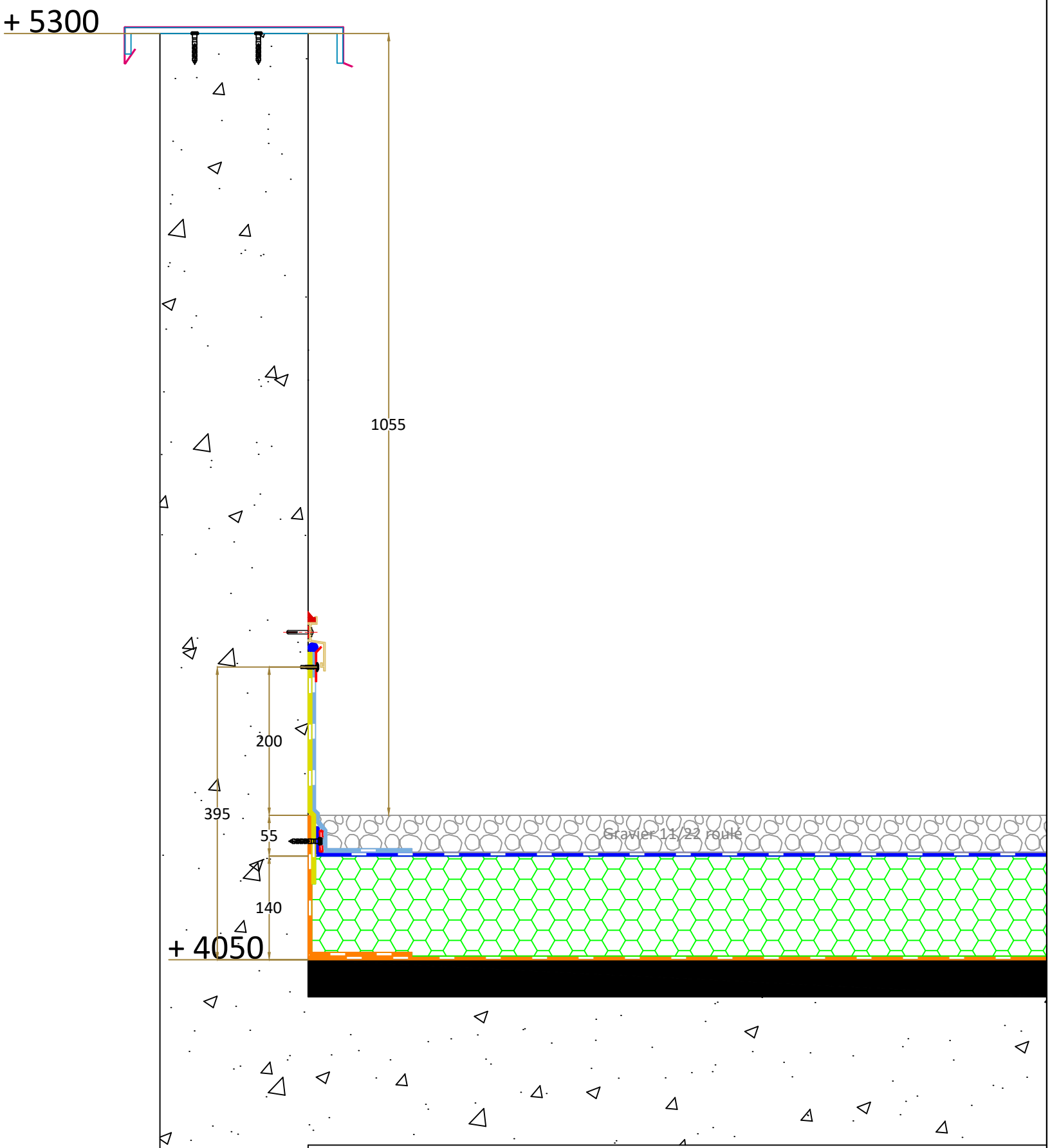
55

140

+ 3300

route

Projisole	
SYDEO LE POUZIN	
TOITURE BÉTON	
Coupe existant/extension	
Détail : 04	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



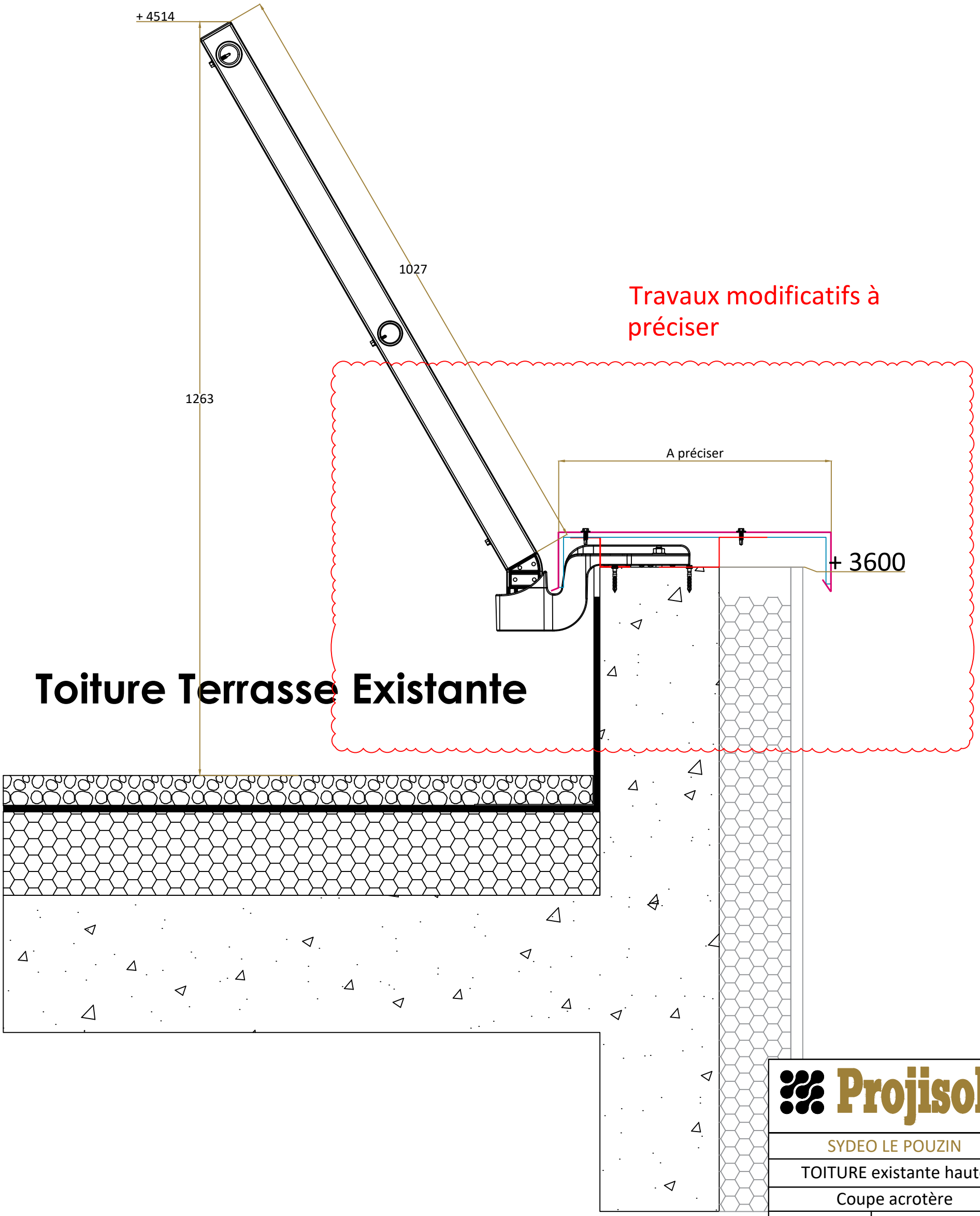
Projisole

SYDEO LE POUZIN

TOITURE BETON

Coupe acrotère haut

Détail : 05	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



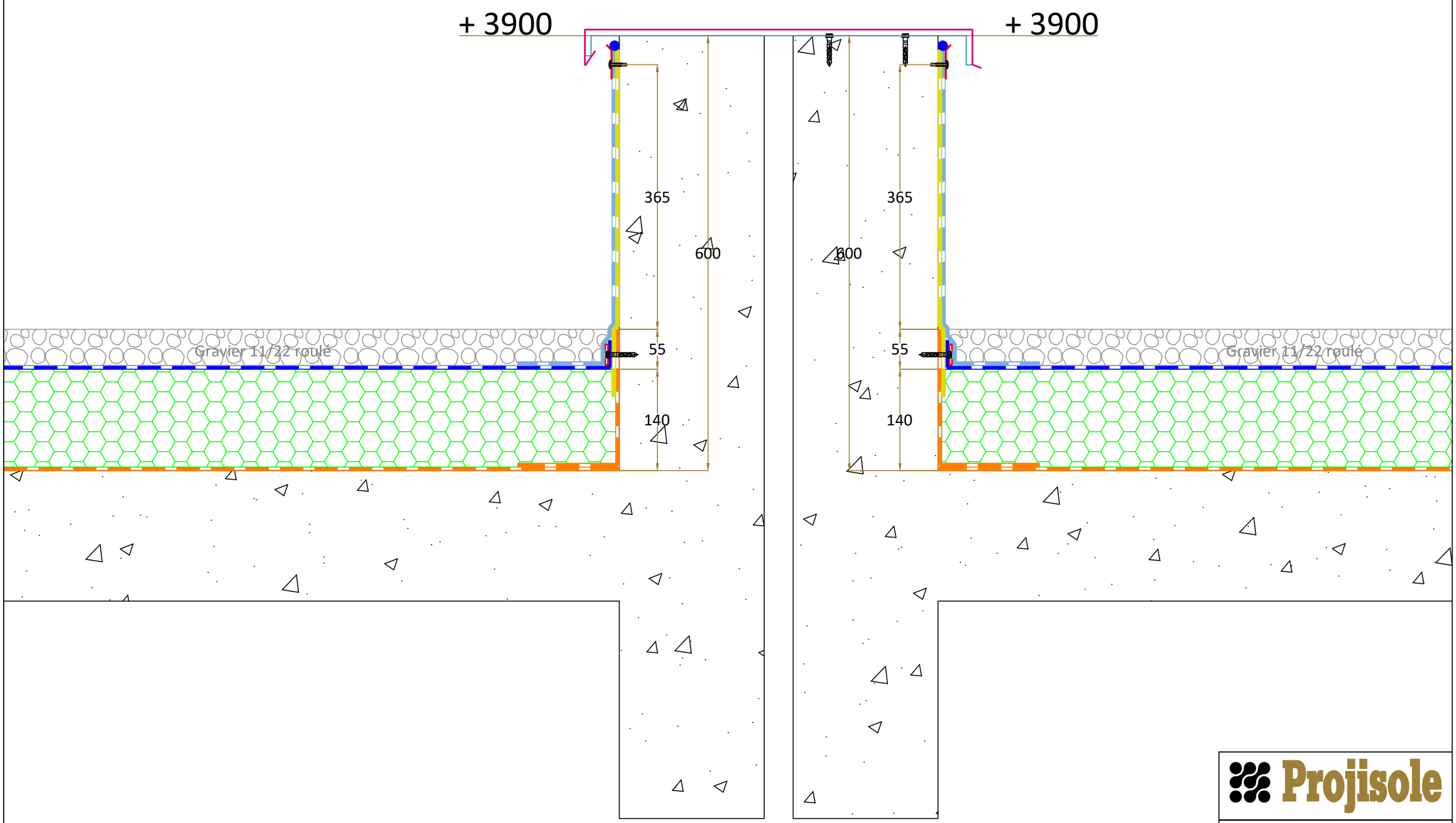
Projisole

SYDEO LE POUZIN

TOITURE existante haute

Coupe acrotère

Détail : 06	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



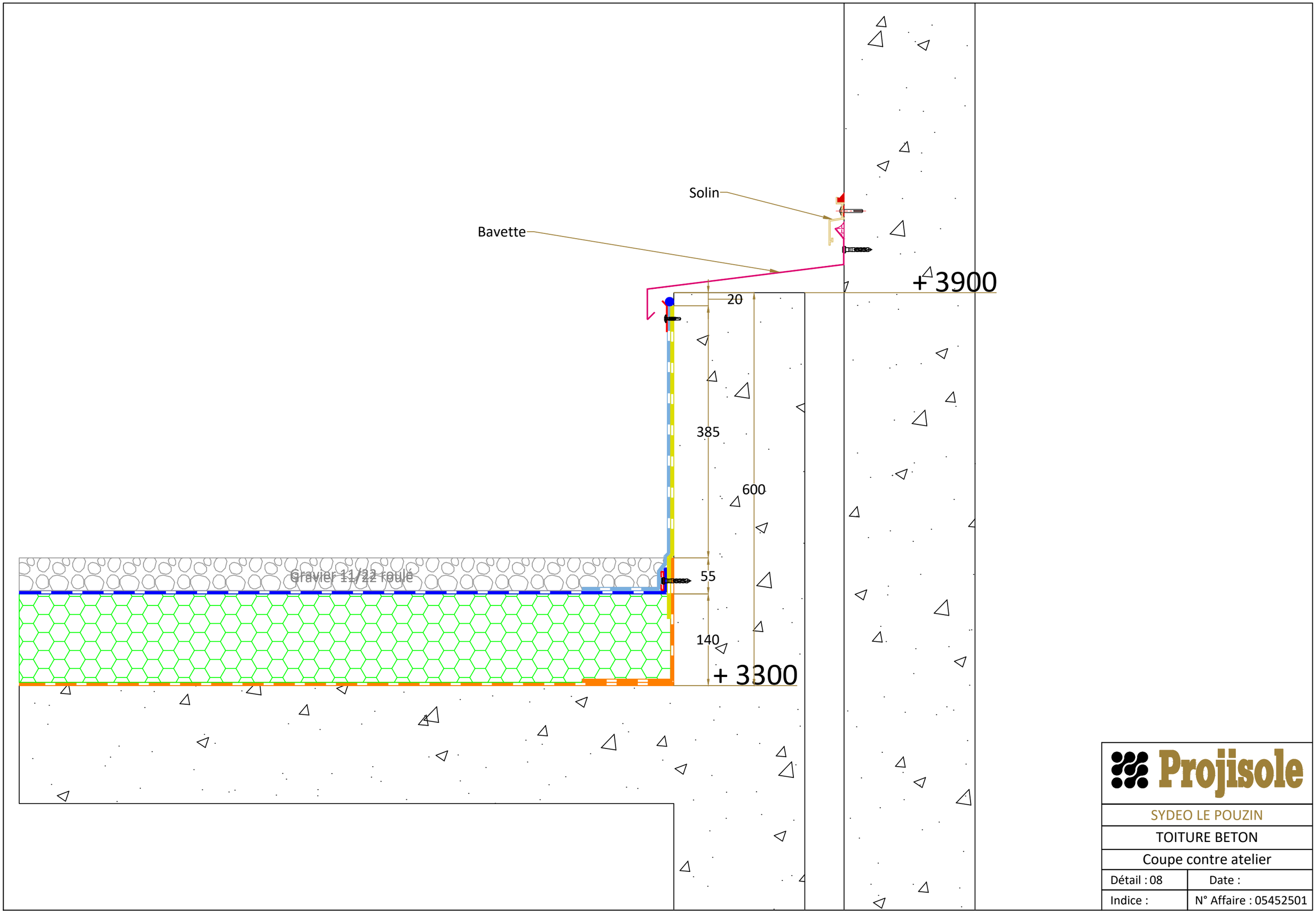
Projisole

SYDEO LE POUZIN

TOITURE BÉTON

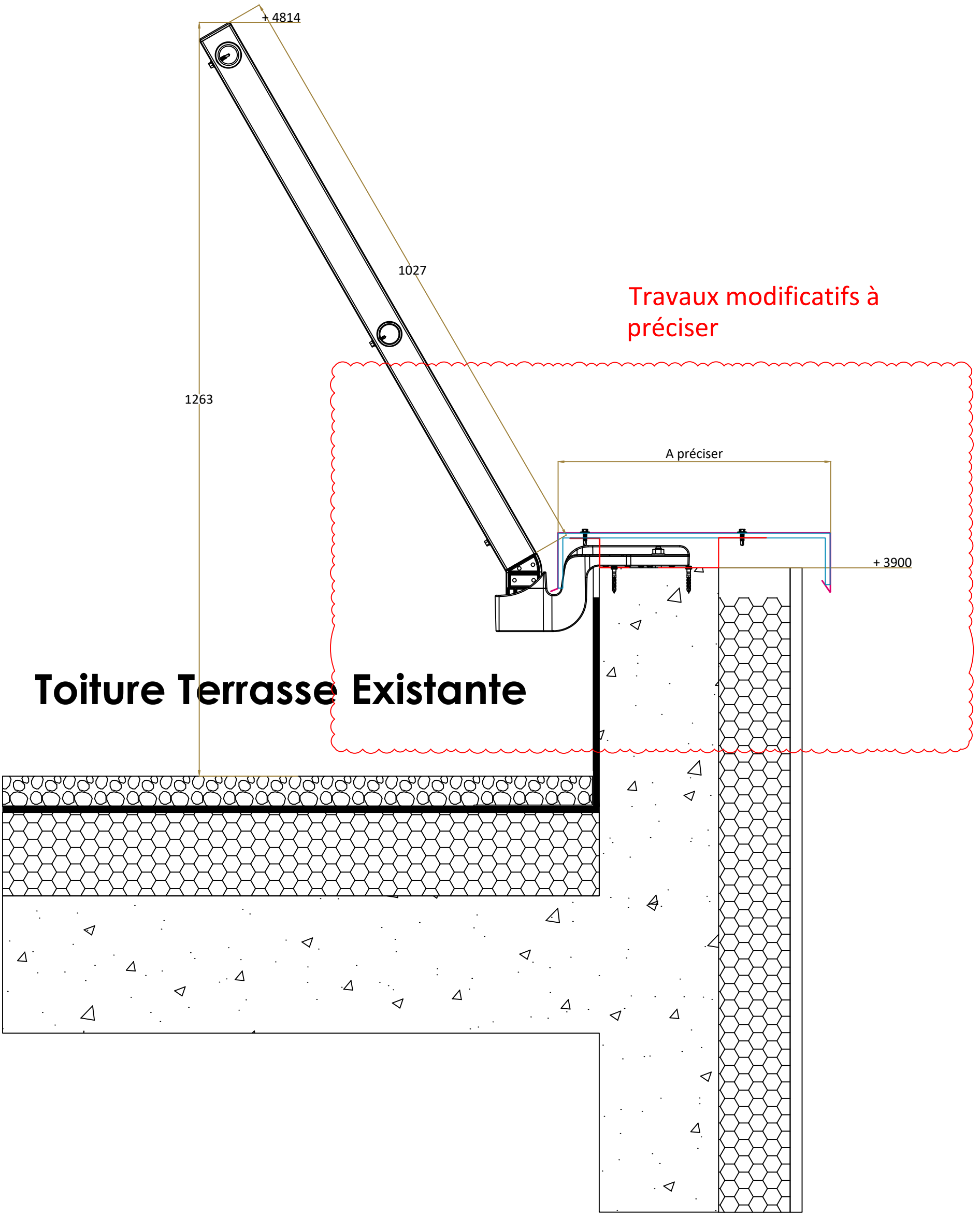
Coupe JD

Détail : 06	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



Projisole

SYDEO LE POUZIN	
TOITURE BETON	
Coupe contre atelier	
Détail : 08	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



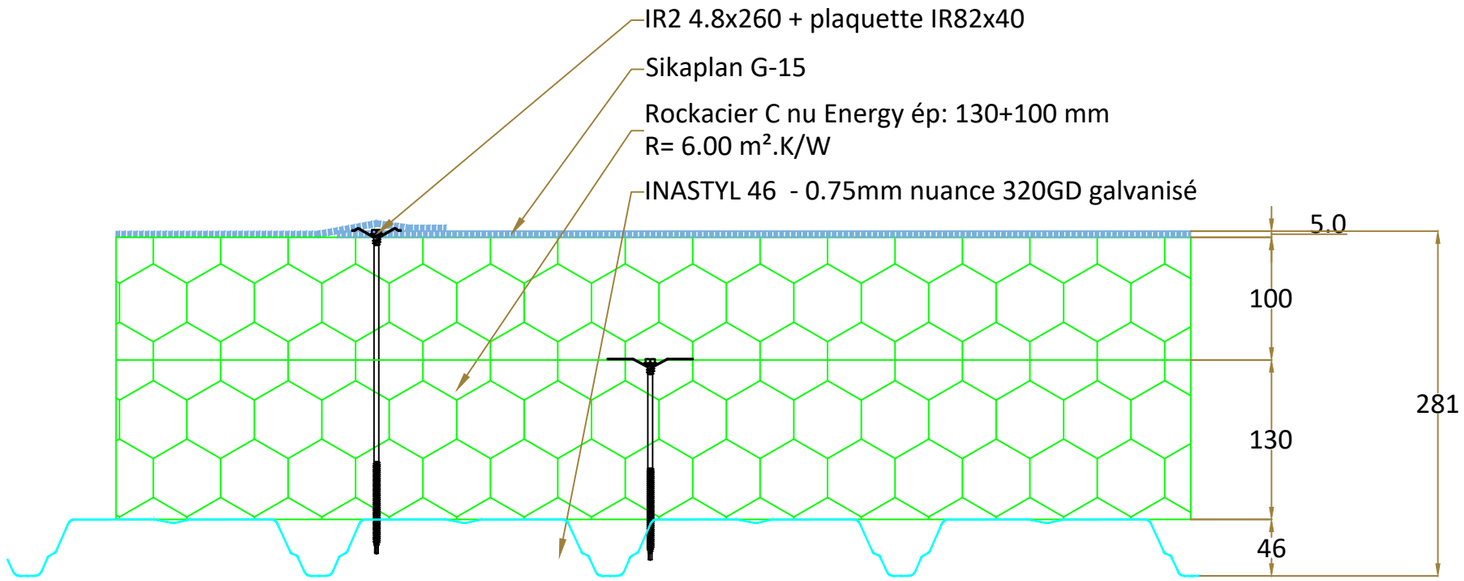
Projisole

SYDEO LE POUZIN

TOITURE existante basse

Coupe acrotère

Détail : 09	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



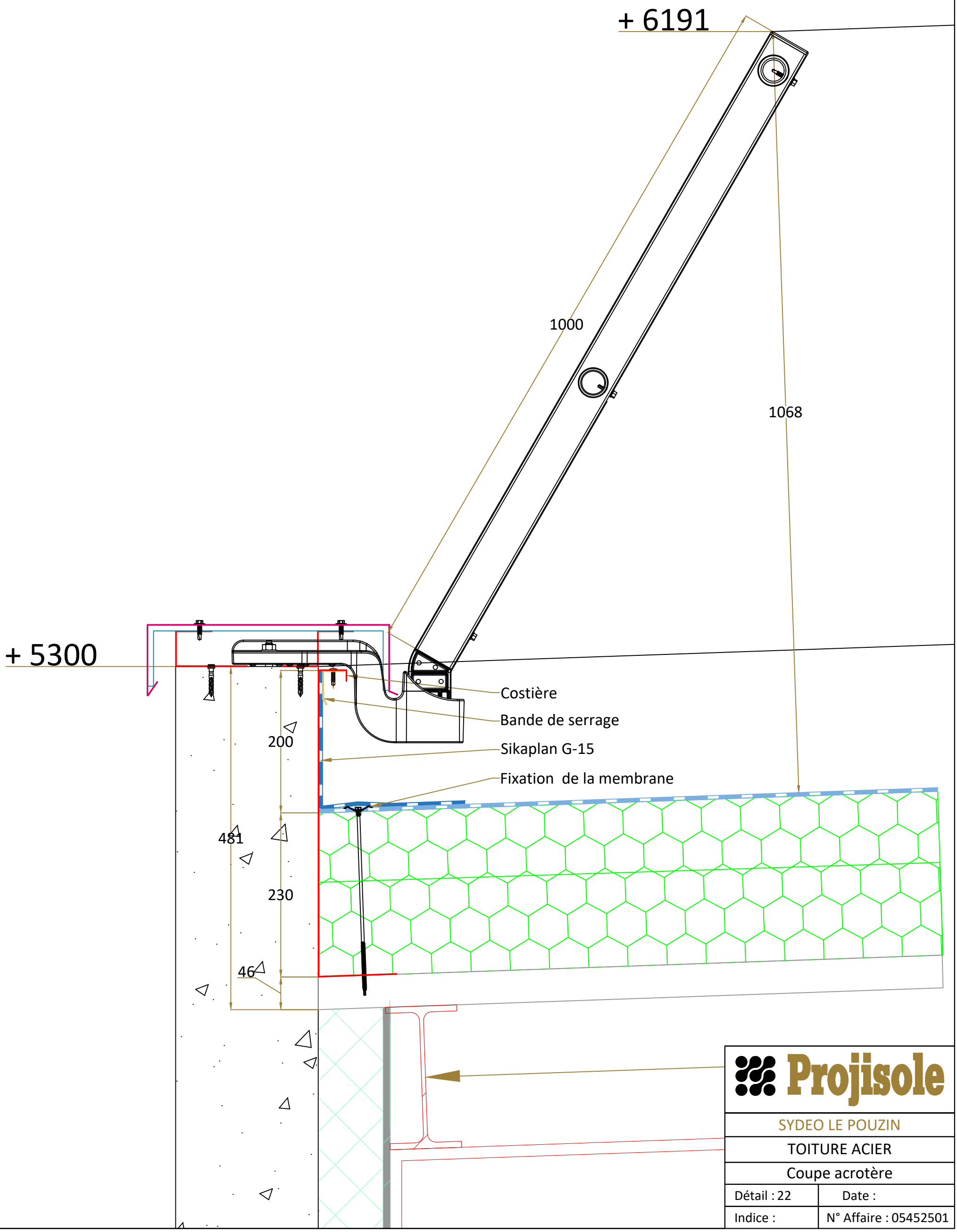
Projisole

SYDEO LE POUZIN

TOITURE ACIER

Coupe du complexe

Détail : 21	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



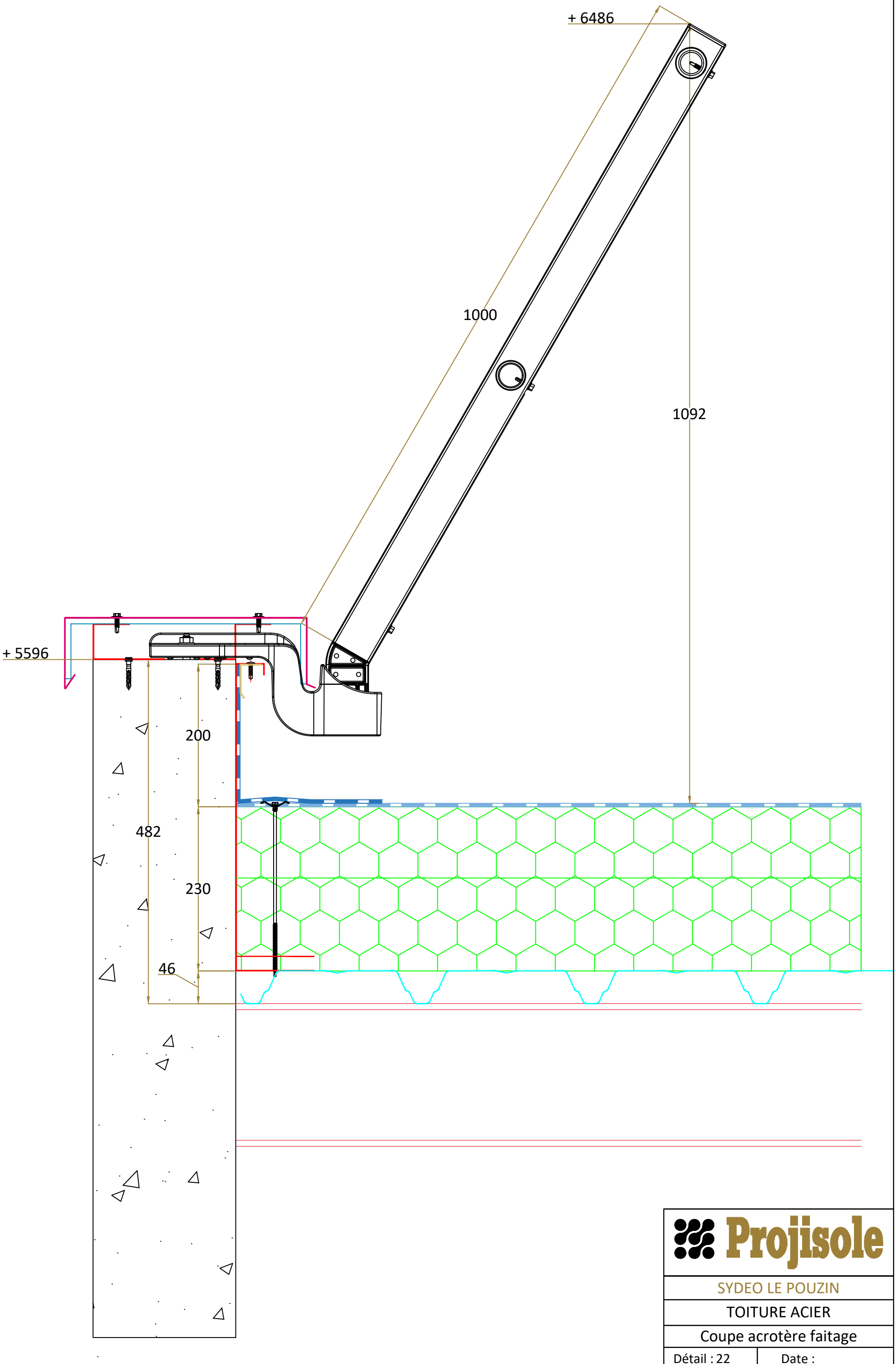
Projisole

SYDEO LE POUZIN

TOITURE ACIER

Coupe acrotère

Détail : 22	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



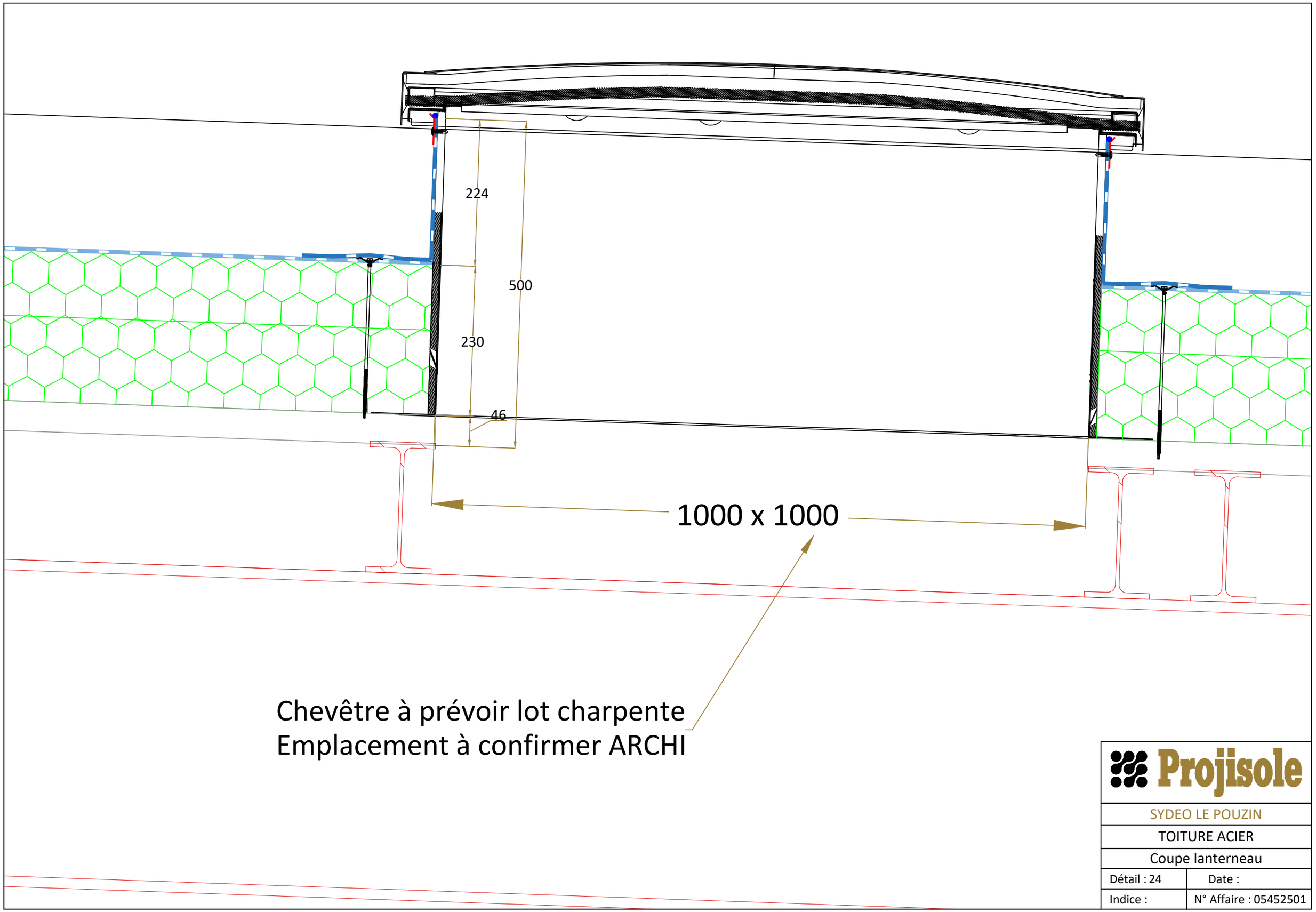
Projisole

SYDEO LE POUZIN

TOITURE ACIER

Coupe acrotère faitage

Détail : 22	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501



Projisole

SYDEO LE POUZIN
TOITURE ACIER
Coupe lanterneau

Détail : 24	Date :
Indice :	N° Affaire : 05452501

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3227_V3

(annule et remplace la version 3227_V2)

sur le procédé photovoltaïque :« iNovaPV Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNovaPV Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70 »

ATEx de cas a

Validité du 10/07/2025 au 31/07/2028



Copyright : Sociétés EPC SOLAIRE SAS – SIKA FRANCE SAS

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. *(extrait de l'art. 24)*

À LA DEMANDE DE :

Société : **EPC SOLAIRE SAS**
Adresse : Les Troques
FR-69630 CHAPONOST

Et

Société : **SIKA FRANCE SAS**
Adresse : 84 rue Edouard Vaillant
FR-93350 LE BOURGET

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3227_V3 du 26 mai 2025

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de module photovoltaïque rigide fixé au-dessus du revêtement d'étanchéité, en pose surimposée, de dénomination iNovaPV Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNovaPV Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70, défini dans le Dossier Technique.

Versions précédentes :

- Premier comité d'Experts en date du 13/07/2023, version V1.
- Consultation écrite du 19/10/2023 menant à une édition corrigée V2, qui annule et remplace la version V1, modifiant la plage d'épaisseurs admises des panneaux isolants Smartroof C(37).

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 26/05/2025, les demandeurs ayant été entendus, sur la version V3 qui annule et remplace la version V2, la demande d'ATEx ci-dessous définie :

- demandeurs : Sociétés EPC SOLAIRE SAS et SIKA FRANCE SAS
- technique objet de l'expérimentation : iNovaPV Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNovaPV Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEx 3227_V3 et résumée dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE À L'EXPERIMENTATION

*Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **31 juillet 2028**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulées au § 4.*

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages

Les dispositions prévues permettent d'escompter un comportement satisfaisant à la neige et au vent pour les différentes configurations du procédé présenté au Dossier Technique, notamment :

a. mono ou bi-orientation ;
b. longueur de rails 400 ou 580 mm ;
c. élément porteur TAN ;
d. isolant et son épaisseur minimale ;
e. dimensions de module en fonction des groupes de modules définis.

.1.2 – Sécurité des intervenants et des usagers

Les dispositions proposées ne présentent pas de risques spécifiques par rapport aux autres procédés photovoltaïques vis-à-vis de la sécurité des intervenants et des usagers. La pose de ce procédé, notamment vis-à-vis de la sécurité des personnes contre les chutes de hauteur, fait appel aux dispositions habituellement requises pour la mise en œuvre des toitures.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur :

Des procédés photovoltaïques mis en œuvre sur des complexes d'étanchéités présentent un classement de tenue au feu $B_{roof}(t3)$. Ils sont définis dans les procès-verbaux cités au paragraphe 1.14 « Résultats Expérimentaux » du Dossier Technique (cf. Annexe 2). L'entreprise de pose doit se procurer ces procès-verbaux auprès du titulaire de l'ATEx et vérifier que le procédé à mettre en œuvre (composé des modules photovoltaïques, du système de montage et du complexe d'étanchéité) est pris en compte par l'un de ces procès-verbaux.

1.4 – Sécurité en cas de séisme

Sans objet. La réglementation ne vise pas l'implantation des modules photovoltaïques en surimposé, conformément à l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

1.5 – Sécurité électrique

Cette ATEx est assujettie à une vérification des modules photovoltaïques acceptés pour cette ATEx. Les modules photovoltaïques qui peuvent être associés à cette ATEx sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation. La grille de vérification à utiliser doit être la version la plus récente se rapportant à cette ATEx. La grille porte alors un n° du type Gn/3227_V3 indiquant qu'il s'agit de la n^{ème} version de la grille. La version Gn la plus récente de la grille de vérification est celle publiée sur le site https://evaluation.cstb.fr.

Les modules photovoltaïques disposent de certificats de conformité aux normes IEC 61215 et IEC 61730 dans les plages de puissances définies dans la grille de vérification. Les modules photovoltaïques cadrés sont certifiés d'une classe II de sécurité électrique selon la norme IEC 61730, jusqu'à une tension maximum de 1 000 à 1 500 V DC (cf. grille de vérification des modules).
Le respect des prescriptions définies dans la norme NF C15-100 en vigueur, pour le dimensionnement et la pose, permet de s'assurer de la sécurité et du bon fonctionnement des conducteurs électriques. La réalisation de l'installation photovoltaïque conformément aux guides UTE C 15-712 en vigueur permet d'assurer la protection des biens et des personnes. La sécurité électrique semble donc avérée.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Les contrôles internes de fabrication systématiquement effectués dans les usines de fabrication permettent de préjuger favorablement de la constance de qualité de la fabrication du procédé photovoltaïque.

2.2 – Mise en œuvre :

La mise en œuvre du procédé ne présente pas de difficulté particulière pour une entreprise d'étanchéité, formée par les sociétés SIKA France et EPC Solaire qui dispensent systématiquement à leurs clients une formation « étanchéité en feuilles synthétiques » incluant la mise en œuvre des ossatures supports iNova^{PV} Lite.
La mise en œuvre des modules photovoltaïques ne présente pas de difficulté particulière pour une entreprise spécialisée dans le photovoltaïque, titulaire d'une qualification adéquate (cf. § 1.10.2 du Dossier Technique).

3°) Risques de désordres

3.1. Solidité

Dans les limites du domaine d'emploi revendiqué, et dans les conditions de pose prévues en respectant les prescriptions du Dossier Technique, le procédé iNovaPV Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNovaPV Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70 ne présente pas de risque particulier vis-à-vis de la solidité.

3.2. Étanchéité

Sous réserve du respect des préconisations de pose du Dossier Technique, dans les limites du domaine d'emploi revendiqué, le procédé iNovaPV Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNovaPV Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70 ne présente pas de risque particulier vis-à-vis de l'étanchéité.

3.3. Durabilité

La durabilité propre des composants, leur compatibilité et leur fabrication permettent de préjuger favorablement de la durabilité du procédé photovoltaïque dans le domaine d'emploi revendiqué.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- s'assurer de la conformité selon le Tableau 5 du Dossier technique (cf. Annexe 2), de la combinaison entre l'isolant choisi et son épaisseur d'une part et la TAN élément porteur choisie d'autre part.
- vérifier que les modules photovoltaïques associés sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation.

Comme pour l'ensemble des procédés de ce domaine, chaque mise en œuvre requiert :

- un calcul des charges climatiques appliquées sur la toiture considérée au regard des contraintes maximales admissibles du procédé et une vérification de chacun des éléments constitutifs du complexe d'étanchéité, TAN et leurs fixations, isolant sous charges descendantes et revêtement d'étanchéité sous charges ascendantes selon les prescriptions du Dossier Technique,
- une reconnaissance préalable de la charpente support vis-à-vis de sa capacité à accueillir le procédé photovoltaïque.

Recommandations complémentaires :

- Comme tous les procédés comprenant des plaques métalliques utilisées en toiture, les ancrages des lignes de vie ne doivent pas être effectués dans les tôles d'acier nervurées mais dans la structure porteuse tout en reconstituant le plan d'étanchéité à l'eau selon les Règles de l'Art.
- L'utilisation des clous à scellement n'est pas admise pour la fixation des TAN dans le cadre de la présente ATEx.

5°) Rappel

Conformément au Règlement d'ATEx, le demandeur s'engage à communiquer au CSTB toutes les applications de son système, dès qu'elles sont programmées.

EN CONCLUSION

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

Conclusion FAVORABLE

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est probable,
- Les désordres sont limités.

Sophia Antipolis, le 10 juillet 2025

La Présidente du Comité d'Experts,



Coralie NGUYEN

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeurs : EPC SOLAIRE SAS
Les Troques
FR-69630 CHAPONOST
Et
SIKA FRANCE SAS
84 rue Edouard Vaillant
FR-93350 LE BOURGET

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Le procédé iNovaPV Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNovaPV Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70 est un dispositif permettant la surimposition en toitures-terrasses sur élément porteur en tôles d'acier nervurées (TAN), de modules photovoltaïques rigides fixés à plat ou inclinés sur des supports en aluminium soudés à une membrane d'étanchéité monocouche en PVC ou en FPO de la société SIKA France SAS.

Il est destiné à la réalisation d'installations productrices d'électricité solaire sans perforation du revêtement d'étanchéité.

Il intègre :

- des éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (TAN) conformes à la norme NF DTU 43.3 :
  - de marque Arcelor Mittal Construction France : profilés Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 56PP, Inastyl® 74, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP et Inastyl® 74PT,
  - de marque Bacacier : profilés iNovalteo 42.1010, iNovalteo 49.950, iNovalteo 59.900, iNovalteo 73.780 et iNovalteo 73.780PP,
  - de marque Joris Ide : profilés JI-iNova 56-225-900 et JI-iNova 56-225-900 PP,
  - de marque Monopanel : profilés Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57,
- un pare vapeur, lorsque nécessaire :
  - conforme au DTA « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » en vigueur ou au DTA « Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement » en vigueur de la société SIKA France SAS,
  - pour les bâtiments ERP, lorsque nécessaire, les pare-vapeurs voile de verre / aluminium (Pare-vapeur CECEAL (SIPLAST) ou VAP et EVALACIER (IKO-AXTER)) conformes à la norme NF DTU 43.3 – P1.2 devront être mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 43.3 associés aux panneaux isolants Powerdeck+ posés sans écran thermique sur TAN pleine,
- des panneaux isolants non porteurs fixés mécaniquement :
  - en laine de roche de marque Panotoit Tekfi 2, d'épaisseur minimale conforme au tableau 5 du Dossier technique jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/19-2378_V2 de la société Saint-Gobain Isover,
  - en laine de roche de marque Rockacier C Nu, d'épaisseur minimale conforme au tableau 5 du Dossier technique jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/16-2523_V1 de la société Rockwool France SAS,
  - en laine de roche de marque Rockacier C Nu Energy, d'épaisseur minimale conforme au tableau 5 du Dossier technique jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/23-2729_V1 de la société Rockwool France SAS,
  - en laine de roche de marque Smartroof C(38), d'épaisseur minimale conforme au tableau 5 du Dossier technique jusqu'à 180 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS,
  - en laine de roche de marque Smartroof C(37), d'épaisseur minimale conforme au tableau 5 du Dossier technique jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS,
  - en polyisocyanurate (PIR) Powerdeck+, d'épaisseur minimale conforme au tableau 5 du Dossier technique jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA 5.2/22-2724_V2 de la société Recticel Insulation SAS,
  - en polyisocyanurate (PIR) Sikatherm® PIR AL Plus RE, d'épaisseur minimale conforme au tableau 5 du Dossier technique et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/22-2724_V2-E1 de la société Sika France SAS,
  - en Smartroof C en premier lit et Powerdeck+, conforme au DTA n°5.2/22-2725_V3 de la société Recticel Insulation SAS , en deuxième lit, d'épaisseur minimale conforme au tableau 5 du Dossier technique et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale,
  - en SmartRoof C en premier lit et Sikatherm® PIR AL Plus RE conforme au DTA n°5.2/22-2725_V3-E1 de la société Sika France SAS, en deuxième lit d'épaisseur conforme au Tableau 5 et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale,
  - en SmartRoof C en premier lit et Knauf Steelthane, conforme au DTA n°5.2/21-2712_V2 de la société Knauf SAS, en deuxième lit, d'épaisseurs minimale et maximale conformes au tableau 5 du Dossier technique,

- une membrane d'étanchéité monocouche à base de PVC (Sikaplan® G et VG) ou de FPO (Sarnafil® TS 77 et Sarnafil® TS 77 E), de largeur de lès de 1 m maximum et d'épaisseur minimale 1,5 mm, conforme à leur DTA respectif, de la société SIKA France SAS,
- des plastrons afin de protéger la membrane d'étanchéité des effets dans le temps, de la dilatation, de la compression et du poinçonnement par les angles des ossatures supports. Ils sont prédécoupés à base de Sikaplan® G-18 ou de Sarnafil® TS 77-18, de dimensions 40 mm x 120 mm.,
- des ossatures supports iNova^{PV} Lite de modules photovoltaïques, thermosoudés de marque EPC SOLAIRE permettant une pose à plat ou inclinée des modules photovoltaïques en toiture-terrasse, et composées de :
  - rails porteurs en aluminium EN AW-6060 T5 brut,
  - entretoises en aluminium EN AW-6060 T5 brut,
  - bandes de raccordement en PVC ou en FPO montées en usine,
- des éléments de fixation des modules composés de :
  - rehausses (pour la version inclinée) en aluminium EN AW-6060 T5,
  - brides centrales en aluminium EN AW-6060 T66 et brides latérales en aluminium EN AW-6060 T5,
  - d'une visserie adaptée,
- des modules photovoltaïques cadrés, pris par les grands côté en mode portrait, posés en mono ou bi-orientation, dont les références et les puissances sont indiquées dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation.

La mise en œuvre des ossatures supports et leur thermosoudage sur la membrane d'étanchéité doivent être réalisés avec un délai maximum après la date de mise en œuvre de la membrane de 1 an dans le cas de la membrane PVC et de 6 mois dans le cas de la membrane FPO.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3227_V3 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN ŒUVRE

Ce document comporte 113 pages.

Procédé iNovaPV Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNovaPV Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70

« Dossier technique établi par le demandeur » du 18 juin 2025

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts du 26/05/2025,
et précédemment par le comité d'Experts du 13/07/2023, de sa consultation écrite du 19/10/2023

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEx 3227_V3.

Dossier Technique
Des procédés iNova^{PV} Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70



Cette version annule et remplace l'ATEx n° 3227_V2.

La version V3 est un renouvellement qui intègre les modifications majeures suivantes :

- L'ajout de la TAN Inastyl® C38, uniquement avec le procédé iNova^{PV} Lite avec rail de 58 cm.
- L'ajout d'isolants avec les TAN Inastyl®, iNovalteo, JI-iNova et Nervo-iNova
- L'ajout de l'isolation mixte Smartroof C en premier lit et Knauf Steelthane, conforme au DTA n°5.2/21-2712_V2 de la société Knauf SAS, en deuxième lit.
- L'ajout de l'extension commerciale Sikatherm® PIR AL Plus RE (extension du Powerdeck+).
- L'ajout d'un nouvel appareil de soudure.
- La possibilité d'implanter les modules à 1 m en périphérie de toiture, avec le renvoi au Cahier 3803_V3 et le calcul précis.
- L'ajout des Terragrif.
- L'ajout du module VOLTEC TARKA 110 1868 x 1070 mm dans un Groupe C (et ses conséquences : valeurs charges ascendantes et descendantes modifiées). Le module VOLTEC TARKA 110 est mis en œuvre uniquement en pose inclinée et avec les TAN Inastyl®.

1.1.Données commerciales

Coordonnées des cotitulaires

Titulaires :

Société EPC SOLAIRE SAS
ZI Les Troques
FR – 69630 CHAPONOST
Tél. : 04 78 51 96 52
Email : etudes@epcsolaire.com
Internet : www.epcsolaire.fr

Et

Société SIKA France SAS
84 rue Edouard Vaillant
FR – 93350 LE BOURGET
Tél. : 01.43.11.11.11
Email : toitures@fr.sika.com
Internet : www.sika.fr

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

1.2.Description

Le procédé iNova^{PV} PVC-FPO Ohn70 est un dispositif permettant la surimposition en toitures-terrasses sur élément porteur en tôles d'acier nervurées (TAN) de modules photovoltaïques rigides fixés à plat (iNova^{PV} Lite GC PVC-FPO Ohn70) ou inclinés (iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70) sur des supports en aluminium soudés à une membrane d'étanchéité monocouche en PVC ou en FPO de la société Sika France SAS.

Il est destiné à la réalisation d'installations productrices d'électricité solaire sans perforation de la membrane d'étanchéité.

Il intègre :

- des éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (TAN) conforme à la norme NF DTU 43.3 :
  - de marque Arcelor Mittal Construction France : profilé Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 56PP, Inastyl® 74, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP et Inastyl® 74PT (cf § 1.5.2.1 et 1.5.2.2),
  - de marque Bacacier : profilé iNovalteo 42.1010, iNovalteo 49.950, iNovalteo 59.900, iNovalteo 73.780 et iNovalteo 73.780PP (cf § 1.5.2.1 et 1.5.2.3),
  - de marque Joris Ide : profilé JI-iNova 56-225-900, JI-iNova 56-225-900 PP (cf § 1.5.2.1 et 1.5.2.4),
  - de marque Monopanel : profilé Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57 (cf § 1.5.2.1 et 1.5.2.5),
- un pare vapeur, lorsque nécessaire, conforme au § 1.5.3,
- des panneaux isolants non porteurs fixés mécaniquement :
  - en laine de roche de marque Panotoit Tekfi 2, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/19-2378_V2 de la société Saint-Gobain Isover (cf §1.5.4),
  - en laine de roche de marque Rockacier C Nu, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/16-2523_V1 de la société Rockwool France SAS (cf § 1.5.4),
  - en laine de roche de marque Rockacier C Nu Energy, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/23-2729_V1 de la société Rockwool France SAS (cf § 1.5.4),
  - en laine de roche de marque SmartRoof C(38), d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 jusqu'à 180 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS (cf § 1.5.4),
  - en laine de roche de marque SmartRoof C(37), d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS (cf § 1.5.4),
  - en polyisocyanurate (PIR) Powerdeck+, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA 5.2/22-2724_V2 de la société Recticel Insulation SAS (cf § 1.5.4),
  - en polyisocyanurate (PIR) Sikatherm® PIR AL Plus RE, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/22-2724_V2-E1 de la société Sika France SAS,
  - en SmartRoof C en premier lit et Powerdeck+, conforme au DTA n°5.2/22-2725_V3 de la société Recticel Insulation SAS, en deuxième lit, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale,
  - en SmartRoof C en premier lit et Sikatherm® PIR AL Plus RE, conforme au DTA n°5.2/22-2725_V3-E1 de la société Sika France SAS, en deuxième lit, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale,
  - en SmartRoof C en premier lit et Knauf Steelthane, conforme au DTA n°5.2/21-2712_V2 de la société Knauf SAS, en deuxième lit, d'épaisseurs minimale et maximale conformes au Tableau 5,
- une membrane d'étanchéité monocouche à base de PVC (Sikaplan® G et VG) ou de FPO (Sarnafil® TS 77 et Sarnafil® TS 77 E) (cf § 1.5.5), de largeur de lés de 1 m maximum et d'épaisseur minimale 1,5 mm, conforme à leur DTA respectif, de la société Sika France SAS,
- des ossatures supports de modules photovoltaïques thermosoudés de marque EPC Solaire permettant une pose à plat ou inclinée des modules photovoltaïques en toiture-terrasse (cf § 1.4.3.2),
- des plastrons (cf §1.4.3.3.4),
- des modules photovoltaïques cadrés dont les références et les puissances sont indiquées dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation (cf § 1.4.2).

1.3.Domaine d'emploi

- Utilisation en France métropolitaine :
  - pour des altitudes inférieures à 900 m (climat de plaine).
  - au-dessus de locaux dont la configuration est conforme au tableau ci-dessous selon l'hygrométrie (selon l'annexe B de la norme NF DTU 43.3) ; et en se référant aux limites éventuelles propres aux isolants visés par le Dossier Technique ainsi qu'aux membranes d'étanchéité Sikaplan® ou Sarnafil®. Les locaux à très forte hygrométrie sont exclus.

Profil	Locaux à faible ou moyenne hygrométrie	Locaux à forte hygrométrie
Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 74	Autorisée	Autorisée
Inastyl® 56PP, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP, Inastyl® 74PT	Autorisée	Exclue
iNovalteo 42.1010, iNovalteo 49.950, iNovalteo 59.900, iNovalteo 73.780	Autorisée	Autorisée
iNovalteo 73.780PP	Autorisée	Exclue
JI-Inova 56-225-900	Autorisée	Autorisée
JI-Inova 56-225-900 PP	Autorisée	Exclue
Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 57	Autorisée	Autorisée
Nervo-iNova 48AC	Autorisée	Exclue

- Mise en œuvre :
  - sur toitures-terrasses inaccessibles, techniques ou à zones techniques,
    - □ sur des bâtiments neufs, ouverts ou fermés, avec les éléments du complexe décrits au § 1.2,
    - □ ou sur ouvrages existants, avec une étude de charpente, notamment de la largeur des appuis des TAN nécessaire. La dépose complète des éléments existants, y compris les tôles d'acier nervurées, et leur remplacement avec les éléments du § 1.2 du présent Dossier Technique, sera à prévoir.
  - et sur des versants plans de pente, imposée par la toiture, comprise entre 3% et 10% (1,7° à 5,7°).
- Les modules photovoltaïques doivent obligatoirement être installés :
  - fixés sur leurs grands côtés uniquement,
  - posés à plat ou inclinés, en mono ou bi-orientation (voir Figure 1),
  - en respectant des zones de sécurité et de circulation requises en fonction de l'entretien et de l'installation (cf § 1.10.5.2 et Figure 16),
  - sur des toitures soumises à des charges climatiques de neige n'excédant pas :

			Charge de neige normale maximale admissible en Pa (selon les règles NV65 modifiées)	
			Panotoit Tekfi 2 (60 mm mini) **Rockacier C Nu (60 mm mini)** **Rockacier C Nu Energy (80 mm mini)** **SmartRoof C (60 mm mini)** **SmartRoof C (de 60 à 90 mm) + Knauf Steelthane (de 60 à 160 mm)**	**Powerdeck+ (80 mm mini)** **SmartRoof C (60 mm mini) + Powerdeck+ (60 mm mini)** **Sikatherm® PIR AL Plus RE (80 mm mini)** **SmartRoof C (60 mm mini) + Sikatherm® PIR AL Plus RE (60 mm mini)**
Ossatures supports cf. § 1.4.3.2	**Longueur des rails**	**Groupe de module visé par la grille de vérification des modules**	Version à plat ou version inclinée cf. Figure 1	Version à plat ou version inclinée cf. Figure 1
iNova^{PV} Lite 40 E 87	400 mm	A	**669**	**909**
		B	**644**	
		C	**638**	
iNova^{PV} Lite 58 E 87	580 mm	A	**909**	
		B		
		C		

- sur des toitures soumises à des charges climatiques de vent (selon les règles NV65 modifiées) n'excédant pas :

Ossatures supports cf. § 1.4.3.2	Longueur des rails	Groupe de module visé par la grille de vérification des modules	Charge de vent normal admissible en Pa (selon les règles NV65 modifiées)
iNova^{PV} Lite 40E87 iNova^{PV} Lite 58E87	400 / 580 mm	A	**532**
		B	**512**
		C	**507**

- Le dimensionnement du procédé doit être réalisé conformément au § 1.16.2:
  - sous charge ascendante : selon les règles V65 modifiées pour l'ensemble du procédé (TAN, isolant, étanchéité, ossatures supports iNova^{PV}, modules photovoltaïques),
  - sous charge descendante : selon les règles N84 pour les TAN et selon les règles NV65 modifiées pour les autres éléments.
- En fonction des matériaux constitutifs du procédé, le Tableau 1 précise les atmosphères extérieures permises.
- Les configurations du procédé visées par le présent Dossier Technique sont les suivantes :

TAN	Ossatures supports cf. § 1.4.3.2	Longueur du rail (en cm)	Isolant	Orientation du rail par rapport aux nervures de la TAN	Mise en œuvre des modules	Groupe de modules
Inastyl® C38	iNova^{PV} Lite 58E87	58	Voir Tableau 5	Parallèle / Perpendiculaire	A plat	A et B
Inastyl® C38	iNova^{PV} Lite 58E87	58	Voir Tableau 5	Parallèle / Perpendiculaire	Inclinée	A, B et C
Inastyl® 46 Inastyl® 56 Inastyl® 56PP Inastyl® 74 Inastyl® 74PA Inastyl® 74PP Inastyl® 74PT	iNova^{PV} Lite 40E87 iNova^{PV} Lite 58E87	40 / 58	Voir Tableau 5	Parallèle / Perpendiculaire	A plat	A et B
Inastyl® 46 Inastyl® 56 Inastyl® 56PP Inastyl® 74 Inastyl® 74PA Inastyl® 74PP Inastyl® 74PT	iNova^{PV} Lite 40E87 iNova^{PV} Lite 58E87	40 / 58	Voir Tableau 5	Parallèle / Perpendiculaire	Inclinée	A, B et C
iNovalteo 42.110 iNovalteo 49.950 iNovalteo 59.900 iNovalteo 73.780 iNovalteo 73.780PP	iNova^{PV} Lite 40E87 iNova^{PV} Lite 58E87	40 / 58	Voir Tableau 5	Parallèle / Perpendiculaire	A plat / inclinée	A et B
JI-iNova 56-225-900 JI-iNova 56-225-900 PP	iNova^{PV} Lite 40E87 iNova^{PV} Lite 58E87	40 / 58	Voir Tableau 5	Parallèle / Perpendiculaire	A plat / inclinée	A et B
Nervo-iNova 42 Nervo-iNova 48AC Nervo-iNova 57	iNova^{PV} Lite 40E87	40	Voir Tableau 5	Parallèle / Perpendiculaire	A plat / inclinée	A et B

1.4.Éléments constitutifs

1.4.1. Généralités

Le procédé iNova^{PV} PVC-FPO Ohn70 (Figure 1) est l'association de modules photovoltaïques cadrés, d'ossatures supports de fixation, de rehausses pour la version inclinée, d'une membrane d'étanchéité monocouche en PVC ou en FPO, de panneaux isolants et d'un élément porteur TAN. Un système de montage spécifique permet une mise en œuvre en toiture-terrasse.

1.4.2. Modules photovoltaïques

Ce Dossier Technique est assujetti à une vérification des modules photovoltaïques acceptés pour ce Dossier Technique. Les modules photovoltaïques qui peuvent être associés à ce Dossier Technique sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation.

La BOM (Bill Of Materials) de chaque gamme de modules et donc les références de tous les composants est rendue disponible au CSTB.

Les gammes de modules citées ici sont indiquées dans la grille de vérification associée à cette Appréciation Technique d'Expérimentation.

Les caractéristiques génériques des modules photovoltaïques inclus dans ce Dossier Technique sont les suivantes :

1.4.2.1. Caractéristiques dimensionnelles

Les dimensions hors-tout des groupes de modules doivent respecter les critères suivants (voir schémas et section du cadre dans la grille de vérification des modules) :

Groupe A :

- Longueur comprise entre 1 636 et 1 780 mm,
- Largeur comprise entre 990 et 1 150 mm,
- Hauteur du cadre comprise entre 27 et 39 mm,
- Masse spécifique comprise entre 10,65 et 11,27 kg/m².

Groupe B :

- Longueur comprise entre 1 781 et 1 850 mm,
- Largeur comprise entre 990 et 1 150 mm,
- Hauteur du cadre comprise entre 27 et 39 mm,
- Masse spécifique comprise entre 10,65 et 11,27 kg/m².

Groupe C :

- Longueur comprise entre 1 851 et 1 868 mm,
- Largeur comprise entre 990 et 1 150 mm,
- Hauteur du cadre comprise entre 27 et 39 mm,
- Masse spécifique comprise entre 10,51 et 11,27 kg/m².

1.4.2.2. Face arrière

Face arrière non verrière faisant partie de la BOM des modules validés.

1.4.2.3. Cellules photovoltaïques

Cellules en silicium cristallin faisant partie de la BOM des modules validés.

1.4.2.4. Intercalaire encapsulant

Référence faisant partie de la BOM des modules validés.

1.4.2.5. Vitrage

Verre imprimé trempé selon la norme EN 12150, avec ou sans couche anti-reflet.

1.4.2.6. Constituants électriques

1.4.2.6.1. Boîte de connexion

Une boîte de connexion est collée en sous-face du module.

Cette boîte de connexion est fournie avec des diodes bypass (*qui protègent chacune une série de cellules*) et permet le raccordement aux câbles qui assurent la connexion des modules.

Elle possède les caractéristiques minimales suivantes :

- Indice de protection : IP67 minimum,
- Tension de système maximum : 1 000 V ou 1500 V DC entre polarités et avec la terre,
- Certificat de conformité à la norme IEC 62790:2014 valide.
- La référence fait partie de la BOM des modules validés.

1.4.2.6.2. Câbles électriques

Les modules sont équipés de deux câbles DC électriques de 1 000 mm minimum chacun dont la section est de 4 mm^2. Ces câbles se trouvent à l'arrière du module, en sortie de la boîte de connexion, et sont équipés de connecteurs adaptés.

Ces câbles ont les spécifications minimales suivantes :

- Tension assignée : 1 000 V ou 1500 V,
- Certificat de conformité à la norme EN 50618:2015 valide.
- La référence fait partie de la BOM des modules validés.

Tous les câbles électriques de l'installation *(en sortie des modules et pour les connexions entre séries de modules et vers l'onduleur)* sont conformes à la norme NF C 15-100 en vigueur, aux guides UTE C 15-712 en vigueur et aux spécifications des onduleurs *(longueur et section de câble adaptées au projet)*.

1.4.2.6.3. Connecteurs électriques

Connecteurs avec système de verrouillage et préassemblés en usine aux câbles des modules. Ces connecteurs ont les caractéristiques minimales suivantes :

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

- Indice de protection (*connecté*) : IP 67 minimum,
- Tension assignée de 1 000 V ou 1500 V,
- Certificat de conformité à la norme IEC 62852:2014 valide.
- La référence fait partie de la BOM des modules validés.

Les connecteurs des câbles supplémentaires *(pour les connexions entre séries de modules et vers l'onduleur)* doivent être identiques *(même fabricant, même marque et même type)* aux connecteurs auxquels ils sont destinés à être reliés : pour ce faire, des rallonges peuvent être fabriquées grâce à des sertisseuses spécifiques.

1.4.2.7. Cadre du module photovoltaïque

Le cadre des modules est composé de profils en aluminium de série supérieure ou égale à 6000, anodisé d'épaisseur ≥ 10 µm.

Le cadre des modules présente deux profilés longitudinaux et deux profilés transversaux.

Les profilés sont reliés entre eux à l'aide d'équerres métalliques serties ou par vissage.

Les profils longitudinaux du module sont percés en usine afin de prévoir la connexion des câbles de liaison équipotentielle des masses.

Un collage est appliqué entre le cadre et le verre du module.

La prise en feuillure du cadre sur le laminé est indiquée dans la grille de vérification des modules.

1.4.3. Système de montage

1.4.3.1. Fourniture

Les éléments de ce système de montage sont commercialisés par projet suite au dimensionnement des sociétés EPC Solaire et Sika France SAS.

1.4.3.2. Ossature support iNova^{PV} Lite

1.4.3.2.1. Généralités

Les ossatures support iNova^{PV} Lite qui permettent de liaisonner les modules photovoltaïques à la membrane d'étanchéité sont constituées des éléments suivants : rails, entretoise et bande de raccordement en PVC ou en FPO assemblées en usine (cf. Figure 2 et Figure 3).

Ces ossatures supports se déclinent en deux versions : iNova^{PV} Lite 40 E 87 et iNova^{PV} Lite 58 E 87, 40 ou 58 correspondant à la longueur du rail porteur en cm et 87 correspondant à la longueur de l'entretoise en cm.

Le tableau ci-après reprend les caractéristiques des différentes ossatures supports du procédé.

Dénomination	Longueur des rails Porteurs (cm)	Longueur de l'entretoise (cm)	Longueur de la bande de raccordement (cm)	Masse (kg)
iNova^{PV} Lite 40 E 87	40 ± 0,5	87 ± 0,5	48 ± 1,5	2,3
iNova^{PV} Lite 58 E 87	58 ± 0,5	87 ± 0,5	58 ± 1,5	3,1

1.4.3.2.2. Rails porteurs

Ce profilé, en aluminium EN AW-6060 T5 brut, d'épaisseur de paroi de 1,5 à 2,2 mm, est réalisé par extrusion. Sa masse linéaire est de 1,98 kg/m. Il a une hauteur de 110 mm et présente une semelle de 100 mm de large en partie basse. La partie haute forme une gorge dans laquelle viennent s'insérer les accessoires de fixations des modules ou les accessoires d'inclinaisons. Sa partie basse présente une cavité en forme de mâchoire dans laquelle prennent place les bandes de raccordement en PVC ou en FPO qui sont ensuite maintenues après écrasement sous presse chez EPC Solaire. De plus, un clinchage assure une liaison mécanique entre les deux éléments constituants la « mâchoire ». Ce mode d'assemblage a pour but de maintenir la bonne tenue de la liaison dans le temps.

Les rails peuvent être anodisés afin de répondre à un usage dans des atmosphères extérieures spécifiques (cf Tableau 1).

1.4.3.2.3. Entretoises

Les entretoises, réalisées par extrusion en aluminium EN AW-6060 T5 brut, d'épaisseur de paroi de 2 mm, ont pour fonction de solidariser les deux rails entre eux par l'intermédiaire de deux vis Ø5,5x19 mm en acier inoxydable. Les entretoises sont de forme en « T inversé » ayant une dimension de 87 x 50 x 2 mm. Leur masse linéaire est de 0,67 kg/m.

Cette pièce peut être anodisée afin de répondre à un usage dans des atmosphères extérieures spécifiques (cf Tableau 1).

1.4.3.2.4. Bandes de raccordement en PVC ou en FPO

Les bandes de raccordement (Tableau 2 et Tableau 3) sont réalisées à partir de membrane d'étanchéité Sikaplan® G18 pour le PVC et à partir de membrane d'étanchéité Sarnafil® TS 77-18 pour le FPO, dont les caractéristiques sont mentionnées en annexe dans les Tableaux 2 et 3. Leur longueur est de 480 ± 15 mm pour les rails de 400 mm et 580 ± 15 mm pour les rails de 580 mm, leur largeur est de 80 mm ± 2 mm.

En usine, deux bandes de raccordement sont solidarisées aux rails (cf 1.4.3.2.2 et Figure 2).

1.4.3.3. Éléments de fixation des modules

Les pièces sont réalisées en aluminium extrudé EN AW-6060 T5. Elles sont adaptées à l'épaisseur du cadre des modules photovoltaïques. L'ensemble de ces pièces peut être anodisé afin de répondre à un usage dans des atmosphères extérieures spécifiques (cf. Tableau 1).

1.4.3.3.1. Rehausses (pour la version inclinée)

Afin de donner un angle d'inclinaison aux modules photovoltaïques de 8° par rapport au plan de toiture, les ossatures supports iNova^{PV} Lite sont équipées sur chantier d'un couple de rehausses, l'une appelée « rehausse Tilt GC FE haute », l'autre appelée « rehausse Tilt GC FE basse ».

Les rehausses sont réalisées par extrusion en aluminium EN AW-6060 T5.

Rehausse Tilt GC FE basse

Leur hauteur est de 157,1 mm, leur longueur de 44,4 mm et l'épaisseur de 2,5 mm. L'angle de la tête est de 8° (cf Figure 7). Les rehausses Tilt GC FE basses présentent sur leur partie inférieure, deux renfoncements et une gorge ; cette géométrie permet l'insertion de la rehausse sur le rail support puis la mise en place dans la gorge de la visserie citée ci-après : un écrou, une vis à tête hexagonale creuse DIN912 TCHC en acier inoxydable de diamètre 8 mm et une rondelle de maintien de la rehausse Tilt GC FE basse sur le rail support.

Sur leur partie supérieure, elles présentent une gorge permettant l'insertion d'un écrou carré en acier inoxydable de diamètre 8 mm, utilisé pour la mise en place de la vis de la bride de fixation des modules.

La partie haute, inclinée à 8°, présente une surface d'appui pour les modules de 60 mm x 80 mm.

Rehausse Tilt GC FE haute

Leur hauteur est de 291,8 mm, leur longueur de 44,4 mm et l'épaisseur de 2,5 mm. L'angle de la tête est de 8° (cf Figure 8). Les rehausses Tilt GC FE hautes présentent, sur leur partie inférieure, deux renfoncements et une gorge ; cette géométrie permet l'insertion de la rehausse sur le rail support puis la mise en place dans la gorge de la visserie citée ci-après : un écrou, une vis à tête hexagonale creuse DIN912 TCHC en acier inoxydable de diamètre 8 mm et une rondelle de maintien de la rehausse Tilt GC FE basse sur le rail support.

Sur leur partie supérieure, elles présentent une gorge permettant l'insertion d'un écrou carré en acier inoxydable de diamètre 8 mm, utilisé pour la mise en place de la vis de la bride de fixation des modules.

La partie haute, inclinée à 8°, présente une surface d'appui pour les modules de 60 mm x 80 mm.

1.4.3.3.2. Brides

Les modules photovoltaïques sont maintenus sur les ossatures supports (pour la version à plat) ou sur les rehausses (pour la version inclinée) par l'intermédiaire de brides de fixation. Elles sont de deux types :

- Brides centrales (positionnées entre deux modules photovoltaïques adjacents),
- Brides latérales (positionnées aux extrémités des champs photovoltaïques).

Les brides sont livrées sur le chantier pré-assemblées avec leur visserie (vis, rondelle et écrou définis au § 1.4.3.3.3).

Les brides sont fixées par des vis à tête hexagonale creuse DIN912 TCHC en acier inoxydable.

Une rondelle « Grower » en acier inoxydable de diamètre 8 mm est positionnée entre la tête de vis et la bride latérale ou centrale afin de prévenir un dévissement éventuel.

Brides centrales

Ces pièces, réalisées en aluminium AW 6060 T66, ont une forme en « oméga ». De 3 mm d'épaisseur et de 60 mm de longueur, elles comportent un perçage de diamètre 8,5 mm sur leur fond (cf Figure 4).

Brides latérales

Ces pièces, réalisées en aluminium AW 6060 T5, ont une forme en « µ ». De 3 mm d'épaisseur et de 60 mm de longueur, elles comportent un perçage de diamètre 8,5 mm sur leur fond (cf. Figure 5 et Figure 6).

1.4.3.3.3. Visserie

Les brides centrales ou latérales sont fixées sur les ossatures supports (version à plat) à l'aide :

- d'une vis DIN912 CHC à tête hexagonale creuse, en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre 8 mm, de longueur adaptée au cadre du module,
- d'une rondelle crénelée DIN7980 W8 Grower, en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre extérieur 12,7 mm, de diamètre intérieur 8,1 mm et de 2 mm d'épaisseur,
- d'un écrou carré en aluminium, de dimensions 20x20x10 mm muni d'un trou de diamètre 8 mm.

Pour la version inclinée, les rehausses Tilt GC FE hautes et basses sont fixées sur les ossatures support iNova^{PV} Lite à l'aide :

- d'une vis DIN912 CHC M8, en acier inoxydable A2 ou A4, de longueur 12 mm,
- d'une rondelle plate NFE25514 LL8, en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre extérieur 30 mm, de diamètre intérieur 8,4 mm et de 1,5 mm d'épaisseur,
- d'un écrou carré DIN557, en acier inoxydable A2 ou A4, de dimensions 13x13x6,5 mm muni d'un trou de diamètre 8 mm.

Les brides centrales ou latérales sont fixées sur les rehausses Tilt GC FE hautes et basses (version inclinée) à l'aide :

- d'une vis DIN912 CHC à tête hexagonale creuse, en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre 8 mm, de longueur adaptée au cadre du module,
- d'une rondelle crénelée DIN7980 W8 Grower, en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre extérieur 12,7 mm, de diamètre intérieur 8,1 mm et de 2 mm d'épaisseur,
- d'un écrou carré DIN557, en acier inoxydable A2 ou A4, de dimensions 13x13x6,5 mm muni d'un trou de diamètre 8 mm.

1.4.3.3.4. Plastrons iNova

Afin de protéger la membrane d'étanchéité des effets dans le temps, de la dilatation, de la compression et du poinçonnement par les angles des ossatures supports, EPC Solaire fournit des plastrons prédécoupés de Sikaplan® G-18 ou de Sarnafil® TS 77-18, de dimensions 40 mm x 120 mm.

1.5.Autres éléments

1.5.1. Liminaire

La fourniture peut également comprendre des éléments permettant de constituer un système photovoltaïque : onduleurs, câbles électriques reliant le champ photovoltaïque au réseau électrique en aval de l'onduleur… Ces éléments ne sont pas examinés dans le cadre de l'Appréciation Technique d'Expérimentation qui se limite à la partie électrique en courant continu.

Les éléments suivants, non fournis, sont toutefois indispensables à la mise en œuvre et au bon fonctionnement du procédé utilisé :

1.5.2. Éléments porteurs en Tôles d'Acier Nervurées

1.5.2.1. Généralités

Les tôles d'acier nervurées sont conformes aux normes NF EN 14782, NF P34-401-2 et NF DTU 43.3.

Les TAN sont fabriquées à partir de bobines d'acier galvanisées ou prélaquées conformément aux normes :

- NF EN 10346 et NF P 34-310 lorsqu'elles sont galvanisées,
- NF EN 10169 et NF P 34-301 lorsqu'elles sont prélaquées.

L'épaisseur nominale de l'acier est au moins égale à 0,75 mm.

Les tolérances sur l'épaisseur sont décalées et conformes à la norme NF EN 10143.

1.5.2.2. Tôles d'acier nervurées Arcelor Mittal Construction France

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées admis de chez Arcelor Mittal Construction France sont les tôles d'acier nervurées Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 56PP, Inastyl® 74, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP et Inastyl® 74PT.

La nuance minimale d'acier utilisée est S 320 GD selon la norme NF EN 10346.

La géométrie est donnée au § 1.16.2.5.5.1.

Les fixations sont conformes à la norme NF DTU 43.3 et leurs vérifications et dimensionnement sont conformes au §.1.16.2.5.4.

1.5.2.3. Tôles d'acier nervurées Bacacier

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées admis commercialisés et fournis directement par la société Bacacier sont les tôles d'acier nervurées iNovalteo 42.1010, iNovalteo 49.950, iNovalteo 59.900, iNovalteo 73.780 et iNovalteo 73.780PP.

La nuance minimale d'acier utilisée, selon la norme NF EN 10346, est S320 GD pour l'iNovalteo 42.1010 et S350 GD pour les iNovalteo 49.950,59.900, 73.780 et 73.780PP.

La géométrie est donnée au § 1.16.2.6.5.1.

Les fixations sont conformes à la norme NF DTU 43.3 et leurs vérifications et dimensionnement sont conformes au §.1.16.2.6.4.

1.5.2.4. Tôles d'acier nervurées Joris Ide

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées admis commercialisés et fournis directement par la société Joris Ide NV sont les tôles d'acier nervurées JI-iNova 56-225-900 et JI-iNova 56-225-900 PP.

Outre la galvanisation, les TAN JI-iNova peuvent comporter un revêtement métallique « Magnelis® » selon l'E.T.P.M. N° 20/0067.

La nuance minimale d'acier utilisée est S 320 GD selon la norme NF EN 10346.

La géométrie est donnée au § 1.16.2.7.5.1.

Les fixations sont conformes à la norme NF DTU 43.3 et leurs vérifications et dimensionnement sont conformes au § 1.16.2.7.4.

1.5.2.5. Tôles d'acier nervurées Monopanel

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées admis commercialisés et fournis directement par la société Monopanel SAS sont les tôles d'acier nervurées Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57.

La nuance minimale d'acier selon la norme NF EN 10346 est S320 GD.

La géométrie est donnée au § 1.16.2.8.5.1.

Les fixations sont conformes à la norme NF DTU 43.3 et leurs vérifications et dimensionnement sont conformes au §.1.16.2.8.4.

1.5.3. Pare-vapeur

Les pare-vapeur et leur mise en œuvre doivent être conformes au tableau 2 des DTA en vigueur « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » et « Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement » en fonction de l'élément porteur et de l'hygrométrie du local.

Pour les bâtiments ERP, et lorsque nécessaire , dans le cas des panneaux isolants Powerdeck+ ou Sikatherm® PIR AL Plus RE mis en œuvre sans écran thermique sur TAN pleine, les pare-vapeur voile de verre / aluminium (Pare-vapeur CECEAL (SIPLAST) ou VAP et EVALACIER (IKO-AXTER)) conformes à la norme NF DTU 43.3 – P1.2 devront être utilisés et seront mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 43.3.

1.5.4. Isolant non porteur

Seuls sont autorisés les isolants non porteurs cités ci-dessous, fixés mécaniquement :

- en laine de roche de marque Panotoit Tekfi 2, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 et jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/19-2378_V2 de la société Saint-Gobain Isover,
- en laine de roche monodensité de marque Rockacier C Nu, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 et jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/16-2523_V1 de la société Rockwool France SAS,

- en laine de roche monodensité de marque Rockacier C Nu Energy, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 et jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/23-2729_V1 en vigueur de la société Rockwool France SAS,
- en laine de roche de marque SmartRoof C(38), d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 et jusqu'à 180 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS,
- en laine de roche de marque SmartRoof C(37), d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 et jusqu'à 260 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/21-2709_V4 de la société Knauf Insulation SAS,
- en polyisocyanurate (PIR) Powerdeck+, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/22-2724_V2 de la société Recticel Insulation SAS,
- en polyisocyanurate (PIR) Sikatherm® PIR AL Plus RE, d'épaisseur minimale conforme au Tableau 5 et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale en deux lits, conformes au DTA n°5.2/22-2724_V2-E1 de la société Sika France SAS,
- en SmartRoof C en premier lit et Powerdeck+ conforme au DTA n°5.2/22-2725_V3 de la société Recticel Insulation SAS, en deuxième lit d'épaisseur conforme au Tableau 5 et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale,
- en SmartRoof C en premier lit et Sikatherm® PIR AL Plus RE conforme au DTA n°5.2/22-2725_V3-E1 de la société Sika France SAS, en deuxième lit d'épaisseur conforme au Tableau 5 et jusqu'à 320 mm d'épaisseur totale,
- en SmartRoof C en premier lit et Knauf Steelthane conforme au DTA n°5.2/21-2712_V2 de la société Knauf SAS, en deuxième lit d'épaisseurs minimale et maximale conformes au Tableau 5.

1.5.5. Membrane d'étanchéité

Seules sont autorisées les membranes d'étanchéité monocouches, fabriquées par Sika France SAS :

- à base de feuilles manufacturées en PVC plastifié armé, d'épaisseur 1,5 mm, 1,8 mm ou 2,0 mm : Sikaplan® G-15, Sikaplan® G-18, Sikaplan® G-20, et Sikaplan® VG-15, Sikaplan® VG-18 (renforcées en ignifugeants). La membrane d'étanchéité est fixée mécaniquement conformément au DTA « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » en vigueur. La largeur des lés est de 1 m maximum.
- à base de feuilles manufacturées en FPO armées d'un complexe voile de verre/polyester, d'épaisseur 1,5 mm, 1,8 mm ou 2,0 mm : Sarnafil® TS-77 15(E), Sarnafil® TS-77 18(E) et Sarnafil® TS-77 20(E). La membrane d'étanchéité est fixée mécaniquement conformément au DTA « Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement » en vigueur. La largeur des lés est de 1 m maximum.

1.5.6. Attelages de fixation mécanique

Les attelages de fixation de l'isolant sont ceux décrits dans le DTA des membranes Sarnafil® et Sikaplan® de type dit « solide au pas ». Le terme « solide au pas » s'applique à une fixation munie d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette condition.

Les attelages de la membrane d'étanchéité sont conformes soit au DTA Sikaplan® soit au DTA Sarnafil® selon la membrane d'étanchéité et l'élément porteur retenus.

D'autres modèles de fixations ou plaquettes métalliques sont admises à conditions qu'elles respectent les caractéristiques ci-dessous.

Les attelages répondent aux exigences de l'e-Cahier du CSTB 3563, et présentent les caractéristiques suivantes :

- Vis ou élément de fixation diamètre 4,8 mm minimum, et présentant une valeur minimale à l'arrachement selon la norme NF P 30-313 Pk de 134 daN,
- Plaquette de répartition métallique de dimension 82 x 40 mm.

Les attelages font l'objet d'une fiche technique établie par le fabricant de fixations, précisant notamment la valeur de résistance caractéristique Pkft de l'attelage selon la norme NF P 30-313 et le diamètre minimum de l'élément de liaison (vis).

Les fixations (attelages comportant les éléments de liaison et plaquettes associées) dites « solides au pas » sont obligatoires pour la mise en œuvre du procédé.

1.5.7. Composants électriques

1.5.7.1. Liaison intermodules et modules onduleur

Les câbles doivent être choisis et mis en œuvre de manière à réduire au maximum le risque de défaut à la terre ou de court-circuit. Cette condition est assurée en utilisant des câbles monos conducteurs d'isolement équivalents à la classe II de sécurité électrique. Ces câbles doivent cheminer côte à côte et le conducteur d'équipotentialité doit emprunter le même cheminement. Les câbles doivent répondre à la norme NF C 15-100 et aux guides UTE C15-712.

1.5.7.2. Chemins de câble

Les câbles et connecteurs ne doivent pas reposer directement sur l'étanchéité. En conséquence, des chemins de câbles doivent être utilisés.

1.6. Conditionnement, étiquetage, stockage

1.6.1. Modules photovoltaïques

Les modalités de conditionnement (nombre de modules par emballage, nature de l'emballage, position des modules, séparateurs entre modules) des modules sont indiquées dans la grille de vérification des modules.

Les modules conditionnés ensemble sont obligatoirement de la même nature et de la même puissance.

Le module est lui-même identifié par un étiquetage conforme à la norme NF EN 50380.

Sauf spécificité du fabricant indiquée dans la grille de vérification des modules, le stockage sur chantier s'effectue au sec, sous abri.

1.6.2. Ossature support iNova^{PV} Lite

Les quantités exactes de chacun des éléments du système de montage sont déterminées lors de l'élaboration du plan de calepinage par la société EPC Solaire.

Les ossatures support iNova^{PV} Lite sont livrées par palettes. Chaque palette comporte 45 éléments (ossatures supports 40 E 87) ou 30 éléments (ossatures supports 58 E 87).

Lors de la livraison, chaque palette comporte une étiquette indiquant le nom du chantier, le type d'ossature support, le nombre d'éléments, le poids du colis.

Le stockage sur chantier s'effectue sur une surface plane.

1.6.3. Rehausse, visserie et bride

Les rehausses hautes et basses, la visserie et les brides sont livrées dans des cartons séparés et étiquetés. Les étiquettes comportent a minima le nom du chantier, le nom et la quantité des éléments.

Les brides sont livrées avec leur visserie pré-assemblée.

Le stockage sur chantier est réalisé sur une surface plane à l'abri des intempéries.

1.6.4. Autres constituants du procédé

1.6.4.1. Tôles d'acier nervurées

1.6.4.1.1. Tôles d'acier nervurées Arcelor Mittal Construction France

Les profils Inastyl® fabriqués par la société Arcelor Mittal sont conditionnés par colis. Chaque colis comporte un étiquetage complété par une Déclaration De Performance par expédition.

L'étiquetage précise à minima :

- Le fabricant,
- La référence de la tôle,
- Les éléments relatifs au marquage CE,
- La caractéristique de la tôle,
- L'épaisseur de la tôle,
- La longueur de la tôle,
- Le nombre d'éléments,
- Le poids,
- Le nom du client,
- La référence chantier.

1.6.4.1.2. Tôles d'acier nervurées Bacacier

Les profils iNovalteo sont conditionnés en colis selon la commande du client. Chaque colis comporte un étiquetage précisant au minimum :

- Le nom du fabricant,
- Le nom du client,
- Le numéro de commande,
- Le poids,
- Le nombre d'éléments,
- La longueur,
- L'épaisseur,

Les colis de TAN sont stockés sur un calage, inclinés sur l'horizontale, tout en ménageant un espace avec le sol, en évitant tout risque de déformation permanente des plaques. Lors de la manipulation, il est conseillé de prendre des précautions pour ne pas détériorer les produits en adaptant l'écartement des fourches. L'approvisionnement en toiture respecte les dispositions prévues au § 6.1.2 de la norme NF DTU 43.3 P1-1.

1.6.4.1.3. Tôles d'acier nervurées Joris Ide

Les profils JI-iNova sont conditionnés en colis selon la commande du client. Une fiche d'identification est collée sur chaque colis et précise au minimum :

- Marquage CE ;
- Déclaration de Performances (DdP) ;
- Nom du fabricant ;
- Référence commande client ;
- Référence de l'ordre de commande ;
- Nom du client ;
- Date de fabrication ;
- Poids du fardeau ;

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

- Contenu du fardeau (nombre et longueur) ;
- Numéro de teinte.

Les profils JI-iNova sont conditionnés en fardeaux. Les fardeaux sont à manutentionner en prenant appui aux points prévus à cet effet. L'approvisionnement en toiture respectera les dispositions prévues au § 6.1.2 du DTU 43.3 P1-1.

Les colis de tôles d'acier nervurées sont stockés dans un abri ventilé ou sous une bâche sur un calage, inclinés sur l'horizontale, tout en ménageant un espace avec le sol, en évitant tout risque de déformation permanente des plaques nervurées.

1.6.4.1.1. Tôles d'acier nervurées Monopanel

Les profils Nervo-iNova sont conditionnés en colis selon la commande du client. Une fiche d'identification est collée sur chaque colis et précise au minimum :

- Marquage CE ;
- Déclaration de Performances (DdP) ;
- Nom du fabricant ;
- Référence commande client ;
- Référence de l'ordre de commande ;
- Nom du client ;
- Date de fabrication ;
- Poids du fardeau ;
- Contenu du fardeau (nombre et longueur) ;
- Numéro de teinte ;
- Nom du profil ;
- Epaisseur du profil.

Les profils Nervo-iNova sont conditionnés en fardeaux. Les fardeaux sont à manutentionner en prenant appui aux points prévus à cet effet. L'approvisionnement en toiture respectera les dispositions prévues au § 6.1.2 du DTU 43.3 P1-1.

Les colis de tôles d'acier nervurées sont stockés dans un abri ventilé ou sous une bâche sur un calage, inclinés sur l'horizontale, tout en ménageant un espace avec le sol, en évitant tout risque de déformation permanente des plaques nervurées.

1.6.4.2. Panneaux isolants

Les panneaux isolants visés par le présent Dossier Technique sont emballés et étiquetés conformément à leur DTA en vigueur.

1.6.4.3. Membranes d'étanchéité et pare-vapeur

Les membranes d'étanchéité et pare vapeur sont conditionnés en rouleaux, emballés et étiquetés conformément au DTA « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » en vigueur ou au DTA « Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement » en vigueur. Les attelages de fixation sont conditionnés et étiquetés conformément aux spécifications du fabricant de fixations.

Les pare-vapeur à base de voile de verre / aluminium (Ceceal (Siplast), VAP et EVALACIER (IKO-Axter)) sont conditionnés et étiquetés conformément aux spécifications du fabricant.

1.6.4.4. Plastrons iNova

Les plastrons sont livrés dans des cartons séparés et étiquetés. Les étiquettes comportent à minima le nom du chantier, le nom et la quantité des éléments.

1.7.Caractéristiques dimensionnelles

Les caractéristiques dimensionnelles des modules sont données dans la grille de vérification des modules.

Le système de montage des modules photovoltaïques est modulaire. De ce fait, il permet d'obtenir une multitude de champs photovoltaïques.

Leurs caractéristiques dimensionnelles sont les suivantes :

Caractéristiques dimensionnelles du champ photovoltaïque	Longueur du champ (m)	Largeur du champ (m)
Version à plat	$Nbre_{Mod}$ x (l_{Mod} + 0,02) – 0,02 + L_{Rail}	$Nbre_{Ligne}$ x (L_{Mod} + 0,02) - 0,02
Version inclinée bi-orientation	$Nbre_{Mod}$ x (l_{Mod} + 0,02) – 0,02 + L_{Rail}	$Nbre_{Ligne}$ x (L_{Mod} + 0,07) - 0,07
Version inclinée mono-orientation	$Nbre_{Mod}$ x (l_{Mod} + 0,02) - 0,02+ L_{Rail}	$Nbre_{Ligne}$ x (L_{Mod} + Esp_{Ligne}) - Esp_{Ligne}

Avec :

L_{Mod} : Longueur du module photovoltaïque en mètre,

l_{Mod} : Largeur du module photovoltaïque en mètre,

$Nbre_{Mod}$: Nombre de module, dans le sens de la largeur des modules photovoltaïques,

$Nbre_{Ligne}$: Nombre de module, dans le sens de la longueur des modules photovoltaïques,

Esp_{Ligne} : Espace entre les lignes de modules, dans le sens de la longueur des modules photovoltaïques en mètre,

L_{Rail} : Longueur du rail de l'ossature support iNova^{PV} Lite en mètre (0,4 ou 0,58) suivant la configuration.

Selon les configurations, l'espace entre lignes de modules, Esp_{Ligne}, prend les valeurs suivantes (m) :

Configuration	A plat	Bi-orientation	Mono-orientation
Esp_{Ligne}	0,02	Minimum 0,02 Préconisé 0,07	Préconisé 0,60

1.8.Caractéristiques électriques

1.8.1. Conformité à la norme NF EN 61215

Les modules cadrés ont été certifiés conformes à la norme NF EN 61215.

1.8.2. Sécurité électrique

Les modules cadrés ont été certifiés conformes à la classe II de sécurité électrique selon la norme NF EN 61730.

1.8.3. Performances électriques

Les puissances électriques des modules sont validées par les normes NF EN 61215 et NF EN 61730.

Dans les tableaux de la grille vérification des modules, les performances électriques actuelles des modules ont été déterminées par flash test et ramenées ensuite aux conditions STC *(Standard Test Conditions : éclairement de 1 000 W/m² et répartition spectrale solaire de référence selon la norme CEI 60904-3 avec une température de cellule de 25°C)*.

1.9.Fabrication et contrôles

1.9.1. Tôles d'acier nervurées

1.9.1.1. Tôles d'acier nervurées Arcelor Mittal Construction France

Les profils Inastyl® C38, 46, 56, 56PP, 74, 74PA, 74PP et 74T sont fabriqués par la société Arcelor Mittal Construction France, sur les sites de production de Contrisson et Haironville pour les profils Inastyl® 74 (Meuse).

Les contrôles des bobines d'acier, comportant un revêtement métallique nu ou pré laqué, utilisées lors de la fabrication sont effectués en production tout au long des différents stades industriels conformément aux normes NF EN 10346 et NF P 34-301.La production est systématiquement contrôlée conformément aux exigences des normes NF EN 14782 et NF P 34-401-2 (2022), complétées par un minimum de trois contrôles par poste.

1.9.1.2. Tôles d'acier nervurées Bacacier

Les TAN iNovalteo sont fabriquées par la société Bacacier, sur ses sites de production de :

- iNovalteo 42 : Les Roches Prémaries (86), Aigueperse (63), Bourg-Saint-Andéol (07), Rang-du-Fliers (62), Villers-la-Montagne (54) ;
- iNovalteo 49, 59 et 73 : Aigueperse (63).

Le contrôle des bobines d'acier revêtues utilisées lors de la fabrication sont effectués en production tout au long des différents stades industriels conformément aux normes NF EN 10346 et NF P 34-301.

Lors de l'opération de profilage, à la fin de chaque montage machine, le contrôle géométrique des profils iNovalteo est effectué afin de réceptionner le montage avant la mise en production (cf. norme NF EN 14782). La production est systématiquement contrôlée conformément aux exigences des normes NF EN 14782 et NF P 34-401-2 (2022), complétées par un minimum de 3 contrôles par poste.

L'aspect général du produit est contrôlé en continu, de façon visuelle.

1.9.1.3. Tôles d'acier nervurées Joris Ide

Les profils JI-iNova sont fabriquées par la société Joris Ide NV, sur ses sites de production de Saint-Caradec (France) et Zwevezele (Belgique).
Le contrôle des bobines d'acier revêtues, métallique nu ou pré laqué, utilisées lors de la fabrication sont effectués en production tout au long des différents stades industriels conformément aux normes NF EN 10346 et NF P 34-301.
Lors de l'opération de profilage, à la fin de chaque montage machine, le contrôle géométrique des profils JI-iNova est effectué afin de réceptionner le montage avant la mise en production (cf. norme NF EN 14782). La production est systématiquement contrôlée conformément aux exigences de la norme NF EN 14782 et NF P 34-401-2.
L'aspect général du produit est contrôlé en continu, de façon visuelle.

1.9.1.4. Tôles d'acier nervurées Monopanel

Les TAN Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57 sont fabriquées par la société Monopanel SAS, sur le site de production de Chauny (02).

Le contrôle de production en usine du matériau de base (bobines) et du produit fini (Nervo-iNova) est réalisé conformément aux exigences des normes NF EN 14782 : 2006 et NF P 34-401-2 (2022).

L'aspect général du produit est contrôlé en continu, de façon visuelle.

1.9.2. Isolants

L'isolant Panotoit Tekfi 2 est fabriqué et contrôlé par la société Saint-Gobain Isover conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

L'isolant Rockacier C Nu est fabriqué et contrôlé par la société Rockwool conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

L'isolant Rockacier C Nu Energy est fabriqué et contrôlé par la société Rockwool conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

L'isolant SmartRoof C est fabriqué et contrôlé par la société Knauf Insulation conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

L'isolant Powerdeck+ et son extension commerciale Sikatherm® PIR AL Plus RE sont fabriqués et contrôlés par la société Recticel Insulation conformément aux dispositions précisées dans les DTA en vigueur.

L'isolant Knauf Steelthane est fabriqué et contrôlé par la société Knauf SAS conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.

1.9.3. Étanchéité et pare-vapeur

Les pare-vapeur et produits composant le revêtement d'étanchéité sont fabriqués et contrôlés par la société SIKA France SAS conformément aux dispositions précisées dans leurs DTA respectifs.

Les pare-vapeur voile de verre / aluminium (Pare-vapeur CECEAL (SIPLAST) ou VAP ou EVALACIER (IKO-AXTER)) sont fabriqués et contrôlés respectivement par la société BMI-Siplast et Axter.

1.9.4. Modules photovoltaïques

La fabrication des modules photovoltaïques a été examinée dans le cadre de la vérification des modules. Les informations principales (*site(s) de fabrication, certification ISO 9001, tolérance sur le flash-test, mesure(s) par électroluminescence, inspection finale*) sont données dans la grille de vérification des modules.

1.9.5. Composants de l'ossature support

1.9.5.1. Profils aluminium

Les profils aluminium de l'ossature support sont extrudés par la société Mitjavila en France. Les rails porteurs et entretoises sont extrudés en longueur d'environ 6 mètres linéaires. Ils sont débités à la longueur désirée à l'aide d'une machine-outil mécanisée.

La société EPC Solaire contrôle ces éléments (dimensions et épaisseur) lors de leur réception. L'assemblage est réalisé par les Ateliers Bellevue, en France, pour le compte d'EPC Solaire et contrôlé par ses soins. L'opérateur ou le chef d'atelier procède sur l'opération de clinchage à trois vérifications, une fois par jour, et pour tous nouveaux lots : épaisseur d'écrasement des mâchoires (8,5 mm ± 0,5 mm) position et profondeur des poinçons (5 mm minimum).

Un contrôle de résistance à l'arrachement de la bande de raccordement est effectué 1 fois par mois. La valeur de résistance doit être de 120 daN ± 20 daN pour une bande PVC de 8 cm de largeur et de 200 daN ± 20 daN pour une bande FPO de 8 cm de largeur.

Les rails peuvent être anodisés afin de répondre à un usage dans des atmosphères extérieures spécifiques (cf. Tableau 1).

1.9.5.2. Bandes de raccordement en PVC ou FPO

Les bandes de raccordement sont débitées dans des rouleaux de 1,00 m x 15 m de la société SIKA France SAS, puis mises à dimension par découpe.

Elles sont contrôlées avant le passage sous presse, par prélèvement, une fois par jour ou une fois par lot minimum (la tolérance sur les dimensions est de ±1,5 cm).

Les produits sont fabriqués et contrôlés par la société SIKA Supply Center AG conformément aux dispositions précisées dans leurs DTA en vigueur.

1.9.5.3. Plastrons iNova

Les plastrons iNova sont mis à dimension par découpe dans les bandes de raccordement de 480 mm x 80 mm.

Les produits sont fabriqués et contrôlés par la société SIKA Supply Center AG conformément aux dispositions précisées dans leurs DTA en vigueur.

1.9.6. Éléments de finition

L'ensemble des profils servant à la réalisation des brides et rehausses est extrudé pour le compte de la société EPC Solaire et contrôlés (dimension et épaisseur) par ses soins lors de leurs réceptions. Les découpes à dimension sont réalisées et le contrôle des dimensions est réalisé à raison d'une fois par jour et par poste de travail.

1.10. Mise en œuvre

1.10.1. Généralités

Les ossatures support iNova^{PV} Lite et leurs accessoires sont livrés avec leur notice de montage et avec un plan de calepinage des modules fourni par la société EPC Solaire.

Avant chaque projet, une reconnaissance préalable de la toiture doit être réalisée à l'instigation du maître d'ouvrage afin de vérifier la capacité de la charpente à accueillir le procédé photovoltaïque, et que les charges admissibles sur la toiture ne sont pas dépassées du fait de la mise en œuvre du procédé.

La mise en œuvre est prévue pour être exécutée sur des structures porteuses :

- en bois, conformément à la norme NF EN 1995-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites à prendre en compte pour les flèches sont celles figurant à l'intersection de la colonne "Bâtiments courants" et de la ligne "Éléments structuraux" du Tableau 7.2 de la clause 7.2(2) de la norme NF EN 1995-1-1/NA,
- en acier, conformément à la norme NF EN 1993-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne "Toiture en général" du Tableau 1 de la clause 7.2.1(1)B de la norme NF EN 1993-1-1/NA,
- en béton avec insert métallique de 60 mm minimum de largeur d'appui et 2,5 mm minimum d'épaisseur, conformément aux normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA. Les classes de tolérances fonctionnelles de montage doivent être de classe 1 selon la NF EN 13670.

La mise en œuvre du procédé ne peut être réalisée que pour le domaine d'emploi défini au § 1.3.

Les modules photovoltaïques peuvent être connectés en série, parallèle ou série/parallèle.

1.10.2. Compétences des installateurs

La mise en œuvre du procédé doit être assurée par des installateurs dont les compagnons ont été formés par les sociétés SIKA France SAS et EPC Solaire (cf § 1.11). Le module de formation vise à la fois les spécificités du PVC et du FPO.

Les compétences requises sont de 2 types :

- Compétences en étanchéité : pour la mise en œuvre du complexe élément porteur/isolant/étanchéité et du système de montage support des modules photovoltaïques complétées par une qualification QUALIBAT N° 3272.
- Compétences électriques complétées par une qualification et/ou habilitation pour la réalisation d'installations photovoltaïques : habilitation électrique selon la norme NF C 18-510, habilitation "BP" pour le raccordement des modules, habilitations "BR" requises pour le raccordement des modules et le branchement aux onduleurs.

1.10.3. Sécurité des intervenants

L'emploi de dispositifs de sécurité *(protections collectives, nacelle, harnais, ceintures, dispositifs d'arrêt…)* est obligatoire afin de répondre aux exigences en matière de prévention des accidents. Lors de la pose, de l'entretien ou de la maintenance, il est notamment nécessaire de mettre en place des dispositifs pour empêcher les chutes depuis la toiture selon la réglementation en vigueur *(par exemple, un harnais de sécurité relié à une ligne de vie fixée à la charpente)* ainsi que des dispositifs permettant la circulation des personnes sans appui direct sur les modules (*échelle de couvreur, ...*).

Ces dispositifs de sécurité ne sont pas inclus dans la livraison.

Les risques inhérents à la pose de modules photovoltaïques et les dispositions à prendre lors de la conception, de la préparation et de l'exécution du chantier sont décrits dans la fiche pratique de sécurité ED 137 publiée par l'INRS.

1.10.4. Spécifications électriques

1.10.4.1. Généralités

L'installation doit être réalisée conformément aux documents en vigueur suivants : norme NF C 15-100 et guide UTE C 15-712.

Tous les travaux touchant à l'installation électrique doivent être confiés à des électriciens habilités (cf § 1.10.2).

Le nombre maximum de modules pouvant être raccordés en série est limité par la tension DC maximum d'entrée de l'onduleur tandis que le nombre maximum de modules ou de séries de modules pouvant être raccordés en parallèle est limité par le courant DC maximum d'entrée de l'onduleur.

1.10.4.2. Connexion des câbles électriques

Le schéma de principe du câblage est décrit en Figure 13.

La connexion et le passage des câbles électriques s'effectuent sous le système de montage des modules ou dans des chemins de câbles capotés : ils ne sont donc jamais exposés au rayonnement solaire.

Les chemins de câbles sont fixés sur une ossature support thermosoudée au revêtement d'étanchéité ou posés en indépendance sur le revêtement d'étanchéité (type iNova^{PV} Lite, dura-blok ou équivalent).

- Liaison intermodules et module/onduleur

  La connexion des modules se fait au fur et à mesure de la pose des modules avant leur fixation.

  Si besoin, la liaison entre les câbles électriques des modules et les câbles électriques supplémentaires (pour le passage d'une rangée à une autre ou pour la liaison des séries de modules au circuit électrique) doit toujours se faire au travers de connecteurs mâles et femelles du même fabricant, de la même marque et du même type. Pour ce faire, il peut être éventuellement nécessaire de confectionner, grâce à des sertisseuses spécifiques, des rallonges disposant de deux connecteurs de type différents.

  On veillera à fixer les connecteurs sous les modules afin qu'ils ne risquent pas de toucher le revêtement d'étanchéité ; la circulation des câbles se fera en évitant également d'être en contact avec le revêtement d'étanchéité (Figure 9).

  Pour la connexion d'une rangée de modules à une autre, le passage des câbles se fera en passant dans le chemin de câbles avec capot ou dans une goulotte.

- Liaison équipotentielle des masses

  La mise à la terre de chaque module est réalisée au niveau du cadre sur les rails principaux :

- à l'aide d'un câble vert/jaune de section 6 mm², de cosses à œil en cuivre, de rondelles bimétal cuivre/aluminium et de vis auto-perceuses sur le rail et de vis M6, rondelle à dent et Grower dans un des trous du cadre du module prévu à cet effet. Le perçage du profilé est réalisé sur sa partie latérale (Figure 10) ;
- ou à l'aide de de la griffe TerraGrifTM de Mobasolar (référence : RL0.6 x 20 x 60) positionnée sur la rehausse haute pour la configuration inclinée (voir Figure 11) ;
- ou à l'aide de de la griffe TerraGrifTM de Mobasolar (référence : RL0.6 x 20 x 44) positionnée sur le rail support pour la configuration à plat (voir Figure 12).

La mise à la terre des ossatures supports iNova^{PV} Lite du champ photovoltaïque s'effectue en peigne (Figure 13) par l'intermédiaire :

- d'un câble vert/jaune de section 6 mm^2 équipé de cosses double à œil en cuivre, de rondelles bimétal cuivre/aluminium et de vis auto-perceuses mises en place sur la partie latérale de l'un des rails de chacune des ossatures supports ou en utilisant les griffes RAYVOLT de la société ARAYMOND (cf Figure 14). Le tout est relié au câble des masses principal (16 ou 25 mm²) par l'intermédiaire d'un raccord à serrage, à sertir ou à vis.Les câbles de mise à la terre doivent présenter des sections adaptées à leur fonction (interconnexion des cadres des modules et des rehausses ou liaison à la prise de terre du bâtiment) et dans tous les cas des caractéristiques conformes au guide NF C 15-712.
- ou d'un câble vert/jaune de section 6 mm² conforme à l'IEC 60228, de classe 5 ou 6 uniquement, inséré dans la gorge de la Terragrif^{TM}. Le câble vert jaune doit passer dans toutes les Terragrif^{TM} (voir Figure 11 et Figure 12).

- Passage des câbles à l'intérieur du bâtiment

  Le passage des câbles vers l'intérieur du bâtiment doit être réalisé sans rompre l'étanchéité. La pénétration des câbles au travers du revêtement d'étanchéité se fait par l'intermédiaire de crosses de traversée de toit mises en œuvre conformément au DTA du revêtement d'étanchéité. Selon la disposition de la toiture-terrasse, du bâtiment et l'implantation du champ photovoltaïque, il peut être réalisé soit :

  - au niveau des traversées de toiture par l'intermédiaire de crosses de passage de câbles conformément au DTU 43.3 (cf Figure 15),
  - via une descente en façade dans une gaine technique ou un chemin de câbles capoté.

L'ensemble des câbles doit ensuite être acheminé dans des chemins de câbles capotés dont la distance entre deux supports n'excède pas 1,50 m. Certains supports peuvent être mis en œuvre par l'étancheur. Le nombre, l'emplacement et le dimensionnement sont définis par le concepteur en concertation avec l'électricien en charge de l'installation.

Les chemins de câbles doivent permettre leur mise à la terre, la ventilation des câbles et l'évacuation de l'eau (en évitant la rétention d'eau) et doivent être repérés et prévus à cet effet conformément aux prescriptions des documents en vigueur suivants : norme NF C 15-100, guide UTE C 15-712 (*limitation des boucles induites, cheminements spécifiques et distincts…*) et norme CEI 61 537 : « Systèmes de chemins de câbles et systèmes d'échelle à câbles pour installations électriques ».

Les câbles doivent être regroupés dans des chemins de câbles capotés afin d'être à l'abri des intempéries et des rayonnements ultraviolets. Les chemins de câbles doivent répondre aux normes suivantes : norme NF C 15-100 et guide UTE C 15-712.

Le calepinage général des chemins de câbles est réalisé préalablement à la mise en œuvre sur un fond de plan par l'entreprise ayant à charge cette prestation.

Dans le cas du cheminement des câbles en courant continu, ceux-ci doivent emprunter des conduits, des goulottes ou des compartiments de goulotte distincts de ceux des circuits alternatifs, sauf ponctuellement au niveau des croisements.

Par ailleurs, il y a lieu de respecter les instructions de mise en œuvre des canalisations préconisées par le constructeur.

Les connexions et les câbles doivent être mis en œuvre de manière à éviter toute détérioration due aux effets du vent et de la glace.

L'installation photovoltaïque, une fois terminée, doit être vérifiée avant son raccordement à l'onduleur grâce à un multimètre : continuité, tension de circuit ouvert, ...

1.10.5. Mise en œuvre en toiture

1.10.5.1. Conditions préalables à la pose

Les règles de mise en œuvre décrites au présent Dossier, dans la notice de pose et dans les plans d'exécution fournis par la société EPC Solaire, doivent être respectées.

La mise en œuvre des ossatures supports et leur thermosoudage sur la membrane d'étanchéité doivent être réalisés dans un délai maximum :

- de 6 mois pour la membrane d'étanchéité Sarnafil®,
- de 12 mois pour la membrane Sikaplan®,

après la date de mise en œuvre de la membrane d'étanchéité.

Les dispositions de nettoyage et de préparation de la surface de soudure sont définies au § 1.10.5.3.3.

Un contrôle de l'étanchéité avant soudure sera effectué par l'étancheur, au cours duquel on s'attachera à vérifier l'aspect général de la membrane d'étanchéité, son état de surface (absence de pli, de micro-fissure, de dépôt de surface…). Le contrôle sera particulièrement minutieux au niveau des zones critiques (par exemple à proximité des extracteurs de fumées, sur le pourtour des cheminées, dans les noues…). En cas d'encrassement, un nettoyage spécifique de cette dernière pourra être envisagé (contacter Sika France S.A.S pour les préconisations de nettoyage).

1.10.5.2. Calepinage et préparation de la toiture

La surface qui doit être ménagée pour l'implantation du procédé photovoltaïque doit posséder les dimensions indiquées dans le paragraphe 1.7.

Les modules photovoltaïques doivent également être positionnés de façon à respecter des zones de positionnement requises pour l'entretien de l'installation ou de matériels divers (lanterneaux, exutoires…).

Les champs photovoltaïques doivent être positionnés sur la toiture en respectant (cf. Figure 16 et Figure 17) :

- une distance de 1 m minimum entre le champ photovoltaïque et la périphérie de toiture,
- une distance de 0,5 m minimum entre le champ photovoltaïque et le fil d'eau au droit de la noue, ainsi que sur le pourtour des évacuations d'eau pluviales sur une emprise globale de 0,5 m,
- une distance de 0,25 m minimum entre le champ photovoltaïque et la ligne de faîtage,
- une distance de 0,5 m minimum entre le champ photovoltaïque et un joint de dilatation,
- une distance minimum de 0,9 m autour des ouvrages émergents tels que lanterneaux, coupoles, cheminées, et une distance libre de 0,90 m minimum pour y accéder.

Les champs photovoltaïques ne doivent pas excéder 300 m^2. Au-delà, des chemins d'accès libres de tout module photovoltaïque doivent être prévus.

Les chemins d'accès seront matérialisés à l'aide des produits Sikaplan® Walkway 20 pour les revêtements d'étanchéité en PVC ou à l'aide des dalles de circulation Sarnapad T ou de la membrane Sarnafil® TG 20 WW pour les revêtements d'étanchéité en FPO. Leur mise en œuvre est réalisée conformément aux DTA « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » ou « Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement » en vigueur.

A ces dispositions sont à ajouter les dispositions à prendre pour limiter les influences des ombres portées, dues à la présence d'éléments de hauteur autour des modules photovoltaïques. Pour le bon fonctionnement de l'installation, il convient de positionner les modules photovoltaïques dans des zones non soumises à l'ombrage.

1.10.5.3. Mise en œuvre du procédé

1.10.5.3.1. Mise en œuvre de l'élément porteur TAN

1.10.5.3.1.1. Tôles d'acier nervurées Arcelor Mittal Construction France

De marque Arcelor Mittal et de références Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 56PP, Inastyl® 74, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP et Inastyl® 74PT, elles doivent être conçues et mises en place de façon à respecter les tableaux de portées maximales d'utilisation définis dans le présent Dossier Technique (cf § 1.16.2.5.5.2).

Elles sont mises en œuvre conformément à la norme NF DTU 43.3, modifié ou complété par ce Dossier Technique (cf.1.16.2.5).

Le recouvrement transversal est de 50 mm minimum, il est réalisé au droit d'un appui.

Chacune des nervures de la Tôle d'Acier Nervurée est fixée au droit de chaque appui par des vis conformes à la norme NF DTU 43.3.

Le recouvrement longitudinal, se fait par emboitement. La couture entre TAN est réalisée en respectant un espacement maximal de 0,75 m. Les coutures sont réalisées à l'aide de vis auto-perceuses.

1.10.5.3.1.2. Tôles d'acier nervurées Bacacier

De marque Bacacier et de référence iNovalteo 42.1010, iNovalteo 49.950, iNovalteo 59.900, iNovalteo 73.780 et iNovalteo 73.780PP, les tôles d'acier nervurées doivent être conçues et mises en place de façon à respecter les tableaux de portées maximales d'utilisation définis dans le présent Dossier Technique (cf § 1.16.2.6.5.2).

La mise en œuvre des profils est conforme à la norme NF DTU 43.3 P1-1, modifiée ou complétée par ce dossier technique.

Toutes les nervures des profils iNovalteo sont fixées sur chaque appui avec des fixations conformes à la norme NF DTU 43.3.

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité iNovalteo est couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au § 5.5.2 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 50 cm dans le sens longitudinal des recouvrements.

1.10.5.3.1.3. Tôles d'acier nervurées Joris Ide

De marque Joris Ide et de référence JI-iNova 56-225-900 et JI-iNova 56-225-900 PP, les tôles d'acier nervurées doivent être conçues et mises en place de façon à respecter les tableaux de portées maximales d'utilisation définis dans le présent Dossier Technique (cf § 1.16.2.7.5.2).

La mise en œuvre des profils est conforme la NF DTU 43.3, modifiée ou complétée par ce dossier technique.

Toutes les nervures des profils JI-iNova sont fixées sur chaque appui avec des fixations conformes à la NF DTU 43.3.

Il n'est pas nécessaire de placer des plaquettes sous les têtes de fixations des TAN à la charpente.

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité JI-iNova sera couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au § 5.1.2 du DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 1m dans le sens longitudinal des recouvrements. Dans le cas de coupe longitudinale des tôles, lorsque la nervure doit être reconstituée (porte-à-faux de la plage coupée supérieur à 0,10 m), l'assemblage est assuré par couturage tous les 50 cm (voir § 6.2.3 DTU 43.3 P1-1).

Dans tous les cas, la répartition des coutures entre appuis doit rester équilibrée.

1.10.5.3.1.4. Tôles d'acier nervurées Monopanel

De marque Monopanel et de référence Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57, les tôles d'acier nervurées doivent être conçues et mises en place de façon à respecter les tableaux de portées maximales d'utilisation définis dans le présent Dossier Technique (cf § 1.16.2.8.5.2).

La mise en œuvre des TAN est conforme au NF DTU 43.3 P1-1 modifiée ou complétée par ce dossier technique.

Chacune des nervures des TAN Nervo-iNova sont fixées sur chaque appui avec des fixations conformes à la norme NF DTU 43.3.

Le recouvrement transversal est de 50 mm minimum, il est réalisé au droit d'un appui.

Le recouvrement longitudinal se fait par emboitement. La couture entre TAN est réalisée en respectant un espacement maximal de 0,75 m.

1.10.5.3.2. Mise en œuvre du complexe isolant - étanchéité

1.10.5.3.2.1. Pare-vapeur

Le choix du pare-vapeur et sa mise en œuvre sont conformes au DTA « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » en vigueur ou au DTA « Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement » en vigueur.

Si nécessaire, les pare-vapeur voile de verre / aluminium (Pare-vapeur CECEAL (SIPLAST) ou VAP et EVALACIER (IKO-AXTER)) sont mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 43.3.

1.10.5.3.2.2. Isolant

La mise en œuvre de l'isolant Panotoit Tekfi 2 est réalisée conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.
Les panneaux Panotoit Tekfi 2 sont mis en œuvre en quinconce et fixés mécaniquement à l'élément porteur (se reporter aux prescriptions de son DTA en vigueur).

La ligne continue marquée par brûlage sur le panneau (dans le sens de la largeur des panneaux cf. Figure 24) est obligatoirement parallèle aux nervures des TAN. La ligne continue des joints (dans le sens de la longueur des panneaux) doit être perpendiculaire aux nervures.
Dans le cas de fortes isolations, les panneaux peuvent être utilisés en plusieurs lits avec joints des lits supérieurs décalés de ceux des lits inférieurs, jusqu'à une épaisseur d'au plus 260 mm.

La mise en œuvre de l'isolant Rockacier C Nu est réalisée conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.
Les panneaux isolants sont fixés mécaniquement.
Les panneaux isolants doivent être posés grande longueur perpendiculaire aux nervures de la TAN et le joint filant entre panneaux doit être perpendiculaire aux nervures de la TAN (voir Figure 25).
Dans le cas d'une pose en deux lits, les joints des panneaux isolants de la seconde couche sont décalés d'un minimum de 20 cm par rapport à ceux de la première couche.

La mise en œuvre de l'isolant Rockacier C Nu Energy est réalisée conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.
Les panneaux isolants sont fixés mécaniquement.
Les panneaux isolants doivent être posés grande longueur perpendiculaire à la nervure de la TAN et le joint filant entre panneaux doit être perpendiculaire aux nervures de la TAN (voir Figure 25).
Dans le cas d'une pose en deux lits, les joints des panneaux isolants de la seconde couche sont décalés d'un minimum de 20 cm par rapport à ceux de la première couche.

La mise en œuvre de l'isolant SmartRoof C est réalisée conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.
Sauf indication contraire, les prescriptions de mise en œuvre de la norme NF DTU série 43 s'appliquent.
Les panneaux sont disposés en quinconce, jointifs et préalablement fixés (par fixations mécaniques) selon les dispositions définies dans le DTA de l'isolant.
Dans le cas d'une pose en plusieurs lits, les panneaux sont posés face supérieure au-dessus et les panneaux des lits supérieurs sont disposés en quinconce, par rapport au lit inférieur.
Lors de la pose du premier lit, la grande longueur des panneaux doit être perpendiculaire aux nervures de la TAN et le joint filant sera perpendiculaire aux nervures de la TAN.

La mise en œuvre de l'isolant Powerdeck+ ou de son extension commerciale Sikatherm® PIR AL Plus RE est réalisée conformément aux dispositions précisées dans les DTA en vigueur.
En particulier, les panneaux sont posés en quinconce et jointifs avec le joint au niveau du côté de la longueur qui est filant et perpendiculaires aux nervures de la TAN.
Lorsqu'ils sont posés en deux lits, les joints des deux lits successifs sont décalés.
Les panneaux sont fixés mécaniquement à l'élément porteur à l'aide de vis ou de rivets et de plaquettes de répartition.
Dans le cas d'une pose en un lit, les panneaux Powerdeck+ reçoivent 4 fixations préalables par panneau de 1200 × 1000 mm ou 6 fixations préalables par panneau de 2500 × 1200 mm.
Pour une pose en deux lits, les panneaux du lit inférieur en Powerdeck+ reçoivent une fixation centrale par panneau alors que les panneaux du lit supérieur reçoivent 4 fixations préalables par panneau de 1200 × 1000 mm et 6 fixations par panneau de 2500 × 1200 mm.
Dans le cas d'une pose du Powerdeck+ ou de son extension commerciale Sikatherm® PIR AL Plus RE sur écran thermique SmartRoof C, les panneaux de l'écran thermique reçoivent une fixation centrale.

La mise en œuvre de l'isolant mixte Knauf Steelthane avec écran thermique est réalisée conformément aux dispositions précisées dans le DTA en vigueur.
Chaque lit de panneaux isolants est posé à joints serrés et décalés. Les joints de panneaux entre chaque lit sont posés décalés.
Le premier lit de panneaux isolants (écran thermique) est posé avec 1 fixation mécanique centrale par panneau ; le deuxième lit en panneau isolant Knauf SteelThane est posé avec 6 fixations mécaniques par panneau.
Les joints filants de chaque lit de panneaux isolants sont posés perpendiculairement aux nervures de la TAN.

1.10.5.3.2.3. Membrane d'étanchéité

La mise en œuvre de la membrane d'étanchéité doit être réalisée conformément aux dispositions des DTA « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » ou « Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement » en vigueur, avec une distance maximale entre deux lignes de fixation conforme au tableau suivant :

Membrane d'étanchéité	Distance maximum entre lignes de fixation

Sikaplan®	0,90 m
Sarnafil®	0,88 m

L'ensemble des exigences relatives aux prescriptions générales de mise en œuvre ainsi que la répartition des fixations mécaniques en partie courante, rives et angles sont à appliquer, avec un minimum d'une fixation par plage sur élément porteur en tôle d'acier nervurée.

- Relevés :

  Les reliefs et relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions des DTA « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » ou « Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement » en vigueur.

- Crosse de passage de câbles

  Les traversées de câbles vers l'intérieur du bâtiment doivent être réalisées avec des crosses conformes aux préconisations du DTU 43.3. Le diamètre de la crosse doit être choisi en fonction du nombre de câbles à acheminer vers l'intérieur du bâtiment (Figure 15).

1.10.5.3.3. Pose des ossatures supports iNova^{PV} Lite

Le délai entre la réalisation du complexe d'étanchéité et la mise en place des ossatures supports sur la membrane d'étanchéité ne doit pas dépasser le délai maximal défini au § 1.10.5.1.

- Traçage

  L'emplacement des ossatures supports des modules photovoltaïques iNova^{PV} Lite doit être repéré par traçage. Il est réalisé sur la membrane d'étanchéité conformément aux informations fournies sur le plan d'exécution « Plan de Calepinage » établi par EPC Solaire (Figure 18).

  Le Tableau 4 indique les distances entre les ossatures supports.

- Nettoyage et préparation de la surface

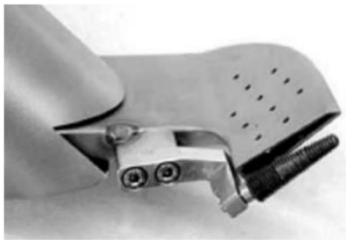
  Les dispositions de nettoyage et de préparation à respecter sont les suivantes :

Membrane d'étanchéité	Dispositions
Sikaplan®	Nettoyage et préparation de la zone à souder à l'aide du Sika-Trocal® Cleaner 2000
Sarnafil®	Nettoyage de la zone concernée à l'aide de Sarnafil T Clean Préparation de la zone à souder à l'aide de Sarnafil T Prep

- Thermo soudure des bandes de raccordement pré-assemblées des ossatures supports iNova^{PV} Lite

  La méthode de pose est décrite ci-après :

  - Tracer l'empreinte des bandes de raccordement pré-assemblées sur la membrane d'étanchéité, après avoir vérifié le bon positionnement sur le traçage.
  - Les bandes de raccordement sont mises en œuvre suivant la technique de thermo soudure définie par SIKA France S.A.S dans le DTA « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » en vigueur ou le DTA « Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement » en vigueur. La largeur de soudure est de 40 mm minimum (jusqu'au rail). Sur la membrane en FPO Sarnafil® TS 77 (E) et s'agissant d'opérations de soudure manuelles, le nettoyant Sarnafil® T Prep doit être impérativement et systématiquement utilisé pour la préparation de surface des zones à souder. La thermosoudure sera effectuée une fois le nettoyant complètement évaporé. La seule exception concerne uniquement le soudage des membranes Sarnafil® TS 77 et TS 77 E avec une machine automatique munie d'une buse de préparation « Buse Prep » (cf. figure ci-dessous). Dans ce cas, la soudure est effectuée sans employer le nettoyant « Sarnafil®T-Prep ».



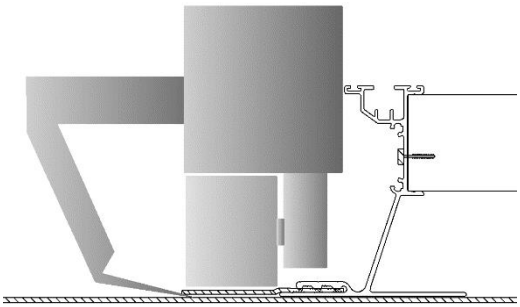
Les caractéristiques types des appareils manuels de soudure à air chaud sont :

- Puissance : 230V – 1600W
- Température de sortie réglable en continue de 20° à 700°C maximum
- Roulette de pression manuelle
- Débit d'air chaud : 50 à 230 litres / minute à 30 mbars de pression

La température de l'air et la vitesse d'avancement sont ajustées en fonction des conditions climatiques du moment.

On se réfèrera au DTA « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » en vigueur ou au DTA « Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement » en vigueur pour les réglages de soudure recommandés. Ces réglages sont contrôlés plusieurs fois par jour à partir d'essais de pelage effectués sur des échantillons de soudure.

Les soudures peuvent être également réalisées avec un automate de soudure, par exemple automate LEISTER VARIMAT V2 ou UNIDRIVE 500.



Représentation du rail iNova^{PV} Lite en position de soudure



Leister Varimat V2



Unidrive 500

1.10.5.3.4. Contrôle

Toutes les soudures doivent être soigneusement contrôlées. Les défauts sont notés au passage, puis réparés.

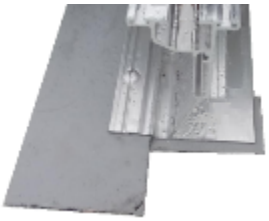
- En cours de soudage : contrôle visuel pour vérifier que la soudure présente un léger cordon de matière refluée en lisière, et ne présente pas de brillance sur le revêtement supérieur ;
- Sur la membrane d'étanchéité refroidie : contrôle systématique de toutes les jonctions à la pointe sèche ou au tournevis plat, en lisière de toutes les soudures. Les soudures défectueuses sont largement ouvertes, ressoudées à l'air chaud et complétées par un empiècement soudé. Les zones surchauffées sont confortées par un empiècement soudé.

1.10.5.3.5. Mise en œuvre des plastrons iNova

Les plastrons tels que décrits au paragraphe 1.4.3.3.4 sont positionnés sous chaque extrémité de rail, au niveau des angles, après la soudure des bandes de raccordement.

Afin qu'ils ne glissent pas dans le temps, un pointage au chalumeau à air chaud est réalisé sur la membrane d'étanchéité.

Lorsque le plastron iNova en PVC est positionné sur un recouvrement de lés, on veillera à finaliser le recouvrement des lés avec du PVC liquide conformément au DTA « Sikaplan® G et VG fixé mécaniquement » en vigueur.



1.10.5.3.6. Mise en œuvre des modules photovoltaïques

Dans tous les cas, il convient d'identifier et vérifier le contenu de la livraison, en correspondance avec les quantités indiquées sur le bon de livraison et de se référer au plan d'implantation fourni par EPC Solaire.

Le Tableau 4 précise les distances entre modules.

Les modules sont posés à plat ou inclinés et fixés sur leurs grands côtés (cf Figure 1).

Version à plat

- En début de colonne, les modules photovoltaïques sont alignés et centrés sur les ossatures supports ; on veillera à ce que les bords des modules ne soient pas à moins de 10 cm d'un bord de rail.
- Utiliser deux brides latérales pour fixer le côté du module situé en bord du champ photovoltaïque avec la visserie décrite au § 1.4.3.3.3, positionnée dans la gorge du rail (voir Figure 19) – Le couple de serrage appliqué est de 14 N.m.
- Répéter l'opération en utilisant les brides centrales pour soutenir deux modules photovoltaïques côte à côte. Ils sont fixés par l'intermédiaire de la visserie décrite au § 1.4.3.3.3, positionnée dans la gorge du rail. Le couple de serrage appliqué est de 14 N.m.
- On veillera à l'équerrage et l'alignement correct des champs de modules.
- La connexion électrique des modules se fait à l'avancement.

Version inclinée

Afin de donner un angle d'inclinaison aux modules photovoltaïques, les ossatures supports sont équipées sur chantier d'un couple de rehausses : une « rehausse Tilt GC FE haute » et une « rehausse Tilt GC FE basse » (cf § 1.4.3.3.1).

Ces accessoires, suivant leur positionnement sur les ossatures supports permettent d'avoir des champs photovoltaïques « mono-orientation » ou « bi-orientation ».

Les opérations suivantes sont réalisées :

- Les rehausses Tilt GC FE hautes et basses sont positionnées sur les ossatures supports iNova^{PV} Lite comme indiqué sur la Figure 20. Une ossature support iNova^{PV} Lite reçoit une rehausse haute sur un rail et une rehausse basse sur l'autre rail, de façon à former un angle de 8° orienté suivant la configuration choisie (mono ou bi-orientation).
- En début de rangée, les rehausses sont alignées et centrées sur les rails avec une tolérance de ± 10 cm. Les autres rehausses sont positionnées à une distance correspondant à la largeur du module +20 mm. Un ajustement éventuel pourra être fait de manière à ce que deux modules reposent de manière équilibrée de part et d'autre de chacune des rehausses.
- Chaque rehausse est fixée à l'ossature support iNova^{PV} Lite par l'intermédiaire de la visserie décrite au § 1.4.3.3.3. Le couple de serrage appliqué est de 14 N.m.
- Le premier module est positionné en appui sur ses grands côtés et centré sur les rehausses ; il est fixé par l'intermédiaire de brides latérales, sur chacune des rehausses, en utilisant la visserie décrite au § 1.4.3.3.3. Un couple de serrage de 14 N.m doit être appliqué. Le cadre du module doit reposer entièrement sur la rehausse.
- Pour une pose avec des modules inclinés bi-orientation, on veillera à laisser 20 mm entre les bords supérieurs des modules, et en bas de rangées, un espace plus important compris entre 20 mm et 140 mm suivant le plan d'implantation.
- L'opération est répétée en utilisant des brides centrales pour fixer deux modules côte à côte. Les brides centrales sont fixées sur chacune des rehausses en utilisant la visserie décrte au § 1.4.3.3.3. Le couple de serrage appliqué est de 14 N.m.
- L'équerrage et l'alignement correct des champs de modules doit être contrôlé.
- La connexion électrique des modules se fait à l'avancement.

1.11. Formation

La mise en œuvre des travaux d'étanchéité est confiée aux entreprises qui emploient du personnel agréé par Sika France SAS, après formation par le Service Technique de Sika France S.A.S qui en tient la liste régulièrement à jour. Sika France S.A.S. dispose, à cet effet, de deux centres de formation au Bourget (93) et à Margueritte (30).

Le stage de formation théorique et pratique fait l'objet d'une convention dans le cadre de la formation continue. A l'issue de ce stage, un certificat d'aptitude nominatif est délivré aux participants ayant fait les preuves de leurs capacités professionnelles. Cette formation est complétée, lors de la réalisation de premiers chantiers, par une assistance apportée sur site par les techniciens démonstrateurs de Sika France S.A.S, aux entreprises qui en font la demande.

Comme la technique d'assemblage par thermo soudure au chalumeau à air chaud des bandes de raccordement des ossatures supports iNova^{PV} Lite utilise les mêmes techniques que celles préconisées dans la mise en œuvre des lés de membrane Sikaplan®G / VG ou Sarnafil® TS 77 (E), les applicateurs déjà qualifiés par SIKA France dans le cadre de leur formation sont autorisés à mettre en œuvre le procédé iNova^{PV} Lite PVC-FPO sans formation supplémentaire.

1.12. Assistance technique

Les sociétés Sika France SAS et EPC Solaire assurent sur demande une assistance technique téléphonique pour tout renseignement et peuvent faire appel, en fonction de la complexité du sujet, aux services techniques des sociétés Arcelor Mittal Construction France, Bacacier, Joris Ide ou Monopanel pour le dimensionnement des profils ou des conseils de mise en œuvre des tôles d'acier nervurées.

1.12.1. Partie étanchéité

À la demande de l'entreprise, l'assistance technique de la société Sika France SAS détermine pour chaque cas de toiture, les limites d'emploi des systèmes d'étanchéité en conformité d'emploi avec le procédé photovoltaïque.

1.12.2. Partie photovoltaïque

La société EPC Solaire apporte systématiquement son assistance technique sur le choix du procédé en tenant compte des limites d'emploi en conformité avec le présent document.

Cette assistance se traduit par :

- Le choix des modules photovoltaïques et des ossatures supports iNova^{PV} Lite PVC-FPO,
- La fourniture d'un plan d'implantation.

1.13. Utilisation, entretien et réparation

1.13.1. Généralités

Les interventions sur le procédé doivent être réalisées dans le respect du code du travail et notamment de la réglementation sur le travail en hauteur.

En cas d'intervention sur le procédé photovoltaïque nécessitant la dépose d'un module photovoltaïque, la procédure de déconnexion et de reconnexion électrique appliquée lors du remplacement d'un module doit être respectée (cf. § 1.13.4).

Il est impératif que les opérations de maintenance et de réparation soient effectuées par des intervenants qualifiés et habilités. Ces opérations requièrent des compétences en électricité et en étanchéité (cf. § 1.10.2).

1.13.2. Maintenance du champ photovoltaïque

L'entretien de la centrale repose sur le nettoyage des modules photovoltaïques afin de leur permettre un rendement optimal : un nettoyage annuel au jet sur le dessus et le dessous du champ photovoltaïque est préconisé (nettoyage pour lequel il faudra

se conformer aux indications du fabricant du module). En cas d'encrassement excessif et adhérent, notamment contre le cadre des modules, un nettoyage avec appareillage spécifique (nettoyeuse à brosses) peut être réalisé sur les modules.

Dans le cas de champs solaires posés sur de très faibles pentes, un nettoyage spécifique au jet sera effectué afin de retirer toutes boues, herbes, feuilles ou détritus, éventuellement accumulés entre les ossatures supports.

Il convient également de procéder à la :

- Vérification de l'étanchéité : vérifier le bon état des différents éléments composant le système d'étanchéité, la libre circulation de l'eau,
- Vérification du câblage,
- Vérification des fixations : vérifier la présence et la tenue de l'ensemble de la visserie.

1.13.3. Maintenance électrique

Si, tenant compte de l'ensoleillement réel, une baisse mesurable de la production d'une année sur l'autre est observée, il convient de faire vérifier le bon fonctionnement de l'onduleur et des modules individuellement.

1.13.4. Remplacement d'un module

En cas de bris de glace ou d'endommagement d'un module photovoltaïque, il convient de le faire remplacer par un électricien bénéficiant d'une habilitation pour la réalisation d'installations photovoltaïques en respectant la procédure suivante :

- Avant d'intervenir sur le champ photovoltaïque concerné par le défaut, il est impératif de procéder à la déconnexion de l'onduleur du réseau en ouvrant le disjoncteur AC placé entre l'onduleur et le compteur de production et de procéder à la déconnexion du champ photovoltaïque en enclenchant le sectionneur DC placé entre le champ photovoltaïque et l'onduleur.
- Le démontage est réalisé en retirant les éléments du système de montage dans l'ordre inverse à celui indiqué dans le présent Dossier Technique afin de pouvoir accéder aux câbles de polarité et de liaison équipotentielle à débrocher et aux pièces de fixation du module. Il est impératif de prendre soin de bien caler les modules attenants durant la manutention.
- Lors du démontage, une attention particulière doit être portée à la qualité d'isolement des connecteurs débrochés afin d'éviter tout contact entre ceux-ci et les pièces métalliques de l'installation (cadre module, ossature support…).
- Le montage du module de remplacement et sa connexion (électrique et liaison équipotentielle) sont réalisés conformément au présent Dossier Technique.
- Après avoir mesuré la tension de la série de modules concernée pour s'assurer de la bonne connexion de l'ensemble et que la tension délivrée est conforme à la plage d'entrée de l'onduleur, on procède à la reconnexion du champ photovoltaïque en enclenchant de nouveau l'interrupteur/sectionneur DC et en reconnectant l'onduleur au réseau en fermant le disjoncteur AC.

1.14. Résultats expérimentaux

- Les modules photovoltaïques ont été vérifiés par le CSTB selon les critères d'acceptation de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation. La liste des références et les puissances sont indiquées dans la grille de vérification des modules en cours de validité, accolée à la fin de la présente Appréciation Technique d'Expérimentation.
- Les modules photovoltaïques ont été testés selon la norme NF EN 61215 : qualification de la conception et homologation des modules photovoltaïques.
- Les modules photovoltaïques ont été testés selon la norme NF EN 61730 et certifiés comme appartenant à la classe II de sécurité électrique jusqu'à une tension maximum de 1 000 V DC.
- Le procédé photovoltaïque a été testé par le CEBTP et le CSTB selon la norme NF EN 12179 pour des essais de résistance à la pression du vent avec les modules de la grille de vérification (Rapports n° BEB1.L.4139-3 et n° BEB1.L.4139-4 du 9 février 2022, n°BEB1.M.4079-1 du 24 août 2022, n°BEB1.M.4147-1 du 27 janvier 2023, n°BEB1.N.4014-1 du 28 avril 2023, n°DEB-24-29419/C du 31 mai 2024).
- Rapports d'essais au caisson de vent du CEBTP n°BEB1.M.4002-1 et n°BEB1.M.4002-2 du 17 mars 2022.
- Rapport d'essai au caisson de vent de Buildwise n° DE-TS-0261 du 25 novembre 2024.
- Rapport d'essais de fatigue du CETIM n°CET0208119_PV_Final_01_a du 4 avril 2022.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolant Rockacier C Nu sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P172798-2 du 13 février 2018.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolant Rockacier C Nu Energy sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P209682-1 du 18 mars 2021.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolant SmartRoof C sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P221310 du 24 mars 2023.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolant Panotoit Tekfi 2 sous charge maintenue sur support discontinu du CSTB DEB 21-04273 du 29 juin 2021.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolant Powerdeck+ sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P211276-1 du 26 mai 2021.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolation mixte SmartRoof C et Powerdeck+ sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P229614-2 du 6 avril 2023.
- Rapport d'essai du comportement de l'isolation mixte SmartRoof C et Knauf Steelthane sous charge maintenue sur support discontinu du LNE P245161/0003-V1 du 17 décembre 2024.
- Rapport d'essais mécaniques sur systèmes de fixation de panneaux photovoltaïques du CEBTP n°BMA6-L-4044 du 21 mars 2022.
- Rapports d'essai Arcelor Mittal Construction France : Inastyl® C38 (PV SOCOTEC n°2310 11020 000041), Inastyl® 46 (PV SOCOTEC n° 1809GP021000001, 221011020000027, 221011020000049, 230611020000024-1, -2 et -3), Inastyl® 56 (PV SOCOTEC n° 221011020000032 et 231011020000042-1, -2 et -3), Inastyl® 56PP (PV SOCOTEC n° 230211020000049),

Inastyl® 74 (PV SOCOTEC n° 230111020000017 et n° 231011020000040-1, -2 et -3), Inastyl® 74 PA, PP et PT (PV SOCOTEC n° 210511020000014 et 230211020000050). Rapport d'études du CSTB n°DEB/R2EB-2022-055-HB/LB.

- Rapports d'essai Bacacier – APAVE n°13170878-001-1 et 13170879-001-1, Bacacier – QUALICONSULT n° ALTEO1800074PV-SYST4 et ALTEO1800074PV-SYST6, Bacacier – SOCOTEC n° N02M0/18/4097 et N02M0/18/4099.
- Etude de la résistance mécanique des TAN JORIS IDE (rapport d'étude CSTB DEB/R2EB-2023-105-HC/EH et rapports d'essais VERITAS N° 9595100/1A, 178000067/1A).
- Rapport d'essais Monopanel - 12364199-1A, 12364199-1B, 12364199-1C, 12364199-1D et 12364199-1E et Rapport d'Etude du CSTB n°AFF-23-013-P1.
- Rapport de classement au feu Broof (t3) – PV CSTB N°RA20-0286 du 6 septembre 2021 et son extension 21-06835 du 26 octobre 2021.
- Rapport de classement au feu Broof (t3) – PV CSTB N°RA21-0079 du 10 mai 2021 et son extension 21-06835 du 26 octobre 2021.
- Rapport d'essai - ARaymond_Grounding-Clip_220-492_Rapport Veritas-LCIE de Mars-Avril 2012.
- Rapport d'essai – Mobasolar – Bureau Veritas - LCIE – n° 21853251-799604A et n° 21853251-799604B du 29 avril 2024.

1.15. Références

Le procédé photovoltaïque est fabriqué depuis juin 2021.

Environ 52 000 m^2 ont été commercialisés en France à ce jour.

1.16. Annexes du Dossier Technique

Note : Toutes les dimensions sont en millimètres (sauf indication contraire)

1.16.1. Tableaux

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Guide de choix des matériaux selon l'exposition atmosphérique 24
Tableau 2 : Caractéristiques des bandes de raccordement en PVC Sikaplan® G 18 25
Tableau 3 : Caractéristiques des bandes de raccordement en FPO Sarnafil® TS-77-18 25
Tableau 4 : Distance entre modules et ossatures supports 26
Tableau 5 : Nature et épaisseur minimale des isolants en fonction de la TAN 26
Tableau 6 - Guide de choix des aciers revêtus pour les profils Inastyl® en fonction de l'ambiance intérieure dans le cas de bâtiments fermés 28
Tableau 7 - Guide de choix des aciers revêtus pour les profils Inastyl® en fonction de l'atmosphère extérieure dans le cas de bâtiments ouverts 29
Tableau 8 - Valeur de dépression en Pa à prendre en compte en vent normal pour la vérification des profilés Inastyl® (selon les règles V65 modifiées 2009) 30
Tableau 9 - Valeur de dépression en Pa à prendre en compte en vent normal pour la vérification des fixations des profilés Inastyl® sur la structure porteuse (selon les règles V65 modifiées 2009). 31
Tableau 10 - : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils iNovalteo 42.1010, 49.950, 59.900, 73.780 et 73.780PP ..56
Tableau 11 - : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils iNovalteo 42.1010, 49.950, 59.900, 73.780 et 73.780PP en fonction de l'atmosphère extérieure (Bâtiments ouverts et auvent) 57
Tableau 12 – Guide de choix des aciers revêtus pour les profils JI-iNova 56 et 56PP en fonction de l'ambiance intérieure dans le cas de bâtiments fermés 72
Tableau 13 – Guide de choix des aciers revêtus pour les profils JI-iNova 56 et 56PP en fonction de l'atmosphère extérieure dans le cas de bâtiments ouverts et des auvents 73
Tableau 14 : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57 82
Tableau 15 : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57 en fonction de l'atmosphère extérieure (bâtiments ouverts et auvents) 83

Tableau 1 - Guide de choix des matériaux selon l'exposition atmosphérique

Éléments du procédé concernés	**Matériau**	**Revêtement de finition sur la face exposée**	**Atmosphères extérieures**							
			Rurale non polluée	**Industrielle ou urbaine**		**Marine**				**Spéciale**
				Normale	Sévère	20 km à 10 km	10 km à 3 km	Bord de mer* (<3km)	Mixte	
Cadre de module	Aluminium > 6000	Anodisé	•	•	□	•	•	•	□	□
Rails, entretoises, rehausses	Aluminium 6060T5	Brut	•	•	□	•	•	-	□	□
Rails, entretoises, rehausses	Aluminium 6060T5	Anodisé	•	•	□	•	•	•	□	□
Brides	Aluminium 6060T66	Brut	•	•	□	•	•	-	□	□
Brides	Aluminium 6060T66	Anodisé	•	•	□	•	•	•	□	□
Visserie	Acier Inoxydable	A2	•	•	□	•	•	□	□	□
Visserie	Acier Inoxydable	A4	•	•	□	•	•	•	□	□

Les expositions atmosphériques sont définies dans les annexes des normes NF P34-301, NF P24-351, DTU 40.36 et DTU 40.41

• : Matériau adapté à l'exposition

□ : Matériau dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord du fabricant.

- : Matériau non adapté à l'exposition

* : à l'exception du front de mer

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Tableau 2 : Caractéristiques des bandes de raccordement en PVC Sikaplan® G 18

Caractéristiques	Unités	Normes de référence	Sikaplan® G-18
Défaut d'aspect		NF EN 1850-2	Conforme
Épaisseur (-5/+10 %)	mm	NF EN 1849-2	1,80
Rectitude	mm	NF EN 1848-2	≤ 30
Planéité	mm	NF EN 1848-2	≤ 10
Masse surfacique (-5/+10 %)	kg/m²	NF EN 1849-2	2,20
Réaction au feu		EN ISO 11925-2, classement selon E13501-	E
Résistance en traction	N/50 mm (L x T)	NF EN 12311-2	≥ 1 000 x 900
Allongement à la rupture	% (L x T)	NF EN 12311-2	≥ 15
Stabilité dimensionnelle : • Longitudinale (SP) ; • Transversale (ST).	%	NF EN 1107-2	≤ 0,5 ≤ 0,5
Résistance à la déchirure amorcée (VLF)	N (L x T)	NF EN 12310-2	≥ 150
Résistance au pelage du joint (VLF)	N/50 mm	NF EN 12316-2	Pas de rupture dans le joint et ≥ 300
Résistance au cisaillement du joint (VLF)	N/50 mm	NF EN 12317-2	≥ 600
Résistance au poinçonnement statique (VLF)	kg	NF EN 12730 (A et B)	≥ 20
Résistance au choc (VLF) : • Support rigide ; • Support flexible.	mm	NF EN 12691	≥ 500 ≥ 800
Pliage à basse température à l'état neuf	°C (L x T)	NF EN 495-5	≤ -25
Teneur en plastifiant à l'état neuf	%	DIN 53738	34 ± 2
Teneur en plastifiant après vieillissement UV 2 500 h 45°C et 4 500 MJ/m²	Δ	Cahier du CSTB 3539	Δ ≤ 3 unités

Tableau 3 : Caractéristiques des bandes de raccordement en FPO Sarnafil® TS-77-18

Caractéristiques	Unités	Normes de référence	Sarnafil® TS 77-18
Défaut d'aspect		NF EN 1850-2	Conforme
Épaisseur (-5/+10 %)	mm	NF EN 1849-2	1,80
Rectitude	mm	NF EN 1848-2	≤ 30
Planéité	mm	NF EN 1848-2	≤ 10
Masse surfacique (-5/+10 %)	kg/m²	NF EN 1849-2	1,98
Réaction au feu		EN ISO 11925-2, classement selon E13501-	E
Résistance en traction	N/50 mm (L x T)	NF EN 12311-2	≥ 1 000 x 900
Allongement à la rupture	% (L x T)	NF EN 12311-2	≥ 13
Stabilité dimensionnelle : • Longitudinale (SP) ; • Transversale (ST).	%	NF EN 1107-2	≤ 0,2 ≤ 0,1
Résistance à la déchirure amorcée (VLF)	N (L x T)	NF EN 12310-2	≥ 300
Résistance au pelage du joint (VLF)	N/50 mm	NF EN 12316-2	Pas de rupture dans le joint et ≥ 300
Résistance au cisaillement du joint (VLF)	N/50 mm	NF EN 12317-2	≥ 500
Résistance au poinçonnement statique (VLF)	kg	NF EN 12730 (A et B)	≥ 20
Résistance au choc (VLF) : • Support rigide ; • Support flexible.	mm	NF EN 12691	≥ 1000 ≥ 1250
Pliage à basse température à l'état neuf	°C (L x T)	NF EN 495-5	≤ -40
Pliabilité à basse température après 2 500 h UV, 4 500 MJ/m², 60°C	Δ (°C)	Cahier du CSTB 3541	0

Tableau 4 : Distance entre modules et ossatures supports

		Distance entre les modules		**Distance entre les ossatures supports (d'un point d'une ossature au même point de l'ossature suivante)**	
		Entre les grands cotés	**Entre les petits cotés**	**Dans le sens perpendiculaire aux rails**	**Dans le sens parallèle aux rails**
Modules fixés par leurs grands côtés	**Version à plat**	20 mm	20 mm	Longueur du module + 20 mm	Largeur du module + 20 mm
	Version inclinée en mono Orientation	20 mm	600 mm - pas de limite haute	Longueur du module + 600 mm (ou suivant espace inter rangées défini)	Largeur du module + 20mm
	Version inclinée en bi orientation	20 mm	20 mm au point haut - 120 mm au point bas	Longueur du module + 70mm (20+120)/2 ou suivant espace inter rangées	Largeur du module + 20mm

Tableau 5 : Nature et épaisseur minimale des isolants en fonction de la TAN

	Profil Inastyl®			**Profil iNovalteo**		**Profil JI-iNova**	**Profil Nervo-iNova**
Isolant	C38	46/56/ 74	56PP/74PA/74 PP/74PT	42.1010/49.950 59.900/73.780	73.780PP	56/56PP	42/48AC/57
Panotoit Tekfi 2	Non autorisé	80 mm	Non autorisé	80 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
Rockacier C Nu	Non autorisé	60 mm	60 mm	60 mm	60 mm	60 mm	60 mm
Rockacier C Nu Energy	80 mm	100 mm	Non autorisé	80 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
SmartRoof C (38)	Non autorisé	80 mm	Non autorisé	60 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
SmartRoof C (37)	Non autorisé	100 mm	Non autorisé	100 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
Powerdeck+	100 mm	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm
Sikatherm® PIR AL Plus RE	100 mm	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm
SmartRoof C + Powerdeck+	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé	60 mm + 60 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
SmartRoof C + Sikatherm® PIR AL Plus RE	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé	60 mm + 60 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
SmartRoof C + Knauf Steelthane	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé	De 60 à 90 mm + de 60 à 160 mm	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé

1.16.2. Dimensionnement du procédé

1.16.2.1. Généralités

Le dimensionnement est réalisé :

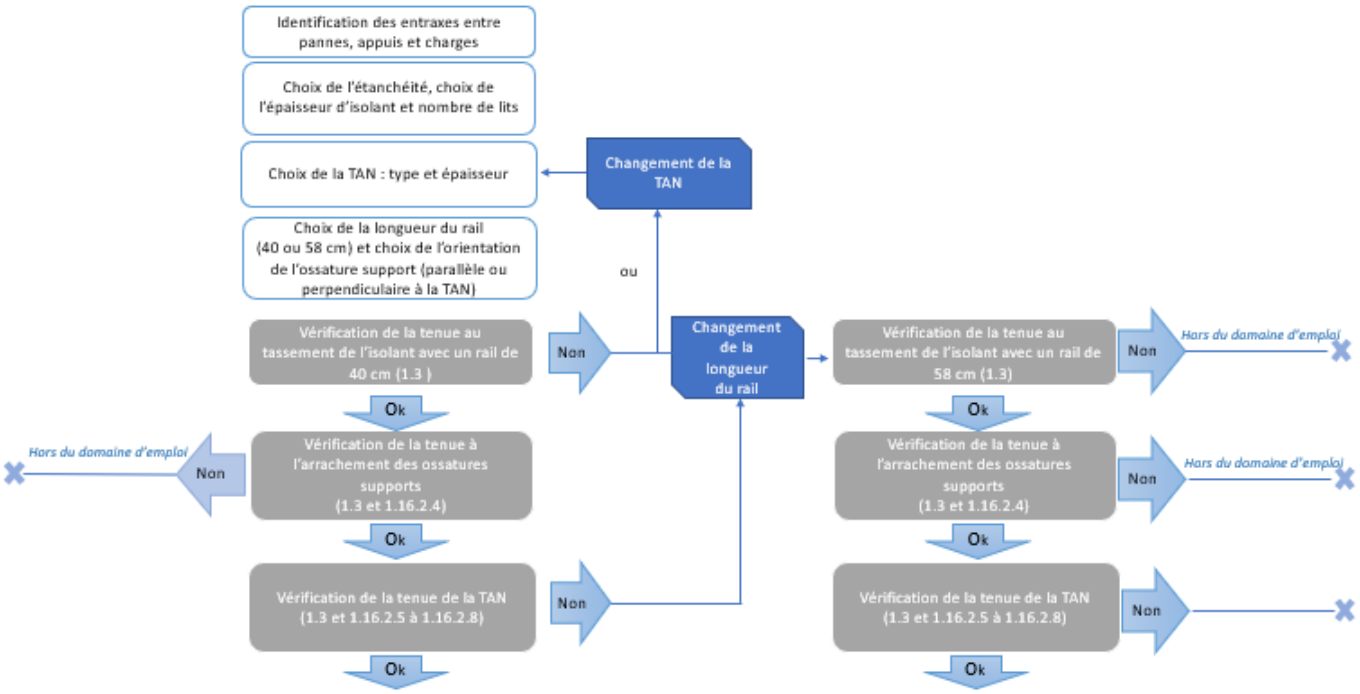
- Sous charge ascendante : selon les règles V65 modifiées pour l'ensemble du procédé (TAN, isolant, étanchéité, ossatures supports iNova^{PV} Lite, modules photovoltaïques),
- Sous charge descendante : selon les règles N84 pour les TAN et selon les règles N65 modifiées pour les autres éléments.

Les étapes du dimensionnement passent obligatoirement par le calcul des charges climatiques :

- Les charges descendantes (charges de neige en situation normale ou en situation accidentelle, charges d'exploitation),
- Les charges ascendantes (vent).

Les charges descendantes définissent le type d'ossature support iNova^{PV} Lite (40 ou 58 cm) à mettre en œuvre.

1.16.2.2. Logigramme de dimensionnement



1.16.2.3. Vérification de la tenue au tassement de l'isolant

Les charges de neige normale autorisées pour un isolant et une épaisseur donnés sont conformes au domaine d'emploi défini au paragraphe 1.3, selon les groupes de modules et les versions à plat ou incliné du procédé.

1.16.2.4. Vérification de la tenue à l'arrachement des supports sur l'étanchéité

Charges ascendantes en Pa, selon les règles NV65 modifiées

Les charges ascendantes autorisées pour le procédé sont conformes au domaine d'emploi défini au paragraphe 1.3 selon les dimensions des modules photovoltaïques.

Le calcul des charges climatiques appliquées sur la toiture s'effectue conformément au Cahier du CSTB n° 3803_V3 pour les bâtiments d'élancement courant. Selon la configuration du bâtiment et par application de la note 2 du chapitre 1 du Cahier du CSTB n° 3803_V3, un calcul précis au cas par cas des sollicitations climatiques réalisé conformément au paragraphe 2.1 du chapitre 3 des règles NV65 reste toujours possible.

1.16.2.5. Mise en œuvre et dimensionnement des tôles d'acier nervurées Inastyl® – Arcelor Mittal Construction France

1.16.2.5.1. Revêtement des profils

Le choix du revêtement des profils doit être conforme aux guides de choix présentés dans les Tableau 6 et Tableau 7 ci-dessous, et aux préconisations d'Arcelor Mittal Construction France dans les cas où l'avis du fabricant est sollicité.

■ : revêtement adapté

○ : revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et accord de la société Arcelor Mittal Construction France

▬ : revêtement non adapté

Tableau 6 - Guide de choix des aciers revêtus pour les profils Inastyl® en fonction de l'ambiance intérieure dans le cas de bâtiments fermés

GUIDE DE CHOIX DES REVETEMENTS VIS-A-VIS DES AMBIANCES INTERIEURES							
	Matière			Non agressive			Faiblement agressive
	Revêtement métallique	Revêtement organique	Catégorie selon NF P 34-301	Faible hygrométrie	Moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Forte hygrométrie
METALLIQUES	Z 180	/	/	■	▬	▬	▬
	Z 275	/	/	■	■	○	▬
	ZM EVOLUTION 80	/	/	■	▬	▬	▬
	ZM EVOLUTION 120	/	/	■	■	▬	▬
	ZM EVOLUTION 175	/	/	■	■	○	▬
ORGANIQUES (envers de bande : classe II)	Z 100	Intérieur 12	II	■	○	▬	▬
	Z 225	Intérieur 12	II	■	■	▬	▬
	ZM EVOLUTION 60		/				
	Z 225	Hairplus	IIIa	■	■	○	▬
	ZM EVOLUTION 100		/				
	Z 225	Hairultra	IIIa	■	■	■	▬
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 225	Authentic	IIIa	■	■	■	▬
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 225	Edyxo	IIIa	■	■	■	▬
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 225	Naturel	IIIa	■	■	■	▬
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 225	Hairflon 25	IIIa	■	■	○	▬
	ZM EVOLUTION 100		/				
	Z 225	Hairflon 35	IVb	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 225	Keyron 150	IVb	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 225	Keyron 200	IVb	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 225	Hairexcel	IVb	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 225	Intense	Vc	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 225	Pearl	Vc	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 275	Sinéa	Vc	■	■	■	■
	ZM EVOLUTION 120		/				
	Z 225	Irysa	IIIa	■	■	■	▬
	ZM EVOLUTION 120		/				
	ZM EVOLUTION 140	R'Unik	/	■	■	■	■

Note : les revêtements ZM EVOLUTION sont définis dans l'ETPM « ZMevolution® »

Tableau 7 - Guide de choix des aciers revêtus pour les profils Inastyl® en fonction de l'atmosphère extérieure dans le cas de bâtiments ouverts

GUIDE DE CHOIX DES REVETEMENTS VIS-A-VIS DES ATMOSPHERES EXTERIEURES POUR LES BÂTIMENTS OUVERTS ET LES AUVENTS											
	Matière			Rurale non polluée	Urbaine et industrielle		Marine				
	Revêtement métallique	Revêtement organique	Catégorie selon NF P 34-301		Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer (3 à 1 km) (1)	Mixte
METALLIQUE	Z 350	/	/	■	○	–	○	–	–	–
	ZM EVOLUTION 175	/	/	■	○	–	○	–	–	–
	ZM EVOLUTION 250	/	/	■	■	○	■	○	○	○
	ZM EVOLUTION 275	/	/	■	■	○	■	○	○	○
ORGANIQUES (envers de bande : classe II)	Z 225	Hairplus	IV	■	■	–	■	○	–	–
	ZM EVOLUTION 100		/	■	■	○	■	■	–	–
	Z 225	Hairultra	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/							
	Z 225	Authentic	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/							
	Z 225	Edyxo	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/							
	Z 225	Naturel	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/							
	Z 225	Hairflon 25	IV	■	■	–	■	○	–	–
	ZM EVOLUTION 100		/	■	■	○	■	■	–	–
	Z 225	Hairflon 35	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/							
	Z 225	Keyron 200	V	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/	■	■	○	■	■	■	○
	Z 225	Hairexcel	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/							
	Z 225	Intense	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/							
	Z 225	Pearl	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/							
	Z 275	Sinéa	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/							
	Z 225	Irysa	VI	■	■	○	■	■	■	○
	ZM EVOLUTION 120		/							
	ZM EVOLUTION 140	R'Unik	/	■	■	○	■	■	■	○
(1) Pour les zones situées à moins de 1 km du littoral, nous consulter										

Note : les revêtements ZM EVOLUTION sont définis dans l'ETPM « ZMevolution® »

1.16.2.5.2. Couturage des profils

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité Inastyl® est couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au chapitre 5.5.2 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 75 cm dans le sens longitudinal des recouvrements. Dans le cas de coupe longitudinale des tôles, lorsque la nervure doit être reconstituée (porte-à-faux de la plage coupée supérieur à 0,10 m), l'assemblage est assuré par couturage tous les 50 cm (voir DTU 43.3 P1-1).

Dans tous les cas, la répartition des coutures entre appuis doit rester équilibrée.

Les porte-à-faux des profils Inastyl® sont limités selon les mêmes dispositions que celles de la norme NF DTU 43.3 P1-1 § C.2.3.1 et ne font pas l'objet de vérifications mécaniques particulières.

Les porte-à-faux sont donc limités au 10ième de la portée adjacente, appliqué à partir du nu extérieur de l'appui, avec un maximum de 30 cm. Un couturage de la partie en porte-à-faux est réalisé à 10 cm environ de l'extrémité de la tôle.

1.16.2.5.3. Détermination des charges pour la vérification des TAN et de leurs fixations

La portée maximale d'utilisation avec le générateur photovoltaïque, pour un système de référentiel de détermination de charges donné, est la portée minimale entre les différentes portées sous l'action :

- des charges d'exploitation descendantes,
- de la charge de neige accidentelle,
- des charges ascendantes applicables au profil Inastyl®,

combinées aux charges permanentes uniformément réparties p_{UR} (isolation thermique, pare vapeur éventuel, membrane d'étanchéité) et aux charges permanentes du générateur photovoltaïque p_{RP} (modules photovoltaïques et ossatures supports).

1.16.2.5.3.1. Charges de montage

Les charges de montage sont déjà prises en compte lors de la vérification des TAN Inastyl®, sans photovoltaïque (portées maximales).

1.16.2.5.3.2. Charges permanentes

Les charges permanentes comprennent :

- les charges gravitaires dues au complexe d'isolation, au pare vapeur éventuel, et à la membrane d'étanchéité (p_{UR}),
- les charges dues aux ossatures supports iNova^{PV} Lite et aux modules photovoltaïques (p_{RP}) de valeur forfaitaire de 12 daN/m² pour les charges ascendantes et de 15 daN/m² pour les charges descendantes.

Le poids propre de la tôle d'acier nervurée est directement intégré aux vérifications.

1.16.2.5.3.3. Charges descendantes

Les charges descendantes proviennent des effets de la neige, en situation normale ou accidentelle.

Les charges de calcul proviennent du dimensionnement aux Règles N 84 (édition de février 2009) :

- en neige normale,
- en neige accidentelle.

Étant donnée la pente maximale admise avec le procédé iNova^{PV} Lite PVC-FPO, il ne peut y avoir de charge de pression due à l'effet du vent.

Dans tous les cas, la valeur de charge descendante due à la neige normale ne pourra être inférieure à 50 daN/m².

1.16.2.5.3.4. Charges ascendantes

Les charges ascendantes applicables aux profils Inastyl® et leurs fixations sur la structure proviennent des effets du vent.

Les charges de calcul sont déterminées conformément aux règles V65 Modifiées.

Détermination suivant les règles V 65 (édition de février 2009) :

Cas des profils Inastyl® :

Les valeurs de dépression, en Pa, à prendre en compte pour la vérification des profils Inastyl® sont celles obtenues à partir des charges de vent normal déterminées en zones de rives pour un vent parallèle aux génératrices de la toiture.

Tableau 8 - Valeur de dépression en Pa à prendre en compte en vent normal pour la vérification des profilés Inastyl® (selon les règles V65 modifiées 2009)

Type de bâtiment	Hauteur en mètre	Zones (vent)							
		1		2		3		4	
		Site		Site		Site		Site	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
Bâtiments fermés	≤ 10	470	640	570	730	710	880	850	1010
	≤ 15	520	700	620	810	780	970	930	1120
	≤ 20	560	750	670	870	840	1050	1000	1200
Bâtiments ouverts	≤ 10	690	940	830	1080	1040	1300	1250	1490
	≤ 15	760	1030	920	1190	1140	1430	1370	1640
	≤ 20	820	1110	990	1280	1230	1540	1480	1770

Cas des fixations des profils Inastyl® :

Les valeurs de dépression à prendre en compte pour la vérification des fixations des profils Inastyl® sur la charpente sont celles obtenues à partir des charges de vent déterminées pour la vérification des profils Inastyl® complétées par les zones de rives pour un vent perpendiculaire aux génératrices de la toiture.

Tableau 9 - Valeur de dépression en Pa à prendre en compte en vent normal pour la vérification des fixations des profilés Inastyl® sur la structure porteuse (selon les règles V65 modifiées 2009).

Type de bâtiment	Hauteur en mètre	Zones (vent)							
		1		2		3		4	
		Site		Site		Site		Site	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
Bâtiments fermés	≤ 10	760	1030	910	1180	1140	1420	1370	1640
	≤ 15	840	1130	1000	1300	1250	1560	1500	1800
	≤ 20	900	1220	1080	1410	1350	1690	1620	1940
Bâtiments ouverts	≤ 10	890	1210	1070	1390	1340	1670	1610	1930
	≤ 15	980	1330	1180	1530	1470	1840	1770	2120
	≤ 20	1060	1430	1270	1650	1590	1990	1910	2290

On distinguera particulièrement les zones de partie courante et de rives, les valeurs en angles étant assimilées à celles des rives. La rive est d'une largeur égale à 1/10e de la hauteur, sans être inférieure à 2 m.

Pour des bâtiments d'élancement courant et de hauteur inférieure à 20 m, les tableaux ci-dessus donnent, en l'absence de calculs spécifiques, les valeurs de dépression précalculées pour les toitures à versants plans :

- charges applicables aux profils Inastyl® pour l'ensemble de la toiture et aux assemblages à la charpente hors zones de rives,
- charges applicables aux assemblages des profils Inastyl® en zone de rive.

On entend par bâtiment d'élancement courant (λ ≤2,5), un bâtiment dont les dimensions respectent toutes les conditions suivantes :

- toiture à un ou deux versants,
- ɣ0 < 1 au sens des Règles NV 65 modifiées,
- h < 2,5 a, avec : a = longueur du bâtiment, et h = hauteur du bâtiment,
- f ≤ h/2, avec : f = flèche de la toiture du bâtiment.

La détermination des charges ascendantes s'effectue en fonction :

- des caractéristiques géométriques du bâtiment à savoir : son élancement (proportions), la perméabilité à l'air de ses parois (bâtiment ouvert ou fermé), ses versants plans, sa hauteur au faîtage,
- de la zone de vent (1, 2, 3 ou 4),
- du site (normal ou exposé). La notion de site protégé n'est pas prise en compte pour ce procédé.

Les valeurs de dépression au vent des tableaux 8 et 9 ne sont utilisées que pour le dimensionnement des profilés Inastyl® et de leurs fixations sur la structure porteuse. Il est rappelé que la limite de dépression au vent des procédés iNova^{PV} Lite GC PVC–FPO et iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO est donnée au § 1.3.

1.16.2.5.4. Vérification de la tenue des TAN et de leurs fixations à la charpente

Les fiches techniques comportant les tableaux de portées des profils Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 56PP, Inastyl® 74, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP et Inastyl® 74PT sont fournies au §1.16.2.5.5. Chacune d'entre elles indique les conditions devant être remplies par l'ensemble du système de toiture (dimensions du module, montage du générateur photovoltaïque, isolation thermique, …). Pour les cas non prévus par ces dernières (travées inégales, charges triangulaires d'accumulation de neige…), une étude peut être réalisée au cas par cas par le service technique d'Arcelor Mittal Construction France, dans le cadre des hypothèses du présent Dossier Technique.

Pour les profils Inastyl® C38, Inastyl® 46, Inastyl® 56, Inastyl® 56PP, Inastyl® 74, Inastyl® 74PA, Inastyl® 74PP et Inastyl® 74PT, une vérification forfaitaire peut être réalisée. Celle-ci tient compte des particularités de transmission des charges propres au procédé iNova^{PV} Lite PVC-FPO :

$$1{,}35 \times L \times \left(CP \times D - (p_{RP} + g + p_{UR})\right) \leq \frac{K \times P_k}{\gamma_m}$$

avec :

- CP coefficient de pondération valant : 1,75
- D (daN/m²) : dépression due au vent normal
- L (m) : portée d'utilisation du profil Inastyl®
- p_{RP} (daN/m²) : charge permanente appliquée par les rails sur le profil support, définie au paragraphe 1.16.2.5.3.2
- g (daN/m²) : poids propre du profil, cf paragraphe 1.16.2.5.5.1
- p_{UR} (daN/m²) : charge permanente appliquée uniformément répartie sur le profil Inastyl® définie au paragraphe 1.16.2.5.3.2.
- K : coefficient dépendant des conditions de montage, les valeurs sont données dans le tableau ci-dessous.

Inastyl®		Orientation rails par rapport aux nervures	
		Parallèle	Perpendiculaire
Modules des groupes A, B et C visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité et pris par les grands côtés	**Rail de 400 mm**	1,05	1,60
	Rail de 580 mm	1,05	2,45

- Pk (daN) : résistance caractéristique à l'arrachement des assemblages, déterminée conformément à la norme NF P 30-314,
- γ_m: coefficient de matériau, dont la valeur varie en fonction de la nature de l'élément porteur :
  - γ_m = 1,20 dans l'élément porteur acier d'épaisseur > 3 mm,
  - γ_m = 1,35 dans l'élément porteur acier d'épaisseur ≥ 1,5 mm et ≤ 3 mm, et dans le bois.

Dans tous les cas, les vérifications précises peuvent être réalisées au cas par cas par l'assistance technique d'Arcelor Mittal Construction France, dans le cadre des hypothèses du présent Dossier Technique.

Les clous à scellement sont exclus pour la fixation des profils Inastyl® en association avec un procédé photovoltaïque.

1.16.2.5.5. Fiches techniques des tôles d'acier nervurées

Les charges nécessaires à l'utilisation des tableaux de portées sont :

- charge descendante : la charge de calcul à considérer est la valeur de neige normale calculée selon les paragraphes 3.1, 3.2 et 4 des Règles N84 (modificatif de février 2009),
- charge accidentelle : la charge de calcul à considérer est la valeur de neige accidentelle éventuelle calculée selon le paragraphe 6.3 et l'annexe 1 des Règles N84 (modificatif de février 2009),
- charge ascendante : valeur de dépression due à l'effet du vent normal issue des Règles V65 (modificatif de février 2009), l'application de règles simplifiées permet d'obtenir les valeurs pré-calculées du Tableau 8,
- poids cumulés de l'isolation thermique, du pare vapeur éventuel et de la membrane d'étanchéité.

Les charges permanentes dues au poids propre du profil Inastyl® et au poids propre du procédé photovoltaïque (p_{RP}) sont prises en compte implicitement dans ces tableaux de portées. Les valeurs retenues pour l'obtention des portées maximales d'utilisation sont :

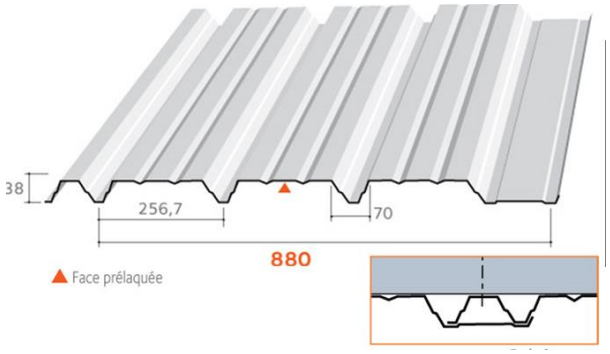
- 15 daN/m² pour les vérifications sous la charge descendante et sous la neige accidentelle,
- 12 daN/m² pour les vérifications sous les charges ascendantes.

La vérification de l'aptitude mécanique des TAN doit être réalisée préalablement pour l'ensemble de la toiture sans la centrale photovoltaïque. Le dimensionnement du profil Inastyl® doit comprendre les vérifications suivantes :

- vérification des portées sous charge descendante ;
- vérification des portées sous charge de neige accidentelle éventuelle ;
- vérification des portées sous charge ascendante ;
- vérification de la tenue à l'arrachement des fixations à l'ossature.

1.16.2.5.5.1. Descriptif des tôles d'acier nervurées

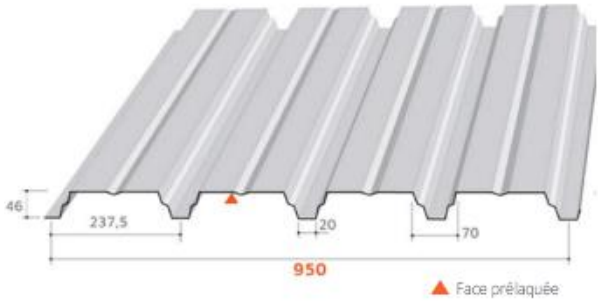
Inastyl® C38



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	7,93	9,30	10,57	13,21

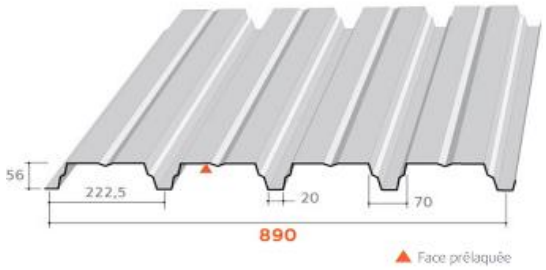
Inastyl® 46



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	7,34	8,62	9,79	12,24

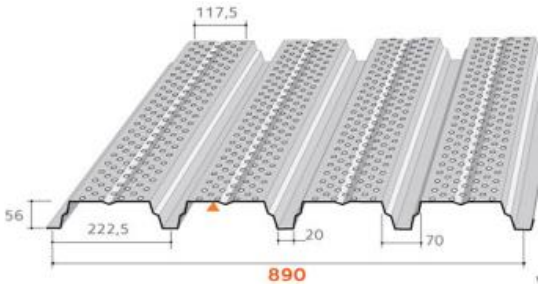
Inastyl® 56



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	7,84	9,20	10,45	13,06

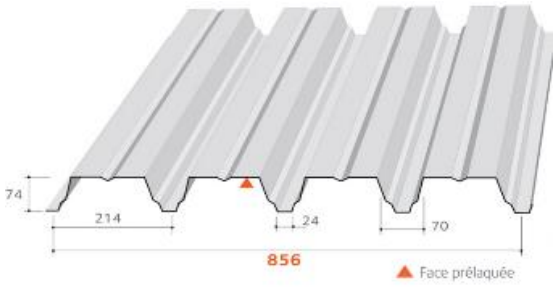
Inastyl® 56PP



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	7,37	8,65	9,83	12,29

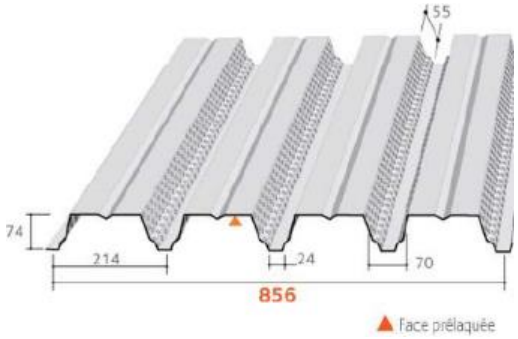
Inastyl® 74



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	8,94	10,49	11,92	14,90

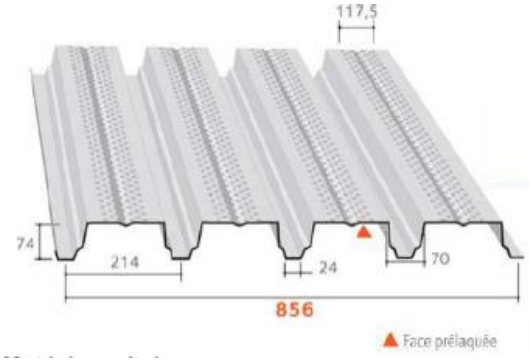
Inastyl® 74PA



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	8,49	9,96	11,32	14,15

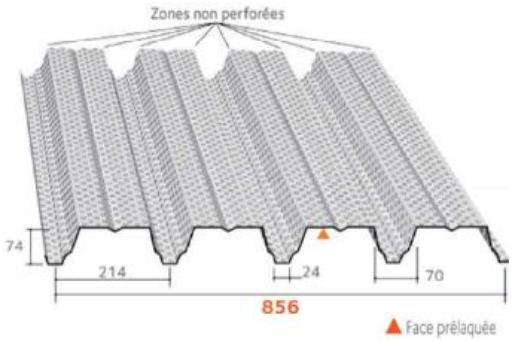
Inastyl® 74PP



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	8,46	9,92	11,28	14,09

Inastyl® 74PT



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	7,95	9,33	10,60	13,25

MATERIAU DE BASE

CARACTERISTIQUES DU MATERIAU DE BASE		REFERENTIEL
Nuance d'acier	S 320 GD	NF EN 10346
Revêtements	Galvanisé	NF EN 10346 et NF P 34-310
	Galvanisé - Prélaqué	NF EN 10169 + A1 et NF P 34-301
	ZM Evolution® nu ZM Evolution® prélaqué	ETPM en cours de validité

1.16.2.5.5.2. Sommaire des fiches techniques

Afin de faciliter la recherche, le sommaire des fiches techniques des TAN Inastyl®, en fonction des différentes configurations est donné ci-dessous.

Pour rappel, les modules sont fixés par leur grand côté.

	Configuration*	Orientation rail par rapport aux nervures de la TAN)	Rail (en cm)	Isolant	Tableau d'utilisation sous charges
Inastyl® 38	A G S 5	Parallèle	58	Rockacier C Nu Energy Powerdeck+ Sikatherm® PIR AL plus RE	1.16.2.5.5.2.1
	E G S 5	Perpendiculaire	58	Rockacier C Nu Energy Powerdeck+ Sikatherm® PIR AL plus RE	1.16.2.5.5.2.2
Inastyl® 46	A G S I	Parallèle	40/58	Panotoit Tekfi 2	1.16.2.5.5.2.1
	E G S 4	Perpendiculaire	40	Rockacier C Nu	1.16.2.5.5.2.4
	E G S 5	Perpendiculaire	58	Rockacier C Nu Energy	1.16.2.5.5.2.5
Inastyl® 56	A G S I	Parallèle	40/58		1.16.2.5.5.2.6
	E G S 4	Perpendiculaire	40	SmartRoof C (38)	1.16.2.5.5.2.7
	E G S 5	Perpendiculaire	58		1.16.2.5.5.2.8
Inastyl® 74	A G S I	Parallèle	40/58	SmartRoof C (37)	1.16.2.5.5.2.11
	E G S 4	Perpendiculaire	40	Powerdeck+	1.16.2.5.5.2.12
	E G S 5	Perpendiculaire	58	Sikatherm® PIR AL plus RE	1.16.2.5.5.2.13
Inastyl® 56PP	A G S I	Parallèle	40/58	Rockacier C Nu Powerdeck+ Sikatherm® PIR AL plus RE	1.16.2.5.5.2.9
	E G S I	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.5.5.2.10
Inastyl® 74PA	A G S I	Parallèle	40/58		1.16.2.5.5.2.14
	E G S I	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.5.5.2.15
Inastyl® 74PP	A G S I	Parallèle	40/58		1.16.2.5.5.2.16
	E G S I	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.5.5.2.17
Inastyl® 74PT	A G S I	Parallèle	40/58		1.16.2.5.5.2.18
	E G S I	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.5.5.2.19

* : le type se décompose en

- **A** : rails p**A**rallèles aux nervures de la TAN
- **E** : rails p**E**rpendiculaires aux nervures de la TAN,
- **G** : modules fixés sur leurs **G**rands côtés,
- **S** pour la gamme de dimensions visée dans la grille de vérification des modules en cours de validité, configuration à plat ou inclinée pour les groupes A et B, configuration inclinée pour le groupe C.
- **4** : longueur des rails de **4**0 cm minimum.
- **5** : longueur des rails de **5**8 cm minimum.
- **I** : longueur des rails **I**ndifférente (40 cm ou 58 cm) avec 40 cm minimum.

1.16.2.5.5.2.1. Inastyl® C38 – AGS5

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® C38 - pose à plat ou tilt - Disposition AGS5
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	1,90	2,00	2,05	2,25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,40	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
		43	1,85	1,95	2,00	2,15	2,35	2,45	2,55	2,75	2,20	2,35	2,45	2,60
	75	15	1,70	1,80	1,90	2,00	2,15	2,30	2,40	2,55	2,05	2,15	2,25	2,45
		25	1,70	1,80	1,85	2,00	2,15	2,25	2,35	2,55	2,05	2,15	2,25	2,40
		35	1,70	1,75	1,85	2,00	2,15	2,25	2,35	2,50	2,05	2,15	2,25	2,40
		43	1,65	1,75	1,85	1,95	2,10	2,25	2,35	2,50	2,00	2,10	2,20	2,40
	100	15	1,55	1,65	1,70	1,85	2,00	2,10	2,20	2,35	1,90	2,00	2,10	2,25
		25	1,55	1,65	1,70	1,85	2,00	2,10	2,20	2,35	1,90	2,00	2,10	2,25
		35	1,55	1,65	1,70	1,85	2,00	2,10	2,20	2,35	1,90	2,00	2,05	2,25
		43	1,55	1,65	1,70	1,85	1,90	2,10	2,15	2,35	1,85	1,95	2,05	2,20
	125	15	/	1,55	1,60	1,70	1,85	1,95	2,05	2,20	1,75	1,85	1,95	2,10
		25	/	1,55	1,60	1,70	1,80	1,95	2,05	2,20	1,75	1,85	1,95	2,10
		35	/	1,55	1,60	1,70	1,70	1,95	2,05	2,20	1,70	1,85	1,95	2,10
		43	/	1,55	1,60	1,70	1,65	1,90	2,05	2,20	1,65	1,85	1,95	2,10
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	1,90	2,00	2,05	2,25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,40	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
		43	1,85	1,95	2,00	2,15	2,35	2,45	2,55	2,75	2,20	2,35	2,45	2,60
	100	15	1,90	2,00	2,05	2,25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,40	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
		43	1,85	1,95	2,00	2,15	2,25	2,45	2,55	2,75	2,20	2,35	2,45	2,60
	125	15	1,90	2,00	2,05	2,25	2,30	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,15	2,50	2,60	2,80	2,15	2,35	2,45	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,05	2,40	2,60	2,75	2,05	2,35	2,45	2,65
		43	1,85	1,95	2,00	2,15	1,95	2,30	2,55	2,75	1,95	2,30	2,45	2,60
	150	15	1,90	2,00	2,05	2,25	2,00	2,30	2,60	2,85	2,00	2,30	2,50	2,70
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	1,90	2,20	2,50	2,80	1,90	2,20	2,45	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	1,80	2,10	2,35	2,75	1,80	2,10	2,35	2,65
		43	1,85	1,95	2,00	2,15	1,75	2,05	2,30	2,75	1,75	2,05	2,30	2,60
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	1,90	2,00	2,10	2,25	2,45	2,55	2,70	2,90	2,30	2,45	2,55	2,75
		25	1,90	2,00	2,10	2,25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,40	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65
		43	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
	75	15	1,90	2,00	2,10	2,25	2,45	2,55	2,70	2,90	2,30	2,45	2,55	2,75
		25	1,90	2,00	2,10	2,25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,40	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65
		43	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
	100	15	1,90	2,00	2,10	2,25	2,45	2,55	2,70	2,90	2,30	2,45	2,55	2,75
		25	1,90	2,00	2,10	2,25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,40	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65
		43	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65
	125	15	1,90	2,00	2,10	2,25	2,35	2,55	2,70	2,90	2,30	2,45	2,55	2,75
		25	1,90	2,00	2,10	2,25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,40	2,50	2,70
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,40	2,50	2,60	2,80	2,25	2,40	2,50	2,65
		43	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,45	2,65

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 16/10/2023

Particularités de mise en œuvre :

* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui avec plaquette de chaque côté du caisson
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 580 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.2. Inastyl® C38 – EGS5

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® C38 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS5
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,75	2,85	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,85	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,05
		35	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60	2,75	2,85	3,05	2,50	2,65	2,75	2,95
	75	15	2,00	2,10	2,20	2,35	2,50	2,60	2,70	2,90	2,40	2,50	2,60	2,80
		25	1,95	2,05	2,15	2,30	2,45	2,55	2,70	2,90	2,35	2,45	2,55	2,75
		35	1,95	2,05	2,15	2,30	2,40	2,55	2,65	2,85	2,30	2,45	2,55	2,75
		43	1,90	2,00	2,10	2,25	2,40	2,50	2,65	2,80	2,30	2,40	2,50	2,70
	100	15	1,85	1,95	2,05	2,20	2,30	2,40	2,50	2,70	2,20	2,30	2,40	2,60
		25	1,85	1,95	2,00	2,15	2,25	2,40	2,50	2,70	2,20	2,30	2,40	2,60
		35	1,80	1,90	2,00	2,15	2,15	2,35	2,45	2,65	2,15	2,30	2,35	2,55
		43	1,80	1,90	1,95	2,10	2,05	2,35	2,45	2,65	2,05	2,25	2,35	2,55
	125	15	1,70	1,80	1,90	2,05	2,05	2,25	2,35	2,50	2,05	2,15	2,25	2,40
		25	1,70	1,80	1,90	2,05	1,95	2,25	2,35	2,50	1,95	2,15	2,25	2,40
		35	1,70	1,80	1,90	2,00	1,85	2,15	2,35	2,50	1,85	2,15	2,25	2,40
		43	1,70	1,80	1,85	2,00	1,75	2,05	2,30	2,50	1,75	2,05	2,25	2,40
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,75	2,85	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,85	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,05
		35	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60	2,75	2,85	3,05	2,50	2,65	2,75	2,95
	100	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,75	2,85	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,85	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,05
		35	2,10	2,20	2,30	2,50	2,55	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,45	2,45	2,75	2,85	3,05	2,45	2,65	2,75	2,95
	125	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,45	2,85	3,00	3,20	2,45	2,75	2,85	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,35	2,70	2,95	3,15	2,35	2,70	2,80	3,05
		35	2,10	2,20	2,30	2,50	2,20	2,55	2,90	3,10	2,20	2,55	2,75	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,45	2,10	2,45	2,80	3,05	2,10	2,45	2,75	2,95
	150	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,15	2,50	2,80	3,20	2,15	2,50	2,80	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,05	2,35	2,70	3,15	2,05	2,35	2,70	3,05
		35	2,10	2,20	2,30	2,50	1,95	2,25	2,55	3,10	1,95	2,25	2,55	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,45	1,85	2,20	2,45	3,05	1,85	2,20	2,45	2,95
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,90	3,10
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,70	2,85	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,70	2,80	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	2,95
	75	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,90	3,10
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,70	2,85	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,70	2,80	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	2,95
	100	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,50	2,75	2,90	3,25	2,50	2,75	2,90	3,10
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,60	2,80	3,00	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,70	2,80	2,95	3,15	2,55	2,70	2,80	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,50	2,65	2,80	2,90	3,10	2,55	2,65	2,75	2,95
	125	15	1,80	2,10	2,40	2,60	2,20	2,40	2,55	2,85	2,20	2,40	2,55	2,85
		25	1,90	2,25	2,40	2,55	2,25	2,45	2,60	2,95	2,25	2,45	2,60	2,95
		35	2,00	2,25	2,35	2,50	2,30	2,50	2,70	3,00	2,30	2,50	2,70	3,00
		43	2,10	2,20	2,30	2,50	2,35	2,55	2,75	3,10	2,35	2,55	2,75	2,95

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 16/10/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui avec plaquette de chaque côté du caisson
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 580 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.3. Inastyl® 46 – AGSI

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 46 - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,25	2,40	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,80	2,90	3,10
		46	2,20	2,30	2,40	2,60	2,70	2,85	2,95	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
	75	15	2,10	2,20	2,30	2,45	2,55	2,65	2,80	3,00	2,45	2,60	2,70	2,90
		25	2,05	2,15	2,25	2,40	2,50	2,65	2,75	2,95	2,45	2,55	2,65	2,85
		35	2,05	2,15	2,25	2,40	2,50	2,60	2,75	2,95	2,40	2,55	2,65	2,85
		46	2,00	2,10	2,20	2,35	2,45	2,60	2,70	2,90	2,40	2,50	2,60	2,80
	100	15	1,90	2,00	2,10	2,25	2,30	2,45	2,55	2,75	2,25	2,40	2,50	2,65
		25	1,90	2,00	2,10	2,25	2,30	2,45	2,55	2,75	2,25	2,35	2,50	2,65
		35	1,90	2,00	2,10	2,25	2,30	2,45	2,55	2,75	2,25	2,35	2,45	2,65
		46	1,85	1,95	2,05	2,20	2,30	2,40	2,50	2,70	2,20	2,35	2,45	2,60
	125	15	1,75	1,85	1,95	2,10	2,15	2,25	2,35	2,55	2,10	2,20	2,30	2,50
		25	1,75	1,85	1,95	2,10	2,15	2,25	2,35	2,55	2,10	2,20	2,30	2,50
		35	1,75	1,85	1,95	2,10	2,15	2,25	2,35	2,55	2,10	2,20	2,30	2,50
		46	1,75	1,85	1,95	2,10	2,15	2,25	2,35	2,55	2,10	2,20	2,30	2,45
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,25	2,40	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,80	2,90	3,10
		46	2,20	2,30	2,40	2,60	2,70	2,85	2,95	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
	100	15	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,25	2,40	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,80	2,90	3,10
		46	2,20	2,30	2,40	2,60	2,70	2,85	2,95	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
	125	15	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,25	2,40	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,20	2,35	2,45	2,60	2,70	2,85	3,00	3,20	2,65	2,80	2,90	3,10
		46	2,20	2,30	2,40	2,60	2,60	2,80	2,95	3,20	2,60	2,75	2,85	3,05
	150	15	2,25	2,40	2,50	2,70	2,65	2,85	3,05	3,30	2,65	2,85	2,95	3,20
		25	2,20	2,40	2,45	2,65	2,60	2,80	2,95	3,25	2,60	2,80	2,95	3,15
		35	2,15	2,30	2,45	2,60	2,45	2,70	2,90	3,20	2,45	2,70	2,90	3,10
		46	2,10	2,25	2,40	2,60	2,35	2,65	2,80	3,15	2,35	2,65	2,80	3,05
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,30	2,45	2,55	2,75	2,85	3,00	3,10	3,35	2,75	2,90	3,00	3,25
		25	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
		35	2,25	2,35	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		46	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,75	2,90	3,10
	75	15	2,30	2,45	2,55	2,75	2,85	3,00	3,10	3,35	2,75	2,90	3,00	3,25
		25	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
		35	2,25	2,35	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		46	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,75	2,90	3,10
	100	15	2,30	2,45	2,55	2,75	2,85	3,00	3,10	3,35	2,75	2,90	3,00	3,25
		25	2,30	2,40	2,50	2,70	2,80	2,95	3,05	3,30	2,70	2,85	2,95	3,20
		35	2,25	2,35	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		46	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,75	2,90	3,10
	125	15	1,85	2,20	2,50	2,75	2,25	2,65	3,05	3,35	2,25	2,65	3,00	3,25
		25	1,95	2,35	2,50	2,70	2,45	2,90	3,05	3,30	2,45	2,85	2,95	3,20
		35	2,10	2,35	2,45	2,65	2,65	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
		46	2,20	2,35	2,45	2,60	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	2,75	2,90	3,10

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.4. Inastyl® 46 – EGS4

ArcelorMittal Construction France

ArcelorMittal

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 46 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS4
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,85	3,00	3,15	3,35	2,65	2,80	2,90	3,15
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,80	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,70	2,90	3,05	3,30	2,60	2,75	2,85	3,05
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,55	2,75	2,90	3,25	2,55	2,70	2,80	3,00
	75	15	1,95	2,10	2,15	2,35	2,60	2,70	2,85	3,05	2,40	2,55	2,65	2,85
		25	1,95	2,05	2,15	2,30	2,45	2,70	2,80	3,00	2,40	2,50	2,60	2,80
		35	1,95	2,05	2,15	2,30	2,25	2,60	2,75	3,00	2,25	2,50	2,60	2,80
		46	1,90	2,00	2,10	2,25	2,10	2,45	2,65	2,95	2,10	2,45	2,55	2,75
	100	15	1,80	1,90	2,00	2,15	2,20	2,50	2,60	2,80	2,20	2,35	2,45	2,60
		25	1,80	1,90	2,00	2,15	2,05	2,35	2,60	2,80	2,05	2,35	2,45	2,60
		35	1,80	1,90	2,00	2,15	1,90	2,20	2,50	2,80	1,90	2,20	2,40	2,60
		46	1,80	1,90	1,95	2,10	1,80	2,10	2,35	2,70	1,80	2,10	2,35	2,60
	125	15	1,70	1,75	1,85	2,00	1,85	2,15	2,40	2,60	1,85	2,15	2,25	2,45
		25	1,70	1,75	1,85	2,00	1,75	2,05	2,30	2,60	1,75	2,05	2,25	2,45
		35	1,70	1,75	1,85	2,00	1,65	1,90	2,15	2,60	1,65	1,90	2,15	2,45
		46	1,60	1,75	1,85	2,00	1,55	1,80	2,05	2,55	1,55	1,80	2,05	2,45
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,85	3,00	3,15	3,35	2,65	2,80	2,90	3,15
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,80	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,65	2,90	3,05	3,30	2,60	2,75	2,85	3,05
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,45	2,75	2,90	3,25	2,45	2,70	2,80	3,00
	100	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,60	3,00	3,15	3,35	2,60	2,80	2,90	3,15
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,45	2,85	3,10	3,30	2,45	2,75	2,90	3,10
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,30	2,65	3,00	3,30	2,30	2,65	2,85	3,05
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,15	2,50	2,80	3,25	2,15	2,50	2,80	3,00
	125	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,20	2,60	2,90	3,35	2,20	2,60	2,90	3,15
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,10	2,45	2,75	3,30	2,10	2,45	2,75	3,10
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,00	2,30	2,60	3,20	2,00	2,30	2,60	3,05
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	1,85	2,15	2,45	3,05	1,85	2,15	2,45	3,00
	150	15	2,20	2,30	2,40	2,55	1,90	2,25	2,55	3,10	1,90	2,25	2,55	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	1,85	2,15	2,40	2,95	1,85	2,15	2,40	2,95
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	1,75	2,05	2,30	2,85	1,75	2,05	2,30	2,85
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	1,65	1,95	2,20	2,70	1,65	1,95	2,20	2,70
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,90	3,05	3,20	3,40	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,85	3,00	3,15	3,35	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,60	2,80	2,95	3,25	2,60	2,75	2,85	3,05
	75	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,90	3,05	3,20	3,40	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,85	3,00	3,15	3,35	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,60	2,80	2,95	3,25	2,60	2,75	2,85	3,05
	100	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,90	3,05	3,20	3,40	2,70	2,85	2,95	3,20
		25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,85	3,00	3,15	3,35	2,65	2,80	2,95	3,15
		35	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,60	2,80	2,95	3,25	2,60	2,75	2,85	3,05
	125	15	1,80	2,15	2,45	2,60	2,25	2,65	3,05	3,40	2,25	2,65	2,95	3,20
		25	1,90	2,25	2,40	2,55	2,45	2,90	3,15	3,35	2,45	2,80	2,95	3,15
		35	2,05	2,25	2,35	2,55	2,70	2,95	3,10	3,30	2,65	2,75	2,90	3,10
		46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,60	2,80	2,95	3,25	2,60	2,75	2,85	3,05

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :

* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.5. Inastyl® 46 – EGS5

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 46 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS5
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,40	2,55	2,65	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		25	2,35	2,50	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,95	3,10	3,25	3,50	2,80	2,95	3,05	3,30
		46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,85	3,05	3,20	3,45	2,75	2,90	3,00	3,25
	75	15	2,20	2,30	2,40	2,55	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,75	2,90	3,10
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,75	2,90	3,00	3,25	2,60	2,75	2,85	3,05
		35	2,10	2,25	2,35	2,50	2,70	2,85	2,95	3,20	2,55	2,70	2,80	3,00
		46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60	2,80	2,95	3,15	2,55	2,65	2,80	3,00
	100	15	2,00	2,10	2,20	2,40	2,55	2,70	2,80	3,05	2,40	2,55	2,65	2,85
		25	2,00	2,10	2,20	2,35	2,55	2,70	2,80	3,00	2,40	2,55	2,65	2,85
		35	2,00	2,10	2,15	2,35	2,40	2,65	2,75	3,00	2,40	2,50	2,60	2,80
		46	1,95	2,05	2,15	2,30	2,25	2,55	2,75	2,95	2,25	2,50	2,60	2,80
	125	15	1,85	1,95	2,05	2,20	2,30	2,50	2,60	2,80	2,25	2,35	2,50	2,65
		25	1,85	1,95	2,05	2,20	2,20	2,50	2,60	2,80	2,20	2,35	2,50	2,65
		35	1,85	1,95	2,05	2,20	2,05	2,40	2,60	2,80	2,05	2,35	2,45	2,65
		46	1,85	1,95	2,05	2,20	1,95	2,25	2,55	2,80	1,95	2,25	2,45	2,65
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,40	2,55	2,65	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		25	2,35	2,50	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,95	3,10	3,25	3,50	2,80	2,95	3,05	3,30
		46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,85	3,05	3,20	3,45	2,75	2,90	3,00	3,25
	100	15	2,40	2,55	2,65	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		25	2,35	2,50	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,85	3,10	3,25	3,50	2,80	2,95	3,05	3,30
		46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,70	3,05	3,20	3,45	2,70	2,90	3,00	3,25
	125	15	2,40	2,55	2,65	2,80	2,80	3,20	3,35	3,60	2,80	3,05	3,15	3,40
		25	2,35	2,50	2,60	2,75	2,60	3,05	3,30	3,55	2,60	3,00	3,10	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,50	2,90	3,25	3,50	2,50	2,90	3,05	3,30
		46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,35	2,70	3,10	3,45	2,35	2,70	3,00	3,25
	150	15	2,40	2,55	2,65	2,80	2,40	2,80	3,15	3,60	2,40	2,80	3,15	3,40
		25	2,35	2,50	2,60	2,75	2,30	2,65	3,00	3,55	2,30	2,65	3,00	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,20	2,55	2,85	3,50	2,20	2,55	2,85	3,30
		46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,05	2,40	2,75	3,35	2,05	2,40	2,75	3,25
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,45	2,55	2,65	2,85	3,10	3,25	3,40	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,40	2,50	2,60	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		35	2,35	2,45	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		46	2,30	2,45	2,55	2,70	2,90	3,10	3,25	3,45	2,80	2,95	3,05	3,30
	75	15	2,45	2,55	2,65	2,85	3,10	3,25	3,40	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,40	2,50	2,60	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		35	2,35	2,45	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		46	2,30	2,45	2,55	2,70	2,90	3,10	3,25	3,45	2,80	2,95	3,05	3,30
	100	15	2,40	2,55	2,65	2,85	3,05	3,25	3,40	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,40	2,50	2,60	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,15	3,40
		35	2,35	2,45	2,60	2,75	3,00	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		46	2,30	2,45	2,55	2,70	2,90	3,10	3,25	3,45	2,80	2,95	3,05	3,30
	125	15	1,80	2,15	2,45	2,85	2,25	2,65	3,05	3,65	2,25	2,65	3,05	3,45
		25	1,90	2,25	2,60	2,80	2,45	2,90	3,35	3,60	2,45	2,90	3,15	3,40
		35	2,05	2,40	2,60	2,75	2,70	3,15	3,30	3,55	2,70	3,00	3,10	3,35
		46	2,20	2,45	2,55	2,70	2,90	3,10	3,25	3,45	2,80	2,95	3,05	3,30

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur des rails 580 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.6. Inastyl® 56 – AGSI

ArcelorMittal Construction France

ArcelorMittal

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 56 - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI

Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
	75	15	2,50	2,60	2,75	2,95	3,15	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,55
		25	2,45	2,60	2,70	2,90	3,15	3,30	3,45	3,70	2,95	3,15	3,25	3,50
		35	2,45	2,55	2,65	2,85	3,10	3,25	3,40	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		46	2,40	2,55	2,65	2,85	3,05	3,25	3,35	3,60	2,90	3,05	3,20	3,40
	100	15	2,30	2,45	2,55	2,70	2,90	3,10	3,20	3,45	2,75	2,90	3,05	3,30
		25	2,30	2,40	2,50	2,70	2,90	3,05	3,20	3,45	2,75	2,90	3,05	3,25
		35	2,25	2,40	2,50	2,65	2,90	3,05	3,15	3,40	2,75	2,90	3,00	3,25
		46	2,25	2,35	2,45	2,65	2,80	3,00	3,15	3,40	2,70	2,85	2,95	3,20
	125	15	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,85	3,00	3,20	2,55	2,70	2,85	3,05
		25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,85	3,00	3,20	2,55	2,70	2,85	3,05
		35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,65	2,85	3,00	3,20	2,55	2,70	2,85	3,05
		46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,50	2,80	2,95	3,20	2,50	2,70	2,80	3,00
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
	100	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
	125	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,70	2,85	2,95	3,15	3,35	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,20	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,00	3,50	3,65	3,95	3,00	3,35	3,45	3,70
	150	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,10	3,60	3,85	4,10	3,10	3,50	3,65	3,90
		25	2,70	2,85	2,95	3,15	2,95	3,40	3,80	4,05	2,95	3,40	3,60	3,85
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	2,80	3,25	3,70	4,00	2,80	3,25	3,50	3,80
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	2,65	3,10	3,50	3,95	2,65	3,10	3,45	3,70
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,80	2,95	3,05	3,25	3,55	3,75	3,90	4,20	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,75	2,90	3,00	3,20	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,60	3,90
		35	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,55	3,85
		46	2,65	2,80	2,90	3,10	3,40	3,55	3,70	4,00	3,20	3,35	3,50	3,75
	75	15	2,80	2,95	3,05	3,25	3,55	3,75	3,90	4,20	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,75	2,90	3,00	3,20	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,60	3,90
		35	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,55	3,85
		46	2,65	2,80	2,90	3,10	3,40	3,55	3,70	4,00	3,20	3,35	3,50	3,75
	100	15	2,80	2,95	3,05	3,25	3,45	3,75	3,90	4,20	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,75	2,90	3,00	3,20	3,50	3,70	3,85	4,10	3,30	3,50	3,60	3,90
		35	2,70	2,85	2,95	3,15	3,45	3,65	3,80	4,05	3,25	3,45	3,55	3,85
		46	2,65	2,80	2,90	3,10	3,40	3,55	3,70	4,00	3,20	3,35	3,50	3,75
	125	15	2,10	2,50	2,85	3,25	2,65	3,15	3,50	3,90	2,65	3,15	3,50	3,90
		25	2,25	2,65	3,00	3,20	2,90	3,35	3,55	4,00	2,90	3,35	3,55	3,90
		35	2,40	2,80	2,95	3,15	3,15	3,40	3,65	4,05	3,15	3,40	3,55	3,85
		46	2,55	2,80	2,90	3,10	3,25	3,50	3,70	4,00	3,20	3,35	3,50	3,75

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :

* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.7. Inastyl® 56 – EGS4

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 56 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS4
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,70	2,85	2,95	3,20	3,55	3,75	3,90	4,20	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,65	2,80	2,95	3,15	3,50	3,70	3,85	4,10	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,75	2,90	3,10	3,35	3,60	3,80	4,05	3,20	3,40	3,55	3,80
		46	2,60	2,70	2,85	3,05	3,05	3,45	3,65	4,00	3,05	3,35	3,45	3,75
	75	15	2,45	2,60	2,70	2,90	3,20	3,40	3,55	3,80	3,00	3,15	3,30	3,55
		25	2,45	2,55	2,65	2,85	2,95	3,35	3,50	3,75	2,95	3,15	3,25	3,50
		35	2,40	2,55	2,65	2,85	2,70	3,15	3,45	3,70	2,70	3,10	3,25	3,45
		46	2,35	2,50	2,60	2,80	2,50	2,90	3,30	3,65	2,50	2,90	3,20	3,40
	100	15	2,25	2,40	2,50	2,70	2,60	3,05	3,25	3,55	2,60	2,95	3,05	3,30
		25	2,25	2,40	2,50	2,65	2,45	2,85	3,20	3,50	2,45	2,85	3,05	3,25
		35	2,25	2,35	2,45	2,65	2,30	2,65	3,00	3,45	2,30	2,65	3,00	3,25
		46	2,20	2,35	2,45	2,60	2,15	2,50	2,80	3,40	2,15	2,50	2,80	3,20
	125	15	2,10	2,20	2,30	2,50	2,20	2,55	2,90	3,25	2,20	2,55	2,85	3,05
		25	2,10	2,20	2,30	2,50	2,10	2,45	2,75	3,25	2,10	2,45	2,75	3,05
		35	2,05	2,20	2,30	2,50	1,95	2,30	2,60	3,20	1,95	2,30	2,60	3,05
		46	1,95	2,20	2,30	2,45	1,85	2,15	2,45	3,00	1,85	2,15	2,45	3,00
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,70	2,85	2,95	3,20	3,55	3,75	3,90	4,20	3,30	3,50	3,65	3,90
		25	2,65	2,80	2,95	3,15	3,40	3,70	3,85	4,10	3,25	3,45	3,60	3,85
		35	2,65	2,75	2,90	3,10	3,15	3,60	3,80	4,05	3,15	3,40	3,55	3,80
		46	2,60	2,70	2,85	3,05	2,90	3,40	3,65	4,00	2,90	3,35	3,45	3,75
	100	15	2,70	2,85	2,95	3,20	3,15	3,65	3,90	4,20	3,15	3,50	3,65	3,90
		25	2,65	2,80	2,95	3,15	2,95	3,40	3,85	4,10	2,95	3,40	3,60	3,85
		35	2,65	2,75	2,90	3,10	2,75	3,20	3,60	4,05	2,75	3,20	3,55	3,80
		46	2,60	2,70	2,85	3,05	2,55	3,00	3,35	4,00	2,55	3,00	3,35	3,75
	125	15	2,70	2,85	2,95	3,20	2,65	3,10	3,50	4,20	2,65	3,10	3,50	3,90
		25	2,65	2,80	2,95	3,15	2,50	2,90	3,30	4,05	2,50	2,90	3,30	3,85
		35	2,65	2,75	2,90	3,10	2,35	2,75	3,10	3,85	2,35	2,75	3,10	3,80
		46	2,60	2,70	2,85	3,05	2,25	2,60	2,95	3,65	2,25	2,60	2,95	3,65
	150	15	2,70	2,85	2,95	3,20	2,30	2,70	3,00	3,75	2,30	2,70	3,00	3,75
		25	2,65	2,80	2,95	3,15	2,20	2,55	2,85	3,55	2,20	2,55	2,85	3,55
		35	2,60	2,75	2,90	3,10	2,10	2,40	2,75	3,40	2,10	2,40	2,75	3,40
		46	2,50	2,70	2,85	3,05	2,00	2,30	2,60	3,20	2,00	2,30	2,60	3,20
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,70	2,85	2,95	3,20	3,55	3,75	3,90	4,15	3,30	3,50	3,65	3,90
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,65	3,85	4,10	3,25	3,45	3,55	3,85
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,10	3,50	3,70	4,05	3,10	3,35	3,50	3,75
	75	15	2,75	2,90	3,00	3,25	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,70	2,85	2,95	3,20	3,55	3,75	3,90	4,15	3,30	3,50	3,65	3,90
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,65	3,85	4,10	3,25	3,45	3,55	3,85
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,10	3,50	3,70	4,05	3,10	3,35	3,50	3,75
	100	15	2,65	2,90	3,00	3,25	3,45	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		25	2,70	2,85	2,95	3,20	3,55	3,75	3,90	4,15	3,30	3,50	3,65	3,90
		35	2,65	2,80	2,90	3,15	3,40	3,65	3,85	4,10	3,25	3,45	3,55	3,85
		46	2,60	2,75	2,85	3,10	3,10	3,50	3,70	4,05	3,10	3,35	3,50	3,75
	125	15	2,00	2,35	2,70	3,25	2,55	3,00	3,45	4,25	2,55	3,00	3,45	3,95
		25	2,10	2,50	2,85	3,20	2,80	3,30	3,80	4,15	2,80	3,30	3,65	3,90
		35	2,25	2,65	2,90	3,15	3,05	3,65	3,85	4,10	3,05	3,45	3,55	3,85
		46	2,40	2,75	2,85	3,10	3,10	3,50	3,70	4,05	3,10	3,35	3,50	3,75

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.8. Inastyl® 56 – EGS5

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 56 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS5
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,85	2,95	3,10	3,30	3,75	3,95	4,10	4,40	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,80	2,90	3,05	3,25	3,70	3,85	4,05	4,35	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,75	2,85	3,00	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		46	2,70	2,80	2,95	3,15	3,55	3,75	3,90	4,20	3,30	3,45	3,60	3,90
	75	15	2,55	2,70	2,80	3,00	3,40	3,60	3,75	4,00	3,15	3,35	3,45	3,70
		25	2,55	2,65	2,80	3,00	3,35	3,55	3,70	3,95	3,10	3,30	3,40	3,65
		35	2,50	2,65	2,75	2,95	3,30	3,50	3,65	3,90	3,10	3,25	3,35	3,60
		46	2,45	2,60	2,70	2,90	3,20	3,45	3,60	3,85	3,05	3,20	3,35	3,55
	100	15	2,40	2,50	2,60	2,80	3,15	3,35	3,45	3,75	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,35	2,50	2,60	2,80	3,10	3,30	3,45	3,70	2,90	3,05	3,20	3,40
		35	2,35	2,45	2,55	2,75	2,90	3,25	3,40	3,65	2,85	3,00	3,15	3,40
		46	2,30	2,45	2,55	2,70	2,75	3,20	3,35	3,60	2,75	3,00	3,10	3,35
	125	15	2,20	2,35	2,45	2,60	2,80	3,10	3,25	3,45	2,70	2,85	3,00	3,20
		25	2,20	2,35	2,45	2,60	2,65	3,10	3,25	3,45	2,65	2,85	3,00	3,20
		35	2,20	2,30	2,40	2,60	2,50	2,95	3,20	3,45	2,50	2,85	3,00	3,20
		46	2,20	2,30	2,40	2,55	2,40	2,75	3,15	3,40	2,40	2,75	2,95	3,15
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,85	2,95	3,10	3,30	3,75	3,95	4,10	4,40	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,80	2,90	3,05	3,25	3,70	3,85	4,05	4,35	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,75	2,85	3,00	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		46	2,70	2,80	2,95	3,15	3,55	3,75	3,90	4,20	3,30	3,45	3,60	3,90
	100	15	2,85	2,95	3,10	3,30	3,75	3,95	4,10	4,40	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,80	2,90	3,05	3,25	3,70	3,85	4,05	4,35	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,75	2,85	3,00	3,20	3,50	3,80	3,95	4,25	3,35	3,55	3,70	3,95
		46	2,70	2,80	2,95	3,15	3,25	3,75	3,90	4,20	3,25	3,45	3,60	3,90
	125	15	2,85	2,95	3,10	3,30	3,40	3,95	4,10	4,40	3,40	3,65	3,80	4,10
		25	2,80	2,90	3,05	3,25	3,20	3,70	4,05	4,35	3,20	3,60	3,75	4,00
		35	2,75	2,85	3,00	3,20	3,00	3,50	3,95	4,25	3,00	3,50	3,70	3,95
		46	2,70	2,80	2,95	3,15	2,85	3,30	3,75	4,20	2,85	3,30	3,60	3,90
	150	15	2,85	2,95	3,10	3,30	2,95	3,40	3,85	4,40	2,95	3,40	3,80	4,10
		25	2,80	2,90	3,05	3,25	2,80	3,25	3,65	4,35	2,80	3,25	3,65	4,00
		35	2,75	2,85	3,00	3,20	2,65	3,10	3,50	4,25	2,65	3,10	3,50	3,95
		46	2,70	2,80	2,95	3,15	2,50	2,95	3,35	4,10	2,50	2,95	3,35	3,90
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,85	3,00	3,15	3,35	3,80	4,00	4,15	4,45	3,55	3,70	3,85	4,15
		25	2,80	2,95	3,10	3,30	3,75	3,90	4,10	4,40	3,45	3,65	3,80	4,05
		35	2,75	2,90	3,05	3,25	3,65	3,85	4,00	4,30	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,50	3,65	3,90
	75	15	2,85	3,00	3,15	3,35	3,80	4,00	4,15	4,45	3,55	3,70	3,85	4,15
		25	2,80	2,95	3,10	3,30	3,75	3,90	4,10	4,40	3,45	3,65	3,80	4,05
		35	2,75	2,90	3,05	3,25	3,65	3,85	4,00	4,30	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,50	3,65	3,90
	100	15	2,65	3,00	3,15	3,35	3,45	4,00	4,15	4,45	3,45	3,70	3,85	4,15
		25	2,80	2,95	3,10	3,30	3,75	3,90	4,10	4,40	3,45	3,65	3,80	4,05
		35	2,75	2,90	3,05	3,25	3,65	3,85	4,00	4,30	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,60	3,80	3,95	4,25	3,35	3,50	3,65	3,90
	125	15	2,00	2,35	2,70	3,35	2,55	3,00	3,45	4,25	2,55	3,00	3,45	4,15
		25	2,10	2,50	2,85	3,30	2,80	3,30	3,80	4,40	2,80	3,30	3,80	4,05
		35	2,25	2,65	3,05	3,25	3,05	3,65	4,00	4,30	3,05	3,60	3,75	4,00
		46	2,40	2,85	2,95	3,20	3,45	3,80	3,95	4,25	3,35	3,50	3,65	3,90

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur des rails 580 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.9. Inastyl® 56PP - AGSI

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 56PP - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		25	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		35	2,50	2,60	2,70	2,90	3,20	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,55
		46	2,45	2,55	2,70	2,90	3,15	3,30	3,45	3,70	2,95	3,10	3,25	3,50
	75	15	2,30	2,45	2,55	2,75	2,95	3,10	3,25	3,50	2,80	2,95	3,05	3,30
		25	2,30	2,40	2,50	2,70	2,95	3,10	3,20	3,45	2,75	2,90	3,05	3,25
		35	2,25	2,40	2,50	2,65	2,90	3,05	3,20	3,40	2,75	2,90	3,00	3,25
		46	2,25	2,35	2,45	2,65	2,85	3,00	3,15	3,40	2,70	2,85	2,95	3,20
	100	15	/	2,25	2,35	2,50	2,70	2,85	3,00	3,20	2,55	2,70	2,85	3,05
		25	/	2,25	2,35	2,50	2,70	2,85	3,00	3,20	2,55	2,70	2,80	3,05
		35	/	2,20	2,30	2,50	2,70	2,85	2,95	3,20	2,55	2,70	2,80	3,00
		46	/	2,20	2,30	2,45	2,60	2,80	2,95	3,15	2,50	2,65	2,75	3,00
	125	15	/	/	2,15	2,35	2,50	2,65	2,80	3,00	2,40	2,50	2,65	2,85
		25	/	/	2,15	2,35	2,50	2,65	2,80	3,00	2,40	2,50	2,65	2,85
		35	/	/	2,15	2,35	2,45	2,65	2,80	3,00	2,40	2,50	2,65	2,85
		46	/	/	2,15	2,35	2,35	2,65	2,75	3,00	2,35	2,50	2,60	2,80
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		25	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		35	2,50	2,60	2,70	2,90	3,20	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,55
		46	2,45	2,55	2,70	2,90	3,15	3,30	3,45	3,70	2,95	3,10	3,25	3,50
	100	15	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		25	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		35	2,50	2,60	2,70	2,90	3,20	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,55
		46	2,45	2,55	2,70	2,90	3,15	3,30	3,45	3,70	2,95	3,10	3,25	3,50
	125	15	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		25	2,50	2,65	2,75	2,95	3,15	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		35	2,50	2,60	2,70	2,90	2,95	3,35	3,50	3,75	2,95	3,15	3,30	3,55
		46	2,45	2,55	2,70	2,90	2,80	3,25	3,45	3,70	2,80	3,10	3,25	3,50
	150	15	2,55	2,70	2,80	3,00	2,85	3,35	3,60	3,85	2,85	3,25	3,40	3,65
		25	2,50	2,65	2,75	2,95	2,75	3,20	3,55	3,80	2,75	3,20	3,35	3,60
		35	2,50	2,60	2,70	2,90	2,60	3,05	3,45	3,75	2,60	3,05	3,30	3,55
		46	2,45	2,55	2,70	2,90	2,45	2,90	3,25	3,70	2,45	2,90	3,25	3,50
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,30	3,45	3,70
		25	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		35	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		46	2,50	2,60	2,70	2,90	3,15	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,50
	75	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,30	3,45	3,70
		25	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		35	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		46	2,50	2,60	2,70	2,90	3,15	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,50
	100	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,30	3,45	3,70
		25	2,55	2,70	2,80	3,00	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,25	3,40	3,65
		35	2,50	2,65	2,75	2,95	3,20	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		46	2,50	2,60	2,70	2,90	3,15	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,50
	125	15	2,10	2,50	2,85	3,05	2,55	3,00	3,45	3,90	2,55	3,00	3,45	3,70
		25	2,25	2,65	2,80	3,00	2,75	3,30	3,55	3,85	2,75	3,25	3,40	3,65
		35	2,35	2,65	2,75	2,95	3,05	3,40	3,55	3,80	3,05	3,20	3,35	3,60
		46	2,50	2,60	2,70	2,90	3,15	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,30	3,50

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 02/02/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.10. Inastyl® 56PP – EGSI

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 56PP - pose à plat ou tilt - Disposition EGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,35	3,55	3,70	3,95	3,15	3,35	3,45	3,75
		25	2,55	2,70	2,80	3,05	3,30	3,50	3,65	3,90	3,10	3,30	3,40	3,65
		35	2,55	2,65	2,80	3,00	3,25	3,45	3,55	3,85	3,05	3,25	3,35	3,60
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	2,95	3,40	3,50	3,80	2,95	3,20	3,30	3,55
	75	15	2,35	2,50	2,60	2,80	3,05	3,20	3,35	3,60	2,85	3,00	3,15	3,40
		25	2,35	2,45	2,55	2,75	2,85	3,15	3,30	3,55	2,85	3,00	3,10	3,35
		35	2,30	2,45	2,55	2,75	2,60	3,05	3,25	3,50	2,60	2,95	3,10	3,30
		46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,40	2,80	3,15	3,45	2,40	2,80	3,05	3,25
	100	15	2,20	2,30	2,40	2,60	2,50	2,90	3,10	3,35	2,50	2,80	2,90	3,15
		25	2,15	2,30	2,40	2,55	2,35	2,75	3,05	3,30	2,35	2,75	2,90	3,10
		35	2,15	2,25	2,35	2,55	2,20	2,55	2,90	3,25	2,20	2,55	2,85	3,10
		46	2,15	2,25	2,35	2,50	2,05	2,40	2,70	3,25	2,05	2,40	2,70	3,05
	125	15	2,05	2,15	2,25	2,40	2,15	2,50	2,80	3,10	2,15	2,50	2,70	2,90
		25	2,05	2,15	2,25	2,40	2,00	2,35	2,65	3,10	2,00	2,35	2,65	2,90
		35	2,00	2,15	2,25	2,40	1,90	2,20	2,50	3,10	1,90	2,20	2,50	2,90
		46	1,85	2,10	2,20	2,40	1,80	2,10	2,35	2,90	1,80	2,10	2,35	2,90
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,35	3,55	3,70	3,95	3,15	3,35	3,45	3,75
		25	2,55	2,70	2,80	3,05	3,25	3,50	3,65	3,90	3,10	3,30	3,40	3,65
		35	2,55	2,65	2,80	3,00	3,00	3,45	3,55	3,85	3,00	3,25	3,35	3,60
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	2,80	3,25	3,50	3,80	2,80	3,20	3,30	3,55
	100	15	2,60	2,75	2,85	3,05	3,00	3,50	3,70	3,95	3,00	3,35	3,45	3,75
		25	2,55	2,70	2,80	3,05	2,80	3,30	3,65	3,90	2,80	3,30	3,40	3,65
		35	2,55	2,65	2,80	3,00	2,65	3,05	3,45	3,85	2,65	3,05	3,35	3,60
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	2,45	2,85	3,25	3,80	2,45	2,85	3,25	3,55
	125	15	2,60	2,75	2,85	3,05	2,55	2,95	3,35	3,95	2,55	2,95	3,35	3,75
		25	2,55	2,70	2,80	3,05	2,40	2,80	3,15	3,90	2,40	2,80	3,15	3,65
		35	2,55	2,65	2,80	3,00	2,25	2,65	3,00	3,70	2,25	2,65	3,00	3,60
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	2,15	2,50	2,85	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50
	150	15	2,60	2,75	2,85	3,05	2,20	2,60	2,90	3,60	2,20	2,60	2,90	3,60
		25	2,55	2,70	2,80	3,05	2,10	2,45	2,75	3,40	2,10	2,45	2,75	3,40
		35	2,50	2,65	2,80	3,00	2,00	2,35	2,65	3,25	2,00	2,35	2,65	3,25
		46	2,40	2,65	2,75	2,95	1,90	2,20	2,50	3,10	1,90	2,20	2,50	3,10
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,65	2,80	2,90	3,10	3,40	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		25	2,60	2,75	2,85	3,05	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
		35	2,55	2,70	2,80	3,00	3,30	3,45	3,60	3,90	3,10	3,25	3,40	3,65
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	3,00	3,40	3,55	3,80	3,00	3,20	3,35	3,60
	75	15	2,65	2,80	2,90	3,10	3,40	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		25	2,60	2,75	2,85	3,05	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
		35	2,55	2,70	2,80	3,00	3,30	3,45	3,60	3,90	3,10	3,25	3,40	3,65
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	3,00	3,40	3,55	3,80	3,00	3,20	3,35	3,60
	100	15	2,60	2,80	2,90	3,10	3,35	3,60	3,75	4,00	3,20	3,40	3,50	3,80
		25	2,60	2,75	2,85	3,05	3,35	3,55	3,65	3,95	3,15	3,35	3,45	3,70
		35	2,55	2,70	2,80	3,00	3,30	3,45	3,60	3,90	3,10	3,25	3,40	3,65
		46	2,50	2,65	2,75	2,95	3,00	3,40	3,55	3,80	3,00	3,20	3,35	3,60
	125	15	2,00	2,35	2,70	3,10	2,45	2,95	3,35	4,00	2,45	2,95	3,35	3,80
		25	2,10	2,50	2,85	3,05	2,70	3,20	3,65	3,95	2,70	3,20	3,45	3,70
		35	2,25	2,65	2,80	3,00	2,95	3,45	3,60	3,90	2,95	3,25	3,40	3,65
		46	2,40	2,65	2,75	2,95	3,00	3,40	3,55	3,80	3,00	3,20	3,35	3,60

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 02/02/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.11. Inastyl® 74 - AGSI

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74 - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	3,30	3,50	3,65	3,90	4,55	4,80	5,00	5,35	4,15	4,35	4,55	4,90
		25	3,25	3,45	3,55	3,85	4,50	4,70	4,90	5,25	4,10	4,30	4,50	4,80
		35	3,20	3,40	3,50	3,80	4,40	4,65	4,85	5,20	4,00	4,25	4,40	4,70
		46	3,15	3,35	3,45	3,70	4,35	4,55	4,75	5,10	3,95	4,15	4,35	4,65
	75	15	3,00	3,15	3,30	3,55	4,15	4,35	4,55	4,85	3,75	3,95	4,15	4,45
		25	2,95	3,15	3,25	3,50	4,10	4,30	4,50	4,80	3,70	3,90	4,10	4,40
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	3,95	4,25	4,45	4,75	3,70	3,85	4,05	4,35
		46	2,90	3,05	3,20	3,40	3,65	4,20	4,35	4,70	3,65	3,80	4,00	4,30
	100	15	2,80	2,95	3,05	3,30	3,80	4,05	4,20	4,55	3,50	3,70	3,85	4,10
		25	2,75	2,90	3,05	3,25	3,55	4,00	4,15	4,50	3,45	3,65	3,80	4,10
		35	2,75	2,90	3,00	3,25	3,35	3,90	4,15	4,45	3,35	3,60	3,75	4,05
		46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,10	3,65	4,10	4,40	3,10	3,55	3,75	4,00
	125	15	2,60	2,70	2,85	3,05	3,25	3,75	3,95	4,25	3,25	3,40	3,55	3,85
		25	2,60	2,70	2,85	3,05	3,05	3,55	3,95	4,25	3,05	3,40	3,55	3,85
		35	2,60	2,70	2,85	3,05	2,90	3,35	3,80	4,20	2,90	3,35	3,55	3,80
		46	2,55	2,70	2,80	3,00	2,70	3,15	3,55	4,15	2,70	3,15	3,50	3,80
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	3,30	3,50	3,65	3,90	4,55	4,80	5,00	5,35	4,15	4,35	4,55	4,90
		25	3,25	3,45	3,55	3,85	4,50	4,70	4,90	5,25	4,10	4,30	4,50	4,80
		35	3,20	3,40	3,50	3,80	4,40	4,65	4,85	5,20	4,00	4,25	4,40	4,70
		46	3,15	3,35	3,45	3,70	4,25	4,55	4,75	5,10	3,95	4,15	4,35	4,65
	100	15	3,30	3,50	3,65	3,90	4,55	4,80	5,00	5,35	4,15	4,35	4,55	4,90
		25	3,25	3,45	3,55	3,85	4,25	4,70	4,90	5,25	4,10	4,30	4,50	4,80
		35	3,20	3,40	3,50	3,80	4,00	4,65	4,85	5,20	4,00	4,25	4,40	4,70
		46	3,15	3,35	3,45	3,70	3,75	4,35	4,75	5,10	3,75	4,15	4,35	4,65
	125	15	3,30	3,50	3,65	3,90	3,85	4,50	5,00	5,35	3,85	4,35	4,55	4,90
		25	3,25	3,45	3,55	3,85	3,65	4,25	4,80	5,25	3,65	4,25	4,50	4,80
		35	3,20	3,40	3,50	3,80	3,45	4,00	4,55	5,20	3,45	4,00	4,40	4,70
		46	3,15	3,35	3,45	3,70	3,25	3,80	4,30	5,10	3,25	3,80	4,30	4,65
	150	15	3,30	3,50	3,65	3,90	3,35	3,90	4,40	5,35	3,35	3,90	4,40	4,90
		25	3,25	3,45	3,55	3,85	3,20	3,70	4,20	5,15	3,20	3,70	4,20	4,80
		35	3,20	3,40	3,50	3,80	3,05	3,55	4,00	4,95	3,05	3,55	4,00	4,70
		46	3,15	3,35	3,45	3,70	2,90	3,35	3,80	4,70	2,90	3,35	3,80	4,65
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,35	3,55	3,70	3,95	4,60	4,85	5,05	5,40	4,20	4,45	4,60	4,95
		25	3,30	3,50	3,60	3,90	4,55	4,80	4,95	5,35	4,15	4,35	4,55	4,85
		35	3,25	3,40	3,55	3,80	4,45	4,70	4,90	5,25	4,05	4,30	4,45	4,80
		46	3,20	3,35	3,50	3,75	4,40	4,60	4,80	5,15	4,00	4,20	4,40	4,70
	75	15	3,35	3,55	3,70	3,95	4,60	4,85	5,05	5,40	4,20	4,45	4,60	4,95
		25	3,30	3,50	3,60	3,90	4,55	4,80	4,95	5,35	4,15	4,35	4,55	4,85
		35	3,25	3,40	3,55	3,80	4,45	4,70	4,90	5,25	4,05	4,30	4,45	4,80
		46	3,20	3,35	3,50	3,75	4,40	4,60	4,80	5,15	4,00	4,20	4,40	4,70
	100	15	3,30	3,55	3,70	3,95	3,95	4,30	4,60	5,20	3,95	4,30	4,60	4,95
		25	3,30	3,50	3,60	3,90	4,10	4,45	4,75	5,35	4,10	4,35	4,55	4,85
		35	3,25	3,40	3,55	3,80	4,25	4,60	4,90	5,25	4,05	4,30	4,45	4,80
		46	3,20	3,35	3,50	3,75	4,40	4,60	4,80	5,15	4,00	4,20	4,40	4,70
	125	15	2,90	3,15	3,40	3,80	3,45	3,75	4,00	4,50	3,45	3,75	4,00	4,50
		25	2,95	3,25	3,45	3,90	3,55	3,85	4,10	4,65	3,55	3,85	4,10	4,65
		35	3,05	3,30	3,55	3,80	3,65	3,95	4,25	4,75	3,65	3,95	4,25	4,75
		46	3,15	3,35	3,50	3,75	3,75	4,10	4,35	4,90	3,75	4,10	4,35	4,70

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.12. Inastyl® 74 – EGS4

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS4
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	3,55	3,75	3,90	4,15	4,60	4,80	5,00	5,35	4,30	4,55	4,70	5,05
		25	3,50	3,65	3,80	4,10	4,50	4,75	4,90	5,30	4,25	4,45	4,65	4,95
		35	3,40	3,60	3,75	4,00	4,40	4,65	4,85	5,20	4,15	4,35	4,55	4,90
		46	3,35	3,55	3,65	3,95	4,15	4,55	4,75	5,10	4,10	4,30	4,45	4,80
	75	15	3,25	3,40	3,55	3,80	4,15	4,40	4,55	4,90	3,90	4,10	4,30	4,60
		25	3,20	3,35	3,50	3,75	4,05	4,30	4,50	4,85	3,85	4,05	4,25	4,55
		35	3,15	3,30	3,45	3,70	3,75	4,25	4,45	4,75	3,75	4,00	4,20	4,50
		46	3,10	3,25	3,40	3,65	3,45	4,00	4,40	4,70	3,45	3,95	4,10	4,40
	100	15	3,00	3,15	3,30	3,55	3,60	4,05	4,25	4,55	3,60	3,85	4,00	4,30
		25	2,95	3,10	3,25	3,50	3,35	3,90	4,20	4,50	3,35	3,80	3,95	4,25
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	3,15	3,65	4,10	4,45	3,15	3,65	3,90	4,20
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	2,95	3,40	3,85	4,40	2,95	3,40	3,85	4,15
	125	15	2,80	2,95	3,05	3,30	3,05	3,55	3,95	4,25	3,05	3,55	3,70	4,00
		25	2,80	2,95	3,05	3,30	2,85	3,35	3,75	4,25	2,85	3,35	3,70	4,00
		35	2,75	2,90	3,05	3,25	2,70	3,15	3,55	4,20	2,70	3,15	3,55	3,95
		46	2,70	2,90	3,00	3,25	2,55	3,00	3,35	4,15	2,55	3,00	3,35	3,90
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	3,55	3,75	3,90	4,15	4,60	4,80	5,00	5,35	4,30	4,55	4,70	5,05
		25	3,50	3,65	3,80	4,10	4,50	4,75	4,90	5,30	4,25	4,45	4,65	4,95
		35	3,40	3,60	3,75	4,00	4,30	4,65	4,85	5,20	4,15	4,35	4,55	4,90
		46	3,35	3,55	3,65	3,95	4,00	4,55	4,75	5,10	4,00	4,30	4,45	4,80
	100	15	3,55	3,75	3,90	4,15	4,30	4,80	5,00	5,35	4,30	4,55	4,70	5,05
		25	3,50	3,65	3,80	4,10	4,00	4,65	4,90	5,30	4,00	4,45	4,65	4,95
		35	3,40	3,60	3,75	4,00	3,75	4,40	4,85	5,20	3,75	4,35	4,55	4,90
		46	3,35	3,55	3,65	3,95	3,55	4,10	4,60	5,10	3,55	4,10	4,45	4,80
	125	15	3,55	3,75	3,90	4,15	3,65	4,25	4,80	5,35	3,65	4,25	4,70	5,05
		25	3,50	3,65	3,80	4,10	3,45	4,00	4,50	5,30	3,45	4,00	4,50	4,95
		35	3,40	3,60	3,75	4,00	3,25	3,80	4,25	5,20	3,25	3,80	4,25	4,90
		46	3,35	3,55	3,65	3,95	3,05	3,60	4,05	4,95	3,05	3,60	4,05	4,80
	150	15	3,55	3,75	3,90	4,15	3,15	3,70	4,15	5,10	3,15	3,70	4,15	5,05
		25	3,50	3,65	3,80	4,10	3,00	3,50	3,95	4,85	3,00	3,50	3,95	4,85
		35	3,40	3,60	3,75	4,00	2,85	3,35	3,75	4,65	2,85	3,35	3,75	4,65
		46	3,35	3,55	3,65	3,95	2,70	3,15	3,60	4,40	2,70	3,15	3,60	4,40
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,90	5,10	5,45	4,35	4,60	4,80	5,10
		25	3,55	3,70	3,85	4,15	4,55	4,80	5,00	5,35	4,30	4,50	4,70	5,00
		35	3,45	3,65	3,80	4,05	4,50	4,70	4,90	5,25	4,20	4,40	4,60	4,95
		46	3,40	3,55	3,70	4,00	4,30	4,60	4,80	5,15	4,15	4,35	4,50	4,85
	75	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,90	5,10	5,45	4,35	4,60	4,80	5,10
		25	3,55	3,70	3,85	4,15	4,55	4,80	5,00	5,35	4,30	4,50	4,70	5,00
		35	3,45	3,65	3,80	4,05	4,50	4,70	4,90	5,25	4,20	4,40	4,60	4,95
		46	3,40	3,55	3,70	4,00	4,30	4,60	4,80	5,15	4,15	4,35	4,50	4,85
	100	15	3,25	3,80	3,95	4,20	4,30	4,70	5,05	5,45	4,30	4,60	4,80	5,10
		25	3,50	3,70	3,85	4,15	4,50	4,80	5,00	5,35	4,30	4,50	4,70	5,00
		35	3,45	3,65	3,80	4,05	4,50	4,70	4,90	5,25	4,20	4,40	4,60	4,95
		46	3,40	3,55	3,70	4,00	4,30	4,60	4,80	5,15	4,15	4,35	4,50	4,85
	125	15	2,45	2,90	3,35	4,20	3,15	3,75	4,35	4,95	3,15	3,75	4,35	4,95
		25	2,60	3,10	3,55	4,15	3,45	4,15	4,50	5,10	3,45	4,15	4,50	5,00
		35	2,75	3,30	3,75	4,05	3,85	4,35	4,65	5,25	3,85	4,35	4,60	4,95
		46	2,95	3,50	3,70	4,00	4,15	4,50	4,80	5,15	4,15	4,35	4,50	4,85

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.13. Inastyl® 74 – EGS5

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74 - pose à plat ou tilt - Disposition EGS5
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,95	5,15	5,50	4,45	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,85	5,05	5,40	4,35	4,60	4,80	5,10
		35	3,55	3,75	3,90	4,15	4,50	4,75	4,95	5,30	4,30	4,50	4,70	5,00
		46	3,45	3,65	3,80	4,05	4,45	4,65	4,85	5,20	4,20	4,40	4,60	4,95
	75	15	3,35	3,55	3,70	3,95	4,25	4,50	4,70	5,00	4,05	4,25	4,45	4,75
		25	3,30	3,50	3,65	3,90	4,20	4,45	4,60	4,95	4,00	4,20	4,40	4,70
		35	3,25	3,45	3,55	3,85	4,10	4,35	4,55	4,90	3,95	4,15	4,30	4,65
		46	3,20	3,40	3,50	3,75	3,80	4,30	4,50	4,80	3,80	4,10	4,25	4,55
	100	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,95	4,15	4,35	4,65	3,75	3,95	4,15	4,45
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	4,15	4,30	4,60	3,70	3,90	4,10	4,40
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,45	4,00	4,25	4,55	3,45	3,85	4,05	4,35
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,25	3,75	4,20	4,50	3,25	3,75	4,00	4,30
	125	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,35	3,90	4,05	4,35	3,35	3,70	3,85	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,45	3,15	3,65	4,05	4,35	3,15	3,65	3,85	4,15
		35	2,90	3,05	3,15	3,40	3,00	3,45	3,90	4,30	3,00	3,45	3,80	4,10
		46	2,85	3,00	3,15	3,35	2,80	3,25	3,70	4,25	2,80	3,25	3,70	4,05
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,95	5,15	5,50	4,45	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,85	5,05	5,40	4,35	4,60	4,80	5,10
		35	3,55	3,75	3,90	4,15	4,50	4,75	4,95	5,30	4,30	4,50	4,70	5,00
		46	3,45	3,65	3,80	4,05	4,40	4,65	4,85	5,20	4,20	4,40	4,60	4,95
	100	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,95	5,15	5,50	4,45	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	4,40	4,85	5,05	5,40	4,35	4,60	4,80	5,10
		35	3,55	3,75	3,90	4,15	4,15	4,75	4,95	5,30	4,15	4,50	4,70	5,00
		46	3,45	3,65	3,80	4,05	3,85	4,50	4,85	5,20	3,85	4,40	4,60	4,95
	125	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,00	4,65	5,15	5,50	4,00	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	3,80	4,40	4,95	5,40	3,80	4,40	4,80	5,10
		35	3,55	3,75	3,90	4,15	3,55	4,15	4,70	5,30	3,55	4,15	4,70	5,00
		46	3,45	3,65	3,80	4,05	3,35	3,95	4,45	5,20	3,35	3,95	4,45	4,95
	150	15	3,60	3,80	3,95	4,20	3,45	4,05	4,55	5,50	3,45	4,05	4,55	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	3,30	3,85	4,35	5,35	3,30	3,85	4,35	5,10
		35	3,55	3,75	3,90	4,15	3,15	3,65	4,15	5,10	3,15	3,65	4,15	5,00
		46	3,45	3,65	3,80	4,05	3,00	3,50	3,95	4,85	3,00	3,50	3,95	4,85
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,95	5,20	5,60	4,45	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,90	5,10	5,45	4,40	4,65	4,85	5,20
		35	3,60	3,75	3,90	4,20	4,60	4,80	5,00	5,35	4,35	4,55	4,75	5,10
		46	3,50	3,70	3,85	4,10	4,50	4,70	4,90	5,25	4,25	4,45	4,65	5,00
	75	15	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,95	5,20	5,60	4,45	4,65	4,85	5,20
		25	3,60	3,80	3,95	4,20	4,60	4,90	5,10	5,45	4,40	4,65	4,85	5,20
		35	3,60	3,75	3,90	4,20	4,60	4,80	5,00	5,35	4,35	4,55	4,75	5,10
		46	3,50	3,70	3,85	4,10	4,50	4,70	4,90	5,25	4,25	4,45	4,65	5,00
	100	15	3,25	3,80	3,95	4,20	4,30	4,70	5,05	5,60	4,30	4,65	4,85	5,20
		25	3,50	3,80	3,95	4,20	4,50	4,90	5,10	5,45	4,40	4,65	4,85	5,20
		35	3,60	3,75	3,90	4,20	4,60	4,80	5,00	5,35	4,35	4,55	4,75	5,10
		46	3,50	3,70	3,85	4,10	4,50	4,70	4,90	5,25	4,25	4,45	4,65	5,00
	125	15	2,45	2,90	3,35	4,20	3,15	3,75	4,35	4,95	3,15	3,75	4,35	4,95
		25	2,60	3,10	3,55	4,20	3,45	4,15	4,50	5,10	3,45	4,15	4,50	5,10
		35	2,75	3,30	3,75	4,20	3,85	4,35	4,65	5,25	3,85	4,35	4,65	5,10
		46	2,95	3,50	3,85	4,10	4,15	4,50	4,80	5,25	4,15	4,45	4,65	5,00

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 06/12/2022

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur des rails 580 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.14. Inastyl® 74PA – AGSI

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74PA - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,40	3,65	3,85	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,00	3,15	3,40	3,60	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,60	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
	75	15	2,65	2,80	2,90	3,15	3,35	3,55	3,70	3,95	3,20	3,35	3,50	3,75
		25	2,65	2,80	2,90	3,10	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,35	3,50	3,75
		35	2,60	2,75	2,85	3,10	3,20	3,45	3,60	3,90	3,15	3,30	3,45	3,70
		46	2,60	2,75	2,85	3,05	2,95	3,45	3,60	3,85	2,95	3,30	3,40	3,65
	100	15	2,45	2,55	2,70	2,90	3,05	3,25	3,35	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,45	2,55	2,70	2,90	2,90	3,25	3,35	3,65	2,90	3,10	3,20	3,45
		35	2,45	2,55	2,65	2,85	2,70	3,15	3,35	3,60	2,70	3,05	3,20	3,45
		46	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,95	3,30	3,60	2,55	2,95	3,20	3,40
	125	15	/	2,40	2,50	2,70	2,60	3,00	3,15	3,35	2,60	2,85	3,00	3,20
		25	/	2,40	2,50	2,70	2,45	2,85	3,15	3,35	2,45	2,85	3,00	3,20
		35	/	2,40	2,50	2,70	2,35	2,70	3,05	3,35	2,35	2,70	3,00	3,20
		46	/	2,40	2,50	2,70	2,20	2,55	2,90	3,35	2,20	2,55	2,90	3,20
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,40	3,65	3,85	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,00	3,15	3,40	3,60	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,45	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
	100	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,40	3,45	3,85	4,00	4,30	3,45	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,00	3,15	3,40	3,25	3,75	4,00	4,25	3,25	3,65	3,80	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,55	3,95	4,20	3,05	3,55	3,75	4,00
	125	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,15	3,65	4,05	4,35	3,15	3,65	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,40	2,95	3,45	3,90	4,30	2,95	3,45	3,85	4,10
		35	2,85	3,00	3,15	3,40	2,80	3,25	3,70	4,25	2,80	3,25	3,70	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	2,65	3,10	3,50	4,20	2,65	3,10	3,50	4,00
	150	15	2,95	3,10	3,25	3,45	2,70	3,15	3,60	4,35	2,70	3,15	3,60	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,40	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,10
		35	2,85	3,00	3,15	3,40	2,45	2,85	3,25	4,00	2,45	2,85	3,25	4,00
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	2,35	2,75	3,10	3,80	2,35	2,75	3,10	3,80
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,00	3,15	3,25	3,50	3,75	3,95	4,15	4,45	3,60	3,75	3,95	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10
		46	2,85	3,00	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05
	75	15	3,00	3,15	3,25	3,50	3,75	3,95	4,15	4,45	3,60	3,75	3,95	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10
		46	2,85	3,00	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05
	100	15	3,00	3,15	3,25	3,50	3,70	3,95	4,15	4,45	3,60	3,75	3,95	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10
		46	2,85	3,00	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05
	125	15	2,90	3,15	3,25	3,50	3,25	3,55	3,75	4,25	3,25	3,55	3,75	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,30	3,60	3,85	4,35	3,30	3,60	3,85	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,40	3,70	3,95	4,35	3,40	3,70	3,85	4,10
		46	2,85	3,00	3,15	3,40	3,50	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 01/03/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.15. Inastyl® 74PA – EGSI

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74PA - pose à plat ou tilt - Disposition EGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,80	4,00	4,15	4,45	3,70	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,65	3,90	4,10	4,40	3,65	3,80	4,00	4,25
		35	3,00	3,15	3,30	3,55	3,45	3,75	3,95	4,35	3,45	3,75	3,95	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	3,30	3,55	3,80	4,20	3,30	3,55	3,80	4,15
	75	15	2,80	2,95	3,10	3,30	3,40	3,60	3,75	4,05	3,35	3,50	3,65	3,95
		25	2,80	2,95	3,05	3,25	3,20	3,50	3,70	4,00	3,20	3,45	3,60	3,90
		35	2,75	2,90	3,00	3,25	2,95	3,35	3,55	3,95	2,95	3,35	3,55	3,85
		46	2,70	2,85	3,00	3,20	2,75	3,20	3,45	3,80	2,75	3,20	3,45	3,80
	100	15	2,60	2,75	2,85	3,05	2,85	3,30	3,45	3,75	2,85	3,20	3,35	3,60
		25	2,60	2,70	2,85	3,05	2,65	3,10	3,40	3,75	2,65	3,10	3,35	3,60
		35	2,55	2,70	2,80	3,00	2,50	2,90	3,25	3,65	2,50	2,90	3,25	3,60
		46	2,45	2,65	2,80	3,00	2,35	2,70	3,05	3,50	2,35	2,70	3,05	3,50
	125	15	2,40	2,55	2,65	2,85	2,40	2,80	3,15	3,45	2,40	2,80	3,10	3,35
		25	2,35	2,55	2,65	2,85	2,25	2,65	3,00	3,45	2,25	2,65	3,00	3,35
		35	2,25	2,55	2,65	2,85	2,15	2,50	2,80	3,40	2,15	2,50	2,80	3,35
		46	2,10	2,50	2,65	2,85	2,05	2,35	2,65	3,30	2,05	2,35	2,65	3,30
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,80	4,00	4,15	4,45	3,70	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,65	3,90	4,10	4,40	3,65	3,80	4,00	4,25
		35	3,00	3,15	3,30	3,55	3,40	3,75	3,95	4,35	3,40	3,75	3,95	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	3,15	3,55	3,80	4,20	3,15	3,55	3,80	4,15
	100	15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,40	3,95	4,15	4,45	3,40	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,20	3,70	4,10	4,40	3,20	3,70	4,00	4,25
		35	3,00	3,15	3,30	3,55	3,00	3,50	3,90	4,35	3,00	3,50	3,90	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	2,80	3,25	3,65	4,20	2,80	3,25	3,65	4,15
	125	15	3,10	3,25	3,40	3,65	2,90	3,35	3,80	4,45	2,90	3,35	3,80	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	2,70	3,15	3,60	4,40	2,70	3,15	3,60	4,25
		35	3,00	3,15	3,30	3,55	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	2,45	2,85	3,20	3,95	2,45	2,85	3,20	3,95
	150	15	3,10	3,25	3,40	3,65	2,50	2,90	3,30	4,05	2,50	2,90	3,30	4,05
		25	3,00	3,20	3,35	3,60	2,40	2,75	3,15	3,85	2,40	2,75	3,15	3,85
		35	2,85	3,15	3,30	3,55	2,25	2,65	3,00	3,70	2,25	2,65	3,00	3,70
		46	2,70	3,15	3,25	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,95	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,25
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20
	75	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,95	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,25
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20
	100	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,95	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,25
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20
	125	15	2,45	2,90	3,30	3,70	3,10	3,70	4,20	4,55	3,10	3,70	4,10	4,40
		25	2,60	3,05	3,40	3,65	3,40	3,95	4,15	4,50	3,40	3,85	4,05	4,35
		35	2,75	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,25
		46	2,95	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 01/03/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.16. Inastyl® 74PP – AGSI

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74PP - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,05	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,60	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
	75	15	2,65	2,80	2,90	3,15	3,35	3,55	3,70	3,95	3,20	3,35	3,50	3,75
		25	2,65	2,80	2,90	3,10	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,35	3,50	3,75
		35	2,60	2,75	2,85	3,10	3,20	3,45	3,60	3,90	3,15	3,30	3,45	3,70
		46	2,60	2,75	2,85	3,05	2,95	3,45	3,60	3,85	2,95	3,30	3,40	3,65
	100	15	2,45	2,55	2,70	2,90	3,05	3,25	3,35	3,65	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,45	2,55	2,70	2,90	2,90	3,25	3,35	3,65	2,90	3,10	3,20	3,45
		35	2,45	2,55	2,65	2,85	2,70	3,15	3,35	3,60	2,70	3,05	3,20	3,45
		46	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,95	3,30	3,60	2,55	2,95	3,20	3,40
	125	15	/	2,40	2,50	2,70	2,60	3,00	3,15	3,35	2,60	2,85	3,00	3,20
		25	/	2,40	2,50	2,70	2,45	2,85	3,15	3,35	2,45	2,85	3,00	3,20
		35	/	2,40	2,50	2,70	2,35	2,70	3,05	3,35	2,35	2,70	3,00	3,20
		46	/	2,40	2,50	2,70	2,20	2,55	2,90	3,35	2,20	2,55	2,90	3,20
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,05	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,45	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
	100	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,45	3,45	3,85	4,00	4,30	3,45	3,70	3,85	4,10
		35	2,85	3,05	3,15	3,40	3,25	3,75	4,00	4,25	3,25	3,65	3,80	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,55	3,95	4,20	3,05	3,55	3,75	4,00
	125	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,15	3,65	4,05	4,35	3,15	3,65	3,90	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,45	2,95	3,45	3,90	4,30	2,95	3,45	3,85	4,10
		35	2,85	3,05	3,15	3,40	2,80	3,25	3,70	4,25	2,80	3,25	3,70	4,05
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	2,65	3,10	3,50	4,20	2,65	3,10	3,50	4,00
	150	15	2,95	3,10	3,25	3,45	2,70	3,15	3,60	4,35	2,70	3,15	3,60	4,15
		25	2,90	3,05	3,20	3,45	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,10
		35	2,85	3,05	3,15	3,40	2,45	2,85	3,25	4,00	2,45	2,85	3,25	4,00
		46	2,85	3,00	3,10	3,35	2,35	2,75	3,10	3,80	2,35	2,75	3,10	3,80
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,00	3,15	3,30	3,50	3,75	3,95	4,15	4,45	3,60	3,80	3,95	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05
	75	15	3,00	3,15	3,30	3,50	3,75	3,95	4,15	4,45	3,60	3,80	3,95	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05
	100	15	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70	3,95	4,15	4,45	3,60	3,80	3,95	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,70	3,90	4,10	4,40	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,65	3,85	4,05	4,35	3,50	3,70	3,85	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	3,65	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05
	125	15	2,90	3,15	3,30	3,50	3,25	3,55	3,75	4,25	3,25	3,55	3,75	4,20
		25	2,95	3,10	3,25	3,45	3,30	3,60	3,85	4,35	3,30	3,60	3,85	4,15
		35	2,90	3,05	3,20	3,45	3,40	3,70	3,95	4,35	3,40	3,70	3,85	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	3,50	3,80	4,00	4,30	3,45	3,65	3,80	4,05

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 01/03/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.17. Inastyl® 74PP – EGSI

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74PP - pose à plat ou tilt - Disposition EGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,80	4,00	4,15	4,45	3,70	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,65	3,90	4,10	4,40	3,65	3,80	4,00	4,30
		35	3,00	3,20	3,30	3,55	3,45	3,75	3,95	4,35	3,45	3,75	3,95	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	3,30	3,55	3,80	4,20	3,30	3,55	3,80	4,15
	75	15	2,80	2,95	3,10	3,30	3,40	3,60	3,75	4,05	3,35	3,50	3,65	3,95
		25	2,80	2,95	3,05	3,30	3,20	3,50	3,70	4,00	3,20	3,45	3,60	3,90
		35	2,75	2,90	3,00	3,25	2,95	3,35	3,55	3,95	2,95	3,35	3,55	3,85
		46	2,70	2,85	3,00	3,20	2,75	3,20	3,45	3,80	2,75	3,20	3,45	3,80
	100	15	2,60	2,75	2,85	3,05	2,85	3,30	3,45	3,75	2,85	3,20	3,35	3,60
		25	2,60	2,70	2,85	3,05	2,65	3,10	3,40	3,75	2,65	3,10	3,35	3,60
		35	2,55	2,70	2,80	3,00	2,50	2,90	3,25	3,65	2,50	2,90	3,25	3,60
		46	2,45	2,65	2,80	3,00	2,35	2,70	3,05	3,50	2,35	2,70	3,05	3,50
	125	15	2,40	2,55	2,65	2,85	2,40	2,80	3,15	3,45	2,40	2,80	3,10	3,35
		25	2,35	2,55	2,65	2,85	2,25	2,65	3,00	3,45	2,25	2,65	3,00	3,35
		35	2,25	2,55	2,65	2,85	2,15	2,50	2,80	3,40	2,15	2,50	2,80	3,35
		46	2,10	2,50	2,65	2,85	2,05	2,35	2,65	3,30	2,05	2,35	2,65	3,30
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,80	4,00	4,15	4,45	3,70	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,65	3,90	4,10	4,40	3,65	3,80	4,00	4,30
		35	3,00	3,20	3,30	3,55	3,40	3,75	3,95	4,35	3,40	3,75	3,95	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	3,15	3,55	3,80	4,20	3,15	3,55	3,80	4,15
	100	15	3,10	3,25	3,40	3,65	3,40	3,95	4,15	4,45	3,40	3,85	4,05	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	3,20	3,70	4,10	4,40	3,20	3,70	4,00	4,30
		35	3,00	3,20	3,30	3,55	3,00	3,50	3,90	4,35	3,00	3,50	3,90	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	2,80	3,25	3,65	4,20	2,80	3,25	3,65	4,15
	125	15	3,10	3,25	3,40	3,65	2,90	3,35	3,80	4,45	2,90	3,35	3,80	4,35
		25	3,05	3,20	3,35	3,60	2,70	3,15	3,60	4,40	2,70	3,15	3,60	4,30
		35	3,00	3,20	3,30	3,55	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,20
		46	2,95	3,15	3,25	3,50	2,45	2,85	3,20	3,95	2,45	2,85	3,20	3,95
	150	15	3,10	3,25	3,40	3,65	2,50	2,90	3,30	4,05	2,50	2,90	3,30	4,05
		25	3,00	3,20	3,35	3,60	2,40	2,75	3,15	3,85	2,40	2,75	3,15	3,85
		35	2,85	3,20	3,30	3,55	2,25	2,65	3,00	3,70	2,25	2,65	3,00	3,70
		46	2,70	3,15	3,25	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,95	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,30
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20
	75	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,95	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,30
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20
	100	15	3,15	3,30	3,45	3,70	3,85	4,05	4,20	4,55	3,75	3,95	4,10	4,40
		25	3,10	3,25	3,40	3,65	3,70	3,95	4,15	4,50	3,70	3,85	4,05	4,35
		35	3,05	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,30
		46	3,00	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20
	125	15	2,45	2,90	3,30	3,70	3,10	3,70	4,20	4,55	3,10	3,70	4,10	4,40
		25	2,60	3,05	3,40	3,65	3,40	3,95	4,15	4,50	3,40	3,85	4,05	4,35
		35	2,75	3,20	3,35	3,60	3,50	3,80	4,00	4,40	3,50	3,80	4,00	4,30
		46	2,95	3,15	3,30	3,55	3,35	3,60	3,85	4,25	3,35	3,60	3,85	4,20

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 01/03/2023

Particularités de mise en œuvre :

* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.18. Inastyl® 74PT – AGSI

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74PT - pose à plat ou tilt - Disposition AGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	2,90	3,05	3,20	3,40	3,60	3,85	4,00	4,30	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,85	3,00	3,15	3,35	3,60	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,80	2,95	3,10	3,30	3,50	3,70	3,85	4,15	3,35	3,55	3,70	3,95
		46	2,75	2,90	3,05	3,25	3,45	3,65	3,80	4,05	3,30	3,50	3,65	3,90
	75	15	2,65	2,80	2,90	3,10	3,30	3,50	3,65	3,90	3,15	3,35	3,45	3,70
		25	2,60	2,75	2,85	3,05	3,25	3,45	3,60	3,85	3,10	3,30	3,40	3,65
		35	2,55	2,70	2,80	3,05	3,20	3,40	3,55	3,80	3,10	3,25	3,40	3,65
		46	2,55	2,65	2,80	3,00	2,95	3,35	3,50	3,75	2,95	3,20	3,35	3,60
	100	15	2,45	2,55	2,70	2,90	3,05	3,25	3,35	3,60	2,95	3,10	3,20	3,45
		25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,90	3,20	3,35	3,60	2,90	3,05	3,20	3,40
		35	2,40	2,50	2,65	2,85	2,70	3,15	3,30	3,55	2,70	3,05	3,15	3,40
		46	2,35	2,50	2,60	2,80	2,55	2,95	3,25	3,50	2,55	2,95	3,10	3,35
	125	15	/	2,40	2,50	2,70	2,60	3,00	3,15	3,35	2,60	2,85	3,00	3,20
		25	/	2,40	2,50	2,70	2,45	2,85	3,15	3,35	2,45	2,85	3,00	3,20
		35	/	2,40	2,50	2,65	2,35	2,70	3,05	3,35	2,35	2,70	3,00	3,20
		46	/	2,35	2,45	2,65	2,20	2,55	2,90	3,30	2,20	2,55	2,90	3,15
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	2,90	3,05	3,20	3,40	3,60	3,85	4,00	4,30	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,85	3,00	3,15	3,35	3,60	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,80	2,95	3,10	3,30	3,50	3,70	3,85	4,15	3,35	3,55	3,70	3,95
		46	2,75	2,90	3,05	3,25	3,45	3,65	3,80	4,05	3,30	3,50	3,65	3,90
	100	15	2,90	3,05	3,20	3,40	3,60	3,85	4,00	4,30	3,50	3,65	3,80	4,10
		25	2,85	3,00	3,15	3,35	3,45	3,75	3,95	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		35	2,80	2,95	3,10	3,30	3,25	3,70	3,85	4,15	3,25	3,55	3,70	3,95
		46	2,75	2,90	3,05	3,25	3,05	3,55	3,80	4,05	3,05	3,50	3,65	3,90
	125	15	2,90	3,05	3,20	3,40	3,15	3,65	4,00	4,30	3,15	3,65	3,80	4,10
		25	2,85	3,00	3,15	3,35	2,95	3,45	3,90	4,20	2,95	3,45	3,75	4,00
		35	2,80	2,95	3,10	3,30	2,80	3,25	3,70	4,15	2,80	3,25	3,70	3,95
		46	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	3,10	3,50	4,05	2,65	3,10	3,50	3,90
	150	15	2,90	3,05	3,20	3,40	2,70	3,15	3,60	4,30	2,70	3,15	3,60	4,10
		25	2,85	3,00	3,15	3,35	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,00
		35	2,80	2,95	3,10	3,30	2,45	2,85	3,25	4,00	2,45	2,85	3,25	3,95
		46	2,75	2,90	3,05	3,25	2,35	2,75	3,10	3,80	2,35	2,75	3,10	3,80
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,60	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,85	4,15
		25	2,90	3,05	3,15	3,40	3,60	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,10
		35	2,85	3,00	3,10	3,35	3,55	3,75	3,90	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,80	2,95	3,05	3,30	3,50	3,70	3,85	4,10	3,35	3,50	3,65	3,95
	75	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,60	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,85	4,15
		25	2,90	3,05	3,15	3,40	3,60	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,10
		35	2,85	3,00	3,10	3,35	3,55	3,75	3,90	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,80	2,95	3,05	3,30	3,50	3,70	3,85	4,10	3,35	3,50	3,65	3,95
	100	15	2,95	3,10	3,25	3,45	3,60	3,90	4,05	4,35	3,55	3,70	3,85	4,15
		25	2,90	3,05	3,15	3,40	3,60	3,80	4,00	4,25	3,45	3,65	3,80	4,10
		35	2,85	3,00	3,10	3,35	3,55	3,75	3,90	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,80	2,95	3,05	3,30	3,50	3,70	3,85	4,10	3,35	3,50	3,65	3,95
	125	15	2,90	3,10	3,25	3,45	3,25	3,55	3,75	4,25	3,25	3,55	3,75	4,15
		25	2,90	3,05	3,15	3,40	3,30	3,60	3,85	4,25	3,30	3,60	3,80	4,10
		35	2,85	3,00	3,10	3,35	3,40	3,70	3,90	4,20	3,40	3,60	3,75	4,00
		46	2,80	2,95	3,05	3,30	3,50	3,70	3,85	4,10	3,35	3,50	3,65	3,95

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 01/03/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.5.2.19. Inastyl® 74PT – EGSI

ArcelorMittal Construction France

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales) - Charges déterminées conformément aux Règles N84 et V65

Inastyl® 74PT - pose à plat ou tilt - Disposition EGSI
Largeur minimale d'appui 60 mm - sans plaquette de répartition

	CHARGES DE CALCUL (daN/m²)	POIDS ISOLANT + ETANCHEITE (daN/m²)	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS ET PLUS			
			EPAISSEUR (mm)											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
CHARGE DESCENDANTE (1)	50	15	3,05	3,20	3,35	3,60	3,60	3,90	4,10	4,40	3,60	3,80	3,95	4,25
		25	3,00	3,15	3,30	3,50	3,60	3,85	4,00	4,30	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	3,45	3,75	3,95	4,25	3,45	3,65	3,80	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	3,30	3,55	3,80	4,15	3,30	3,55	3,75	4,00
	75	15	2,80	2,90	3,05	3,25	3,40	3,55	3,70	4,00	3,30	3,45	3,60	3,85
		25	2,75	2,90	3,00	3,20	3,20	3,50	3,65	3,95	3,20	3,40	3,55	3,80
		35	2,70	2,85	2,95	3,15	2,95	3,35	3,55	3,90	2,95	3,35	3,50	3,75
		46	2,65	2,80	2,90	3,15	2,75	3,20	3,45	3,80	2,75	3,20	3,45	3,70
	100	15	2,60	2,70	2,85	3,05	2,85	3,30	3,45	3,70	2,85	3,20	3,35	3,60
		25	2,55	2,70	2,80	3,00	2,65	3,10	3,40	3,65	2,65	3,10	3,30	3,55
		35	2,50	2,65	2,75	2,95	2,50	2,90	3,25	3,65	2,50	2,90	3,25	3,50
		46	2,45	2,60	2,75	2,95	2,35	2,70	3,05	3,50	2,35	2,70	3,05	3,50
	125	15	2,40	2,55	2,65	2,85	2,40	2,80	3,15	3,45	2,40	2,80	3,10	3,35
		25	2,35	2,55	2,65	2,85	2,25	2,65	3,00	3,45	2,25	2,65	3,00	3,35
		35	2,25	2,50	2,60	2,80	2,15	2,50	2,80	3,40	2,15	2,50	2,80	3,35
		46	2,10	2,50	2,60	2,80	2,05	2,35	2,65	3,30	2,05	2,35	2,65	3,30
CHARGE DE NEIGE ACCIDENTELLE (1)	80	15	3,05	3,20	3,35	3,60	3,60	3,90	4,10	4,40	3,60	3,80	3,95	4,25
		25	3,00	3,15	3,30	3,50	3,60	3,85	4,00	4,30	3,55	3,75	3,90	4,15
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	3,40	3,75	3,95	4,25	3,40	3,65	3,80	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	3,15	3,55	3,80	4,15	3,15	3,55	3,75	4,00
	100	15	3,05	3,20	3,35	3,60	3,40	3,90	4,10	4,40	3,40	3,80	3,95	4,25
		25	3,00	3,15	3,30	3,50	3,20	3,70	4,00	4,30	3,20	3,70	3,90	4,15
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	3,00	3,50	3,90	4,25	3,00	3,50	3,80	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	2,80	3,25	3,65	4,15	2,80	3,25	3,65	4,00
	125	15	3,05	3,20	3,35	3,60	2,90	3,35	3,80	4,40	2,90	3,35	3,80	4,25
		25	3,00	3,15	3,30	3,50	2,70	3,15	3,60	4,30	2,70	3,15	3,60	4,15
		35	2,95	3,10	3,20	3,45	2,60	3,00	3,40	4,20	2,60	3,00	3,40	4,10
		46	2,90	3,05	3,15	3,40	2,45	2,85	3,20	3,95	2,45	2,85	3,20	3,95
	150	15	3,05	3,20	3,35	3,60	2,50	2,90	3,30	4,05	2,50	2,90	3,30	4,05
		25	3,00	3,15	3,30	3,50	2,40	2,75	3,15	3,85	2,40	2,75	3,15	3,85
		35	2,85	3,10	3,20	3,45	2,25	2,65	3,00	3,70	2,25	2,65	3,00	3,70
		46	2,70	3,05	3,15	3,40	2,15	2,50	2,85	3,50	2,15	2,50	2,85	3,50
CHARGE DE DEPRESSION (2)	50	15	3,10	3,25	3,35	3,60	3,60	3,90	4,10	4,45	3,65	3,85	4,00	4,30
		25	3,05	3,20	3,30	3,55	3,60	3,90	4,05	4,35	3,60	3,80	3,95	4,20
		35	2,95	3,15	3,25	3,50	3,50	3,80	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,15
		46	2,90	3,05	3,20	3,40	3,35	3,60	3,85	4,20	3,35	3,60	3,80	4,05
	75	15	3,10	3,25	3,35	3,60	3,60	3,90	4,10	4,45	3,65	3,85	4,00	4,30
		25	3,05	3,20	3,30	3,55	3,60	3,90	4,05	4,35	3,60	3,80	3,95	4,20
		35	2,95	3,15	3,25	3,50	3,50	3,80	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,15
		46	2,90	3,05	3,20	3,40	3,35	3,60	3,85	4,20	3,35	3,60	3,80	4,05
	100	15	3,10	3,25	3,35	3,60	3,60	3,90	4,10	4,45	3,65	3,85	4,00	4,30
		25	3,05	3,20	3,30	3,55	3,60	3,90	4,05	4,35	3,60	3,80	3,95	4,20
		35	2,95	3,15	3,25	3,50	3,50	3,80	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,15
		46	2,90	3,05	3,20	3,40	3,35	3,60	3,85	4,20	3,35	3,60	3,80	4,05
	125	15	2,45	2,90	3,30	3,60	3,10	3,70	4,10	4,45	3,10	3,70	4,00	4,30
		25	2,60	3,05	3,30	3,55	3,40	3,90	4,05	4,35	3,40	3,80	3,95	4,20
		35	2,75	3,15	3,25	3,50	3,50	3,80	4,00	4,30	3,50	3,70	3,85	4,15
		46	2,90	3,05	3,20	3,40	3,35	3,60	3,85	4,20	3,35	3,60	3,80	4,05

(1) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 15 daN/m²

(2) : charge permanente due aux modules PV et aux rails iNovaPV LITE ou iNovaPV LITE TILT prise égale à 12 daN/m²

Version du 01/03/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète sur chaque appui
* Espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures du profil Inastyl®
* Prise des modules photovoltaïques par le grand coté
* Longueur minimale des rails 400 mm
* Longueur d'entretoise de 870 mm
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B en version à plat ou inclinée, Modules du Groupe C en version inclinée
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.5.6. Exemple de dimensionnement d'un profil Inastyl®

Les données de l'exemple traité sont :

- situation du projet :
- région de neige C2,
- altitude inférieure à 200 m,
- zone de vent 1,
- site normal,
- données bâtiment :
- structure porteuse en acier d'épaisseur supérieure à 3 mm,
- pente de versants de 3,1%,
- versants plans,
- dimensions permettant l'application simplifiée des règles V 65,
- hauteur 10 mètres,
- bâtiment fermé,
- procédé photovoltaïque :
- implantation de la centrale photovoltaïque en partie courante de toiture,
- poids surfacique du procédé compris entre 12 daN/m2 et 15 daN/m2 (ce poids propre n'est pas à prendre en compte puisqu'il a déjà été intégré dans le calcul des portées des TAN)
- configuration AGSI
- module du groupe A
- système de toiture :
  - profil Inastyl® 56 en épaisseur de 0,75 mm,
  - isolant thermique pour un poids surfacique de 8,7 daN/m^2,
  - revêtement d'étanchéité pour un poids surfacique de 2,5 daN/m².

La détermination des charges de calcul s'effectue comme suit :

- charge descendante : neige normale qui vaut 0,8 x 65 + 10 = 62 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 75 daN/m^2,
- charge de neige accidentelle : valant 0,8 x 135 + 10 = 118 daN/m^2 → lecture dans le tableau d'utilisation avec 125 daN/m^2,
- charge ascendante applicable au profil : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 47 daN/m^2 → lecture dans le tableau d'utilisation avec 50 daN/m^2,
- charges ascendantes applicables aux assemblages des profilés Inastyl® 56 sur la structure porteuse : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 45 daN/m^2 pour la partie courante,
- poids de l'isolation thermique et du revêtement d'étanchéité : 8,7 + 2,5 = 11,2 daN/m² → lecture dans les tableaux d'utilisation avec 15 daN/m².

L'ensemble de la toiture doit être vérifié en usage traditionnel, sans la centrale photovoltaïque, conformément au DTU 43.3. En effet, la centrale photovoltaïque n'occupe pas la totalité de la toiture et l'installation de celle-ci peut être décalée dans le temps.

La détermination des différentes portées maximales d'utilisation s'effectue comme suit :

- sous l'effet de la charge descendante :
- sur 2 appuis : 2,50 m,
- sur 3 appuis : 3,15 m,
- sur 4 appuis et plus : 3,00 m,
- sous l'effet de la charge de neige accidentelle :
- sur 2 appuis : 2,75 m,
- sur 3 appuis : 3,50 m,
- sur 4 appuis et plus : 3,30 m,
- sous l'effet de la charge ascendante :
- sur 2 appuis : 2,80 m,
- sur 3 appuis : 3,55 m,
- sur 4 appuis et plus : 3,35 m,

La détermination de la portée maximale d'utilisation définitive s'effectue en retenant le minimum admissible pour chaque cas de pose :

- sur 2 appuis : minimum (2,50 m ; 2,75 m ; 2,80 m) = 2,50 m,
- sur 3 appuis : minimum (3,15 m ; 3,50 m ; 3,55 m) = 3,15 m,
- sur 4 appuis et plus : minimum (3,00 m ; 3,30 m ; 3,35 m) = 3,00 m.

La détermination forfaitaire de la valeur minimale de la résistance à l'arrachement des assemblages des profilés Inastyl® sur la structure porteuse s'effectue comme suit :

$$1{,}35 \times 3{,}15 \times \left(1{,}75 \times 45 - (12 + 7{,}84 + 11{,}2)\right) \leq \frac{1{,}05 \times P_k}{1{,}20}$$

Soit une valeur minimale de Pk de 231 daN.

1.16.2.6. Mise en œuvre et dimensionnement des tôles d'acier nervurées iNovalteo – Bacacier

1.16.2.6.1. Revêtement des profils

Le choix du revêtement des profils doit être conforme aux Tableau 10 et Tableau 11, aux spécificités du chantier et aux préconisations de Bacacier dans les cas où l'avis du fabricant est sollicité.

Tableau 10 - : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils iNovalteo 42.1010, 49.950, 59.900, 73.780 et 73.780PP

Revêtement métallique	**Ambiance intérieure**			
	Ambiance non agressive			**Ambiance faiblement agressive**
	Hygrométrie faible	***Hygrométrie moyenne***	***Hygrométrie forte***	***Faible à forte hygrométries***
Z180 – Z200 – Z225	■	○	×	×
Z275	■	■	○	○
Z350	■	■	○	○

■ : Revêtement adapté à l'exposition.

○ : Revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant.

× : Revêtement non adapté.

Le profil 73.780PP est admis uniquement en ambiance non agressive d'hygro faible à moyenne.

Systèmes de revêtements			**Ambiance intérieure**			
			Ambiance non agressive			**Ambiance faiblement agressive**
Acier Galvanisé de base	**Revêtement organique**	**Catégories atteintes**	**Hygrométrie faible**	***Hygrométrie moyenne***	***Hygrométrie forte***	***Faible à forte hygrométries***
Z100	Polyester 15 µm	II	■	■	×	×
Z225	Polyester 25 µm	IIIa	■	■	○	×
	Polyester 35 µm	IIIa	■	■	■	×
	Polyuréthane 55 µm	IIIa	■	■	■	■

■ : Revêtement adapté à l'exposition.

○ : Revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant.

× : Revêtement non adapté.

Le profil 73.780PP est admis uniquement en ambiance non agressive d'hygro faible à moyenne.

Tableau 11 - : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils iNovalteo 42.1010, 49.950, 59.900, 73.780 et 73.780PP en fonction de l'atmosphère extérieure (Bâtiments ouverts et auvent).

Revêtement métallique	Atmosphères extérieures [a]							
	Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Spéciale
		Normale	*Sévère*	*20km à 10km*	*10km à 3km*	*Bord de mer (<3km)* [b]	*Mixte*	*Particulière*
Z180 – Z200 – Z225	X	X	X	X	X	X	X	X
Z275	○	○	X	X	X	X	X	X
Z350	■	○	X	○	X	X	X	X

■ : Revêtement adapté à l'exposition.

○ : Revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant.

X : Revêtement non recommandé.

(a) : cf. annexe B de la norme NF P 34-310.

(b) : A l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultations et accord du producteur.

Systèmes de revêtements			Atmosphères extérieures [a]							
			Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Spéciale
Acier Galvanisé de base	Revêtement organique	Catégories atteintes		*Normale*	*Sévère*	*20km à 10km*	*10km à 3km*	*Bord de mer (<3km)* [b]	*Mixte*	*Particulière*
Z225	Polyester 25 µm	III	■	■	○	■	○	X	X	X
	Polyester 35 µm	III	■	■	○	■	■	○	X	○
	Polyuréthane 55 µm	VI	■	■	○	■	■	■	○	○

■ : Revêtement adapté à l'exposition.

○ : Revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant.

X : Revêtement non recommandé.

(a) : cf. annexe B de la norme NF P 34-301 d'avril 2017.

(b) : A l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultations et accord du producteur.

1.16.2.6.2. Couturage des profils

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité iNovalteo sera couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au § 5.5.2 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 50 cm dans le sens longitudinal des recouvrements.

1.16.2.6.3. Détermination des charges pour la vérification des TAN et leurs fixations

Les charges de calcul prises en compte pour le dimensionnement des TAN iNovalteo sont :

- Les charges de montage
  Les charges de montage utilisées pour la détermination des portées utiles sont celles de la norme NF DTU 43.3 P1-1.

- Les charges permanentes
  - Les charges uniformément réparties dues au complexe d'isolation et au revêtement d'étanchéité ;
  - Les charges appliquées par les ossatures supports des procédés iNova^{PV} Lite PVC-FPO Ohn70 et les modules photovoltaïques ;

  Le poids propre des profils est directement intégré aux vérifications.
- Les charges descendantes d'exploitation :
  - Charge climatique de neige : charge de neige normale déterminée conformément aux prescriptions des Règles Neige N 84 (modificatif de février 2009) ;
  - Charge d'entretien : déterminée selon la norme NF DTU 43.3 et prise en compte pour la vérification sans photovoltaïque dans l'établissement des fiches techniques.
  - Charge descendante accidentelle : déterminée conformément aux prescriptions des Règles Neige N 84 (modificatif de février 2009).

  Le dimensionnement de l'élément porteur du complexe de toiture constitué d'un profil iNovalteo doit comprendre une vérification des portées sous charges descendantes normales et une vérification de la densité de fixations à l'ossature. La vérification sous charges accidentelles est implicite.

  Les vérifications des portées de profil sont à réaliser à l'aide des fiches techniques spécifiques données au § 1.16.2.6.5.2. Pour les cas non prévus par ces dernières (autres charges, travées inégales, chargements non uniformes, etc), une étude doit être réalisée au cas par cas par le service technique de Bacacier, dans le cadre des hypothèses du présent Dossier Technique.

  Les porte-à-faux sont autorisés dans les mêmes limites que celles de la norme NF DTU 43.3 (1/10e de la portée, limité à 0,30 m).

1.16.2.6.4. Vérification de la tenue des TAN et de leurs fixations à la structure porteuse

La vérification à réaliser est la suivante, et tient compte des particularités de transmission des charges propres au procédé iNova^{PV} Lite PVC-FPO Ohn70 :

$$1{,}25 \times L \times (1{,}75 \times D - (p_{PV} + g + p_{perm})) \times e \leq n \times Pk / \gamma m$$

avec

- L (m) : portée d'utilisation du profil iNovalteo,
- D (daN/m²) : dépression calculée due au vent normal selon les règles NV65 modifiées 2009 en rives avec un vent perpendiculaire aux génératrices de toiture équipée de modules photovoltaïques,
- P_{PV} (daN/m²) : charge permanente appliquée par le système d'intégration sur le profil,
- g (daN/m²) : poids propre du profil,
- p_{perm} (daN/m²) : charges permanentes appliquées uniformément sur le profil,
- P_k (daN) : résistance caractéristique à l'arrachement des assemblages, déterminée conformément à la norme NF P 30-314,
- e : écartement des fixations des tôles d'acier nervurées sur appui (m) : un entraxe de nervures s'il y a une fixation par nervure, deux entraxes de nervures s'il y a une fixation toutes les deux nervures.
- ·n pour chaque nervure fixée, n = 1 si fixation unique ; n = 2 si fixation doublée
- γm: coefficient de matériau, dont la valeur varie en fonction de l'épaisseur et de la nature de l'élément porteur:
  - □ $\gamma m = 1{,}20$ dans l'élément porteur acier d'épaisseur > 3 mm,
  - □ $\gamma m = 1{,}35$ dans l'élément porteur acier d'épaisseur ≥ 1,5 mm et ≤ 3 mm, et dans le bois.

Les clous à scellement sont exclus pour la fixation des profils iNovalteo en association avec un procédé photovoltaïque.

1.16.2.6.5. Fiches techniques des profils iNovalteo

Les tableaux de portées donnés dans les Fiches Techniques de cette annexe, donnent des valeurs enveloppe couvrant toutes les dispositions de montage revendiquées.

Les charges nécessaires à l'utilisation des tableaux de portées sont :

- valeur de neige normale issue des Règles N84 (modificatif de février 2009),
- poids cumulés de l'isolation thermique, du pare vapeur éventuel et du revêtement d'étanchéité.

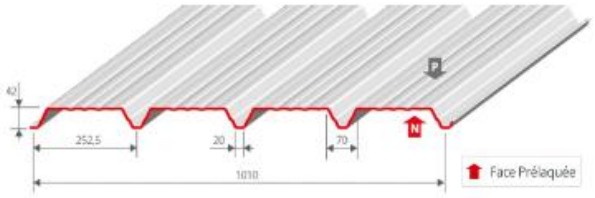
Le poids du procédé photovoltaïque de 15 daN/m² et les charges permanentes dues au poids propre des profils iNovalteo sont prises en compte implicitement dans ces tableaux de portées.

Le dimensionnement des profils iNovalteo doit comprendre les vérifications suivantes :

- vérification des portées sous charge descendante,
- vérification de la tenue à l'arrachement des fixations à l'ossature.

1.16.2.6.5.1. Descriptif des tôles d'acier nervurées

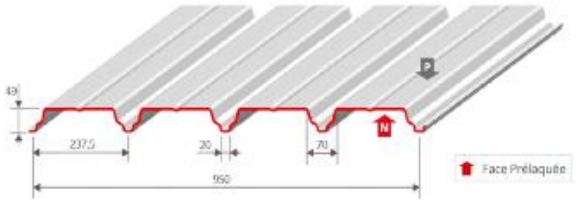
iNovalteo 42.1010



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	1,00
M kg/m²	7,11	9,48

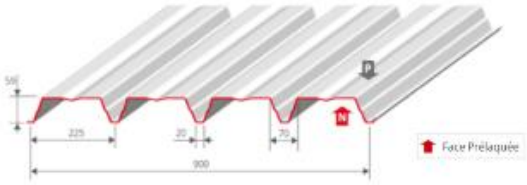
iNovalteo 49.950



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	1,00
M kg/m²	7,56	10,08

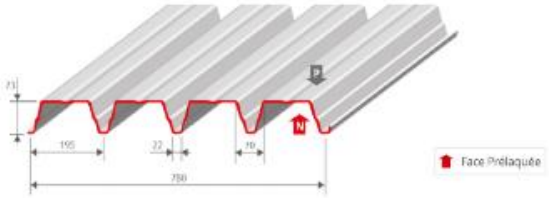
iNovalteo 59.900



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	1,00
M kg/m²	7,98	10,64

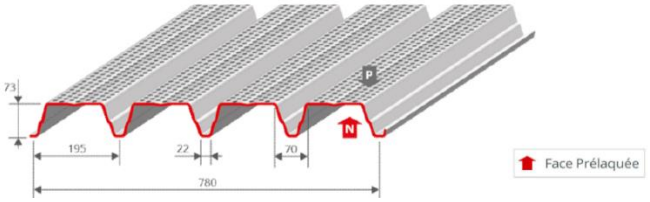
iNovalteo 73.780



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	1,00
M kg/m²	9,21	12,28

iNovalteo 73.780PP



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	1,00
M kg/m²	8,73	11,64

1.16.2.6.5.2. Sommaire des fiches techniques

Le sommaire des fiches techniques en fonction des différentes configurations est donné ci-dessous :

	Orientation rail par rapport aux nervures de la TAN)	**Rail (en cm)**	**Isolant**	**Tableau d'utilisation sous charges descendantes**
iNovalteo 42.1010	Parallèle	40/58	Panotoit Tekfi 2 Rockacier C Nu Rockacier C Nu Energy SmartRoof C(38) SmartRoof C(37) Powerdeck+ Sikatherm® PIR AL Plus RE SmartRoof C + Powerdeck+ SmartRoof C + Sikatherm® PIR AL Plus RE SmartRoof C + Knauf Steelthane	1.16.2.6.5.2.1
	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.6.5.2.2
iNovalteo 49.950	Parallèle	40/58		1.16.2.6.5.2.3
	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.6.5.2.4
iNovalteo 59.900	Parallèle	40/58		1.16.2.6.5.2.5
	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.6.5.2.6
iNovalteo 73.780	Parallèle	40/58		1.16.2.6.5.2.7
	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.6.5.2.8
iNovalteo 73.780PP	Parallèle	40/58	Rockacier C Nu Powerdeck+ Sikatherm® PIR AL Plus RE	1.16.2.6.5.2.9
	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.6.5.2.10

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

1.16.2.6.5.2.1. iNovalteo 42.1010 - Parallèle

BACACIER By Kingspan

EPC Solaire

Fiche technique	INOVALTEO 42.1010 INOVAPV LITE PVC-FPO ET INOVAPV LITE TILT PVC-FPO Pose parallèle aux nervures de la TAN

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges *daN/m²*		Portées d'utilisation *m*					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	Perm.	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*
50	15	2,25	2,45	2,75	3,05	2,70	2,95
		2,25	2,45	2,75	3,05	2,70	2,95
	25	2,20	2,40	2,65	3,00	2,65	2,90
		2,20	2,40	2,65	3,00	2,65	2,90
	35	2,15	2,40	2,60	2,95	2,60	2,85
		2,15	2,40	2,60	2,95	2,60	2,85
	50	2,15	2,35	2,55	2,90	2,55	2,80
		2,15	2,35	2,55	2,90	2,55	2,80
75	15	2,05	2,25	2,35	2,75	2,45	2,70
		2,05	2,25	2,35	2,75	2,45	2,70
	25	2,00	2,20	2,30	2,65	2,40	2,65
		2,00	2,20	2,30	2,65	2,40	2,65
	35	2,00	2,20	2,30	2,60	2,40	2,60
		2,00	2,20	2,30	2,60	2,40	2,60
	50	1,95	2,15	2,25	2,55	2,35	2,55
		1,95	2,15	2,25	2,55	2,35	2,55
100	15	1,90	2,10	2,10	2,45	2,25	2,50
		1,90	2,10	2,10	2,45	2,25	2,50
	25	1,90	2,05	2,10	2,40	2,20	2,45
		1,90	2,05	2,10	2,40	2,20	2,45
	35	1,85	2,05	2,05	2,35	2,20	2,45
		1,85	2,05	2,05	2,35	2,20	2,45
	50	1,85	2,00	2,00	2,30	2,15	2,40
		1,85	2,00	2,00	2,30	2,15	2,40
114,2	15	1,80	2,00	2,00	2,30	2,15	2,40
		1,80	2,00	2,00	2,30	2,10	2,40
	25	1,80	2,00	2,00	2,25	2,10	2,35
		1,80	2,00	2,00	2,25	2,10	2,35
	35	1,80	1,95	1,95	2,25	2,05	2,35
		1,80	1,95	1,95	2,25	2,05	2,35
	50	1,75	1,95	1,90	2,20	2,05	2,35
		1,75	1,95	1,90	2,20	2,00	2,35

Groupe A | Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Couturage tous les 500 mm maximum
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.6.5.2.2. iNovalteo 42.1010 – Perpendiculaire

BACACIER By Kingspan

EPC Solaire

Fiche technique	INOVALTEO 42.1010 INOVAPV LITE PVC-FPO ET INOVAPV LITE TILT PVC-FPO Pose perpendiculaire aux nervures de la TAN

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges *daN/m²*		Portées d'utilisation *m*					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	**Perm.**	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*
50	15	2,35	2,60	2,95	3,25	2,85	3,15
		2,35	2,60	2,95	3,20	2,85	3,10
	25	2,30	2,55	2,90	3,20	2,80	3,05
		2,30	2,55	2,90	3,15	2,75	3,05
	35	2,25	2,50	2,80	3,10	2,75	3,00
		2,25	2,50	2,80	3,10	2,70	3,00
	50	2,20	2,40	2,70	3,00	2,65	2,90
		2,20	2,40	2,65	3,00	2,65	2,90
75	15	2,15	2,35	2,60	2,95	2,60	2,85
		2,15	2,35	2,55	2,95	2,55	2,85
	25	2,10	2,35	2,50	2,90	2,55	2,80
		2,10	2,30	2,50	2,90	2,55	2,80
	35	2,10	2,30	2,45	2,85	2,50	2,75
		2,05	2,25	2,45	2,85	2,50	2,75
	50	2,05	2,25	2,35	2,75	2,45	2,70
		2,00	2,20	2,35	2,75	2,40	2,70
100	15	2,00	2,20	2,30	2,65	2,30	2,65
		1,95	2,15	2,30	2,65	2,30	2,60
	25	1,95	2,15	2,25	2,60	2,25	2,60
		1,95	2,15	2,25	2,60	2,25	2,60
	35	1,95	2,15	2,20	2,55	2,25	2,55
		1,90	2,10	2,20	2,55	2,20	2,55
	50	1,90	2,10	2,15	2,50	2,15	2,50
		1,90	2,10	2,15	2,45	2,10	2,50
114,2	15	1,90	2,10	2,20	2,50	2,15	2,55
		1,90	2,10	2,15	2,50	2,10	2,50
	25	1,90	2,10	2,15	2,45	2,10	2,50
		1,90	2,05	2,10	2,45	2,05	2,45
	35	1,85	2,05	2,10	2,40	2,05	2,45
		1,85	2,05	2,10	2,40	2,05	2,45
	50	1,85	2,05	2,05	2,35	2,00	2,40
		1,85	2,00	2,05	2,35	2,00	2,35

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Couturage tous les 500 mm maximum
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.6.5.2.3. iNovalteo 49.950 - Parallèle

BACACIER By Kingspan

EPC Solaire

Fiche technique	INOVALTEO 49.950 INOVAPV LITE PVC-FPO ET INOVAPV LITE TILT PVC-FPO Pose parallèle aux nervures de la TAN

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges *daN/m²*		Portées d'utilisation *m*					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	**Perm.**	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*
50	15	2,30	2,50	3,10	3,40	2,85	3,15
		2,30	2,50	3,10	3,40	2,85	3,15
	25	2,25	2,50	3,05	3,35	2,80	3,05
		2,25	2,50	3,05	3,35	2,80	3,05
	35	2,25	2,45	3,00	3,30	2,75	3,00
		2,25	2,45	3,00	3,30	2,75	3,00
	50	2,20	2,40	2,95	3,25	2,70	3,00
		2,20	2,40	2,95	3,25	2,70	3,00
75	15	2,10	2,30	2,80	3,10	2,60	2,85
		2,10	2,30	2,80	3,10	2,60	2,85
	25	2,05	2,25	2,80	3,05	2,55	2,80
		2,05	2,25	2,80	3,05	2,55	2,80
	35	2,05	2,25	2,75	3,00	2,50	2,75
		2,05	2,25	2,75	3,00	2,50	2,75
	50	2,00	2,20	2,70	3,00	2,50	2,75
		2,00	2,20	2,70	3,00	2,50	2,75
100	15	1,95	2,15	2,55	2,85	2,40	2,65
		1,95	2,15	2,55	2,85	2,40	2,65
	25	1,90	2,10	2,55	2,85	2,40	2,60
		1,90	2,10	2,55	2,85	2,40	2,60
	35	1,90	2,10	2,50	2,80	2,35	2,60
		1,90	2,10	2,50	2,80	2,35	2,60
	50	1,90	2,05	2,45	2,80	2,35	2,55
		1,90	2,05	2,45	2,80	2,35	2,55
114,2	15	1,85	2,05	2,45	2,75	2,30	2,50
		1,85	2,05	2,45	2,75	2,30	2,50
	25	1,85	2,05	2,40	2,75	2,30	2,50
		1,85	2,05	2,40	2,75	2,30	2,50
	35	1,85	2,00	2,35	2,70	2,25	2,50
		1,85	2,00	2,35	2,70	2,25	2,50
	50	1,80	2,00	2,35	2,70	2,25	2,45
		1,80	2,00	2,35	2,70	2,25	2,45

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Couturage tous les 500 mm maximum
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

1.16.2.6.5.2.4. iNovalteo 49.950 – Perpendiculaire

BACACIER® By Kingspan

EPC Solaire

Fiche technique	INOVALTEO 49.950 INOVAPV LITE PVC-FPO ET INOVAPV LITE TILT PVC-FPO Pose perpendiculaire aux nervures de la TAN

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges *daN/m²*		Portées d'utilisation *m*					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	Perm.	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*
50	15	2,50	2,75	3,35	3,70	3,10	3,40
		2,45	2,70	3,35	3,70	3,10	3,40
	25	2,45	2,65	3,30	3,60	3,05	3,30
		2,40	2,65	3,25	3,60	3,05	3,30
	35	2,40	2,60	3,25	3,55	2,95	3,25
		2,35	2,60	3,20	3,55	2,95	3,25
	50	2,30	2,55	3,15	3,45	2,90	3,15
		2,30	2,55	3,10	3,40	2,90	3,15
75	15	2,25	2,50	3,05	3,35	2,80	3,10
		2,25	2,45	3,05	3,35	2,80	3,10
	25	2,20	2,45	3,00	3,30	2,75	3,05
		2,20	2,40	3,00	3,30	2,75	3,05
	35	2,20	2,40	2,95	3,25	2,75	3,00
		2,15	2,40	2,95	3,25	2,70	3,00
	50	2,15	2,35	2,90	3,20	2,65	2,95
		2,10	2,35	2,90	3,15	2,65	2,90
100	15	2,10	2,30	2,85	3,15	2,60	2,90
		2,05	2,30	2,80	3,10	2,60	2,85
	25	2,05	2,25	2,75	3,10	2,60	2,85
		2,05	2,25	2,75	3,05	2,55	2,85
	35	2,05	2,25	2,70	3,05	2,55	2,80
		2,00	2,20	2,70	3,00	2,55	2,80
	50	2,00	2,20	2,65	3,00	2,50	2,75
		2,00	2,20	2,60	2,95	2,50	2,75
114,2	15	2,00	2,20	2,65	3,00	2,50	2,75
		2,00	2,20	2,60	3,00	2,50	2,75
	25	2,00	2,20	2,60	2,95	2,50	2,75
		1,95	2,15	2,55	2,95	2,45	2,70
	35	1,95	2,15	2,55	2,95	2,45	2,70
		1,95	2,15	2,55	2,90	2,45	2,70
	50	1,95	2,15	2,50	2,90	2,40	2,65
		1,90	2,10	2,45	2,85	2,40	2,65

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Couturage tous les 500 mm maximum
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

1.16.2.6.5.2.5. iNovalteo 59.900 - Parallèle

BACACIER By Kingspan

EPC Solaire

Fiche technique	INOVALTEO 59.900 INOVAPV LITE PVC-FPO ET INOVAPV LITE TILT PVC-FPO Pose parallèle aux nervures de la TAN

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges *daN/m²*		Portées d'utilisation *m*					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	Perm.	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*
50	15	2,75	3,00	3,45	3,85	3,30	3,65
		2,75	3,00	3,45	3,85	3,30	3,65
	25	2,70	2,95	3,35	3,80	3,25	3,60
		2,70	2,95	3,35	3,80	3,25	3,60
	35	2,65	2,90	3,30	3,75	3,20	3,50
		2,65	2,90	3,30	3,75	3,20	3,50
	50	2,60	2,85	3,20	3,70	3,15	3,45
		2,60	2,85	3,15	3,65	3,15	3,45
75	15	2,50	2,70	2,95	3,40	2,95	3,30
		2,50	2,70	2,95	3,40	2,95	3,30
	25	2,45	2,70	2,90	3,35	2,90	3,25
		2,45	2,70	2,90	3,35	2,90	3,25
	35	2,40	2,65	2,85	3,30	2,85	3,20
		2,40	2,65	2,85	3,30	2,85	3,20
	50	2,40	2,60	2,80	3,25	2,80	3,20
		2,35	2,60	2,80	3,20	2,80	3,15
100	15	2,30	2,50	2,65	3,05	2,65	3,05
		2,30	2,50	2,65	3,05	2,65	3,05
	25	2,30	2,50	2,60	3,00	2,60	3,00
		2,30	2,50	2,60	3,00	2,60	3,00
	35	2,25	2,45	2,55	2,95	2,55	2,95
		2,25	2,45	2,55	2,95	2,55	2,95
	50	2,25	2,45	2,55	2,90	2,55	2,90
		2,20	2,45	2,50	2,90	2,50	2,90
114,2	15	2,20	2,40	2,50	2,85	2,50	2,85
		2,20	2,40	2,50	2,85	2,50	2,85
	25	2,20	2,40	2,45	2,80	2,45	2,80
		2,20	2,40	2,45	2,80	2,45	2,80
	35	2,15	2,40	2,40	2,80	2,40	2,80
		2,15	2,40	2,40	2,80	2,40	2,80
	50	2,15	2,35	2,40	2,75	2,40	2,75
		2,15	2,35	2,40	2,75	2,40	2,75

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Couturage tous les 500 mm maximum
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

1.16.2.6.5.2.6. iNovalteo 59.900 – Perpendiculaire

BACACIER By Kingspan

EPC Solaire

Fiche technique	INOVALTEO 59.900 INOVAPV LITE PVC-FPO ET INOVAPV LITE TILT PVC-FPO Pose perpendiculaire aux nervures de la TAN

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges *daN/m²*		Portées d'utilisation *m*					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	Perm.	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*
50	15	2,95	3,25	3,80	4,20	3,60	3,95
		2,95	3,25	3,80	4,20	3,60	3,95
	25	2,90	3,15	3,70	4,10	3,55	3,85
		2,90	3,15	3,70	4,10	3,55	3,85
	35	2,85	3,10	3,60	4,00	3,45	3,80
		2,80	3,10	3,60	4,00	3,45	3,80
	50	2,75	3,00	3,45	3,90	3,35	3,70
		2,75	3,00	3,45	3,90	3,35	3,70
75	15	2,70	2,95	3,30	3,80	3,25	3,60
		2,65	2,95	3,30	3,75	3,25	3,60
	25	2,65	2,90	3,20	3,70	3,20	3,55
		2,65	2,90	3,20	3,70	3,20	3,55
	35	2,60	2,85	3,10	3,65	3,15	3,50
		2,60	2,85	3,05	3,60	3,15	3,45
	50	2,55	2,80	3,00	3,50	3,05	3,40
		2,55	2,80	3,00	3,50	3,05	3,40
100	15	2,50	2,75	2,90	3,40	2,95	3,35
		2,45	2,70	2,90	3,35	2,95	3,35
	25	2,45	2,70	2,85	3,30	2,90	3,30
		2,45	2,70	2,85	3,30	2,85	3,30
	35	2,40	2,65	2,85	3,25	2,85	3,25
		2,40	2,65	2,75	3,25	2,80	3,25
	50	2,40	2,60	2,70	3,20	2,75	3,20
		2,35	2,60	2,70	3,10	2,75	3,20
114,2	15	2,40	2,65	2,70	3,20	2,75	3,20
		2,35	2,60	2,70	3,10	2,75	3,20
	25	2,35	2,60	2,70	3,10	2,75	3,15
		2,35	2,60	2,65	3,05	2,70	3,15
	35	2,35	2,55	2,65	3,05	2,70	3,10
		2,30	2,55	2,60	3,00	2,65	3,10
	50	2,30	2,55	2,60	3,00	2,60	3,05
		2,30	2,50	2,55	2,95	2,60	3,00

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Couturage tous les 500 mm maximum
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

1.16.2.6.5.2.7. iNovalteo 73.780 - Parallèle

BACACIER By Kingspan

EPC Solaire

Fiche technique	INOVALTEO 73.780 INOVAPV LITE PVC-FPO ET INOVAPV LITE TILT PVC-FPO Pose parallèle aux nervures de la TAN

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges *daN/m²*		Portées d'utilisation *m*					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	Perm.	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*
50	15	3,15	3,45	4,10	4,70	3,95	4,35
		3,15	3,45	4,10	4,70	3,95	4,35
	25	3,10	3,40	4,00	4,60	3,90	4,25
		3,10	3,40	4,00	4,60	3,90	4,25
	35	3,05	3,35	3,90	4,50	3,85	4,20
		3,05	3,35	3,90	4,50	3,85	4,20
	50	3,00	3,30	3,85	4,40	3,80	4,15
		3,00	3,30	3,80	4,40	3,75	4,15
75	15	2,85	3,15	3,50	4,05	3,55	3,95
		2,85	3,15	3,50	4,05	3,55	3,95
	25	2,80	3,10	3,45	3,95	3,50	3,90
		2,80	3,10	3,45	3,95	3,50	3,90
	35	2,80	3,05	3,40	3,90	3,45	3,85
		2,80	3,05	3,40	3,90	3,45	3,85
	50	2,75	3,05	3,35	3,85	3,40	3,80
		2,75	3,00	3,35	3,85	3,40	3,80
100	15	2,65	2,90	3,15	3,60	3,20	3,65
		2,65	2,90	3,15	3,60	3,20	3,65
	25	2,60	2,90	3,10	3,55	3,15	3,60
		2,60	2,90	3,10	3,55	3,15	3,60
	35	2,60	2,85	3,05	3,50	3,10	3,55
		2,60	2,85	3,05	3,50	3,10	3,55
	50	2,60	2,85	3,00	3,45	3,05	3,55
		2,55	2,80	3,00	3,45	3,05	3,50
114,2	15	2,50	2,75	2,95	3,40	3,00	3,45
		2,50	2,75	2,95	3,40	3,00	3,45
	25	2,50	2,75	2,90	3,35	2,95	3,40
		2,50	2,75	2,90	3,35	2,95	3,40
	35	2,50	2,75	2,90	3,30	2,95	3,40
		2,50	2,75	2,90	3,30	2,95	3,40
	50	2,50	2,75	2,85	3,30	2,90	3,35
		2,50	2,70	2,85	3,25	2,90	3,30

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Couturage tous les 500 mm maximum
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

1.16.2.6.5.2.8. iNovalteo 73.780 – Perpendiculaire

BACACIER By Kingspan

EPC Solaire

Fiche technique	INOVALTEO 73.780 INOVAPV LITE PVC-FPO ET INOVAPV LITE TILT PVC-FPO Pose perpendiculaire aux nervures de la TAN

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges *daN/m²*		Portées d'utilisation *m*					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	Perm.	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*
50	15	3,55	3,85	4,80	5,35	4,45	4,85
		3,50	3,85	4,75	5,35	4,45	4,85
	25	3,45	3,80	4,65	5,25	4,35	4,75
		3,45	3,75	4,65	5,25	4,35	4,75
	35	3,40	3,70	4,50	5,15	4,25	4,65
		3,40	3,70	4,50	5,15	4,25	4,65
	50	3,30	3,60	4,35	5,00	4,15	4,55
		3,30	3,60	4,35	5,00	4,15	4,55
75	15	3,20	3,50	4,15	4,75	4,05	4,45
		3,20	3,50	4,10	4,70	4,05	4,45
	25	3,15	3,45	4,05	4,65	3,95	4,35
		3,15	3,45	4,05	4,60	3,95	4,35
	35	3,10	3,40	3,95	4,55	3,90	4,30
		3,10	3,40	3,95	4,55	3,90	4,30
	50	3,05	3,35	3,85	4,40	3,85	4,20
		3,05	3,35	3,85	4,40	3,85	4,20
100	15	3,00	3,25	3,70	4,25	3,75	4,15
		3,00	3,25	3,65	4,20	3,75	4,15
	25	2,95	3,25	3,65	4,15	3,70	4,05
		2,95	3,20	3,60	4,15	3,70	4,05
	35	2,90	3,20	3,55	4,10	3,65	4,00
		2,90	3,20	3,55	4,10	3,65	4,00
	50	2,85	3,15	3,50	4,00	3,60	3,95
		2,85	3,15	3,45	4,00	3,60	3,95
114,2	15	2,85	3,15	3,50	4,00	3,60	3,95
		2,85	3,15	3,45	4,00	3,60	3,95
	25	2,85	3,10	3,45	3,95	3,55	3,90
		2,85	3,10	3,40	3,95	3,55	3,90
	35	2,80	3,10	3,40	3,90	3,50	3,90
		2,80	3,10	3,35	3,85	3,50	3,85
	50	2,75	3,05	3,25	3,80	3,40	3,80
		2,75	3,05	3,20	3,80	3,40	3,80

Groupe A | Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Couturage tous les 500 mm maximum
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

1.16.2.6.5.2.9. iNovalteo 73.780PP – Parallèle

BACACIER By Kingspan

EPC Solaire

Fiche technique	INOVALTEO 73.780PP (Perforations en Plage) INOVAPV LITE PVC-FPO ET INOVAPV LITE TILT PVC-FPO Pose parallèle aux nervures de la TAN

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges *daN/m²*		Portées d'utilisation *m*					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	Perm.	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*
50	15	3,05	3,35	3,85	4,40	3,75	4,10
		3,05	3,35	3,85	4,40	3,75	4,10
	25	3,00	3,30	3,80	4,30	3,65	4,05
		3,00	3,30	3,80	4,30	3,65	4,05
	35	2,95	3,25	3,70	4,25	3,60	3,95
		2,95	3,25	3,70	4,25	3,60	3,95
	50	2,90	3,20	3,60	4,15	3,55	3,90
		2,90	3,20	3,60	4,15	3,55	3,90
75	15	2,75	3,05	3,30	3,80	3,40	3,70
		2,75	3,05	3,30	3,80	3,40	3,70
	25	2,75	3,00	3,25	3,75	3,35	3,65
		2,75	3,00	3,25	3,75	3,35	3,65
	35	2,70	2,95	3,20	3,70	3,30	3,65
		2,70	2,95	3,20	3,70	3,30	3,65
	50	2,65	2,90	3,15	3,65	3,25	3,55
		2,65	2,90	3,15	3,65	3,25	3,55
100	15	2,55	2,80	2,95	3,40	3,10	3,45
		2,55	2,80	2,95	3,40	3,10	3,45
	25	2,55	2,80	2,90	3,35	3,05	3,40
		2,55	2,80	2,90	3,35	3,05	3,40
	35	2,50	2,75	2,90	3,30	3,00	3,40
		2,50	2,75	2,90	3,30	3,00	3,40
	50	2,50	2,75	2,85	3,25	2,95	3,35
		2,50	2,75	2,85	3,25	2,95	3,35
114,2	15	2,45	2,65	2,80	3,20	2,90	3,25
		2,45	2,65	2,80	3,20	2,90	3,25
	25	2,40	2,65	2,75	3,20	2,90	3,25
		2,40	2,65	2,75	3,20	2,90	3,25
	35	2,40	2,65	2,75	3,15	2,85	3,25
		2,40	2,65	2,75	3,15	2,85	3,25
	50	2,35	2,65	2,70	3,10	2,80	3,20
		2,35	2,65	2,70	3,10	2,80	3,20

Groupe A Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Couturage tous les 500 mm maximum
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

1.16.2.6.5.2.10. iNovalteo 73.780PP – Perpendiculaire

BACACIER By Kingspan

EPC Solaire

Fiche technique	INOVALTEO 73.780PP (Perforations en Plage) INOVAPV LITE PVC-FPO ET INOVAPV LITE TILT PVC-FPO Pose perpendiculaire aux nervures de la TAN

Tableau de portées (pour travées égales)

Charges *daN/m²*		Portées d'utilisation *m*					
		2 appuis		3 appuis		4 appuis et plus	
Neige N84	Perm.	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*	*0,75*	*1,00*
50	15	3,40	3,75	4,50	4,90	4,20	4,60
		3,40	3,75	4,50	4,90	4,20	4,60
	25	3,35	3,65	4,40	4,80	4,10	4,50
		3,35	3,65	4,40	4,80	4,10	4,50
	35	3,30	3,60	4,30	4,70	4,05	4,40
		3,25	3,60	4,25	4,70	4,05	4,40
	50	3,20	3,50	4,15	4,60	3,90	4,30
		3,20	3,50	4,10	4,60	3,90	4,30
75	15	3,10	3,40	3,90	4,45	3,80	4,20
		3,10	3,40	3,90	4,45	3,80	4,20
	25	3,05	3,35	3,85	4,40	3,75	4,10
		3,05	3,35	3,80	4,40	3,75	4,10
	35	3,00	3,30	3,75	4,30	3,70	4,05
		3,00	3,30	3,75	4,30	3,70	4,05
	50	2,95	3,25	3,65	4,20	3,60	3,95
		2,95	3,25	3,65	4,15	3,60	3,95
100	15	2,90	3,15	3,50	4,00	3,55	3,90
		2,85	3,15	3,50	4,00	3,55	3,85
	25	2,85	3,15	3,45	3,95	3,50	3,85
		2,85	3,10	3,40	3,95	3,50	3,85
	35	2,80	3,10	3,35	3,90	3,45	3,80
		2,80	3,10	3,35	3,85	3,45	3,80
	50	2,75	3,05	3,25	3,80	3,40	3,70
		2,75	3,05	3,25	3,80	3,40	3,70
114,2	15	2,75	3,05	3,25	3,80	3,40	3,75
		2,75	3,05	3,25	3,80	3,40	3,75
	25	2,75	3,00	3,20	3,75	3,35	3,70
		2,75	3,00	3,20	3,70	3,35	3,70
	35	2,70	3,00	3,15	3,70	3,35	3,65
		2,70	3,00	3,15	3,65	3,30	3,65
	50	2,65	2,95	3,10	3,60	3,30	3,60
		2,65	2,95	3,10	3,60	3,25	3,60

Groupe A | Groupe B

Version 07/2023

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Couturage tous les 500 mm maximum
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

1.16.2.6.6. Exemple de dimensionnement d'un profil iNovalteo

Les données de l'exemple traité sont :

- situation du projet :
- région de neige C2,
- altitude inférieure à 200 m,
- zone de vent 1,
- site normal,
- données bâtiment :
- structure porteuse en acier d'épaisseur supérieure à 3 mm,
- pente de versants de 3,1%,
- versants plans,
- dimensions permettant l'application simplifiée des règles V 65,
- hauteur 10 mètres,
- bâtiment fermé,
- procédé photovoltaïque :
- implantation de la centrale photovoltaïque en partie courante de toiture soit au moins à 5 m d'une accumulation de neige
- poids surfacique du procédé 15 daN/m2 (ce poids propre n'est pas à prendre en compte puisqu'il a déjà été intégré dans le calcul des portées des TAN)
- configuration iNovalteo 59.900 parallèle
- Module du groupe A
- système de toiture :
  - profil iNovalteo 59.900 en épaisseur de 0,75 mm,
  - isolant thermique pour un poids surfacique de 8,7 daN/m^2,
  - revêtement d'étanchéité pour un poids surfacique de 2,5 daN/m².

La détermination des charges de calcul s'effectue comme suit :

- charge descendante : neige normale qui vaut 0,8 x 65 + 10 = 62 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 75 daN/m^2, les fiches techniques iNovalteo intègrent directement la vérification de la charge d'entretien pour une pose sans photovoltaïque,
- charges ascendantes applicables aux assemblages des profilés iNovalteo sur la structure porteuse : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 45 daN/m^2 pour la partie courante,
- poids de l'isolation thermique et du revêtement d'étanchéité : 8,7 + 2,5 = 11,2 daN/m² → lecture dans les tableaux d'utilisation avec 15 daN/m²

L'ensemble de la toiture doit être vérifié en usage traditionnel, sans la centrale photovoltaïque, conformément au DTU 43.3. Les fiches techniques du présent Dossier Technique prennent en compte cette vérification.

La détermination des différentes portées maximales s'effectue par lecture dans le tableau de la fiche technique de l'iNovalteo 59.900 :

- sur 2 appuis : 2,50 m,
- sur 3 appuis : 2,95 m
- sur 4 appuis et plus : 2,95 m.

La détermination forfaitaire de la valeur minimale de la résistance à l'arrachement des assemblages des profilés iNovalteo sur la structure porteuse s'effectue comme suit :

$$1{,}25 \times 2{,}95 \times \left(1{,}75 \times 45 - (15 + 7{,}98 + 11{,}2)\right) \text{x } 0{,}225 \leq \frac{1 \times P_k}{1{,}20}$$

Soit une valeur minimale de Pk de 44 daN.

1.16.2.7. Mise en œuvre et dimensionnement des tôles d'acier nervurées JI-iNova – Joris Ide

1.16.2.7.1. Revêtement des profils

Le choix du revêtement des profils doit être conforme au guide de choix présenté aux Tableau 12 et Tableau 13 ci-dessous, et aux préconisations de Joris Ide NV dans les cas où l'usage est soumis à enquête.

Tableau 12 – Guide de choix des aciers revêtus pour les profils JI-iNova 56 et 56PP en fonction de l'ambiance intérieure dans le cas de bâtiments fermés

Le profil 56PP est admis uniquement en faible et moyenne hygrométrie.

			Agressivité			
			Non agressive			Faiblement agressive
Revêtement organique	[µm]	Catégorie selon NF P 34-301	Faible hygrométrie	Moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Forte hygrométrie
Interior (Polyester)	15	II	■	■	X	X
Essential (Polyester)	25	IIIa	■	■	○	X
Durable (PVDF)	35	IIIa	■	■	■	X
Ultra (PUR)	60	IVb	■	■	■	■
HPS 200 Ultra® (Plastisol)	200	Vc	■	■	■	■

■ : Revêtements adaptés

○ : Usage soumis à enquête

X : Revêtements non-adaptés

	Ambiance intérieure			
	Saine			Agressive
Revêtement métallique	Faible hygrométrie	Moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Forte hygrométrie
Z225	■	X	X	X
Z275	■	■	○	X
Magnelis® ZM120	■	■	○	○

■ : Revêtements adaptés

○ : Usage soumis à enquête

X : Revêtements non-adaptés

Note : le revêtement ZM120 est défini dans l'ETPM « Magnelis® »

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Tableau 13 – Guide de choix des aciers revêtus pour les profils JI-iNova 56 et 56PP en fonction de l'atmosphère extérieure dans le cas de bâtiments ouverts et des auvents

Revêtement organique	[µm]	Catégorie selon NF P 34-301	Rurale non-polluée	Urbaine & industrielle		Marine				Spéciale
				Normale	Sévère	20-10km	10-3km	Bord de mer (3-1km)	Mixte	Particulière
Essential (Polyester)	25	III	■	■	X	■	■	X	X	X
Durable (PVDF)	35	IV	■	■	○	■	■	■	○	○
Ultra (PUR)	60	VI	■	■	■	■	■	■	○	○
HPS 200 Ultra® (Plastisol)	200	VI	■	■	■	■	■	■	○	○

■ : Revêtements adaptés

○ : Usage soumis à enquête

X : Revêtements non-adaptés

Revêtement métallique	Rurale non-polluée	Urbaine & industrielle		Marine				Spéciale
		Normale	Sévère	20-10km	10-3km	Bord de mer (3-1km)	Mixte	Particulière
Z275	○	○	X	X	X	X	X	X
Magnelis® ZM120	○	○	X	X	X	X	X	X

■ : Revêtements adaptés

○ : Usage soumis à enquête

X : Revêtements non-adaptés

Note : le revêtement ZM120 est défini dans l'ETPM « Magnelis® »

1.16.2.7.2. Couturage des profils

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité JORIS IDE sera couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au § 5.1.2 du DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 1m dans le sens longitudinal des recouvrements. Dans le cas de coupe longitudinale des tôles, lorsque la nervure doit être reconstituée (porte-à-faux de la plage coupée supérieur à 0,10 m), l'assemblage est assuré par couturage tous les 50 cm (voir § 6.2.3 DTU 43.3 P1-1).

Dans tous les cas, la répartition des coutures entre appuis doit rester équilibrée.

1.16.2.7.3. Détermination des charges pour la vérification des TAN et de leurs fixations

- Charges permanentes :

  Les charges permanentes comprennent l'ensemble des charges dues au complexe d'isolation et du revêtement d'étanchéité (p_{compl}). Le poids propre du profil (g) est directement intégré aux vérifications ;

- Charges descendantes d'exploitation et charge climatique de neige :

  La charge descendante de calcul en situation normale est la charge de neige normale déterminée conformément aux prescriptions des Règles Neige N 84 (modificatif de février 2009) avec un minimum de 50 daN/m², prenant en compte les dispositions simplifiées selon §6,3 pour la vérification sous charge accidentelle ;

- Charges ascendantes pour les profils élément porteur d'étanchéité :

  Les valeurs de dépression normale à prendre en compte pour la vérification des TAN sont celles obtenues à partir des charges de vent déterminées en zones de rives pour un vent parallèle aux génératrices de la toiture. Des valeurs précalculées, obtenues par l'application des règles simplifiées, sont données dans le Tableau 8 ci-dessus.

  Les valeurs de dépression normale à prendre en compte pour la vérification des fixations des profils sur la charpente des TAN sont celles obtenues à partir des charges de vent déterminées pour la vérification des profils complétées par les zones de rives pour un vent perpendiculaire aux génératrices de la toiture. Des valeurs pré-calculées, pour les zones de rive, obtenues par l'application des règles simplifiées, sont données dans le Tableau 9 ci-dessus.

  Dans tous les cas la détermination des charges ascendantes s'effectue en fonction :

  - des caractéristiques géométriques du bâtiment à savoir : son élancement (proportions), la perméabilité à l'air de ses parois (bâtiment ouvert ou fermé), sa hauteur au faîtage ;
  - de la zone de vent (1, 2, 3, ou 4) et du site (normal ou exposé), la notion de site protégé n'est pas prise en compte pour ce procédé.

  On entend par bâtiment d'élancement courant ($\lambda \leq 2,5$), un bâtiment dont les dimensions respectent toutes les conditions suivantes :

  - toiture à un ou deux versants ;
  - $\gamma_0 < 1$ au sens des Règles V 65 avec modificatif n°4 de février 2009 ;
  - h/a < 2,5 avec a = longueur du bâtiment et h = hauteur du bâtiment ;
  - f ≤ h/2, avec f = flèche de la toiture du bâtiment.

  Le dimensionnement de l'élément porteur du complexe de toiture constitué d'un profil Ji-iNova doit comprendre ces 3 vérifications :

  - Vérification des portées sous charges descendantes (normales) prenant en compte les dispositions simplifiées selon §6,3 des Règles N84 modifiées 2009 pour la vérification sous charge accidentelle ;
  - Vérification des portées sous charges ascendantes ;
  - Vérification de la densité de fixations à l'ossature.

  Les vérifications des portées de profil sont à réaliser à l'aide des fiches techniques spécifiques données au § 1.16.2.7.5.2. Pour les cas non prévus par ces dernières (autres charges, chargements non uniformes, travées inégales, etc.), une étude doit être réalisée au cas par cas par le service technique de Joris Ide NV, dans le cadre des hypothèses du présent Dossier Technique.

  Les porte-à-faux sont autorisés dans les mêmes limites que celles de la NF DTU 43.3 (1/10ème de la portée et limité à 0,30 m), avec un couturage de la partie en porte-à-faux à 10 cm environ de l'extrémité du profil.

1.16.2.7.4. Vérification de la tenue de la TAN et de leurs fixations à la charpente

Toutes les nervures des profils JI-iNova sont fixées sur chaque appui avec des fixations conformes à la NF DTU 43.3.

La vérification à réaliser est la suivante :

$$1,25 \times L \times [1,75 \times D - (p_{PV} + g + p_{compl})] \times e \leq n \times P_k / \gamma_m$$

Avec :

- L [m] : portée d'utilisation du profil JI-iNova ;
- D [daN/m²] : dépression calculée due au vent normal selon les règles NV65 modifiées 2009 en rives avec un vent perpendiculaire aux génératrices de toiture équipée de modules photovoltaïques (cf Tableau 8) ;
- P_{PV} [daN/m²] : charge permanente appliquée par le procédé photovoltaïque sur le profil. La valeur retenue pour le poids propre du procédé photovoltaïque est de 15 daN/m² ou de 12 daN/m² pour la vérification des fixations ;
- g [daN/m²] : poids propre du profil ;
- p_{compl} [daN/m²] : charge permanente appliquée uniformément sur le profil (isolant + étanchéité) ;
- e [m] : entraxe des nervures ;
- P_k [daN] : résistance caractéristique à l'arrachement des assemblages, déterminée conformément à la norme NF P 30-314 ;
- n [-] : nombre de fixations par nervure :
  - n = 1 pour le profil JI-iNova 56-225-900, JI-iNova 56-225-900 PP avec une seule fixation par nervure,
- γ_m: coefficient de matériau, dont la valeur varie en fonction de l'épaisseur et de la nature de l'élément porteur:
  - γ_m = 1,20 dans l'élément porteur acier d'épaisseur > 3 mm,
  - γ_m = 1,35 dans l'élément porteur acier d'épaisseur ≥ 1,5 mm et ≤ 3 mm, et dans le bois.

Il n'est pas nécessaire de placer des plaquettes sous les têtes de fixations des TAN à la charpente.

Les clous à scellement sont exclus pour la fixation des profils Ji-iNova en association avec un procédé photovoltaïque.

1.16.2.7.5. Fiches techniques des profils JI-iNova

Les tableaux de portées donnés dans les Fiches Techniques de cette annexe, donnent des valeurs enveloppe couvrant toutes les dispositions de montage revendiquées.

Les charges nécessaires à l'utilisation des tableaux de portées sont :

- charge descendante : valeur de neige normale issue des Règles N84 (modificatif de février 2009) prenant en compte les dispositions simplifiées pour la vérification sous charge accidentelle ;
- charge permanente : poids cumulés de l'isolation thermique, du pare vapeur lorsque nécessaire et du revêtement d'étanchéité.
- charge ascendante : valeur de dépression due à l'effet du vent normal issue des Règles V65 (modificatif de février 2009), l'application de règles simplifiées permet d'obtenir les valeurs pré-calculées du Tableau 8 ;

Les charges permanentes dues au poids propre du profil JI-iNova et au poids propre du procédé photovoltaïque sont prises en compte implicitement dans ces tableaux de portées. La valeur retenue pour le poids propre du procédé photovoltaïque est de 15 daN/m² pour la vérification sous charges descendante et 12 daN/m² pour la vérification sous charge ascendante.

Le dimensionnement du profil Ji-iNova doit comprendre les vérifications suivantes :

- vérification des portées sous charge descendante ;
- vérification des portées sous charge ascendante ;
- vérification de la tenue à l'arrachement des fixations à l'ossature.

1.16.2.7.5.1. Descriptif des tôles d'aciers nervurées

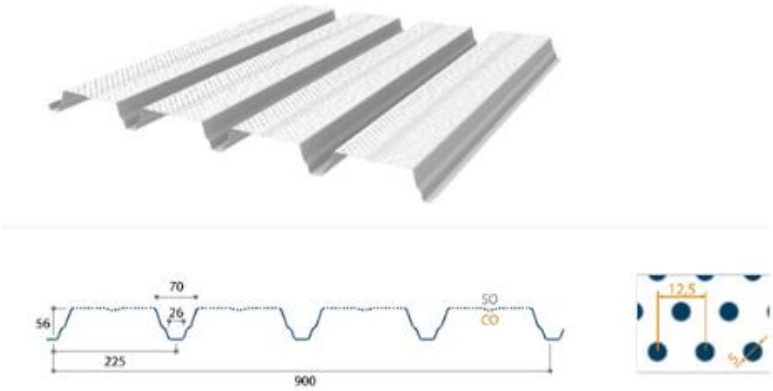
JI-iNova 56-225-900



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1
M kg/m²	7,98	9,36	10,64

JI-iNova 56-225-900 PP



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1
M kg/m²	7,46	8,76	9,95

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

1.16.2.7.5.2. Sommaire des fiches techniques

Le sommaire des fiches techniques en fonction des différentes configurations est donné ci-dessous :

	Configuration*	**Orientation rail par rapport aux nervures de la TAN)**	**Rail (en cm)**	**Isolant**	**Tableau d'utilisation sous charges**
JI-iNova 56-225-900	JI56-PARA	Parallèle	40/58	Rockacier C Nu Powerdeck+ Sikatherm® PIR AL Plus RE	1.16.2.7.5.2.1
	JI56-PERP	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.7.5.2.2
JI-iNova 56-225-900 PP	JI56PP-PARA	Parallèle	40/58		1.16.2.7.5.2.3
	JI56PP-PERP	Perpendiculaire	40/58		1.16.2.7.5.2.4

1.16.2.7.5.2.1. JI56-PARA

Portées d'utilisation (en mètres)

Charges descendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles (cf. exemple de dimensionnement).

Charges en daN/m²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (s) d'exploitation	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges descendantes*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	80	2,60	3,40	3,20	2,80	3,55	3,30	2,85	3,75	3,50
	25	90	2,60	3,35	3,15	2,70	3,50	3,30	2,80	3,70	3,45
	35	100	2,55	3,30	3,10	2,65	3,45	3,25	2,80	3,60	3,40
	46	111	2,50	3,20	3,05	2,60	3,40	3,20	2,75	3,50	3,35
75	15	105	2,35	2,95	2,90	2,50	3,10	3,05	2,60	3,20	3,15
	25	115	2,35	2,90	2,85	2,40	3,00	3,00	2,55	3,10	3,15
	35	125	2,30	2,85	2,80	2,45	2,95	3,00	2,50	3,10	3,10
	46	136	2,30	2,80	2,80	2,35	2,90	2,90	2,50	3,05	3,05
100	15	130	2,15	2,60	2,65	2,25	2,70	2,75	2,40	2,80	2,85
	25	140	2,15	2,55	2,65	2,25	2,70	2,75	2,35	2,85	2,85
	35	150	2,15	2,45	2,60	2,25	2,55	2,75	2,35	2,65	2,85
	46	161	2,10	2,40	2,60	2,20	2,55	2,70	2,30	2,60	2,85
125	15	155	2,00	2,25	2,45	2,10	2,35	2,55	2,15	2,45	2,65
	25	165	1,95	2,25	2,45	2,10	2,40	2,55	2,15	2,50	2,65
	35	175	1,85	2,20	2,45	1,95	2,35	2,55	2,05	2,45	2,65
	46	186	1,85	2,20	2,15	1,95	2,35	2,25	2,00	2,45	2,35

* Charge permanente panneaux PV + rails = 15 daN/m²

Charges ascendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. La vérification des fixations doit être faite également.

Charges en daN/m²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (d) de dépression	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	23	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	25	13	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	35	3	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	46	-	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
75	15	48	2,65	3,20	3,25	2,80	3,40	3,45	2,90	3,55	3,55
	25	38	2,65	3,30	3,25	2,80	3,45	3,45	2,90	3,60	3,55
	35	28	2,65	3,35	3,25	2,80	3,50	3,45	2,90	3,65	3,55
	46	17	2,65	3,40	3,25	2,80	3,55	3,45	2,90	3,75	3,55
100	15	73	2,30	2,75	2,75	2,40	2,90	2,90	2,50	3,00	3,05
	25	63	2,30	2,80	2,80	2,40	2,95	2,95	2,55	3,05	3,05
	35	53	2,35	2,80	2,85	2,45	2,95	3,00	2,55	3,10	3,10
	46	42	2,35	2,85	2,85	2,45	3,00	3,00	2,60	3,15	3,15

* Charge permanente panneaux PV + rails = 12 daN/m²

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Largeur minimale d'appui 60 mm
* Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures de la TAN
* Rails iNova^{PV} Lite de 40 cm ou 58 cm
* Isolant conforme au Tableau 5
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B

1.16.2.7.5.2.2. JI56-PERP

Portées d'utilisation (en mètres)

Charges descendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles (cf. exemple de dimensionnement).

Charges en daN/m²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (s) d'exploitation	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges descendantes*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	80	2,55	3,35	3,15	2,75	3,55	3,25	2,80	3,70	3,45
	25	90	2,55	3,30	3,10	2,85	3,50	3,25	2,80	3,65	3,40
	35	100	2,50	3,25	3,05	2,80	3,40	3,25	2,75	3,55	3,35
	46	111	2,45	3,15	3,00	2,80	3,35	3,20	2,70	3,45	3,30
75	15	105	2,35	2,90	2,85	2,45	3,05	3,00	2,55	3,20	3,15
	25	115	2,30	2,85	2,85	2,40	3,00	3,00	2,50	3,10	3,10
	35	125	2,30	2,80	2,80	2,40	2,95	2,95	2,50	3,05	3,10
	46	136	2,25	2,75	2,75	2,35	2,90	2,90	2,45	3,00	3,00
100	15	130	2,15	2,60	2,65	2,25	2,70	2,75	2,40	2,80	2,85
	25	140	2,15	2,55	2,60	2,25	2,70	2,75	2,35	2,80	2,85
	35	150	2,10	2,55	2,60	2,25	2,65	2,70	2,30	2,75	2,85
	46	161	2,10	2,50	2,55	2,20	2,65	2,70	2,30	2,70	2,80
125	15	155	2,00	2,35	2,40	2,10	2,45	2,50	2,15	2,60	2,65
	25	165	1,95	2,35	2,40	2,05	2,50	2,50	2,15	2,60	2,60
	35	175	1,95	2,30	2,35	2,05	2,45	2,50	2,15	2,55	2,55
	46	186	1,90	2,30	2,35	2,05	2,45	2,45	2,10	2,55	2,55

* Charge permanente panneaux PV + rails = 15 daN/m²

Charges ascendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. La vérification des fixations doit être faite également.

Charges en daN/m²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (d) de dépression	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	23	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	25	13	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	35	3	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
	46	-	3,00	3,95	3,70	3,20	4,15	3,90	3,35	4,35	4,05
75	15	48	2,65	3,20	3,25	2,80	3,40	3,45	2,90	3,55	3,55
	25	38	2,65	3,30	3,25	2,90	3,45	3,45	2,90	3,60	3,55
	35	28	2,65	3,35	3,25	2,90	3,50	3,45	2,90	3,65	3,55
	46	17	2,65	3,40	3,25	2,80	3,55	3,45	2,90	3,75	3,55
100	15	73	2,30	2,75	2,75	2,40	2,90	2,90	2,50	3,00	3,05
	25	63	2,30	2,80	2,80	2,40	2,95	2,95	2,55	3,05	3,05
	35	53	2,35	2,80	2,85	2,45	2,95	3,00	2,55	3,10	3,10
	46	42	2,35	2,85	2,85	2,45	3,00	3,00	2,60	3,15	3,15

* Charge permanente panneaux PV + rails = 12 daN/m²

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Largeur minimale d'appui 60 mm
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures de la TAN
* Rails iNova^{PV} Lite de 40 cm ou 58 cm
* Isolant conforme au Tableau 5
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B

1.16.2.7.5.2.3. JI56PP-PARA

Portées d'utilisation (en mètres)

Charges descendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles (cf. exemple de dimensionnement).

Charges en daN/m²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (s) d'exploitation	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges descendantes*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	80	2,45	3,20	3,00	2,60	3,35	3,20	2,75	3,50	3,25
	25	90	2,45	3,15	2,95	2,55	3,25	3,10	2,65	3,40	3,20
	35	100	2,40	3,10	2,90	2,50	3,30	3,05	2,60	3,40	3,20
	46	111	2,35	3,05	2,85	2,50	3,20	3,05	2,60	3,30	3,15
75	15	105	2,25	2,85	2,70	2,35	3,00	2,85	2,45	3,10	2,95
	25	115	2,20	2,80	2,70	2,35	2,95	2,80	2,45	3,10	2,95
	35	125	2,20	2,75	2,65	2,30	2,85	2,80	2,40	3,00	2,95
	46	136	2,15	2,70	2,65	2,25	2,85	2,75	2,35	2,95	2,85
100	15	130	2,05	2,50	2,50	2,15	2,65	2,70	2,25	2,75	2,75
	25	140	2,05	2,50	2,50	2,20	2,65	2,65	2,25	2,75	2,75
	35	150	2,05	2,45	2,50	2,15	2,60	2,60	2,25	2,75	2,70
	46	161	2,00	2,45	2,45	2,15	2,60	2,55	2,20	2,70	2,65
125	15	155	1,75	2,20	2,10	1,85	2,35	2,20	1,90	2,50	2,30
	25	165	1,75	2,20	2,10	1,80	2,40	2,20	1,90	2,50	2,25
	35	175	1,75	2,15	2,05	1,80	2,35	2,20	1,90	2,50	2,25
	46	186	1,70	2,15	2,05	1,85	2,35	2,15	1,85	2,45	2,25

* Charge permanente panneaux PV + rails = 15 daN/m²

Charges ascendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. La vérification des fixations doit être faite également

Charges en daN/m²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (d) de dépression	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	23	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	25	13	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	35	3	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	46	-	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
75	15	48	2,50	2,95	3,00	2,70	3,15	3,15	2,90	3,30	3,30
	25	38	2,50	3,00	3,05	2,70	3,15	3,20	2,80	3,35	3,30
	35	28	2,50	3,05	3,05	2,70	3,20	3,25	2,80	3,40	3,35
	46	17	2,50	3,10	3,05	2,70	3,25	3,25	2,80	3,45	3,35
100	15	73	2,15	2,55	2,55	2,30	2,70	2,70	2,35	2,80	2,85
	25	63	2,20	2,55	2,60	2,30	2,70	2,75	2,40	2,85	2,85
	35	53	2,20	2,60	2,60	2,35	2,75	2,75	2,40	2,85	2,90
	46	42	2,25	2,65	2,65	2,35	2,80	2,80	2,45	2,90	2,90

* Charge permanente panneaux PV + rails = 12 daN/m²

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Largeur minimale d'appui 60 mm
* Rails iNova^{PV} Lite parallèles aux nervures de la TAN
* Rails iNova^{PV} Lite de 40 cm ou 58 cm
* Isolant conforme au Tableau 5
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B

1.16.2.7.5.2.4. JI56PP-PERP

Portées d'utilisation (en mètres)

Charges descendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles (cf. exemple de dimensionnement).

Charges en daN/m²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (s) d'exploitation	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges descendantes*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	80	2,45	3,15	3,00	2,60	3,35	3,15	2,70	3,45	3,25
	25	90	2,40	3,10	2,95	2,55	3,25	3,10	2,65	3,35	3,20
	35	100	2,40	3,05	2,90	2,50	3,20	3,05	2,60	3,35	3,15
	46	111	2,35	2,95	2,85	2,50	3,10	3,05	2,60	3,25	3,15
75	15	105	2,25	2,70	2,70	2,35	2,90	2,85	2,45	3,00	2,90
	25	115	2,20	2,70	2,70	2,35	2,85	2,80	2,40	2,95	2,95
	35	125	2,20	2,65	2,65	2,30	2,75	2,80	2,40	2,90	2,90
	46	136	2,15	2,60	2,60	2,25	2,70	2,75	2,35	2,85	2,85
100	15	130	2,05	2,40	2,45	2,15	2,55	2,65	2,20	2,65	2,70
	25	140	2,05	2,40	2,45	2,20	2,55	2,55	2,25	2,60	2,70
	35	150	2,05	2,35	2,40	2,15	2,50	2,55	2,25	2,65	2,60
	46	161	2,00	2,35	2,40	2,15	2,50	2,45	2,25	2,55	2,60
125	15	155	1,85	2,20	2,25	1,95	2,35	2,35	2,00	2,45	2,50
	25	165	1,85	2,20	2,20	1,90	2,35	2,35	2,00	2,50	2,40
	35	175	1,80	2,15	2,20	1,90	2,30	2,30	2,00	2,45	2,40
	46	186	1,80	2,15	2,20	1,90	2,35	2,30	1,95	2,45	2,40

* Charge permanente panneaux PV + rails = 15 daN/m²

Charges ascendantes

Instructions sur l'utilisation du tableau de portée selon ATEx. La vérification des fixations doit être faite également.

Charges en daN/m²			0,75 mm			0,88 mm			1,00 mm		
Charges (d) de dépression	Charges (p) isolant + étanchéité	Total des charges*	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi	Simple	Double	Multi
50	15	23	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	25	13	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	35	3	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
	46	-	2,90	3,75	3,50	3,05	3,90	3,70	3,20	4,10	3,85
75	15	48	2,50	2,95	3,00	2,70	3,15	3,15	2,80	3,30	3,30
	25	38	2,50	3,00	3,05	2,70	3,15	3,20	2,80	3,35	3,30
	35	28	2,50	3,05	3,05	2,70	3,20	3,25	2,80	3,40	3,35
	46	17	2,50	3,10	3,05	2,70	3,25	3,25	2,80	3,45	3,35
100	15	73	2,15	2,55	2,55	2,30	2,70	2,70	2,35	2,80	2,85
	25	63	2,20	2,55	2,60	2,30	2,70	2,75	2,40	2,85	2,85
	35	53	2,20	2,60	2,60	2,35	2,75	2,75	2,40	2,85	2,90
	46	42	2,25	2,65	2,65	2,35	2,80	2,80	2,45	2,90	2,90

* Charge permanente pannes ux PV + rails = 12 daN/m²

Particularités de mise en œuvre :
* Fixations toutes nervures
* Largeur minimale d'appui 60 mm
* Rails iNova^{PV} Lite perpendiculaires aux nervures de la TAN
* Rails iNova^{PV} Lite de 40 cm ou 58 cm
* Isolant conforme au Tableau 5
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B

1.16.2.7.6. Exemple de dimensionnement d'un profil JI-iNova

• situation du projet :
- région de neige C2,
- altitude inférieure à 200 m,
- zone de vent 1,
- site normal,
• données bâtiment :
- structure porteuse en acier d'épaisseur supérieure à 3 mm,
- pente de versants de 3,1%,
- versants plans,
- dimensions permettant l'application simplifiée des règles V 65,
- hauteur 10 mètres,
- bâtiment fermé,
• procédé photovoltaïque :
- implantation de la centrale photovoltaïque en partie courante de toiture hors des accumulations de neige,
- poids surfacique du procédé compris entre 12 daN/m² et 15 daN/m² (ce poids propre n'est pas à prendre en compte puisqu'il a déjà été intégré dans le calcul des portées des TAN)
- configuration JI56-PARA
- module du groupe A

• système de toiture :
- profil JI-iNova 56-225-900 en épaisseur de 0,75 mm,
- isolant thermique pour un poids surfacique de 8,7 daN/m²,
- revêtement d'étanchéité pour un poids surfacique de 2,5 daN/m².

La détermination des charges de calcul s'effectue comme suit :
• charge descendante : neige normale qui vaut 0,8 x 65 = 52 daN/m², pour une vérification implicite de la charge de neige accidentelle dans cette zone : charge accidentelle = 85 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 100 daN/m²,
• charge ascendante applicable au profil : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 47 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 50 daN/m²,
• charges ascendantes applicables aux assemblages des profilés Nervo-iNova 57 sur la structure porteuse : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 45 daN/m² pour la partie courante,
• poids de l'isolation thermique et du revêtement d'étanchéité : 8,7 + 2,5 = 11,2 daN/m² → lecture dans les tableaux d'utilisation avec 15 daN/m².

La détermination des différentes portées maximales d'utilisation s'effectue comme suit :
• sous l'effet de la charge descendante :
- sur 2 appuis : 2,15 m,
- sur 3 appuis : 2,60 m,
- sur 4 appuis et plus : 2,65 m,
• sous l'effet de la charge ascendante :
- sur 2 appuis : 3,00 m,
- sur 3 appuis : 3,95 m,
- sur 4 appuis et plus : 3,70 m,

La détermination de la portée maximale d'utilisation définitive s'effectue en retenant le minimum admissible pour chaque cas de pose :
• sur 2 appuis : minimum (2,15 m ; 3,00 m) = 2,15 m,
• sur 3 appuis : minimum (2,60 m ; 3,95 m) = 2,60 m,
• sur 4 appuis et plus : minimum (2,65 m ;3,70 m) = 2,65 m.

La détermination forfaitaire de la valeur minimale de la résistance à l'arrachement des assemblages des profilés JI-iNova en partie courante sur la structure porteuse s'effectue comme suit :

$$1{,}25 \times 2{,}65 \times \left(1{,}75 \times 45 - (12 + 7{,}98 + 11{,}2)\right) \times 0{,}225 \leq \frac{1 \times P_k}{1{,}20}$$

Soit une valeur minimale de Pk de 42 daN.

1.16.2.8. Mise en œuvre et dimensionnement des tôles d'acier nervurées Nervo-iNova – Monopanel

1.16.2.8.1. Revêtement du profil

Le choix du revêtement du profil doit être conforme aux Tableau 14 et Tableau 15, aux spécificités du chantier et aux préconisations de Monopanel SAS dans les cas où l'avis du fabricant est sollicité.

Tableau 14 : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57

Revêtement métallique	**Ambiance intérieure**			
	Ambiance non agressive			**Ambiance faiblement agressive**
	Hygrométrie faible	**Hygrométrie moyenne**	**Hygrométrie forte**	**Faible à forte hygrométrie**
Z180 - Z200 - Z225	■	○	×	×
Z275	■	■	○	○
Z350	■	■	○	○

■ : revêtement adapté à l'exposition
○ : revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant
× : revêtement non adapté

Le profil perforé Nervo-iNova 48AC n'est pas admis en forte hygrométrie.

Systèmes de revêtements			**Ambiance intérieure**			
			Ambiance non agressive			**Ambiance faiblement agressive**
Acier galvanisé de base	**Revêtement organique**	**Catégories atteintes**	**Hygrométrie faible**	**Hygrométrie moyenne**	**Hygrométrie forte**	**Faible à forte hygrométrie**
Z100	Polyester 15 µm	I	■	○	×	×
Z225	Polyester 15 µm	II	■	■	×	×
	Polyester 25 µm	IIIa	■	■	■	×
	Polyester 35 µm	IIIa	■	■	■	×
	Polyester 50 µm	IVb	■	■	■	○
	Polyester 55 µm	IVb	■	■	■	○
ZA 255	Colorcoat® Prisma	VI	■	■	■	■
	Colorcoat® HPS 200 Ultra	VI	■	■	■	■

■ : revêtement adapté à l'exposition
○ : revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant
× : revêtement non adapté
- : non applicable

Le profil perforé Nervo-iNova 48AC n'est pas admis en forte hygrométrie.

Tableau 15 : Guides de choix des aciers revêtus pour les profils Nervo-iNova 42, Nervo-iNova 48AC et Nervo-iNova 57 en fonction de l'atmosphère extérieure (bâtiments ouverts et auvents)

Revêtement métallique	Atmosphères extérieures (1)							
	Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Spéciale
		Normale	Sévère	20 km à 10 km	10 km à 3 km	<3 km (bord de mer(2))	Mixte	Particulière
Z180 - Z200 - Z225	×	×	×	×	×	×	×	×
Z275	○	○	×	×	×	×	×	×
Z350	■	○	×	○	×	×	×	×

■ : revêtement adapté à l'exposition
○ : revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant
× : revêtement non adapté
(1) : cf. annexe B de la norme NF P 34-310.
(2) : À l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultations et accord du producteur.

Systèmes de revêtements			Atmosphères extérieures (1)							
			Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Spéciale
Acier galvanisé de base	Revêtement organique	Catégories atteintes		Normale	Sévère	20 km à 10 km	10 km à 3 km	<3 km (bord de mer (2))	Mixte	Particulière
Z225	Polyester 25 µm	III	■	■	○	■	○	×	×	×
	Polyester 35 µm	IV	■	■	○	■	■	×	○	○
	Polyester 50 µm	IV	■	■	○	■	■	■	○	○
	Polyester 55 µm	IV	■	■	○	■	■	■	○	○
ZA 255	Colorcoat® Prisma	VI	■	■	■	■	■	■	○	○
	Colorcoat® HPS 200 Ultra	VI	■	■	■	■	■	■	○	○

■ : revêtement adapté à l'exposition

○ : revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et en accord avec le fabricant

× : revêtement non adapté

- : non applicable

(1) : cf. annexe B de la norme NF P 34-301.

(2) : À l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultations et accord du producteur.

1.16.2.8.2. Couturage des profils

Chaque profilé élément porteur d'étanchéité Nervo-iNova sera couturé avec les profilés voisins au niveau des emboîtements longitudinaux avec des fixations conformes au § 5.1.2 du DTU 43.3 P1-2 et avec un entraxe maximum entre fixation de 75 cm dans le sens longitudinal des recouvrements. Dans le cas de coupe longitudinale des tôles, lorsque la nervure doit être reconstituée (porte-à-faux de la plage coupée supérieur à 0,10 m), l'assemblage est assuré par couturage tous les 50 cm (voir DTU 43.3 P1-1). Dans tous les cas, la répartition des coutures entre appuis doit rester équilibrée.

1.16.2.8.3. Détermination des charges pour la vérification des TAN et de leurs fixations

Les tableaux de portée donnés dans les fiches techniques donnent des valeurs enveloppes couvrant toutes les dispositions de montage revendiquées.

Les charges nécessaires à l'utilisation des tableaux de portées sont :

- charge descendante : valeur de neige normale s issue des Règles N84 (modificatif de février 2009) prenant en compte les dispositions simplifiées pour la vérification sous charge accidentelle ;
- charge ascendante : valeur de dépression due à l'effet du vent normal issue des Règles NV65 (modificatif de février 2009), l'application de règles simplifiées permet d'obtenir les valeurs précalculées du Tableau 8 ;
- poids propres cumulés de l'isolation thermique, du pare-vapeur éventuel, du revêtement d'étanchéité.

Ces tableaux de portées prennent en compte implicitement :

- la vérification des profils Nervo-iNova en phases de pose et de montage conformément au NF DTU 43.3
- la vérification des profils Nervo-iNova en phase d'exploitation sous charges uniformément réparties conformément au NF DTU 43.3 , avec une charge d'exploitation descendante égale à la charge la plus élevée entre la charge de neige normale issue des Règles N84 et la charge d'entretien de 100 daN/m², et une charge permanente égale aux poids propres cumulés de l'isolation thermique, du pare-vapeur éventuel et du revêtement d'étanchéité

- les charges permanentes dues au poids propre des profils Nervo-iNova

Les valeurs du poids propre du procédé photovoltaïque pour l'obtention des portées maximales d'utilisation sont :

- 15 daN/m² pour les vérifications sous les charges descendantes,
- 12 daN/m² pour les vérifications sous les charges ascendantes.

Le dimensionnement doit comprendre les vérifications suivantes :

- vérification des portées des profils Nervo-iNova sous charges descendantes ;
- vérification des portées des profils Nervo-iNova sous charges ascendantes ;
- vérification de la tenue à l'arrachement des fixations à l'ossature.

Les vérifications des portées des TAN sont à réaliser à l'aide des fiches techniques spécifiques. Pour les cas non prévus par cette dernière (autres charges, travées inégales, chargements non uniformes, etc.), une étude doit être réalisée au cas par cas par le service technique de MONOPANEL SAS, dans le cadre des hypothèses du présent Dossier Technique.

Les porte-à-faux sont autorisés dans les mêmes limites que celles du DTU 43.3 (1/10e de la portée, limité à 0,30 m), avec un couturage de la partie en porte-à-faux à 10 cm environ de l'extrémité du profil.

La largeur d'appui minimale des TAN Nervo-iNova est de 60 mm.

1.16.2.8.4. Vérification de la tenue des TAN et de leurs fixations à la charpente

Toutes les nervures des TAN Nervo-iNova sont fixées sur chaque appui avec des fixations conformes.

La vérification à réaliser est la suivante, et tient compte des particularités de transmission des charges propres aux procédés iNova^{PV} Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70 :

$$1{,}25 \times L \times [1{,}75 \times D - (p_{PV} + g + p_{perm})] \times e \leq n \times Pk / \gamma m$$

Avec :

- L [m] : portée d'utilisation du profil Nervo-iNova ;
- D [daN/m²] : dépression calculée due au vent normal selon les règles NV65 modifiées 2009 en rives avec un vent perpendiculaire aux génératrices de toiture équipée de modules photovoltaïques (voir Tableau 8 : *Valeur de dépression en daN/m² à prendre en compte en vent normal pour la vérification des fixations des profilés sur la charpente (selon les règles V65 modifiées 2009*) ;
- p_{PV} [daN/m²] : charge permanente appliquée par les ossatures supports sur le profil ;
- g [daN/m²] : poids propre du profil ;
- p_{perm} [daN/m²] : charge permanente appliquée uniformément sur le profil ;
- e [m] : entraxe des nervures ;
- n : nombre de fixations par nervure ;
- Pk [daN] : résistance caractéristique à l'arrachement des assemblages, déterminée conformément à la norme NF P 30-314 ;
- γm : coefficient de matériau, dont la valeur varie en fonction de l'épaisseur et la nature de l'élément porteur :
  - γm = 1,20 dans l'élément porteur acier d'épaisseur > 3 mm ;
  - γm = 1,35 dans l'élément porteur acier d'épaisseur ≥ 1,5 mm et ≤ 3 mm, et dans le bois.

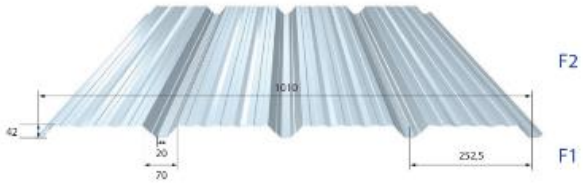
Les clous à scellement sont exclus pour la fixation des profils Nervo-iNova en association avec un procédé photovoltaïque.

1.16.2.8.5. Fiches techniques des tôles d'acier nervurées

Les tableaux de portées donnés dans les Fiches Techniques de cette annexe donnent des valeurs enveloppes couvrant toutes les dispositions de montage revendiquées.

1.16.2.8.5.1. Descriptif des tôles d'acier nervurées

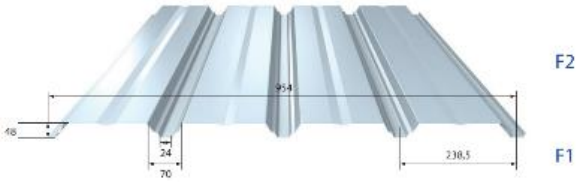
Nervo-iNova 42



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	7,11	8,34	9,48	11,85

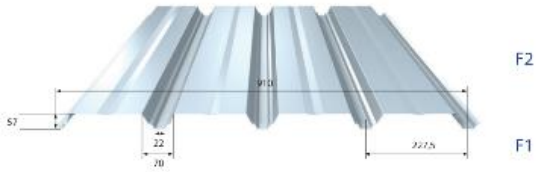
Nervo-iNova 48AC



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	6,96	8,16	9,27	11,59

Nervo-iNova 57



MASSE SURFACIQUE

Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1	1,25
M kg/m²	7,89	9,26	10,52	13,15

1.16.2.8.5.2. Sommaire des fiches techniques

Le sommaire des fiches techniques en fonction des différentes configurations est donné ci-dessous :

	Configuration*	**Type de pose**	**Orientation rail par rapport aux nervures de la TAN)**	**Rail (en cm)**	**Isolant**	**Tableau d'utilisation sous charges**
Nervo-iNova 42	N-i42-PARA-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Parallèle	40	Rockacier C Nu Powerdeck+ Sikatherm® PIR AL Plus RE	1.16.2.8.5.2.1
Nervo-iNova 48AC	N-i48AC-PARA-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Parallèle	40		1.16.2.8.5.2.2
Nervo-iNova 57	N-i57-PARA-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Parallèle	40		1.16.2.8.5.2.3
Nervo-iNova 42	N-i42-PERP-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Perpendiculaire	40		1.16.2.8.5.2.4
Nervo-iNova 48AC	N-i48AC-PERP-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Perpendiculaire	40		1.16.2.8.5.2.5
Nervo-iNova 57	N-i57-PERP-GC-40	A plat ou incline mono ou bi-orientation	Perpendiculaire	40		1.16.2.8.5.2.6

1.16.2.8.5.2.1. N-i42-PARA-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i42-PARA-GC-40

BUILDING ENVELOPE | EPC Solaire

TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	1,85	1,95	2,05	2,15	2,30	2,45	2,55	2,70	2,35	2,45	2,55	2,70
	25	1,80	1,90	1,95	2,10	2,25	2,40	2,45	2,65	2,25	2,35	2,45	2,65
	35	1,75	1,85	1,90	2,05	2,20	2,30	2,40	2,60	2,20	2,30	2,40	2,55
	46	1,70	1,75	1,85	1,95	2,15	2,25	2,35	2,50	2,10	2,20	2,30	2,45
75	15	1,75	1,80	1,90	2,00	2,00	2,10	2,20	2,35	2,15	2,25	2,35	2,55
	25	1,70	1,75	1,85	1,95	1,95	2,05	2,15	2,30	2,10	2,20	2,30	2,45
	35	1,65	1,70	1,80	1,90	1,95	2,05	2,10	2,25	2,05	2,15	2,25	2,40
	46	1,60	1,65	1,75	1,85	1,90	2,00	2,05	2,20	2,00	2,10	2,20	2,35
100	15	1,60	1,70	1,75	1,90	1,80	1,90	1,95	2,10	1,90	2,00	2,05	2,20
	25	1,60	1,65	1,75	1,85	1,75	1,85	1,95	2,05	1,80	1,90	2,00	2,15
	35	1,55	1,65	1,70	1,85	1,75	1,85	1,90	2,05	1,75	1,85	1,95	2,05
	46	1,55	1,60	1,70	1,80	1,70	1,80	1,85	2,00	1,70	1,80	1,85	2,00
125	15	1,40	1,55	1,60	1,75	1,60	1,70	1,80	1,90	1,65	1,75	1,85	1,95
	25	1,40	1,55	1,60	1,70	1,60	1,70	1,75	1,90	1,65	1,75	1,80	1,95
	35	1,40	1,50	1,60	1,70	1,55	1,65	1,75	1,85	1,65	1,75	1,80	1,95
	46	1,40	1,50	1,55	1,70	1,50	1,65	1,75	1,85	1,65	1,70	1,80	1,90

Charges ascendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,45	2,55	2,70	2,90	3,65	3,85	4,05	4,35	3,45	3,65	3,80	4,10
	25	2,45	2,55	2,70	2,90	3,65	3,85	4,05	4,35	3,45	3,65	3,80	4,10
	35	2,45	2,55	2,70	2,90	3,65	3,85	4,05	4,35	3,45	3,65	3,80	4,10
	46	2,45	2,55	2,70	2,90	3,65	3,85	4,05	4,35	3,45	3,65	3,80	4,10
75	15	2,15	2,25	2,35	2,55	2,95	3,15	3,25	3,50	3,00	3,15	3,25	3,50
	25	2,15	2,25	2,35	2,55	2,95	3,15	3,25	3,50	3,00	3,15	3,25	3,50
	35	2,15	2,25	2,35	2,55	2,95	3,15	3,25	3,50	3,00	3,15	3,25	3,50
	46	2,15	2,25	2,35	2,55	2,95	3,15	3,25	3,50	3,00	3,15	3,25	3,50
100	15	1,90	2,00	2,10	2,20	2,55	2,70	2,85	3,05	2,50	2,60	2,70	2,95
	25	1,90	2,00	2,10	2,20	2,55	2,70	2,85	3,05	2,50	2,60	2,70	2,95
	35	1,90	2,00	2,10	2,20	2,55	2,70	2,85	3,05	2,50	2,60	2,70	2,95
	46	1,90	2,00	2,10	2,20	2,55	2,70	2,85	3,05	2,50	2,60	2,70	2,95

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5
*Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles
*Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²
*Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.5.2.2. N-i48AC-PARA-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i48AC-PARA-GC-40

BUILDING ENVELOPE | EPC Solaire

TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,05	2,15	2,20	2,35	2,55	2,65	2,75	2,95	2,55	2,70	2,80	3,00
	25	1,95	2,05	2,15	2,30	2,45	2,60	2,70	2,90	2,50	2,60	2,70	2,90
	35	1,90	2,00	2,05	2,20	2,40	2,55	2,65	2,85	2,40	2,50	2,65	2,80
	46	1,85	1,90	2,00	2,15	2,35	2,50	2,60	2,75	2,30	2,45	2,55	2,70
75	15	1,90	2,00	2,05	2,20	2,15	2,30	2,40	2,55	2,35	2,50	2,60	2,75
	25	1,85	1,95	2,00	2,15	2,10	2,25	2,35	2,50	2,30	2,45	2,55	2,70
	35	1,80	1,90	1,95	2,10	2,05	2,20	2,30	2,50	2,25	2,40	2,50	2,65
	46	1,75	1,80	1,90	2,05	1,95	2,15	2,30	2,45	2,20	2,35	2,45	2,60
100	15	1,75	1,85	1,95	2,05	1,90	2,05	2,15	2,30	1,35	2,25	2,30	2,50
	25	1,70	1,80	1,90	2,00	1,85	2,00	2,10	2,25	1,05	2,20	2,30	2,45
	35	1,65	1,75	1,85	1,95	1,80	1,95	2,05	2,25	0,75	2,15	2,25	2,40
	46	1,60	1,70	1,80	1,90	1,75	1,90	2,00	2,20	0,45	2,15	2,25	2,40
125	15	1,55	1,65	1,70	1,85	1,65	1,80	1,90	2,10	1,90	2,00	2,10	2,25
	25	1,55	1,65	1,70	1,85	1,65	1,75	1,85	2,05	1,80	1,90	2,00	2,15
	35	1,55	1,60	1,70	1,80	1,60	1,70	1,85	2,05	1,75	1,85	1,90	2,05
	46	1,55	1,60	1,70	1,80	1,55	1,70	1,80	2,00	1,65	1,75	1,85	1,95

Charges ascendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,65	2,80	2,95	3,15	3,95	4,20	4,40	4,70	3,80	4,00	4,20	4,50
	25	2,65	2,80	2,95	3,15	3,95	4,20	4,40	4,70	3,80	4,00	4,20	4,50
	35	2,65	2,80	2,95	3,15	3,95	4,20	4,40	4,70	3,80	4,00	4,20	4,50
	46	2,65	2,80	2,95	3,15	3,95	4,20	4,40	4,70	3,80	4,00	4,20	4,50
75	15	2,30	2,45	2,55	2,75	3,25	3,40	3,55	3,85	3,20	3,40	3,55	3,85
	25	2,30	2,45	2,55	2,75	3,25	3,40	3,55	3,85	3,20	3,40	3,55	3,85
	35	2,30	2,45	2,55	2,75	3,25	3,40	3,55	3,85	3,20	3,40	3,55	3,85
	46	2,30	2,45	2,55	2,75	3,25	3,40	3,55	3,85	3,20	3,40	3,55	3,85
100	15	2,05	2,20	2,25	2,45	2,85	2,95	3,10	3,35	2,75	2,95	3,05	3,35
	25	2,05	2,20	2,25	2,45	2,85	2,95	3,10	3,35	2,75	2,95	3,05	3,35
	35	2,05	2,20	2,25	2,45	2,85	2,95	3,10	3,35	2,75	2,95	3,05	3,35
	46	2,05	2,20	2,25	2,45	2,85	2,95	3,10	3,35	2,75	2,95	3,05	3,35

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5
*Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles
*Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²
*Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.5.2.3. N-i57-PARA-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i57-PARA-GC-40

BUILDING ENVELOPE | EPC Solaire

TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,45	2,55	2,65	2,85	3,00	3,25	3,40	3,75	3,05	3,20	3,30	3,55
	25	2,35	2,50	2,60	2,75	2,85	3,10	3,25	3,60	2,95	3,10	3,20	3,45
	35	2,30	2,40	2,50	2,70	2,75	2,95	3,15	3,45	2,85	3,00	3,10	3,35
	46	2,20	2,35	2,40	2,60	2,60	2,80	2,95	3,30	2,75	2,90	3,00	3,20
75	15	2,25	2,35	2,45	2,65	2,50	2,70	2,85	3,15	2,80	2,95	3,05	3,25
	25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,40	2,60	2,75	3,05	2,75	2,85	3,00	3,20
	35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,35	2,50	2,65	2,95	2,65	2,80	2,90	3,10
	46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,25	2,40	2,55	2,85	2,55	2,70	2,85	3,05
100	15	2,10	2,20	2,30	2,45	2,05	2,25	2,35	2,60	2,60	2,75	2,85	3,05
	25	2,05	2,15	2,25	2,40	2,05	2,20	2,35	2,60	2,55	2,70	2,80	3,00
	35	2,00	2,15	2,20	2,35	2,00	2,15	2,30	2,55	2,45	2,65	2,75	2,95
	46	1,95	2,10	2,15	2,30	2,00	2,15	2,30	2,55	2,35	2,55	2,70	2,90
125	15	2,00	2,10	2,20	2,35	1,90	2,05	2,15	2,40	2,25	2,45	2,55	2,75
	25	1,95	2,05	2,15	2,30	1,85	2,00	2,15	2,35	2,20	2,40	2,55	2,70
	35	1,90	2,00	2,10	2,25	1,85	2,00	2,10	2,35	2,15	2,35	2,50	2,70
	46	1,90	2,00	2,05	2,20	1,80	1,95	2,10	2,30	2,10	2,30	2,45	2,65

Charges ascendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	3,05	3,25	3,40	3,65	4,15	4,35	4,55	4,90	3,80	4,00	4,20	4,50
	25	3,05	3,25	3,40	3,65	4,15	4,35	4,55	4,90	3,80	4,00	4,20	4,50
	35	3,05	3,25	3,40	3,65	4,15	4,35	4,55	4,90	3,80	4,00	4,20	4,50
	46	3,05	3,25	3,40	3,65	4,15	4,35	4,55	4,90	3,80	4,00	4,20	4,50
75	15	2,70	2,85	2,95	3,20	3,30	3,50	3,65	3,95	3,35	3,50	3,65	3,95
	25	2,70	2,85	2,95	3,20	3,30	3,50	3,65	3,95	3,35	3,50	3,65	3,95
	35	2,70	2,85	2,95	3,20	3,30	3,50	3,65	3,95	3,35	3,50	3,65	3,95
	46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,30	3,50	3,65	3,95	3,35	3,50	3,65	3,95
100	15	2,45	2,55	2,70	2,90	2,80	2,95	3,05	3,30	3,00	3,20	3,35	3,60
	25	2,45	2,55	2,70	2,90	2,80	2,95	3,05	3,30	3,00	3,20	3,35	3,60
	35	2,45	2,55	2,70	2,90	2,80	2,95	3,05	3,30	3,00	3,20	3,35	3,60
	46	2,45	2,55	2,70	2,90	2,80	2,95	3,05	3,30	3,00	3,20	3,35	3,60

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5
*Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles
*Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²
*Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.5.2.4. N-i42-PERP-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i42-PERP-GC-40

BUILDING ENVELOPE | EPC Solaire

TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,25	2,35	2,45	2,60	2,40	2,50	2,60	2,80	2,50	2,65	2,75	2,95
	25	2,20	2,30	2,40	2,55	2,35	2,45	2,55	2,75	2,45	2,60	2,70	2,90
	35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,25	2,40	2,50	2,65	2,45	2,55	2,65	2,85
	46	2,10	2,20	2,30	2,45	2,20	2,35	2,45	2,60	2,40	2,50	2,60	2,80
75	15	2,05	2,15	2,20	2,40	2,05	2,20	2,30	2,45	2,25	2,35	2,45	2,65
	25	2,00	2,10	2,15	2,30	2,00	2,15	2,25	2,40	2,20	2,30	2,40	2,55
	35	1,95	2,05	2,10	2,25	1,95	2,10	2,25	2,40	2,15	2,25	2,35	2,50
	46	1,85	1,95	2,05	2,20	1,90	2,05	2,20	2,35	2,10	2,20	2,30	2,45
100	15	1,80	1,90	2,00	2,10	1,80	1,95	2,05	2,25	2,00	2,10	2,20	2,35
	25	1,80	1,90	1,95	2,10	1,75	1,90	2,05	2,20	1,95	2,05	2,15	2,30
	35	1,75	1,85	1,95	2,05	1,75	1,90	2,00	2,20	1,95	2,05	2,10	2,25
	46	1,75	1,85	1,90	2,05	1,70	1,85	2,00	2,20	1,90	2,00	2,10	2,25
125	15	1,65	1,75	1,80	1,95	1,65	1,80	1,90	2,10	1,80	1,90	2,00	2,15
	25	1,65	1,70	1,80	1,90	1,65	1,75	1,85	2,10	1,80	1,90	1,95	2,10
	35	1,60	1,70	1,80	1,90	1,60	1,75	1,85	2,05	1,80	1,85	1,95	2,10
	46	1,60	1,70	1,75	1,90	1,60	1,70	1,80	2,05	1,75	1,85	1,90	2,10

Charges ascendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,25	3,40	3,60	3,15	3,35	3,45	3,75
	25	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,25	3,40	3,60	3,15	3,35	3,45	3,75
	35	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,25	3,40	3,60	3,15	3,35	3,45	3,75
	46	2,85	3,00	3,10	3,35	3,05	3,25	3,40	3,60	3,15	3,35	3,45	3,75
75	15	2,45	2,60	2,70	2,95	2,55	2,65	2,80	3,00	2,75	2,90	3,05	3,30
	25	2,45	2,60	2,70	2,95	2,55	2,65	2,80	3,00	2,75	2,90	3,05	3,30
	35	2,45	2,60	2,70	2,95	2,55	2,65	2,80	3,00	2,75	2,90	3,05	3,30
	46	2,45	2,60	2,70	2,95	2,55	2,65	2,80	3,00	2,75	2,90	3,05	3,30
100	15	2,10	2,25	2,35	2,50	2,15	2,30	2,40	2,60	2,30	2,45	2,55	2,75
	25	2,10	2,25	2,35	2,50	2,15	2,30	2,40	2,60	2,30	2,45	2,55	2,75
	35	2,10	2,25	2,35	2,50	2,15	2,30	2,40	2,60	2,30	2,45	2,55	2,75
	46	2,10	2,25	2,35	2,50	2,15	2,30	2,40	2,60	2,30	2,45	2,55	2,75

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5
*Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles
*Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²
*Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.5.2.5. N-i48AC-PERP-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i48AC-PERP-GC-40

BUILDING ENVELOPE | EPC Solaire

TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,50	2,60	2,70	2,90	2,75	2,85	3,00	3,20	2,75	2,90	3,00	3,20
	25	2,45	2,55	2,70	2,85	2,70	2,80	2,95	3,15	2,75	2,85	3,00	3,20
	35	2,40	2,55	2,65	2,80	2,60	2,75	2,90	3,10	2,70	2,80	2,95	3,15
	46	2,35	2,50	2,60	2,75	2,55	2,70	2,85	3,05	2,65	2,80	2,90	3,10
75	15	2,25	2,40	2,50	2,65	2,35	2,55	2,65	2,85	2,50	2,65	2,75	2,95
	25	2,25	2,35	2,45	2,60	2,35	2,50	2,65	2,80	2,45	2,60	2,70	2,90
	35	2,20	2,30	2,40	2,60	2,30	2,45	2,60	2,80	2,45	2,55	2,65	2,85
	46	2,15	2,30	2,40	2,55	2,25	2,40	2,55	2,80	2,40	2,50	2,60	2,80
100	15	2,10	2,20	2,30	2,45	2,10	2,30	2,40	2,65	2,25	2,35	2,45	2,65
	25	2,10	2,20	2,30	2,45	2,10	2,25	2,40	2,60	2,20	2,30	2,40	2,60
	35	2,05	2,15	2,25	2,40	2,05	2,20	2,35	2,60	2,15	2,30	2,35	2,55
	46	2,05	2,15	2,20	2,40	2,00	2,20	2,30	2,55	2,10	2,25	2,30	2,50
125	15	1,85	1,95	2,05	2,20	1,85	2,00	2,15	2,35	1,95	2,10	2,20	2,35
	25	1,85	1,95	2,05	2,15	1,85	2,00	2,10	2,35	1,95	2,10	2,20	2,35
	35	1,85	1,90	2,00	2,15	1,80	1,95	2,10	2,30	1,90	2,05	2,15	2,30
	46	1,80	1,90	2,00	2,10	1,80	1,95	2,05	2,30	1,85	2,05	2,15	2,30

Charges ascendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	3,15	3,25	3,40	3,70	3,30	3,50	3,65	3,95	3,40	3,60	3,75	4,05
	25	3,15	3,25	3,40	3,70	3,30	3,50	3,65	3,95	3,40	3,60	3,75	4,05
	35	3,15	3,25	3,40	3,70	3,30	3,50	3,65	3,95	3,40	3,60	3,75	4,05
	46	3,15	3,25	3,40	3,70	3,30	3,50	3,65	3,95	3,40	3,60	3,75	4,05
75	15	2,65	2,80	2,95	3,20	2,80	2,95	3,10	3,30	2,90	3,05	3,20	3,45
	25	2,65	2,80	2,95	3,20	2,80	2,95	3,10	3,30	2,90	3,05	3,20	3,45
	35	2,65	2,80	2,95	3,20	2,80	2,95	3,10	3,30	2,90	3,05	3,20	3,45
	46	2,65	2,80	2,95	3,20	2,80	2,95	3,10	3,30	2,90	3,05	3,20	3,45
100	15	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,65	2,80	3,00	2,55	2,70	2,80	3,05
	25	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,65	2,80	3,00	2,55	2,70	2,80	3,05
	35	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,65	2,80	3,00	2,55	2,70	2,80	3,05
	46	2,40	2,55	2,65	2,85	2,55	2,65	2,80	3,00	2,55	2,70	2,80	3,05

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5
*Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles
*Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²
*Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.5.2.6. N-i57-PERP-GC-40

FICHE TECHNIQUE
N-i57-PERP-GC-40

BUILDING ENVELOPE | EPC Solaire

TABLEAUX DE PORTÉES (TRAVÉES ÉGALES)

Charges descendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Neige	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	2,80	2,95	3,05	3,25	3,40	3,55	3,70	3,95	3,35	3,50	3,65	3,90
	25	2,75	2,90	3,00	3,20	3,30	3,50	3,65	3,90	3,30	3,45	3,60	3,85
	35	2,70	2,85	2,95	3,15	3,25	3,45	3,60	3,85	3,25	3,40	3,55	3,80
	46	2,65	2,80	2,90	3,10	3,15	3,40	3,50	3,75	3,20	3,35	3,45	3,70
75	15	2,55	2,65	2,75	2,95	2,90	3,15	3,25	3,50	3,05	3,20	3,30	3,55
	25	2,50	2,65	2,75	2,95	2,85	3,10	3,25	3,45	3,00	3,15	3,30	3,50
	35	2,50	2,60	2,70	2,90	2,85	3,05	3,20	3,45	2,95	3,10	3,25	3,45
	46	2,45	2,55	2,65	2,85	2,80	3,00	3,20	3,45	2,90	3,05	3,20	3,40
100	15	2,35	2,45	2,55	2,75	2,60	2,80	3,00	3,25	2,80	2,90	3,05	3,25
	25	2,35	2,45	2,55	2,75	2,55	2,75	2,95	3,20	2,75	2,90	3,00	3,20
	35	2,30	2,45	2,50	2,70	2,55	2,75	2,90	3,20	2,70	2,85	2,95	3,15
	46	2,30	2,40	2,50	2,70	2,50	2,70	2,85	3,20	2,65	2,80	2,90	3,10
125	15	2,15	2,25	2,35	2,55	2,35	2,55	2,70	3,00	2,55	2,65	2,75	2,95
	25	2,15	2,25	2,35	2,50	2,35	2,55	2,70	3,00	2,50	2,65	2,75	2,95
	35	2,15	2,25	2,35	2,50	2,30	2,50	2,65	2,95	2,45	2,60	2,70	2,90
	46	2,15	2,25	2,35	2,50	2,30	2,45	2,65	2,90	2,40	2,55	2,65	2,85

Charges ascendantes

Charges (daN/m²)		Portées d'utilisation (m)											
Vent en dépression	Permanente	Travée simple | 2 appuis				Travée double | 3 appuis				Travée triple | 4 appuis			
		0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
50	15	3,50	3,70	3,80	4,10	4,05	4,25	4,45	4,80	4,05	4,30	4,45	4,80
	25	3,50	3,70	3,80	4,10	4,05	4,25	4,45	4,80	4,05	4,30	4,45	4,80
	35	3,50	3,70	3,80	4,10	4,05	4,25	4,45	4,80	4,05	4,30	4,45	4,80
	46	3,50	3,70	3,80	4,10	4,05	4,25	4,45	4,80	4,05	4,30	4,45	4,80
75	15	3,00	3,20	3,30	3,55	3,35	3,50	3,70	4,00	3,50	3,70	3,85	4,20
	25	3,00	3,20	3,30	3,55	3,35	3,50	3,70	4,00	3,50	3,70	3,85	4,20
	35	3,00	3,20	3,30	3,55	3,35	3,50	3,70	4,00	3,50	3,70	3,85	4,20
	46	3,00	3,20	3,30	3,55	3,35	3,50	3,70	4,00	3,50	3,70	3,85	4,20
100	15	2,70	2,85	2,95	3,20	3,00	3,15	3,35	3,55	3,10	3,30	3,45	3,70
	25	2,70	2,85	2,95	3,20	3,00	3,15	3,35	3,55	3,10	3,30	3,45	3,70
	35	2,70	2,85	2,95	3,20	3,00	3,15	3,35	3,55	3,10	3,30	3,45	3,70
	46	2,70	2,85	2,95	3,20	3,00	3,15	3,35	3,55	3,10	3,30	3,45	3,70

Particularités de mise en œuvre :
* Largeur minimale d'appui de 60 mm
* Fixation complète toutes nervures sur chaque appui, espacement maximum de couturage de 0,75 m
* Pose du procédé hors accumulations de neige type acrotère etc. (pour demandes spécifiques, merci de contacter le service technique Monopanel)
* Dimensions des modules photovoltaïques visés dans la grille de vérification des modules en cours de validité : Modules des Groupes A et B
* Isolant sur la TAN conforme au Tableau 5
*Les charges d'exploitation descendantes doivent prendre en compte les éventuelles charges de neige accidentelles
*Le tableau de charges descendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 15 daN/m²
*Le tableau de charges ascendantes considère une charge permanente due au système photovoltaïque de 12 daN/m²

1.16.2.8.6. Exemple de dimensionnement d'un profil Nervo-iNova

• situation du projet :
- région de neige C2,
- altitude inférieure à 200 m,
- zone de vent 1,
- site normal,
• données bâtiment :
- structure porteuse en acier d'épaisseur supérieure à 3 mm,
- pente de versants de 3,1%,
- versants plans,
- dimensions permettant l'application simplifiée des règles V 65,
- hauteur 10 mètres,
- bâtiment fermé,
• procédé photovoltaïque :
- implantation de la centrale photovoltaïque en partie courante de toiture hors des accumulations de neige,
- poids surfacique du procédé compris entre 12 daN/m² et 15 daN/m² (ce poids propre n'est pas à prendre en compte puisqu'il a déjà été intégré dans le calcul des portées des TAN)
- configuration N-i57-PERP-GC-40
- module du groupe A

• système de toiture :
- profil Nervo-iNova 57 en épaisseur de 0,75 mm,
- isolant thermique pour un poids surfacique de 8,7 daN/m²,
- revêtement d'étanchéité pour un poids surfacique de 2,5 daN/m².

La détermination des charges de calcul s'effectue comme suit :
• charge descendante : neige normale qui vaut 0,8 x 65 = 52 daN/m², pour une vérification implicite de la charge de neige accidentelle dans cette zone : charge accidentelle = 85 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 100 daN/m²,
• charge ascendante applicable au profil : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 47 daN/m² → lecture dans le tableau d'utilisation avec 50 daN/m²,
• charges ascendantes applicables aux assemblages des profilés Nervo-iNova 57 sur la structure porteuse : vent normal qui vaut, selon les valeurs pré-calculées du cahier CSTB 3537 V2, 45 daN/m² pour la partie courante,
• poids de l'isolation thermique et du revêtement d'étanchéité : 8,7 + 2,5 = 11,2 daN/m² → lecture dans les tableaux d'utilisation avec 15 daN/m².
L'ensemble de la toiture doit être vérifié en usage traditionnel, sans la centrale photovoltaïque, conformément au DTU 43.3. En effet, la centrale photovoltaïque n'occupe pas la totalité de la toiture et l'installation de celle-ci peut être décalée dans le temps.

La détermination des différentes portées maximales d'utilisation s'effectue comme suit :
• sous l'effet de la charge descendante :
- sur 2 appuis : 2,35 m,
- sur 3 appuis : 2,60 m,
- sur 4 appuis et plus : 2,80 m,
• sous l'effet de la charge ascendante :
- sur 2 appuis : 3,50 m,
- sur 3 appuis : 4,05 m,
- sur 4 appuis et plus : 4,05 m,

La détermination de la portée maximale d'utilisation définitive s'effectue en retenant le minimum admissible pour chaque cas de pose :
• sur 2 appuis : minimum (2,35 m ; 3,50 m) = 2,35 m,
• sur 3 appuis : minimum (2,60 m ; 4,05 m) = 2,60 m,
• sur 4 appuis et plus : minimum (2,80 m ;4,05 m) = 2,80 m.

La détermination forfaitaire de la valeur minimale de la résistance à l'arrachement des assemblages des profilés Nervo-iNova en partie courante sur la structure porteuse s'effectue comme suit :

$$1{,}25 \times 2{,}80 \times \left(1{,}75 \times 45 - (12 + 7{,}89 + 11{,}2)\right) \times 0{,}23 \leq \frac{1 \times P_k}{1{,}20}$$

Soit une valeur minimale de Pk de 46 daN.

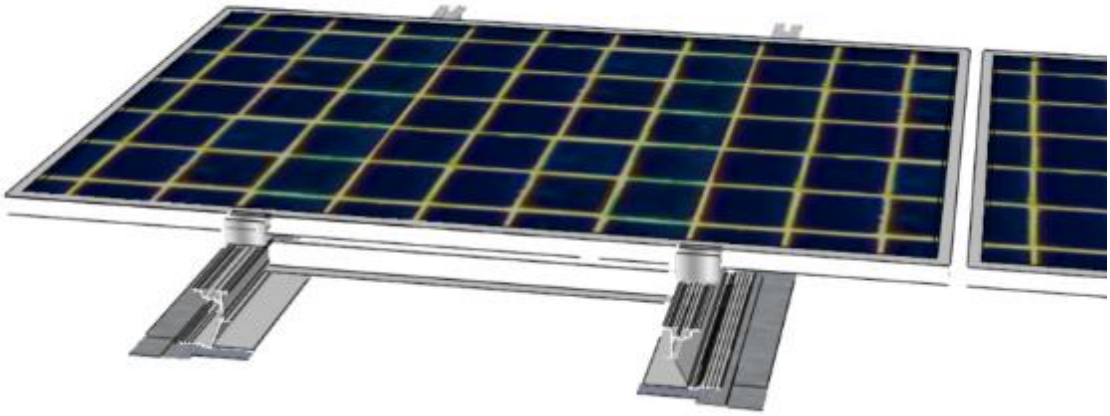
2. Annexes graphiques

Note : Toutes les dimensions sont en millimètres (sauf indication contraire)

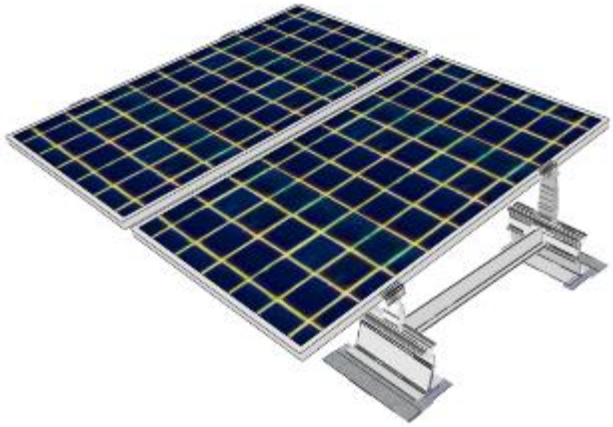
SOMMAIRE DES FIGURES

Figure 1- Configurations de pose 94
Figure 2 - Ossature Support iNova^{PV} Lite 95
Figure 3 - Détails d'assemblage 96
Figure 4 - Brides centrales 97
Figure 5 - Brides latérales – Cadre du module de hauteur 35 mm 97
Figure 6 - Brides latérales – Cadre du module de hauteur 30 mm 97
Figure 7 – Rehausse Tilt GC FE basse de 8° 98
Figure 8 – Rehausse Tilt GC FE haute de 8° 98
Figure 9 – Exemple de plan de cablage des modules photovoltaïques et maintien des câbles 99
Figure 10 – Mise à la terre des modules 100
Figure 11 – Mise à la terre des modules et des ossatures supports iNova^{PV} Lite avec la TerraGrif^{TM} de Mobasolar (référence : RL0.6 x 20 x 60) – Version inclinée 101
Figure 12 – Mise à la terre des modules et des ossatures supports iNova^{PV} Lite avec la TerraGrif^{TM} de Mobasolar (référence : RL0.6 x 20 x 44) – Version à plat 101
Figure 13 – Exemple de câblage de la mise à la terre 102
Figure 14 – Mise à la terre des ossatures support iNova^{PV} Lite 103
Figure 15 – Crosse de passage de câble 104
Figure 16 – Principe d'implantation des champs photovoltaïques 105
Figure 17 – Exemple de plan Tout Corps d'Etat 106
Figure 18 – Exemple de plan d'implantation des ossatures supports iNova^{PV} Lite 107
Figure 19 – Mise en oeuvre des modules à plat 108
Figure 20 – Mise en oeuvre des modules en version inclinée 109
Figure 21 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support iNova^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87 Version à plat 110
Figure 22 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support iNova^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87 Version inclinée mono-orientation 111
Figure 23 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support iNova^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87 Version inclinée bi-orientation 112
Figure 24– Mise en œuvre de l'isolant Panotoit Tekfi 2 sur élément porteur TAN 113
Figure 25– Mise en œuvre de l'isolant Rockacier C Nu et Rockacier C Nu Energy sur élément porteur TAN Grand côté du panneau perpendiculaire à la nervure de la TAN 113

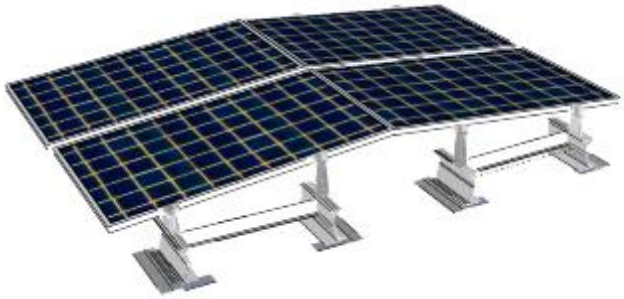
Figure 1- Configurations de pose



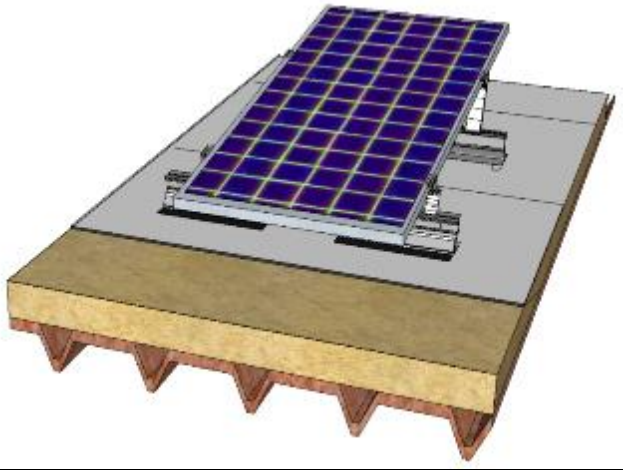
Version à plat



Version inclinée mono-orientation

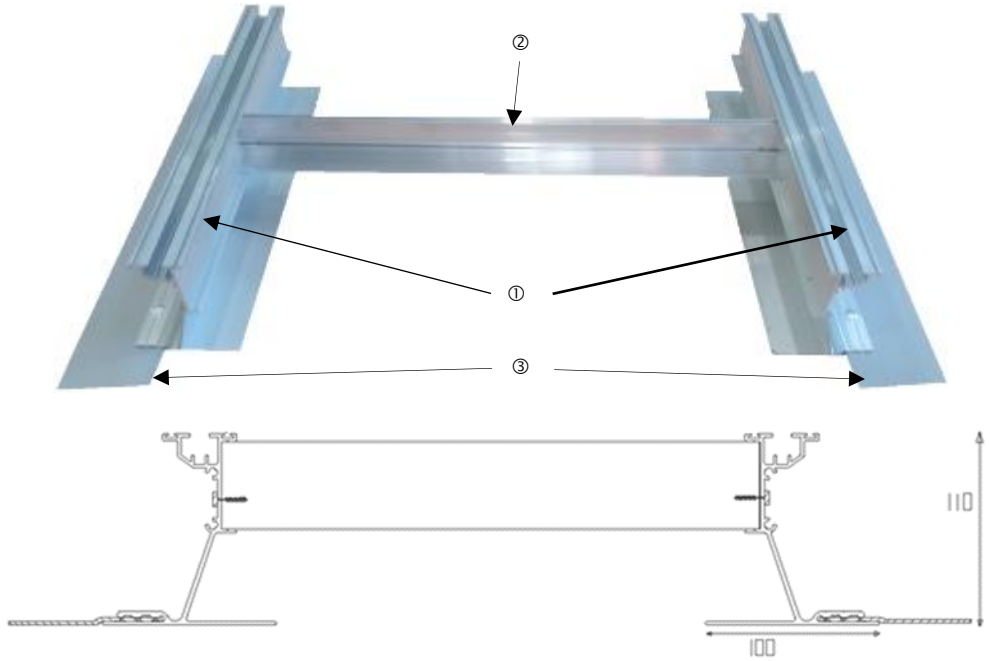


Version inclinée bi-orientation

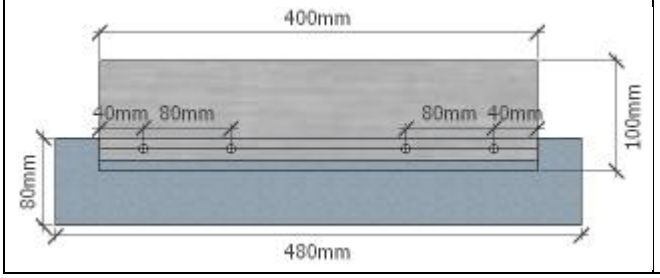
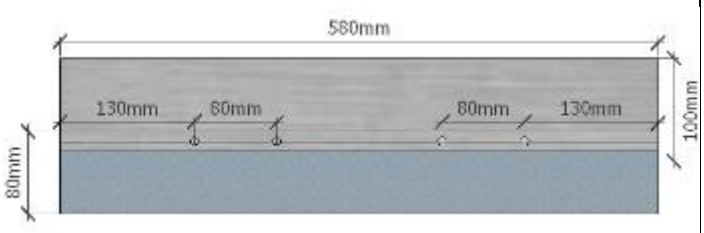


Vue éclatée du procédé

Figure 2 - Ossature Support iNova^{PV} Lite



① Rails porteurs
② Entretoise (870 mm)
③ Bandes de raccordement en PVC ou FPO pré-assemblées en usine

Bande sur Rail - iNova^{PV} Lite 40 E 87	Bande sur Rail - iNova^{PV} Lite 58 E 87
	

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Figure 3 - Détails d'assemblage



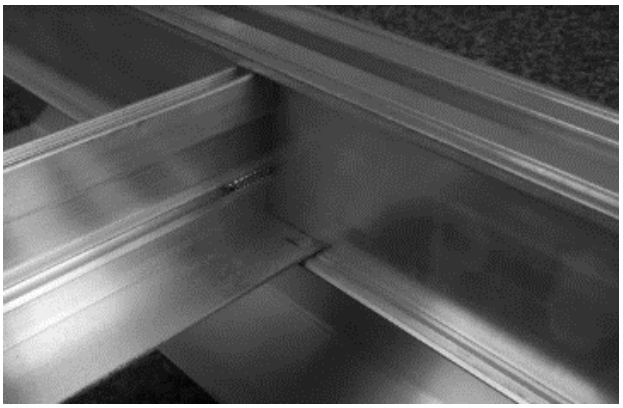


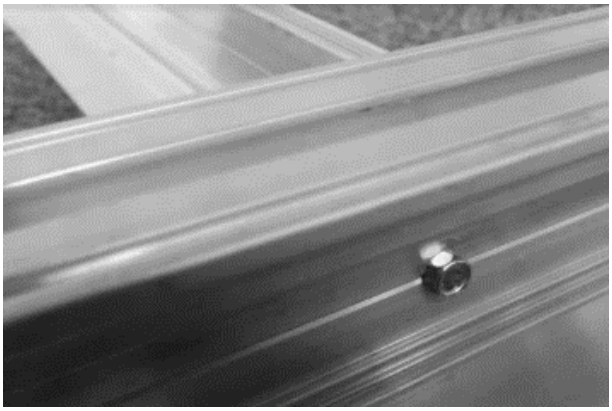
Écrasement de la bande de raccordement en PVC ou FPO entre les mâchoires du rail

et clinchage par poinçonnement des mâchoires



Détail de l'assemblage de l'entretoise





Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Figure 4 - Brides centrales

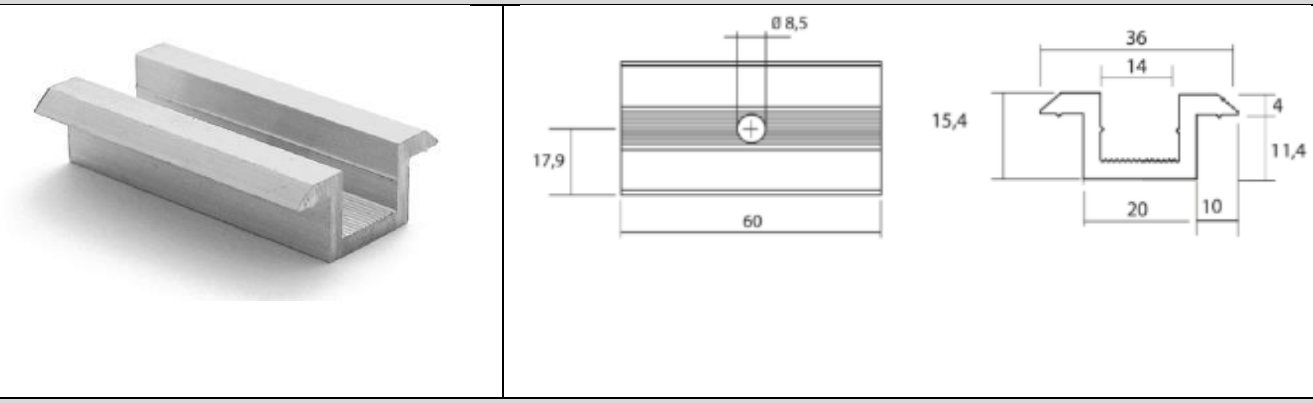


Figure 5 - Brides latérales – Cadre du module de hauteur 35 mm

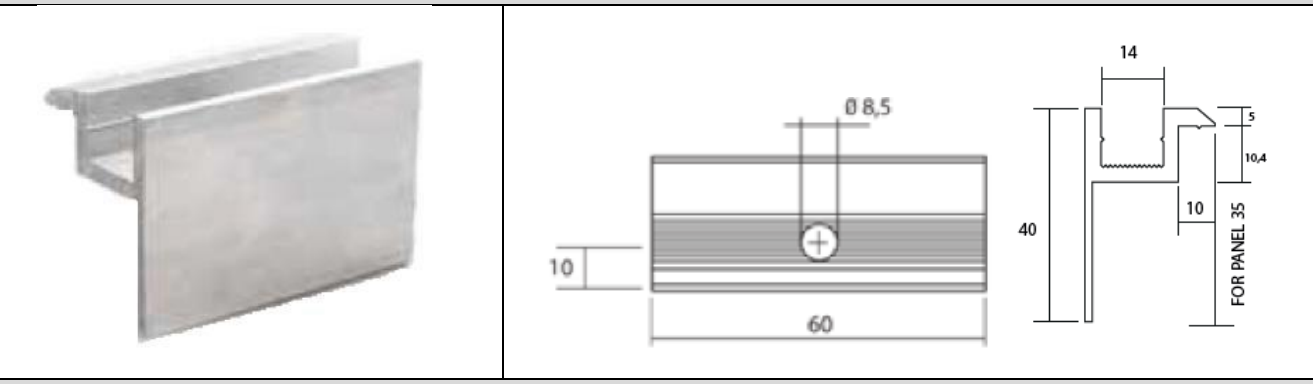
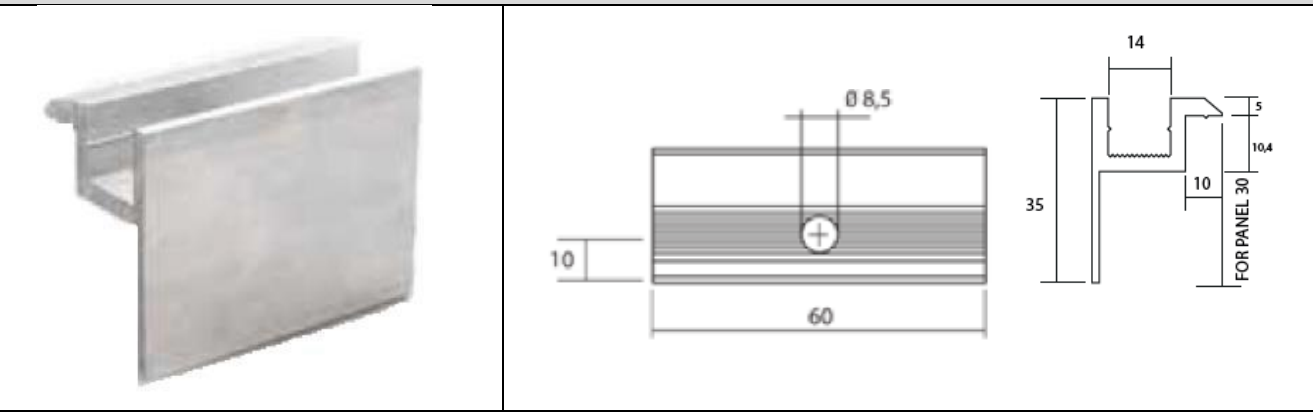


Figure 6 - Brides latérales – Cadre du module de hauteur 30 mm



Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

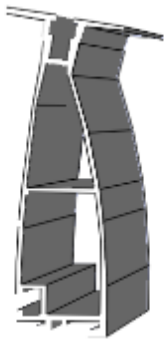
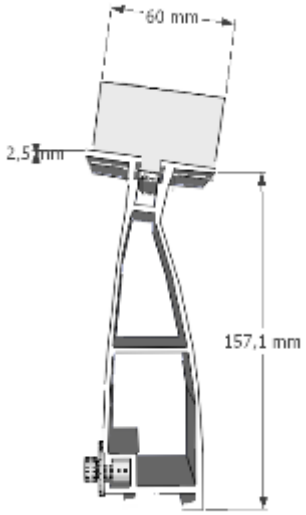
Figure 7 – Rehausse Tilt GC FE basse de 8°	
	

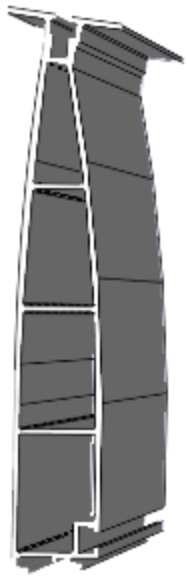
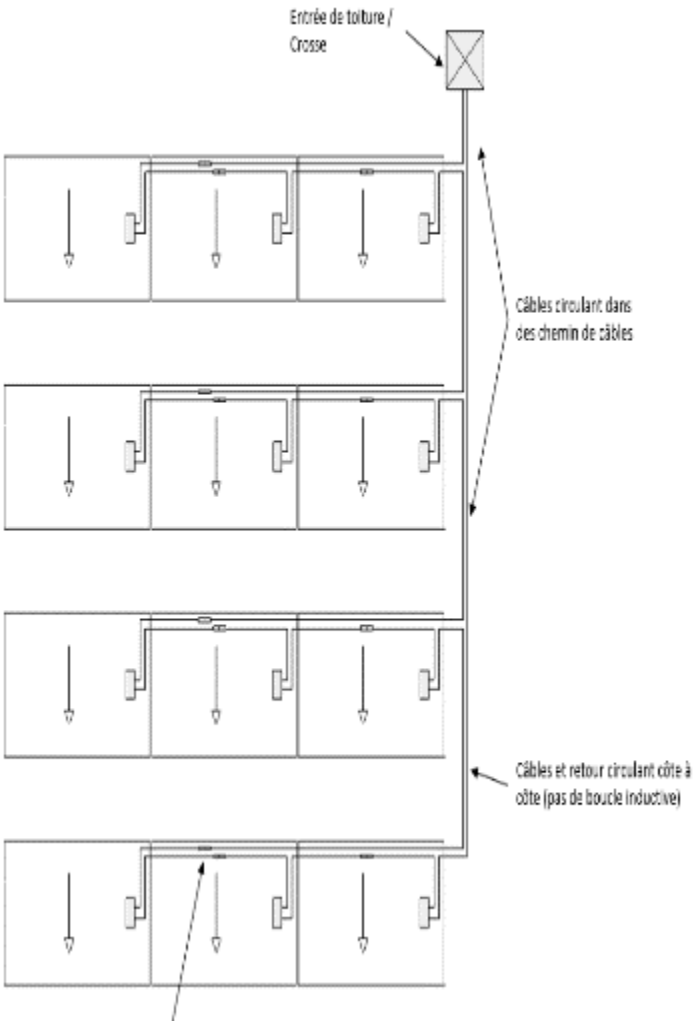
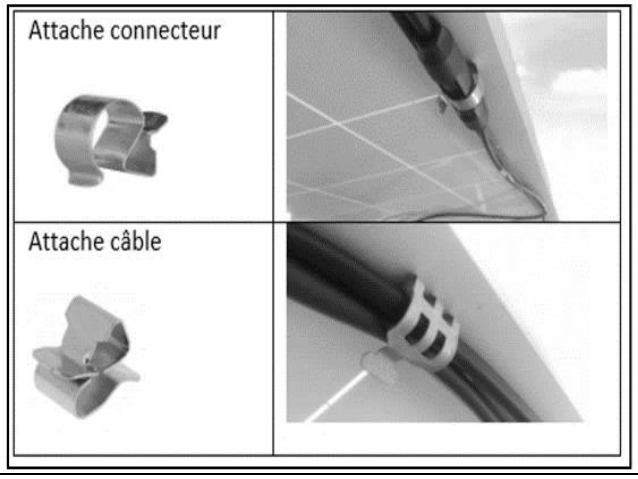
Figure 8 – Rehausse Tilt GC FE haute de 8°	
	

Figure 9 – Exemple de plan de cablage des modules photovoltaïques et maintien des câbles

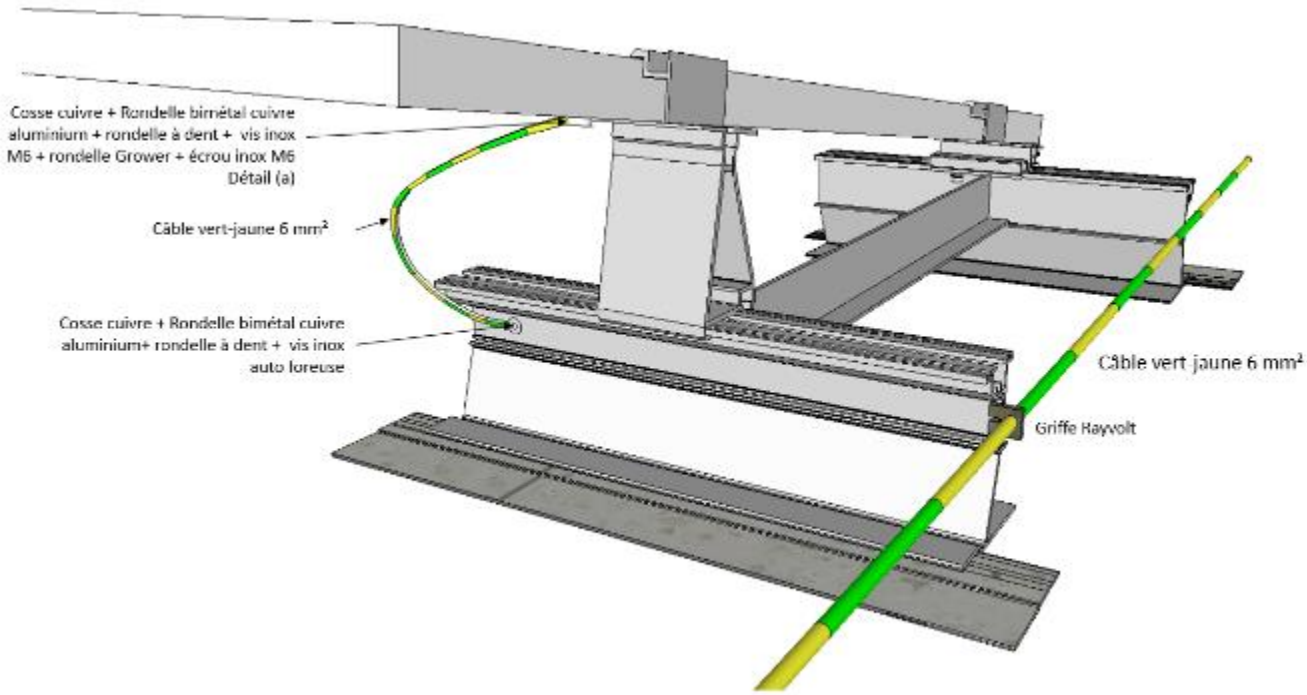




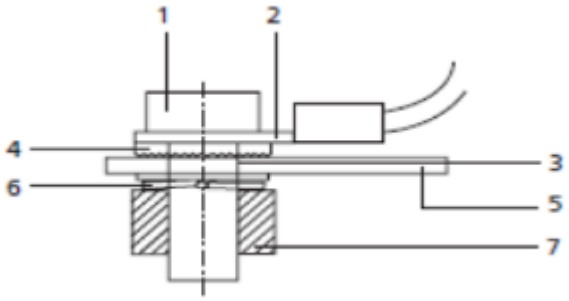
Câbles maintenus sur l'ossature support ou le module (pas de contact entre les câbles ou connecteurs et la membrane d'étanchéité)

Figure 10 – Mise à la terre des modules

La mise à la terre de chaque module est réalisée d'une part, au niveau du cadre du module dans un des trous prévus à cet effet, et d'autre part, sur le rail principal de l'ossature support iNova^{PV} Lite à l'aide d'un câble vert/jaune de section 6 mm², de cosses à œil en cuivre, de rondelles bimétal cuivre/aluminium et de vis auto perceuses.



Détail (a) :



1 – Vis inox M6
2- Cosse cuivre + câble 6 mm²
3- Rondelle bi métal cuivre - aluminium
4- Rondelle à dents
5- Cadre du module
6- Rondelle Grower
7-Ecrou M6

Figure 11 – Mise à la terre des modules et des ossatures supports iNova^{PV} Lite avec la TerraGrif^{TM} de Mobasolar (référence : RL0.6 x 20 x 60) – Version inclinée

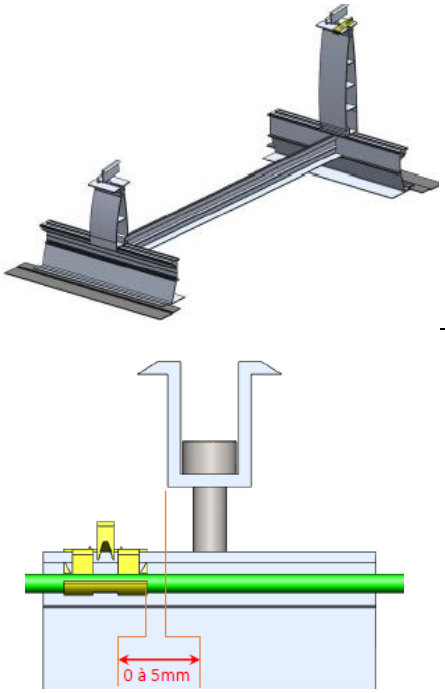
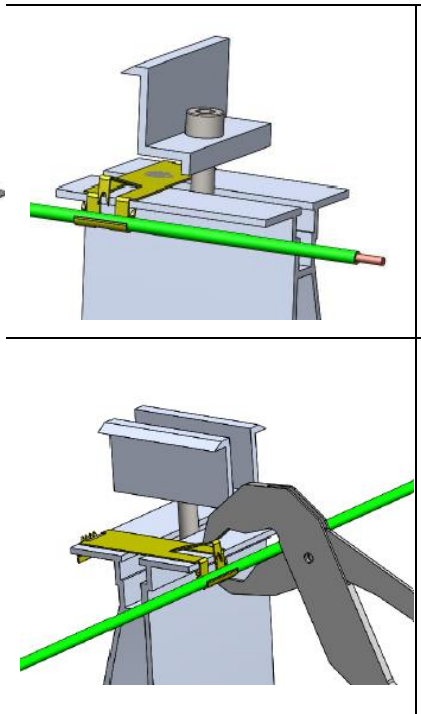
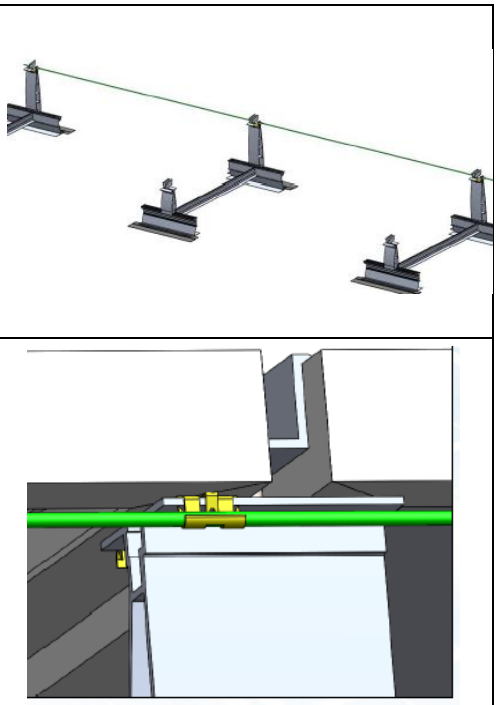
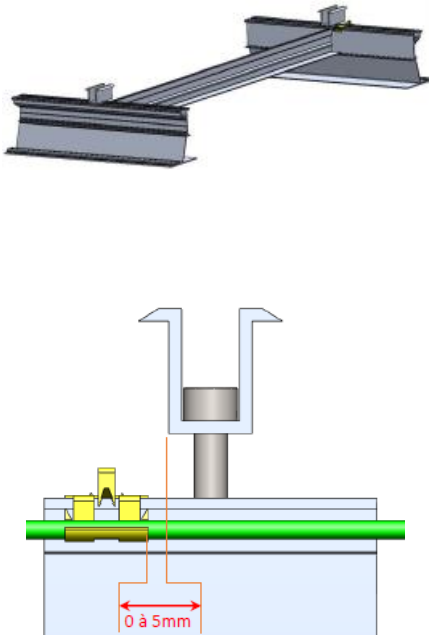
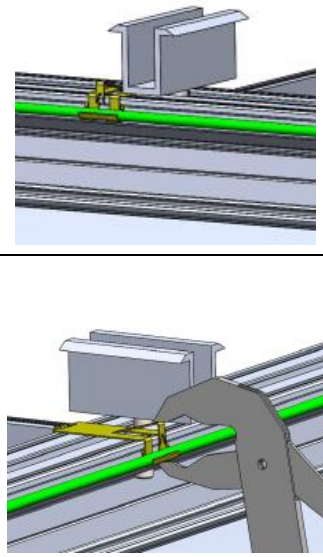
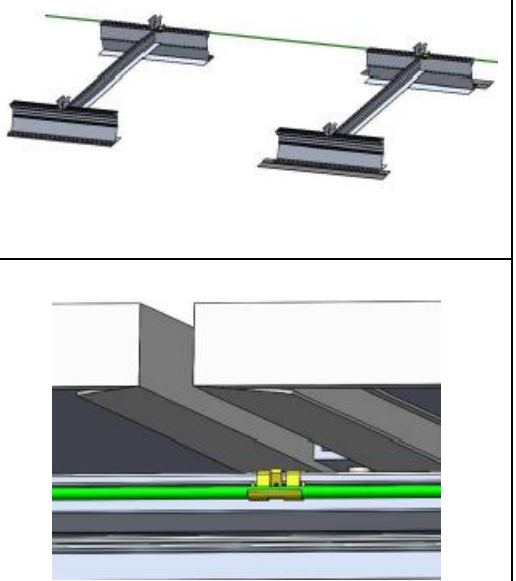
		
Régler la position de la Terragrif	A l'aide d'une pince multiprise, piquer le harpon dans le câble vert/jaune	Vérifier la position de la Terragrif : elle doit être sous le cadre du module

Figure 12 – Mise à la terre des modules et des ossatures supports iNova^{PV} Lite avec la TerraGrif^{TM} de Mobasolar (référence : RL0.6 x 20 x 44) – Version à plat

		
Régler la position de la Terragrif	A l'aide d'une pince multiprise, piquer le harpon dans le câble vert/jaune	Vérifier la position de la Terragrif : elle doit être sous le cadre du module

Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Figure 13 – Exemple de câblage de la mise à la terre

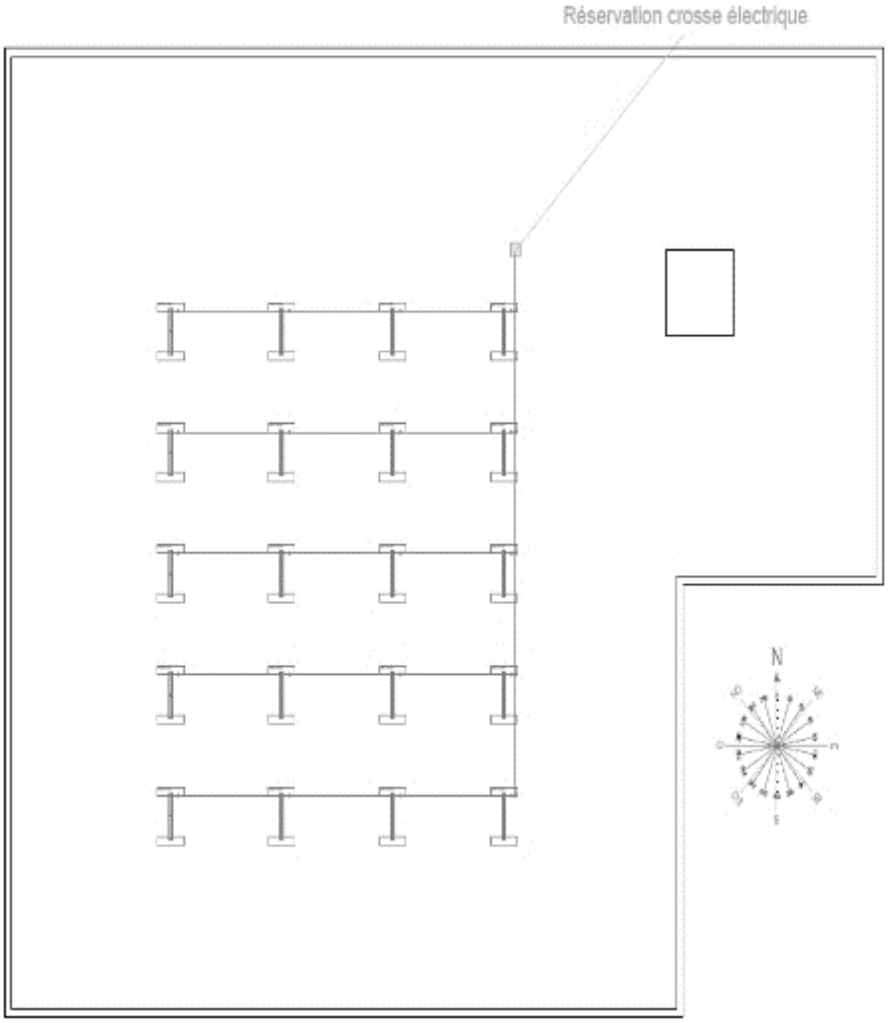
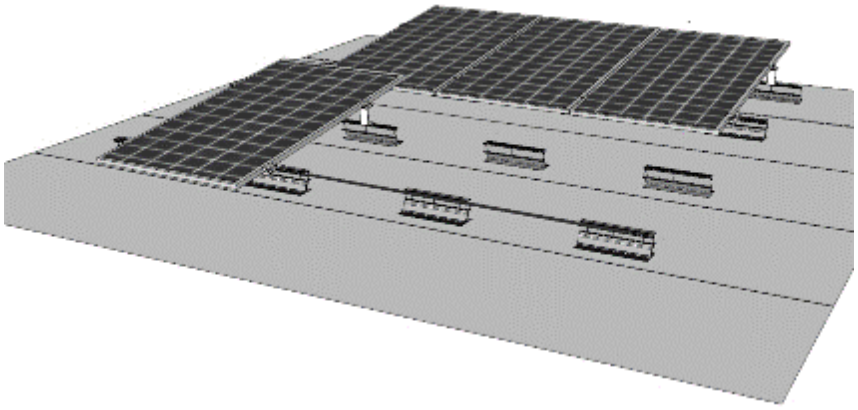
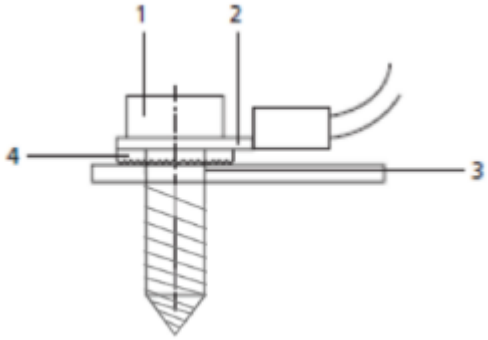


Figure 14 – Mise à la terre des ossatures support iNova^{PV} Lite





1– Vis auto-perceuse diamètre 4.8
2- Cosse de masse à œil en cuivre et rondelle bi métal Cu – Al
3- Rail iNova^{PV} LITE
4- Rondelle



Rayvolt® Clip de mise à la terre
Réf 220492

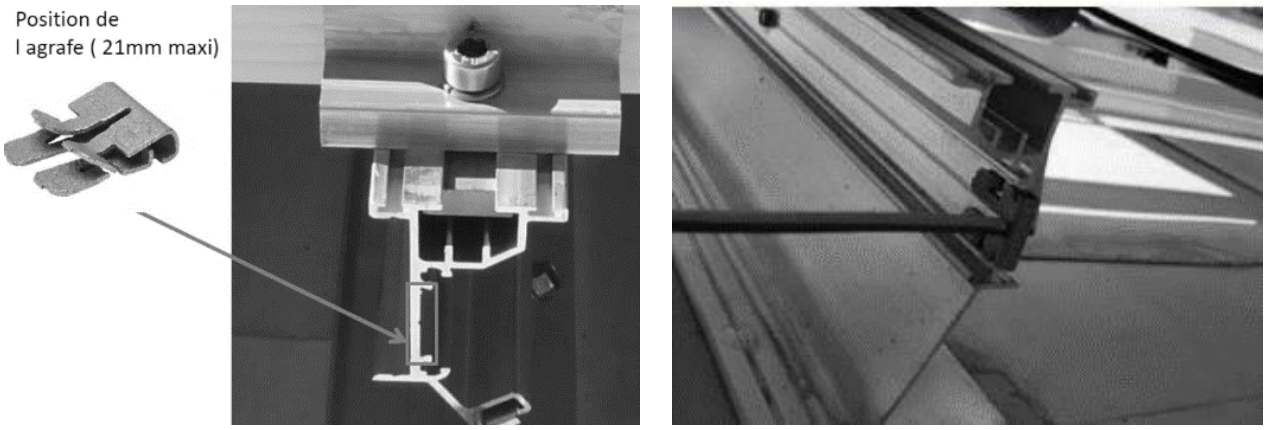
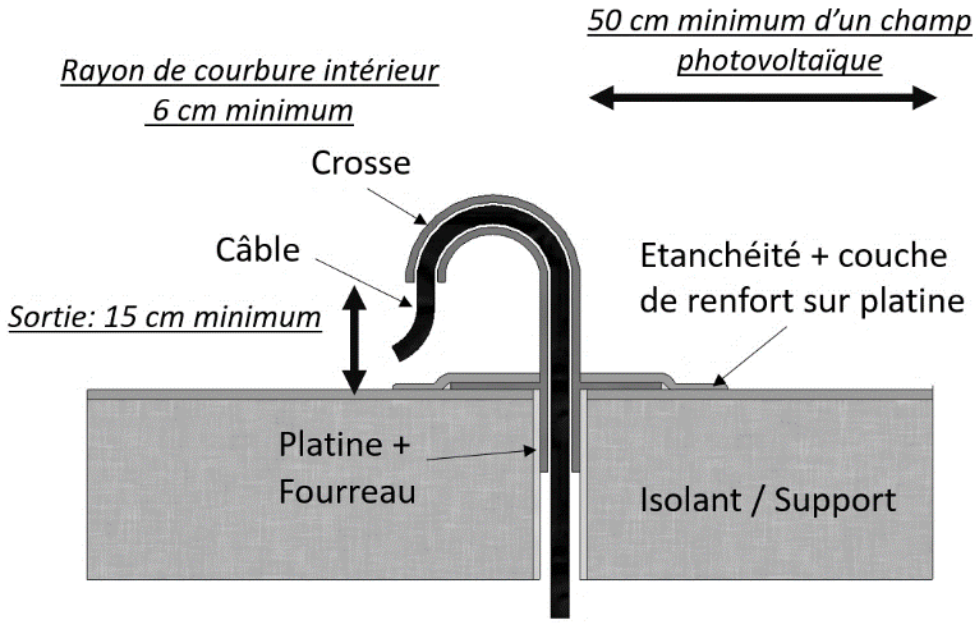
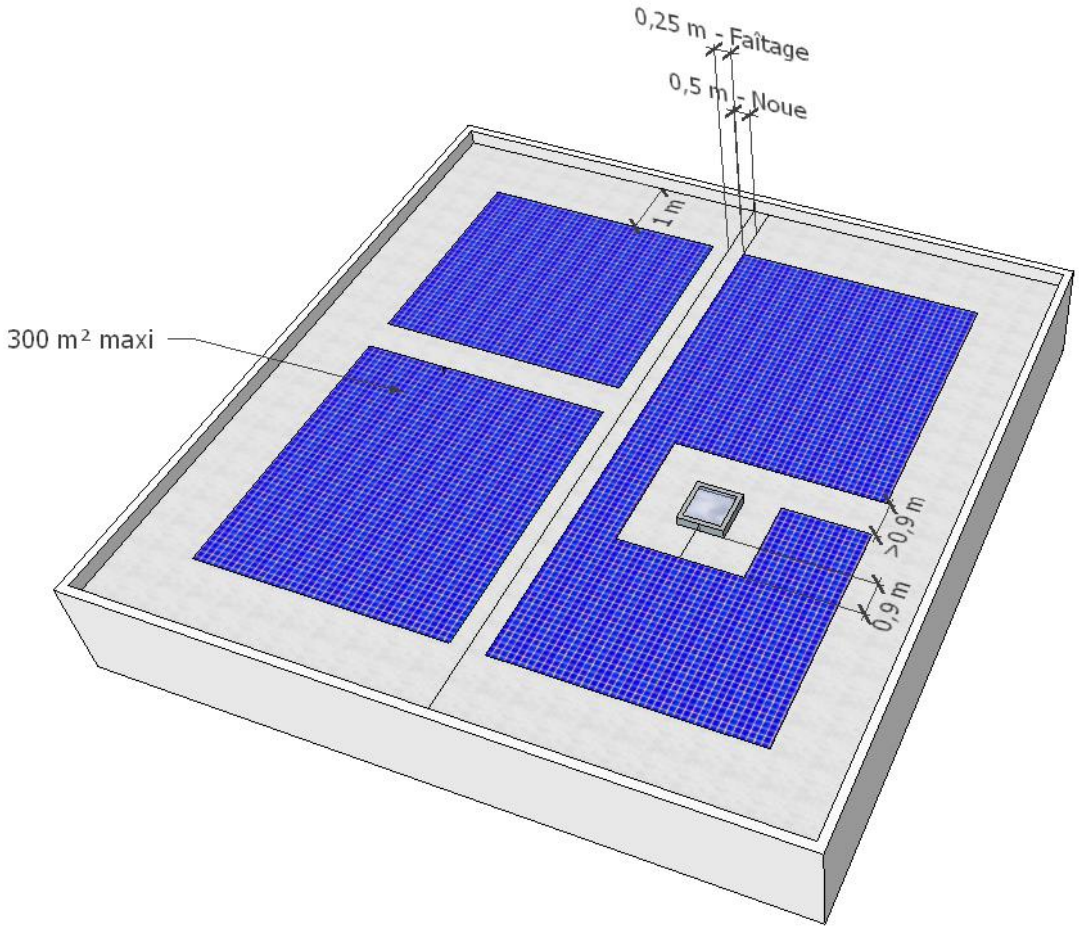


Figure 15 – Crosse de passage de câble



Crosses conformes aux DTU série 43.

Figure 16 – Principe d'implantation des champs photovoltaïques



Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Figure 17 – Exemple de plan Tout Corps d'Etat

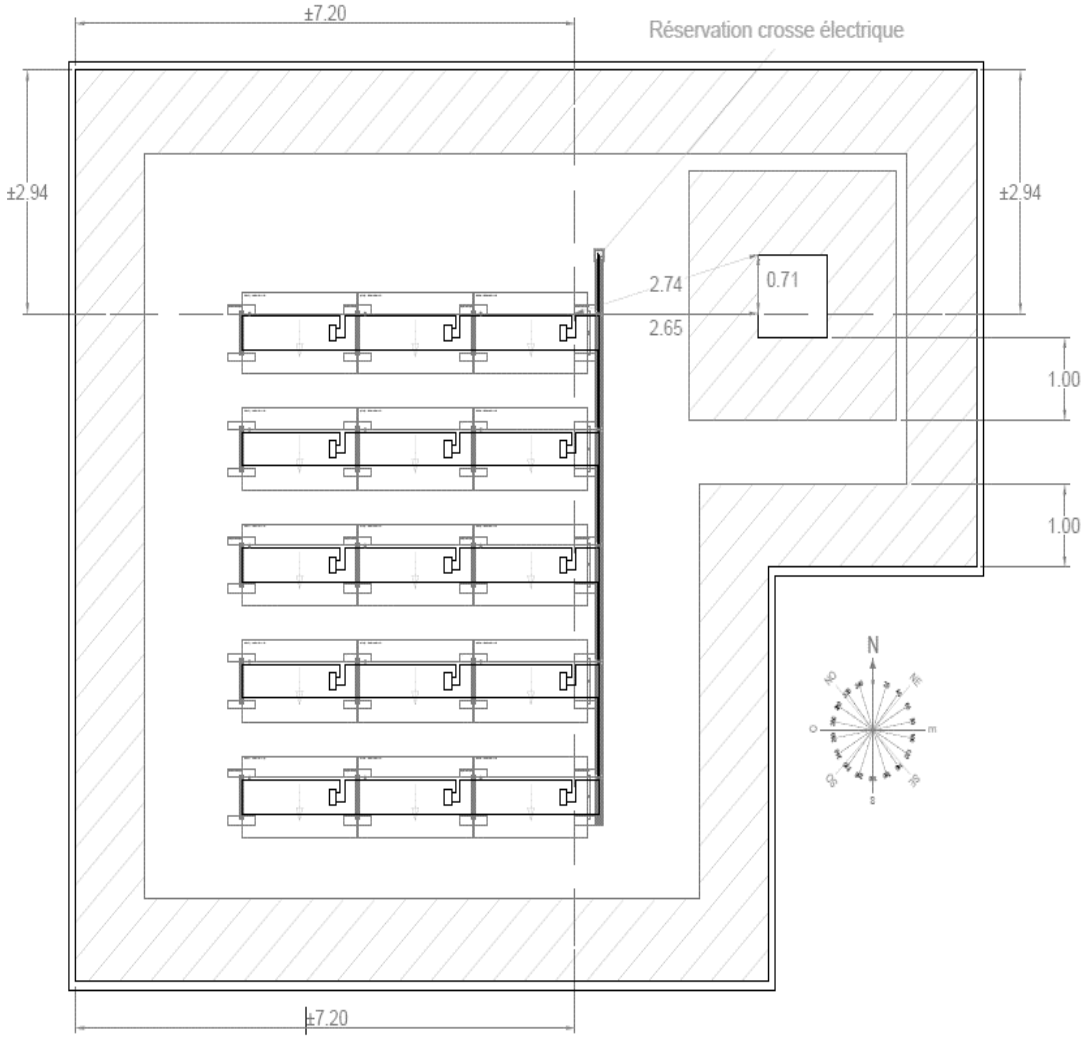


Figure 18 – Exemple de plan d'implantation des ossatures supports iNova^{PV} Lite

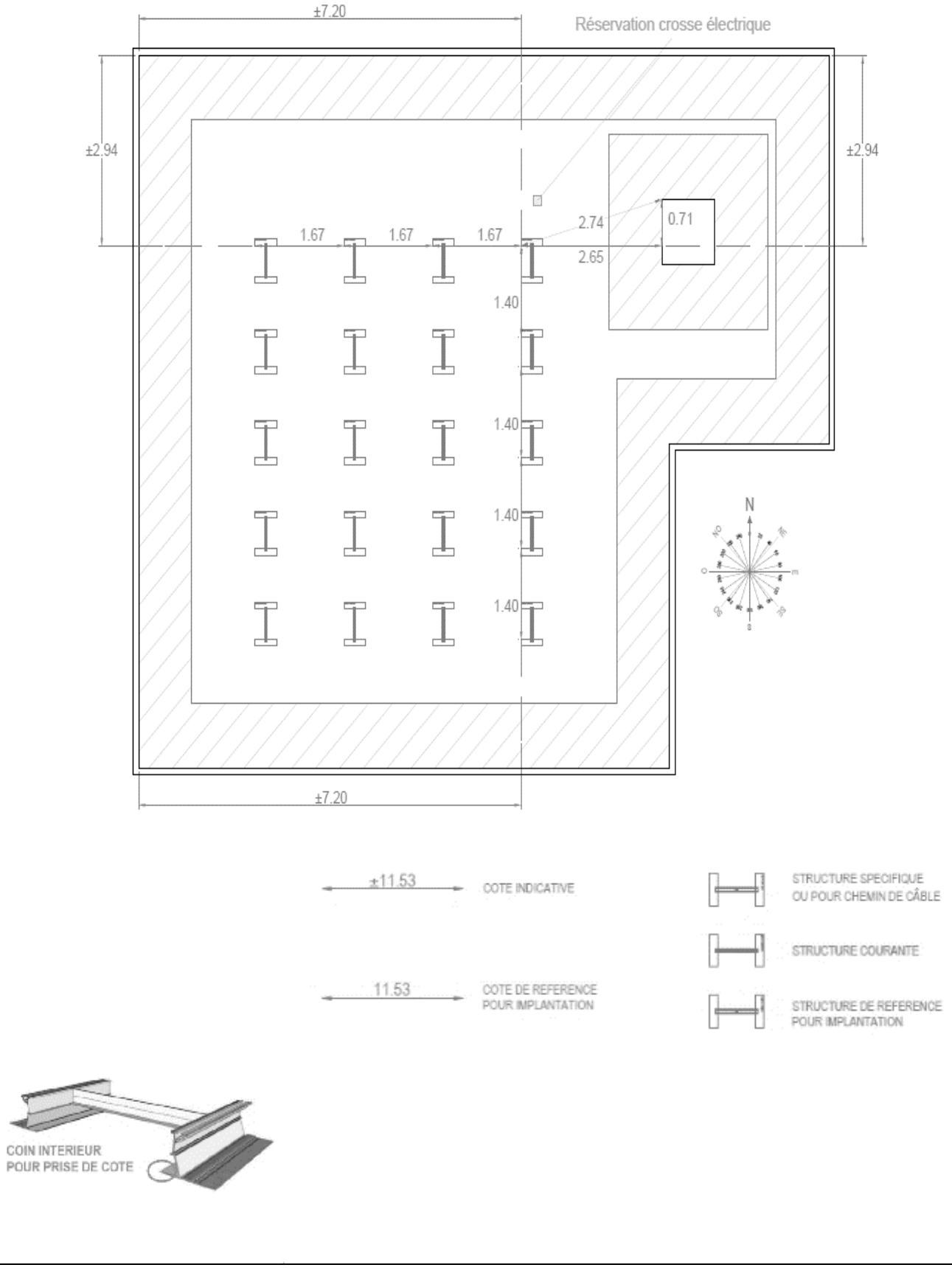
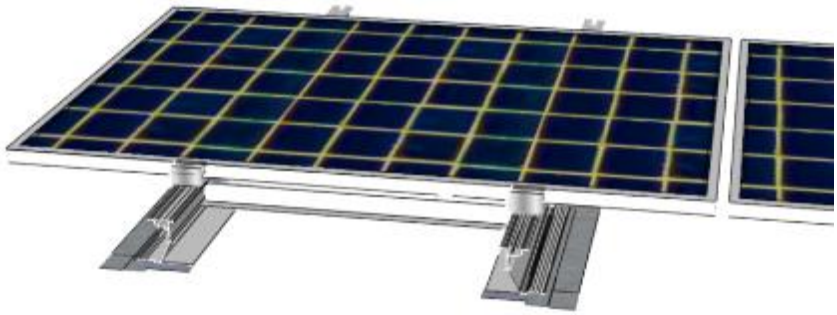
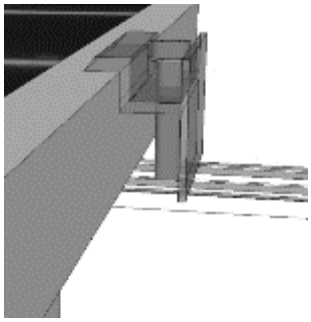


Figure 19 – Mise en oeuvre des modules à plat

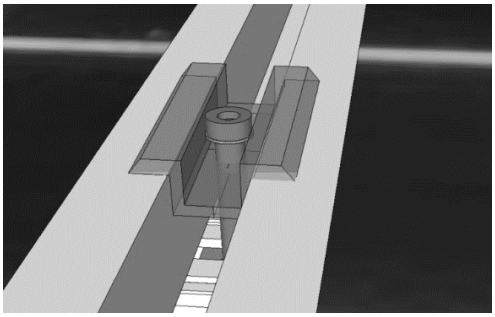


Ossature support iNova^{PV} Lite PVC-FPO 40 E 87 avec module photovoltaïque monté



Mise en place de la bride Latérale :

Vis M8X (suivant cadre) + Rondelle + Ecrou carré dans la gorge de l'ossature support



Mise en place de la bride centrale :

Vis M8X (suivant cadre)+ Rondelle + Ecrou carré dans la gorge de l'ossature support

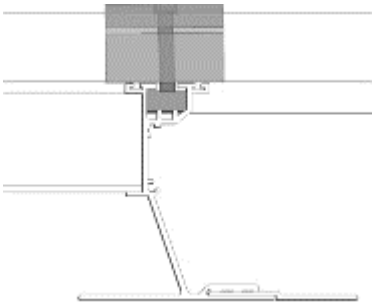
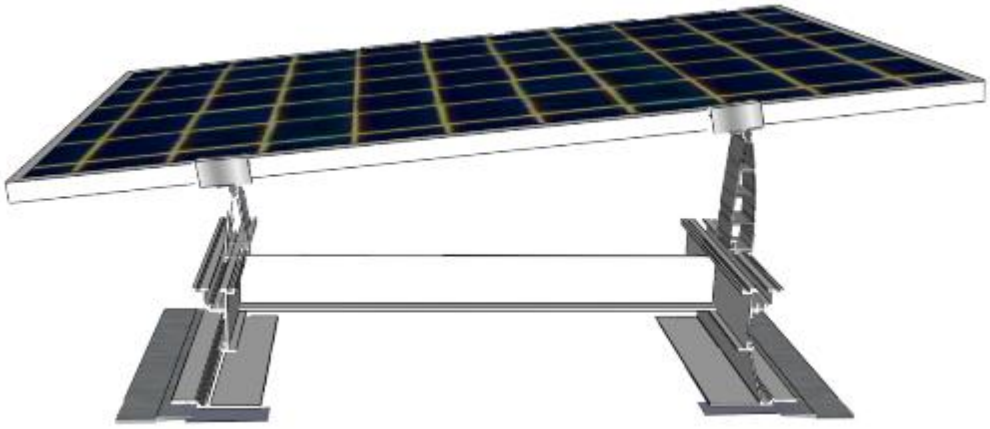
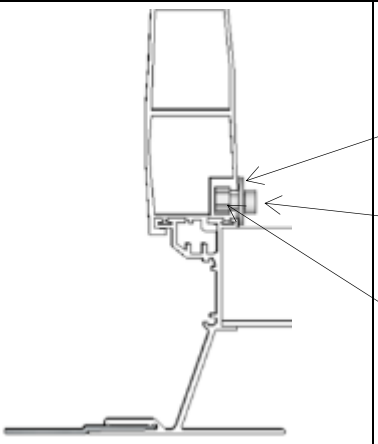


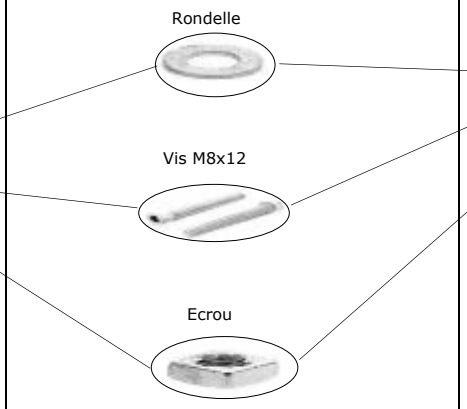
Figure 20 – Mise en oeuvre des modules en version inclinée

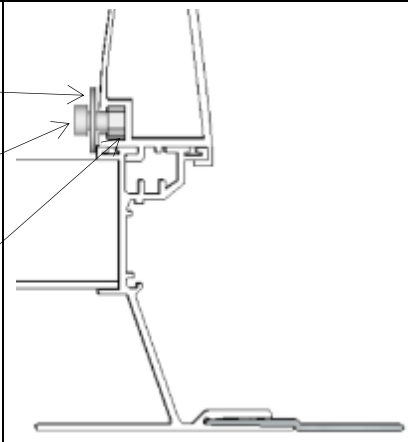


Ossature support iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO 40 E 87 avec module photovoltaïque monté

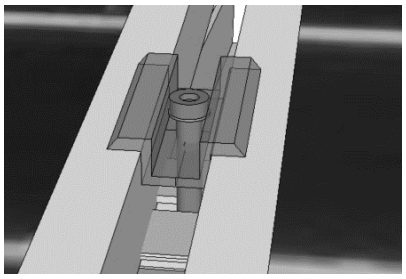


Fixation de la rehausse Tilt GC FE haute sur l'ossatures support



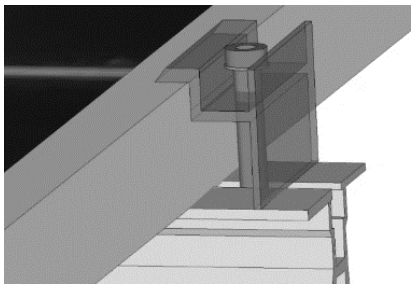


Fixation de la rehausse Tilt GC FE basse sur l'ossatures support



Mise en place de la bride centrale :

Vis M8X (suivant cadre)+ Rondelle + Ecrou carré dans la gorge de la rehausse



Mise en place de la bride Latérale :

Vis M X (suivant cadre) + Rondelle + Ecrou carré dans la gorge de la rehausse

Figure 21 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support iNova^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87 Version à plat

Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de coté

Exemple : Modules 1835 x 1042 x 35 mm

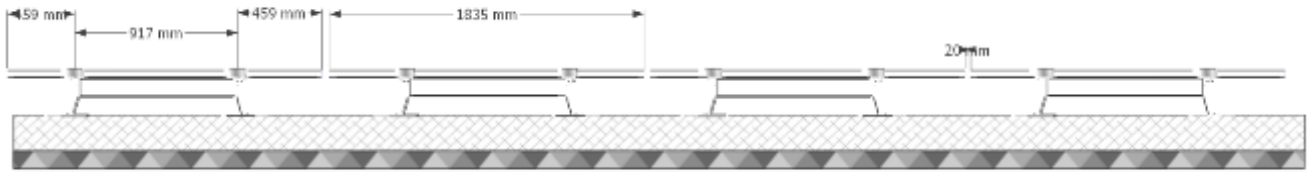
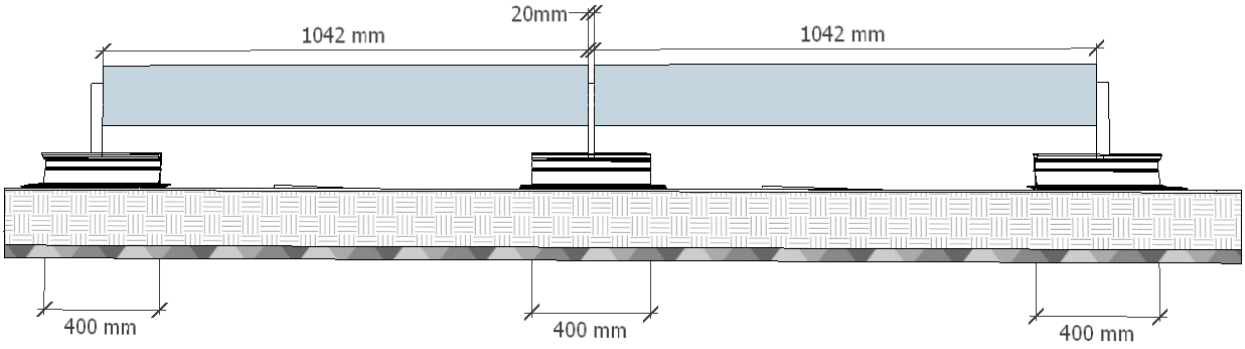


Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de côté

Exemple : Module 1835 x 1042 x 30 mm



Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Figure 22 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support iNova^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87 Version inclinée mono-orientation

Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de coté

Exemple : Modules 1835 x 1042 x 35 mm – Mono orientation - Espace inter rangées 600 mm

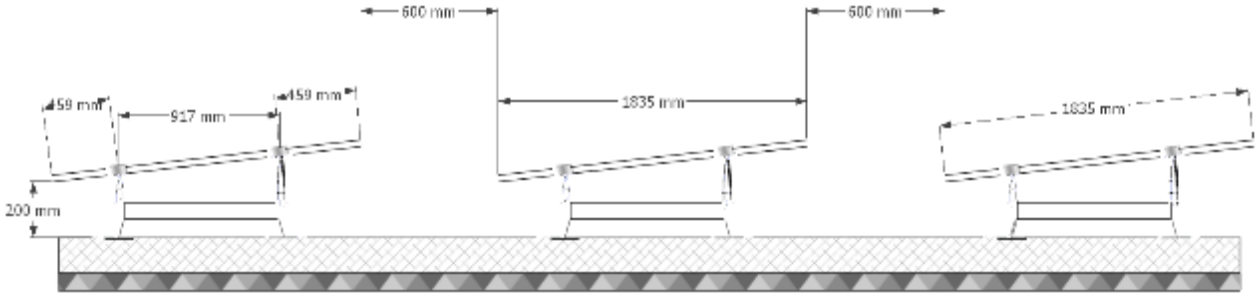


Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de face

Exemple : Module 1835 x 1042 x 35 mm – Mono orientation - Espace inter rangées 600 mm

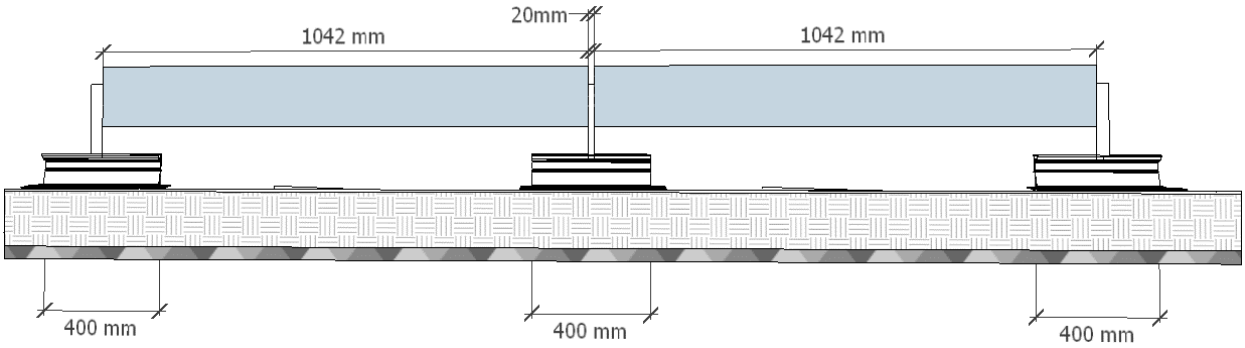


Figure 23 – Schéma de principe d'implantation avec ossature support iNova^{PV} Lite Tilt GC FE 40 E 87 Version inclinée bi-orientation

Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de coté

Exemple : Modules 1835 x 1042 x 35 mm – Bi orientation

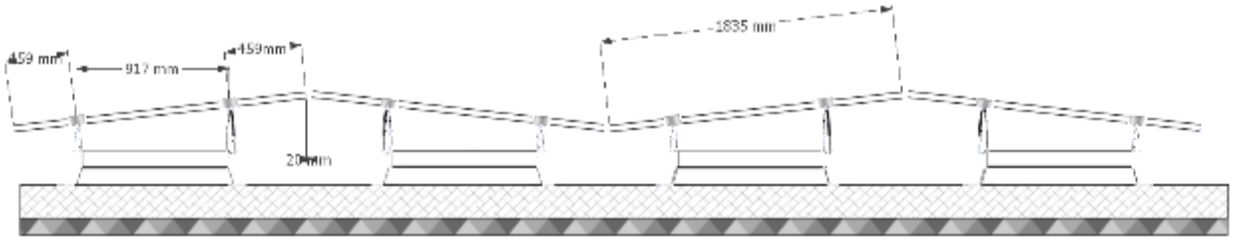
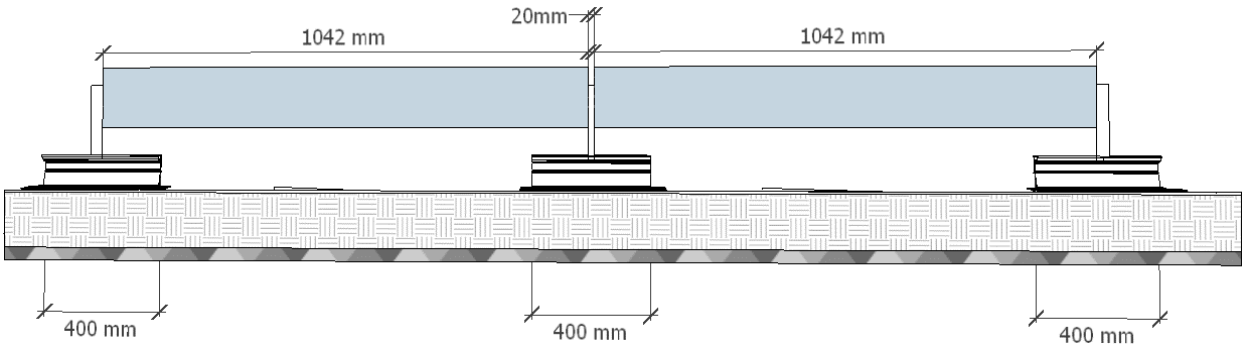


Schéma de principe – iNova^{PV} Lite 40 E 87 – vue de face

Exemple : Module 1835 x 1042 x 35 mm – Bi orientation



Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Figure 24– Mise en œuvre de l'isolant Panotoit Tekfi 2 sur élément porteur TAN

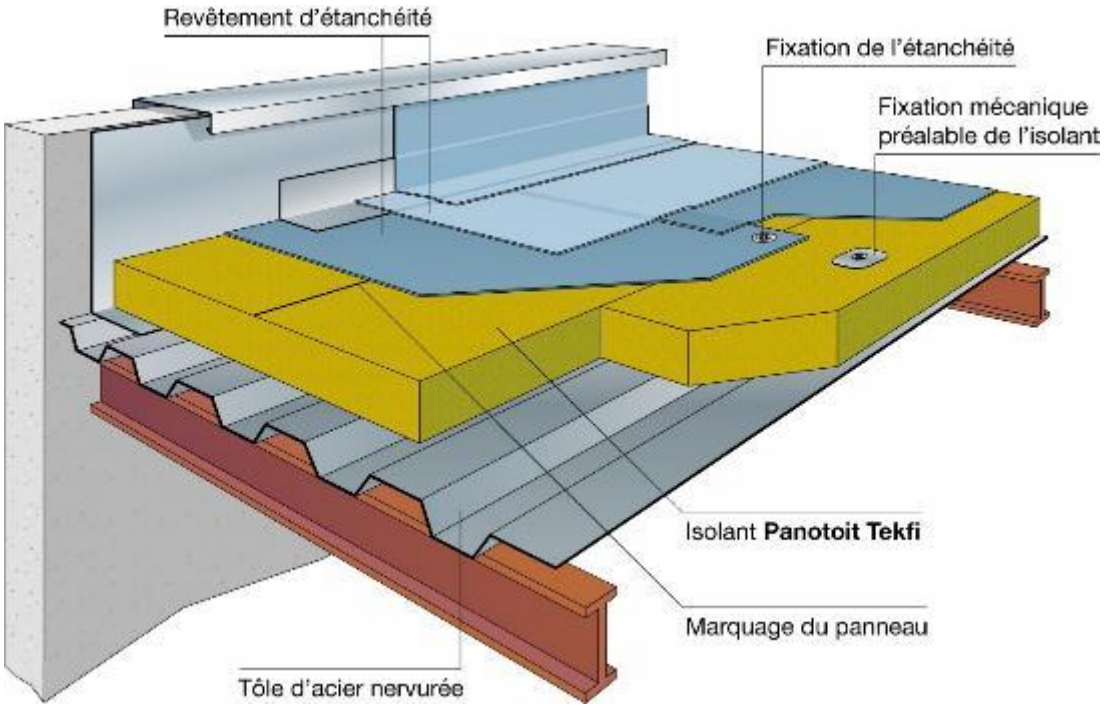
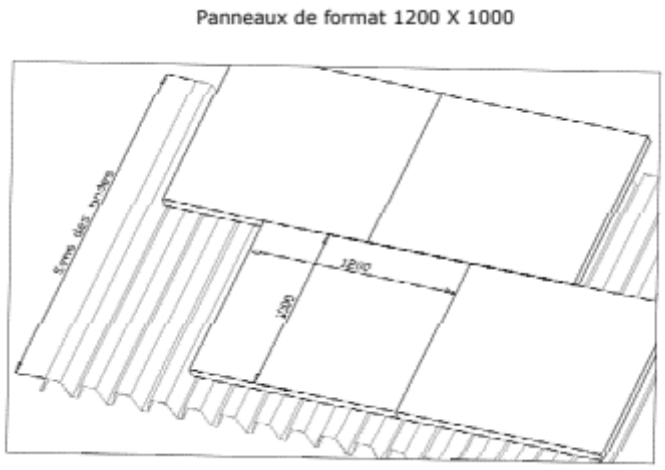


Figure 25– Mise en œuvre de l'isolant Rockacier C Nu et Rockacier C Nu Energy sur élément porteur TAN Grand côté du panneau perpendiculaire à la nervure de la TAN



Le présent document comporte 120 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Grille de vérification des gammes de modules par le comité d'ATEx sur la base du référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique

Grille de vérification G06/3227_V3

Annule et remplace la grille de vérification G05/3227_V3

Associée à l'ATEx de cas A 3227_V3

***Procédé :* iNova^{PV} Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70**

Date de mise en application : 25/02/2026

Cette grille de vérification indique les gammes de modules acceptées par le comité d'ATEx, dont les modules peuvent être intégrés en tant qu'élément constitutif d'un procédé photovoltaïque faisant l'objet de l'ATEx citée. L'ATEx citée fait elle-même référence à cette grille de vérification des gammes de modules.

Au moment de la commande des modules photovoltaïques pour un chantier donné, le Maître d'Œuvre assisté de l'installateur doivent s'assurer que la gamme de modules correspondante fait partie des gammes de modules présentes dans la grille de vérification de l'ATEx utilisée. Le n° de la grille de vérification à utiliser doit comporter le n° de l'ATEx.

Cette grille de vérification est utilisable exclusivement en association avec l'ATEx de cas A **n° 3227_V3**. S'il existe une grille de vérification plus récente portant un n° du type **Gn/3227_V3 avec n > 06**, celle-ci annule et remplace la présente grille. La version la plus récente de la grille de vérification est celle publiée sur le site du CSTB.

Dans l'ATEx concernée, si plusieurs groupes de gammes de modules se distinguent par des domaines d'emploi différents ou des mises en œuvre différentes, etc, ces différents groupes sont désignés pas des lettres (A, B, C… par ordre chronologique de validation, s'il n'y a qu'un seul groupe, il est désigné par la lettre A). L'ordre des lettres ne constitue en aucun cas un quelconque classement des groupes les uns par rapport aux autres.

Une lettre indiquée dans une case de la grille de vérification valide qu'une gamme de module a été acceptée par le comité d'ATEx pour une utilisation en tant qu'élément constitutif du procédé sous ATEx pour le domaine d'emploi du groupe que la lettre désigne (voir l'ATEx pour les caractéristiques de chaque groupe vis-à-vis du domaine d'emploi ou de la mise en œuvre).

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

G06/3227_V3

iNova^{PV} Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70

Fabricant	Gamme de modules	Tension maximale	Plages de puissances	Dimensions hors tout (mm)	Groupe de module de l'ATEx 3227_V3
VOLTEC SOLAR	TARKA 126 VSMD	*1 500 V*	*385 à 395 Wc*	*1 835 x 1 042 x 35*	***B***
JA SOLAR	JAM54S30/MR JAM54S31/MR	*1 500 V*	*390 à 415 Wc* *380 à 405 Wc*	*1 722 x 1 134 x 30*	***A***
JINKO	JKM-xxxM-54HL4	*1 500 V*	*395 à 415 Wc*	*1 722 x 1 134 x 30*	***A***
JINKO	JKM-xxxN-54HL4R-(V)	*1 500 V*	*425 à 450 Wc*	*1 762 x 1 134 x 30*	***A***
LONGI	LR5 54 HIH/HPH/HTB/HTH	*1 500 V*	*400 à 455 Wc*	*1 722 x 1 134 x 30*	***A***
	LR7 54 HVH		*475 à 490 Wc*	*1 800 x 1 134 x 30*	***B***
JA SOLAR	JAM 54D40/LB biverre 1,6/1,6 mm JAM 54D40/LB biverre 2 /2 mm	*1 500 V*	*430 à 465 Wc*	*1 762 x 1 134 x 30*	***A***
	JAM 54D40/LR		*445 à 470 Wc*		
DMEGC	DMxxxM10T-B54HSW/HBW/HBT DMxxxM10RT-B54HSW/HBW/HBT	*1 500 V*	*420 à 440 Wc* *435 à 460 Wc*	*1 722 x 1 134 x 30* *1 762 x 1 134 x 30*	***A***
	DMxxxG12RT-B48HSW/HBW/HBB/HST/HBT		*450 à 475 Wc*	*1 762 x 1 134 x 30*	
	DMxxxG12RT-G48HSW/HBW/HBB				
VOLTEC SOLAR	TARKA 110 VSMP/VSBP	*1 500 V*	*435 à 460 Wc*	*1 868 x 1 070 x 35*	***C***
TRINA	TSM-NEG9RC.27	*1 500 V*	*415 à 450 Wc*	*1 762 x 1 134 x 30*	***A***
	TSM-NEG9R.28		*425 à 460 Wc*		
LONGI	LR7 54 HVD	*1 500 V*	*475 à 495 Wc*	*1 800 x 1 134 x 30*	***B***
JINKO SOLAR	JKM-xxxN-48HL4M-DV/DB/BDV	*1 500 V*	*445 à 475 Wc*	*1 762 x 1 134 x 30*	***A***

Détail des caractéristiques des modules :

Légende :

P_{mpp} : Puissance au point de puissance maximum.

U_{co} : Tension en circuit ouvert.

U_{mpp} : Tension nominale au point de puissance maximum.

I_{cc} : Courant de court-circuit.

I_{mpp} : Courant nominal au point de puissance maximum.

α_T (P_{mpp}) : Coefficient de température pour la puissance maximum.

α_T (U_{co}) : Coefficient de température pour la tension en circuit ouvert.

α_T (I_{cc}) : Coefficient de température pour l'intensité de court-circuit.

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

G06/3227_V3

iNova^{PV} Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70

Sommaire des gammes de modules

Partie 1 VOLTEC SOLAR TARKA 126 VSMD 4
Partie 2 JA SOLAR JAM54S30/MR / JAM54S31/MR 6
Partie 3 JINKO JKM M-54HL4 8
Partie 4 JINKO JKM N-54HL4R-(V) 10
Partie 5 LONGI LR5 54 HIH/HPH/HTB/HTH LR7-54HVH 12
Partie 6 JAM54D40/LB/LR biverre 1,6/1,6mm et 2/2mm 15
Partie 7 DMEGC - DMxxxM10(R)T-B54HSW/HBW/HBT DMxxxG12RT-B48HSW/HBW/HBB/HST/HBT DMxxxG12RT-G48HSW/HBW/HBB 17
Partie 8 VOLTEC SOLAR TARKA 110 VSMP/VSBP 21
Partie 9 TRINA TSM-NEG9R.28/NEG9RC.27 23
Partie 10 LONGi LR7-54HVD 25
Partie 11 JINKO JKM N 48HL4M-DV/DB/BDV 27

Partie 1 VOLTEC SOLAR TARKA 126 VSMD

VOLTEC SOLAR	TARKA 126 VSMD xxx

Modules TARKA 126 VSMD			
P_{mpp} (W)	385	390	395
U_{co} (V)	28,96	29,08	29,22
U_{mpp} (V)	24,26	24,44	24,63
I_{cc} (A)	16,72	16,78	16,84
I_{mpp} (A)	15,87	15,96	16,05
αT (P_{mpp}) [%/K]	- 0,345		
αT (U_{co}) [%/K]	- 0,273		
αT (I_{cc}) [%/K]	0,044		
Courant inverse maximum (A)	30		

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 835 x 1 042 x 35
Surface hors-tout (m²)	1,91
Masse (kg)	21,2
Masse spécifique (kg/m²)	11,1

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	32
nature de l'emballage	Palette bois + film transparent + carton
position des modules	horizontale
nature des séparateurs	Inclus dans le design du cadre
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

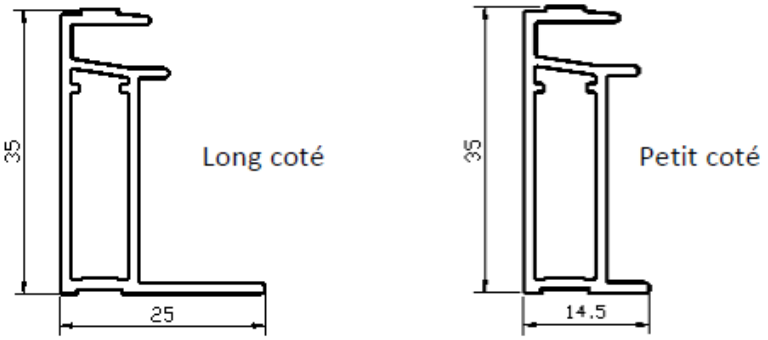
Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usine de Dinsheim sur Bruche (67190)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 /+ 5 Wc
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

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

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 120 (6 colonnes de 20 demi-cellules)
Boîtes de connexion	GF27XY - Rehne Solar
Connecteurs	PV-KBT4-EVO 2 et PV-KST4-EVO 2 de Stäubli Electrical Connectors

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	• Profilés longs : - Ix = 2,118 cm⁴, - Iy = 0,400 cm⁴. • Profilés courts : - Ix = 1,715 cm⁴, - Iy = 0,210 cm⁴.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6063 T6
prise en feuillure du laminé	8 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	3 600 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa





Partie 2 JA SOLAR JAM54S30/MR / JAM54S31/MR

JA SOLAR	JAM54S30/MR / JAM54S31/MR

Modules JAM54S30/MR						
P_{mpp} (W)	390	395	400	405	410	415
U_{co} (V)	36,85	36,98	37,07	37,23	37,32	37,45
U_{mpp} (V)	30,64	30,84	31,01	31,21	31,45	31,61
I_{cc} (A)	13,61	13,70	13,79	13,87	13,95	14,02
I_{mpp} (A)	12,73	12,81	12,9	12,98	13,04	13,13
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,35					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,275					
αT (I_{cc}) [%/K]	0.045					
Courant inverse maximum (A)	25					

Modules JAM54S31/MR						
P_{mpp} (W)	380	385	390	395	400	405
U_{co} (V)	36,58	36,71	36,85	36,98	37,07	37,23
U_{mpp} (V)	30,28	30,46	30,64	30,84	31,01	31,21
I_{cc} (A)	13,44	13,52	13,61	13,70	13,79	13,87
I_{mpp} (A)	12,55	12,64	12,73	12,81	12,9	12,98
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,35					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,275					
αT (I_{cc}) [%/K]	0.045					
Courant inverse maximum (A)	25					

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors tout (mm)	1 722 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	1,95
Masse (kg)	19,5
Masse spécifique (kg/m²)	10,0

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	carton
position des modules	verticale
nature des séparateurs	carton
Commentaire	-

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Hefei (province Anhui, Chine) Shanghai (Chine) Xingtai (province Hebei, Chine) Yiwu (province Zhejiang, Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à +5 Wc
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

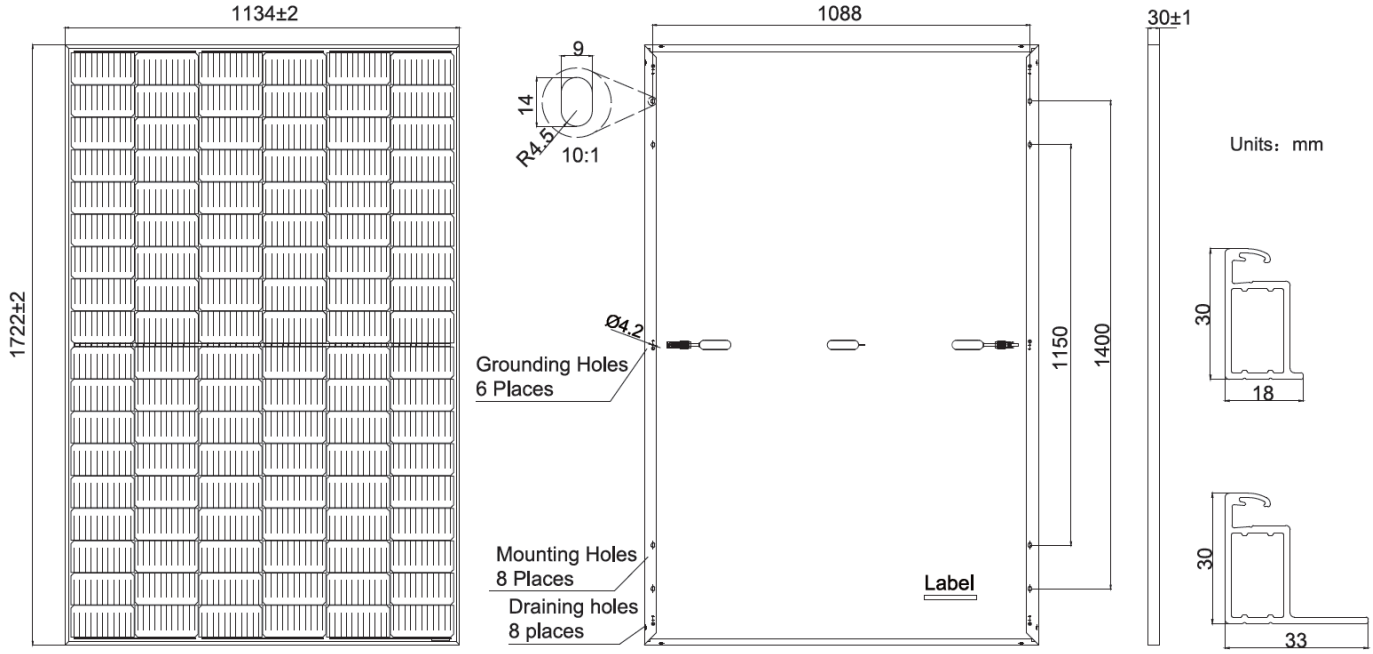
G06/3227_V3

iNova^{PV} Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70

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

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristalline au nombre de 108 demi-cellules (18 lignes x 6 colonnes)
Boîtes de connexion	PVJB-JA-005 – JA SOLAR
Connecteurs	QC4.10 - QC Solar

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	2,8 mm +/-0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	Long côté : - Ix = 0,74 cm^4 - Iy = 2,15 cm^4 Petit côté : - Ix = 0,74 cm^4 - Iy = 1,39 cm^4
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6 anodisé
prise en feuillure du laminé	7,4 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa



Module photovoltaïque JAM54S30/MR / JAM54S31/MR et cadre

Partie 3 JINKO JKM M-54HL4

JINKO	JKM-xxxM-54HL4

Modules JKM-xxxM-54HL4					
P_{mpp} (W)	395	400	405	410	415
U_{co} (V)	36,9	36,98	37,06	37,14	37,31
U_{mpp} (V)	30,32	30,42	30,52	30,62	30,79
I_{cc} (A)	13,71	13,78	13,85	13,92	14,01
I_{mpp} (A)	13,03	13,15	13,27	13,39	13,48
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,35				
αT(U_{co}) [%/K]	-0,28				
αT(I_{cc}) [%/K]	0,048				
Courant inverse maximum (A)	25				

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 722 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	1,95
Masse (kg)	22,0
Masse spécifique (kg/m²)	11,3

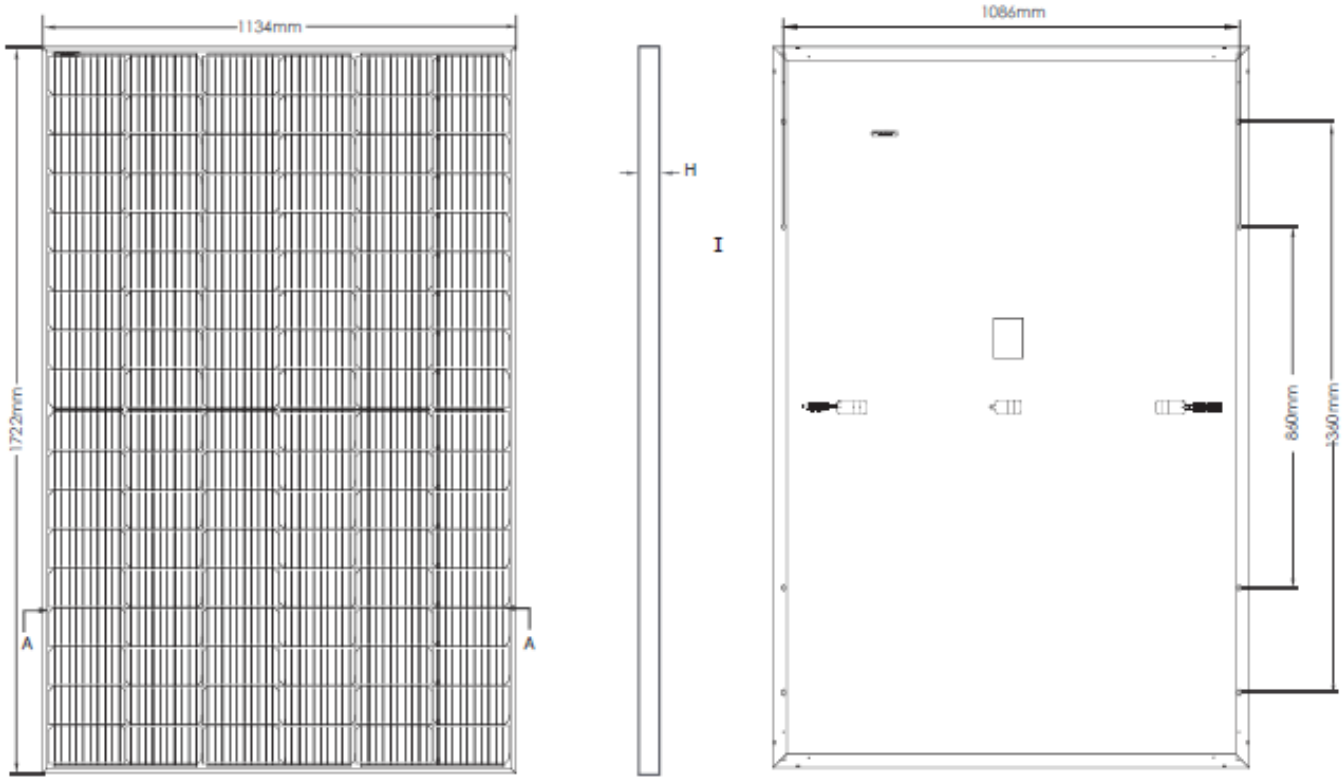
Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	Bois + Carton
position des modules	verticale
nature des séparateurs	Coins en carton
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

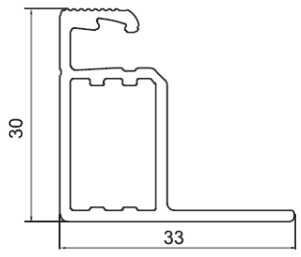
Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usine de Jiangxi (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à + 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

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

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 108 (6 colonnes de 18 cellules)
Boîtes de connexion	JK09ESxy de JINKO PVM
Connecteurs	JK03Mxy de JINKO PVM

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	- Ix = 2,117 cm^4, - Iy = 0,706 cm^4.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6063 T5 / 6005 T5 / 6063 T66
prise en feuillure du laminé	8 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa





A-A

Partie 4 JINKO JKM N-54HL4R-(V)

JINKO	JKM-xxxN-54HL4R-(V)

Modules JKM-xxxN-54HL4R-(V)						
P_{mpp} (W)	425	430	435	440	445	450
U_{co} (V)	38,75	38,95	39,16	39,38	39,59	39,78
U_{mpp} (V)	32,18	32,38	32,59	32,81	33,02	33,21
I_{cc} (A)	13,66	13,73	13,80	13,86	13,93	14,00
I_{mpp} (A)	13,21	13,28	13,35	13,41	13,48	13,55
$\alpha T(P_{mpp})$ [%/K]	-0,29					
$\alpha T(U_{co})$ [%/K]	-0,25					
$\alpha T(I_{cc})$ [%/K]	+0,045					
Courant inverse maximum (A)	25					

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 762 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	2,00
Masse (kg)	22,0
Masse spécifique (kg/m²)	11,0

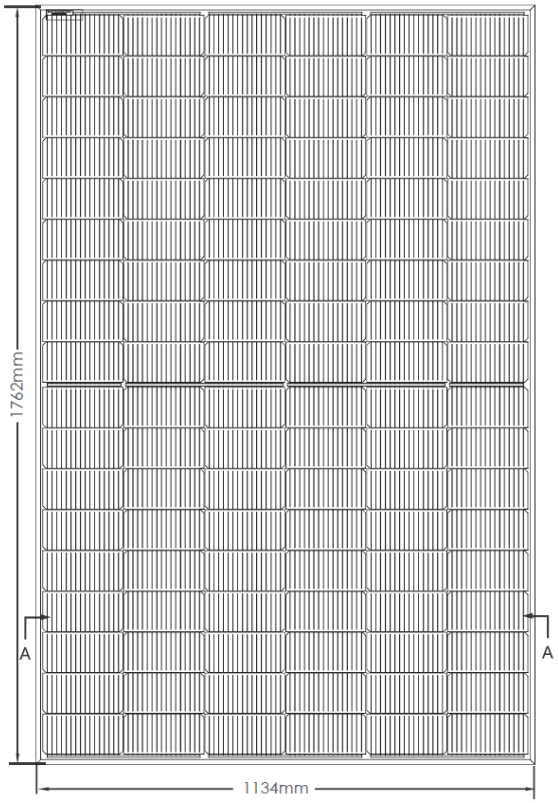
Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	Bois + Carton
position des modules	verticale
nature des séparateurs	Coins en carton
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usine de Jiangxi (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à + 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

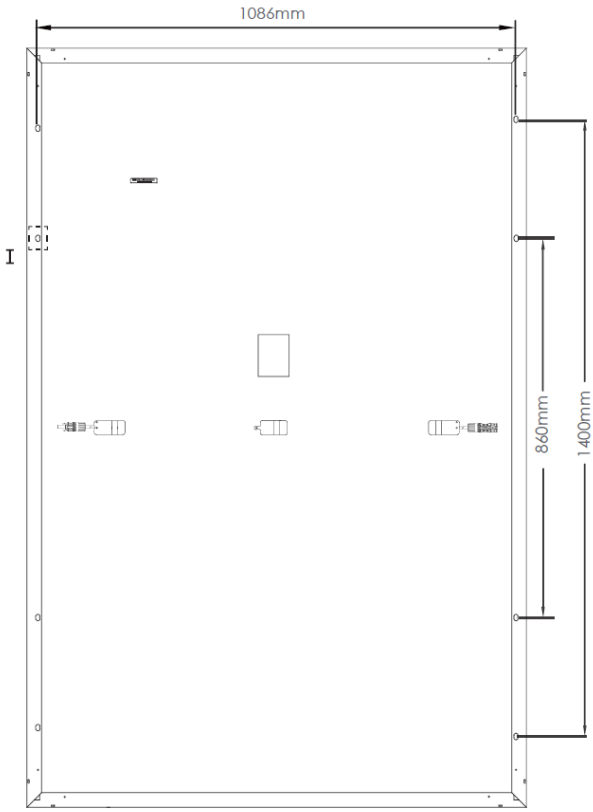
Déclaration Environnementale
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

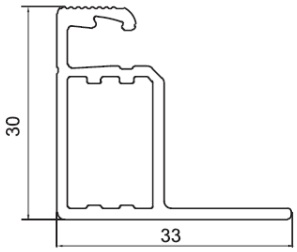
Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 108 (6 colonnes de 18 cellules)
Boîtes de connexion	JK09ESxy de JINKO PVM
Connecteurs	JK03Mxy de JINKO PVM

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	- Ix = 2,117 cm^4, - Iy = 0,706 cm^4.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6063 T5 / 6005 T5 / 6063 T66
prise en feuillure du laminé	8 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa









A-A

Partie 5 LONGI LR5 54 HIH/HPH/HTB/HTH LR7-54HVH

LONGi	LR5 LR7

Modules LR5 54 HIH/HPH						
P_{mpp} (W)	400	405	410	415	420	425
U_{co} (V)	36,75	37	37,25	37,5	37,75	37,96
U_{mpp} (V)	30,75	31	31,25	31,49	31,73	31,94
I_{cc} (A)	13,76	13,83	13,88	13,94	14,01	14,08
I_{mpp} (A)	13,01	13,07	13,12	13,18	13,24	13,31
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,34					
αT(U_{co}) [%/K]	-0,265					
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,05					
Courant inverse maximum (A)	25					

Modules LR5 54 HTB								
P_{mpp} (W)	415	420	425	430	435	440	445	450
U_{co} (V)	38,83	39,03	39,23	39,43	39,63	39,83	40,03	40,23
U_{mpp} (V)	32,56	32,76	32,96	33,16	33,36	33,56	33,76	33,96
I_{cc} (A)	13,78	13,85	13,93	14,00	14,08	14,15	14,23	14,31
I_{mpp} (A)	12,75	12,83	12,90	12,97	13,05	13,12	13,19	13,27
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,29							
αT(U_{co}) [%/K]	-0,230							
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,05							
Courant inverse maximum (A)	33,75							

Modules LR5 54 HTH								
P_{mpp} (W)	420	425	430	435	440	445	450	455
U_{co} (V)	38,73	38,93	39,13	39,33	39,53	39,73	39,93	40,13
U_{mpp} (V)	32,44	32,64	32,84	33,04	33,24	33,44	33,64	33,84
I_{cc} (A)	14,00	14,07	14,15	14,22	14,30	14,37	14,45	14,52
I_{mpp} (A)	12,95	13,03	13,10	13,17	13,24	13,31	13,38	13,45
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,29							
αT(U_{co}) [%/K]	-0,230							
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,05							
Courant inverse maximum (A)	33,75							

Modules LR7-54HVH				
P_{mpp} (W)	475	480	485	490
U_{co} (V)	40,18	40,29	40,40	40,52
U_{mpp} (V)	33,16	33,28	33,40	33,51
I_{cc} (A)	15,03	15,13	15,23	15,33
I_{mpp} (A)	14,33	14,43	14,53	14,63
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,26			
αT(U_{co}) [%/K]	-0,20			
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,05			
Courant inverse maximum (A)	25A			

Caractéristiques dimensionnelles LR5	
Dimensions hors-tout (mm)	1 722 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	1,95
Masse (kg)	20,8
Masse spécifique (kg/m²)	10,7

Caractéristiques dimensionnelles des modules LR7	
Dimensions hors-tout (mm)	1 800 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	2,04
Masse (kg)	21,6
Masse spécifique (kg/m²)	10,6

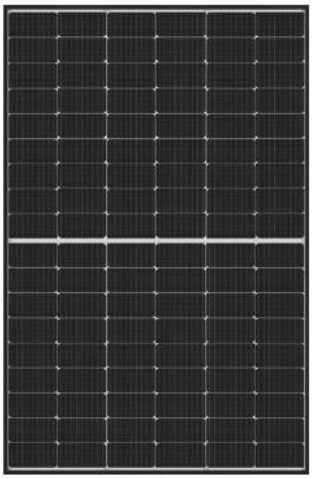
Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	Carton + film plastique
position des modules	verticale
nature des séparateurs	Coins en carton
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Xi'an, Chuzhou,Jiaxing, Quzhou, Taizhou, Chuzhou (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à + 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

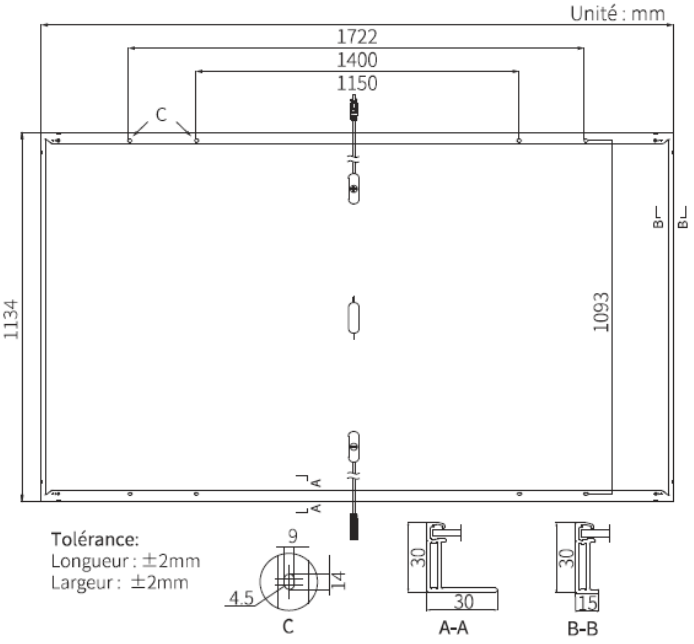
Déclaration Environnementale
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

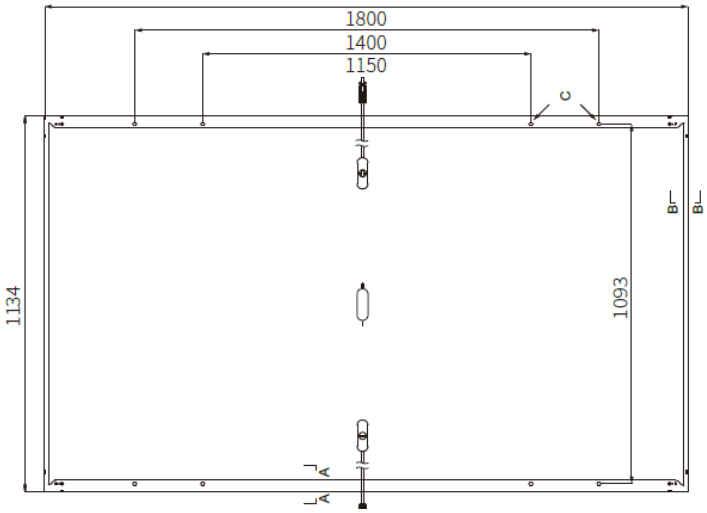
Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 108 (6 colonnes de 18 cellules)
Boîtes de connexion	PV-LR0xy de LONGi
Connecteurs	PV-LR5 de LONGi
	PV-KST4/KBT4-EVO2A de Stäubli Electrical Connectors

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	Profilés longs : - Ix = 1,94 cm⁴, - Iy = 0,548 cm⁴, Profilés courts : - Ix = 1,27 cm⁴, - Iy = 0,399 cm⁴.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6
prise en feuillure du laminé	8,0 ± 0,2 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa









Partie 6 JAM54D40/LB/LR biverre 1,6/1,6mm et 2/2mm

JA SOLAR	JAM 54D40/LB biverre 1,6/1,6 mm JAM 54D40/LB biverre 2 /2 mm JAM 54D40/LR

Modules JAM54D40/LB								
P_{mpp} (W)	430	435	440	445	450	455	460	465
U_{co} (V)	38,5	38,7	38,9	39,1	39,3	39,5	39,70	40,20
U_{mpp} (V)	32,12	32,29	32,47	32,65	32,82	33,00	33,17	33,50
I_{cc} (A)	14,14	14,23	14,31	14,40	14,48	14,56	14,64	14,65
I_{mpp} (A)	13,39	13,47	13,55	13,63	13,71	13,79	13,87	13,88
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,3							
αT (U_{co}) [%/K]	-0,26							
αT (I_{cc}) [%/K]	0.046							
Courant inverse maximum (A)	30							

Modules JAM54D40/LR						
P_{mpp} (W)	445	450	455	460	465	470
U_{co} (V)	39,1	39,3	39,5	39,7	40,2	40,4
U_{mpp} (V)	32,65	32,82	33,00	33,17	33,50	33,84
I_{cc} (A)	14,40	14,48	14,56	14,64	14,65	14,66
I_{mpp} (A)	13,63	13,71	13,79	13,87	13,88	13,89
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,290					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,250					
αT (I_{cc}) [%/K]	0,045					
Courant inverse maximum (A)	25					

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors tout (mm)	1 762 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	2,00
Masse (kg) des modules LB biverre 1,6/1,6 mm et LR	22
Masse (kg) des modules LB biverre 2/2 mm	24,8
Masse spécifique (kg/m²) des modules LB biverre 1,6/1,6 mm et LR	11,0
Masse spécifique (kg/m²) des modules LB biverre 2/2 mm	12,4

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	carton
position des modules	verticale
nature des séparateurs	carton
Commentaire	-

G06/3227_V3

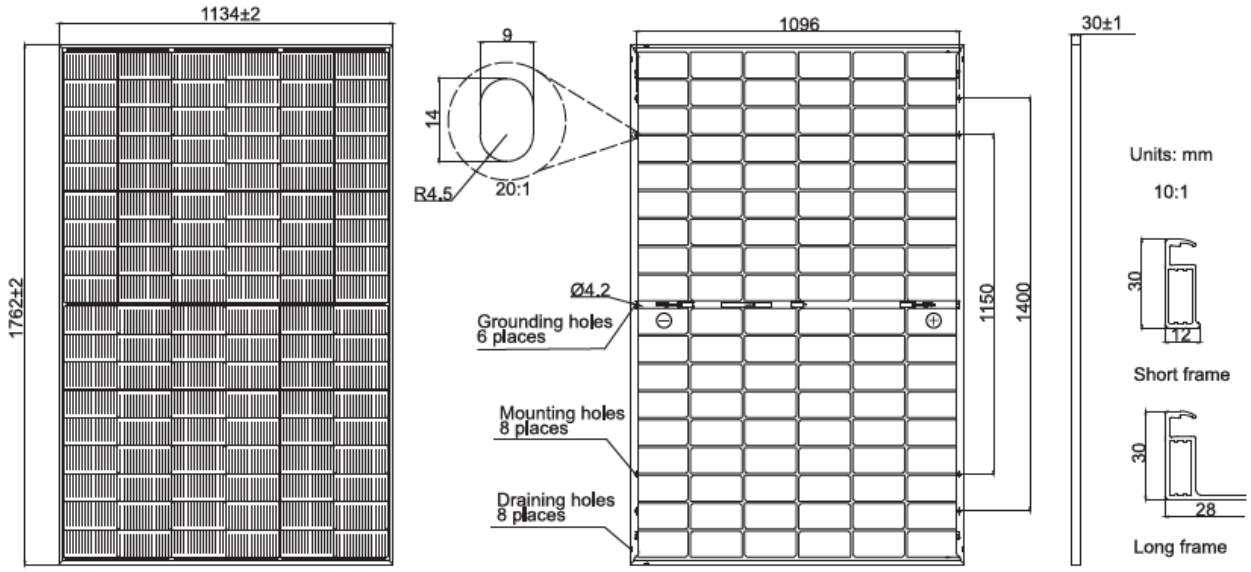
iNova^{PV} Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Hefei (province Anhui, Chine) Shanghai (Chine) Xingtai (province Hebei, Chine) Yiwu (province Zhejiang, Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à +5 Wc
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

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

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristalline au nombre de 108 demi-cellules (18 lignes x 6 colonnes)
Boîtes de connexion	PVJB-JA-005 – JA SOLAR
Connecteurs	QC4.10 - QC Solar

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances des modules LB biverre 1,6/1,6 mm et LR	2 x (1,6 mm ± 0,2 mm)
épaisseur du verre et tolérances des modules LB biverre 2/2 mm	2 x (2,0 mm ± 0,2 mm)
moments d'inertie des profilés du cadre	Long côté : - Ix = 0,43 cm^4 - Iy = 1,67 cm^4 Petit côté : - Ix = 0,17 cm^4 - Iy = 1,05 cm^4
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6 anodisé
prise en feuillure du laminé	7,5 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa



Partie 7 DMEGC - DMxxxM10(R)T-B54HSW/HBW/HBT DMxxxG12RT-B48HSW/HBW/HBB/HST/HBT DMxxxG12RT-G48HSW/HBW/HBB

DMEGC	DMxxxM10T-B54HSW/HBW/HBT DMxxxM10RT-B54HSW/HBW/HBT DMxxxG12RT-B48HSW/HBW/HBB/HST/HBT DMxxxG12RT-G48HSW/HBW/HBB

Modules DMEGC DMxxxM10T-B54HSW/HBW/HBT					
P_{mpp} (W)	420	425	430	435	440
U_{co} (V)	38,81	39,01	39,21	39,41	39,51
U_{mpp} (V)	32,36	32,56	32,76	32,96	33,16
I_{cc} (A)	13,78	13,84	13,90	13,96	14,02
I_{mpp} (A)	13,00	13,07	13,14	13,21	13,28
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,29				
αT (U_{co}) [%/K]	-0,25				
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,048				
Courant inverse maximum (A)	30				

Modules DMEGC DMxxxM10RT-B54HSW/HBW/HBT						
P_{mpp} (W)	435	440	445	450	455	460
U_{co} (V)	39,20	39,40	39,60	39,80	40,00	40,20
U_{mpp} (V)	32,54	32,84	33,04	33,24	33,44	33,64
I_{cc} (A)	13,83	13,90	13,97	14,04	14,11	14,18
I_{mpp} (A)	13,33	13,40	13,47	13,54	13,51	13,68
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,29					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,25					
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,048					
Courant inverse maximum (A)	30					

Modules DMEGC DMxxxG12RT-B48HSW/HBW/HBB/HST/HBT						
P_{mpp} (W)	450	455	460	465	470	475
U_{co} (V)	36,04	36,18	36,32	36,46	36,60	36,74
U_{mpp} (V)	30,43	30,69	30,95	31,21	31,47	31,68
I_{cc} (A)	15,73	15,78	15,83	15,88	15,93	15,98
I_{mpp} (A)	14,79	14,83	14,87	14,91	14,95	14,99
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,29					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,25					
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,048					
Courant inverse maximum (A)	30					

Modules DMEGC DMxxxG12RT-G48HSW/HBW/HBB					
P_{mpp} (W)	455	460	465	470	475
U_{co} (V)	36,18	36,32	36,46	36,60	36,74
U_{mpp} (V)	30,69	30,95	31,21	31,47	31,68
I_{cc} (A)	15,78	15,83	15,88	15,93	15,98
I_{mpp} (A)	14,83	14,87	14,91	14,95	14,99
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,29				
αT (U_{co}) [%/K]	-0,25				
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,048				
Courant inverse maximum (A)	25				

Caractéristiques dimensionnelles des modules DMEGC DMxxxM10T-B54HSW/HBW/HBT	
Dimensions hors-tout (mm)	1 722 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	1,95
Masse (kg)	23,6
Masse spécifique (kg/m²)	12,1

Caractéristiques dimensionnelles des modules DMEGC DMxxxM10RT-B54HSW/HBW/HBT DMxxxG12RT-B48HSW/HBW/HBB/HST/HBT & DMxxxG12RT-G48HSW/HBW/HBB	
Dimensions hors-tout (mm)	1 762 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	2,00
Masse (kg)	24,5 24,0 (pour DMxxxG12RT-B48 et DMxxxG12RT-G48)
Masse spécifique (kg/m²)	12,3 12,0 (pour DMxxxG12RT-B48 et DMxxxG12RT-G48)

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	carton
position des modules	horizontalement
nature des séparateurs	angles cartonnés
Commentaire	-

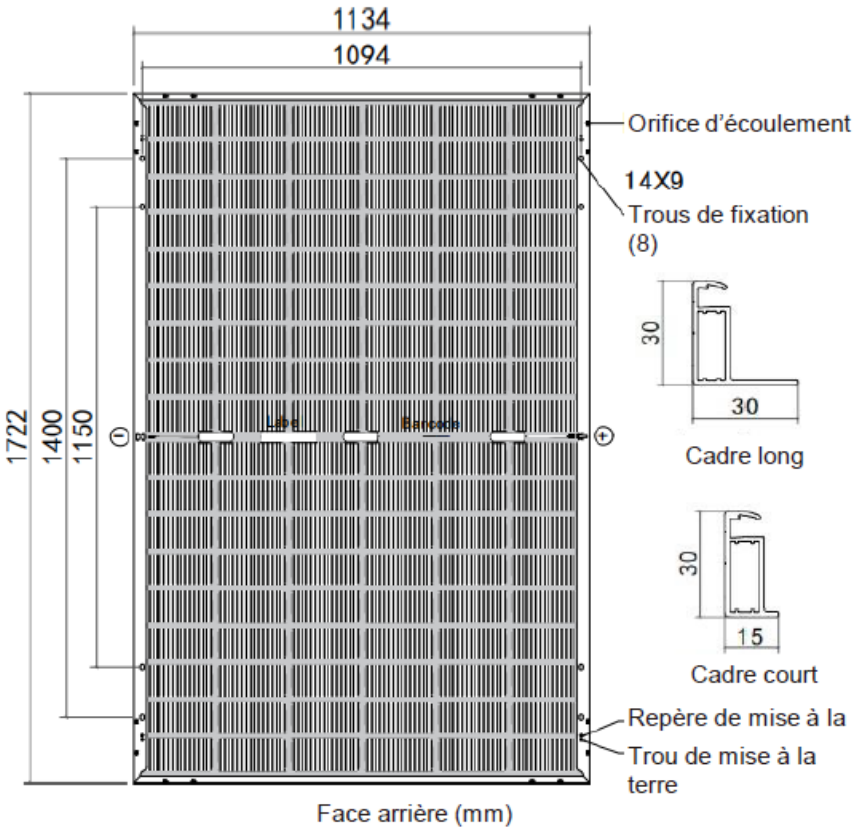
Fabrication	
Site(s) de fabrication	Zhejiang, Jiangsu (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à + 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

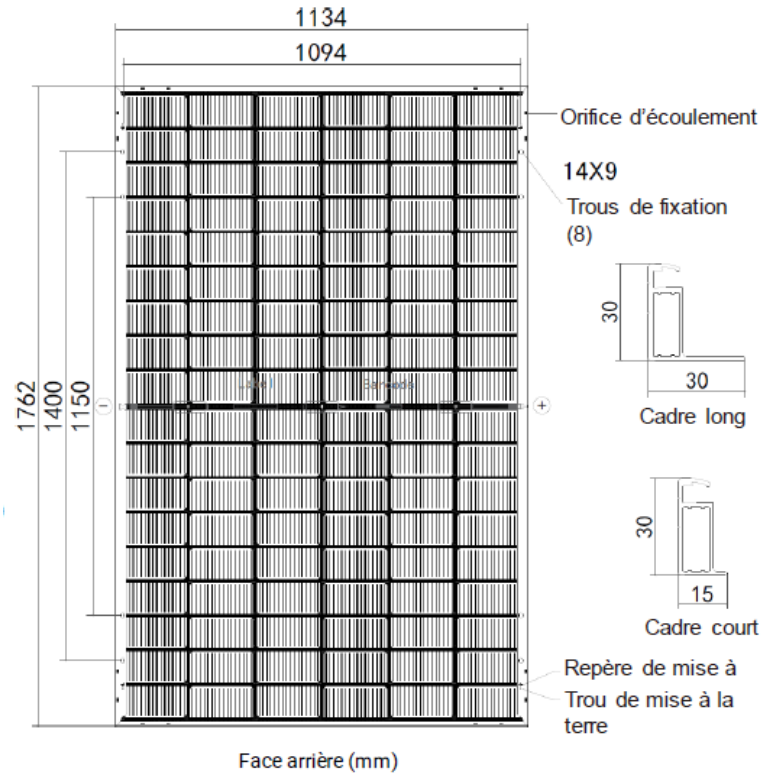
Déclaration Environnementale
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	demi-monocristallines au nombre de 108 (18 lignes x 6 colonnes) ou 96 (6 colonnes de 16 cellules) pour DMxxxG12RT-B48 et DMxxxG12RT-G48
Boîtes de connexion	DM-PVJ02 de DMEGC
Connecteurs	PV-KST4-EVO 2 et PV-KBT4-EVO 2 de Stäubli Electrical Connectors
	PV-ZH202B(-5) de Zhejiang Zhonghuan Sunter PV Technology

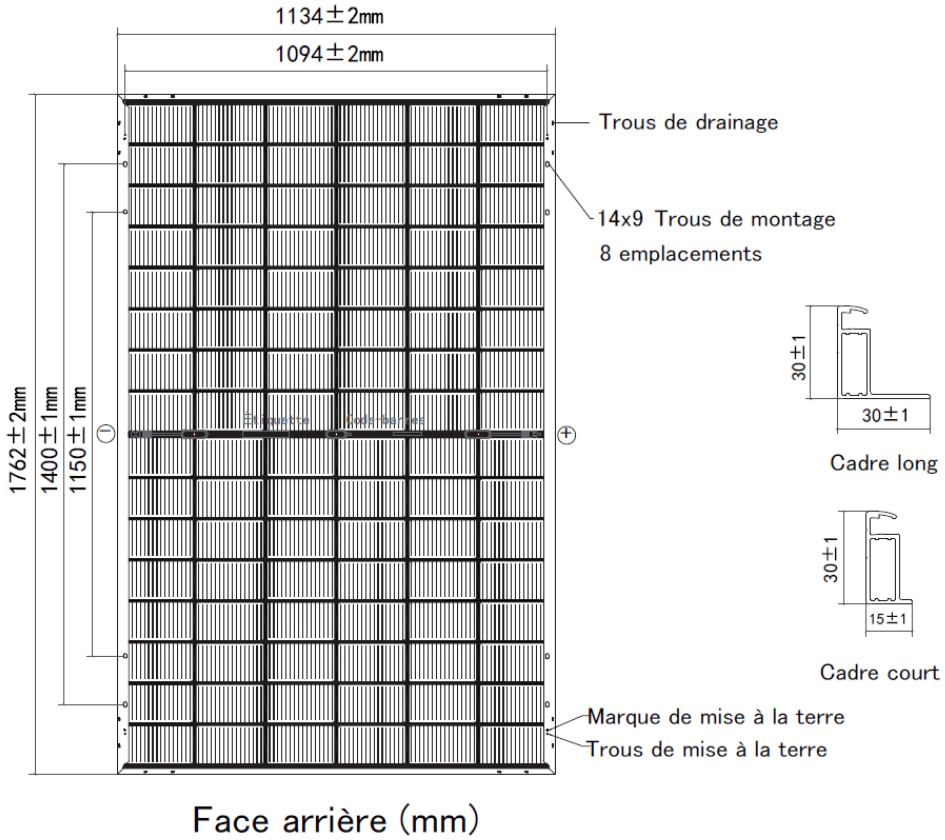
Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	2 x (2,00 ± 0,02 mm)
moments d'inertie des profilés du cadre	• Profilé grand côté : - Ix = 1,70 cm⁴, - Iy = 1,27 cm⁴. • Profilé petit côté : - Ix = 1,06 cm⁴, - Iy = 0,74 cm⁴.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6
prise en feuillure du laminé	7 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa

Modules DMxxxM10(R)T-B54HSW/HBW/HBT





Modules DMxxxG12RT-B48HSW/HBW/HBB/HST/HBT & DMxxxG12RT-G48HSW/HBW/HBB



Partie 8 VOLTEC SOLAR TARKA 110 VSMP/VSBP

VOLTEC SOLAR	TARKA 110 VSMP/VSBP

Modules TARKA 110 VSMP						
P_{mpp} (W)	435	440	445	450	455	460
U_{co} (V)	39,90	40,11	40,32	40,53	40,74	40,95
U_{mpp} (V)	33,45	33,65	33,84	34,04	34,23	34,42
I_{cc} (A)	13,56	13,62	13,69	13,75	13,81	13,87
I_{mpp} (A)	13,01	13,08	13,15	13,22	13,29	13,36
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,275					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,228					
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,047					
Courant inverse maximum (A)	30					

Modules TARKA 110 VSBP						
P_{mpp} (W)	435	440	445	450	455	460
U_{co} (V)	39,54	39,75	39,95	40,16	40,37	40,57
U_{mpp} (V)	33,10	33,30	33,50	33,69	33,88	34,07
I_{cc} (A)	13,73	13,79	13,85	13,91	13,97	14,03
I_{mpp} (A)	13,14	13,21	13,29	13,36	13,43	13,50
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,275					
αT (U_{co}) [%/K]	-0,228					
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,047					
Courant inverse maximum (A)	30					

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 898 x 1 070 x 35
Surface hors-tout (m²)	2,03
Masse (kg)	21
Masse spécifique (kg/m²)	10,3

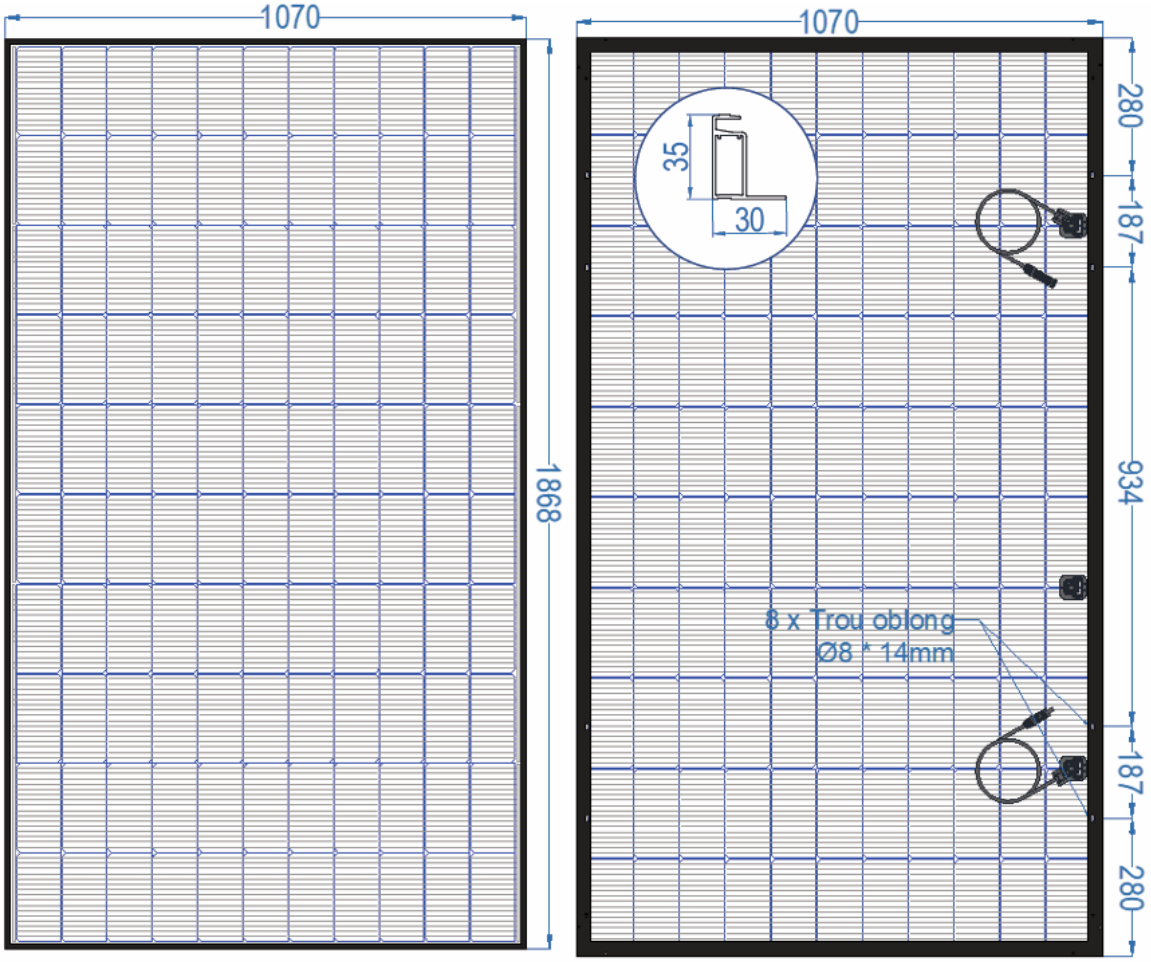
Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	32
nature de l'emballage	Palette bois + film transparent + carton
position des modules	horizontale
nature des séparateurs	Inclus dans le design du cadre
Commentaire	-

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usine de Dinsheim sur Bruche (67190)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	± 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

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

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 110 (10 colonnes de 11 demi-cellules)
Boîtes de connexion	FT20x - Rehne Solar
Connecteurs	PV-KBT4-EVO 2 et PV-KST4-EVO 2 de Stäubli Electrical Connectors

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	- Ix = 2,347 cm^4, - Iy = 0,859 cm^4.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6
prise en feuillure du laminé	8,5 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	6 000 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	3 000 Pa



Partie 9 TRINA TSM-NEG9R.28/NEG9RC.27

TRINA	TSM-NEG9R.28 TSM-NEG9RC.27

Modules TRINA TSM-NEG9R.28								
P_{mpp} (W)	425	430	435	440	445	450	455	460
U_{co} (V)	50,9	51,4	51,8	52,2	52,6	52,9	53,4	53,8
U_{mpp} (V)	42,9	43,2	43,6	44	44,3	44,6	45,0	45,4
I_{cc} (A)	10,56	10,59	10,64	10,67	10,71	10,74	10,77	10,81
I_{mpp} (A)	9,92	9,96	9,99	10,01	10,05	10,09	10,11	10,14
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,3							
αT(U_{co}) [%/K]	-0,24							
αT(I_{cc}) [%/K]	0,04							
Courant inverse maximum (A)	25							

Modules TRINA TSM-NEG9RC.27								
P_{mpp} (W)	415	420	425	430	435	440	445	450
U_{co} (V)	50,1	50,5	50,9	51,4	51,8	52,2	52,6	52,9
U_{mpp} (V)	42,1	42,5	42,9	43,2	43,6	44,0	44,3	44,6
I_{cc} (A)	10,50	10,53	10,56	10,59	10,64	10,67	10,71	10,74
I_{mpp} (A)	9,86	8,89	9,92	9,96	9,99	10,01	10,05	10,09
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,30							
αT(U_{co}) [%/K]	-0,24							
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,04							
Courant inverse maximum (A)	25							

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 762 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	2,00
Masse (kg)	21
Masse spécifique (kg/m²)	10,5

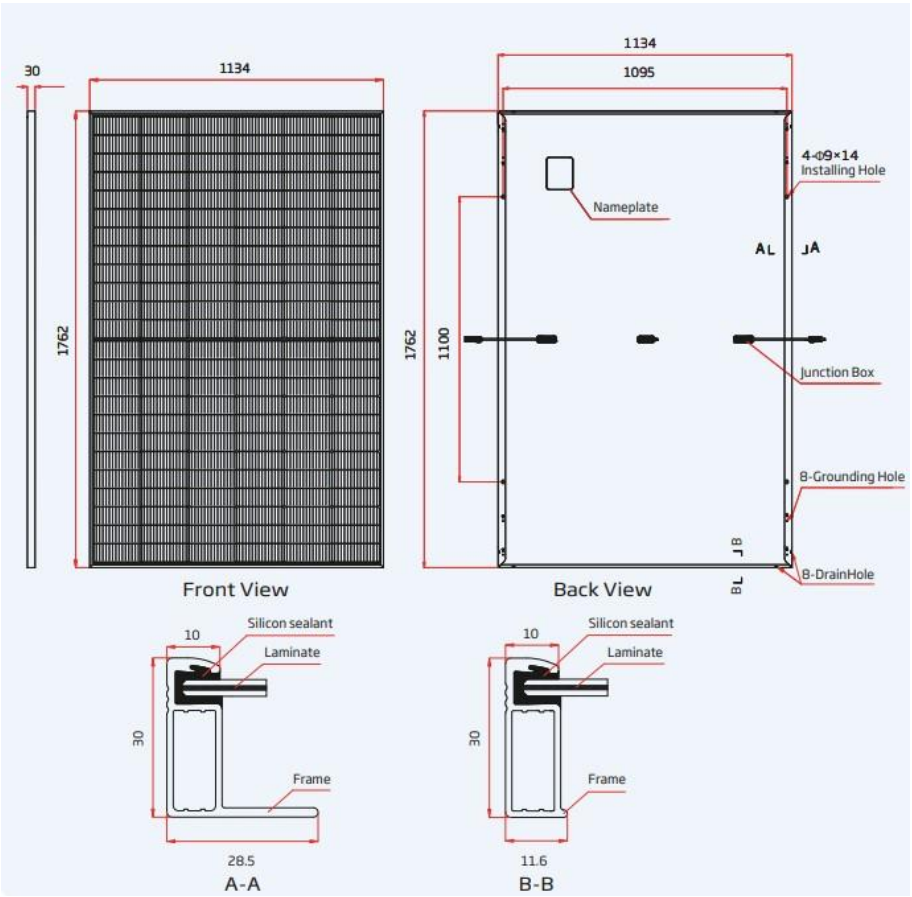
Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	Carton
position des modules	horizontale
nature des séparateurs	Coins en carton
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Changzhou (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 /+5 Wc
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

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

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 144 (6 colonnes de 24 cellules)
Boîtes de connexion	TS 306x de TRINA SOLAR
Connecteurs	TS4 de TRINA SOLAR

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	2 x 1.6 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	• Profilé grand côté : - Ix = 1,51 cm^4, - Iy = 0,75 cm^4. • Profilé petit côté : - Ix = 1,02 cm^4, - Iy = 0,16 cm^4.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6
prise en feuillure du laminé	7 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	4000 Pa



Partie 10 LONGi LR7-54HVD

LONGi	LR7-54HVD

Modules LR7-54HVD					
P_{mpp} (W)	475	480	485	490	495
U_{co} (V)	40,42	40,53	40,64	40,75	40,86
U_{mpp} (V)	33,4	33,51	33,62	33,73	33,84
I_{cc} (A)	14,88	14,98	15,08	15,18	15,28
I_{mpp} (A)	14,23	14,33	14,43	14,53	14,63
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,26				
αT(U_{co}) [%/K]	-0,20				
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,05				
Courant inverse maximum (A)	33A				

Caractéristiques dimensionnelles des modules LR7	
Dimensions hors-tout (mm)	1 800 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	2,04
Masse (kg)	23,5
Masse spécifique (kg/m²)	11,5

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	36
nature de l'emballage	Carton + film plastique
position des modules	verticale
nature des séparateurs	Coins en carton
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

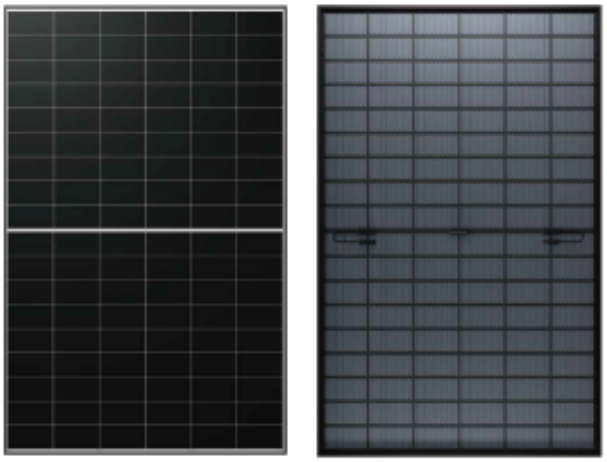
Fabrication	
Site(s) de fabrication	Taizhou, Chuzhou (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à + 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

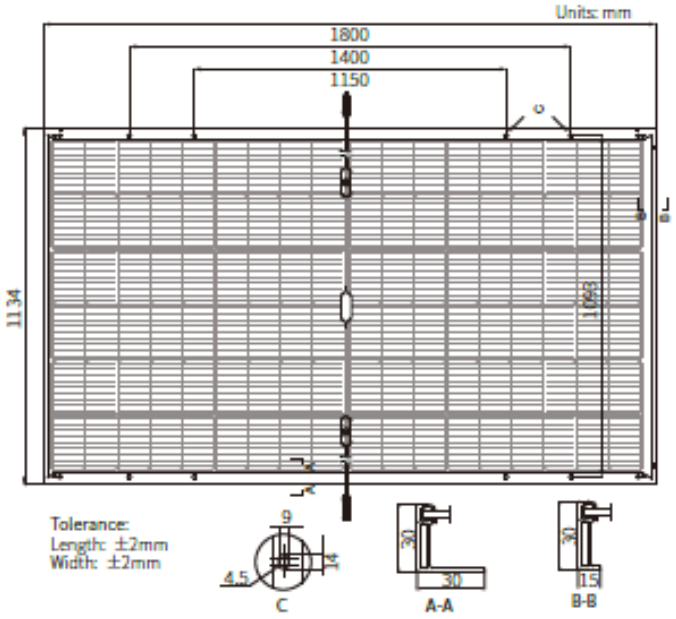
Déclaration Environnementale
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 108 (6 colonnes de 18 cellules)
Boîtes de connexion	PV-LR0xy de LONGi
Connecteurs	PV-LR5 de LONGi
	PV-KST4/KBT4-EVO2A de Stäubli Electrical Connectors

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	(2,0 ± 0,3) + (1,6 ± 0,3) mm
moments d'inertie des profilés du cadre	Profilés longs : - Ix = 1,59 cm⁴, - Iy = 0,92 cm⁴, Profilés courts : - Ix = 1,10 cm⁴, - Iy = 0,20 cm⁴.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6005 T6
prise en feuillure du laminé	8,0 ± 0,2 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa

Modules LR7-54HVD





Partie 11 JINKO JKM N 48HL4M-DV/DB/BDV

JINKO	JKM-xxxN-48HL4M-DV/DB/BDV

Modules JKM-xxxN-48HL4M-DV						
P_{mpp} (W)	450	455	460	465	470	475
U_{co} (V)	35,88	36,05	36,22	36,39	36,56	36,73
U_{mpp} (V)	30,04	30,28	30,51	30,74	30,97	31,19
I_{cc} (A)	15,83	15,88	15,93	15,98	16,03	16,08
I_{mpp} (A)	14,98	15,03	15,08	15,13	15,18	15,23
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,29					
αT(U_{co}) [%/K]	-0,25					
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,045					
Courant inverse maximum (A)	30					

Modules JKM-xxxN-48HL4M-DB						
P_{mpp} (W)	450	455	460	465	470	475
U_{co} (V)	36,04	36,21	36,38	36,55	36,72	36,89
U_{mpp} (V)	30,25	30,48	30,71	30,94	31,17	31,40
I_{cc} (A)	15,76	15,81	15,86	15,91	15,96	16,01
I_{mpp} (A)	14,88	14,93	14,98	15,03	15,08	15,13
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,29					
αT(U_{co}) [%/K]	-0,25					
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,045					
Courant inverse maximum (A)	30					

Modules JKM-xxxN-48HL4M-BDV						
P_{mpp} (W)	445	450	455	460	465	470
U_{co} (V)	36,02	36,19	36,36	36,53	36,70	36,87
U_{mpp} (V)	30,30	30,53	30,77	31,00	31,23	31,46
I_{cc} (A)	15,60	15,65	15,70	15,75	15,80	15,85
I_{mpp} (A)	14,69	14,74	14,79	14,84	14,89	14,94
αT(P_{mpp}) [%/K]	-0,29					
αT(U_{co}) [%/K]	-0,25					
αT(I_{cc}) [%/K]	+0,045					
Courant inverse maximum (A)	35					

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 762 x 1 134 x 30
Surface hors-tout (m²)	2,00
Masse (kg) des modules JKM-xxxN-54HL4R-BDB	24,0
Masse spécifique (kg/m²) des modules JKM-xxxN-54HL4R-BDB	12,0

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

G06/3227_V3

iNova^{PV} Lite GC PVC-FPO Ohn70 et iNova^{PV} Lite Tilt GC FE PVC-FPO Ohn70

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	37
nature de l'emballage	Carton
position des modules	verticale
nature des séparateurs	Coins en carton
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

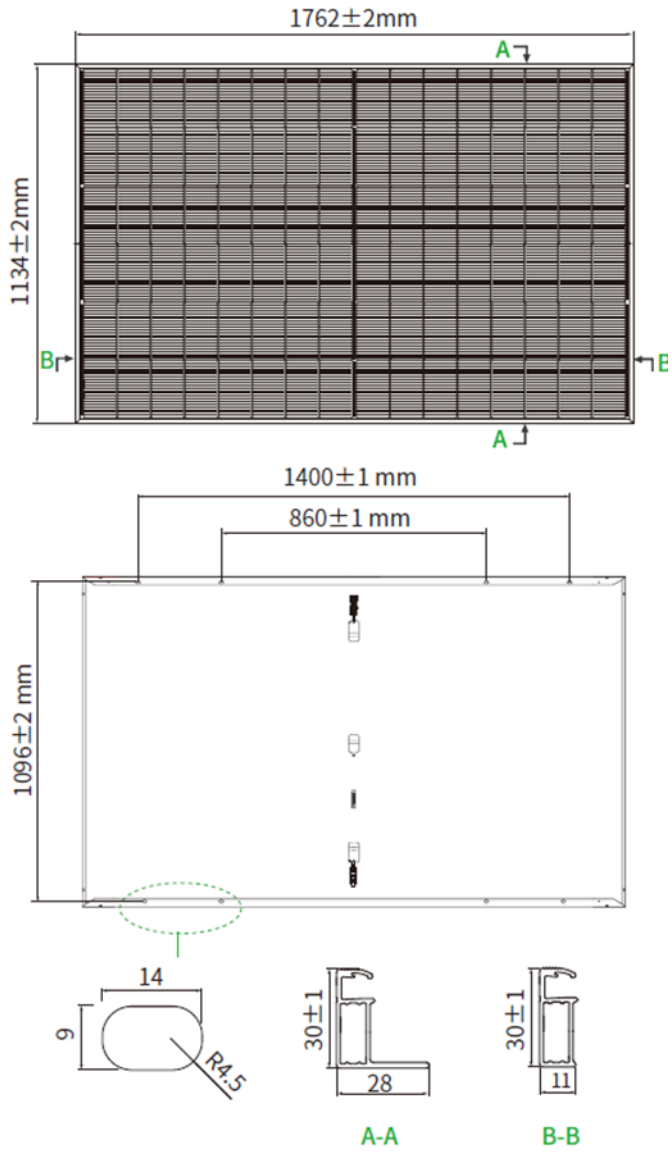
Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usines de Haining, Yiwu et Jiangxi (Chine)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	0 à + 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

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

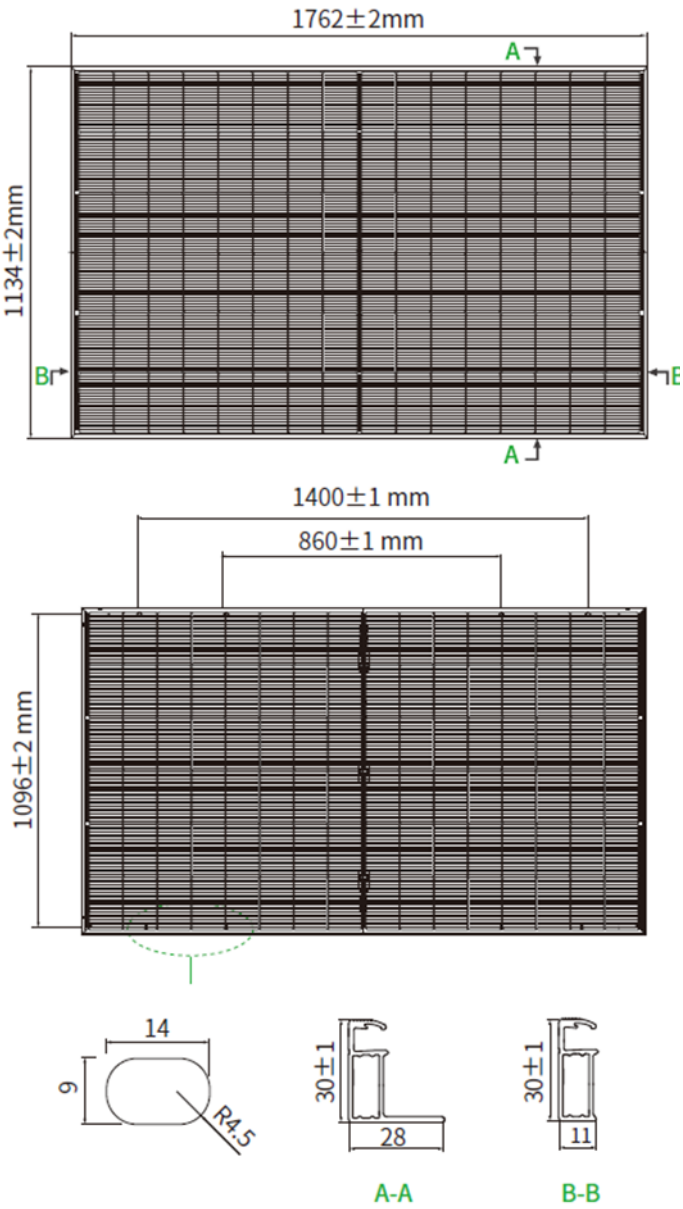
Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 96 (6 colonnes de 16 cellules)
Boîtes de connexion	JK09Exy-H de JINKO PVM
Connecteurs	JK03M(2)xy de JINKO PVM

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances des modules JKM-xxxN-54HL4R-BDB	2 x (2,00 ± 0,2 mm)
moments d'inertie des profilés du cadre	Profilés longs : - Ix = 1,500 cm^4, - Iy = 0,707 cm^4, Profilés courts : - Ix = 1,024 cm^4, - Iy = 0,155 cm^4.
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6063 T5/T66 / 6005 T5
prise en feuillure du laminé	8 mm
Charge positive (vers le bas sur la face avant du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	5 400 Pa
Charge négative (vers le haut sur la face arrière du module photovoltaïque) mécanique statique d'essai (valeur effective sans coefficient réducteur) maximale appliquée lors de l'essai MQT 16 de la norme NF EN IEC 61215-2	2 400 Pa

JKMxxxN-48HL4M-DB/DV



JKMxxxN-48HL4M-BDV




TEREX
TEREX

Territoire d'énergie Ardèche
283, Chemin d'Argevillières
BP 616
07006 Privas

Marché public de travaux à procédure adaptée

CRÉATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE SUR LES LOCAUX DU SYNDICAT MIXTE DES EAUX SYDEO AU POUZIN (07)

-

PUISSANCE ESTIMEE: 96 KWc

Procédure adaptée

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P)

SOMMAIRE

PARTIE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES 3

ARTICLE 1. REPRÉSENTANT DU MAÎTRE D'OUVRAGE 3
ARTICLE 2. OBJET DU MARCHÉ 3
ARTICLE 3. SITUATION DU SITE CONCERNÉ 3
ARTICLE 4. ETENDUE DES OUVRAGES À RÉALISER 3
ARTICLE 5. NORMES ET TEXTES RELATIFS AUX INSTALLATIONS PHOTOVOLTAIQUES 4
ARTICLE 6. SOLIDITE DE LA CHARPENTE 4
ARTICLE 7. PLANNING DE CHANTIER 4
ARTICLE 8. NATURE DE LA MISE EN ŒUVRE DES MODULES PHOTOVOLTAIQUES 5
ARTICLE 9. PROPOSITION DE L'ENTREPRENEUR 5

PARTIE 2. DESCRIPTION DU PROJET 6

PARTIE 3. DESCRIPTION DES FOURNITURES 9

ARTICLE 1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES 9
ARTICLE 2. ONDULEURS 10
ARTICLE 3. SYSTÈME D'INTÉGRATION DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES 10
ARTICLE 4. CÂBLAGE DC 11
ARTICLE 5. CABLAGE AC 11
ARTICLE 6. PROTECTION CONTRE LA FOUDRE ET MISE À LA TERRE 11
ARTICLE 7. ARMOIRES ET COFFRETS ÉLECTRIQUES 12
ARTICLE 8. LOCAL TECHNIQUE ONDULEUR 12
ARTICLE 9. MONITORING 12
ARTICLE 10. MAINTENANCE : CONTRAT DE MAINTENANCE 13
ARTICLE 11. CONSOMMATIONS DES SITES 13

PARTIE 4. CADRE DE MÉMOIRE TECHNIQUE 14

PARTIE 5. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES DOE 15

PARTIE 6. NEGOCIATION 15

PARTIE 7. CLAUSES JURIDIQUES - PÉNALITÉS EN CAS DE NON-RESPECT DES DÉLAIS 15

PARTIE 8. LISTE DES ANNEXES 15

PARTIE 9. ACCEPTATION DU CCTP PAR L'ENTREPRENEUR 16

PARTIE 10. ANNEXE 1 - FICHE RECAPITULATIVE 17

PARTIE 1. DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 1. REPRESENTANT DU MAITRE D'OUVRAGE

L'exécution des travaux se déroule sous le contrôle du représentant du maître d'ouvrage :
Nom : Monsieur Patrick COUDENE
Adresse : Territoire d'énergie Ardèche, 283, Chemin d'Argevillières, BP 616, 07006 Privas
Téléphone : 04.75.66.38.90

ARTICLE 2. OBJET DU MARCHE

La présente consultation a pour objet la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'une centrale photovoltaïque d'une puissance installée de 96 kWc, destinée à la production d'électricité en autoconsommation sur les locaux du SYDEO au Pouzin.

ARTICLE 3. SITUATION DU SITE CONCERNE

Localisation	**Commune du Pouzin**	**07250**
TERRITOIRE D'ENERGIE ARDECHE		
Adresse :	2 route du Barrage	
Parcelle(s) cadastrale(s) :	ZB 63	
Latitude :	44.744410	
Longitude :	4.751164	
Altitude :	88 m	

ARTICLE 4. ETENDUE DES OUVRAGES A REALISER

Les travaux à réaliser comprennent :

- ✓ L'installation du chantier et implantation des ouvrages ;
- ✓ La fourniture et la pose du système d'intégration des modules photovoltaïques ;
- ✓ La fourniture, pose et raccordement des modules photovoltaïques ;
- ✓ Les liaisons entre les modules photovoltaïques et le ou les onduleurs ;
- ✓ La fourniture, la pose et le raccordement du ou des onduleurs ;
- ✓ La fourniture et la pose d'un local technique pour les onduleurs ;
- ✓ La fourniture, la pose et le raccordement du câble de puissance entre le ou les onduleurs et le point de livraison (TGBT) ;
- ✓ La fourniture et pose des liaisons équipotentielles et des protections contre la foudre ;
- ✓ Les essais et la mise en service du système photovoltaïque ;
- ✓ Mise en place d'une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs ;
- ✓ La fourniture et la pose des accessoires de monitoring nécessaires permettant la transmission des données de productions et d'alertes sur une plateforme web ;
- ✓ L'attestation de conformité CONSUEL, ainsi que le rapport d'un bureau de contrôle ;
- ✓ Contrat de maintenance de 2 ans ;
- ✓ Les plans d'exécutions, de fabrications, détails et de récolement des ouvrages exécutés.

ARTICLE 5. NORMES ET TEXTES RELATIFS AUX INSTALLATIONS PHOTOVOLTAIQUES

L'installation des matériels sera soumise au respect des normes de l'industrie photovoltaïque et des normes relatives aux installations électriques basse tension, notamment :

- NF C 15-100 (décembre 2002) : installations électriques à basse tension
- UTE C 57-300 (mai 1987) : paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque,
- UTE C15-712-1 : installations photovoltaïques raccordées au réseau
- NF EN 61215 : qualification des modules photovoltaïques
- NF EN 61730 : sécurité des modules
- NF EN 62109 : sécurité des onduleurs
- Prescriptions du gestionnaire de réseau
- DIN VDE 0126-1-1 (février 2006) (Dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public basse tension),
- CEI 61000-3-2 (Édition 2.2 de 2004) : Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2 : limites - Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieur ou égal à 16 A par phase).

L'entreprise devra également respecter :

- Le Code du travail
- Les règles de sécurité pour travaux en hauteur
- La réglementation incendie applicable au bâtiment
- Prescriptions de la doctrine photovoltaïque du SDIS de l'Ardèche.

ARTICLE 6. SOLIDITE DE LA CHARPENTE

L'intégration d'une centrale photovoltaïque a été anticipée dès la phase de conception du projet de rénovation des bâtiments. Cette démarche a permis de prendre en compte, en amont, les contraintes liées à la mise en œuvre des équipements photovoltaïques, notamment en termes de charges et de répartition des efforts sur les structures porteuses.

Ainsi, la note de calcul de la charpente de l'atelier a été établie en intégrant une surcharge liée aux panneaux photovoltaïques de **15 daN/m²**, correspondant à une installation légère adaptée à une toiture en bac acier avec membrane d'étanchéité et système de fixation par plots soudés.

Par ailleurs, les toitures terrasses en béton des bureaux ont été dimensionnées pour supporter une charge nettement plus importante, de l'ordre de **150 daN/m²**. Cette valeur prend en compte non seulement le poids des modules photovoltaïques, mais également celui des structures de support lestées, ainsi que les surcharges climatiques (vent, neige) et les coefficients de sécurité réglementaires.

ARTICLE 7. PLANNING DE CHANTIER

L'entrepreneur devra remettre un planning prévisionnel détaillé des travaux lors de la soumission de son offre. Ce planning devra couvrir l'ensemble des opérations à réaliser, du démarrage jusqu'à la réception définitive des travaux. Le planning devra spécifier les dates de début et de fin des différentes phases de travaux et les délais d'approvisionnement.

Les travaux d'installation de la centrale photovoltaïque sont envisagés pour septembre 2026.

ARTICLE 8. NATURE DE LA MISE EN ŒUVRE DES MODULES PHOTOVOLTAIQUES

L'entrepreneur est libre de proposer un procédé de montage de son choix, sous réserve que les aspects suivants soient respectés :

- Les structures porteuses des modules seront fixées **« sur bâtiment et respectant les critères généraux d'implantation »** ;
- La fourniture de la structure porteuse des modules ainsi que tous les accessoires de finition et de fixation (pièce de fixation des modules, etc) est à la charge de l'entrepreneur ;
- La mise en œuvre des éléments photovoltaïques ne devra pas entraîner une opération de renforcement de la charpente ;
- La charge supplémentaire ne devra pas occasionner de renfort de charpente et devra respecter les prescriptions de l'étude structure réalisée par le mandataire de l'opération ;
- La technique de montage permettra d'utiliser des modules standards au silicium cristallin avec cadre aluminium ;
- L'étanchéité devra être traitée par l'entrepreneur ;
- **Le calepinage des modules photovoltaïques devra respecter la prescription du SDIS et ainsi permettre l'accès de la toiture des sapeurs-pompiers par une coursive externe suivant les bords du toit d'une largeur minimale d'1 mètre.**

ARTICLE 9. PROPOSITION DE L'ENTREPRENEUR

Les propositions se rapportant au présent marché doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendus que l'Entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et devis descriptifs.

L'Entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent dossier d'appel d'offres et aux autres pièces jointes.

D'une façon générale, l'Entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au maître d'ouvrage.

PARTIE 2. DESCRIPTION DU PROJET

Le siège social du SYDEO, Service Public de l'Eau Coeur d'Ardèche, est implanté 2 Route du Barrage – ZI le Paty à Le Pouzin (07250).

SYDEO est un service public de distribution d'eau potable, c'est un Syndicat Mixte Fermé qui assure la production et la distribution de l'eau potable sur un territoire de 35 communes.

Les locaux actuels de SYDEO datent de 1997 ; ils se composent d'un bâtiment administratif et d'un bâtiment technique.

Le projet de restructuration et d'extension du siège social du SYDEO permettra à tous les employés de se retrouver dans un même lieu afin de favoriser la communication entre les différents services.

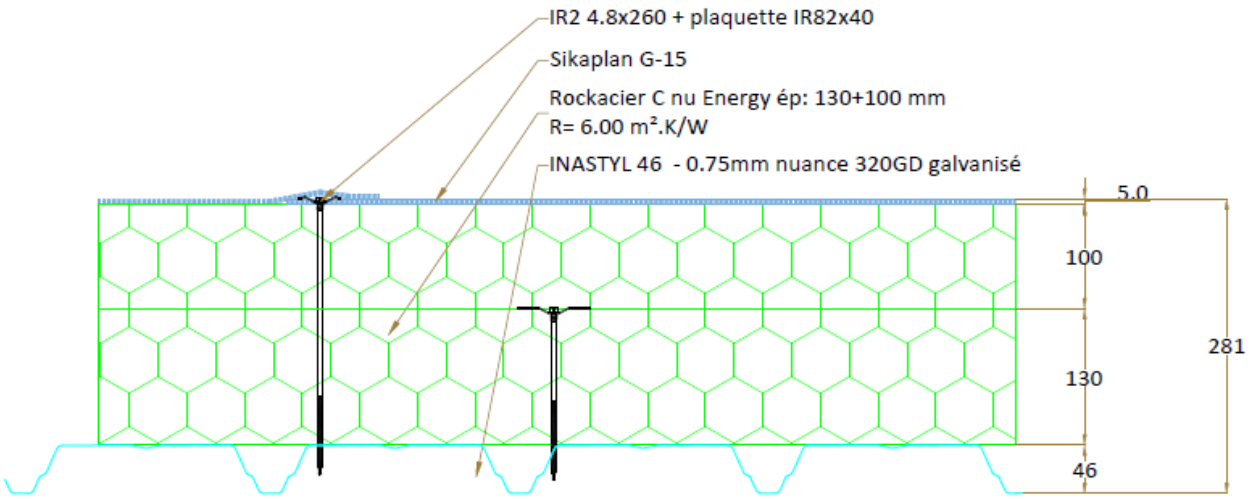
Le bâtiment se composera de 3 parties organisées autour d'un hall central :

- Un pôle administratif composé de bureaux dans le bâtiment existant ;
- Un pôle technique avec un entrepôt de stockage de pièces détachées pour les interventions sur site et un espace agents de terrain avec des postes de travail pour le suivi des interventions ;
- Un pôle réception autour du hall d'entrée avec une grande salle de réunion divisible en 2 par une cloison mobile.

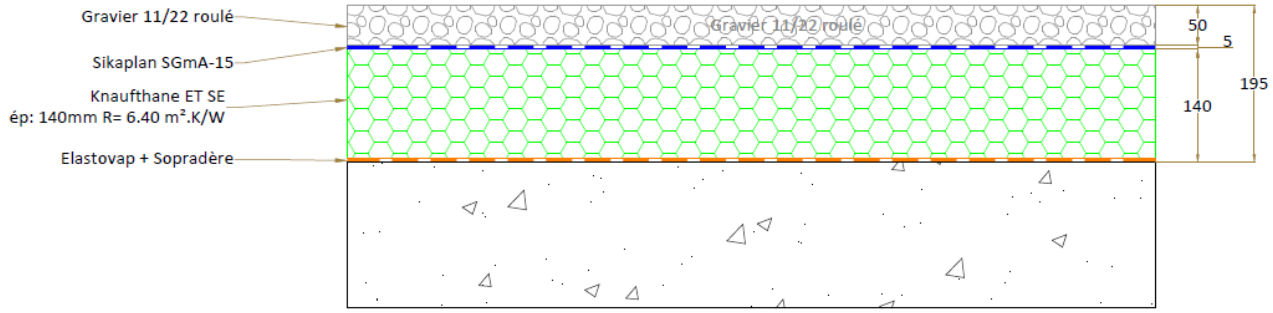
Le projet consiste à équiper les toitures des locaux du SYDEO comprenant l'atelier (toitures acier) et les bureaux (toitures béton) d'une centrale de production photovoltaïque raccordée en autoconsommation d'une puissance de 96 kWc.



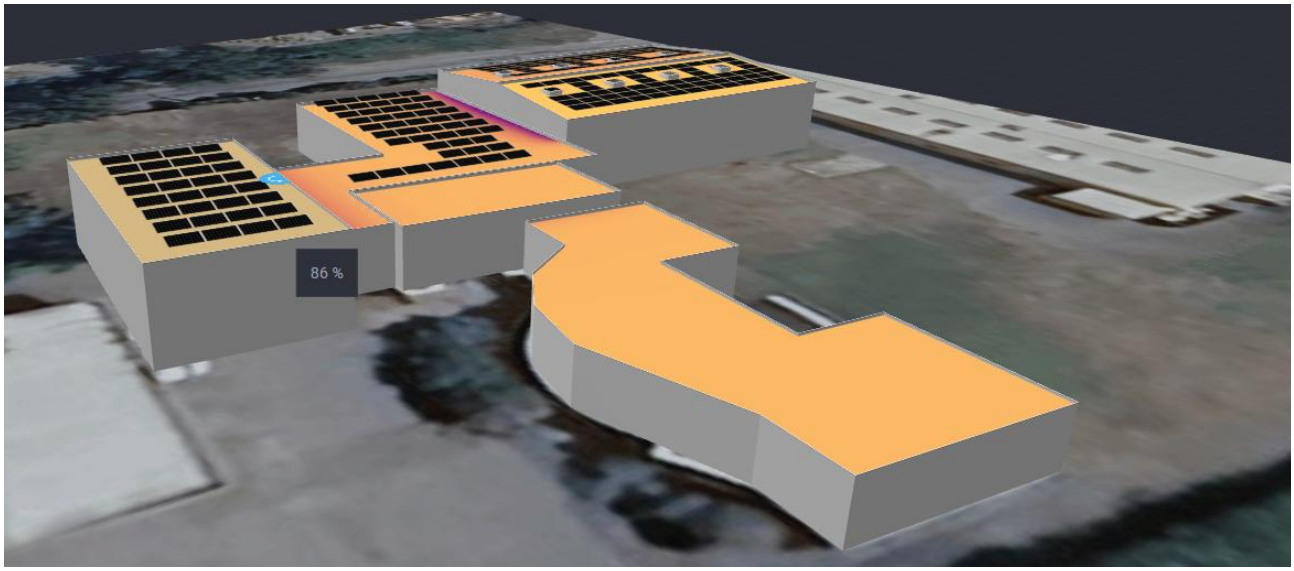
Description des toitures acier :



Description des toitures béton :

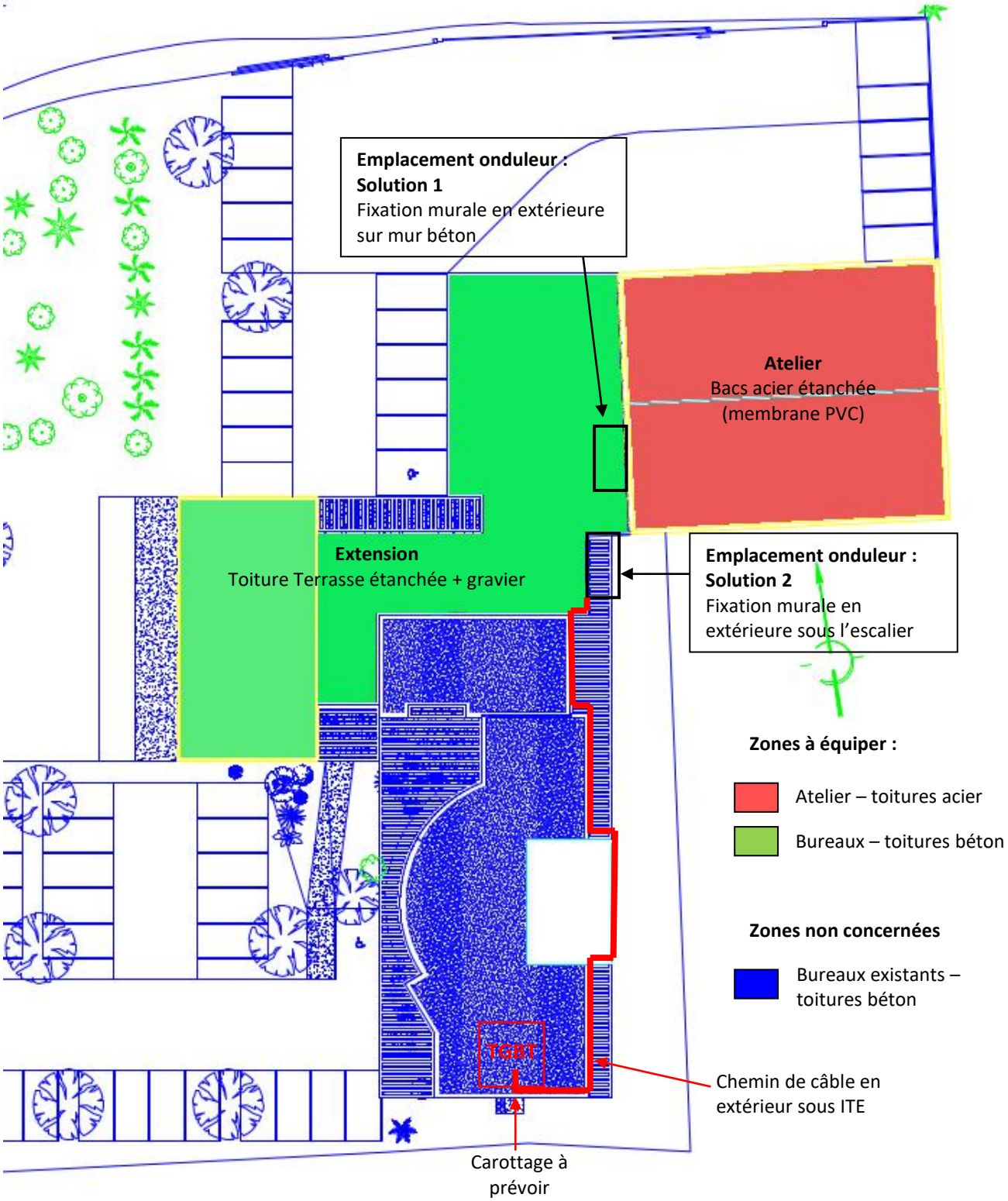


Zone d'implantation :



Le projet de construction de la centrale photovoltaïque est strictement limité à l'extension des locaux, correspondant aux zones identifiées en vert et en rouge. La partie existante du bâtiment, bien qu'elle fasse l'objet d'une rénovation, ne sera pas équipée de panneaux photovoltaïques, et reste donc exclue du périmètre de production solaire.
L'extension se compose de deux typologies de toitures distinctes, impliquant des solutions techniques adaptées à chacune :

- L'atelier est couvert par une toiture en bac acier intégrant une membrane d'étanchéité, sur laquelle sont également disposés huit lanternaux destinés à l'éclairage naturel.
- Les bureaux, quant à eux, sont réalisés en toitures terrasses en béton.



PARTIE 3. DESCRIPTION DES FOURNITURES

ARTICLE 1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Emplacement :

Les modules photovoltaïques seront installés sur les pentes les mieux exposées et décrites à l'article 2 description des bâtiments du présent CCTP des toitures concernées par le présent marché. Leur dimensionnement et leur mode de fixation respecteront les règles « neige et vent » pour les sites considérés.

Description :

- ✓ Type : Modules photovoltaïques conformes à la norme EN 61215 2005, devant résister aux conditions de fonctionnement ci-après :
  - Température ambiante : - 40° à + 85°
  - Humidité relative : jusqu'à 100%
  - Vitesse du vent : jusqu'à 200 km/h
  - Précipitations : Pluie battante continue, neige, grêle (< 25mm)
- ✓ Modules compatibles avec les avis techniques.
- ✓ Technologie : Cellule de type monocristallin
- ✓ Puissance de chaque module : > ou = à 450 Wc (Tolérance -10%/+15%)
- ✓ Rendement : >22%
- ✓ Dimensions : laissées libres à l'entrepreneur
- ✓ Cadre : avec cadre aluminium anodisé
- ✓ Isolation galvanique : supérieure à 1 kV
- ✓ Pré câblage : câble unipolaire souple à double isolation (câble solaire DC, résistant aux UV, munis de connecteurs étanche, section de 4 mm² minimum pour le pré câblage des panneaux et 6 mm^2 pour les bus d'inter liaison. Le câblage devra faire apparaître une chute de tension < à 0,5% (Une note de calcul sera à fournir).
- ✓ Boite de connexion étanche (IP65 mini) : prévue avec presses étoupes, câbles solaires et connecteurs (Etanche IP67 mini à l'état enfiché).
- ✓ Garanties :
- ✓ Fabricant : 20 ans
- ✓ Production : 12 ans à mini 90% de la puissance nominale, 25 ans à mini 80% de la puissance nominale
- ✓ Normes :
  - NF EN 61215 :2005 – Modules photovoltaïque (PV) au silicium cristallin pour application terrestre- Qualification de la conception et homologation.
  - IEC 61730-1 – Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) – Partie : 1 exigences pour la construction
  - IEC 61730-2 – Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules Photovoltaïques (PV) – Partie : 2 exigences pour les essais

ARTICLE 2. ONDULEURS

Description :

Les onduleurs devront être équipés de cartes de communications RS485 ou équivalent ainsi qu'un module permettant la transmission des données des onduleurs vers un système de monitoring et/ou afficheur numérique. En outre ils devront respecter les prescriptions du gestionnaire de réseau public ENEDIS concernant le découplage et les harmoniques.

- Type : onduleurs pour installations photovoltaïques
- Puissance à déterminer en fonction des installations concernées par le présent marché
- Fréquence : 50 Hz
- Technologie : digitale avec dispositif de recherche du point de puissance maximale des modules photovoltaïques (MPP)
- Nombre de MPPT indépendant : 2
- Rendement Européen > 97%
- Protection contre la foudre : varistors en entrée onduleur coté courant continu
- Câblage de la partie courant continu : par connecteurs étanche mâle et femelle de classe2
- Principales normes :
- Compatibilité électromagnétique : EN 50081 partie 1
- Conformité au réseau : EN 60555
- Protection de découplage : conforme à la norme DIN VDE 0126 ou DIN VDE 0126-1-1
- Garanties :
- Fabricant : 10 ans

ARTICLE 3. SYSTEME D'INTEGRATION DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules photovoltaïques seront installés selon des solutions techniques adaptées à la nature des toitures afin de garantir à la fois la performance du système et la pérennité de l'étanchéité.

Sur la toiture de l'atelier, constituée d'un bac acier revêtu d'une membrane d'étanchéité, les panneaux seront fixés au moyen de plots soudés directement sur la membrane.

Concernant les toitures terrasses en béton des bureaux, les modules photovoltaïques seront mis en œuvre via un système de structures lestées. Cette solution repose sur l'ajout de charges (type dalles ou blocs) permettant de maintenir les panneaux en place sans fixation intrusive dans le support.

Ainsi, chaque type de toiture fait l'objet d'un mode de pose spécifique, optimisé en fonction de ses caractéristiques techniques et des contraintes d'exploitation du bâtiment.

Le système d'intégration ou de fixation proposé devra impérativement disposer d'un Avis Technique délivré par le CSTB, d'un Pass'Innovation Vert, ou d'une Enquête de Technique Nouvelle (ETN) valide à la date de démarrage des travaux, attestant de son aptitude à l'emploi.

Par ailleurs, le système retenu devra être validé par le CEIAB (Comité d'Évaluation de l'Intégration Au Bâti) ou par tout organisme équivalent reconnu dans le cadre des installations photovoltaïques sur bâtiment.

Le titulaire devra fournir l'ensemble des documents justificatifs correspondants (Avis Technique, Pass'Innovation, ETN, fiches techniques, notices de pose et prescriptions du fabricant) avant le démarrage des travaux.

ARTICLE 4. CABLAGE DC

Description :

Les liaisons courant continu seront réalisées en câble unipolaire souple à double isolation (1000 V type Solaire DC), de section 6 mm², résistant aux UV, munis de connecteurs étanches à double isolation.

La chute de tension maximale admise entre le champ PV et les onduleurs est de 0.5%. Une notice de calcul des chutes de tension sera à fournir.

Installation et dimensionnement suivant Guide UTE 15-712.1.
Le chemin de câble nécessaire devra être solidement fixé, être le plus discret possible dans les parties visibles et sera raccordé à la terre par un câble de section minimum 16 mm².

ARTICLE 5. CABLAGE AC

Description :

Câbles U1000R2V sur chemins de câble solidement fixé entre le ou les onduleurs et le coffret de protection AC.

La section du câble sera dimensionnée de façon à limiter la chute de tension à 1%, une notice de calcul sera à fournir.

L'ensemble des liaisons électriques en courant alternatif (AC) du système photovoltaïque devra être réalisé à l'aide de câbles conformes aux normes en vigueur et adaptés aux contraintes de sécurité incendie du bâtiment. À ce titre, les câbles AC utilisés devront être de type **coupe-feu CR1 C1**, présentant des caractéristiques de résistance au feu et de non-propagation de l'incendie.

ARTICLE 6. PROTECTION CONTRE LA FOUDRE ET MISE A LA TERRE

Le câblage des panneaux photovoltaïques sera réalisé de façon à limiter au maximum les boucles induites.

L'installation photovoltaïque sera raccordée à la terre conformément au guide UTE c 15 712-1 – Juillet 2013

Description :

La protection contre la foudre sera assurée :

- En partie courant continu, par des varistors en entrée onduleur

En partie courant alternatif, par un para-surtenseur placé dans l'armoire électrique principale
L'interconnexion de toutes les masses (modules et onduleurs) sera assurée par câble en cuivre nu de 6 mm². Toutes les masses devront être mises à la terre.

- En partie courant alternatif, par un para-surtenseur placé dans l'armoire électrique principale ;

L'interconnexion de toutes les masses (modules et onduleurs) sera assurée par câble en cuivre nu de 6 mm². Toutes les masses devront être mises à la terre.

ARTICLE 7. ARMOIRES ET COFFRETS ELECTRIQUES

Les sécurités et protections électriques des installations photovoltaïques seront insérées dans un minimum de 2 armoires :

- Armoire DC (partie courant continu de l'installation)
- Armoire AC (partie courant alternatif de l'installation)

Armoire DC

L'armoire électrique de sécurité et protection (partie DC) de l'installation photovoltaïque sera de taille et de caractéristiques appropriées, réalisée conformément aux règles de l'art, et comprendra tous les éléments de protection et de sécurité demandés sur la partie DC par le guide UTE C 15 712-1 – Juillet 2013.

Armoire AC

L'armoire électrique principale de sécurité et protection de la partie AC de l'installation photovoltaïque sera de taille et de caractéristiques appropriées, réalisée conformément aux règles de l'art, et comprendra tous les éléments de protection et de sécurité demandés sur la partie AC par le guide UTE C 15 712-1 – Juillet 2013 (Disjoncteur différentiel, parafoudre…).

Les boitiers de protection AC et DC respecteront l'ensemble des normes en vigueur (C15-100 et directive C15-712).

ARTICLE 8. LOCAL TECHNIQUE ONDULEUR

L'ensemble des équipements nécessaires à la conversion de l'énergie, aux dispositifs de protection et aux systèmes de mesure de l'installation photovoltaïque (notamment les coffrets électriques, les onduleurs, ainsi que les organes de coupure et de supervision) sera implanté au sein d'un coffre technique dédié.

Selon la solution d'implantation retenue, les modalités d'intégration de ce coffre technique diffèrent :

Dans le cas de la solution 1, avec une implantation en toiture, le support de fixation devra être protégé par une casquette ou un dispositif équivalent, assurant la protection des équipements contre les intempéries (pluie, soleil…) et contribuant à leur durabilité.

Dans le cas de la solution 2, avec une implantation en pied de bâtiment, le coffret sera installé sous un escalier, dans une armoire fermée, sécurisé et correctement ventilé. Cet emplacement devra être conçu de manière à rendre les équipements inaccessibles au public, aux usagers et aux utilisateurs du site, tout en restant accessible aux personnels habilités pour l'exploitation et la maintenance.

Par ailleurs, quelle que soit la solution retenue, l'ensemble du dispositif devra être conforme aux exigences en matière de sécurité incendie, en respectant notamment les prescriptions émises par le SDIS de l'Ardèche. Cela inclut, entre autres, la mise en place de dispositifs de coupure d'urgence, une signalisation adaptée, ainsi que des conditions d'implantation limitant les risques de propagation et facilitant l'intervention des services de secours.

ARTICLE 9. MONITORING

Accès aux données de productions / consommations et affichage des courbes au pas de 10 minutes via un accès internet sécurisé. Possibilité de réaliser des exports, de télécharger des rapports de production et d'exploitation. Possibilité d'intégrer tous documents dont la taille est inférieure à 2Mo.

Possibilité de créer des alertes par mail en cas de dépassement d'un seuil à définir, ou en cas d'absence de production. Assistance annuelle de l'application par partage des données à distance.

ARTICLE 10. MAINTENANCE : CONTRAT DE MAINTENANCE

L'entrepreneur proposera un contrat de maintenance pour 2 années de l'installation à partir de la fin de l'année de Garantie de Parfait Achèvement.

Exigences minimales :

- Une visite annuelle de maintenance préventive comprenant la vérification du fonctionnement des onduleurs, le nettoyage des onduleurs, le contrôle visuel des champs photovoltaïques, le contrôle visuel des câbles électriques apparents, un test de la protection de découplage, la vérification des parafoudres et autres composants électriques, la vérification des organes de coupures de secours, la vérification de l'alarme technique demandée par le SDIS

- Service de dépannage 5 jours / 7

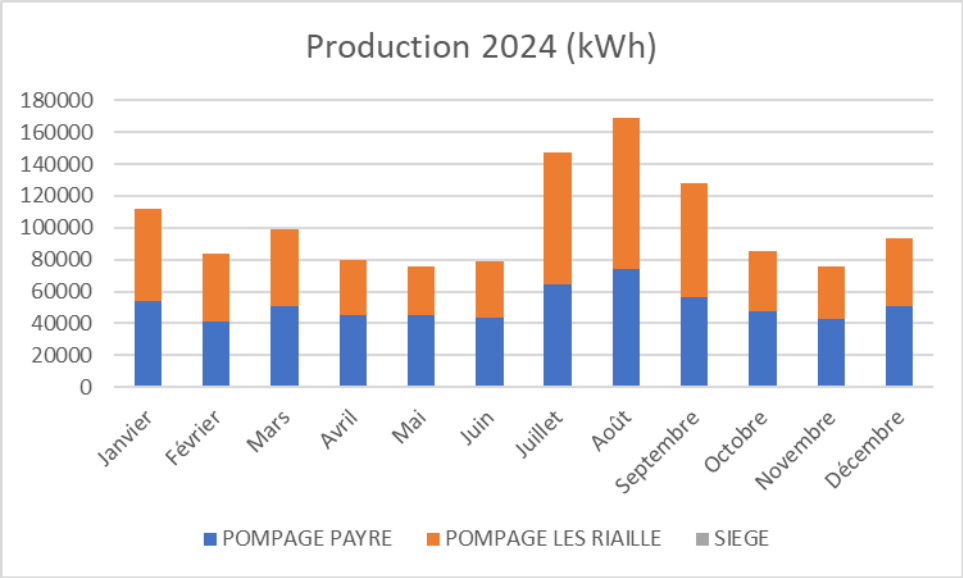
ARTICLE 11. CONSOMMATIONS DES SITES

La centrale photovoltaïque sera exploitée dans le cadre d'un dispositif d'autoconsommation collective, permettant de mutualiser la production d'énergie solaire entre plusieurs points de consommation.

En l'occurrence, l'électricité produite par l'installation sera prioritairement destinée à alimenter le siège du SYDEO, ainsi que deux stations de pompage situées sur la commune du Pouzin.

Les courbes de charge des différents points de livraison ont été transmises en annexe afin de vous permettre de déterminer le taux d'autoconsommation ainsi que le taux d'autoproduction.

Sur la période du 1er janvier au 31 décembre 2024, la consommation des 3 sites est de 1 251 498 kWh.



PARTIE 4. CADRE DE MEMOIRE TECHNIQUE

Un mémoire technique devra être remis avec l'offre et devra impérativement suivre la trame ci-dessous :

1) Présentation de l'entreprise :
- Moyens humains affectés à la réalisation de la mission ;
- Les moyens techniques ;
- Les qualifications professionnelles ;
- Les principales références ;

2) Organisation du chantier
- Equipe dédiée pour l'opération
- Moyens matériels et logistiques
- Moyens de sécurité (accès toiture, mesures de prévention des chutes de hauteur…)
- Signalisation et balisage des zones de chantier, zone de stockage

3) Caractéristiques techniques de l'installation :
- Le mode constructif proposé par le candidat pour répondre aux objectifs du CCTP.
- Description de la centrale photovoltaïque (puissance, nombre module, onduleur, système d'intégration, surcharge du système…)
- Taux d'autoconsommation et taux d'autoproduction ;
- Les plans d'implantations des modules photovoltaïques et des onduleurs ;
- Les dispositions prises par le candidat pour respecter les prescriptions de la doctrine du SDIS.

4) Maintenance de l'installation :
- Le candidat détaillera les prestations de la maintenance qu'il proposera.
- Délai d'intervention en cas de maintenance curative

5) Calendrier prévisionnel :
- Délais de réalisation proposés par le candidat comprenant un échéancier détaillé comprenant à minima le délai de livraison du matériel, le délai d'exécution des travaux et le délai de l'opération (de la notification du marché à la mise en service).

6) Annexes du mémoire :
- Fiche technique des modules photovoltaïques
- Fiche technique du ou des onduleurs
- Fiche technique des systèmes de fixation : avec l'Avis Technique au CSTB obtenu valide à la date du début des travaux.
- Simulation synthétique de production pour le site de production, à l'aide d'un logiciel de type PVsyst, PVsol ou équivalent.
- Certificats de qualifications professionnelles, attestations d'assurances

PARTIE 5. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES DOE

L'entreprise, à la réception de tous ses travaux, remettra un dossier au format informatique intitulé DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) comprenant notamment ;

- Les fiches techniques des matériels et matériaux ;
- Plan de calepinage de l'installation ;
- Schéma unifilaire de l'installation, plan de synoptique, note de calcul ;
- Etude de production ;
- Contrôle technique et CONSUEL
- Accès au système de supervision
- Contrat de maintenance d'une durée de 2 ans
- Procédure d'intervention
- Les attestations d'assurances
- Les qualifications

PARTIE 6. NEGOCIATION

Le présent marché pourra faire l'objet d'une négociation sur l'ensemble des critères de notation.

PARTIE 7. CLAUSES JURIDIQUES - PENALITES EN CAS DE NON-RESPECT DES DELAIS

Par dérogation à l'article 19 du CCAG-Travaux, l'entrepreneur encourt une pénalité en cas de dépassement des délais contractuels d'exécution des travaux, laquelle est fixée à 1/1600ème du montant de l'ensemble du marché public, par jour calendaire de retard.
Par application de l'article 20.1.1, ces pénalités seront appliquées de plein droit sur simple constatation du retard par le maître d'ouvrage, et sans qu'il soit besoin pour celui-ci d'adresser à l'entreprise une mise en demeure préalable.

PARTIE 8. LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : FICHE RECAPITULATIVE A REMPLIR (PAGE 17)
ANNEXE 2 : PLAN DE TOITURE
ANNEXE 3 : PLAN RDC
ANNEXE 4 : PLAN DE TOITURE DWG
ANNEXE 5 : NOTE DE CALCUL TOITURE ACIER
ANNEXE 6 : LOT ETANCHEITE
ANNEXE 7 : ATEX MEMBRANE SIKA
ANNEXE 8 : PHOTO ATELIER

PARTIE 9. ACCEPTATION DU CCTP PAR L'ENTREPRENEUR

A _____

Le ___/___/_____

Cachet de l'Entreprise et signature de l'Entrepreneur

PARTIE 10. ANNEXE 1 - FICHE RECAPITULATIVE

La fiche ci-dessous est à compléter, signer et à remettre avec l'offre.

LOCAUX SYDEO	
PRODUCTIVITE	
Puissance de l'installation en kWc	
Production annuelle (1er année) en kWh	
CHOIX DU MATERIEL	
TOITURES ACIER	
Modèle des modules photovoltaïques	
Puissance unitaire en W	
Garantie des modules en année	
Modèle du système de fixation	
Surcharge du système photovoltaïque	
TOITURES BETON	
Modèle des modules photovoltaïques	
Puissance unitaire en W	
Garantie des modules en année	
Modèle du système de fixation	
Surcharge du système photovoltaïque	
Modèle des onduleurs	
Rendement onduleur	
Garantie des onduleurs en année	
Monitoring	
PLANNING DE REALISATION	
Délai de livraison du matériel	
Durée des travaux	
Délai total de l'opération	

A _____ Le __/___/_____

Cachet de l'Entreprise et signature de l'Entrepreneur

CREATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE EN AUTOCONSOMMATION
SYDEO

DECOMPOSITION DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE (DPGF)

territoire d'énergie ARDÈCHE

DESIGNATION	Unité	Quantité	Prix unitaire euros HT	Prix total euros HT
TRANCHE FERME				
1. TRAVAUX PREPARATOIRE				
1.1 Mise en place du chantier	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
1.2 Installation du chantier et implantation des ouvrages	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
1.3 Protection de sécurité contre les chutes de hauteur	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
1.4 Dipositif de levage et/ou monte charge	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
Sous total 1. Travaux préparatoires				**0,00 €**
2. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES				
TOITURES ACIER				
2.1 Modules photovoltaïques	Qté		0,00 €	0,00 €
2.2 Liaisons inter-modules, y compris chemins de câbles	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
2.3 Système de fixation homologué	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
2.4 Pose des modules sur le système de fixation	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
TOITURES BETON				
2.5 Modules photovoltaïques	Qté		0,00 €	0,00 €
2.6 Liaisons inter-modules, y compris chemins de câbles	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
2.7 Système de fixation homologué	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
2.8 Pose des modules sur le système de fixation	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
Sous total 2. Modules photovoltaïques				**0,00 €**
3. ONDULEURS				
3.1 Modèle onduleur 1	Qté		0,00 €	0,00 €
3.2 Modèle onduleur 2	Qté		0,00 €	0,00 €
3.4 Pose et raccordement	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
3.5 Fourniture et pose d'optimisseur le cas échéant	Qté		0,00 €	0,00 €
Sous total 3. Onduleurs				**0,00 €**
4. CONNECTIQUE, MISE A LA TERRE, PROTECTION FOUDRE				
4.1 Ensemble de câblage fourreaux, chemins de câbles, câbles et cordons adaptés, boites de jonction et dérivation, raccordement et toutes sujétions de fourniture et main-d'œuvre pour un câblage complet de l'ensemble des équipements décris, livrés en bon ordre de marche; ensemble suivant normes en vigueur	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
4.2 Réalisation des mises à la terre et liaisons équipotentielles réglementaires, ensemble Suivant normes en vigueur.	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
4.3 Réalisation des protections contre les effets de la foudre; ensemble suivant normes en vigueur	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
Sous total 4. Connectique, mise à la terre, protection contre la foudre				**0,00 €**
5. PROTECTIONS ET RACCORDEMENT AU TGBT				
5.1 Fourniture, pose et raccordement des liaisons entre onduleurs et coffrets de protection et TGBT., complète de fourreaux et ou chemins de câbles.	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
5.2 Fourniture, montage et câblage des protections des réseaux **A.C** et **D.C**; ensemble suivant normes en vigueur.	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
Sous total 5. Protections et raccordement au TGBT				**0,00 €**
6. PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES				
6.1 Notes de calcul, essais et mise en service de l'installation y compris la formation.	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
6.2 Fourniture de l'attestation CONSUEL et du rapport de contrôle technique	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
6.3 Elaboration et remise du dossier technique, constitué de plans et schémas, nomenclatures des matériels**,** ainsi que les notices techniques des matériels installés	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
6.4 Mise en place et essai d'une alame technique	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
6.5 Mise en place et essai d'un arret d'urgence	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
Sous total 6. Prestations complémentaires				**0,00 €**
7. MONITORING				
7.1 Fourniture et pose des accessoires de monitoring, y compris les protections électriques suivant normes en vigueur, permettant la transmission des données de production et d'alertes sur une plateforme web	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
Sous total 7. Monitoring				**0,00 €**

CREATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE EN AUTOCONSOMMATION
SYDEO

DECOMPOSITION DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE (DPGF)

DESIGNATION	Unité	Quantité	Prix unitaire euros HT	Prix total euros HT
8. COFFRET TECHNIQUE				
8.1 Aménagement, fourniture et pose d'un coffret de protection sécurisé et correctement ventilé selon CCTP, destiné à recevoir le contrôle commande et les onduleurs	Ensemble	1	0,00 €	0,00 €
Sous total 8. Coffret technique				**0,00 €**
9. MAINTENANCE DE L'INSTALLATION				
9.1 Contrat de maintenance pour une durée minimum de 2 ans	Unité	1	0,00 €	0,00 €
Sous total 9. Maintenance de l'installation				**0,00 €**

RECAPITULATIF

MONTANT TOTAL DE L'OPERATION HT	**0,00 €**
Puissance totale de l'offre du candidat (Wc)	
Coût du Wc de l'offre du candidat	**#DIV/0!**
TVA à 20%	**0,00 €**
MONTANT TOTAL DE L'OPERATION TTC	**0,00 €**

Fait à
Le

TAMPON ET SIGNATURE ENTREPRISE:

territoire d'énergie
ARDÈCHE

Territoire d'énergie Ardèche
283, Chemin d'Argevillières
BP 616
07006 - Privas

Marché public de travaux

Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux

du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07)

Procédure adaptée

Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.)

SYNTHÈSE DU CONTRAT	
	Marché public de travaux Objet : Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07)
	Maître d'ouvrage : Territoire d'énergie Ardèche 283, Chemin d'Argevillières BP 616 07006 - Privas
	Le marché n'inclut pas de considérations environnementales.
	Le marché n'inclut pas de considérations sociales.
	Marché passé en procédure adaptée, en application de l'article R. 2123-1, 1° du code de la commande publique. CCAG applicable au marché public : CCAG Travaux.
	SYDEO, 2 Route du Barrage – ZI le Paty à Le Pouzin (07250)
	Le marché n'est pas alloti.
	La durée du marché est de 3 mois. Le marché ne prévoit aucune reconduction.
	Le marché est à partie forfaitaire et partie unitaire.
	Le marché est actualisable.
	Tranches : Sans objet Prestations similaires : Sans objet
	Le marché n'est pas réservé à une profession particulière.

SOMMAIRE

PARTIE 1. PREAMBULE 5

PARTIE 2. DISPOSITIONS GENERALES 6

ARTICLE 1. REPRESENTANT DU MAITRE D'OUVRAGE 6
ARTICLE 2. OBJET ET DECOMPOSITION DU MARCHE PUBLIC 6
ARTICLE 3. DUREE 6
ARTICLE 4. TRANCHES ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
ARTICLE 5. DOCUMENTS CONTRACTUELS 7
ARTICLE 6. ASSURANCES 7
ARTICLE 7. INTERVENANTS 7
7.1. SOUS-TRAITANCE 7
7.2. GROUPEMENT D'OPERATEURS ECONOMIQUES 8
7.3. MAITRE D'ŒUVRE ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

PARTIE 3. PRIX ET MODALITES DE PAIEMENT 9

ARTICLE 8. CARACTERISTIQUES DES PRIX DU MARCHE PUBLIC 9
8.1. MODALITES DE FIXATION DES PRIX 9
8.2. VARIATION DES PRIX 9
ARTICLE 9. AVANCE 9
ARTICLE 10. RETENUE DE GARANTIE 9
ARTICLE 11. MODALITES DE PAIEMENT 9
11.1. DELAI DE PAIEMENT 9
11.2. MODALITES DE REGLEMENT DES COMPTES 10
11.3. FACTURATION 10

PARTIE 4. MODALITES D'EXECUTION 12

ARTICLE 12. MODALITES DE COMMUNICATION ENTRE LES PARTIES 12
ARTICLE 13. MODALITES D'EXECUTION DES TRAVAUX 12
13.1. MATERIAUX ET PRODUITS 12
13.2. PREPARATION DES TRAVAUX 13
13.3. GESTION DU CHANTIER 13
ARTICLE 14. DEVELOPPEMENT DURABLE 14
ARTICLE 15. PRESTATIONS SIMILAIRES ET MODIFICATIONS 14
ARTICLE 16. PROPRIETE INTELLECTUELLE 14
16.1. REGIME DES DROITS DE PROPRIETE INTELLECTUELLE 14

PARTIE 5. CONSTATATION DE L'EXECUTION, GARANTIE ET MAINTENANCE 15

ARTICLE 17. RECEPTION 15
ARTICLE 18. DELAI DE GARANTIE 15
ARTICLE 19. CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX 15

PARTIE 6. CLAUSES DIVERSES 16

ARTICLE 20. OBLIGATION DU TITULAIRE CONCERNANT LES DONNEES PERSONNELLES 16
ARTICLE 21. CLAUSES TYPES POUR LA MISE EN ŒUVRE DES OBLIGATIONS D'EGALITE ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

PARTIE 7. DEFAILLANCE DANS L'EXECUTION 18

ARTICLE 22. PENALITES ET PRIMES 18
ARTICLE 23. CAS DE RESILIATION 18
ARTICLE 24. LITIGES ET DIFFERENDS 18

PARTIE 8. DEROGATIONS AU CCAG 19

ANNEXE 1 - CONTRAT DE PROTECTION DES DONNEES PERSONNELLES..... 20

PARTIE 1. PREAMBULE

Législation applicable

Ce marché est conclu en application du Code de la commande publique et de l'Arrêté du 30 mars 2021 portant approbation du Cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de travaux.

L'acheteur désigne le "maître d'ouvrage" pour le compte duquel les travaux sont exécutés dans le cadre du marché.

Le règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données, et abrogeant la directive 95/46/CE est d'application.

PARTIE 2. DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 1. REPRESENTANT DU MAITRE D'OUVRAGE

L'exécution des travaux se déroule sous le contrôle du représentant du maître d'ouvrage :

Nom : Monsieur Patrick COUDENE
Adresse : Territoire d'énergie Ardèche, 283, Chemin d'Argevillières, BP 616, 07006 Privas
Téléphone : 04.75.66.38.90

ARTICLE 2. OBJET ET DECOMPOSITION DU MARCHE PUBLIC

Objet des travaux : Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07).

Le SYDEO, Service Public de l'Eau Cœur d'Ardèche, est un service public de distribution d'eau potable. C'est un Syndicat Mixte Fermé qui assure la production et la distribution de l'eau potable sur un territoire de 35 communes.

Le siège social du SYDEO est implanté 2 Route du Barrage – ZI le Paty à Le Pouzin (07250).

Ses locaux actuels datent de 1997 et se composent d'un bâtiment administratif et d'un bâtiment technique.

Le projet de restructuration et d'extension de ces locaux permettra de regrouper tous les services dans un même lieu.

Le bâtiment se composera de 3 parties organisées autour d'un hall central :

- Un pôle administratif composé de bureaux dans le bâtiment existant ;
- Un pôle technique avec un entrepôt de stockage de pièces détachées pour les interventions sur site et un espace agents de terrain avec des postes de travail pour le suivi des interventions ;
- Un pôle réception autour du hall d'entrée avec une grande salle de réunion divisible en 2 par une cloison mobile.

Le projet consiste à équiper les toitures des locaux du SYDEO comprenant l'atelier (toitures acier) et les bureaux (toitures béton) d'une centrale de production photovoltaïque raccordée en autoconsommation, d'une puissance de 96 kWc.

Lieu d'exécution : SYDEO, 07250 Le Pouzin.

ARTICLE 3. DUREE

Durée :
Le marché est conclu pour une durée de 3 mois.

La durée du marché commence à courir à partir de la date de commencement qui sera définie par ordre de service.

Délai d'exécution :
Le délai d'exécution est égal à la durée du marché.

ARTICLE 4. DOCUMENTS CONTRACTUELS

Par dérogation à l'article 4.1 du CCAG travaux, les documents contractuels prévalent dans l'ordre de priorité ci-dessous.

- L'acte d'engagement (AE) et ses éventuelles annexes financières
- La Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)
- Le mémoire technique
- Le programme ou le calendrier détaillé d'exécution des travaux établi conformément aux dispositions de l'article 28.2 du CCAG travaux et comportant les dates de début et de fin des travaux
- Le cahier des clauses administratives particulières (CCAP) ou tout autre document qui en tient lieu et ses éventuelles annexes
- Le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) ou tout autre document qui en tient lieu et ses éventuelles annexes
- Le Cahier des Clauses Administratives Générales applicable aux marchés de travaux (CCAG Travaux) (*)
- Le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicable aux prestations, objet du marché (*)

(*) Ces documents sont des documents généraux que le titulaire peut se procurer sur le site internet de la Direction des Affaires Juridiques du Ministère chargé de l'économie.

ARTICLE 5. ASSURANCES

Le titulaire contracte les assurances couvrant sa responsabilité en matière d'accidents de travail. Le titulaire contracte également les assurances couvrant sa responsabilité civile, pour les dommages matériels et corporels pouvant être causés au maître d'ouvrage et aux tiers lors de l'exécution du marché.

Le titulaire justifiera qu'il a souscrit ces contrats d'assurances, au moyen d'une attestation en cours de validité, précisant l'étendue de la responsabilité garantie.

A tout moment durant l'exécution du marché, le titulaire produit cette attestation, dans un délai de quinze jours à compter de la réception de la demande du maître d'ouvrage.

Assurance de responsabilité civile décennale :
Conformément aux dispositions de l'article 8.1.2 du CCAG Travaux, le titulaire doit contracter une assurance de responsabilité décennale même dans le cas où les ouvrages de construction relèvent de l'article L. 243-1-1 du code des assurances.

Assurances du maître d'ouvrage :
Les assurances suivantes sont contractées par le maître d'ouvrage : tous risques chantiers, dommages-ouvrages, responsabilité civile du maître d'ouvrage ou un contrat collectif de responsabilité décennale (CCRD).

ARTICLE 6. INTERVENANTS

6.1. Sous-traitance

Présentation d'un sous-traitant

Le titulaire du marché peut, sous sa responsabilité, sous-traiter uniquement l'exécution de certaines parties du marché, conformément aux articles L. 2193-1 à L. 2193-14 et R. 2193-1 à R. 2193-22 du code de la commande publique. Ainsi, la sous-traitance totale du marché est interdite.

Modalités d'acceptation du sous-traitant et d'agrément des conditions de paiement

Le titulaire doit préalablement obtenir du maître d'ouvrage l'acceptation de chaque sous-traitant et l'agrément de ses conditions de paiement. Ces deux formalités exigées doivent être constatées par un acte spécial signé par l'acheteur et par le titulaire, pouvant prendre la forme du formulaire DC4.

La demande doit contenir :

- la nature des prestations sous-traitées ;
- le nom, la raison ou la dénomination sociale et l'adresse du sous-traitant proposé ;
- le montant maximum des sommes à verser au sous-traitant ;
- les conditions de paiement prévues au projet de contrat de sous-traitance et, le cas échéant, les modalités de variation des prix ;
- le cas échéant, les capacités du sous-traitant sur lesquelles le titulaire s'appuie ;
- une déclaration attestant que le sous-traitant n'est pas placé dans un des cas d'exclusion de la procédure de passation mentionné au chapitre Ier du titre IV du code de la commande publique ;
- l'exemplaire unique ou le certificat de cessibilité ou une attestation ou une main levée du bénéficiaire de la cession ou du nantissement de créance afin d'établir qu'aucune cession ni aucun nantissement de créance résultant du marché ne font obstacle au paiement direct du sous-traitant.

Le titulaire qui recourt à la sous-traitance des prestations du marché, sans avoir au préalable obtenu du maître d'ouvrage l'acceptation du sous-traitant et l'agrément de ses conditions de paiement encourt la résiliation du marché à ses torts exclusifs.

Paiement direct des sous-traitants

Lorsque le montant du contrat de sous-traitance est égal ou supérieur à 600 euros TTC, le sous-traitant qui a été accepté et dont les conditions de paiement ont été agréées est payé directement par l'acheteur, pour la partie du marché dont il assure l'exécution.

6.2. Groupement d'opérateurs économiques

Si le groupement titulaire du marché est conjoint, chaque membre du groupement s'engage à exécuter les prestations qui sont susceptibles de lui être attribuées dans le marché.

Si le groupement titulaire du marché est solidaire, chacun des opérateurs économiques membres du groupement est engagé financièrement pour la totalité du marché.

Si le titulaire est un groupement conjoint, le mandataire du groupement est solidaire, pour l'exécution du marché public, de chacun des membres du groupement pour ses obligations contractuelles à l'égard de l'acheteur.

PARTIE 3. PRIX ET MODALITES DE PAIEMENT

ARTICLE 7. CARACTERISTIQUES DES PRIX DU MARCHE PUBLIC

7.1. Modalités de fixation des prix

La rémunération du présent marché se fait sur la base d'une partie forfaitaire et d'une partie unitaire.

Les prestations pour lesquelles un prix forfaitaire s'applique, quelles que soient les quantités commandées ou exécutées, sont les prestations identifiées par le maître d'ouvrage au sein de la décomposition du prix global et forfaitaire.
Les prestations pour lesquelles un prix unitaire s'applique sont les prestations identifiées par le maître d'ouvrage dans le bordereau des prix.

7.2. Variation des prix

Les prix sont fermes.

ARTICLE 8. AVANCE

L'option A du CCAG Travaux est retenue.

Une avance est accordée au titulaire à hauteur de 5% du montant initial de la tranche.

Le remboursement de l'avance débute lorsque 65% des prestations sont réalisées.

Le remboursement de l'avance s'impute sur les sommes dues au titulaire par précompte sur les sommes dues à titre d'acomptes ou de règlement partiel définitif ou de solde.

Toutefois, le titulaire peut refuser le versement de l'avance.

ARTICLE 9. RETENUE DE GARANTIE

La garantie de parfait achèvement suivante est exigée :
Garantie de parfait achèvement: retenue de garantie de 5% du montant initial du marché (taxes comprises) prélevée par fractions sur chacun des acomptes. La retenue de garantie peut être remplacée par une garantie à première demande ou, si l'acheteur ne s'y oppose pas, par une caution personnelle et solidaire dans les conditions prévues aux articles R. 2191-36 à R. 2191-41 du code de la commande publique.

Les établissements ayant accordé leur caution ou leur garantie à première demande sont libérés un mois au plus tard après l'expiration du délai de garantie. En cas de réserves, les conditions prévues à l'article R. 2191-42 du code de la commande publique sont d'application.

ARTICLE 10. MODALITES DE PAIEMENT

10.1. Délai de paiement

Le délai global de paiement ne pourra excéder 30 jours calendaires. Le point de départ du délai de paiement est la date de réception de la demande de paiement par le maître d'ouvrage.

Les factures sont transmises par l'intermédiaire du portail de facturation **Chorus Pro**, la date de réception de la demande de paiement correspond à :

- la date de notification au maître d'ouvrage du message électronique l'informant de la mise à disposition de la facture sur le portail de facturation **Chorus Pro**.

Lorsque les sommes dues au titulaire n'ont pas été payées à l'échéance du délai de paiement, celui-ci a droit au versement des intérêts moratoires et de l'indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement (d'un montant de 40 €), dans les conditions prévues par l'article L. 2192-13 et suivants du code de la commande publique.

Coordonnées du comptable assignataire chargé des paiements :

Pierre HANON
Comptable public
Service de gestion comptable de Privas
1 Route des Mines
07000 PRIVAS

10.2. Modalités de règlement des comptes

Le règlement des comptes du marché se fait par des acomptes mensuels et un solde établi et réglés comme indiqué à l'article 12 du CCAG Travaux.

10.3. Facturation

La transmission des factures sera effectuée sous un format électronique, conformément aux articles L 2192-1 à L 2192-7 du code de la commande publique.
Les titulaires sont dans l'obligation d'adresser leurs factures sous format électronique par l'intermédiaire du portail de facturation Chorus Pro mis gratuitement à leur disposition.
Le titulaire devra adresser ses factures selon l'un des modes de transmission proposé par Chorus Pro et suivre le traitement de ces dernières.
Pour de plus amples informations sur le fonctionnement de cette solution, le titulaire pourra se connecter sur le site d'information accessible à l'adresse suivante : https://communaute.chorus-pro.gouv.fr
Information sur l'Acheteur:
Nom : Territoire d'énergie Ardèche
SIRET : 25070035800014
En application de l'article D2192-2 du code de la commande publique, la facture électronique doit obligatoirement comporter les mentions suivantes :

1° La date d'émission de la facture ;
2° La désignation de l'émetteur et du destinataire de la facture ;
3° Le numéro unique basé sur une séquence chronologique et continue établie par l'émetteur de la facture, la numérotation pouvant être établie dans ces conditions sur une ou plusieurs séries ;
4° En cas de contrat exécuté au moyen de bons de commande, le numéro du bon de commande ou, dans les autres cas, les références du contrat ou le numéro de l'engagement attribué par le système d'information financière et comptable du destinataire de la facture ;
5° La désignation du payeur, avec l'indication, pour les personnes publiques, du code d'identification du service chargé du paiement ;
6° La date d'exécution des travaux ;
7° La quantité et la dénomination précise des travaux réalisés ;
8° Le prix unitaire hors taxes des travaux réalisés ou, lorsqu'il y a lieu, leur prix forfaitaire ;

9° Le montant total de la facture, le montant total hors taxes et le montant de la taxe à payer, ainsi que la répartition de ces montants par taux de taxe sur la valeur ajoutée, ou, le cas échéant, le bénéfice d'une exonération ;
10° L'identification, le cas échéant, du représentant fiscal de l'émetteur de la facture ;
11° Le cas échéant, les modalités de règlement ;
12° Le cas échéant, les renseignements relatifs aux déductions ou versements complémentaires.
Les factures comportent en outre les numéros d'identité de l'émetteur et du destinataire de la facture, attribués à chaque établissement concerné ou, à défaut, à chaque personne en application de l'article R. 123-221 du code de commerce.
Le titulaire est informé que l'utilisation du portail de facturation est exclusive de tout autre mode de transmission.

Ainsi, lorsqu'une facture lui est transmise en dehors du portail de facturation, l'acheteur pourra la rejeter après avoir informé le titulaire par tout moyen de son obligation de transmettre ses factures par l'intermédiaire de ce portail et l'avoir invité à utiliser le portail de facturation.

Le titulaire sera averti par tout moyen donnant date certaine de l'envoi des raisons qui s'opposent au paiement. La répétition d'erreurs sur les factures entrainera leur rejet systématique sans que l'acheteur soit tenu de procéder à la rectification de chaque prix. Les conséquences de ces négligences seront supportées par le titulaire sans qu'il puisse prétendre de ce fait aux intérêts moratoires.

PARTIE 4. MODALITES D'EXECUTION

ARTICLE 11. MODALITES DE COMMUNICATION ENTRE LES PARTIES

Représentation du titulaire et obligations d'information relatives au titulaire :
Dès la notification du marché, le titulaire désigne une ou plusieurs personne(s) physique(s), habilitée(s) à le représenter pour les besoins de l'exécution du marché. D'autres personnes physiques peuvent être habilitées par le titulaire en cours d'exécution du marché.
En cours d'exécution du marché, le titulaire est tenu d'informer le maître d'ouvrage de toutes modifications se rapportant aux personnes ayant le pouvoir de l'engager, à la forme juridique sous laquelle il exerce son activité, à sa raison sociale ou à sa dénomination, à son adresse ou à son siège social, ainsi qu'aux renseignements qu'il a fournis pour l'acceptation d'un sous-traitants et l'agrément de ses conditions de paiement et de façon générale, à toutes les modifications importantes de fonctionnement de l'entreprise pouvant influer sur le déroulement du marché.

Ordre de service :
Les ordres de service sont écrits et sont signés par le maitre d'œuvre ou par le maître d'ouvrage, datés et numérotés. Les ordres de service doivent être exécutés dans les conditions prescrites sur ce dernier. Cependant le titulaire peut s'il le souhaite et s'il estime que l'ordre de service appelle des réserves, notifier celles-ci au maitre d'œuvre dans un délai de 15 jours.
En cas de groupement d'opérateurs économiques, les ordres de service sont adressés au mandataire, qui a seul qualité pour présenter des observations.

Convocation du titulaire - Rendez-vous de chantier :
Le titulaire ou son représentant se rend dans les bureaux du maître d'œuvre ou sur les chantiers toutes les fois qu'il en est requis. Il est accompagné, s'il y a lieu, de ses sous-traitants.
En cas de groupement, l'obligation définie à l'alinéa qui précède s'applique à tous ses membres.

ARTICLE 12. MODALITES D'EXECUTION DES TRAVAUX

12.1. Matériaux et produits

Provenance des matériaux et produits :
Conformément à l'article 21 du CCAG travaux, sauf disposition contraire dans le marché, le titulaire a le choix de la provenance des matériaux, produits ou composants de construction, sous réserve de pouvoir justifier que ceux-ci satisfont aux conditions fixées par le marché. Le titulaire est tenu de mettre à la disposition du maître d'œuvre les documents qui assurent la traçabilité des produits et matériaux mis en œuvre.

Les documents du marché fixent la provenance des matériaux, des produits et des composants de construction dont le choix n'est pas laissé au titulaire ou n'est pas déjà fixé par les documents particuliers du marché.

Qualité des matériaux et produits. - Application des normes :
Conformément à l'article 23 du CCAG travaux, les matériaux, produits et composants de construction doivent être conformes aux stipulations du marché et présenter les caractéristiques spécifiées, notamment les catégories, classes et niveaux de performances spécifiés par référence aux normes.

Le titulaire peut utiliser des matériaux, produits ou composants de construction d'une qualité différente de celle qui est fixée par le marché que si le maître d'œuvre l'y autorise par écrit. Les prix correspondants ne

sont modifiés que si l'autorisation accordée précise que la substitution donne lieu à l'application de nouveaux prix.

12.2. Préparation des travaux

Installation, organisation, sécurité et hygiène du chantier :
Conformément à l'article 31 du CCAG travaux, le titulaire supporte toutes les charges relatives à l'acquisition et la gestion des installations de chantier.

Le titulaire doit faire apposer dans les chantiers une affiche indiquant le maître de l'ouvrage pour le compte de qui les travaux sont exécutés et, si ce dernier n'est pas le maître d'ouvrage, l'organisme signataire du marché, les nom, qualité et adresse du maître d'œuvre.

La délivrance des autorisations administratives notamment les autorisations d'occupation temporaire du domaine public ou privé et les frais associés, les autorisations environnementales, les permissions de voirie, les autorisations de survol par grue de propriétés voisines, les ancrages, les permis de construire et de démolir sont à la charge du maître d'ouvrage.
Le maître d'ouvrage apporte son concours au titulaire pour lui faciliter l'obtention des autres autorisations administratives dont il aurait besoin notamment pour disposer des emplacements nécessaires à l'installation des chantiers et au dépôt temporaire des déblais.

La signalisation de chantier dans les zones intéressant la circulation sur la voie publique doit respecter les instructions règlementaires en la matière.

Le titulaire prend sur son chantier toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers. Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'autorité compétente, et, le cas échéant, du coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé.
Il assure notamment l'éclairage et le gardiennage de son chantier ainsi que sa signalisation tant intérieure qu'extérieure. Il assure également, en tant que de besoin, la clôture de ses chantiers.
Il prend toutes les précautions nécessaires pour éviter que les travaux ne causent un danger aux tiers, notamment pour la circulation publique si celle-ci n'a pas été déviée.
Les points de passage dangereux, le long et à la traversée des voies de communication, doivent être protégés par des garde-corps provisoires ou par tout autre dispositif approprié. Ils doivent également être éclairés et, au besoin, gardés.

12.3. Gestion du chantier

Dégradations causées aux voies publiques :
La charge des dégradations causées aux voies publiques par des transports routiers ou des circulations d'engins exceptionnels est partagée par moitié entre le titulaire et du maître d'ouvrage sauf si le titulaire se trouve dans les cas listés aux articles 34.2 et 34.3 du CCAG travaux.

Toutefois, si le marché stipule pour ces transports ou ces circulations des dispositions telles que des itinéraires obligatoires, des limitations de charge ou de vitesse, des périodes d'interdiction, et si le titulaire ne se conforme pas à ces stipulations, il supporte seul la charge des contributions ou réparations.

Dommages divers causés par la conduite des travaux ou des modalités de leur exécution:
Les dommages de toute nature, causés par le titulaire au personnel ou aux biens du maître de l'ouvrage, du fait de la conduite des travaux ou des modalités de leur exécution, sont à la charge du titulaire, sauf si celui-ci établit que cette conduite ou ces modalités résultent nécessairement de stipulations du marché ou de prescriptions d'ordre de service.

Les dommages de toutes natures, causés par le représentant du maître d'ouvrage, au personnel ou aux biens du titulaire, du fait de l'exécution du marché, sont à la charge du maître d'ouvrage.

Gestion des déchets de chantier:
Conformément à l'article 36 du CCAG travaux, la valorisation ou l'élimination des déchets créés par les travaux, objet du marché, est de la responsabilité du maître de l'ouvrage en tant que « producteur » de déchets et du titulaire en tant que « détenteur » de déchets, pendant la durée du chantier.
Toutefois, le titulaire reste « producteur » de ses déchets en ce qui concerne les emballages des produits qu'il met en œuvre et les chutes résultant de ses interventions.

Le titulaire doit se conformer à la réglementation en vigueur quant à la collecte, au transport, au stockage et à l'évacuation de ces déchets. Il est également de sa responsabilité de fournir les éléments de leur traçabilité.

Le titulaire communique au maître d'ouvrage, pendant la période de préparation du marché ou à défaut dans un délai de deux mois à compter de sa notification, un schéma d'organisation et de gestion des déchets précisant notamment la méthode de prévention de la production des déchets, la méthode de tri, les installations de valorisation, de traitement et d'élimination des déchets, la traçabilité des déchets, les moyens humains mobilisés sur la thématique des déchets et notamment la personne qui sera désignée responsable des déchets ainsi que les mesures de sensibilisation du personnel.

ARTICLE 13. DEVELOPPEMENT DURABLE

Clause d'insertion sociale :
Les documents particuliers du marché ne prévoient pas que le titulaire réalise une action d'insertion permettant l'accès ou le retour à l'emploi de personnes rencontrant des difficultés sociales ou professionnelles.

ARTICLE 14. PRESTATIONS SIMILAIRES ET MODIFICATIONS

Clause de réexamen :
Les modifications du contrat seront passées dans le respect des dispositions des articles R. 2194-1 à R. 2194-10 du code de la commande publique.

ARTICLE 15. PROPRIETE INTELLECTUELLE

15.1. Régime des droits de propriété intellectuelle

Conformément au chapitre VI du CCAG Travaux, le titulaire accorde à l'acheteur les droits nécessaires pour utiliser ou faire utiliser les résultats, en l'état ou modifiés, de façon permanente ou temporaire, en tout ou partie, par tout moyen et sous toutes formes, pour les besoins et finalités d'utilisation exprimés dans les documents et en toute hypothèse pour les besoins d'utilisation découlant de l'objet des prestations commandées dans le cadre du marché.

PARTIE 5. CONSTATATION DE L'EXECUTION, GARANTIE ET MAINTENANCE

ARTICLE 16. RECEPTION

Dans les 20 jours calendaires à compter de la date de réception de l'avis d'achèvement des travaux, le maître d'œuvre procédera aux opérations préalables à la réception des ouvrages.

Dans le cas où le maître d'œuvre n'a pas arrêté la date de ces opérations dans le délai fixé ci-dessus, le titulaire en informe le représentant du maître d'ouvrage par lettre recommandée avec demande d'avis de réception. Celui-ci fixera la date des opérations préalables à la réception, au plus tard, dans les 30 jours qui suivent la réception de la lettre adressée par le titulaire.

Proposition de réception des travaux :
Dans un délai de 5 jours calendaires suivant la date du PV d'OPR, le maître d'œuvre fait connaître au titulaire s'il a ou non proposé au représentant du maître d'ouvrage de prononcer la réception des ouvrages et, dans l'affirmative, la date d'achèvement des travaux qu'il a proposé de retenir, ainsi que les réserves dont il a éventuellement proposé d'assortir la réception.

Décision de réception des travaux :
Au vu du procès-verbal des opérations préalables à la réception et des propositions du maître d'œuvre, le maître d'ouvrage notifie au titulaire dans un délai de 30 jours suivant la date du PV d'OPR sa décision de prononcer ou non la réception, ou si elle est prononcée avec réserves.

ARTICLE 17. DELAI DE GARANTIE

Le délai de garantie est exprimé dans le CCTP.

ARTICLE 18. CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX

Documents fournis après exécution :
Le titulaire remet au maître d'oeuvre, lorsqu'il demande la réception des travaux l'ensemble des dossiers des ouvrages exécutés comprenant notamment : les plans d'exécution conformes à la réalisation, les fiches techniques des matériaux et produits mis en oeuvre, les spécifications de pose, les notices de fonctionnement, les prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en oeuvre, les conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements, ainsi que les constats d'évacuation des déchets et les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) préalablement validés par le maître d'oeuvre.
Le contenu du dossier des ouvrages exécutés (DOE) comporte, au moins, les plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés établis par le titulaire, les notices de fonctionnement et les prescriptions de maintenance.
Un exemplaire des documents nécessaires à l'établissement du DIUO est également transmis au coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé.

PARTIE 6. CLAUSES DIVERSES

ARTICLE 19. OBLIGATION DU TITULAIRE CONCERNANT LES DONNEES PERSONNELLES

Protection des données à caractère personnel :

Obligations générales :

A compter du 25 mai 2018, les données personnelles collectées par le titulaire d'un marché ou d'un accord-cadre, ainsi que par ses éventuels sous-traitants doivent être traitées conformément au Règlement général sur la protection des données (Règlement (UE) 2016/679 du Parlement Européen et Du Conseil du 27 avril 2016). Dans ce cadre, le titulaire, qui agit en tant que sous-traitant au sens du Règlement Général sur la Protection des Données pour le compte du pouvoir adjudicateur responsable du traitement, s'engage à :

- Garantir la confidentialité des données à caractère personnel traitées dans le cadre du présent contrat ;
- Collecter et traiter les données personnelles uniquement dans la finalité poursuivie par l'exécution du marché ou de l'accord-cadre, ou en exécution d'une obligation légale, ou avec l'accord explicite du pouvoir adjudicateur ;
- Collecter et traiter les données conformément aux instructions données par le pouvoir adjudicateur et informer ce dernier de toute instruction qui conduirait à une violation du règlement européen pour la protection des données ;
- Veiller à ce que les personnes autorisées à traiter les données personnelles en application du présent contrat s'engagent à respecter la confidentialité des données et reçoivent la formation nécessaire en matière de protection des données à caractère personnel.

Le titulaire communique au pouvoir adjudicateur le nom et les coordonnées de son délégué à la protection des données s'il en a désigné un en application de l'article 37 du Règlement Général sur la Protection des Données.

Le pouvoir adjudicateur s'engage à fournir au titulaire les données objet du traitement et à communiquer par écrit au sous-traitant les instructions concernant le traitement des données.

Sous-traitance :

Le titulaire peut, avec l'accord préalable du pouvoir adjudicateur, faire appel à un autre sous-traitant pour mener les activités de traitement spécifique. Dans un tel cas, il informe préalablement par écrit le pouvoir adjudicateur de tout changement envisagé concernant l'ajout ou le remplacement d'autres sous-traitants. L'information transmise au pouvoir adjudicateur indique précisément les activités de traitement sous-traitées, l'identité et les coordonnées du sous-traitant ainsi que les dates du contrat de sous-traitance. Il appartient au titulaire de s'assurer que le sous-traitant présente les garanties techniques et organisationnelles suffisantes permettant d'assurer le traitement des données conformément au présent article.

Le sous-traitant du titulaire est tenu de respecter les obligations prévues au présent article. Le titulaire demeure toutefois pleinement responsable des obligations relatives au traitement des données réalisées par le sous-traitant devant le pouvoir adjudicateur.

Droit d'information des personnes concernées :

Le titulaire fournit aux personnes concernées, au moment de la collecte des données, l'information relative aux traitements des données réalisées, suivant la formulation et le format convenu avec le pouvoir adjudicateur.

Exercice des droits des personnes :

Le titulaire s'efforce de fournir, au pouvoir adjudicateur, l'aide nécessaire pour lui permettre de remplir son obligation de donner suite aux demandes d'exercice des droits des personnes concernées (accès, rectification, effacement, opposition, limitation du traitement, portabilité des données, droit de ne pas faire l'objet d'une décision individuelle automatisée).

Le titulaire répond, au nom et pour le compte du pouvoir adjudicateur et dans les délais prévus par le Règlement Européen sur la Protection des Données, aux demandes des personnes concernées en cas d'exercice de leurs droits, s'agissant des données faisant l'objet de la sous-traitance prévue par le présent article.

Notification des violations de données à caractère personnel :
Le titulaire notifie, dès qu'il en a connaissance, au pouvoir adjudicateur toute violation de données à caractère personnel. Cette notification est accompagnée de toute documentation utile afin de permettre au pouvoir adjudicateur de notifier si nécessaire cette violation à l'autorité de contrôle compétente.

Assistance du titulaire dans le cadre du respect par le pouvoir adjudicateur de ses obligations :
Le titulaire fournit au pouvoir adjudicateur l'assistance nécessaire pour la réalisation d'analyses d'impact relatives à la protection des données et à la réalisation de la consultation préalable de l'autorité de contrôle. Le titulaire met à disposition du pouvoir adjudicateur la documentation nécessaire à la démonstration du respect de toutes ses obligations, et permettre la réalisation d'audits, inspections, par le pouvoir adjudicateur ou par un tiers mandaté.

Mesures de sécurité :
Le titulaire s'engage à mettre en œuvre les mesures de sécurité garantissant un niveau de sécurité adapté au risque, en ce compris la pseudonymisation et le chiffrement des données à caractère personnel, les moyens permettant de respecter la confidentialité, l'intégrité, la disponibilité et la résilience constantes des systèmes et services de traitement, les moyens permettant de garantir la disponibilité des données à caractère personnel et une procédure visant à tester, analyser et évaluer l'efficacité des mesures techniques et organisationnelles pour assurer la sécurité du traitement.

Registre des catégories d'activités de traitement :
Le titulaire déclare tenir un registre de toutes les catégories d'activités de traitement réalisées pour le compte du pouvoir adjudicateur conformément au Règlement général sur la protection des données.

Sort des données :
Au terme de la prestation de traitement des données, le titulaire s'engage à renvoyer toutes les données à caractère personnel au pouvoir adjudicateur. Le renvoi des données doit s'accompagner de la destruction de toutes les copies existantes dans les systèmes d'information du titulaire. Une fois détruites, le titulaire doit justifier par écrit de la destruction. Toutefois, le pouvoir adjudicateur pourra s'il le souhaite, demander au titulaire de procéder à la destruction des données ou de les renvoyer à la personne désignée par le pouvoir adjudicateur.

Protection de la main d'œuvre et conditions de travail :
Le titulaire est tenu de respecter les obligations prévues par les lois et règlements relatifs à la protection de la main-d'œuvre et aux conditions de travail du pays, où cette main-d'œuvre est employée. Il est également tenu au respect des dispositions des huit conventions fondamentales de l'organisation internationale du travail, lorsque celles-ci ne sont pas intégrées dans les lois et règlements du pays où cette main-d'œuvre est employée.

Protection de l'environnement, sécurité et santé :
Conformément aux dispositions de l'article 7.1 du CCAG travaux, le titulaire veille à ce que les prestations qu'il effectue respectent les prescriptions législatives et réglementaires en vigueur en matière d'environnement, de sécurité et de santé des personnes, et de préservation du voisinage.

A cet effet, le titulaire prend les mesures permettant de maîtriser les éléments susceptibles de porter atteinte à l'environnement, notamment les déchets produits en cours d'exécution du contrat, les émissions de poussières, les fumées, les émanations de produits polluants, le bruit, les impacts sur la faune et sur la flore, la pollution des eaux superficielles et souterraines.

PARTIE 7. DEFAILLANCE DANS L'EXECUTION

ARTICLE 20. PENALITES ET PRIMES

Pénalité journalière pour le retard d'exécution
En cas de retard dans l'exécution des travaux, une pénalité journalière de 1/3 000 du montant hors taxes de l'ensemble du marché, de la tranche considérée ou du bon de commande sera appliquée.

Primes :
Les documents du marché ne prévoient pas le versement de primes.

ARTICLE 21. CAS DE RESILIATION

Les dispositions du chapitre V du titre IX du livre 1er de la 2ème partie du code de la commande publique s'appliquent.

Principes généraux :
Conformément à l'article 49 du CCAG travaux, le maître d'ouvrage peut mettre fin à l'exécution des prestations faisant l'objet du marché avant l'achèvement de celles-ci, soit de son fait ou de celui de son mandataire dans les conditions prévues à l'article 50.2 du CCAG travaux, soit pour faute du titulaire dans les conditions prévues à l'article 50.3, soit dans le cas des circonstances particulières mentionnées à l'article 50.1 du CCAG travaux.

Le maître d'ouvrage peut également mettre fin, à tout moment, à l'exécution des prestations pour un motif d'intérêt général. Dans ce cas, le titulaire a droit à être indemnisé du préjudice qu'il subit du fait de cette décision, selon les modalités prévues à l'article 50.4 du CCAG travaux sauf disposition contraire au sein du présent document.

ARTICLE 22. LITIGES ET DIFFERENDS

Les différends et litiges se règlent selon les dispositions de l'article 55 du CCAG des marchés publics de Travaux.

En cas de litige, les coordonnées du service auprès duquel des renseignements peuvent être obtenus concernant l'introduction des recours et de l'instance chargée des procédures de recours sont les suivantes :
Tribunal administratif de Lyon
Tél. : 04 87 63 50 00
Fax :
Email : greffe.ta-lyon@juradm.fr

Les coordonnées de l'instance chargée des procédures de médiation sont les suivantes:
Tribunal administratif de Lyon
Tél. : 04 87 63 50 00
Fax :
Email : greffe.ta-lyon@juradm.fr

PARTIE 8. DEROGATIONS AU CCAG

Il est dérogé à l'article 4.1 du CCAG Travaux.

ANNEXE 1 - CONTRAT DE PROTECTION DES DONNEES PERSONNELLES

ARTICLE 1 . DEFINITIONS

« **Données à caractère personnel** » désigne toute information relative à une personne physique susceptible d'être identifiée, directement ou indirectement, notamment par référence à un identifiant, tel qu'un nom, un numéro de téléphone, une adresse email, un numéro d'identification, des données de localisation, un identifiant en ligne, ou à un ou plusieurs éléments spécifiques propres à son identité physique, physiologique, génétique, psychique, économique, culturelle ou sociale.

« **Responsable de traitement** » désigne la personne physique ou morale, l'autorité publique, le service ou un autre organisme qui, seul ou conjointement avec d'autres, détermine les finalités et les moyens du traitement. Dans le cadre de la présente annexe le responsable de traitement est identifié à l'article 7.

« **Sous-traitant** » désigne la personne physique ou morale, l'autorité publique, le service ou un autre organisme qui traite des données à caractère personnel pour le compte du responsable de traitement. Dans le cadre de la présente annexe le sous-traitant est identifié à l'article 7. Les sous-traitants ultérieurs sont eux identifiés à l'article 10.

Information : la sous-traitance s'entend ici uniquement au sens du traitement de données. Il ne saurait ici être question de la sous-traitance au sens de la loi du 31 décembre 1975.

ARTICLE 2 . OBJET ET CHAMP D'APPLICATION

Les responsables du traitement et les sous-traitants énumérés aux articles 7 et 10 ont accepté ces clauses afin de garantir le respect des dispositions de l'article 28, paragraphes 3 et 4, du règlement (UE) 2016/679 et/ou des dispositions de l'article 29, paragraphes 3 et 4, du règlement (UE) 2018/1725.

ARTICLE 3 . OBLIGATIONS DES PARTIES

1. Description du ou des traitements

Les détails des opérations de traitement, et notamment les catégories de données à caractère personnel et les finalités du traitement pour lesquelles les données à caractère personnel sont traitées pour le compte du responsable du traitement, sont précisés à l'article 8.

2. Limitation de la finalité

Le sous-traitant traite les données à caractère personnel uniquement pour la ou les finalités spécifiques du traitement, telles que définies à l'article 8, sauf instruction complémentaire du responsable du traitement.

3. Durée du traitement des données à caractère personnel

Le traitement par le sous-traitant n'a lieu que pendant la durée précisée à l'article 8.

4. Sécurité du traitement

Le sous-traitant n'accorde aux membres de son personnel l'accès aux données à caractère personnel faisant l'objet du traitement que dans la mesure strictement nécessaire à l'exécution, à la gestion et au suivi du contrat. Le sous-traitant veille à ce que les personnes autorisées à traiter les données à caractère personnel s'engagent à respecter la confidentialité ou soient soumises à une obligation légale appropriée de confidentialité.

5. Données sensibles

Si le traitement porte sur des données à caractère personnel révélant l'origine raciale ou ethnique, les opinions politiques, les convictions religieuses ou philosophiques ou l'appartenance syndicale, ainsi que des données génétiques ou des données biométriques aux fins d'identifier une personne physique de manière unique, des données concernant la santé ou des données concernant la vie sexuelle ou l'orientation sexuelle d'une personne physique, ou des données relatives aux condamnations pénales et aux infractions («données sensibles»), le sous-traitant applique des limitations spécifiques et/ou des garanties supplémentaires.

6. Documentation et conformité

Le sous-traitant met à la disposition du responsable du traitement toutes les informations nécessaires pour démontrer le respect des obligations énoncées dans les présentes clauses et découlant directement du règlement (UE) 2016/679 et/ou du règlement (UE) 2018/1725. À la demande du responsable du traitement, le sous-traitant permet également la réalisation d'audits des activités de traitement couvertes par les présentes clauses et y contribue, à intervalles raisonnables ou en présence d'indices de non-conformité. Lorsqu'il décide d'un examen ou d'un audit, le responsable du traitement peut tenir compte des certifications pertinentes en possession du sous-traitant.

Le responsable du traitement peut décider de procéder lui-même à l'audit ou de mandater un auditeur indépendant. Les audits peuvent également comprendre des inspections dans les locaux ou les installations physiques du sous-traitant et sont, le cas échéant, effectués moyennant un préavis raisonnable.

7. Recours à des sous-traitants ultérieurs

Lorsque le sous-traitant recrute un sous-traitant ultérieur pour mener des activités de traitement spécifiques (pour le compte du responsable du traitement), il le fait au moyen d'un contrat qui impose au sous-traitant ultérieur, en substance, les mêmes obligations en matière de protection des données que celles imposées au sous-traitant en vertu des présentes clauses. Le sous-traitant veille à ce que le sous-traitant ultérieur respecte les obligations auxquelles il est lui-même soumis en vertu des présentes clauses et du règlement (UE) 2016/679 et/ou du règlement (UE) 2018/1725.

À la demande du responsable du traitement, le sous-traitant lui fournit une copie de ce contrat conclu avec le sous-traitant ultérieur et de toute modification qui y est apportée ultérieurement. Dans la mesure nécessaire à la protection des secrets d'affaires ou d'autres informations confidentielles, y compris les données à caractère personnel, le sous-traitant peut expurger le texte du contrat avant d'en diffuser une copie.

Le sous-traitant demeure pleinement responsable, à l'égard du responsable du traitement, de l'exécution des obligations du sous-traitant ultérieur conformément au contrat conclu avec le sous-traitant ultérieur. Le sous-traitant informe le responsable du traitement de tout manquement du sous-traitant ultérieur à ses obligations contractuelles.

ARTICLE 4 . ASSISTANCE AU RESPONSABLE DU TRAITEMENT

Le sous-traitant informe sans délai le responsable du traitement de toute demande qu'il a reçue de la part de la personne concernée. Il ne donne pas lui-même suite à cette demande, à moins que le responsable du traitement des données ne l'y ait autorisé.

Le sous-traitant prête assistance au responsable du traitement pour ce qui est de remplir l'obligation qui lui incombe de répondre aux demandes des personnes concernées d'exercer leurs droits, en tenant compte de la nature du traitement.

Outre l'obligation incombant au sous-traitant d'assister le responsable du traitement, le sous-traitant aide en outre le responsable du traitement à garantir le respect des obligations suivantes, compte tenu de la nature du traitement et des informations dont dispose le sous-traitant :

- l'obligation de procéder à une évaluation de l'incidence des opérations de traitement envisagées sur la protection des données à caractère personnel lorsqu'un type de traitement est susceptible de présenter un risque élevé pour les droits et libertés des personnes physiques ;
- l'obligation de consulter l'autorité de contrôle compétente préalablement au traitement lorsqu'une analyse d'impact relative à la protection des données indique que le traitement présenterait un risque élevé si le responsable du traitement ne prenait pas de mesures pour atténuer le risque ;
- l'obligation de veiller à ce que les données à caractère personnel soient exactes et à jour, en informant sans délai le responsable du traitement si le sous-traitant apprend que les données à caractère personnel qu'il traite sont inexactes ou sont devenues obsolètes.

ARTICLE 5 . NOTIFICATION DE VIOLATIONS DE DONNEES A CARACTERE PERSONNEL

En cas de violation de données à caractère personnel, le sous-traitant coopère avec le responsable du traitement et lui prête assistance aux fins de la mise en conformité avec les obligations qui lui incombent en vertu des articles 33 et 34 du règlement (UE) 2016/679 ou des articles 34 et 35 du règlement (UE) 2018/1725, selon celui qui est applicable, en tenant compte de la nature du traitement et des informations dont dispose le sous-traitant.

1. Violation de données en rapport avec des données traitées par le responsable du traitement

En cas de violation de données à caractère personnel en rapport avec des données traitées par le responsable du traitement, le sous-traitant prête assistance au responsable du traitement :

- aux fins de la notification de la violation de données à caractère personnel à l'autorité de contrôle compétente, dans les meilleurs délais après que le responsable du traitement en a eu connaissance, le cas échéant (sauf si la violation de données à caractère personnel est peu susceptible d'engendrer un risque pour les droits et libertés des personnes physiques) ;
- aux fins de l'obtention des informations suivantes qui, conformément à l'article 33, paragraphe 3, du règlement (UE) 2016/679 et/ou de l'article 34, paragraphe 3, du règlement (UE) 2018/1725, doivent figurer dans la notification du responsable du traitement, et inclure, au moins :
    - la nature des données à caractère personnel, y compris, si possible, les catégories et le nombre approximatif de personnes concernées par la violation et les catégories et le nombre approximatif d'enregistrements de données à caractère personnel concernés ;
    - les conséquences probables de la violation de données à caractère personnel ;
    - les mesures prises ou les mesures que le responsable du traitement propose de prendre pour remédier à la violation de données à caractère personnel, y compris, le cas échéant, les mesures pour en atténuer les éventuelles conséquences négatives.

  Lorsque, et dans la mesure où, il n'est pas possible de fournir toutes les informations en même temps, la notification initiale contient les informations disponibles à ce moment-là et, à mesure qu'elles deviennent disponibles, des informations supplémentaires sont communiquées par la suite dans les meilleurs délais ;
- aux fins de la satisfaction, conformément à l'article 34 du règlement (UE) 2016/679 et/ou de l'article 35 du règlement (UE) 2018/1725, de l'obligation de communiquer dans les meilleurs délais la violation de données à caractère personnel à la personne concernée, lorsque la violation de données à caractère personnel est susceptible d'engendrer un risque élevé pour les droits et libertés des personnes physiques.

2. Violation de données en rapport avec des données traitées par le sous-traitant

En cas de violation de données à caractère personnel en rapport avec des données traitées par le sous-traitant, celui-ci en informe le responsable du traitement dans les meilleurs délais après en avoir pris connaissance. Cette notification contient au moins :

- une description de la nature de la violation constatée (y compris, si possible, les catégories et le nombre approximatif de personnes concernées par la violation et d'enregistrements de données à caractère personnel concernés) ;
- les coordonnées d'un point de contact auprès duquel des informations supplémentaires peuvent être obtenues au sujet de la violation de données à caractère personnel ;
- ses conséquences probables et les mesures prises ou les mesures qu'il est proposé de prendre pour remédier à la violation, y compris pour en atténuer les éventuelles conséquences négatives.

Lorsque, et dans la mesure où, il n'est pas possible de fournir toutes les informations en même temps, la notification initiale contient les informations disponibles à ce moment-là et, à mesure qu'elles deviennent disponibles, des informations supplémentaires sont communiquées par la suite dans les meilleurs délais.

Les parties définissent à l'article 9 tous les autres éléments que le sous-traitant doit communiquer lorsqu'il prête assistance au responsable du traitement aux fins de la satisfaction des obligations incombant à ce dernier en vertu des articles 33 et 34 du règlement (UE) 2016/679 et/ou des articles 34 et 35 du règlement (UE) 2018/1725.

ARTICLE 6 . NON-RESPECT DES CLAUSES

Sans préjudice des dispositions du règlement (UE) 2016/679 et/ou du règlement (UE) 2018/1725, en cas de manquement du sous-traitant aux obligations qui lui incombent en vertu des présentes clauses, le responsable du traitement peut donner instruction au sous-traitant de suspendre le traitement des données à caractère personnel jusqu'à ce que ce dernier se soit conformé aux présentes clauses ou jusqu'à ce que le contrat soit résilié. Le sous-traitant informe rapidement le responsable du traitement s'il n'est pas en mesure de se conformer aux présentes clauses, pour quelque raison que ce soit.

Le responsable du traitement est en droit de résilier le contrat dans la mesure où il concerne le traitement de données à caractère personnel conformément aux présentes clauses si :

- le traitement de données à caractère personnel par le sous-traitant a été suspendu par le responsable du traitement conformément au point ci-dessus et le respect des présentes clauses n'est pas rétabli dans un délai raisonnable et, en tout état de cause, dans un délai d'un mois à compter de la suspension ;
- le sous-traitant est en violation grave ou persistante des présentes clauses ou des obligations qui lui incombent en vertu du règlement (UE) 2016/679 et/ou du règlement (UE) 2018/1725 ;
- le sous-traitant ne se conforme pas à une décision contraignante d'une juridiction compétente ou de l'autorité de contrôle compétente/des autorités de contrôle compétentes concernant les obligations qui lui incombent en vertu des présentes clauses ou du règlement (UE) 2016/679 et/ou du règlement (UE) 2018/1725.

À la suite de la résiliation ou de la fin du contrat, le sous-traitant supprime, selon le choix du responsable du traitement, toutes les données à caractère personnel traitées pour le compte du responsable du traitement et certifie auprès de celui-ci qu'il a procédé à cette suppression, ou renvoie toutes les données à caractère personnel au responsable du traitement et détruit les copies existantes, à moins que le droit de l'Union ou le droit national n'impose de les conserver plus longtemps. Le sous-traitant continue de veiller à la conformité aux présentes clauses jusqu'à la suppression ou à la restitution des données.

ARTICLE 7 . LISTE DES PARTIES

Responsable(s) du traitement : *[Identité et coordonnées du ou des responsables du traitement et, le cas échéant, du délégué à la protection des données du responsable du traitement]*	Nom :
	Adresse :

	Délégué à la protection des données :
Sous-traitant(s) : *[Identité et coordonnées du ou des sous-traitants et, le cas échéant, du délégué à la protection des données du sous-traitant]*	Nom :
	Adresse :
	Délégué à la protection des données :

ARTICLE 8 . DESCRIPTION DU TRAITEMENT

Catégories de personnes concernées dont les données à caractère personnel sont traitées :	
Catégories de données à caractère personnel traitées :	
Les données sensibles traitées (le cas échéant) et les limitations ou garanties appliquées qui tiennent pleinement compte de la nature des données et des risques encourus, tels que, par exemple, la limitation stricte de la finalité, les restrictions des accès (y compris l'accès réservé uniquement au personnel ayant suivi une formation spécialisée), la tenue d'un registre de l'accès aux données, les restrictions applicables aux transferts ultérieurs ou les mesures de sécurité supplémentaires :	
Nature du traitement :	
Finalité(s) pour laquelle (lesquelles) les données à caractère personnel sont traitées pour le compte du responsable du traitement :	
Durée du traitement :	
Pour le traitement par les sous-traitants (ultérieurs), préciser également l'objet, la nature et la durée du traitement :	

ARTICLE 9 . MESURES TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES, Y COMPRIS MESURES TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES VISANT A GARANTIR LA SECURITE DES DONNEES

Information : Les mesures techniques et organisationnelles doivent faire l'objet d'une description concrète, et non pas générique.

Description des mesures de sécurité techniques et organisationnelles mises en œuvre par le ou les sous-traitants (y compris toute certification pertinente) visant à garantir un niveau de sécurité approprié, compte tenu de la nature, de la portée, du contexte et de la finalité du traitement, ainsi que des risques pour les droits et libertés des personnes physiques. Exemples de mesures possibles :

Mesures de pseudonymisation et de chiffrement	

des données à caractère personnel :	
Mesures visant à garantir la confidentialité, l'intégrité, la disponibilité et la résilience constantes des systèmes et des services de traitement :	
Mesures assurant de disposer de moyens permettant de rétablir la disponibilité des données à caractère personnel et l'accès à celles-ci dans des délais appropriés en cas d'incident physique ou technique :	
Procédures visant à tester, à analyser et à évaluer régulièrement l'efficacité des mesures techniques et organisationnelles pour assurer la sécurité du traitement :	
Mesures d'identification et d'autorisation de l'utilisateur :	
Mesures de protection des données pendant la transmission :	
Mesures de protection des données pendant le stockage :	
Mesures visant à garantir la sécurité physique des sites où les données à caractère personnel sont traitées :	
Mesures visant à garantir l'enregistrement des événements :	
Mesures visant à assurer la configuration des systèmes, y compris la configuration par défaut :	
Mesures de gouvernance et de gestion de l'informatique interne et de la sécurité informatique :	
Mesures de certification/assurance des procédés et produits :	
Mesures visant à garantir la minimisation des données :	
Mesures visant à garantir la qualité des données :	
Mesures visant à garantir une conservation limitée des données :	
Mesures visant à garantir la responsabilité :	

Mesures permettant la portabilité des données et garantissant l'effacement :	
Pour les transferts vers des sous-traitants (ultérieurs), décrire également les mesures techniques et organisationnelles spécifiques que doit prendre le sous-traitant (ultérieur) pour être en mesure de prêter assistance au responsable du traitement :	
Description des mesures techniques et organisationnelles spécifiques que le sous-traitant doit prendre pour pouvoir prêter assistance au responsable du traitement :	

ARTICLE 10 . LISTE DE SOUS-TRAITANTS ULTERIEURS

Le présent article doit être complété en cas d'autorisation spécifique de sous-traitants ultérieurs. Le tableau doit être dupliqué pour chaque nouveau sous-traitant.

Le responsable du traitement a autorisé le recours aux sous-traitants ultérieurs suivants :

Sous-traitant(s) : *[Identité et coordonnées du ou des sous-traitants et, le cas échéant, du délégué à la protection des données du sous-traitant]*	Nom :
	Adresse :
	Délégué à la protection des données :
Description du traitement *(y compris une délimitation claire des responsabilités dans le cas où plusieurs sous-traitants ultérieurs sont autorisés)* :	

Territoire d'énergie Ardèche
283, Chemin d'Argevillières
BP 616
07006 - Privas

Marché public de travaux

Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux

du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07)

Procédure adaptée

En application de l'article R. 2123-1, 1° du code de la commande publique.

Règlement de la Consultation (R.C.)

Date limite de remise des offres :

19 juin 2026 à 12h00

POINTS CLÉS DE LA PROCÉDURE	
	Marché public de Travaux Objet : Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07)
	Acheteur : Territoire d'énergie Ardèche 283, Chemin d'Argevillières BP 616 07006 - Privas
	Marché passé en procédure adaptée, en application de l'article R. 2123-1, 1° du code de la commande publique. CCAG applicable au marché public : CCAG Travaux.
	Le marché n'est pas alloti.
	Profil acheteur : https://www.achatpublic.com
	Les renseignements complémentaires doivent être demandés au plus tard 7 jours calendaires avant la date limite fixée pour la réception des offres.
	L'offre est valable 120 jours à compter de la date limite de réception des offres.
	L'acheteur se réserve le droit de recourir à la négociation.
	Aucune variante exigée n'est prévue. Aucune variante autorisée n'est prévue. Aucune variante facultative n'est prévue.
	La consultation ne comporte pas de prestation supplémentaire éventuelle facultative. La consultation ne comporte pas de prestation supplémentaire éventuelle obligatoire.
	Code CPV principal de la consultation : 45261215-4 : Travaux de couverture de panneaux solaires

SOMMAIRE

ARTICLE 1. DISPOSITIONS GENERALES 4
1.1. Objet de la consultation 4
1.2. Codes CPV 4
1.3. Durée 4
ARTICLE 2. DOSSIER DE CONSULTATION 4
ARTICLE 3. CONDITIONS DE LA CONSULTATION 5
3.1. Procédure de passation 5
3.2. Allotissement 5
3.3. Négociation 5
3.4. Renseignements complémentaires 6
ARTICLE 4. PRESENTATION DE LA CANDIDATURE 6
4.1. Dossier de candidature 6
4.2. Sous-traitance 6
4.3. Groupements d'opérateurs économiques 7
ARTICLE 5. PRESENTATION DE L'OFFRE 8
5.1. Présentation du dossier d'offre 8
5.2. Variantes 8
5.3. Prestations supplémentaires éventuelles 8
5.4. Délai de validité 8
ARTICLE 6. CRITERES D'ATTRIBUTION ET CHOIX DE L'OFFRE 8
ARTICLE 7. MODALITES DE REMISE DES PLIS 9
ARTICLE 8. ATTRIBUTION DU MARCHE 10
ARTICLE 9. LITIGES ET DIFFERENDS 10

ARTICLE 1. DISPOSITIONS GENERALES

1.1. Objet de la consultation

Objet des travaux : Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07).

Le SYDEO, Service Public de l'Eau Cœur d'Ardèche, est un service public de distribution d'eau potable. C'est un Syndicat Mixte Fermé qui assure la production et la distribution de l'eau potable sur un territoire de 35 communes.

Le siège social du SYDEO est implanté 2 Route du Barrage – ZI le Paty à Le Pouzin (07250).

Ses locaux actuels datent de 1997 et se composent d'un bâtiment administratif et d'un bâtiment technique.

Le projet de restructuration et d'extension de ces locaux permettra de regrouper tous les services dans un même lieu.

Le bâtiment se composera de 3 parties organisées autour d'un hall central :

- Un pôle administratif composé de bureaux dans le bâtiment existant ;
- Un pôle technique avec un entrepôt de stockage de pièces détachées pour les interventions sur site et un espace agents de terrain avec des postes de travail pour le suivi des interventions ;
- Un pôle réception autour du hall d'entrée avec une grande salle de réunion divisible en 2 par une cloison mobile.

Le projet consiste à équiper les toitures des locaux du SYDEO comprenant l'atelier (toitures acier) et les bureaux (toitures béton) d'une centrale de production photovoltaïque raccordée en autoconsommation, d'une puissance de 96 kWc.

Lieu d'exécution : SYDEO, 07250 Le Pouzin.

1.2. Codes CPV

Le code CPV principal du marché est le suivant : 45261215-4 - Travaux de couverture de panneaux solaires

Code(s) CPV secondaire(s) :

09331000-8 - Panneaux solaires
09331200-0 - Modules solaires photovoltaïques
09332000-5 - Installation solaire

1.3. Durée

Durée :
Le marché est conclu pour une durée de 3 mois.

La durée du marché commence à courir à partir de la date de commencement qui sera définie par ordre de service.

Délai d'exécution :
Le délai d'exécution est égal à la durée du marché.

ARTICLE 2. DOSSIER DE CONSULTATION

Vous pouvez consulter les documents en ligne à l'adresse suivante : https://www.achatpublic.com

Le dossier de consultation comprend les éléments suivants :

- Le Règlement Consultation (RC)
- Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)
- Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
- La Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)
- L'Acte d'engagement
- Les annexes :
  - Annexe 1 : Contenue dans le CCTP
  - Annexe 2 : Plan de toiture
  - Annexe 3 : Plan RDC
  - Annexe 4 : Plan de toiture DWG
  - Annexe 5 : Note de calcul toiture acier
  - Annexe 6 : Lot étanchéité du marché de restructuration
  - Annexe 7 : Atex membrane SIKA
  - Annexe 8 : Photo atelier

Le maître d'ouvrage se réserve le droit d'apporter des modifications de détail au dossier de consultation. Ces modifications devront être reçues par les candidats au plus tard 6 jours calendaires avant la date limite de réception des offres. Les candidats devront alors répondre sur la base du dossier modifié sans pouvoir élever aucune réclamation à ce sujet.

Les renseignements complémentaires sur les documents de la consultation seront envoyés aux opérateurs économiques 6 jours calendaires au plus tard avant la date limite fixée pour la réception des offres, pour autant qu'ils en aient fait la demande 7 jours calendaires avant la date limite fixée pour la réception des offres.

Si un complément d'informations, nécessaire à l'élaboration de l'offre n'est pas fourni dans les délais prévus ci-dessus, ou si des modifications importantes sont apportées aux documents du marché, le délai de réception des offres sera prolongé de manière proportionnée à l'importance des informations demandées ou des modifications apportées.

ARTICLE 3. CONDITIONS DE LA CONSULTATION

3.1. Procédure de passation

Conformément à l'article R. 2123-1, 1° du Code de la commande publique, le marché est passé par procédure adaptée.

3.2. Allotissement

Le présent marché n'est pas alloti au motif du caractère global et indissociable des prestations.

3.3. Négociation

Conformément à l'article R. 2123-5 du code de la commande publique, le maître d'ouvrage a prévu la possibilité de négocier mais se réserve le droit d'attribuer le marché sur la base des offres initiales sans mener de négociations.

3.4. Renseignements complémentaires

Pour tous renseignements complémentaires concernant cette consultation les candidats transmettent impérativement leur demande par l'intermédiaire du profil acheteur dont l'adresse URL est la suivante : https://www.achatpublic.com

ARTICLE 4. PRESENTATION DE LA CANDIDATURE

4.1. Dossier de candidature

Dans le cadre de sa candidature, le candidat devra produire les documents suivants.
Si ceux-ci ne sont pas remis en français, une traduction des documents devra être jointe au dossier de candidature.

Le candidat peut présenter sa candidature sous forme d'un document unique de marché européen (DUME), en lieu et place des formulaires DC1 et DC2. En cas de groupement d'opérateurs économiques, chacun des membres du groupement fournira un formulaire DUME complété.

Les capacités professionnelles, techniques et financières du candidat seront analysées à partir des critères listés ci-dessous. Lorsqu'un niveau minimum est exigé pour un critère, le candidat doit fournir les preuves des minimaux demandés ou toute autre forme de preuve équivalente.

N°	Capacité économique et financière du candidat
1	Déclaration concernant le chiffre d'affaires du candidat portant sur les trois derniers exercices disponibles
2	Preuve d'une assurance des risques professionnels
3	Bilans ou extraits de bilan concernant les trois dernières années

N°	Capacité technique et professionnelle du candidat
1	Déclaration indiquant les effectifs moyens annuels et l'importance du personnel d'encadrement pendant les 3 dernières années
2	Liste des travaux exécutés au cours des 5 dernières années, indiquant le montant, la date et le lieu d'exécution des travaux
3	Description de l'outillage, du matériel et de l'équipement technique dont le candidat disposera pour la réalisation du marché public
4	Indication des mesures de gestion environnementale que le candidat pourra appliquer lors de l'exécution du marché public
5	Certificats de qualification professionnelle établis par des organismes indépendants

En application de l'article R2143-13 du code de la commande publique, les candidats ne sont pas tenus de fournir les documents justificatifs et moyens de preuve que le maître d'ouvrage peut obtenir directement par le biais :

1° D'un système électronique de mise à disposition d'informations administré par un organisme officiel à condition que l'accès à celui-ci soit gratuit et, le cas échéant, que figurent dans le dossier de candidature toutes les informations nécessaires à sa consultation ;

2° D'un espace de stockage numérique, à condition que figurent dans le dossier de candidature toutes les informations nécessaires à sa consultation et que l'accès à ceux-ci soit gratuit.

4.2. Sous-traitance

Le soumissionnaire présente dans son offre les sous-traitants dont l'intervention est envisagée, s'ils sont connus.

Pour chaque sous-traitant présenté dans l'offre, le soumissionnaire joindra :

- Les pièces permettant de justifier des capacités techniques, professionnelles et financières du sous-traitant lorsque le candidat ou l'un des membres du groupement candidat s'appuie sur la ou les capacités du sous-traitant proposé. Le candidat joindra à cet égard la preuve qu'il disposera des capacités de l'opérateur économique pour l'exécution du marché;
- Une déclaration indiquant que le sous-traitant ne tombe pas sous le coup d'une interdiction de soumissionner aux marchés publics;
- Le formulaire DC4 (déclaration de sous-traitance) dans sa dernière mise à jour dûment complété et signé.

4.3. Groupements d'opérateurs économiques

Conformément à l'article R. 2142-19 du code de la commande publique, les groupements d'opérateurs économiques peuvent participer à la présente consultation.

Lors de la remise de la candidature et de l'offre, la forme juridique du groupement est laissée à la libre appréciation des candidats.

Le groupement pourra prendre la forme soit d'un groupement conjoint, soit d'un groupement solidaire.

Quelle que soit la forme juridique du groupement retenue par les candidats, la composition du groupement devra être détaillée et l'un des opérateurs économiques membre du groupement sera désigné comme mandataire. Ce mandataire représentera l'ensemble des membres du groupement vis-à-vis de l'acheteur et coordonnera les prestations des membres du groupement.

Un même opérateur économique ne peut pas être mandataire de plus d'un groupement pour un même marché public.

Conformément aux dispositions de l'article R. 2142-26 du code de la commande publique, la composition du groupement ne pourra pas être modifiée entre la date de remise des candidatures et la date de signature du marché.

Il pourra cependant être dérogé à ce principe en cas d'opération de restructuration de société, notamment de rachat, de fusion ou d'acquisition touchant l'un des membres du groupement ou, si le groupement apporte la preuve qu'un de ses membres se trouve dans l'impossibilité d'accomplir sa tâche pour des raisons qui ne sont pas de son fait. Le groupement pourra alors demander à l'acheteur l'autorisation de continuer à participer à la procédure de passation en proposant, le cas échéant, à l'acceptation de l'acheteur, un ou plusieurs nouveaux membres du groupement, sous-traitants ou entreprises liées.

Dans le cadre de procédures incluant une ou plusieurs phases de négociation ou de dialogue, l'acheteur peut également autoriser le groupement qui en fait la demande à modifier sa composition lorsque les conditions suivantes sont remplies :

1° Le groupement dispose des garanties économiques, financières, techniques et professionnelles exigées par l'acheteur pour participer à la procédure ;

2° Cette modification ne porte pas atteinte au principe d'égalité de traitement des candidats ni à une concurrence effective entre ceux-ci.

L'acheteur se prononcera sur la recevabilité de cette demande après examen de la capacité de l'ensemble des membres du groupement ainsi transformé et, le cas échéant, des sous-traitants et entreprises liées présentées à son acceptation, au regard des conditions de participation qu'il a définies.

Les opérateurs économiques ne sont pas autorisés à candidater en agissant à la fois en qualité de candidat individuel et de membre d'un groupement. Les opérateurs économiques ne sont pas autorisés à candidater en qualité de membres de plusieurs groupements.

En cas d'attribution du marché à un groupement conjoint d'entreprises, l'acheteur exige que le mandataire du groupement soit solidaire.

ARTICLE 5. PRESENTATION DE L'OFFRE

5.1. Présentation du dossier d'offre

Dans le cadre de son offre, le candidat devra produire les documents suivants.
Si ceux-ci ne sont pas remis en français, une traduction des documents devra être jointe au dossier d'offre.

N°	Description
1	L'acte d'engagement Le document doit être dûment rempli, daté par la personne habilitée à engager la société. Le candidat auquel il est envisagé d'attribuer le marché public sera tenu de signer l'acte d'engagement. Toutefois, le candidat peut choisir de le signer dès le dépôt de sa candidature ou de son offre.
2	La Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)
3	Le mémoire technique
4	Le planning prévisionnel détaillé des travaux
5	Le relevé d'identité bancaire
6	Les déclarations de sous-traitances nécessaires le cas échéant

5.2. Variantes

La présentation de variantes à l'initiative du soumissionnaire n'est pas autorisée.
Aucune variante n'est prévue par le maître d'ouvrage.

L'offre doit être strictement conforme aux pièces du marché public.
En cas de présentation d'une variante, seule l'offre de base sera prise en compte.

5.3. Prestations supplémentaires éventuelles

Le marché ne comporte aucune prestation supplémentaire éventuelle facultative ou obligatoire.

5.4. Délai de validité

Le candidat reste lié par son offre pendant un délai de 120 jours calendaires, à compter de la date limite de présentation des offres.

ARTICLE 6. CRITERES D'ATTRIBUTION ET CHOIX DE L'OFFRE

Le maître d'ouvrage attribue le marché au soumissionnaire ayant présenté l'offre économiquement la plus avantageuse en se fondant sur une pluralité de critères.

Les critères listés ci-dessous s'appliquent pour l'attribution du marché.

N°	Description	Pondération
1	Prix	40
	La formule de calcul de la note du prix est la suivante : *40 X (1-(Coût du Wc du candidat – Coût du Wc minimum) / Coût du Wc du candidat)*	
2	Valeur technique	50

2.1	Qualité et performance de l'installation proposée	30
	L'appréciation se fera d'une manière globale au vu : *- de la productivité annuelle de l'installation, taux d'autoconsommation ;* *- du rendement des modules photovoltaïques et des onduleurs ;* *- de la durée de garantie et durabilité du matériel ;* *- local onduleur et cheminement de câbles ;* *- système de supervision ;*	
2.2	Organisation du chantier	10
	Elle sera appréciée au regard de l'organisation et des moyens mis en œuvre pour respecter les prescriptions du cahier des charges.	
2.3	Qualifications et références	5
	Elles sont appréciées au regard de la composition de l'équipe, de la qualité des compétences et des références proposées par le candidat.	
2.4	*Qualité de la maintenance proposée*	5
3	Délai de réalisation	10
	Un planning prévisionnel des travaux sera joint à l'offre en pièce annexe du mémoire technique (Attention, en cas d'absence il ne sera pas noté).	
Pondération totale des critères d'attribution :		100

Une certaine valeur a été attribuée à chaque critère. Sur la base de l'évaluation de tous ces critères, tenant compte de la valeur attribuée à chacun, le marché sera attribué au candidat présentant l'offre économiquement la plus avantageuse du point de vue du maître d'ouvrage.

Si une offre lui paraît anormalement basse, le maître d'ouvrage demandera au soumissionnaire d'apporter les précisions et justifications permettant de démontrer que l'offre présentée n'est pas anormalement basse, en application des articles L. 2152-5 à L. 2152-6 et R. 2152-3 à R. 2152-5 du code de la commande publique.

Si les éléments produits par le soumissionnaire ne permettent pas de justifier de manière satisfaisante le bas niveau des prix proposés ou si le soumissionnaire se trouve dans l'un des cas précisés aux articles R. 2152-4 ou R. 2152-5 du code de la commande publique, son offre est rejetée.

ARTICLE 7. MODALITES DE REMISE DES PLIS

Les plis doivent être remis au plus tard à la date et l'heure mentionnées en page de garde du présent document. Les plis déposés postérieurement seront considérés comme étant hors délai.

Conformément aux articles R.2132-7 et R.2132-8 du Code de la commande publique, les candidats devront **obligatoirement** transmettre leurs propositions de manière électronique.

Transmission par voie électronique

Les candidats devront tenir compte des indications suivantes, afin de garantir au mieux le bon déroulement de cette procédure dématérialisée.

La plate-forme de dématérialisation à utiliser pour la remise des offres est la suivante : https://www.achatpublic.com

La liste des formats de fichiers acceptés est la suivante :
- Portable Document Format (Adobe .pdf),
- Rich Text Format (.rtf),
- Compressés (exemples d'extensions : .zip, .rar),
- Applications bureautiques (exemples d'extensions : .doc, .xls, .pwt, .pub, .mdb),
- Multimédias (exemples d'extensions : gif, .jpg, .png).

Les documents nécessitant une signature, transmis par voie dématérialisée, sont de préférence signés individuellement par le candidat au moyen d'un certificat de signature électronique conforme au format XAdES, CAdES ou PAdES. Les certificats de type RGS peuvent encore être utilisés après le 1er octobre 2018 pour le temps de leur validité.

Le cas échéant, les documents transmis par voie électronique pourront être rematérialisés après l'ouverture des plis pour signature. Les candidats sont informés que les pièces non signées électroniquement pourront être rematérialisées et signées manuscritement après l'attribution. Dans cette hypothèse, l'attributaire désigné s'engage à signer l'acte d'engagement et toutes autres pièces éventuelles conformément à l'offre remise ou négociée.

Les frais d'accès au réseau et de recours à la signature électronique sont à la charge de chaque candidat.

ARTICLE 8. ATTRIBUTION DU MARCHE

Au terme de la procédure, le maître d'ouvrage demandera à l'opérateur économique ou au mandataire du groupement d'opérateurs auquel il est envisagé d'attribuer le marché de lui retourner :

Lors de la conclusion du marché et tous les 6 mois jusqu'à la fin de celui-ci, il sera demandé au titulaire du marché de fournir une attestation de vigilance afin de prouver qu'il respecte les règles applicables en matière de lutte contre le travail dissimulé.

ARTICLE 9. LITIGES ET DIFFERENDS

En cas de litige, les coordonnées du service auprès duquel des renseignements peuvent être obtenus concernant l'introduction des recours et de l'instance chargée des procédures de recours sont les suivantes :
Tribunal administratif de Lyon
Tél. : 04 87 63 50 00
Email : greffe.ta-lyon@juradm.fr

Les coordonnées de l'instance chargée des procédures de médiation sont les suivantes:
Tribunal administratif de Lyon
Tél. : 04 87 63 50 00
Email : greffe.ta-lyon@juradm.fr

Le tribunal administratif peut également être saisi par l'application Télérecours Citoyens accessible via le site internet www.telerecours.fr.

territoire d'énergie
ARDÈCHE

AVIS D'APPEL PUBLIC À LA CONCURRENCE

1. IDENTIFICATION DU POUVOIR ADJUDICATEUR
Le pouvoir adjudicateur est Territoire d'énergie Ardèche – 283 chemin d'Argevillières – 07006 Privas Cedex

2. MODE DE PASSATION
Procédure adaptée (MAPA)

3. OBJET DU MARCHÉ
Création d'une centrale photovoltaïque sur les locaux du syndicat mixte des eaux SYDEO sur la commune de Le Pouzin (07).

4. CARACTÉRISITQUES PRINCIPALES
Fourniture, pose, raccordement et mise en service d'une centrale photovoltaïque d'une puissance installée de 96 kWc, destinée à la production d'électricité en autoconsommation.

5. MODALITÉS D'ATTRIBUTION
Sera retenue l'offre la plus avantageuse économiquement en fonction des critères suivants :
Prix (40%) / Valeur technique (50%) / Délai d'exécution (10%)

6. MODALITÉS D'OBTENTION DES DOSSIERS
Le dossier de consultation des entreprises est téléchargeable dans son intégralité sur la plateforme de dématérialisation http://www.achatpublic.com

7. DATE LIMITE ET LIEU DE RÉCEPTION DES OFFRES
Le vendredi 19 juin 2026 à 12h00 exclusivement sur la plateforme de dématérialisation http://www.achatpublic.com

8. RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES
Les demandes de renseignements devront parvenir sur la plateforme de dématérialisation http://www.achatpublic.com.

Territoire d'énergie Ardèche
283, Chemin d'Argevillières
BP 616
07006 Privas

Marché public de travaux à procédure adaptée

CRÉATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE SUR LES LOCAUX DU SYNDICAT MIXTE DES EAUX SYDEO AU POUZIN (07)

-

PUISSANCE ESTIMEE: 96 KWc

Procédure adaptée

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P)

SOMMAIRE

PARTIE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES ... 3

ARTICLE 1. REPRÉSENTANT DU MAÎTRE D'OUVRAGE ... 3
ARTICLE 2. OBJET DU MARCHÉ ... 3
ARTICLE 3. SITUATION DU SITE CONCERNÉ ... 3
ARTICLE 4. ETENDUE DES OUVRAGES À RÉALISER ... 3
ARTICLE 5. NORMES ET TEXTES RELATIFS AUX INSTALLATIONS PHOTOVOLTAIQUES ... 4
ARTICLE 6. SOLIDITE DE LA CHARPENTE ... 4
ARTICLE 7. PLANNING DE CHANTIER ... 4
ARTICLE 8. NATURE DE LA MISE EN ŒUVRE DES MODULES PHOTOVOLTAIQUES ... 5
ARTICLE 9. PROPOSITION DE L'ENTREPRENEUR ... 5

PARTIE 2. DESCRIPTION DU PROJET ... 6

PARTIE 3. DESCRIPTION DES FOURNITURES ... 9

ARTICLE 1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ... 9
ARTICLE 2. ONDULEURS ... 10
ARTICLE 3. SYSTÈME D'INTÉGRATION DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ... 10
ARTICLE 4. CÂBLAGE DC ... 11
ARTICLE 5. CABLAGE AC ... 11
ARTICLE 6. PROTECTION CONTRE LA FOUDRE ET MISE À LA TERRE ... 11
ARTICLE 7. ARMOIRES ET COFFRETS ÉLECTRIQUES ... 12
ARTICLE 8. LOCAL TECHNIQUE ONDULEUR ... 12
ARTICLE 9. MONITORING ... 12
ARTICLE 10. MAINTENANCE : CONTRAT DE MAINTENANCE ... 13
ARTICLE 11. CONSOMMATIONS DES SITES ... 13

PARTIE 4. CADRE DE MÉMOIRE TECHNIQUE ... 14

PARTIE 5. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES DOE ... 15

PARTIE 6. NEGOCIATION ... 15

PARTIE 7. CLAUSES JURIDIQUES - PÉNALITÉS EN CAS DE NON-RESPECT DES DÉLAIS ... 15

PARTIE 8. LISTE DES ANNEXES ... 15

PARTIE 9. ACCEPTATION DU CCTP PAR L'ENTREPRENEUR ... 16

PARTIE 10. ANNEXE 1 - FICHE RECAPITULATIVE ... 17

PARTIE 1. DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 1. REPRESENTANT DU MAITRE D'OUVRAGE

L'exécution des travaux se déroule sous le contrôle du représentant du maître d'ouvrage :
Nom : Monsieur Patrick COUDENE
Adresse : Territoire d'énergie Ardèche, 283, Chemin d'Argevillières, BP 616, 07006 Privas
Téléphone : 04.75.66.38.90

ARTICLE 2. OBJET DU MARCHE

La présente consultation a pour objet la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'une centrale photovoltaïque d'une puissance installée de 96 kWc, destinée à la production d'électricité en autoconsommation sur les locaux du SYDEO au Pouzin.

ARTICLE 3. SITUATION DU SITE CONCERNE

Localisation	**Commune du Pouzin**	**07250**
TERRITOIRE D'ENERGIE ARDECHE		
Adresse :	2 route du Barrage	
Parcelle(s) cadastrale(s) :	ZB 63	
Latitude :	44.744410	
Longitude :	4.751164	
Altitude :	88 m	

ARTICLE 4. ETENDUE DES OUVRAGES A REALISER

Les travaux à réaliser comprennent :

- ✓ L'installation du chantier et implantation des ouvrages ;
- ✓ La fourniture et la pose du système d'intégration des modules photovoltaïques ;
- ✓ La fourniture, pose et raccordement des modules photovoltaïques ;
- ✓ Les liaisons entre les modules photovoltaïques et le ou les onduleurs ;
- ✓ La fourniture, la pose et le raccordement du ou des onduleurs ;
- ✓ La fourniture et la pose d'un local technique pour les onduleurs ;
- ✓ La fourniture, la pose et le raccordement du câble de puissance entre le ou les onduleurs et le point de livraison (TGBT) ;
- ✓ La fourniture et pose des liaisons équipotentielles et des protections contre la foudre ;
- ✓ Les essais et la mise en service du système photovoltaïque ;
- ✓ Mise en place d'une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs ;
- ✓ La fourniture et la pose des accessoires de monitoring nécessaires permettant la transmission des données de productions et d'alertes sur une plateforme web ;
- ✓ L'attestation de conformité CONSUEL, ainsi que le rapport d'un bureau de contrôle ;
- ✓ Contrat de maintenance de 2 ans ;
- ✓ Les plans d'exécutions, de fabrications, détails et de récolement des ouvrages exécutés.

ARTICLE 5. NORMES ET TEXTES RELATIFS AUX INSTALLATIONS PHOTOVOLTAIQUES

L'installation des matériels sera soumise au respect des normes de l'industrie photovoltaïque et des normes relatives aux installations électriques basse tension, notamment :

- NF C 15-100 (décembre 2002) : installations électriques à basse tension
- UTE C 57-300 (mai 1987) : paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque,
- UTE C15-712-1 : installations photovoltaïques raccordées au réseau
- NF EN 61215 : qualification des modules photovoltaïques
- NF EN 61730 : sécurité des modules
- NF EN 62109 : sécurité des onduleurs
- Prescriptions du gestionnaire de réseau
- DIN VDE 0126-1-1 (février 2006) (Dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public basse tension),
- CEI 61000-3-2 (Édition 2.2 de 2004) : Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2 : limites - Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieur ou égal à 16 A par phase).

L'entreprise devra également respecter :

- Le Code du travail
- Les règles de sécurité pour travaux en hauteur
- La réglementation incendie applicable au bâtiment
- Prescriptions de la doctrine photovoltaïque du SDIS de l'Ardèche.

ARTICLE 6. SOLIDITE DE LA CHARPENTE

L'intégration d'une centrale photovoltaïque a été anticipée dès la phase de conception du projet de rénovation des bâtiments. Cette démarche a permis de prendre en compte, en amont, les contraintes liées à la mise en œuvre des équipements photovoltaïques, notamment en termes de charges et de répartition des efforts sur les structures porteuses.

Ainsi, la note de calcul de la charpente de l'atelier a été établie en intégrant une surcharge liée aux panneaux photovoltaïques de **15 daN/m²**, correspondant à une installation légère adaptée à une toiture en bac acier avec membrane d'étanchéité et système de fixation par plots soudés.

Par ailleurs, les toitures terrasses en béton des bureaux ont été dimensionnées pour supporter une charge nettement plus importante, de l'ordre de **150 daN/m²**. Cette valeur prend en compte non seulement le poids des modules photovoltaïques, mais également celui des structures de support lestées, ainsi que les surcharges climatiques (vent, neige) et les coefficients de sécurité réglementaires.

ARTICLE 7. PLANNING DE CHANTIER

L'entrepreneur devra remettre un planning prévisionnel détaillé des travaux lors de la soumission de son offre. Ce planning devra couvrir l'ensemble des opérations à réaliser, du démarrage jusqu'à la réception définitive des travaux. Le planning devra spécifier les dates de début et de fin des différentes phases de travaux et les délais d'approvisionnement.

Les travaux d'installation de la centrale photovoltaïque sont envisagés pour septembre 2026.

ARTICLE 8. NATURE DE LA MISE EN ŒUVRE DES MODULES PHOTOVOLTAIQUES

L'entrepreneur est libre de proposer un procédé de montage de son choix, sous réserve que les aspects suivants soient respectés :

- Les structures porteuses des modules seront fixées **« sur bâtiment et respectant les critères généraux d'implantation »** ;
- La fourniture de la structure porteuse des modules ainsi que tous les accessoires de finition et de fixation (pièce de fixation des modules, etc) est à la charge de l'entrepreneur ;
- La mise en œuvre des éléments photovoltaïques ne devra pas entraîner une opération de renforcement de la charpente ;
- La charge supplémentaire ne devra pas occasionner de renfort de charpente et devra respecter les prescriptions de l'étude structure réalisée par le mandataire de l'opération ;
- La technique de montage permettra d'utiliser des modules standards au silicium cristallin avec cadre aluminium ;
- L'étanchéité devra être traitée par l'entrepreneur ;
- **Le calepinage des modules photovoltaïques devra respecter la prescription du SDIS et ainsi permettre l'accès de la toiture des sapeurs-pompiers par une coursive externe suivant les bords du toit d'une largeur minimale d'1 mètre.**

ARTICLE 9. PROPOSITION DE L'ENTREPRENEUR

Les propositions se rapportant au présent marché doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendus que l'Entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et devis descriptifs.

L'Entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent dossier d'appel d'offres et aux autres pièces jointes.

D'une façon générale, l'Entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au maître d'ouvrage.

PARTIE 2. DESCRIPTION DU PROJET

Le siège social du SYDEO, Service Public de l'Eau Coeur d'Ardèche, est implanté 2 Route du Barrage – ZI le Paty à Le Pouzin (07250).

SYDEO est un service public de distribution d'eau potable, c'est un Syndicat Mixte Fermé qui assure la production et la distribution de l'eau potable sur un territoire de 35 communes.

Les locaux actuels de SYDEO datent de 1997 ; ils se composent d'un bâtiment administratif et d'un bâtiment technique.

Le projet de restructuration et d'extension du siège social du SYDEO permettra à tous les employés de se retrouver dans un même lieu afin de favoriser la communication entre les différents services.

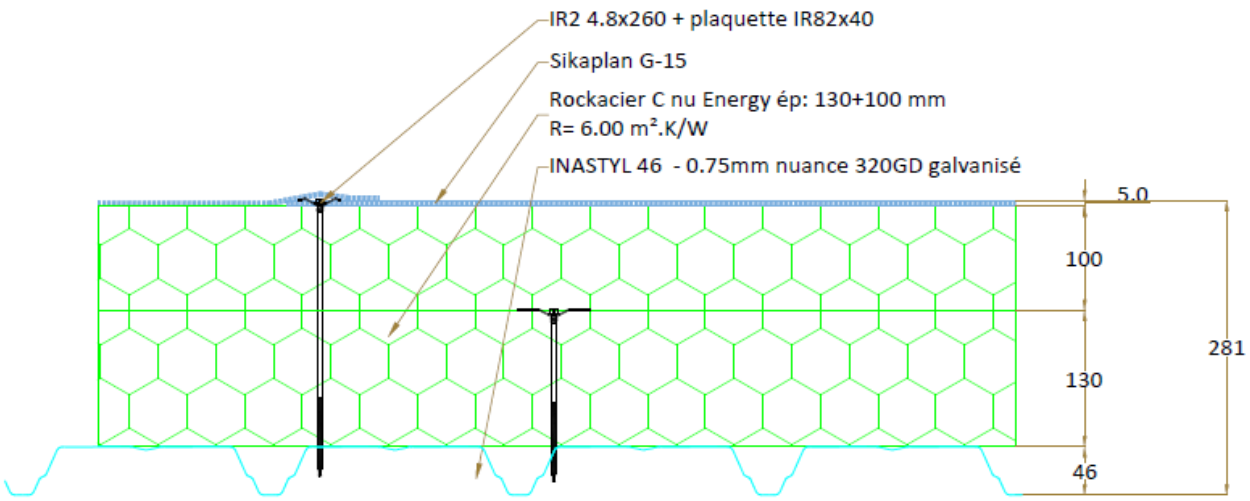
Le bâtiment se composera de 3 parties organisées autour d'un hall central :

- Un pôle administratif composé de bureaux dans le bâtiment existant ;
- Un pôle technique avec un entrepôt de stockage de pièces détachées pour les interventions sur site et un espace agents de terrain avec des postes de travail pour le suivi des interventions ;
- Un pôle réception autour du hall d'entrée avec une grande salle de réunion divisible en 2 par une cloison mobile.

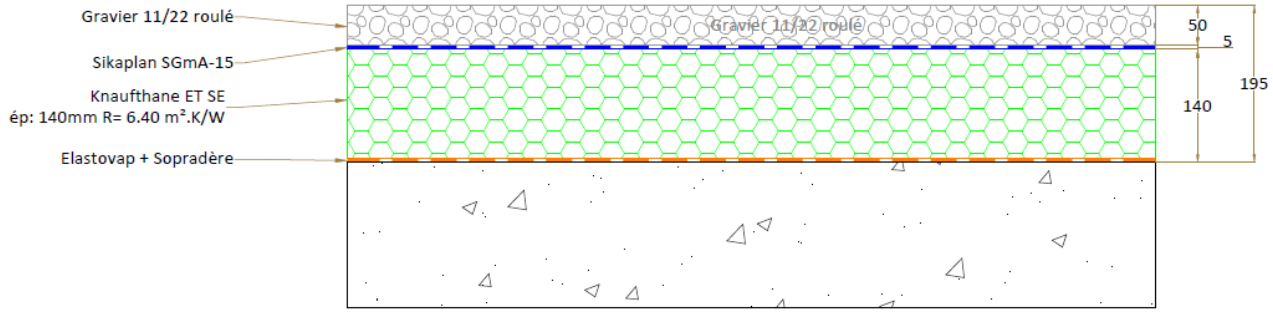
Le projet consiste à équiper les toitures des locaux du SYDEO comprenant l'atelier (toitures acier) et les bureaux (toitures béton) d'une centrale de production photovoltaïque raccordée en autoconsommation d'une puissance de 96 kWc.



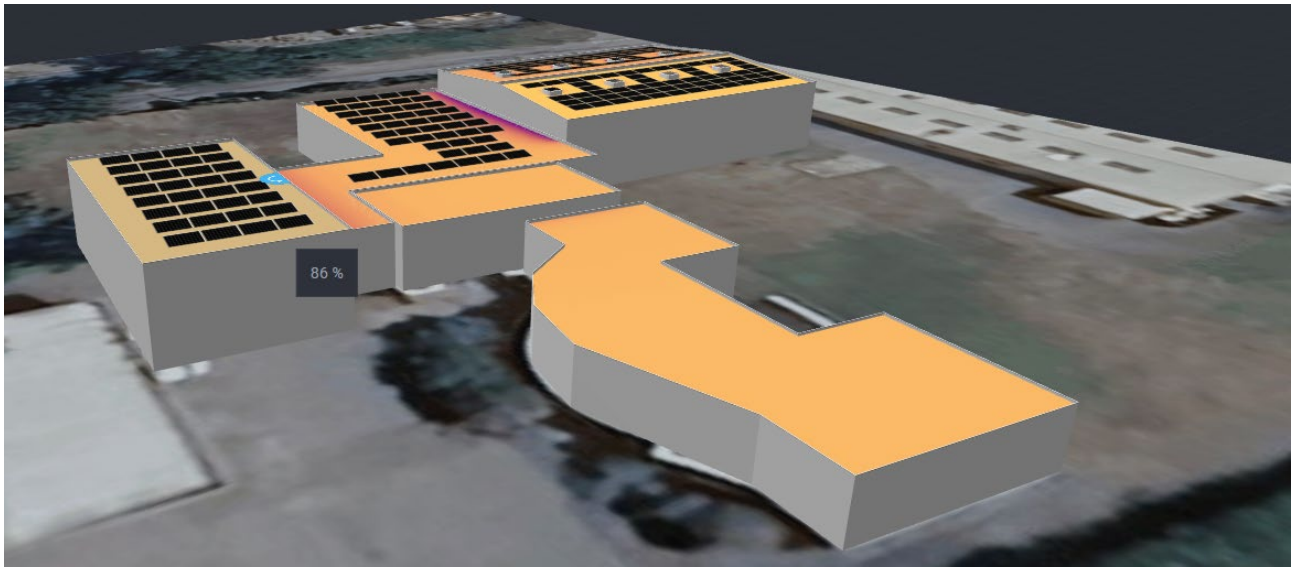
Description des toitures acier :



Description des toitures béton :

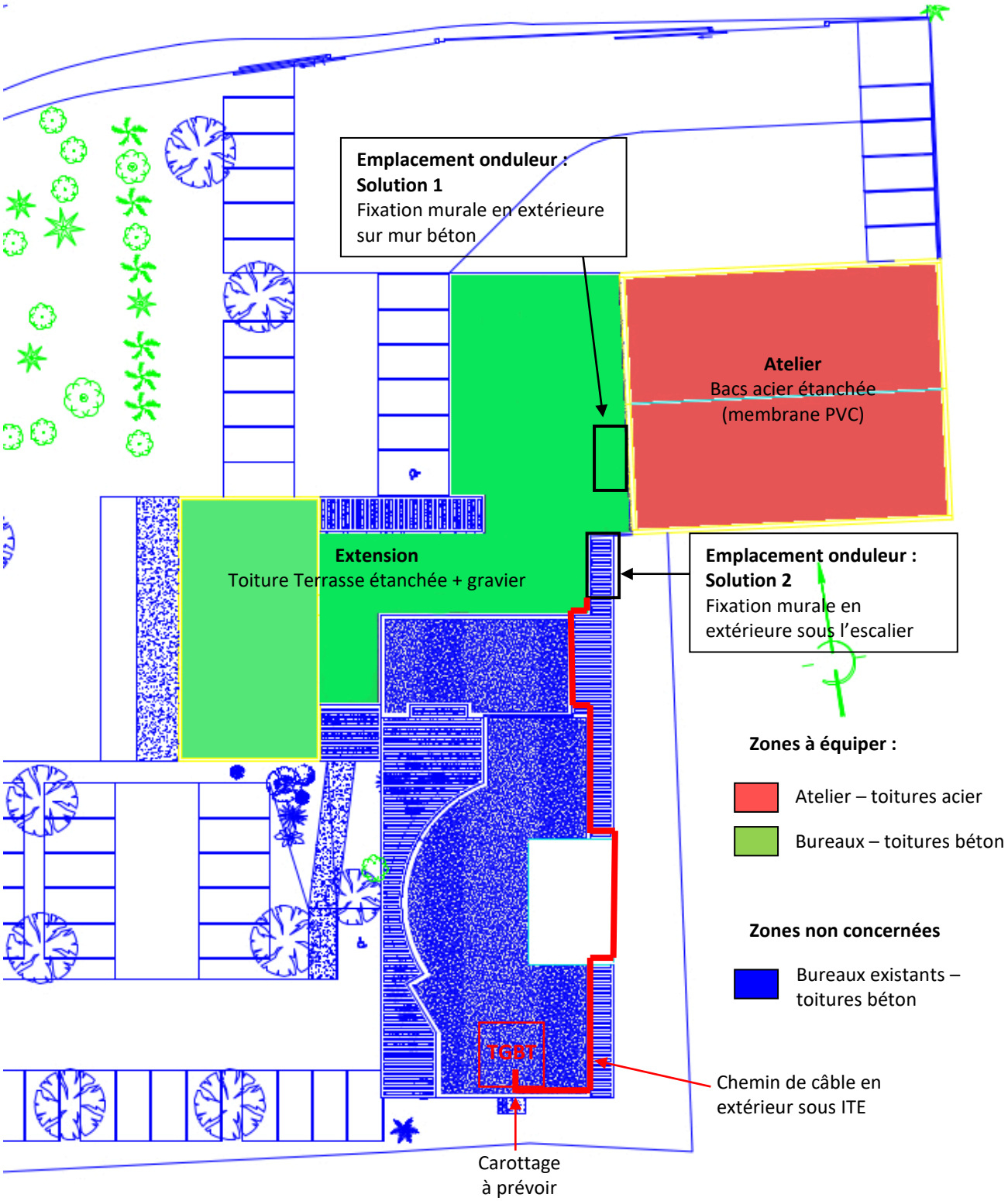


Zone d'implantation :



Le projet de construction de la centrale photovoltaïque est strictement limité à l'extension des locaux, correspondant aux zones identifiées en vert et en rouge. La partie existante du bâtiment, bien qu'elle fasse l'objet d'une rénovation, ne sera pas équipée de panneaux photovoltaïques, et reste donc exclue du périmètre de production solaire.
L'extension se compose de deux typologies de toitures distinctes, impliquant des solutions techniques adaptées à chacune :

- L'atelier est couvert par une toiture en bac acier intégrant une membrane d'étanchéité, sur laquelle sont également disposés huit lanternaux destinés à l'éclairage naturel.
- Les bureaux, quant à eux, sont réalisés en toitures terrasses en béton.



PARTIE 3. DESCRIPTION DES FOURNITURES

ARTICLE 1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Emplacement :

Les modules photovoltaïques seront installés sur les pentes les mieux exposées et décrites à l'article 2 description des bâtiments du présent CCTP des toitures concernées par le présent marché. Leur dimensionnement et leur mode de fixation respecteront les règles « neige et vent » pour les sites considérés.

Description :

- ✓ Type : Modules photovoltaïques conformes à la norme EN 61215 2005, devant résister aux conditions de fonctionnement ci-après :
  - Température ambiante : - 40° à + 85°
  - Humidité relative : jusqu'à 100%
  - Vitesse du vent : jusqu'à 200 km/h
  - Précipitations : Pluie battante continue, neige, grêle (< 25mm)
- ✓ Modules compatibles avec les avis techniques.
- ✓ Technologie : Cellule de type monocristallin
- ✓ Puissance de chaque module : > ou = à 450 Wc (Tolérance -10%/+15%)
- ✓ Rendement : >22%
- ✓ Dimensions : laissées libres à l'entrepreneur
- ✓ Cadre : avec cadre aluminium anodisé
- ✓ Isolation galvanique : supérieure à 1 kV
- ✓ Pré câblage : câble unipolaire souple à double isolation (câble solaire DC, résistant aux UV, munis de connecteurs étanche, section de 4 mm² minimum pour le pré câblage des panneaux et 6 mm^2 pour les bus d'inter liaison. Le câblage devra faire apparaître une chute de tension < à 0,5% (Une note de calcul sera à fournir).
- ✓ Boite de connexion étanche (IP65 mini) : prévue avec presses étoupes, câbles solaires et connecteurs (Etanche IP67 mini à l'état enfiché).
- ✓ Garanties :
- ✓ Fabricant : 20 ans
- ✓ Production : 12 ans à mini 90% de la puissance nominale, 25 ans à mini 80% de la puissance nominale
- ✓ Normes :
  - NF EN 61215 :2005 – Modules photovoltaïque (PV) au silicium cristallin pour application terrestre- Qualification de la conception et homologation.
  - IEC 61730-1 – Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) – Partie : 1 exigences pour la construction
  - IEC 61730-2 – Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules Photovoltaïques (PV) – Partie : 2 exigences pour les essais

ARTICLE 2. ONDULEURS

Description :

Les onduleurs devront être équipés de cartes de communications RS485 ou équivalent ainsi qu'un module permettant la transmission des données des onduleurs vers un système de monitoring et/ou afficheur numérique. En outre ils devront respecter les prescriptions du gestionnaire de réseau public ENEDIS concernant le découplage et les harmoniques.

- Type : onduleurs pour installations photovoltaïques
- Puissance à déterminer en fonction des installations concernées par le présent marché
- Fréquence : 50 Hz
- Technologie : digitale avec dispositif de recherche du point de puissance maximale des modules photovoltaïques (MPP)
- Nombre de MPPT indépendant : 2
- Rendement Européen > 97%
- Protection contre la foudre : varistors en entrée onduleur coté courant continu
- Câblage de la partie courant continu : par connecteurs étanche mâle et femelle de classe2
- Principales normes :
- Compatibilité électromagnétique : EN 50081 partie 1
- Conformité au réseau : EN 60555
- Protection de découplage : conforme à la norme DIN VDE 0126 ou DIN VDE 0126-1-1
- Garanties :
- Fabricant : 10 ans

ARTICLE 3. SYSTEME D'INTEGRATION DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules photovoltaïques seront installés selon des solutions techniques adaptées à la nature des toitures afin de garantir à la fois la performance du système et la pérennité de l'étanchéité.

Sur la toiture de l'atelier, constituée d'un bac acier revêtu d'une membrane d'étanchéité, les panneaux seront fixés au moyen de plots soudés directement sur la membrane.

Concernant les toitures terrasses en béton des bureaux, les modules photovoltaïques seront mis en œuvre via un système de structures lestées. Cette solution repose sur l'ajout de charges (type dalles ou blocs) permettant de maintenir les panneaux en place sans fixation intrusive dans le support.

Ainsi, chaque type de toiture fait l'objet d'un mode de pose spécifique, optimisé en fonction de ses caractéristiques techniques et des contraintes d'exploitation du bâtiment.

Le système d'intégration ou de fixation proposé devra impérativement disposer d'un Avis Technique délivré par le CSTB, d'un Pass'Innovation Vert, ou d'une Enquête de Technique Nouvelle (ETN) valide à la date de démarrage des travaux, attestant de son aptitude à l'emploi.

Par ailleurs, le système retenu devra être validé par le CEIAB (Comité d'Évaluation de l'Intégration Au Bâti) ou par tout organisme équivalent reconnu dans le cadre des installations photovoltaïques sur bâtiment.

Le titulaire devra fournir l'ensemble des documents justificatifs correspondants (Avis Technique, Pass'Innovation, ETN, fiches techniques, notices de pose et prescriptions du fabricant) avant le démarrage des travaux.

ARTICLE 4. CABLAGE DC

Description :

Les liaisons courant continu seront réalisées en câble unipolaire souple à double isolation (1000 V type Solaire DC), de section 6 mm², résistant aux UV, munis de connecteurs étanches à double isolation.

La chute de tension maximale admise entre le champ PV et les onduleurs est de 0.5%. Une notice de calcul des chutes de tension sera à fournir.

Installation et dimensionnement suivant Guide UTE 15-712.1.
Le chemin de câble nécessaire devra être solidement fixé, être le plus discret possible dans les parties visibles et sera raccordé à la terre par un câble de section minimum 16 mm².

ARTICLE 5. CABLAGE AC

Description :

Câbles U1000R2V sur chemins de câble solidement fixé entre le ou les onduleurs et le coffret de protection AC.

La section du câble sera dimensionnée de façon à limiter la chute de tension à 1%, une notice de calcul sera à fournir.

L'ensemble des liaisons électriques en courant alternatif (AC) du système photovoltaïque devra être réalisé à l'aide de câbles conformes aux normes en vigueur et adaptés aux contraintes de sécurité incendie du bâtiment. À ce titre, les câbles AC utilisés devront être de type **coupe-feu CR1 C1**, présentant des caractéristiques de résistance au feu et de non-propagation de l'incendie.

ARTICLE 6. PROTECTION CONTRE LA FOUDRE ET MISE A LA TERRE

Le câblage des panneaux photovoltaïques sera réalisé de façon à limiter au maximum les boucles induites.

L'installation photovoltaïque sera raccordée à la terre conformément au guide UTE c 15 712-1 – Juillet 2013

Description :

La protection contre la foudre sera assurée :

- En partie courant continu, par des varistors en entrée onduleur

En partie courant alternatif, par un para-surtenseur placé dans l'armoire électrique principale
L'interconnexion de toutes les masses (modules et onduleurs) sera assurée par câble en cuivre nu de 6 mm². Toutes les masses devront être mises à la terre.

- En partie courant alternatif, par un para-surtenseur placé dans l'armoire électrique principale ;

L'interconnexion de toutes les masses (modules et onduleurs) sera assurée par câble en cuivre nu de 6 mm². Toutes les masses devront être mises à la terre.

ARTICLE 7. ARMOIRES ET COFFRETS ELECTRIQUES

Les sécurités et protections électriques des installations photovoltaïques seront insérées dans un minimum de 2 armoires :

- Armoire DC (partie courant continu de l'installation)
- Armoire AC (partie courant alternatif de l'installation)

Armoire DC

L'armoire électrique de sécurité et protection (partie DC) de l'installation photovoltaïque sera de taille et de caractéristiques appropriées, réalisée conformément aux règles de l'art, et comprendra tous les éléments de protection et de sécurité demandés sur la partie DC par le guide UTE C 15 712-1 – Juillet 2013.

Armoire AC

L'armoire électrique principale de sécurité et protection de la partie AC de l'installation photovoltaïque sera de taille et de caractéristiques appropriées, réalisée conformément aux règles de l'art, et comprendra tous les éléments de protection et de sécurité demandés sur la partie AC par le guide UTE C 15 712-1 – Juillet 2013 (Disjoncteur différentiel, parafoudre…).

Les boitiers de protection AC et DC respecteront l'ensemble des normes en vigueur (C15-100 et directive C15-712).

ARTICLE 8. LOCAL TECHNIQUE ONDULEUR

L'ensemble des équipements nécessaires à la conversion de l'énergie, aux dispositifs de protection et aux systèmes de mesure de l'installation photovoltaïque (notamment les coffrets électriques, les onduleurs, ainsi que les organes de coupure et de supervision) sera implanté au sein d'un coffre technique dédié.

Selon la solution d'implantation retenue, les modalités d'intégration de ce coffre technique diffèrent :

Dans le cas de la solution 1, avec une implantation en toiture, le support de fixation devra être protégé par une casquette ou un dispositif équivalent, assurant la protection des équipements contre les intempéries (pluie, soleil…) et contribuant à leur durabilité.

Dans le cas de la solution 2, avec une implantation en pied de bâtiment, le coffret sera installé sous un escalier, dans une armoire fermée, sécurisé et correctement ventilé. Cet emplacement devra être conçu de manière à rendre les équipements inaccessibles au public, aux usagers et aux utilisateurs du site, tout en restant accessible aux personnels habilités pour l'exploitation et la maintenance.

Par ailleurs, quelle que soit la solution retenue, l'ensemble du dispositif devra être conforme aux exigences en matière de sécurité incendie, en respectant notamment les prescriptions émises par le SDIS de l'Ardèche. Cela inclut, entre autres, la mise en place de dispositifs de coupure d'urgence, une signalisation adaptée, ainsi que des conditions d'implantation limitant les risques de propagation et facilitant l'intervention des services de secours.

ARTICLE 9. MONITORING

Accès aux données de productions / consommations et affichage des courbes au pas de 10 minutes via un accès internet sécurisé. Possibilité de réaliser des exports, de télécharger des rapports de production et d'exploitation. Possibilité d'intégrer tous documents dont la taille est inférieure à 2Mo.

Possibilité de créer des alertes par mail en cas de dépassement d'un seuil à définir, ou en cas d'absence de production. Assistance annuelle de l'application par partage des données à distance.

ARTICLE 10. MAINTENANCE : CONTRAT DE MAINTENANCE

L'entrepreneur proposera un contrat de maintenance pour 2 années de l'installation à partir de la fin de l'année de Garantie de Parfait Achèvement.

Exigences minimales :

- Une visite annuelle de maintenance préventive comprenant la vérification du fonctionnement des onduleurs, le nettoyage des onduleurs, le contrôle visuel des champs photovoltaïques, le contrôle visuel des câbles électriques apparents, un test de la protection de découplage, la vérification des parafoudres et autres composants électriques, la vérification des organes de coupures de secours, la vérification de l'alarme technique demandée par le SDIS

- Service de dépannage 5 jours / 7

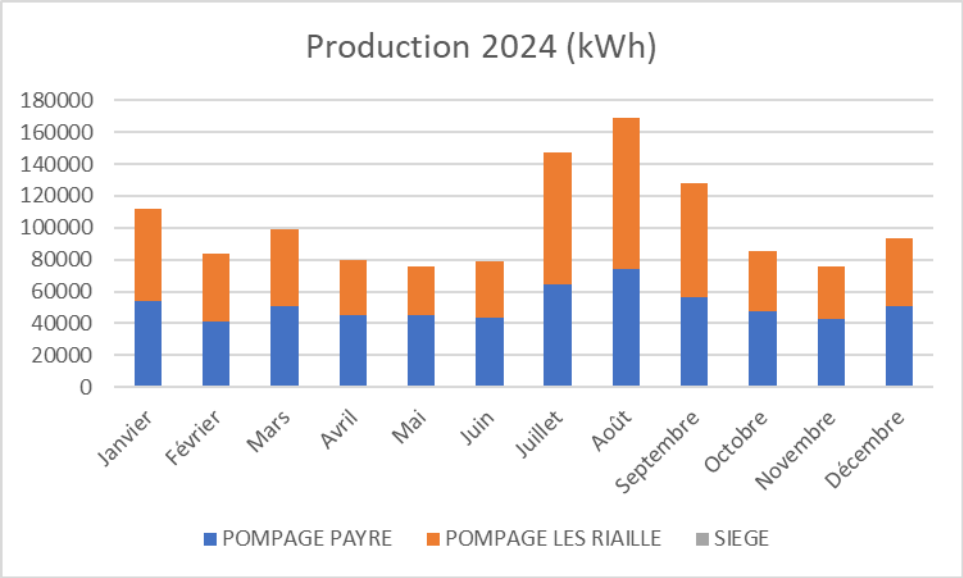
ARTICLE 11. CONSOMMATIONS DES SITES

La centrale photovoltaïque sera exploitée dans le cadre d'un dispositif d'autoconsommation collective, permettant de mutualiser la production d'énergie solaire entre plusieurs points de consommation.

En l'occurrence, l'électricité produite par l'installation sera prioritairement destinée à alimenter le siège du SYDEO, ainsi que deux stations de pompage situées sur la commune du Pouzin.

Les courbes de charge des différents points de livraison ont été transmises en annexe afin de vous permettre de déterminer le taux d'autoconsommation ainsi que le taux d'autoproduction.

Sur la période du 1er janvier au 31 décembre 2024, la consommation des 3 sites est de 1 251 498 kWh.



PARTIE 4. CADRE DE MEMOIRE TECHNIQUE

Un mémoire technique devra être remis avec l'offre et devra impérativement suivre la trame ci-dessous :

1) Présentation de l'entreprise :
- Moyens humains affectés à la réalisation de la mission ;
- Les moyens techniques ;
- Les qualifications professionnelles ;
- Les principales références ;

2) Organisation du chantier
- Equipe dédiée pour l'opération
- Moyens matériels et logistiques
- Moyens de sécurité (accès toiture, mesures de prévention des chutes de hauteur…)
- Signalisation et balisage des zones de chantier, zone de stockage

3) Caractéristiques techniques de l'installation :
- Le mode constructif proposé par le candidat pour répondre aux objectifs du CCTP.
- Description de la centrale photovoltaïque (puissance, nombre module, onduleur, système d'intégration, surcharge du système…)
- Taux d'autoconsommation et taux d'autoproduction ;
- Les plans d'implantations des modules photovoltaïques et des onduleurs ;
- Les dispositions prises par le candidat pour respecter les prescriptions de la doctrine du SDIS.

4) Maintenance de l'installation :
- Le candidat détaillera les prestations de la maintenance qu'il proposera.
- Délai d'intervention en cas de maintenance curative

5) Calendrier prévisionnel :
- Délais de réalisation proposés par le candidat comprenant un échéancier détaillé comprenant à minima le délai de livraison du matériel, le délai d'exécution des travaux et le délai de l'opération (de la notification du marché à la mise en service).

6) Annexes du mémoire :
- Fiche technique des modules photovoltaïques
- Fiche technique du ou des onduleurs
- Fiche technique des systèmes de fixation : avec l'Avis Technique au CSTB obtenu valide à la date du début des travaux.
- Simulation synthétique de production pour le site de production, à l'aide d'un logiciel de type PVsyst, PVsol ou équivalent.
- Certificats de qualifications professionnelles, attestations d'assurances

PARTIE 5. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES DOE

L'entreprise, à la réception de tous ses travaux, remettra un dossier au format informatique intitulé DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) comprenant notamment ;

- Les fiches techniques des matériels et matériaux ;
- Plan de calepinage de l'installation ;
- Schéma unifilaire de l'installation, plan de synoptique, note de calcul ;
- Etude de production ;
- Contrôle technique et CONSUEL
- Accès au système de supervision
- Contrat de maintenance d'une durée de 2 ans
- Procédure d'intervention
- Les attestations d'assurances
- Les qualifications

PARTIE 6. NEGOCIATION

Le présent marché pourra faire l'objet d'une négociation sur l'ensemble des critères de notation.

PARTIE 7. CLAUSES JURIDIQUES - PENALITES EN CAS DE NON-RESPECT DES DELAIS

Par dérogation à l'article 19 du CCAG-Travaux, l'entrepreneur encourt une pénalité en cas de dépassement des délais contractuels d'exécution des travaux, laquelle est fixée à 1/1600ème du montant de l'ensemble du marché public, par jour calendaire de retard.
Par application de l'article 20.1.1, ces pénalités seront appliquées de plein droit sur simple constatation du retard par le maître d'ouvrage, et sans qu'il soit besoin pour celui-ci d'adresser à l'entreprise une mise en demeure préalable.

PARTIE 8. LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : FICHE RECAPITULATIVE A REMPLIR (PAGE 17)
ANNEXE 2 : PLAN DE TOITURE
ANNEXE 3 : PLAN RDC
ANNEXE 4 : PLAN DE TOITURE DWG
ANNEXE 5 : NOTE DE CALCUL TOITURE ACIER
ANNEXE 6 : LOT ETANCHEITE
ANNEXE 7 : ATEX MEMBRANE SIKA
ANNEXE 8 : PHOTO ATELIER

PARTIE 9. ACCEPTATION DU CCTP PAR L'ENTREPRENEUR

A _____

Le ___/___/_____

Cachet de l'Entreprise et signature de l'Entrepreneur

PARTIE 10. ANNEXE 1 - FICHE RECAPITULATIVE

La fiche ci-dessous est à compléter, signer et à remettre avec l'offre.

LOCAUX SYDEO	
PRODUCTIVITE	
Puissance de l'installation en kWc	
Production annuelle (1er année) en kWh	
CHOIX DU MATERIEL	
TOITURES ACIER	
Modèle des modules photovoltaïques	
Puissance unitaire en W	
Garantie des modules en année	
Modèle du système de fixation	
Surcharge du système photovoltaïque	
TOITURES BETON	
Modèle des modules photovoltaïques	
Puissance unitaire en W	
Garantie des modules en année	
Modèle du système de fixation	
Surcharge du système photovoltaïque	
Modèle des onduleurs	
Rendement onduleur	
Garantie des onduleurs en année	
Monitoring	
PLANNING DE REALISATION	
Délai de livraison du matériel	
Durée des travaux	
Délai total de l'opération	

A _____ Le __/___/_____

Cachet de l'Entreprise et signature de l'Entrepreneur

PROJET DE MARCHÉ

Date de lancement souhaitée : 11/05/2026
Informations nécessaires à la rédaction des RC, CCAP et AE :
(CCTP+BPU rédigés par le service technique)

Intitulé du marché :	CREATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE SUR LES LOCAUX DU SYDEO AU POUZIN
Objet détaillé :	La réalisation d'une centrale photovoltaïque en autoconsommation pour une puissance de 96 KWc.

Lieu principal d'exécution du marché :	LE POUZIN 07250

CPV principal :	09331200-0	**CPV secondaire(s) :**	09332000-5 09331000-8

Type de marché :	☒ **Travaux** ☐ **Fournitures** ☐ **Services**
Mode de passation :	☒ **Procédure adaptée** ☐ **Appel d'offres**
Technique d'achat :	☐ **Accord-cadre** ☒ **Sans objet**
Si accord cadre :	☐ **à bons de commandes** ☐ **à marchés subséquents** ☐ **Mono-attributaire** ☐ **Multi-attributaire** ☐ **Nb max d'attributaires : .....**

Durée initiale (mois) :	3		
Nb de reconduction(s) :		**Modalités :**	☐ **Expresse** ☐ **Tacite**
Durée totale avec reconduction(s) (mois) :			

Valeur totale estimée (reconductions incluses) :	82 000 € HT
Si accord-cadre, valeur maximale :	..... € HT

Marché alloti :	☐ **Oui** ☒ **Non**
Si non, raisons du non allotissement :	

	Intitulé et description	CPV	Valeur estimée (€HT)
Lot 1			
Lot 2			

Lot 3			
Lot 4			
Lot 5			

Possibilité de soumettre une offre pour :	☒ **Tous les lots** ☐ **Un seul lot** ☐ **Un nombre de lots limité : .....**
Nombre max de lots pouvant être attribués à un même opérateur :	
Si candidature en groupement, forme de celui-ci :	☐ **Conjoint** ☐ **Solidaire**

Conditions de participation	Conditions/moyens de preuve
Capacité économique et financière	☒ Déclaration concernant le CA du candidat portant sur les 3 derniers exercices disponibles ☒ Preuve d'une assurance des risques professionnels ☒ Bilans ou extraits de bilan concernant les 3 dernières années ☐ Autre :.....
Capacités techniques et professionnelles	☒ Liste des travaux exécutés au cours des 5 dernières années, indiquant le montant, la date et le lieu d'exécution des travaux ☐ Liste des principales livraisons effectuées ou services fournis au cours des 3 dernières années, indiquant le montant, la date et le destinataire public ou privé ☒ Déclaration indiquant les effectifs moyens annuels et l'importance du personnel d'encadrement pendant les 3 dernières années ☐ CV des responsables de prestation de services ou de conduite des travaux ☐ Indication des techniciens ou des organismes techniques, responsables du contrôle de la qualité, auquel le candidat pourra faire appel pour l'exécution de l'ouvrage ☒ Description de l'outillage, du matériel et de l'équipement technique dont le candidat disposera pour la réalisation du marché public ☐ Description de l'équipement technique ainsi que des mesures employées par le candidat pour s'assurer de la qualité et des moyens d'étude et de recherche de son entreprise ☐ Indication des mesures de gestion environnementale que le candidat pourra appliquer lors de l'exécution du marché public ☐ Echantillons, descriptions ou photographies des fournitures ☒ Certificats de qualification professionnelle établis par des organismes indépendants

Critères d'attribution		Pondération	Détail
1	**DELAI DE REALISATION**	**10%**	**Votre planning prévisionnel des travaux sera joint à votre offre en pièce annexe du mémoire technique (Attention, en cas d'absence il ne sera pas noté)**
2	**PRIX DES PRESTATIONS**	**40%**	La formule de calcul de la note du prix est la suivante : **40 X (1-(Coût du Wc du candidat – Coût du Wc minimum) / Coût du Wc du candidat)**

3	QUALITE TECHNIQUE	50%	**Qualité et performance de l'installation proposée (30 points):** L'appréciation se fera d'une manière globale au vu : - de la productivité annuelle de l'installation, taux d'autoconsommation ; - du rendement des modules photovoltaïques et des onduleurs ; - de la durée de garantie et durabilité du matériel ; - local onduleur et cheminement de câbles ; - système de supervision ; **Organisation du chantier (10 points):** Elle sera appréciée au regard de l'organisation et des moyens mis en œuvre pour respecter les prescriptions du cahier des charges **Qualifications et Références (5 points):** Elles sont appréciées au regard de la composition de l'équipe, de la qualité des compétences et des références proposées par le candidat **Qualité de la maintenance proposée (5 points):**

Forme des prix :	☐ Unitaires ☐ Forfaitaires ☒ Partie unitaire et partie forfaitaire ☒ Fermes ☐ Révisables
Formule d'actualisation ou de révision :	
Pièce(s) relative(s) aux prix :	☐ BPU ☐ DQE ☒ DPGF

Marché à tranches :	☒ Oui ☐ Non
Variantes :	☐ Interdites ☐ Exigées ☒ Possibles à l'initiative du candidat
Prestations supplémentaires éventuelles :	☐ Facultatives ☒ Obligatoires
Autorisation de prestations similaires :	☐ Oui ☒ Non
Possibilité d'attribution sans négociation :	☒ Oui ☐ Non
Visite de site :	☐ Sans objet ☐ Obligatoire ☒ Facultative
Si oui, détails sur la visite (rdv, contact…) :	
Le marché inclut des considérations sociales, éthiques ou environnementales :	
Délai de validité des offres (jours) :	120
Début d'exécution :	☒ Notification ☐ Date, si postérieure : .....

Date et heures limites de réception des plis souhaitées :	**19/06/2026 à 12h00**

Autres informations complémentaires :	

Gestionnaire technique :	**Benoit VIGNE**	**Adresse mail :**	**b.vigne@sde07.com**
		N° de téléphone :	**04 75 66 38 90**

N°	Description	Pondération
1	Valeur technique	50
	La qualité technique de l'offre est notée sur 50 points à partir du mémoire technique remis par le candidat suivant la pondération des sous-critères énoncés.	
1.1	*Qualité et performance de l'installation en autoconsommation proposée*	*30*
	L'appréciation se fera d'une manière globale au vu : *- de la productivité annuelle de l'installation, taux d'autoconsommation ;* *- du rendement des modules photovoltaïques et des onduleurs ;* *- de la durée de garantie et durabilité du matériel ;* *- local onduleur et cheminement de câbles ;* *- système de supervision ;*	
1.2	*Organisation du chantier*	*10*
	Elle sera appréciée au regard de l'organisation et des moyens mis en œuvre pour respecter les prescriptions du cahier des charges.	
1.3	*Qualité de la maintenance (contrat de 2 ans)*	*5*
	Elle sera appréciée au regard des prestations et du délai d'intervention proposés par le candidat.	
1.4	*Qualifications et Références*	*5*
	Elles sont appréciées au regard de la composition de l'équipe, de la qualité des compétences et des références proposées par le candidat.	
2	Prix	40
	La formule de calcul de la note du prix est la suivante : 40 X (1-(Coût du Wc du candidat – Coût du Wc minimum) / Coût du Wc du candidat)	
3	Délai de réalisation	10
	Le planning prévisionnel des travaux sera joint à l'offre en pièce annexe du mémoire technique (Attention, en cas d'absence il ne sera pas noté).	
Pondération totale des critères d'attribution :		100