

# PROJET D'UN ENTREPOT LOGISTIQUE

Parc d'activités de Bolbec – Saint Jean  
COMMUNE DE BOLBEC

## DEMANDE D'ENREGISTREMENT D'UNE ICPE

**PJ 17**

**MESURES PRISES POUR LIMITER  
LA CONSOMMATION D'ENERGIE  
INSTALLATION DE CAPTEURS PHOTOVOLTAIQUES  
ISOLATION THERMIQUE RENFORCEE**

Maître d'ouvrage :	Exploitant :	Maître d'œuvre :
<b>IMMOSUPPLY</b>	<b>GCA SUPPLY PACKING</b> 	<b>ARCHICUB</b>
ZI de Gournier 26200 MONTELIMAR	101 rue Tolbiac 75013 PARIS	2 Place de la Liberté 67300 SCHILTIGHEIM

le 7 décembre 2023

## **Préambule**

*Le projet s'implante les lots n°48, 89 et 90, section ZD, du Parc d'activités de Bolbec/Saint-Jean, sur la commune de Bolbec.*

*Le bâtiment projeté est une plateforme logistique de 21 482 m<sup>2</sup> de surface de plancher composée de cellules d'entreposage, de locaux techniques et d'un bâtiment bureau.*

*Tous les matériaux constitutifs du bâtiment ont été choisis en fonction de leurs qualités de pérennité et d'aspect, de stabilité au feu et de coupe-feu, d'isolation thermique et aussi de leur caractéristique non polluante en cas de sinistre ou d'incendie. Le bâtiment sera remarquable en termes d'économie d'énergie puisqu'il ne nécessitera que 26 kW/h par m<sup>2</sup> pour assurer son chauffage. Il devance ainsi les futures exigences à échéance 2030 des décrets des lois Grenelle et Elan.*

## **1. Conformément à la loi Energie et Climat (n°2019-1147) du 8 novembre 2019,**

**Le bâtiment recevra en toiture, une installation de capteurs photovoltaïque sur une surface de 6 690 m<sup>2</sup> correspondant à 32 % de la surface de toiture des entrepôts qui cumulent 21 150 m<sup>2</sup>. La puissance produite par cette installation de capteurs sera de l'ordre de 1,3 Mw/crête et produira environ 1,3 Gw/h dans l'année. Cette puissance est plus de deux fois supérieure à la puissance cumulée nécessaire au chauffage et à l'électricité du bâtiment. L'entrepôt sera donc en équivalence auto-suffisant en termes d'énergie (BEPOS).**

## **2. Rappel des textes en vigueur**

Le projet d'entrepôt est une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation. De ce fait, l'installation projetée de la production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque doit se conformer à la section V de l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels.

### **a) Code de l'environnement (article D181-15-8)**

Lorsque le projet nécessite une autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité au titre de l'article [L. 311-1](#) du code de l'énergie, le dossier de demande précise ses caractéristiques, notamment sa capacité de production, les techniques utilisées, ses rendements énergétiques et les durées prévues de fonctionnement.

### **b) Code de l'énergie (article L311-1)**

L'exploitation d'une installation de production électrique est subordonnée à une autorisation administrative délivrée selon la procédure prévue aux [articles L. 311-5 et L. 311-6](#) ou au terme d'un appel d'offres en application de [l'article L. 311-10](#). Dans le cadre de la programmation pluriannuelle des investissements de production, les nouvelles installations de production sont exploitées par toute personne, sous réserve des [dispositions des articles L. 2224-32 et L. 2224-33 du code général des collectivités territoriales](#), dès lors que cette personne est titulaire de l'autorisation d'exploiter. Sont considérées comme nouvelles installations de production au sens du présent article les installations qui remplacent une installation existante ou en augmentent la puissance installée d'au moins 10 % ainsi que les installations dont la source d'énergie primaire change.

### 3. Capacité de production du projet

Conformément à la loi Energie et Climat (n°2019-1147) du 8 novembre 2019, le bâtiment recevra en toiture, une installation de capteurs photovoltaïque d'une surface supérieure à 30% de la couverture.



*Rappel :*

*La puissance totale de la future installation solaire s'exprime en kilowatt-crête (kWc).*

*Elle indique la quantité maximale que l'installation photovoltaïque est capable de fournir dans des conditions de laboratoire, sur la base suivante : 1 kWc produit entre 900 à 1400 kWh / an selon la région et l'exposition.*

<b>Nombre de capteurs photovoltaïques :</b>	<b>3 100 panneaux</b>
<b>Surface des panneaux photovoltaïques :</b>	<b>7 440 m<sup>2</sup></b>
<b>Puissance:</b>	<b>400 Wc par panneau soit 1,24 Mw/c</b>
<b>Puissance totale produite estimée :</b>	<b>1,3 GW/h par an</b>

**Utilisation de la production :**

- **Autoconsommation pour éclairage, charge batterie et traitement d'air.**
- **Alimentation de pompe à chaleur pour climatisation**
- **Production d'eau chaude sanitaire**
- **Réinjection sur le réseau.**

**Bilan carbone :**

- **Equivalence de CO<sub>2</sub> pour la fabrication des capteurs :**  
**g eqCO<sub>2</sub>/kWc = 37,1 g CO<sub>2</sub>/kWc soit au total 46 kg eqCO<sub>2</sub>**
- **Économies de CO<sub>2</sub> liées à la production des capteurs :**  
**480 gCO<sub>2</sub>/kWh produit soit 624 tonnes d'économie CO<sub>2</sub>**

## 4. Les techniques utilisées

La couverture des entrepôts sera équipée d'une Installation de panneaux photovoltaïque.



Puissance par panneau : 400 Wc

Il s'agit d'un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition sur un complexe d'étanchéité de toiture qui se compose de la façon suivante :

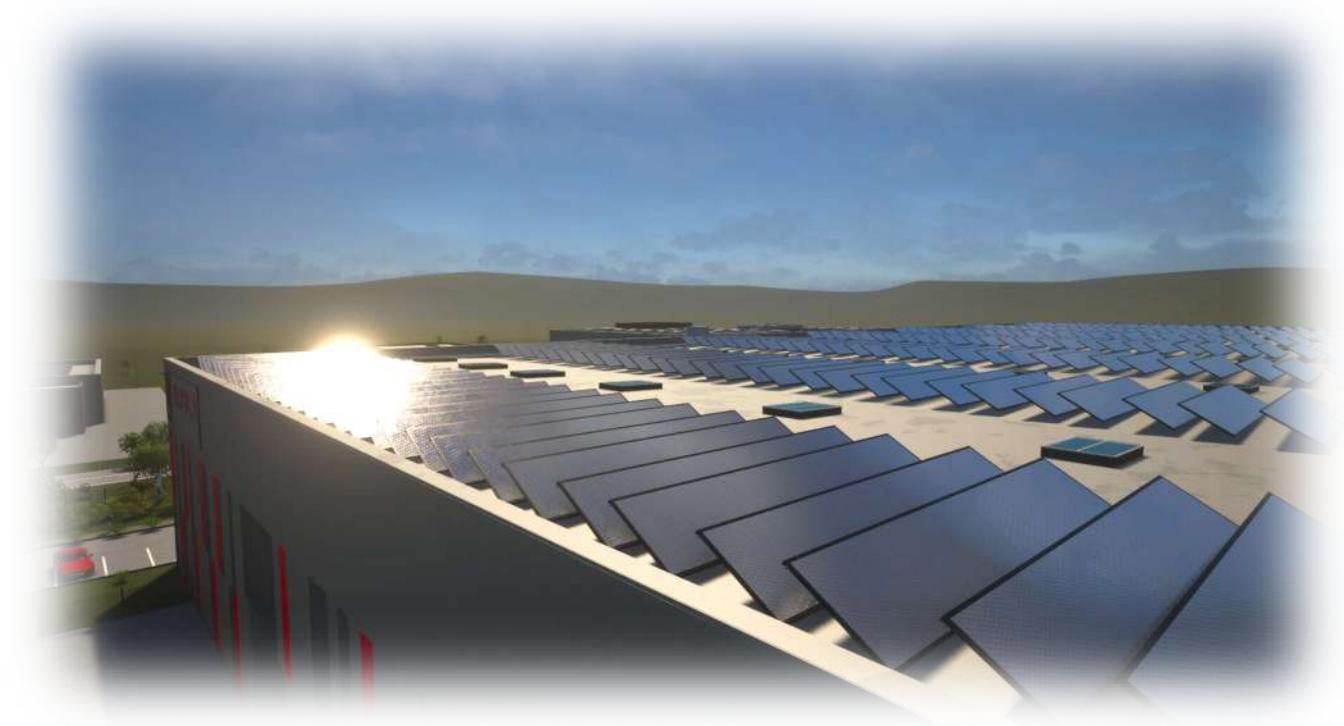
- Un complexe d'étanchéité bi couche en bitume.
- Un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition.

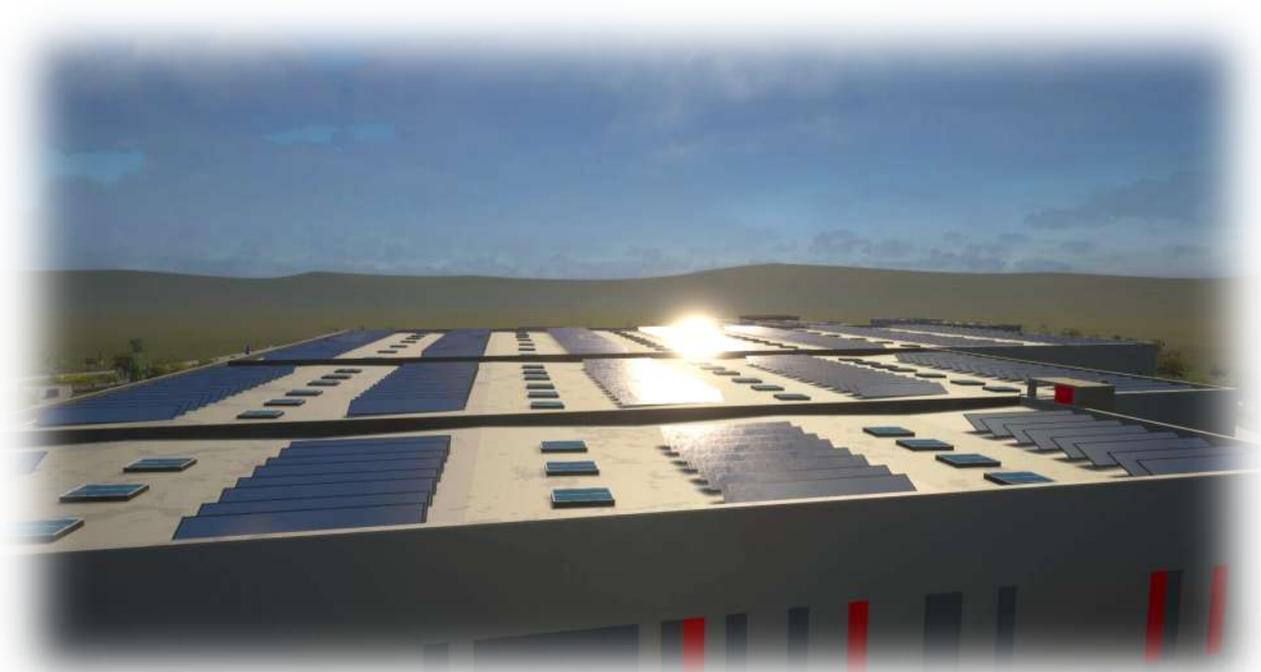
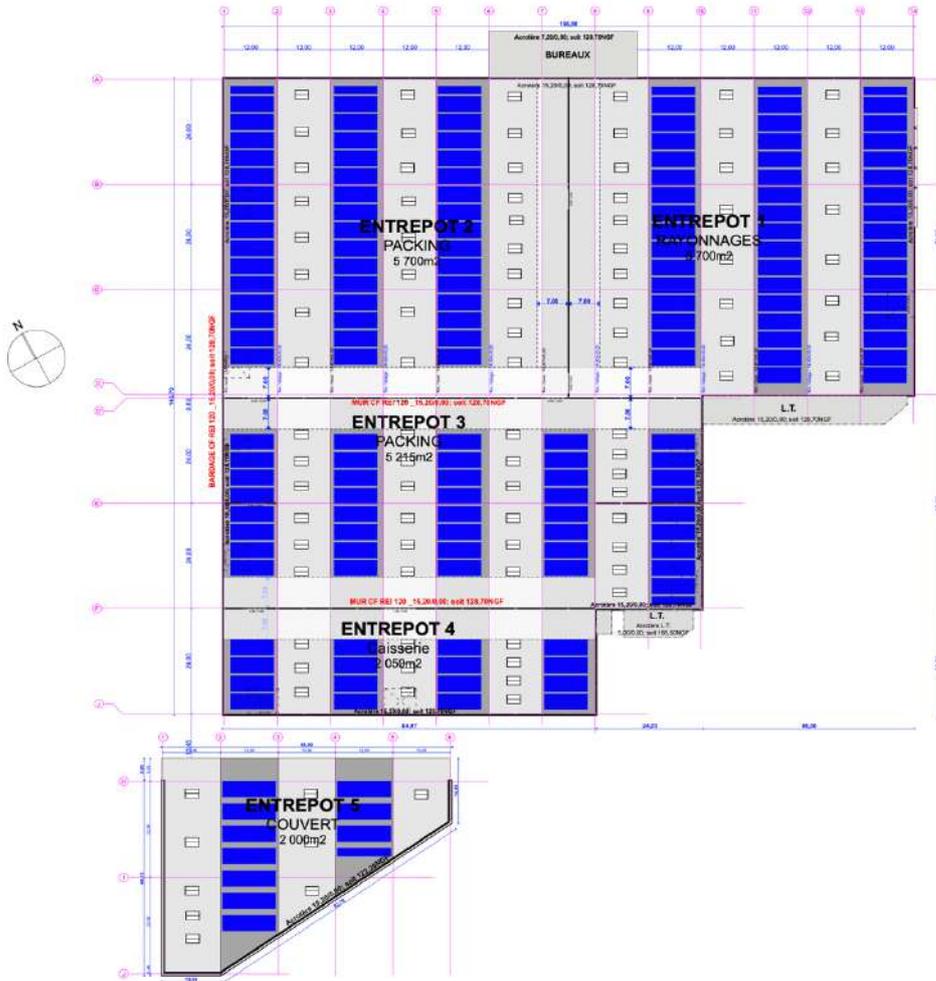
Procédés SUNSCAPE pour le complexe d'étanchéité

Procédés iNovaPV pour le supportage des panneaux.

Panneaux de type HONEY – TSM – DE06M08 avec certificat IEC61216-31730

Le classement de la couverture sera : Broof (T3)





## 5. Dispositions réglementaires relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque au sein des installations classées pour la protection de l'environnement

L'installation de capteurs photovoltaïques se conformera à la réglementation en vigueur et plus particulièrement à l'arrêté du 4 octobre 2010 (et ses mises à jour successives) section V, relatif aux risques accidentels au sein des ICPE

### Article 30

Mise à disposition de l'inspection des installations classées, des services d'incendie et de secours et des services d'urbanisme des éléments suivants :

- Fiche technique des panneaux ou films photovoltaïques fournie par le constructeur,
- Fiche comportant les données utiles en cas d'incendie ainsi que les préconisations en matière de lutte contre l'incendie,
- Documents attestant que les panneaux photovoltaïques répondent à des exigences essentielles de sécurité garantissant la sécurité de leur fonctionnement. Les attestations de conformité des panneaux photovoltaïques aux normes énoncées au point 14.3 des guides UTE C 15-712 version de juillet 2013, délivrées par un organisme certificateur accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d'accréditation (Européan Cooperation for Accreditation ou EA),
- Les documents justifiant que l'entreprise chargée de la mise en place de l'unité de production photovoltaïque au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement possède les compétences techniques et organisationnelles nécessaires. L'attestation de qualification ou de certification de service de l'entreprise réalisant ces travaux, délivrée par un organisme certificateur accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d'accréditation (European Cooperation for Accreditation ou EA), permet de répondre à cette exigence ;
- Le plan de surveillance des installations à risques, pendant la phase des travaux d'implantation de l'unité de production photovoltaïque ;
- Plans du site et plan du bâtiment destinés à faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours et signalant la présence d'équipements photovoltaïques et équipements associés,
- Une note d'analyse justifiant :
  - Le comportement mécanique de la toiture ou des structures modifiées par l'implantation de panneaux ou films photovoltaïques ;
  - la bonne fixation et la résistance à l'arrachement des panneaux ou films photovoltaïques aux effets des intempéries.
  - l'impact de la présence de l'unité de production photovoltaïque en matière d'encombrement supplémentaire dans les zones susceptibles d'être atteintes par un nuage inflammable et identifiées dans l'étude de dangers, ainsi qu'en matière de projection d'éléments la constituant pour les phénomènes d'explosion identifiés dans l'étude de dangers ;

- la maîtrise du risque de propagation vers toute installation connexe lors de la combustion prévisible des panneaux en l'absence d'une intervention humaine sécurisée ;
- les justificatifs démontrant le respect des dispositions prévues aux articles 31,32 et 37 du présent arrêté.

L'exploitant identifie les dangers liés à un choc électrique pour les services d'incendie et de secours lorsque les moyens d'extinction nécessitent l'utilisation d'eau, et définit les conditions et le périmètre dans lesquels ces derniers peuvent intervenir.

### **Article 31**

Les panneaux ou films photovoltaïques ne sont pas en contact direct avec les volumes intérieurs des bâtiments, auvents ou ombrières où est potentiellement présente, en situation normale, une atmosphère explosible (gaz, vapeurs ou poussières). Ces volumes sont identifiés dans l'étude de dangers de l'installation classée.

L'ensemble constitué par l'unité de production photovoltaïque et la toiture, respectivement la façade, présente les mêmes performances de résistance à l'explosion que celles imposées à la toiture seule, respectivement à la façade seule, lorsque les équipements photovoltaïques sont installés sur des bâtiments, auvents ou ombrières qui abritent des zones à risque d'explosion, identifiées dans l'étude de dangers. Pour les bâtiments, auvents et ombrières abritant des zones à risque d'explosion, identifiées dans l'étude de dangers, l'ensemble constitué d'une part par la toiture ou la façade, et d'autre part par l'unité de production photovoltaïque, répond aux exigences imposées à la toiture seule, ou à la façade seule, notamment pour les critères à respecter pour les surfaces soufflables.

### **Article 32**

En matière de résistance au feu : l'ensemble constitué par la toiture, les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants (thermique, étanchéité) et plus généralement tous les composants (électriques ou autres) associés aux panneaux présente au minimum les mêmes performances de résistance au feu que celles imposées à la toiture seule ;

En matière de propagation du feu au travers de la toiture : l'ensemble constitué par la toiture, les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants (thermique, étanchéité) et plus généralement tous les composants (électriques ou autres) associés aux panneaux répond au minimum à la classification Broof t3 au sens de l'article 4 de l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur. Dans ce cas, l'alinéa suivant n'est pas applicable aux éléments constitutifs de cet ensemble ;

Les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports et leurs isolants (thermique, étanchéité) répondent au minimum aux exigences des matériaux non gouttant (d0). Lorsque cette disposition n'est pas respectée pour les isolants (thermique, étanchéité), les panneaux ou films photovoltaïques ne sont pas en contact direct avec les volumes intérieurs des bâtiments, auvents ou ombrières sur lesquels ils sont installés.

Pour les panneaux ou films photovoltaïques installés en façade des bâtiments, auvents ou ombrières abritant des zones à risque d'incendie identifiées dans l'étude de dangers :

- l'ensemble constitué par la façade et l'unité de production photovoltaïque présente au minimum les mêmes performances de résistance au feu que celles imposées à la façade seule ;
- une distance verticale minimale de 2 mètres est respectée entre les ouvrants de désenfumage et les éléments conducteurs d'une unité de production photovoltaïque situés au-dessus de ces ouvrants.

Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne sont pas installés au droit des bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI. Ils sont placés à plus de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.

### **Article 33**

L'unité de production photovoltaïque est signalée afin de faciliter l'intervention des services de secours. En particulier, des pictogrammes dédiés aux risques photovoltaïques, définis dans les guides pratiques UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution et UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie, sont apposés :

- à l'extérieur du bâtiment, auvent ou ombrière au niveau de chacun des accès des secours ;
- au niveau des accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque ;

- tous les 5 mètres sur les câbles ou chemins de câbles qui transportent du courant continu. Lorsque l'unité de production photovoltaïque est positionnée au sol, le présent alinéa ne s'applique qu'aux câbles et chemins de câbles situés en périphérie de celle-ci. Un plan schématique de l'unité de production photovoltaïque est apposé à proximité de l'organe général de coupure et de protection du circuit de production, en vue de faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours. Les emplacements des onduleurs sont signalés sur les plans mentionnés à l'alinéa 8 de l'article 30 et destinés à faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours.

### **Article 34**

L'exploitant définit des procédures de mise en sécurité de l'unité de production photovoltaïque. Ces procédures consistent en l'actionnement des dispositifs de coupure mentionnés à l'article 38.

Les procédures de mise en sécurité définies à l'alinéa précédent sont jointes au plan d'opération interne lorsqu'il existe.

Les procédures de mise en sécurité et les plans mentionnés à l'alinéa 8 de l'article 30 sont tenus à la disposition des services d'incendie et de secours en cas d'intervention.

### **Article 35**

Chaque unité de production photovoltaïque est dotée d'un système d'alarme permettant d'alerter l'exploitant de l'installation, ou une personne qu'il aura désignée, d'un événement anormal pouvant conduire à un départ de feu sur l'unité de production photovoltaïque. Une détection liée à cette alarme s'appuyant sur le suivi des paramètres de production de l'unité permet de répondre à cette exigence.

En cas de déclenchement de l'alarme, l'exploitant procède à une levée de doute (nature et conséquences du dysfonctionnement) soit en se rendant sur place, soit grâce à des moyens de contrôle à distance.

Les dispositions permettant de respecter les deux alinéas précédents sont formalisées dans une procédure tenue à disposition de l'inspection des installations classées et des services d'incendie et de secours. En cas d'intervention de ces derniers, l'exploitant les informe de la nature des emplacements des unités de production photovoltaïques (organe général de coupure et de protection, façades, couvertures, etc.) et des moyens de protection existants, à l'aide des plans mentionnés à l'alinéa 8 de l'article 30.

### **Article 36**

L'unité de production photovoltaïque et le raccordement au réseau sont réalisés de manière à prévenir les risques de choc électrique et d'incendie. La conformité aux spécifications du guide UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution ainsi qu'à celles de la norme NF C 15-100 version de mai 2013 concernant les installations électriques basse tension permet de répondre à cette exigence.

Dans le cas d'une unité de production non raccordée au réseau et utilisant le stockage batterie, celle-ci est réalisée de manière à prévenir les risques de choc électrique et d'incendie. La conformité de l'installation aux spécifications du guide UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie permet de répondre à cette exigence.

### **Article 37**

L'unité de production photovoltaïque respecte les dispositions de la section III du présent arrêté, lorsque l'installation classée sur laquelle elle peut agir est nommée dans cette même section III.

### **Article 38**

Des dispositifs électromécaniques de coupure d'urgence permettent d'une part, la coupure du réseau de distribution, et d'autre part la coupure du circuit de production. Ces dispositifs sont actionnés soit par manœuvre directe, soit par télécommande. Dans tous les cas, leurs commandes sont regroupées en un même lieu accessible en toutes circonstances.

En cas de mise en sécurité de l'unité de production photovoltaïque, la coupure du circuit en courant continu s'effectue au plus près des panneaux photovoltaïques. Dans le cas

d'équipements photovoltaïques positionnés en toiture, ces dispositifs de coupure sont situés en toiture.

Un voyant lumineux servant au report d'information est situé à l'aval immédiat de la commande de coupure du circuit de production. Le voyant lumineux témoigne en toute circonstance de la coupure effective du circuit en courant continu de l'unité de production photovoltaïque, des batteries éventuelles et du circuit de distribution. La conformité aux spécifications du point 12.4 des guides UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution ou UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie permet de répondre à cette exigence.

### **Article 39**

Lorsque les onduleurs sont situés en toiture, ils sont isolés de celle-ci par un dispositif de résistance au feu EI 60, dimensionné de manière à éviter la propagation d'un incendie des onduleurs à la toiture. Lorsque les onduleurs ne sont pas situés en toiture, ils sont isolés des zones à risques d'incendie ou d'explosion identifiées dans l'étude de dangers, par un dispositif de résistance au feu REI 60. Un local technique constitué par des parois de résistance au feu REI 60, le cas échéant un plancher haut REI 60, le cas échéant un plancher bas REI 60, et des portes EI 60, permet de répondre à cette exigence.

L'alinéa précédent ne s'applique pas lorsque l'onduleur est directement intégré aux équipements photovoltaïques de par la conception de l'installation photovoltaïque (micro-onduleur).

Les produits inflammables, explosifs ou toxiques non nécessaires au fonctionnement des onduleurs ne sont stockés ni à proximité des onduleurs, ni dans les locaux techniques où sont positionnés les onduleurs.

### **Article 40**

Les batteries d'accumulateurs électriques et matériels associés sont installés dans un local non accessible aux personnes non autorisées par l'exploitant.

Le local ainsi que l'enveloppe éventuelle contenant les batteries d'accumulateurs sont ventilés de manière à éviter tout risque d'explosion. La conformité des ventilations aux spécifications du point 14.6 du guide UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie et de la norme NF C 15-100 version de mai 2013 relative aux installations électriques basse tension permet de répondre à cette exigence.

Les accumulateurs électriques et matériels associés disposent d'un organe de coupure permettant de les isoler du reste de l'installation électrique. Cet organe dispose d'une signalétique dédiée.

## Article 41

Les connecteurs qui assurent la liaison électrique en courant continu sont équipés d'un dispositif mécanique de blocage qui permet d'éviter l'arrachement. La conformité des connecteurs à la norme NF EN 50521/ A1 version d'octobre 2012 concernant les connecteurs pour systèmes photovoltaïques-Exigences de sécurité et essais-permet de répondre à cette exigence.

## Article 42

Les câbles de courant continu ne pénètrent pas dans les zones à risques d'incendie ou d'explosion, identifiées dans l'étude de dangers.

Lorsque, pour des raisons techniques dûment justifiées par l'exploitant, ces câbles sont amenés à circuler dans une zone à risques d'incendie ou d'explosion, ils sont regroupés dans des chemins de câbles protégés contre les chocs mécaniques et présentant une performance minimale de résistance au feu EI 30. Leur présence est signalée pour éviter toute agression en cas d'intervention externe.

## Article 43

L'unité de production photovoltaïque est accessible et contrôlable. Cette disposition ne s'applique pas aux câbles eux-mêmes, mais uniquement à leur connectique.

L'exploitant procède à un contrôle annuel des équipements et éléments de sécurité de l'unité de production photovoltaïque. Les modalités de ce contrôle tiennent compte de l'implantation géographique (milieu salin, atmosphère corrosive, cycles froid chaud de grandes amplitudes, etc.) et de l'activité conduite dans le bâtiment où l'unité est implantée. Ces modalités sont formalisées dans une procédure de contrôles.

Un contrôle des équipements et des éléments de sécurité de l'unité de production photovoltaïque est également effectué à la suite de tout événement climatique susceptible d'affecter la sécurité de l'unité de production photovoltaïque.

Les résultats des contrôles ainsi que les actions correctives mises en place sont enregistrés et tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

## Article 44

Les dispositions de la présente section sont applicables aux équipements photovoltaïques nouveaux à compter du 1er juillet 2016, à l'exception du troisième alinéa de l'article 32 qui est applicable aux équipements pour lesquels la demande de modification de l'installation classée ou, le cas échéant, la demande d'autorisation d'exploiter comportant le projet d'implantation d'équipements photovoltaïques, est portée à la connaissance du préfet à compter du 1er juillet 2017.

L'installation des panneaux photovoltaïques ne compromet pas le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et garantit une voie d'accès pour les opérations de maintenance et

remplacement. A cet effet, les surfaces utiles sont libres de tout panneau photovoltaïque, ces surfaces sont constituées d'au minimum une bande de 1 mètre en périphérie des dispositifs.  
**Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne sont pas installés au droit des bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI. Ils sont placés à plus de 7 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.**

Les panneaux photovoltaïques ne sont pas en contact direct avec les volumes intérieurs des bâtiments.

L'unité de production photovoltaïque est signalée afin de faciliter l'intervention des services de secours par la mise en place de pictogrammes adaptés :

- A l'extérieur du bâtiment au niveau de chacun des accès des secours,
- Au niveau des accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque,
- Tous les 5 mètres sur les câbles ou chemins de câbles qui transportent du courant continu.

Un plan schématique de l'unité de production photovoltaïque est apposé à proximité de l'organe général de coupure et de protection du circuit de production, en vue de faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours.

L'unité de production photovoltaïque est dotée d'un système d'alarme permettant d'alerter l'exploitant de l'installation classée, ou une personne qu'il aura désignée, d'un événement anormal pouvant conduire à un départ de feu sur l'unité de production photovoltaïque. Une détection liée à cette alarme s'appuyant sur le suivi des paramètres de production de l'unité permet de répondre à cette exigence.

Le raccordement au réseau et utilisation le stockage batterie seront réalisés de manière à prévenir les risques de choc électrique, d'échauffement et d'incendie. L'installation sera conforme aux spécifications du guide et XP C 15- 712-3 version mai 2019 pour les installations photovoltaïques avec dispositif de stockage et raccordement à un réseau public de distribution.

L'unité de production photovoltaïque sera soumise aux dispositions de la section V de l'arrêté du 4 octobre 2010 susvisé.

Des dispositifs électromécaniques de coupure d'urgence permettent d'une part, la coupure du réseau de distribution, et d'autre part la coupure du circuit de production. Ces dispositifs sont actionnés soit par manœuvre directe, soit par télécommande. Ces dispositifs sont à coupure omnipolaire et simultanée. Dans tous les cas, leurs commandes sont regroupées en un même lieu accessible en toutes circonstances, notamment par les services de secours.

Les dispositifs de coupure sont situés en toiture. Le dispositif de coupure du circuit en courant continu se situe au plus près des panneaux photovoltaïques.

Un voyant lumineux servant au report d'information est situé à l'aval immédiat de la commande de coupure du circuit de production. Le voyant lumineux témoigne en toute circonstance de la coupure effective du circuit en courant continu de l'unité de production photovoltaïque, des batteries éventuelles et du circuit de distribution.

Les onduleurs n'étant pas situés en toiture, ils sont isolés des zones à risques d'incendie ou d'explosion, par un dispositif de résistance au feu REI 60. Des locaux techniques constitués par des parois de résistance au feu REI 60, le cas échéant un plancher haut REI 60 et des portes EI 60, permet de répondre à cette exigence.

Les batteries d'accumulateurs électriques et matériels associés sont installés dans un local clos. Le local ainsi que l'enveloppe contenant les batteries d'accumulateurs sont ventilés de manière à éviter tout risque d'explosion.

Les accumulateurs électriques et matériels associés disposent d'un organe de coupure permettant de les isoler du reste de l'installation électrique. Cet organe dispose d'une signalétique dédiée.

Les connecteurs qui assurent la liaison électrique en courant continu sont équipés d'un dispositif mécanique de blocage qui permet d'éviter l'arrachement.

Les câbles de courant continu ne pénètrent pas dans les zones à risques d'incendie ou d'explosion.



## 6. Fiche technique procédés Sunscape



**Direction Sécurité, Structures et Feu**  
*Division Etudes et Essais Feu*  
**Safety, Structures and Fire Department**  
*Fire Studies and Tests Division*

### PROCES VERBAL DE CLASSEMENT CLASSIFICATION OF THE ASSESSMENT REPORT

**N° RA20-0110**

**Selon l'Arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures  
et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieure**

**Laboratoire pilote agréé par le ministère de l'intérieur (Arrêté du 5 février 1959 modifié)**

*According to French Ordinance dated February 14<sup>th</sup>, 2003 as regards the performance of roofs exposed to external fire*

*Pilot laboratory approved by the French Ministry of the Interior (French Ordinance of February 5<sup>th</sup>, 1959 modified)*

**Valable 5 ans à compter du 13 février 2020**

*Valid 5 years from February 13<sup>th</sup>, 2020*

**A la demande de :**  
*Request by:*

**EPC SOLAIRE**  
**5 rue du Chapoly**  
**Bureau des Chênes**  
**69290 SAINT GENIS LES OLLIERES**  
**FRANCE**

**ICOPAL**  
**23-25 avenue du Docteur Lannelongue**  
**75014 PARIS**  
**FRANCE**

**Marque(s) commerciale(s) :** Procédés SUNSCAPE - iNovaPV  
*Commercial brand(s):* SUNSCAPE - iNovaPV Processes

**Description sommaire :** **Système de panneaux de photovoltaïque mis en œuvre en apposition  
sur un complexe d'étanchéité de toiture**  
*Brief description:* *Photovoltaic panel system implemented in apposition on a roof waterproofing complex*

**Date du rapport :** **22 mai 2020**  
*Date of issue:* *May 22<sup>nd</sup>, 2020*

Ce procès-verbal de classement atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens du code de la consommation. Seul le rapport électronique signé avec un certificat numérique valide fait foi en cas de litige. Ce rapport électronique est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans. La reproduction de ce rapport électronique n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Seule la version française fait foi. Il comporte 7 pages.

*This classification report certifies only the characteristics of the object submitted for testing but does not prejudice the characteristics of similar products. So, it does not constitute a product certification in the sense of the Consumer Code. Only the electronic report signed with a valid digital certificate is taken in the event of litigation. The electronic report is kept at CSTB for a minimum period of 10 years. The reproduction of this electronic report is only authorized in its integral form. Only the French version is authentic. It comprises 7 pages.*

#### **CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT**

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2  
Tél. : +33 (0)1 64 68 84 12 – [reaction@cstb.fr](mailto:reaction@cstb.fr) – [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

1/7

## Procès-verbal de classement n° RA20-0110

### 1 Introduction / Introduction

Ce Procès-Verbal de classement définit le classement attribué aux produits précités conformément aux procédures données dans la norme NF EN 13501-5:2016 et conformément aux dispositions de l'arrêté du 14 février 2003.

*This classification report defines the classification assigned to the above-mentioned products in accordance with the procedures given in the NF EN 13501-5:2016 standard and according to French Ordinance of February 14<sup>th</sup>, 2003.*

### 2 Description du produit / Product description

Il s'agit d'un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition sur un complexe d'étanchéité de toiture qui se compose de la façon suivante :

- Un complexe d'étanchéité bi couche en bitume.
- Un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition.

Les configurations de mise en œuvre admises ainsi que les caractéristiques techniques des composants sont décrites ci-dessous.

*It is a system of photovoltaic panels implemented in apposition on a roof waterproofing complex which is composed as follows:*

- A roofing system two layers in bitumen.
- A system of photovoltaic panels implemented in apposition.

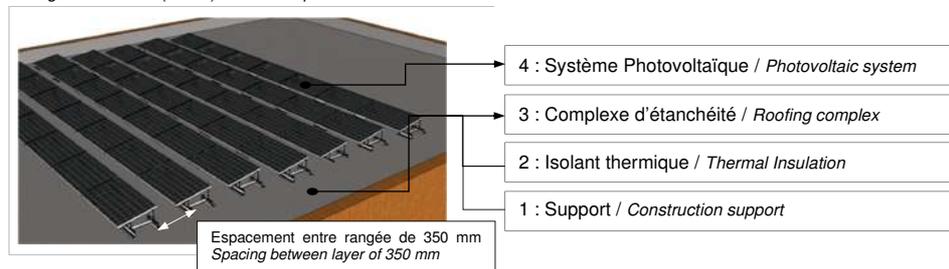
*The accepted implementation configurations as well as the technical characteristics of the components are described below.*

#### 2.1 Schéma des configurations de mise en œuvre admises

##### Accepted implementation configurations drawing

Configuration No. A (Sud) : Procédé SUNSCAPE - iNova PV

Configuration No. A (South): Technical process with SUNSCAPE - iNova PV



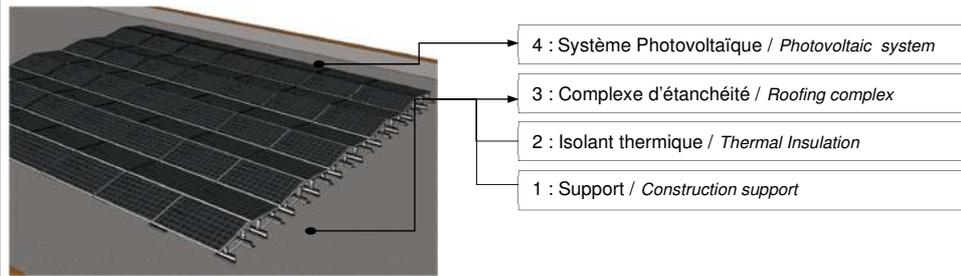
Ce système constructif est **uniquement** valable pour le procédé SUNSCAPE - iNova PV **muni d'un système de réhausse et qu'un espace de 350 mm soit observé entre chaque rangée.**

*This construction system is available **only** for the SUNSCAPE - iNova PV process **equipped with a raising system** and that a space of 350 mm between each layer is respected.*



Procès-verbal de classement n° RA20-0110

Configuration No. B (Est-Ouest) : Procédé SUNSCAPE - iNova PV  
Configuration No. B (East-West): Technical process with SUNSCAPE - iNova PV



Ce système constructif est **uniquement** valable pour le procédé SUNSCAPE - iNova PV **muni d'un système de réhausse**.

This construction system is available **only** for the SUNSCAPE - iNova PV process **equipped with a raising system**.

2.2 Caractéristiques composants admis / Characteristics of accepted components

Items	Description
1 : Support admis <i>Accepted substrate</i>	<p>Tout support continu en bois d'une épaisseur minimale de 12 mm, dont les espaces entre planches n'excèdent pas 0,5 mm <i>Any continuous wooden substrate with a minimum thickness of 12 mm, which spaces between boards not exceed 0.5 mm</i></p> <p>Tout support continu non combustible avec une épaisseur minimale de 10 mm sans espace <i>Any non-combustible continuous substrate with a minimum thickness of 10 mm without space</i></p> <p>Tout support en tôle d'acier nervurée <i>Any ribbed sheet steel substrate</i></p>
2 : Isolant thermique <i>Thermal insulation</i>	<p>Panneau de laine de roche : Epaisseur mini 60 mm - Densité mini 120 kg/m<sup>3</sup> <i>Mineral wool panel: Minimum thickness 60 mm - Minimum Density 120 kg/m<sup>3</sup></i></p>
3 : Complexe d'étanchéité <i>Roofing system</i>	<p>Il s'agit d'un système bicouche composé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1ère Couche d'étanchéité : PARADIENE FM R4 <b>ou</b> PARADIENE FM R4 Silver</li> <li>2nd Couche d'étanchéité : PARADIENE 40.1 GS SILVER <b>ou</b> PARADIENNE 40.1 GS FE SILVER <b>ou</b> PARADIENE 40.1 GS <b>ou</b> PARADIENE 30.1 GS <b>ou</b> PARACIER G VV 100</li> </ul> <p><i>It is a two layers system composed as follows:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1st Roofing layer: PARADIENE FM R4 <b>or</b> PARADIENE FM R4 Silver</li> <li>2nd Roofing layer: PARADIENE 40.1 GS SILVER <b>or</b> PARADIENNE 40.1 GS FE SILVER <b>or</b> PARADIENE 40.1 GS <b>or</b> PARADIENE 30.1 GS <b>or</b> PARACIER G VV 100</li> </ul>



Procès-verbal de classement n° RA20-0110

Items	Description
4 : Système Photovoltaïque <i>Photovoltaic system</i>	<p>Référence des panneaux photovoltaïques admis : <i>Reference of accepted photovoltaic panels:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HONEY -TSM-DE06M.08 (II) - Fournisseur / <i>Supplier</i> TRINA SOLAR</li> <li>• JKM340M-60H-V - Fournisseur / <i>Supplier</i> JINKO SOLAR</li> <li>• DMH335M6A-120SW - Fournisseur / <i>Supplier</i> DMEGC</li> </ul> <p>Il est admis que les panneaux photovoltaïques de référence différente mais de conception similaire puissent être mis en œuvre sous réserve de respecter les spécifications ci-dessous :</p> <p>Le panneau photovoltaïque devra être constitué de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un cadre en Aluminium</li> <li>• Une face extérieure en verre trempé d'épaisseur <math>\geq 3,2</math> mm</li> <li>• Un envers en verre trempé d'épaisseur <math>\geq 2</math> mm ou un PET</li> <li>• Un Certificat IEC IEC 61215 61730 valide</li> </ul> <p><i>It is accepted that photovoltaic panels of different reference but of similar design can be implemented subject to respecting the specifications below:</i></p> <p><i>The photovoltaic panel should be constituted as follows:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• An Aluminum frame</li> <li>• An external side in heat-stained glass <math>\geq 3,2</math>mm thick</li> <li>• A back sheet in tempered glass <math>\geq 2</math>mm thick or in PET</li> <li>• A valid IEC 61215 61730 certificate</li> </ul>

**2.3 Description de la mise en œuvre du complexe d'étanchéité**  
*Description of the implementation of the roofing complex*

Le système d'étanchéité bicouche se compose de :

- Une couche inférieure PARADIENNE FM R4 Silver
- Une couche supérieure PARADIENE 40.1 GS SILVER ou PARADIENNE 40.1 GS FE SILVER ou PARADIENE 40.1 GS ou PARADIENE 30.1 GS ou PARACIER G VV 100

La couche inférieure PARADIENNE FM R4 Silver est formée de 2 lès placés parallèlement à la pente avec un recouvrement de 100 mm. Les lès sont fixés mécaniquement sur le support, au travers de l'isolant, sur une bande longitudinale par des ensembles vis  $\varnothing 4,8 \times 140$  mm et platines aciers de dimensions 40 x 80 mm et d'épaisseur 1 mm. Les fixations sont positionnées axées dans la bande de recouvrement au pas de 300 mm environ.

La couche supérieure PARADIENNE 40.1 GS SILVER ou PARADIENNE 40.1 GS FE SILVER est formée de 2 lès longitudinaux avec un recouvrement de 100 mm soudé et décalé par rapport au joint de la couche inférieure. Elle est soudée en plein au chalumeau sur la couche inférieure.

*The two-layer roofing system consists of:*

- A lower layer PARADIENE FM R4 Silver
- An upper layer PARADIENE 40.1 GS SILVER or PARADIENNE 40.1 GS FE SILVER or PARADIENE 40.1 GS or PARADIENE 30.1 GS or PARACIER G VV 100

*The lower layer PARADIENE FM R4 Silver is composed of 2 strips placed parallel to the slope with an overlap of 100 mm. The strips are mechanically fixed on the substrate, through the insulation, on a longitudinal strip by sets of screws  $\varnothing 4,8 \times 140$  mm and steel plates of dimensions 40 x 80 mm and thickness 1 mm. The fixings are positioned axially in the cover strip in step of around 300 mm.*

*The upper layer PARADIENE 40.1 GS SILVER or PARADIENNE 40.1 GS FE SILVER is composed by 2 longitudinal strips with an overlap of 100 mm welded and offset with respect to the joint of the lower layer. It is welded in full with a torch on the lower layer.*



Procès-verbal de classement n° RA20-0110

**3 Rapports d'essais et Résultats d'essais en appuis du classement**  
*Test reports and test results in support of classification*

**3.1 Rapport d'essais / Test Reports**

Nom du laboratoire <i>Name of laboratory</i>	Demandeur <i>Owner</i>	Identification de l'essai <i>Test identification</i>	Date de l'essai <i>Date of test</i>	Rapport d'essais N° <i>Test report No.</i>	Méthode d'essai <i>Test Method</i>
CSTB	EPC Solaire	ES541190720	09/01/2020	RA20-0109	Protocole / Protocol CECMI*
		ES541200033	22/01/2020 13/02/2020	RA20-0110	

\* Protocole d'essais CECMI du 06 Mars 2012 / *CECMI's Protocol of March 06<sup>th</sup>, 2012*

**3.2 Résultats d'essais / Test Results**

Conditions d'essais les selon rapports d'essais ci-dessus  
*Test conditions according to test reports above*

Pente d'essai : 5  
*Test slope: 5*

Identification de l'essai <i>Test identification</i>	Essais n° <i>Test no.</i>	Type joint <i>Joint type</i>	Configuration CECMI <i>CECMI configuration</i>	Te*	Tp*	Classe <i>Class</i>
ES541190720	1	Type 1	Configuration 1	≥30 min	≥30 min	B <sub>roof</sub> (t3)
	2		Configuration 2			
ES541200033	2		Configuration 2			
ES541200033	6		Configuration 2			
ES541200033	3		Configuration 2			
ES541200033	7		Configuration 2			

\*(te) : Temps de propagation extérieure du feu  
*External fire spread time*

\*(tp) : Temps de pénétration du feu  
*Time to fire penetration*



## Procès-verbal de classement n° RA20-0110

### 4 Classement et domaine d'application / Classification and field of application

#### 4.1 Référence du classement / Reference of the classification

Le classement est prononcé suivant la norme NF EN 13501-5 :2016, conformément aux dispositions de l'arrêté du 14 février 2003.

*The classification is carried out in accordance with the NF EN 13501-5:2016 standard, according to French Ordinance of February 14th, 2003.*

#### 4.2 Classement / Classification

Classement / Classification : **Broof (t3)**

#### 4.3 Domaine d'application direct / Direct field of application

Le classement est valable dans les conditions décrites au § 2. et dans le tableau de synthèse en annexe en fin de rapport.

*This classification is valid for the conditions described in § 2 and in the synthesis table in appendix at the end of the report.*

Gamme de pente Slope Range	< 5° - Entre 0° et 10° < 5° - Between 0° to 10°
-------------------------------	--

### 5 Limitations / Limitations

Le présent document de classement n'est pas une approbation ni une certification de type du produit.

*The present document does not represent type approval or certification of the product.*

Fait à Champs-sur-Marne, le 22 mai 2020  
*Prepared at Champs-sur-Marne, May 22<sup>nd</sup>, 2020*

Document préparé par : R. AVENEL / M. FUSIBET  
*Document written by: R. AVENEL / M. FUSIBET*

Document modifié par : -  
*Document modified by:-*

**Le Chef de Projets et Développements  
des essais Feu**  
**Projects Manager and Fire Test Development**

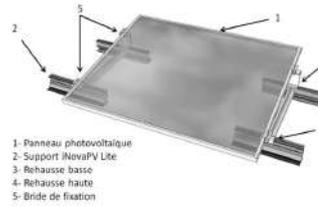
**Romuald AVENEL**

Procès-verbal de classement n° RA20-0110

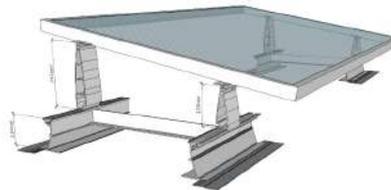
**Plans du système de fixation et accessoires**

*Drawings of accessories and fixing system*

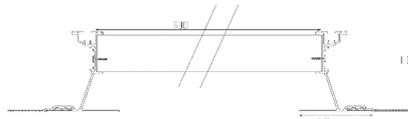
Vue générale  
Overview ⇨



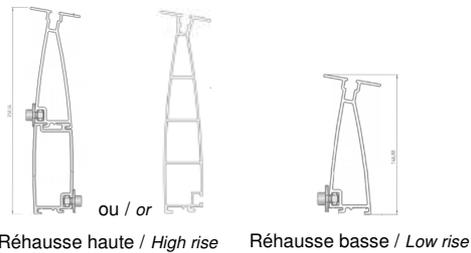
Vue générale avec système de réhausse  
Overview with raising system. ⇨



Support de base :  
Base substrate ⇨



Réhausse basse et haute  
Low and high rise ⇨



## 7. Fiche technique procédés- iNovaPV

### PV Ready pour la Gamme iNovaPV

Pré-requis pour réaliser une toiture terrasse étanchée « PV READY »  
sur support tôle d'acier nervurée

Février 2021

#### STRUCTURE



Vérification de la structure (fondation, poteaux, charpente) en prenant en compte la surcharge engendrée par les supports iNova<sup>PV</sup> et les panneaux – en charge uniforme : ± 15kg/m<sup>2</sup>

#### ELEMENT PORTEUR EN TÔLE D'ACIER NERVUREE



TAN conformes à celles citées dans les évaluations (ETN, ATE<sub>x</sub>) du procédé iNova<sup>PV</sup>  
**OU**  
Vérification de la TAN, PAR LE FABRICANT DE LA TAN, en prenant en compte une surcharge NON UNIFORME  
**OU**  
Cas spécifique : vérification avec un BET externe ou essai sur site

#### ISOLANT



- Classe de compressibilité C minimum
- Epaisseur conforme aux évaluations (ETN, ATE<sub>x</sub>) du procédé iNova<sup>PV</sup> ou aux spécifications du dimensionnement de la TAN

#### ETANCHEITE BITUME (marque SIPLAST – BMI Groupe)



**OU**

#### ETANCHEITE SYNTHETIQUE (marque SIKA)



Lès de 1,00 m dans tous les cas  
(possibilité de 1,54 m en PVC,  
nous consulter)

Feuilles bitume Elastomère SBS Couche inférieure	Couche Supérieure	N° du DTA	Procédé	Mode de fixation
PARADIENE FM R4 PARADIENE FM R4 SILVER	PARACIER GVV100 PARADIENE 40.1 GS SILVER	5.2/19-2225_V1	PARACIER FM	FIXEE MECANIQUEMENT
PARADIENE 35 SR4 PARADIENE 35 SR4 SILVER	PARADIENE 40.1 GS PARADIENE 40.1 GS SILVER	5.2/18-2609_V1	PARADIENE S	SOUDEE
PARAFOR SOLO GS		5.2/16-2544_V1	PARAFOR SOLO	SOUDEE
ADEPAR JS ADEPAR JS R4 SILVER	PARAFOR 30 GS PARADIENE 40.1 GS SILVER	5.2/17-2547_V1	ADEPAR	ADHESIF

Membrane	N° du DTA	Procédé	Mode de fixation
Sikaplan®G-20 Sikaplan®G-18 Sikaplan® G-15 Sikaplan® VG-15	5.2/18-2639_V1	Sikaplan®G	FIXEE MECANIQUEMENT
Sarnathl®TS-77 20 E Sarnathl®TS-77 18 E Sarnathl®TS-77 15 E	5.2/17-2575_V1	Sarnathl®TS-77	FIXEE MECANIQUEMENT

1.1