

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES

## (Réalisation de deux centrales photovoltaïques en toiture du CNRS Côte d'Azur à Valbonne & réfection des étanchéités

### CCTP

### Lot n°01 : Etanchéité

Rédacteur(s) : Frédéric Graziani

Réf. document : PRO/DCE CCTP

Date : 15/10/2025



2-4 Allée de Lodz - 69007 LYON 07 (FRANCE)

Tél. 04.72.86.04.04

Courriel : [energie@nepsen.fr](mailto:energie@nepsen.fr) - Site Internet : <https://nepsen.fr/>

S.A.R.L. au capital de 222 222€ – RCS Créteil

SIRET 488 069 105 00192 - APE 7112 B



Hameau de Suare Propriété Marini

20 214 CALENZANA

Tel : 04.95.31.18.91

Courriel : [graziani.expert@gmail.com](mailto:graziani.expert@gmail.com)

## SOMMAIRE

CHAPITRE 1 :	Généralités.....	4
1. 1 -	Consistance des travaux .....	4
1. 2 -	Limite des prestations .....	4
1. 2.1 -	Travaux compris .....	4
1. 2.2 -	Etude préalable .....	5
1. 2.3 -	Travaux non compris.....	5
1. 3 -	Règlements applicables .....	5
1. 4 -	Dérogation aux documents généraux .....	6
1. 5 -	NATURE ET QUALITE DES SUPPORTS .....	6
1. 6 -	Echantillons – Prototypes - Témoins .....	6
1. 6.1 -	Echantillons.....	6
1. 6.2 -	Prototypes .....	6
1. 6.3 -	Témoins.....	6
1. 7 -	Marques et fournisseurs de matériel .....	6
1. 8 -	Coordination avec les autres lots .....	7
1. 9 -	Essais techniques.....	7
1. 10 -	Teintes .....	7
1. 11 -	Fiches de déclaration environnementales et sanitaires (FDES) .....	7
1. 12 -	Fiches de données de sécurité (FDS).....	7
1. 13 -	Performances et labels .....	8
CHAPITRE 2 :	Spécifications techniques particulières .....	9
2. 1 -	Performances techniques exigibles .....	9
2. 1.1 -	Tolérance d'exécution .....	9
2. 1.2 -	Sécurité Incendie.....	9
2. 1.3 -	Coefficient de conductibilité des parois.....	9
2. 1.4 -	Résistance thermique minimale .....	9
2. 1.5 -	Classement FIT .....	9
2. 2 -	Généralités techniques d'exécution .....	9
2. 2.1 -	Hypothèses de calcul et de dimensionnement des ouvrages.....	9
2. 2.2 -	Qualité des aciers .....	10
2. 2.3 -	Mécanique .....	10
2. 2.4 -	Contact acier / aluminium .....	10
2. 2.5 -	Justification des provenances .....	10

<b>2. 2.6 -</b>	<b>Protection contre la corrosion .....</b>	<b>10</b>
<b>2. 2.7 -</b>	<b>Traitement de finition sur acier .....</b>	<b>11</b>
<b>2. 2.8 -</b>	<b>Traitement de finition sur aluminium .....</b>	<b>11</b>
<b>2. 3 -</b>	<b>Protection contre les chutes .....</b>	<b>11</b>
<b>2. 4 -</b>	<b>Plans des terrasses .....</b>	<b>12</b>
<b>CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DES OUVRAGES .....</b>		<b>21</b>
<b>3. 1 -</b>	<b>Préparation et installation de chantier .....</b>	<b>21</b>
<b>3. 2 -</b>	<b>Garde-corps provisoires.....</b>	<b>22</b>
<b>3. 3 -</b>	<b>Préparation des supports.....</b>	<b>22</b>
<b>3. 3.1 -</b>	<b>Déposes définitives .....</b>	<b>22</b>
<b>3. 3.2 -</b>	<b>Contrôles, vérifications .....</b>	<b>22</b>
<b>3. 3.3 -</b>	<b>Préparations supports .....</b>	<b>23</b>
<b>3. 4 -</b>	<b>Étanchéité Terrasses inaccessibles.....</b>	<b>23</b>
<b>3. 5 -</b>	<b>Couvertines.....</b>	<b>26</b>
<b>3. 6 -</b>	<b>Lignes de vie. ....</b>	<b>28</b>
<b>3. 7 -</b>	<b>Support Pour Pompe à Chaleur. Structure Sherpal. ....</b>	<b>30</b>
<b>3. 8 -</b>	<b>Ouvrages divers. ....</b>	<b>32</b>
<b>3. 8.1 -</b>	<b>Entrées d'eau .....</b>	<b>32</b>
<b>3. 8.2 -</b>	<b>Jets de volée.....</b>	<b>32</b>
<b>3. 8.3 -</b>	<b>Sorties toiture.....</b>	<b>32</b>
<b>3. 8.4 -</b>	<b>Crapaudine pour entrées d'eau.....</b>	<b>33</b>
<b>3. 8.5 -</b>	<b>Saut de Loup .....</b>	<b>33</b>

## CHAPITRE 1 : Généralités

### 1. 1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

L'Entrepreneur titulaire du présent lot a la charge de réaliser les travaux suivants :

- L'établissement des plans d'exécution, d'atelier et de chantier,
- L'établissement des plans de repérage,
- Mise en place d'un garde-corps de sécurité,
- L'enlèvement de tout le complexe étanchéité existant y compris gravillons,
- Le contrôle et la correction des pentes,
- Les revêtements d'étanchéité des toitures terrasses inaccessibles,
- La fourniture et la pose des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales,
- La fourniture et la pose des diverses sorties sur les toitures terrasses étanchées,
- La fourniture et la pose de couvertines en aluminium thermolaqué,
- Les lignes de vie,
- Les supports PAC,
- L'ensemble des ouvrages divers tels que décrits dans le présent document,
- La protection des ouvrages exécutés,
- La protection des ouvrages des autres corps d'état,
- **Le nettoyage et l'enlèvement journalier des gravats et autres déchets,**
- Le tri sélectif, le chargement et l'enlèvement des déchets et gravats, puis intégration dans une filière de recyclage ou à défaut mise en décharge de classe appropriée, payante ou non,
- La fourniture des bordereaux de suivi des déchets,
- Tous les moyens de levage et tous les échafaudages nécessaires à la réalisation de ses travaux,
- Les dispositifs permettant de satisfaire aux exigences réglementaires concernant l'hygiène, la sécurité et la protection de la santé du personnel.
- Toutes opérations ou travaux nécessaires à une parfaite finition y compris toutes sujétions.

Ces prestations concernent l'ensemble du projet.

### 1. 2 - LIMITE DES PRESTATIONS

Dans ce lot sont incluses les prestations suivantes :

#### 1. 2.1 - Travaux compris

- L'ensemble des dépenses et sujétions énumérées sur :
  - . les pièces administratives et pièces générales,
  - . les notices de sécurité et accessibilité,
  - . les rapports du Bureau de Contrôle,
- Le transport, la livraison et le stockage suivant les contraintes du chantier,
- Toute manutention et transport à pied d'œuvre,
- La réception des supports,
- La fourniture des produits propres à l'exécution des travaux,
- La préparation du support avant pose,
- Les revêtements d'étanchéité,
- Les relevés sur acrotères et costières et leur protection,
- Les moignons, les crapaudines et les garde grèves des entrées d'eau,
- L'isolation thermique placée sous le revêtement d'étanchéité,
- Les protections des revêtements,
- Les essais d'étanchéité conformément au DTU,
- Après achèvement du travail, nettoyage et enlèvement de tous ses déchets,
- Dans le cadre de la Réglementation Thermique, prise en compte de toutes les sujétions et recommandations pour réussir l'étanchéité à l'air de l'enveloppe.

### 1. 2.2 - Etude préalable

- Etablissement et diffusion des plans d'exécution, d'atelier et de chantier, des plans de détails ainsi que des notes de calculs et notes techniques indiquant notamment :
- Les fiches techniques des matériaux utilisés précisant leur provenance, leur nature, leur géométrie et leurs caractéristiques physiques et mécaniques,
- Les procès-verbaux d'essais au feu et acoustiques,
- Les détails d'exécution des ouvrages en partie courante et aux points singuliers,
- Les hypothèses de dimensionnement des entrées d'eaux pluviales.

Les documents seront diffusés à la Maitrise d'Ouvrage, à la Maîtrise d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

### 1. 2.3 - Travaux non compris

- Les descentes d'eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments,

## 1. 3 - REGLEMENTS APPLICABLES

- Les ouvrages du présent lot sont soumis à l'ensemble des règlements en vigueur et en particulier :
- Normes Européennes – EUROCODE,
- Normes Françaises homologuées éditées par l'A.F.N.O.R.,
- CAHIER DES CHARGES - D.T.U., édité par le C.S.T.B.,
- REGLES TECHNIQUES DE CONCEPTION, DE CALCUL ET D'EXECUTION DES OUVRAGES, éditées par le C.S.T.B.,
- REGLEMENT DE SECURITE CONTRE LES RISQUES D'INCENDIE ET DE PANIQUE DANS LES BATIMENTS D'HABITATION,
- Code du travail et règles de sécurités éditées par le Ministère du Travail,
- CCH, Code de la Construction et de l'Habitation,
- Règlement sanitaire départemental,
- Loi 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées,
- Décret d'application N°2006-555 du 17 mai 2006,
- Décret n° 2009-1272 du 21 octobre 2009 relatif à l'accessibilité des lieux de travail aux travailleurs handicapés,
- Décret n°2011-1461 du 7 novembre 2011 relatif à l'évacuation des personnes handicapées de lieux de travail en cas d'incendie,
- Et d'une manière générale, à tous les textes législatifs et réglementaires et notamment ceux contenus dans le R.E.E.F.

Cette liste n'est pas limitative et, pour l'ensemble des textes, cités ou non, il sera toujours fait application de la dernière édition, avec mise à jour, additifs, rectificatifs, etc., en vigueur à la date fixée pour la remise des offres.

- Plus particulièrement, les travaux seront exécutés suivant les spécifications des documents suivants :

- D.T.U. N° 20-12 : Conception du Gros-Œuvre des toitures recevant un revêtement d'étanchéité.
- D.T.U. N° 21 : Exécution des travaux en béton.
- D.T.U. N° 40-5 Travaux d'évacuation des eaux pluviales + Amendement A1.
- D.T.U. N° 43.1 : Etanchéité des toitures terrasses et des toitures inclinées + Amendement A1.
- D.T.U. N° 60.2 Canalisations en fonte
- D.T.U. N° 60.3 Canalisations en PVC

- D.T.U. N° 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales
- Normes N.F. applicables aux matériaux d'étanchéité et aux accessoires.
- Avis techniques délivrés par le C.S.T.B. pour les produits ou les procédés non traditionnels utilisés par l'entrepreneur.

Cette liste n'est pas limitative et, pour l'ensemble des textes, cités ou non, il sera toujours fait application de la dernière édition, avec mise à jour, additifs, rectificatifs, etc., en vigueur à la date fixée pour la remise des offres.

## **1. 4 - DEROGATION AUX DOCUMENTS GENERAUX**

Il n'est pas admis de dérogation aux documents généraux.

## **1. 5 - NATURE ET QUALITE DES SUPPORTS**

Les étanchéités seront réalisées sur des planchers existants.

Les étanchéités seront réalisées sur des formes de pentes existantes, néanmoins, l'entrepreneur aura à sa charge le contrôle des formes de pente.

Les tolérances exigées pour les différents supports seront celles prévues aux D.T.U. régissant les travaux de réalisation des supports concernés.

## **1. 6 - ECHANTILLONS – PROTOTYPES - TEMOINS**

### **1. 6.1 - Echantillons**

Les titulaires fourniront tous les échantillons réclamés quels qu'en soient le nombre et les dimensions.

Ces échantillons seront inscrits sur un registre et seront numérotés.

Le registre comporte une case réservée à la signature du Maître d'Œuvre qui seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces dossier.

### **1. 6.2 - Prototypes**

Sans objet.

### **1. 6.3 - Témoins**

Cf. CCTP 00.

## **1. 7 - MARQUES ET FOURNISSEURS DE MATERIEL**

Les plans et les C.C.T.P. font parfois référence à des produits et à des marques précises de manière à fixer les qualités minimales d'aspect et techniques des prestations à fournir par le titulaire.

Ces marques ne sont données qu'à titre indicatif et le titulaire a la possibilité de proposer d'autres produits de qualités équivalentes sous réserve de l'accord du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

## 1. 8 - COORDINATION AVEC LES AUTRES LOTS

Le titulaire du présent Lot prendra tous les contacts utiles avec le titulaire du lot Photovoltaïque.

## 1. 9 - ESSAIS TECHNIQUES

Les essais techniques seront entrepris à la demande du Maître d'Œuvre ou du Bureau de Contrôle aussi souvent que nécessaire pour assurer le respect des qualités exigées dans les documents du marché.

Ces essais techniques, dont le coût est compris dans le montant forfaitaire des travaux, comprendront notamment :

- L'analyse d'échantillons des matériaux utilisés,
- Les prélèvements sur place pour le contrôle de la composition des revêtements d'étanchéité et de la nature et des épaisseurs des matériaux utilisés,
- Essais de résistance mécanique des matériaux,
- Essais de contrôle des caractéristiques physiques de matériaux,
- **Les épreuves d'étanchéité du D.T.U. N° 43. Ces épreuves sont obligatoires avant la réception des ouvrages et seront systématiquement repérées pour les surfaces d'étanchéité ayant nécessité des réparations à la suite de précédentes épreuves. Elles seront faites avant la pose des protections lourdes d'étanchéité,**
- Les essais de fumigènes sur chacune des zones étanchées, avant mise en place du revêtement de protection et/ou accessoires en toiture.
- La charge d'eau sera de 5 cm au point haut d'étanchéité en cas d'essai spar mise en eau.

## 1. 10 - TEINTES

Toutes les laques, vernis, etc. seront au choix du Maître d'Ouvrage choisis suivant le nuancier gamme complète RAL.

Les traitements par laquage devront avoir reçu le label QUALICOAT garantissant la bonne tenue du laquage pendant 10 ans.

Les traitements par anodisation devront avoir reçu le label EWAA – EURAS délivré par l'organisation QUALANOD et garantissant la bonne tenue de l'anodisation pendant 10 ans.

## 1. 11 - FICHES DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALES ET SANITAIRES (FDES)

L'entreprise devra fournir les FDES pour tous les produits et matériaux qu'elle compte utiliser et mettre en œuvre, ou le cas échéant, des fiches de caractéristiques environnementales.

Chaque produit ou matériau dont la FDES n'aura pas été transmise, ne pourra être utilisé ou mis en œuvre.

Le maître d'œuvre visera les FDES et donnera son agrément pour les produits et matériaux utilisables sur le chantier.

## 1. 12 - FICHES DE DONNEES DE SECURITE (FDS)

L'entreprise transmettra obligatoirement les fiches de données sécurité des produits et matériaux qu'elle compte utiliser et mettre en œuvre.

Chaque produit ou matériau dont la FDS n'aura pas été transmise, ne pourra être utilisé ou mis en œuvre.

Les produits classés « très toxiques » selon leur FDS seront interdit sur le présent chantier.

L'utilisation des produits classés « toxiques » ou « nocifs » selon leur FDS sera limitée au strict minimum sur le présent chantier.

## 1. 13 - PERFORMANCES ET LABELS

Les produits utilisés ou les matériaux mis en œuvre devront respecter la réglementation en vigueur ainsi que le descriptif donné dans chaque CCTP.

Certains labels (marquages) devront être systématiques :

- NF, CE,
- PEFC (programme de reconnaissance des certifications forestières) et/ou FSC (Forest Stewardship Council) pour tout matériau bois (bois de charpente, menuiseries extérieures, menuiseries intérieures, parquets, etc.),

D'autres sont à préférer quand cela est compatible avec le descriptif technique :

- NF Environnement,
- Ecolabel européen,
- Ange bleu (label allemand),
- Cygne blanc (label nordique),
- CTB-P+ (produits de traitement des bois),
- EMICODE,
- GUT,
- NATURE PLUS,
- TUV,
- IBO.



## CHAPITRE 2 : Spécifications techniques particulières

### 2. 1 - PERFORMANCES TECHNIQUES EXIGIBLES

#### 2. 1.1 - Tolérance d'exécution

Les tolérances d'exécution sont celles définies par les D.T.U. et Normes.

Les revêtements d'étanchéité réalisés sur le support avec pentes existantes ne doivent pas comporter de dénivellation provoquant des rétentions d'eau.

Les pentes existantes seront contrôlées par l'entreprise titulaire du présent lot.

Toute insuffisance de pente devra faire l'objet d'une reprise par le titulaire du présent lot.

#### 2. 1.2 - Sécurité Incendie

Les matériaux utilisés devront satisfaire aux conditions d'isolement et de réaction au feu et répondront aux exigences du règlement de protection contre l'incendie des bâtiments tertiaire et d'habitation et ce pour l'ensemble des ouvrages décrits ci-après.

#### 2. 1.3 - Coefficient de conductibilité des parois

Les matériaux isolants mis en œuvre par le titulaire du présent lot devront assurer le respect des performances minimales prescrites.

#### 2. 1.4 - Résistance thermique minimale

Conformément au DTU 20.12, tout élément porteur en béton doit être surmonté d'une isolation thermique minimale de  $1,00 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{W}$  sauf :

- Si cet élément porteur en béton a une dimension, mesurée en diagonale, inférieure à 6m,
- Si, lorsque les éléments porteurs verticaux sont en béton armé, une étude particulière a été réalisée pour tenir compte des effets du retrait et des variations de température.
- Sans objet

#### 2. 1.5 - Classement FIT

Classement FIT des étanchéités de toitures : suivant e-Cahiers du CSTB 2358 V2 de Mars 2008.

### 2. 2 - GENERALITES TECHNIQUES D'EXECUTION

#### 2. 2.1 - Hypothèses de calcul et de dimensionnement des ouvrages

Les calculs de résistance seront établis à partir des données suivantes :

- Neige :
  - Région A2 (Eurocode 1-3), altitude NGF de 65,00m environ. Charge normale  $51 \text{ Kg/m}^2$ , Charge extrême  $81.6 \text{ Kg/m}^2$
- Vent :
  - Le présent projet est considéré situé en Région 2. Pression normale  $112 \text{ km/h}$ , Pression extrême  $149 \text{ km/h}$

- Sismicité :  
Le projet se situe dans une zone de sismicité 1b (risque modéré).  
Aucun impact sur le projet.
- Poids propre
  - Donné par les fiches techniques des matériaux,
  - Calculé à partir de la masse volumique apparente et de l'épaisseur nominale des matériaux utilisés.
- Eaux pluviales  
Les diamètres des moignons seront déterminés à partir d'un débit maximum établi selon le D.T.U. 43-1.

## **2. 2.2 - Qualité des aciers**

Les aciers utilisés seront de classe I ou II de la norme NF A 35-503.

- La qualité des aciers sera au moins égale à celle définie ci-dessous :
- Acier S235JRG2 (E24-2 calmés à l'aluminium) avec teneur en soufre et phosphore garanties.

Pour une même section la qualité de l'acier sera la même pour l'ensemble de l'opération.

Les plaques, platines et plats seront de qualité Z pour les épaisseurs égales ou supérieures à 25 mm

Tous les fers employés seront laminés ou finis à chaud.

Les aciers résistant à la corrosion atmosphérique seront conformes à la norme EN 10025-5:2004

## **2. 2.3 - Mécanique**

Les aciers alliés doivent être conformes aux normes.

## **2. 2.4 - Contact acier / aluminium**

Toutes les liaisons entre l'habillage en aluminium et l'ossature métallique sont assurées par l'intermédiaire d'un joint isolant empêchant le contact direct entre les deux métaux. D'autre part, toutes dispositions sont prises pour absorber les dilatations différentielles entre les deux métaux.

## **2. 2.5 - Justification des provenances**

- Le titulaire doit être à même de justifier à l'Architecte, la provenance des matériaux mis en œuvre :
- Soit par des bulletins de livraison ou garantie authentique,
- Soit par des factures ayant trait à ces fournitures.

## **2. 2.6 - Protection contre la corrosion**

a) Les ouvrages extérieurs et en atmosphère humide seront traités par galvanisation à chaud conforme à la norme NF EN ISO 1461 avec un parachèvement soigné des défauts d'aspect.

Les pièces et produits seront conçus conformément à la norme NF A 91-122.

La protection sera garantie 10 ans selon le cliché 7 de l'Echelle Européenne d'Enrouillement.

b) Les ouvrages intérieurs seront traités par une peinture anticorrosion appliquée en atelier.

### **2. 2.7 - Traitement de finition sur acier**

- L'ensemble des éléments métalliques (acier) **VISIBLES** fera l'objet d'un traitement de finition par thermolaquage conforme à la norme NF P 24-351 comprenant :

- dégraissage + dérochage + 4 rinçages
- séchage
- dégazage 220/240 °C
- conversion filmogène chromique
- réticulation
- application par pulvérisation électrostatique d'une poudre polyester thermodurcissable
- polymérisation à 180/200 °C

Le complexe anticorrosion + thermolaquage sera garanti en anticorrosion et bonne tenue par une assurance.

La bonne tenue sera garantie 10 ans (forme 7 + 3 ans) avec un seuil d'intervention de 5%.

Tous les coloris seront au choix de l'Architecte dans la gamme RAL complète.

### **2. 2.8 - Traitement de finition sur aluminium**

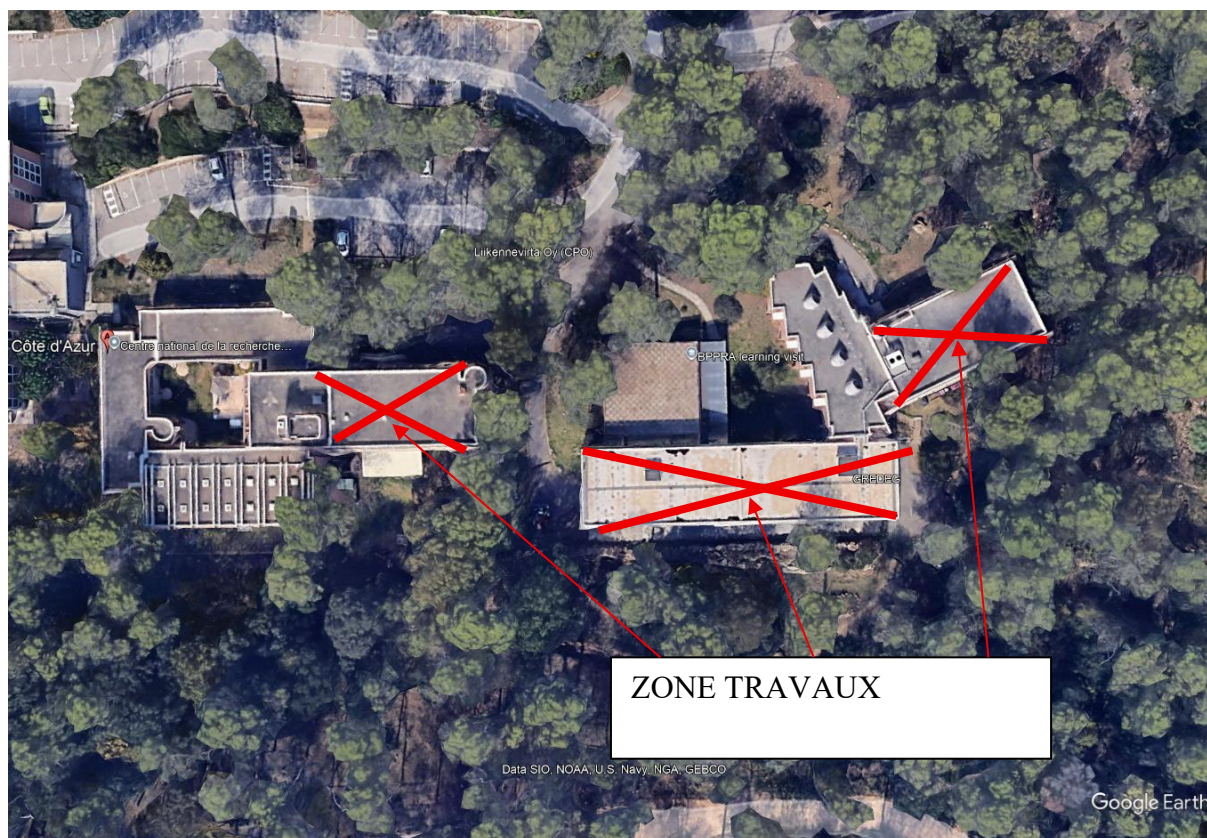
Les ouvrages en aluminium seront protégés par thermolaquage conforme à la norme NF P 24-351 avec label QUALICOAT garantie de bonne tenue 10 ans ou par anodisation avec label EWAA – EURAS délivré par QUALANOD et garantie de bonne tenue 10 ans.

## **2. 3 - PROTECTION CONTRE LES CHUTES**

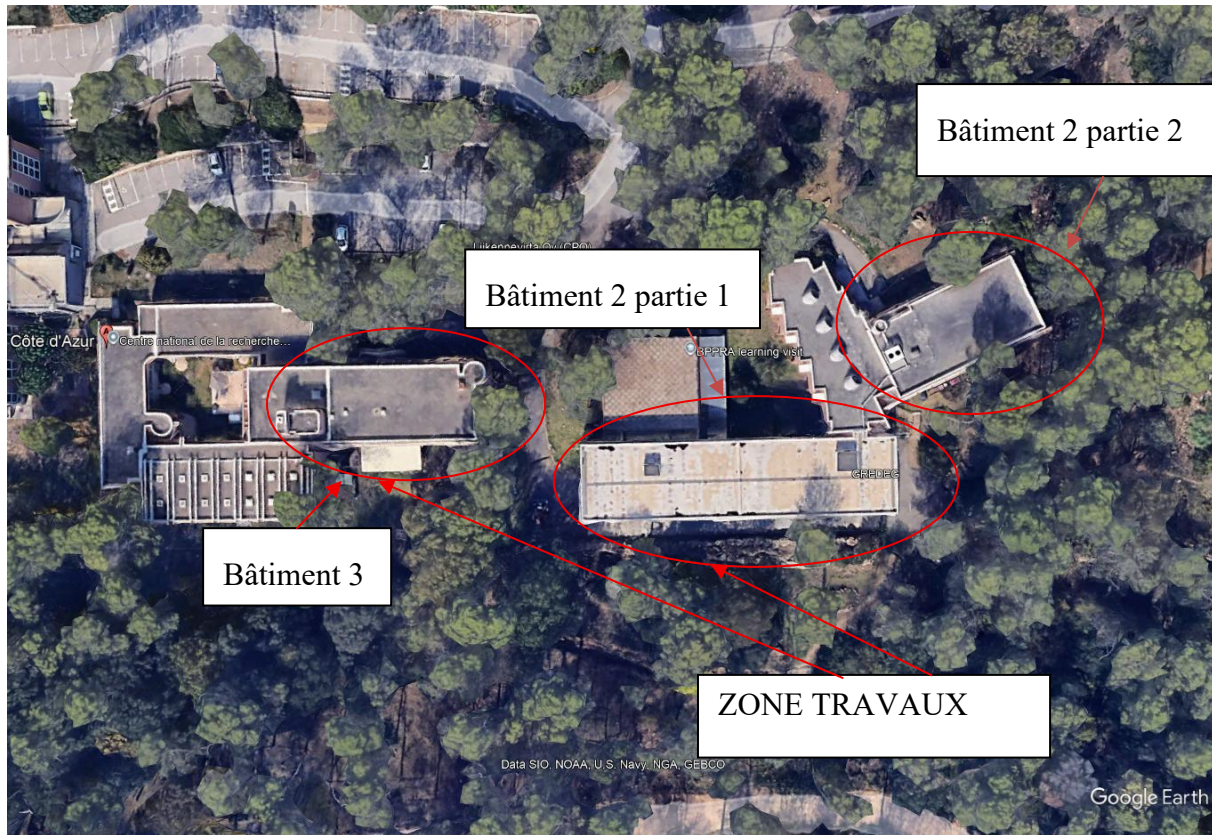
L'entreprise prévoira la mise en place de garde-corps provisoires pendant toute la durée des travaux, jusqu'à la mise en place des installations photovoltaïques.

Ces dispositions seront conformes aux prescriptions du P.G.C.S.P.S.

## 2. 4 - PLANS DES TERRASSES











Edicule bâtiment 2 partie 2

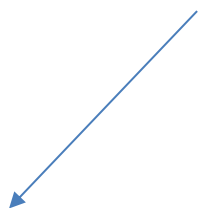
PAC sur terrasse bâtiment 2 partie 2



Protection collective bâtiment 2 partie 2



Pénétration réseaux dans édicule bâtiment 2 partie 2



Vue sur édicule bâtiment 2 partie 2, étanchéité à traiter

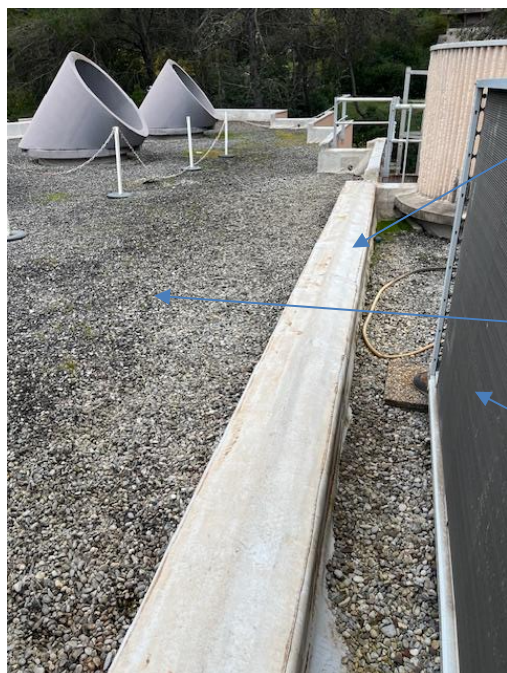




Recouvrement relevé d'étanchéité  
avec casquette de rive colaminée,  
bâtiment 2 partie 2

Désordres maçonnerie





Point singulier à traiter.

Toiture bâtiment 2 non concernée par les travaux

Arrière de la PAC sur toiture bâtiment 2 partie 2



PAC eau glacée à déposer par le maître de l'ouvrage

Limite étanchéité neuve avec traitement point singulier du relevé, bâtiment 2 partie 2





Etanchéité édicule à traiter

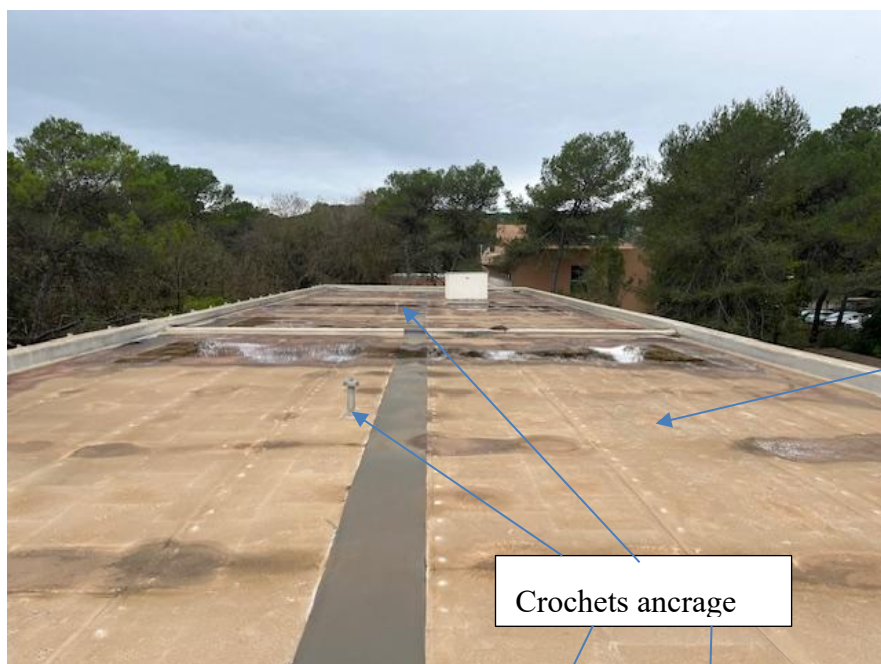


Relevés sous édicules



Etanchéités sur édicules à traiter







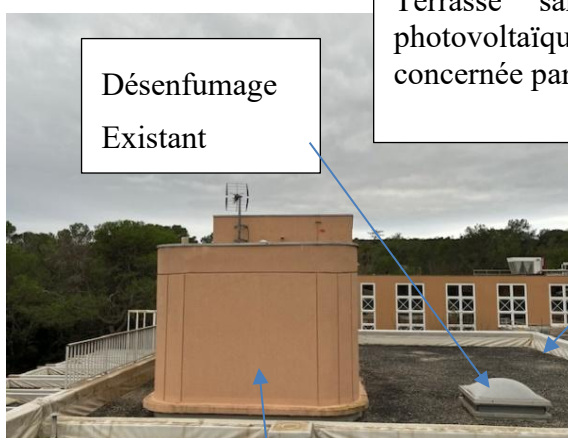


Dilatation bâtiment 2 partie 1 à traiter

Descentes eaux pluviales à conserver



Toiture bâtiment 3 dernier niveau



Désenfumage  
Existant

Terrasse sans panneaux  
photovoltaïque donc non  
concernée par les travaux

Edicule technique accès toiture bâtiment 3



Toiture niveau bas  
bâtiment 3



Support SHERPAL  
pour PAC ou CTA



Costière de DANI ALU pour  
terrasse basse du bâtiment 3



Couvertine DANI ALU

## CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DES OUVRAGES

### 3. 1 - PREPARATION ET INSTALLATION DE CHANTIER

L'installation de chantier est prise en charge par le présent lot. Elle comprend :

- ✓ La mise en place d'une base de vie ainsi que son entretien et nettoyage,
- ✓ La mise en place de sanitaires,
- ✓ La fourniture et mise en place de barrières autour des zones de stockage et de déchargement.

Néanmoins, les préparations et les installations de chantier spécifiques sont à la charge de chaque lot :

- ✓ Démarches administratives nécessaires aux travaux,
- ✓ Mise en sécurité des zones de travail (balisage, barriérage, stockage de matériel...),

Il sera prévu la fourniture, double transport et installation de clôtures métalliques au droit des zones de travail pour neutralisation de leur emprise au sol.

Barrière de type Héras ou équivalent liaisonnées entre elles.

Ces ouvrages empêcheront notamment tout accident lors de chutes de matériel.

- ✓ Mise en place de bennes de déchets et réalisation du tri sélectif,

- ✓ Nettoyage et évacuation **quotidien** des déchets durant les travaux.

Il sera prévu par le présent lot, la réalisation d'études et de plans d'exécution avant le démarrage des travaux.

Un dossier technique complet devra être transmis et comportera notamment :

- ✓ Les notes de calcul (existant et projet) et ensemble des plans de fabrication,
- ✓ la conformité aux prescriptions du DTU 43.1 et 43.5,
- ✓ les caractéristiques et avis techniques des éléments rapportés aux toitures,

Il sera aussi prévu l'établissement d'un constat d'huissier de justice pour juger des abords extérieurs aux bâtiments avant et après les travaux. Cela permettra de vérifier l'état général du chantier et de pouvoir imputer les éventuels désordres ou dégradations à l'entreprise en charge de la réfection des étanchéités des toitures.

Localisation : Ensemble des toitures concernées par les travaux.

### 3. 2 - GARDE-CORPS PROVISOIRES

Avant toute intervention en toiture par les différents lots, il sera prévu par le présent lot, la fourniture, double transport et installation de garde-corps provisoires dans toutes les zones d'activité en hauteur sur les différentes toitures. Ces garde-corps seront laissés pendant toute la période de chantier.

Tous les garde-corps feront l'objet d'une note de calcul et d'un plan de montage à conserver sur le chantier si le contrôleur technique ou le CSPS exigent ces éléments. Le cas échéant, les documents justifieront les principes de construction des GC et seront à la charge de l'entreprise.

Localisation : Ensemble des toitures concernées par les travaux.

### 3. 3 - PREPARATION DES SUPPORTS

#### 3. 3.1 - Dépotes définitives

Il sera prévu la dépose définitive et l'évacuation en décharge appropriée des éléments suivants :

- ✓ Dépose et mise en décharge des gravillons, des différentes couches d'étanchéité, isolation, relevés, potelets de ligne de vie éléments colaminés, anciennes maçonnerie jugées obsolètes, anciens garde-corps non conservés et tout éléments non utiles aux fonctionnements du bâtiment, dépose de grilles à ventelles du bâtiment 2 partie 1 pour réutilisation, dépose de tout support non adhérent sous étanchéités et pare-vapeur....., .

#### 3. 3.2 - Contrôles, vérifications

Il sera prévu la préparation des éléments suivants :

- ✓ Vérification des formes de pente, vérification du nombre des sorties d'eau pluviales, vérification de la hauteur des relevés de type costières maçonnées, modification relevés,



modification hauteurs linteaux pour édicules du bâtiment 2 partie 1, petits travaux de maçonnerie.

- ✓ Vérification des bons fonctionnements des évacuations des eaux pluviales dans le bâtiment.

### 3. 3.3 - Préparations supports

Il sera prévu la prestation suivante :

- ✓ Préparation et réparations des relevés, dressage au mortier de ciment si nécessaire,  
Le présent lot, aura à sa charge, le cas échéant, la réparation des relevés et des têtes de relevés. Réparation des épaufrures éventuelles, passivation des aciers, enrobage des aciers avec des résines spécifiques et mise en place de mortier de réparation.  
Reprise des relevés au niveau des ouvertures des édicules du Bâtiment 2 partie 1, reprise des linteaux des grilles à ventelles suite à la réhausse du relevé. Y compris reprises enduits et peinture et repose des grilles à ventelles des édicules.  
L'entreprise aura aussi à sa charge la reprise ponctuelle d'enduits abimés en tête de relevés suite aux déposes des différents éléments existants. Les parties déjà abimées seront aussi reprises par la même occasion. Reprise à base d'enduit grésé.
- ✓ Réfection/reprise des formes de pente si nécessaire bouchage des flashes.
- ✓ Création de nouvelles sorties d'eau pluviales si nécessaire y compris carottage sur relevés béton.

#### **Prix**

Ensemble pour la reprise des relevés et linteaux des deux édicules du bâtiment 2 partie 1

Ensemble pour la préparation des relevés

Ensemble pour la reprise des têtes de relevés

Ensemble pour la création de nouveaux EP/TP

Ensemble pour la réfection des formes de pente

## 3. 4 - ETANCHEITE TERRASSES INACCESSIBLES.

#### **Description**

Exécution d'un complexe d'étanchéité bicouche bitume SBS pour terrasse techniques/inaccessible sous Avis-Technique en cours de validité, comprenant :

1) Partie courante :

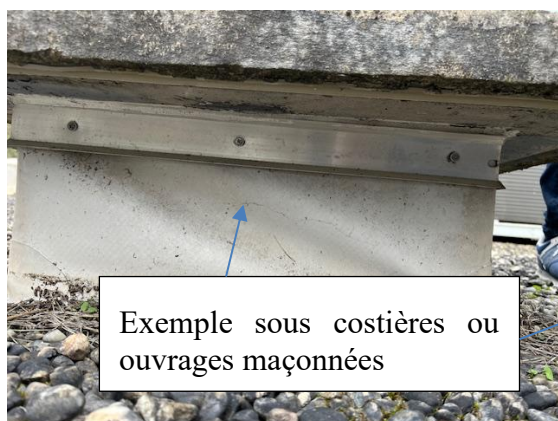
- Une couche d'Enduit d'Imprégnation à Froid,
- Un écran pare-vapeur composé d'une chape souple de bitume armé à armature en voile de verre, soudé au support,
- Un isolant en panneaux rigide de mousse de polyuréthane sans CFC à parements composite multicouches, pose à joints serrés, et collage sur Pare vapeur à la colle glue suivant Document Technique d'Application,
- Une première couche d'étanchéité auto-adhésifs,
- Une deuxième couche ( finition ) d'étanchéité soudée en plein,
- Fixation par thermocollage des plots SOPRASOLAR fournis et implantés par le lot Photovoltaïque.  
Environ 540 Unités.

## 2) Support de relevés :

- Tous les relevés seront réalisés sur des ouvrages BA (murs, acrotères, relevés, édicules, souches, etc.) conformes au DTU 20.12.

## 3) Relevés (non isolés) : Etanchéité des relevés y compris tête d'acrotère.

- Une couche d'Enduit d'Imprégnation à Froid,
- Une remontée soudée du pare-vapeur, y compris renfort de gorge,
- Une équerre de renfort en bitume élastomère SBS avec armature non-tissé polyester soudée,
- Une première couche d'étanchéité collée avec un enduit d'Application à Chaud, joints soudés,
- Une deuxième couche d'étanchéité soudée, avec auto-protection,
- Les relevés sous les costières maçonnées seront protégés en tête par un solin en aluminium extrudé, pré-percé et laqué, à gorge carrée et à double joints, formant goutte pendante et fixé au gros œuvre avec des chevilles inox, y compris pièces d'angles, fourreaux de jonction et embouts, joint arrière + joint mastic silicone 1ère catégorie, et capot de protection en aluminium sur le joint mastic. Solin type SOLINET® 15/50 de la Société DANI ALU ou techniquement équivalent,



Exemple sous costières ou ouvrages maçonnées



## 4) Joints de dilatation :

- L'Etancheur réalisera un habillage complet de ces relevés sur les 2 côtés et sur le dessus. Au droit du joint de dilatation la membrane d'étanchéité (feuille à base de bitume élastomère SBS) sera autoprotégée et placée en forme de lyre avec remplissage de la lyre par un cordon de mastic bitumineux sans solvant.
- Costières : mise en place de couvertines au-dessus des relevés bas au niveau des dilatations.

## 5) Cheminement technique compris dans le prix unitaire de l'étanchéité.

- Plaques adhésives ou thermocollées antidérapantes sur les zones cheminements techniques.

### Performances techniques isolation :

$R \geq 7,27 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$ .

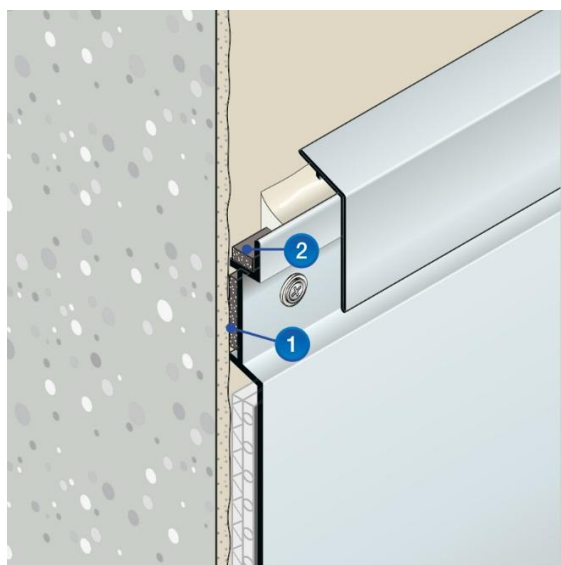
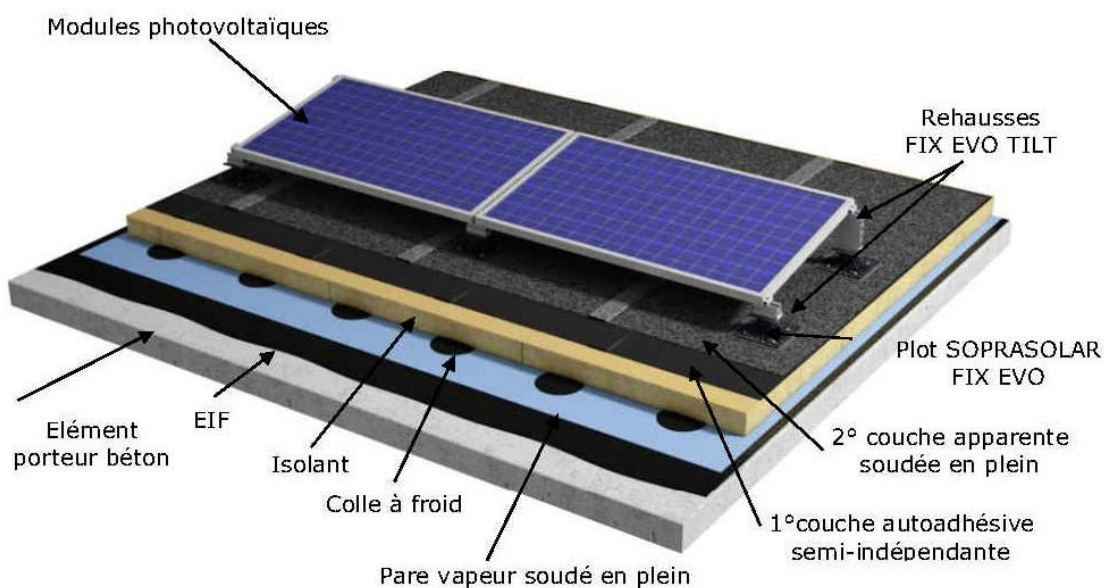
Résistance à la compression  $\geq 200 \text{ kPa}$ .

$\lambda_d = 0,022 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{K})$

Epaisseur : 160mm en un seul lit.

Type EFIGREEN ALU + de la Société SOPREMA ou techniquement équivalent.





Type de relevé pour les édifices techniques

#### 6) Point Singulier :

Sur les trois zones concernées, il sera prévu par le présent lot, un ouvrage de reprise de l'ancienne étanchéité en liaison avec la nouvelle.

Les travaux de reprises, essentiellement au contact d'un relevé béton, consistent à découper la membrane PVC existante au niveau du relevé (côté à établir en fonction des études), de fixer cette membrane PVC et après travaux de la nouvelle étanchéité, positionner une couvertine en tête.

Localisation : Ensemble des toitures du projets

### **Prix**

Au m2 pour l'étanchéité de la partie courante.

Au ml pour les relevés.

Au ml pour les dilatations.

A l'unité pour les points singuliers.

A l'unité pour les EP/TP

## **3. 5 - COUVERTINES.**

### **Description**

Réalisation, fourniture et mise en œuvre de couvertines pour acrotères et relevés : couvertines larges en tôle aluminium laqué, épaisseur minimale de 15/10<sup>ème</sup>, fixées en libre dilatation sur les supports et sans fixation apparente.

Fixation par l'intermédiaire de supports ponctuels en profilés aluminium extrudé et de consoles chevillées sur les éléments structurels. Le système intégrera dans sa conception une pente de 2% vers l'intérieur de la toiture pour assurer l'évacuation des eaux de pluie.

Y compris calages, plis et ressauts en partie haute si nécessaire, calages et pentes selon indications de l'Architecte, pli et façon de larmier en partie basse, éclisses d'étanchéité au raccordement entre pièces.

Traitement des angles, raccords en T, etc., par des pièces spéciales réalisées et étanchées en atelier, compris raccords à coupe d'onglet dans les angles.

L'entraxe des supports et l'épaisseur de la couverture seront justifiés par une note de calcul suivant les EUROCODES.

Protection contre la corrosion des éléments complémentaires d'ossatures qui ne serait pas en aluminium : galvanisation à chaud, épaisseur 80 microns minimum.

Finition : thermolaquage, teinte RAL au choix de l'Architecte.

Les couvertines seront parfaitement alignées et réglées en niveau.

Les couvertines coifferont entièrement l'acrotère, le relevé ou l'appui à protéger.

Couverture : type COUVERNET® de la Société DANI ALU, ou techniquement équivalent.

Y compris pièces d'angles du fabricant, découpes, fixations, tous détails et toutes sujétions d'exécution et de mise en œuvre pour une parfaite finition de l'ouvrage.

Modèles Couvertines, mentionnés précédemment.

Localisation : Ensemble des toitures du projets



Modèle Couvertines

**Prix**

Au ml pour les couvertines sur têtes de relevés.

Au ml pour les couvertines sur dilatations.

Au ml pour les couvertines sur points singuliers.



Points singuliers



### 3. 6 - LIGNES DE VIE.

Il sera prévu la fourniture et la pose de potelets d'ancrage spécifique et d'une ligne de vie horizontale qui répondra aux exigences de la norme EN 795, Classe C.

Le nombre de potelets sera déterminé en fonction du point de départ depuis la crinoline sur le bâtiment 2 vers les deux zones de celui-ci et de la sortie de l'édicule du bâtiment 3 vers la zone concernée.

Les potelets seront dans certains cas positionnés en façade sur les parties dont l'étanchéité ne sera pas changée.

Les câbles seront en acier inoxydable de section répondant à la norme EN 795, Classe C.

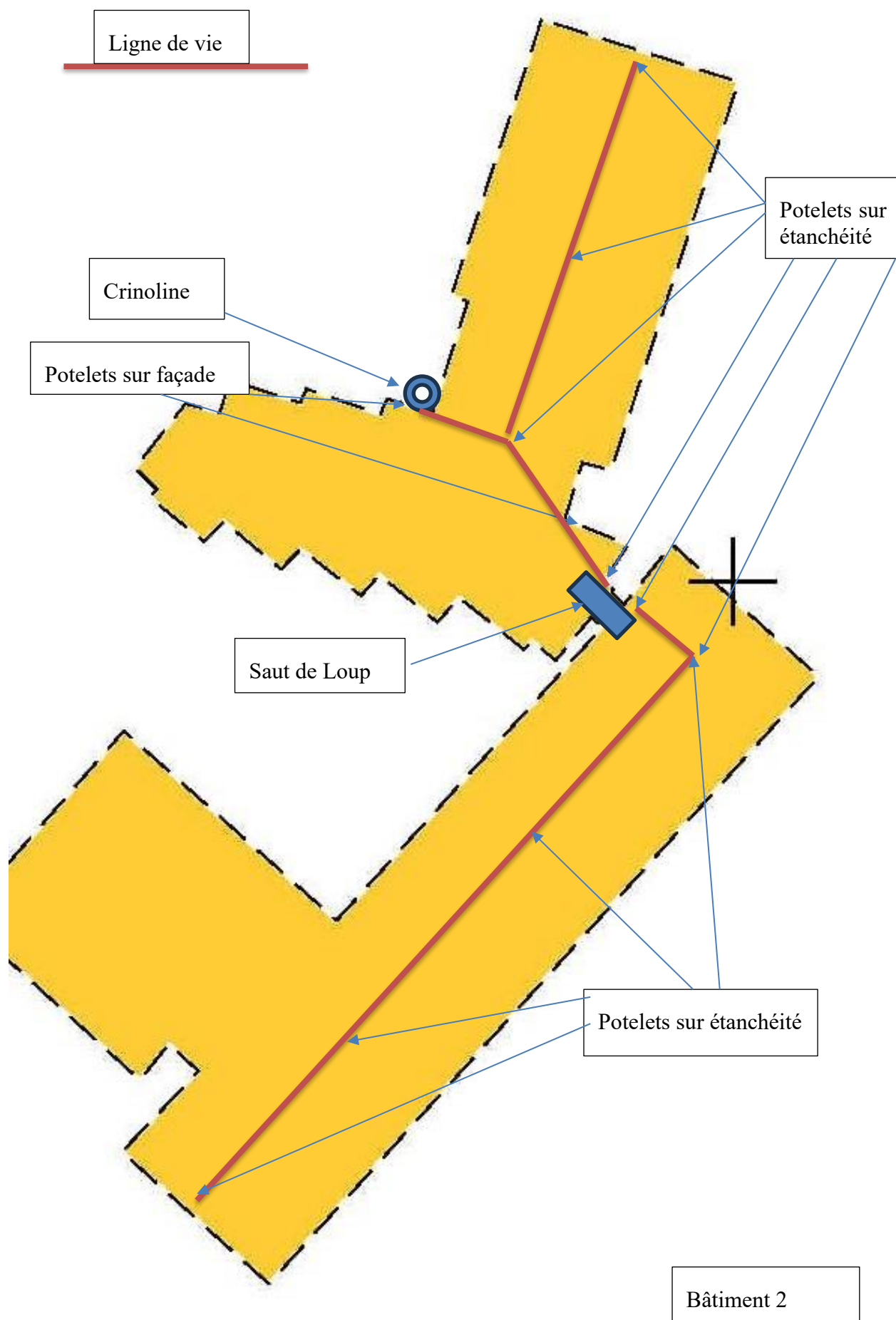


Modèle Potelets et lignes de vie

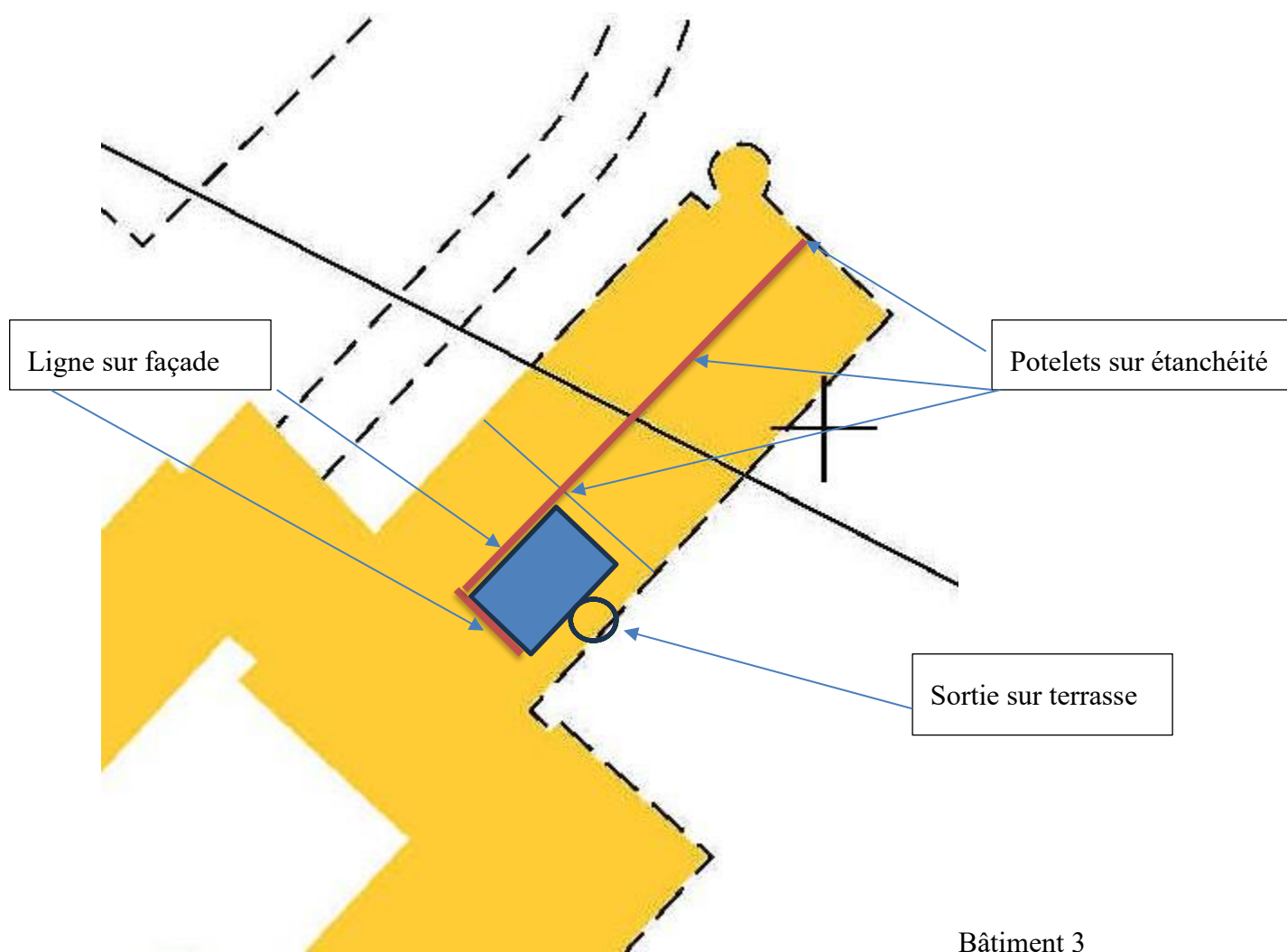
Localisation : Ensemble des toitures du projets

#### **Prix**

Au ml.







### 3. 7 - SUPPORT POUR POMPE A CHALEUR. STRUCTURE SHERPAL.

#### Description

Il sera prévu la fourniture et la pose de plots métalliques livrés avec un manchon platine-bas et un manchon platine-haut, permettant la reprise de l'étanchéité courante au-dessus de l'isolant, conformément au DTU 43.1, ainsi qu'avec une collerette élastomère, formant un solin qui permet de terminer l'étanchéité en tête, conformément au DTU 20.12 fixés mécaniquement dans la dalle béton, permettant la rehausse des équipements CVC pour passage de l'isolant et de l'étanchéité sous les équipements y compris structure porteuse pour équipements techniques.

La fourniture et la pose des structures supports VRV.

Les structures supports posséderont les caractéristiques suivantes :

- Potelets métalliques fixés dans les manchons en attente dépassant du complexe d'étanchéité fini
- Poutres métalliques de longueur adaptée à l'équipement à supporter,
- Traverses métalliques de longueur adaptée à l'équipement à supporter. Un système de glissières permettra d'ajuster leur positionnement aux dimensions de l'équipement.

Dimensionnement des structures (nombre de potelets, de poutres, de traverses) à faire valider par le fabricant en fonction du poids et des dimensions de chaque équipement à supporter.

Caillebotis en acier galvanisé, maille 30 x 30 mm fixé en partie supérieure pour accueillir les équipements techniques.

Cheminement des personnes habilitées à l'entretien de la PAC : L'entreprise prévoira donc une plateforme technique recevant la PAC qui sera augmentée de 80 cm environ en périphérie de la PAC afin de permettre aux techniciens d'opérer en toute sécurité. L'entreprise prévoira un garde-corps technique sur la totalité du périmètre extérieure du supportage et un échelon d'accès.

Y compris toutes sujétions et détails de parfait achèvement.

Produit type : Supports SHERPAL F de chez DANI Alu ou strictement équivalent.

Localisation : Toiture Bât.2 partie 2

1 support Sherpal F : Poids PAC: Dimensions à vérifier : 2200x 2300 x 1700 mm (L x l x H), 1100 kg => **Modèle de support Sherpal, nombre de potelets à définir selon dimensions et poids ci-dessus, hauteur 800 mm au-dessus de l'étanchéité finie.**  
**Caillebotis et supports: 3900x3800 mm. Garde-corps : 14,60 ml. Echelon en pente franchissement 80 cm.**

### **Prix**

A l'unité suivant poids et dimensions de l'équipement associé.



Type de support.  
Modèle selon gabarit  
et poids de la PAC

## 3. 8 - OUVRAGES DIVERS.

### 3. 8.1 - Entrées d'eau

#### **Description**

Fourniture et pose d'entrée d'eaux selon les spécifications du D.T.U. N° 43.1. Elles seront réalisées en acier ép. 2mm galvanisé à chaud et comporteront :

- Une platine,
- Un moignon obligatoirement tronconique terminé par un manchon cylindrique se connectant sur le réseau d'eau pluvial existant dans le bâtiment.

Dimension de la platine et diamètre du moignon suivant surfaces de terrasses et nombres d'entrées d'eau.

Y compris tous détails et toutes sujétions d'exécution et de mise en œuvre pour une parfaite finition de l'ouvrage. Y compris étanchéité de raccordement de la platine sur le réseau EP. Y compris crapaudines.

Localisation : Entrées d'eaux dans bâtiment des EP sur terrasses inaccessibles du projet.

#### **Prix**

A l'unité suivant dimensions.

### 3. 8.2 - Jets de volée

#### **Description**

Afin de respecter le débit suffisant des évacuations des eaux pluviales, même si le site fonctionne en état, il sera prévu, la réalisation de jets de volets/TP sur les relevés des terrasses.

Fourniture et mise en place de jets de volée et trop-pleins en zinc avec coupe en sifflet, traversée des ouvrages B.A et scellement. Les EP en zinc ne seront pas connectés sur un réseau extérieur, ils seront réalisés 5 cm au déçu de l'étanchéité, afin de servir de trop plein.

Percement des relevés à la charge du présent lot.

Diamètre minimum : 100mm.

Y compris tous détails et toutes sujétions d'exécution et de mise en œuvre pour une parfaite finition de l'ouvrage.

Localisation : Ensemble du projet.

#### **Prix**

A l'unité.

### 3. 8.3 - Sorties toiture

#### **Description**

- Fourniture et pose de raccords selon les spécifications du D.T.U. Ces raccords seront réalisés en acier épaisseur minimale 2 mm avec galvanisation à chaud. Ils comporteront :
- Une platine,
- Un tuyau cylindrique traversant le support et l'étanchéité de diamètre suivant diamètre des canalisations et dépassant de 15 cm au moins au-dessus de l'étanchéité et au-dessous du plafond,



- Etanchéité sur le tuyau par collier et joint silicone 1ère catégorie,
- Tube acier galvanisé et Chapeau pare-pluie sur les ventilations de chutes EU-EV.

Le titulaire du présent lot doit aussi prévoir les dés béton lorsque le diamètre des sorties en toiture n'est pas adapté pour pouvoir les étancher selon le principe décrit ci-dessus.

Y compris tous détails et toutes sujétions d'exécution et de mise en œuvre pour une parfaite finition de l'ouvrage.

Localisation : Ensemble des toitures du projet

**Prix** :

Inclus dans le prix de l'étanchéité

### **3. 8.4 - Crapaudine pour entrées d'eau**

**Description**

Fourniture et pose de crapaudines démontables ou de couvercles métalliques en acier inoxydable dimensionnés suivant les entrées d'eaux. Les crapaudines devront s'opposer au passage des feuilles mortes et débris divers dans les descentes d'eaux pluviales.

Y compris tous détails et toutes sujétions d'exécution et de mise en œuvre pour une parfaite finition de l'ouvrage.

Localisation : Sur l'ensemble des EP et TP du projet

**Prix**

Inclus dans le prix de l'étanchéité

### **3. 8.5 - Saut de Loup**

**Description**

Fourniture et pose d'une structure en acier galvanisée, passerelle de franchissement de type « saut de loup » assurant l'accès entre les deux zones du bâtiment 2. La structure sera posée sur des plots lestés côté terrasse laissée en place et sur une structure solidaire du plancher côté terrasse concernée par les travaux. Y compris éléments de fixation et lestage.

En tant qu'équipement de protection collective, son installation devra remplir toutes les exigences du code du travail, qui priorise la mise en application de mesures de protection collective face aux mesures de protection individuelle.

Y compris tous détails et toutes sujétions d'exécution et de mise en œuvre pour une parfaite fixation de l'ouvrage.

Localisation : Passage entre les deux zones du bâtiment 2

**Prix**

A l'unité.



Modèle saut de Loup