

## MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P)

#### Maître de l'ouvrage

ETAT – MINISTERE DES ARMEES ET DES ANCIENS COMBATTANTS  
Service d'Infrastructure de la Défense Nord-Est



#### Conducteur d'opération

SERVICE INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE

Projet n° 25-USID05-002 - ID COSI 459316

DAF\_2025\_000422

**PIREY (25) STAND DE TIR – B6 – Réfection d'étanchéité de toiture et reprise  
des désordres**

**Lot 1 : Réfection de l'étanchéité de la Toiture-terrasse de 100m à 200m**



## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

### **DISPOSITIONS GENERALES LOT 1** **4**

#### **ARTICLE 1 - PRESENTATION DE L'OPERATION** **4**

- 1-1. OBJET DU MARCHE LOT N°1. 4
- 1-2. DESCRIPTIF DE L'EXISTANT 4
- 1-3. DECOUPAGE EN TRANCHES 5
- 1-4. PLANS JOINTS AU MARCHE 5
- 1-5. DECOUPAGE EN SECTIONS TECHNIQUES 5

#### **ARTICLE 2 - CONDITIONS RELATIVES AU TITULAIRE** **6**

#### **ARTICLE 3 - PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION** **6**

- 3-1. CONTRAINTES D'EXECUTION 6
- 3-2. RECONNAISSANCE DES LIEUX 6
- 3-3. REGLES DE CIRCULATION ET D'ACCES 7
- Accès 7
- 3-4. INSTALLATION DE CHANTIER, HYGIENE SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE 7
- 3-5. PIECES A FOURNIR PAR LE TITULAIRE DU MARCHE 7
- Documents et études d'exécution 7
- 3-6. DOCUMENTS A FOURNIR EN PHASE D'EXECUTION 8
- 3-7. LE TRAITEMENT DES DECHETS 8

#### **ARTICLE 4 - CHAMP D'APPLICATION** **8**

- 4-1. PERIODE DE PREPARATION 8
- 4-2. MODALITES PERIODE DE PREPARATION 9

### **ETANCHÉITÉ TOITURE TERRASSE** **10**

#### **ARTICLE 5 - OBJET DES TRAVAUX** **10**

- 5-1. OBJECTIF DE L'OPERATION 10
- 5-2. TRAVAUX A REALISER 10
- 5-3. MISE EN ŒUVRE 10
- 5-4. DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE APPLICABLES 10
- 5-5. SPECIFICATIONS CONCERNANT LES MATERIAUX ET FOURNITURES UTILISEES 11

#### **ARTICLE 6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX** **11**

- 6-1. DEPOSE ET EVACUATION DE L'ANCIENNE PROTECTION ET ETANCHEITE DE LA TOITURE 11
- Procédure de retrait 11
- Stockage 12
- 6-2. TRAVAUX DE PREPARATION ET REPARATION DU SUPPORT EXISTANT 12
- 6-3. FOURNITURE ET POSE DE LA NOUVELLE ETANCHEITE 12
- 6-3.1. Fourniture et pose isolant thermique 12
- 6-3.2. Fourniture et pose de revêtement Synthétique d'étanchéité 13
- 6-3.2.1. Mise en œuvre de membrane synthétique sur partie courante 13
- 6-3.2.2. Mise en œuvre des rives de toiture 17
- 6-3.2.3. Mise en œuvre de membrane synthétique sur linteaux 17
- 6-4. HABILLAGE PIED DE TOURELLE 19
- 6-5. TRAVAUX SUR LES VOUTES D'ECLAIREMENT 19
- 6-6. CHENEUX ET DESCENTES DU RESEAU EAUX PLUVIALES 20
- 6-7. TRAVAUX SUR LES PUIITS DE LUMIERES VERTICAUX 20

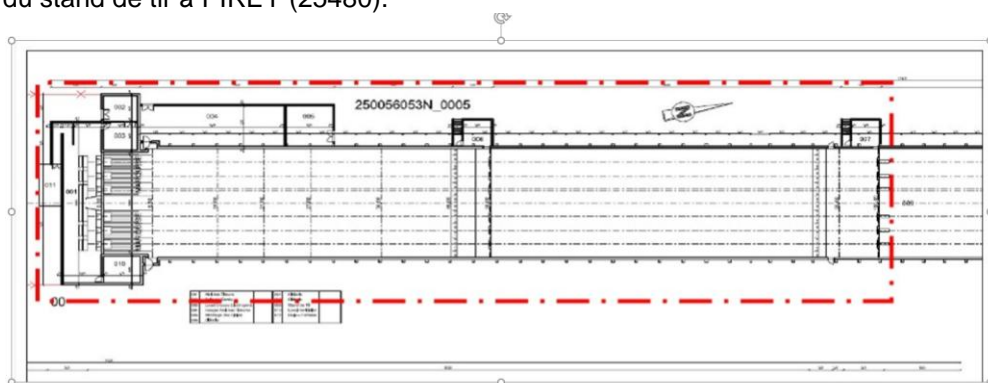
6-8. LES PREREQUIS AU TRAVAUX DE REPRISE SUR LA POUTRE ECHELLE A 105M.	21
6-9. LA F/P D'UN COMPLEXE D'ETANCHEITE DES ACCES AU PAS DE TIR ET DES LOCAUX TECHNIQUES ENTERRES.	21
6-10. LA REPRISE DES TOURELLES DE VENTILATION EN TT.	22
6-11. LA FOURNITURE ET POSE D'UN BAC ACIER AVEC PROTECTION THERMIQUE ET D'UN SUPPORT D'ETANCHEITE.	22
6-12. LES ESSAIS ET CONTROLES.	23
6-13. LE NETTOYAGE COMPLET DU CHANTIER ET DE SES ABORDS.	23
6-14. RECEPTION.	24

## DISPOSITIONS GENERALES LOT 1

### ARTICLE 1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

#### 1-1. Objet du marché Lot n°1.

Le présent marché consiste à la reprise de 100 à 200m de l'étanchéité de la toiture terrasse du stand de tir comprenant la dépose de l'ancien revêtement étanche, la reprise du support et la mise en place d'un nouveau complexe englobant la reprise de l'ensemble des points singuliers de cette toiture terrasse du stand de tir à PIREY (25480).



L'Opération de travaux se déroulera à l'intérieur même du terrain militaire dont l'accès principal au site est commun à tous.



#### Edifices concernés :

- Stand de tir B6 de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 voir plans

#### 1-2. Descriptif de l'existant

L'accès en toiture est de type inaccessible (pas d'échelle à crinoline). La surface principale courante visible est étanchée par un système de membrane en PVC fixées mécaniquement à l'élément porteur en BA ainsi que l'ensemble des ouvrages particuliers de cette toiture terrasse qui sont l'ensemble des points singuliers de celle-ci.

- Acrotères - linteaux - joins de délitation - pieds de tourelle de ventilation - remontées de voûtes - Liste non exhaustive .....
- Les ouvrages d'accès au tunnel de tir ont une dalle en béton armé sans aucune protection.
- Les ouvrages techniques enterrés, la dalle en BA est habillée d'une membrane bitumineuse.
- La zone vie, l'espace instruction et l'atelier sont quant à eux en tôles rainurées.

L'on peut constater également et entrapercevoir à travers la membrane déchirée la présence d'un complexe bitumineux comme cela fut le cas lors de la phase de travaux de (00m à 100m) réalisée en 2020. Ce dispositif bitumineux n'est pas prévu d'être déposé.



### 1-3. Découpage en tranches

Néant.

### 1-4. Plans joints au marché

- Plans / Photos état actuel et état futur.

### 1-5. Découpage en sections techniques

Néant

#### Edifices concernés :

- Stand de tir B6 de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 voir plans



## **ARTICLE 2 - CONDITIONS RELATIVES AU TITULAIRE**

**L'attention du soumissionnaire est attirée sur le fait que la réalisation des travaux propres à la réfection de la toiture fait l'objet d'un marché à obligation de résultat (M.O.R.).**

Le titulaire du présent lot reste entièrement responsable du résultat qui sera apprécié par le respect des postes techniques décrits dans le présent document, lors de contrôles techniques de l'ouvrage, notamment par la mise en œuvre des essais de mise en charge (M.E.C).

L'objet du présent document est de définir les prestations, spécifications des matériaux, produits et éléments ainsi que les modalités d'exécution.

Il lui appartient d'apprécier l'importance et la nature des travaux en ayant pleinement connaissance des contraintes qu'impose le site du stand de tir de PIREY et des performances techniques à obtenir non précisées par les normes et les règlements

Les dimensions données dans le présent document sont indicatives et devront, dans tous les cas, être contrôlées par le titulaire du lot.

Le titulaire du lot 1 doit effectuer tous les relevés nécessaires à la bonne exécution de ses prestations. En cas de différence avec le relevé effectué lors de la visite des lieux celui-ci devra adapter l'ouvrage concerné sans contrepartie financière. Il ne pourra donc pas invoquer après notification du marché, la méconnaissance des caractéristiques des lieux ou des matériaux à utiliser.

En aucun cas, le titulaire du lot (sachant) ne peut arguer de l'imprécision des pièces fournies ou d'omissions pour refuser d'exécuter dans le cadre de son marché tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement de l'opération de travaux.

### Edifices concernés :

- Stand de tir B6 de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 voir plans

## **ARTICLE 3 - PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION**

### **3-1. Contraintes d'exécution**

L'Opération se déroulera à l'intérieur même du terrain militaire. Les travaux interviendront en zone libérée. L'activité du stand de tir sera adaptée en fonction et conformément au planning d'exécution.

Les contraintes liées au complexe de Tirs seront maîtrisées (mise en sommeil du stand de tir).

Le Titulaire du lot 1 reste responsable jusqu'à la réception des travaux, du maintien en bon état des voies d'accès, réseaux, et installations de toutes natures affectées par son opération conformément au PIC.

Le Titulaire du lot devra prendre toutes précautions afin d'éviter tous risques d'incidents et d'accidents notamment lors des phases de livraisons (chargement /déchargement) des fournitures à proximité de l'ouvrage concerné. Les zones dédiées au stockage devront être clôturées, balisées et interdites au public conformément au PIC visé par l'ensemble des acteurs sur cette OP.

En cas de risques constatés le Titulaire du lot (sachant) devra prendre toutes les mesures qui s'imposent afin de garantir le bon déroulement de l'opération par la mise en place d'effectif, de moyens et matériels supplémentaires nécessaires et adaptés faisant partie intégrante du marché de Travaux.

### **3-2. Reconnaissance des lieux**

En complément de l'ensemble des documents techniques et administratifs contenus dans le Dossier de Consultation et contractuels au marché de travaux, les soumissionnaires doivent préalablement à la remise de leurs offres prendre connaissance "in situ" du site, de son environnement, des conditions d'accès, des aires de stockage possibles, des moyens à leur disposition, des points bloquants, autres.

La visite des lieux est obligatoire. Elle permet à chaque soumissionnaire de s'approprier le projet de travaux dans son environnement.

### 3-3. Règles de circulation et d'accès

#### Accès

Les travaux se dérouleront dans un organisme militaire à accès contrôlés et réglementés.

### 3-4. Installation de chantier, hygiène sécurité et protection de la santé

Le Titulaire du lot 1 devra rédiger et communiquer son PPSPS et l'ensemble des documents qui le compose au Coordonnateur SPS missionné sur cette opération de travaux conformément au PGC. Les conditions d'hygiène et de sécurité sur le chantier devront toujours être adaptées aux effectifs du titulaire du lot 1;

#### Edifices concernés :

- Stand de tir B6 de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 voir plans

### 3-5. Pièces à fournir par le titulaire du marché

Le Titulaire du lot 1 doit l'ensemble des documents en français nécessaires à une parfaite réalisation des ouvrages dus à son marché.

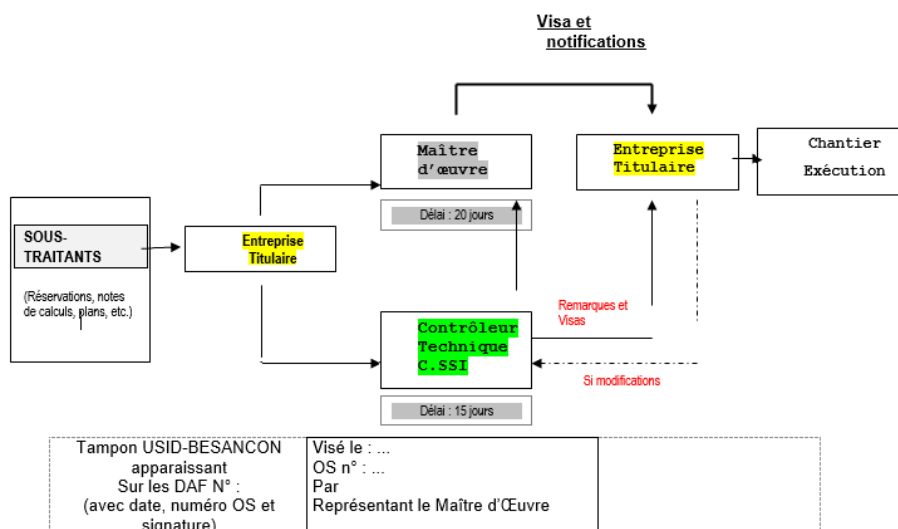
#### Documents et études d'exécution

Conformément aux prescriptions de l'article 8.2 du CCAP, le titulaire établira et remettra au maître d'œuvre, les plans d'exécution, les notes de calcul et études de détails suivants :

Pour chaque matériau produit et composant prévus d'être mis en œuvre lors de cette opération de travaux. Le titulaire devra communiquer une demande d'acceptation de fourniture (DAF N°...) au visa du maître d'œuvre, ils devront satisfaire aux normes et règlements.

- Les fiches techniques.
- Les avis techniques et documents techniques de mise en œuvre.

### SCHEMA DE CIRCULATION DES DOCUMENTS



Les matériaux produits et composants seront présentés sur le chantier dans leurs emballages

d'origines. Le maître d'œuvre veillera à procéder à la vérification de leur conformité en présence du Titulaire du lot 1.

Edifices concernés :

- Stand de Tir B6 de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 voir plans

**Il est rappelé que les soumissionnaires devront préciser dans leur offre, la marque, le type et la référence de tout matériel proposé compatible au besoin exprimé et à la structure de l'ouvrage existant.**

**3-6. Documents à fournir en phase d'exécution**

Le titulaire du lot 1 devra présenter sur demande du maître d'œuvre les documents suivants :

- Un planning détaillé indiquant les différentes phases du chantier avec les points d'arrêts ;
- Les indications concernant les références, les avis et les agréments relatifs au procédé de fabrication et mise en œuvre ;
- L'ensemble des certificats de garantie éventuels pour les matériels ayant l'obligation de garantie d'usine et proposer les contrats de maintenance pour tous ces matériels.

**3-7. Le traitement des déchets**

Chaque lot devra apporter un soin particulier aux déchets qu'il mettra dans les bennes sous peine de sanction.

Le traitement des déchets s'effectuera conformément à :

- La Loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 modifié le 09 janvier 2013 relative à l'élimination des déchets et la circulaire d'application du 15 février 2000 ;
- Loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 modifié le 20 septembre 2000 relative à l'élimination des déchets et de récupération des matériaux ;
- Décret n°2021-950 du 16 juillet 2021 relatif au tri des déchets de papier, de métal, de plastique, de verre, de textiles, de bois, de fraction minérale et de plâtre, modifiant la section 18 du chapitre III du titre IV du livre V de la partie réglementaire du code de l'environnement.

L'esprit de ces lois est de faire en sorte que n'arrive en centre d'enfouissement que le déchet ultime (c'est à dire non valorisable, ré employable ou recyclable en tenant compte des conditions économiques du moment). Ce poste est à la charge du chargé de travaux du lot 1 désigné.

Edifices concernés :

- Stand de tir B6 de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007- 009-010 voir plans

**ARTICLE 4 - CHAMP D'APPLICATION**

**4-1. Période de préparation**

Il définit le cadre de la période de préparation de chantier et les prestations auxquelles le titulaire du lot 1 devra se conformer avant de pouvoir commencer l'exécution proprement dite des travaux.

**Dans le but de garantir une conduite efficace dans la prise en compte de l'opération et l'exécution maîtrisée des travaux.**

Le titulaire du lot devra prendre à leur compte la période de préparation comme une période cruciale



lui permettant par la suite de se prémunir contre tout manquement dans la prise en charge de l'ensemble des travaux qui lui sont demandées par contrat avec l'administration. La visite des lieux est un rdv à ne pas manquer, elle permet de définir et d'appréhender le spectre global de l'opération de travaux.

#### **4-2. Modalités période de préparation**

Le délai de la période de préparation est fixé dans l'acte d'engagement.

##### **Mise en route du projet**

En fin de première semaine de la période de préparation, l'entreprise sera convoquée par OS pour une « Réunion de présentation des différents intervenants sur site ».

Cette réunion fera l'objet en préliminaire par le représentant du maître d'œuvre d'une présentation de l'opération, de ses points forts (techniques et organisationnels).

Le titulaire du lot 1 désignera le responsable de chantier et précisera ses pouvoirs. Elle présentera les points forts de leur mode d'intervention.

Il sera évoqué à cette occasion par le représentant de la maîtrise d'œuvre :

- Le rôle de chaque intervenant, la personne responsable et ses coordonnées,
- Les liens contractuels entre les intervenants (AMO et maîtrise d'ouvrage, etc...),
- Les limites de prestations de l'opération, le calendrier global des travaux,
- Le type de chantier, les modalités pour les personnels des entreprises, pour les véhicules, pour les livraisons, les horaires, le travail le vendredi après-midi,
- Les limites physiques du chantier et la gestion de l'environnement,
- Badges accès chantier contrôle primaire délais 8 semaines formulaire SOPHIA ESID METZ,
- La charte DAO, qui sera présentée par le MOE, permettant un archivage des plans
- Le planning d'exécution, à concevoir dans le détail par l'entreprise pendant la période de préparation,
- La désignation des sous-traitants, leur gestion, DC4 délais de trois semaines minimum,
- Les projets de décompte, le rythme des paiements, les modalités, fichier Excel,
- La définition du panneau de chantier réglementaire, à poser en semaine 4 au plus tard,
- La liste des plans, études, calculs, documents, échantillons à fournir pendant la période de préparation,
- Le modèle de demande de consignation de réseau (électricité, eau, ),
- La gestion des raccordements de chantier et des consommations de fluides et d'énergie,
- La gestion des accidents du travail,
- La gestion des intempéries,

Cette première réunion sera clôturée par une visite préalable sécurité santé sur site en présence du CSPA BUREAU VERITAS sur cette opération de travaux des différents intervenants et du CPRP de l'organisme 19 RG et.

Le titulaire du lot 1 devra concevoir son planning d'exécution, avec ses sous-traitants concernées par les travaux ceci sous le pilotage du maître d'œuvre. Une fois le planning général d'exécution visé par le maître d'œuvre. Un point sera fait chaque semaine lors de la réunion de chantier en présence du titulaire du lot 1, celui-ci signalera alors tout retard immédiatement au maître d'œuvre.

Pendant la période de préparation, il sera listé avec l'entreprise l'ensemble des plans, études, documents, échantillons à fournir nécessaires à l'exécution des travaux.

Cette liste devra tenir compte des délais d'approvisionnement des matériaux et matériels. La liste sera notifiée par ordre de service.

##### Edifices concernés :

- Stand de tir B6 de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 voir plans

---

## ÉTANCHÉITÉ TOITURE TERRASSE

---

### ARTICLE 5 - OBJET DES TRAVAUX

#### 5-1. Objectif de l'opération

Le présent marché consiste à réaliser sur le stand de tir militaire de PIREY 25480 des travaux de réfection d'étanchéité sur la partie 100m à 200m d'une toiture terrasse (type inaccessible).

#### 5-2. Travaux à réaliser

Les travaux comprennent :

- Installation de chantier,
- La dépose et évacuation de l'ancienne protection et étanchéité de la toiture terrasse,
- La dépose et évacuation de l'ancienne toiture en tôles rainurées,
- La dépose et l'évacuation du complexe barbelé,
- La dépose des tourelles de ventilation,
- Les travaux de préparation et réparation de tous les types de supports existants,
- La fourniture et pose d'un isolant thermique en toiture terrasse,
- La fourniture et pose de la nouvelle étanchéité en toiture terrasse,
- La fourniture et pose d'une nouvelle toiture en tôles rainurées et son complexe,
- La fourniture et pose d'un complexe d'étanchéité aux accès au tunnel de tir,
- La reprise des Tourelles de ventilation (sablage-traitement, petites fournitures) repose,
- L'habillage en pied de tourelle (reprise et renforcement des supports),
- Les travaux sur les voûtes d'éclairage,
- Travaux sur les puits de lumières verticaux,
- Naissances, chéneaux, boîtes à eau, descentes, dauphin,
- L'ensemble de tous les points singuliers sans exception,
- Nettoyage complet des abords et repli.

#### 5-3. Mise en œuvre

Conformément au règle de l'art.

#### 5-4. Documents techniques de référence applicables

L'ensemble des travaux énumérés au présent lot devra impérativement être conforme aux normes et règles en vigueur le jour de la soumission, en particulier :

- DTU 43.1 et 43.2 : Etanchéité des toitures terrasses,
- DTU 43.3 : Couverture avec revêtements d'étanchéité,

- DTU 43.5 : Réfection de l'étanchéité des toitures,
- Avis techniques du CSTB,
- Documentations techniques + Prescriptions des fabricants,
- Conformité au risque feu,
- Règles de l'art.

Les normes et les DTU devront être appliqués sous peine de devoir procéder à des déposes ordonnées par le maître d'œuvre, jusqu'au complet respect des règles et des normes en vigueur. Il est à rappeler qu'en tant qu'homme de l'art, l'entrepreneur est responsable des matériaux, matériels et techniques mises en œuvre ; même après réception de l'ouvrage par le maître d'œuvre, l'entrepreneur reste responsable et peut être mis en demeure de reprendre les malfaçons.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'envoi du dossier de consultation des entreprises, il appartient au titulaire du lot d'exercer son devoir de conseils et d'en informer immédiatement le maître d'œuvre.

Les solutions techniques seront alors proposées par le titulaire du lot 1 au maître d'œuvre.

Liste non exhaustive.

#### **5-5. Spécifications concernant les matériaux et fournitures utilisés**

D'une manière générale les matériaux mise en œuvre seront choisis parmi ceux répondant aux critères donnés dans les documents techniques référencés supra ou s'y rapportant.

Dans le cas de prestations ne pouvant se référencer aux documents techniques, les normes des matériaux et fournitures à utiliser sont référencées dans le présent CCTP.

Le choix des coloris reste au visa du maître d'œuvre.

Edifices concernés :

- Stand de tir B6 de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 voir plans

### **ARTICLE 6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX**

#### **6-1. Dépose et évacuation de l'ancienne protection et étanchéité de la toiture**

Les éléments suivant seront déposés et évacués :

- La totalité de la protection en gravillons roulés d'une épaisseur d'environ +/-10cm sur la partie de toiture à reprendre surface d'environ 1600m<sup>2</sup> le procédé le mieux adapté étant par aspiration,
- La membrane PVC (bande de solin + fixation mécanique + costière + points singuliers ...), liste non exhaustive surface de membrane estimée à environ : 3300 m<sup>2</sup>;
- La totalité des zingueries d'évacuation EP (naissance + descente),
- La totalité du support d'étanchéité en tôles rainurées environ 160 m<sup>2</sup>;

#### Procédure de retrait

Le retrait des matériaux sera réalisé manuellement, sans utilisation d'outil mécanique, afin de ne pas dégrader les maçonneries.

L'évacuation des matériaux, se fera par des moyens adaptés aux travaux.

Le titulaire prendra toutes les précautions et mettra tous moyens nécessaires afin d'assurer le travail en toute sécurité des personnels travaillant au retrait de ces matériaux.

### Stockage

Si le titulaire du lot 1 doit, pour des raisons pratiques, stocker temporairement les matériaux pendant la procédure de retrait, il devra prioriser un stockage en benne ou en bag sur une surface dure et protégée (à charge du lot 1) au visa du maître d'œuvre, avant son chargement pour un transport vers un centre de traitement agréé suivant le type de matériau.

## **6-2. Travaux de préparation et réparation du support existant**

Suite à la dépose de la couverture, le titulaire vérifiera l'état et la bonne tenue du support. En fonction de l'état, il sera réalisé un traitement préalable du support (curage, reconstitution, rebouchage, rejointoiement reprise d'arases...) toutes sujétions inclus conformément au BET(étude structure).

Avant tout commencement de travaux, l'entrepreneur aura à effectuer un nettoyage parfait par tous moyens, des supports, pour obtenir des surfaces débarrassées de tout ce qui pourrait nuire à la bonne tenue des revêtements d'étanchéité. Point d'arrêt au calendrier au visa du MOE.

Indiquer que la mise en place éventuelle et si nécessaire de protection provisoire en cas de pluie abondante sera à la charge du titulaire du lot 1.

## **6-3. Fourniture et pose de la nouvelle étanchéité**

Aucun travail d'application d'étanchéité ne devra être exécuté sur un support non sec. Les reliefs d'étanchéité seront toujours de hauteur conforme aux règlements et normes, et dans tous les cas, de hauteur suffisante en fonction de la disposition des points d'évacuation d'eau, des hauteurs d'acrotères, etc.

Les rives d'étanchéité apparentes seront toujours parfaitement rectilignes sur les acrotères ou autres. Lors de la mise en œuvre des différentes couches d'étanchéité, toutes précautions devront être prises pour éviter toutes bavures ou coulures sur les parements des acrotères ou autres rives apparentes. En fin de travaux, les toitures seront soigneusement nettoyées.

### 6-3.1. Fourniture et pose isolant thermique

Le titulaire devra la fourniture et la pose d'un isolant thermique, sur toute la surface plane de la toiture à reprendre.

Les panneaux isolants sont mis en œuvre par fixation mécanique ou collés, suivant les dispositions de leur Document Technique d'Application pour le présent domaine d'emploi.

Les panneaux d'isolants thermiques sont posés en quinconce, sont admis les panneaux isolants mentionnés ci-dessous dans les conditions de leur Avis Technique particulier.

Chaque panneau, quel que soit son format, doit recevoir au préalable le nombre de fixation prévu par son document particulier de mise en œuvre.

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique des supports isolants.

Sont admis les panneaux isolants mentionnés ci-dessous dans les conditions de leur Avis Technique particulier, le liège dans les conditions des normes NF P 84-204, 84-205, 84-207 et 84-208 (DTU 43.1, 43.2, 43.4 et 43.5).

### **Nature des isolants thermiques**

Les isolants thermiques possibles sont :

- Le liège conforme à la norme NF B 57-054.
- La laine minérale nue ou parementée.
- La perlite fibrée (expansée).
- Le polystyrène expansé nu ou parementé voile de verre.
- Le polystyrène extrudé (dans le cas d'isolation inversée)
- Le polyuréthane parementé
- Le polyisocyanurate parementé
- Tout autre isolant thermique faisant l'objet d'un Avis

Technique visant favorablement l'emploi sous membrane PVC-P et après l'accord respectif des 2 fabricants.

Ils sont définis par leurs Avis Techniques particuliers favorables pour cet emploi.

Dans le cas de panneaux de perlite, un dispositif anti-poussière doit être prévu, soit sous forme d'un écran anti-poussière tel que défini au § 7.2, soit par des dispositions (définies dans l'Avis Technique

du revêtement d'étanchéité) lors de la mise en œuvre permettant d'éviter un contact direct entre les zone de membrane à souder et le panneau isolant, soit par nettoyage préalable avant de procéder à la soudure des recouvrements entre lés.

#### 6-3.2. Fourniture et pose de revêtement Synthétique d'étanchéité

**La mise en œuvre des membranes PVC-P est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées (QUALIBAT 3222 - 2112), disposant sur le chantier de soudeurs agréés par le titulaire de l'Avis Technique.**

**L'Avis Technique précise la consistance de la formation spécifique au procédé.**

##### 6-3.2.1. Mise en œuvre de membrane synthétique sur partie courante

Le titulaire du lot 1 devra la fourniture et la mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité synthétique de type Sarnafil TS77-20 de chez SIKA ou équivalent, fixé mécaniquement sur la partie courante de la toiture. Les feuilles seront déroulées et alignées sans ondulation et sans tension à recouvrements longitudinaux de 120 mm et transversaux de 80 mm minimal.

Le premier lé est disposé sur la toiture, il est solidarisé à l'élément porteur à l'aide des attelages, au droit du marquage situé à 35 mm du bord du lé.

Le lé suivant est ensuite déroulé, aligné (marquage à 120 mm de la lisière), soudé au premier puis fixé mécaniquement.

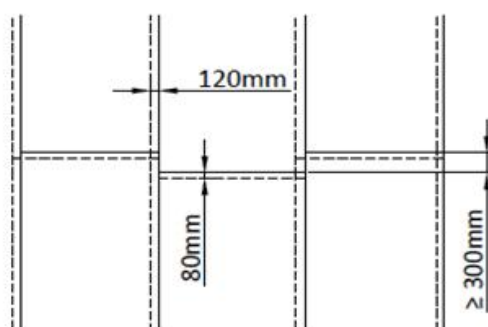
Les raccordements transversaux sont décalés entre eux. Les jonctions en croix sont interdites, seules les jonctions en T sont admises et chanfreinées avant soudage.

La thermosoudure, doit être réalisée avec du matériel de soudure à l'air chaud adapté, selon les recommandations des fabricants. L'emploi de matériel de soudure automatique sera privilégié pour la réalisation des parties courantes.

Les raccords entre lés et la pose des fixations mécaniques sont réalisés à l'avancement.

Il est rappelé que les éléments de fixations destinés à la tenue au vent des revêtements fixés mécaniquement doivent présenter une résistance caractéristique à l'arrachement (mesurée selon XP P 30-313) au moins égale à 900 N.





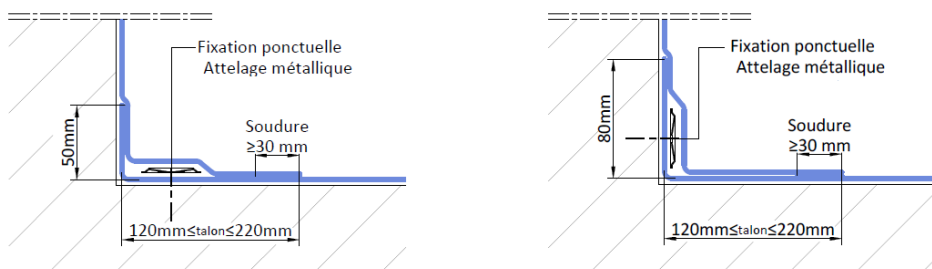
Trois modes de pose sont possibles, en fonction des fabricants de membrane synthétique, ils sont précisés dans les Avis Techniques :

- Fixations en lisières de rouleaux, à l'avancement, avec assemblage des rouleaux d'étanchéité ;
- Fixations sous bandes de pontage, une fois les rouleaux déroulés et assemblés qui recouvrent de part et d'autre les fixations mécaniques, avec soudure des bandes de pontage sur les rouleaux d'étanchéité ;
- Fixations sur bandes de collage, préalablement fixées puis encollées avant déroulement des rouleaux, à l'avancement.

Ces trois modes de pose peuvent être combinés sur une même toiture, dans la mesure où l'Avis Technique le prévoit, en fonction des impératifs de chantier ou de l'étude de calepinage.

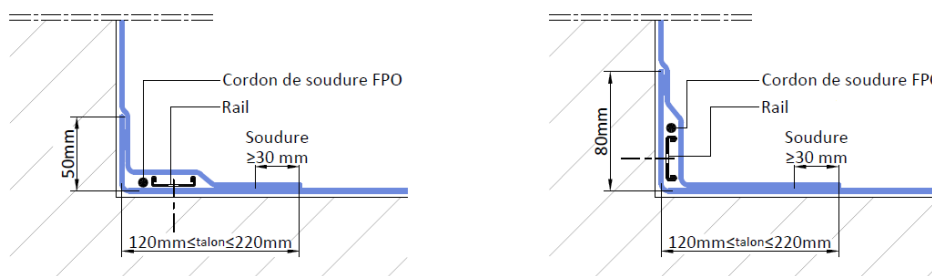
Les types de fixations mécaniques, leurs densités, leurs espacements sont indiqués sur la feuille de travail ou le plan de calepinage de la toiture, et sont fonction des différents systèmes proposés par les fabricants de membrane.

Par fixation ponctuelle (attelage métallique ou attelage à rupture de pont thermique)



Par profilé métallique et cordon de soudure FPO

FPO



### **Caractéristiques de la membrane synthétique type TS 77-20**

#### **INFORMATIONS TECHNIQUES**

<b>Résistance au Choc</b>	support dur	≥ 1250 mm	(EN 12691)
	support mou	≥ 1500 mm	
<b>Résistance à la Grêle</b>	support rigide	≥ 30 m/s	(EN 13583)
	support flexible	≥ 40 m/s	
<b>Résistance au Poinçonnement statique</b>	support mou	≥ 20 kg	(EN 12730)
	support rigide	≥ 20 kg	
<b>Résistance aux Racines</b>	Conforme		(EN 13948)

Résistance à la Traction	longitudinal (SP) <sup>1)</sup>	≥ 1000 N/50mm	(EN 12311-2)	
	transversal (ST) <sup>2)</sup>	≥ 900 N/50mm		
	<sup>1)</sup> SP : sens production <sup>2)</sup> ST : sens transversal au sens de la machine			
Allongement	longitudinal (SP) <sup>1)</sup>	≥ 13 %	(EN 12311-2)	
	transversal (ST) <sup>2)</sup>	≥ 13 %		
	<sup>1)</sup> SP : sens production <sup>2)</sup> ST : sens transversal au sens de la machine			
Résistance à la Déchirure	longitudinal (SP) <sup>1)</sup>	≥ 300 N	(EN 12310-2)	
	transversal (ST) <sup>2)</sup>	≥ 300 N		
	<sup>1)</sup> SP : sens production <sup>2)</sup> ST : sens transversal au sens de la machine			
Résistance au Pelage du joint	Mode de rupture : C, aucune rupture du joint		(EN 12316-2)	
Résistance au Cisaillement du Joint	≥ 500 N/50 mm		(EN 12317-2)	
Stabilité Dimensionnelle	longitudinal (SP) <sup>1)</sup>	≤  0,2  %	(EN 1107-2)	
	transversal (ST) <sup>2)</sup>	≤  0,1  %		
	<sup>1)</sup> SP : sens production <sup>2)</sup> ST : sens transversal au sens de la machine			
Réflectance solaire	Coloris	Valeur initiale	Vieillissement 3 ans	(ASTM C 1549)
	Blanc signalisation "Solar Reflectance" similaire RAL 9016 SR	0,86	0,76	
	Blanc signalisation similaire RAL 9016	0,79	0,68	
	Beige similaire RAL 1013	0,64	0,56	
Indice de Réflectance solaire	Coloris	Valeur initiale	Vieillissement 3 ans	(ASTM E 1980)
	Blanc signalisation "Solar Reflectance" similaire RAL 9016 SR	108	93	
	Blanc signalisation similaire RAL 9016	98	83	
	Beige similaire RAL 1013	78	66	
Les produits testés par le Cool Roof Rating Council (CRRC) sont répertoriés dans la base de données du CRRC.				
Émittance thermique	Coloris	Valeur initiale	Vieillissement 3 ans	(ASTM C 1371)
	Blanc signalisation "Solar Reflectance" similaire RAL 9016 SR	0,90	0,87	
	Blanc signalisation similaire RAL 9016	0,91	0,87	
	Beige similaire RAL 1013	0,91	0,87	

<b>Pliabilité à Basse Température</b>	$\leq -40^{\circ}\text{C}$	(EN 495-5)
<b>Étanchéité à l'Eau</b>	Conforme	(EN 1928)
<b>Diffusion de la Vapeur d'Eau</b>	$\mu = 190\,000$ , $S_d = 380\text{ m}$	(EN 1931)
<b>Exposition au Bitume</b>	Conforme <sup>3)</sup> <small><sup>3)</sup> Sarnafil® T est compatible avec les anciennes étanchéités bitumineuses.</small>	(EN 1548)
<b>Effet des Produits Chimiques liquides, y compris l'Eau</b>	Sur demande.	(EN 1847)
<b>Exposition aux UV</b>	Conforme ( $> 5000\text{ h}$ / classe 0)	(EN 1297)
<b>Résistance à un Feu extérieur</b>	$B_{ROOF}(t1) < 20^{\circ}$	(EN 1187) (EN 13501-5)
<b>Réaction au Feu</b>	Classe E	(EN ISO 11925-2, classification selon EN 13501-1)

### Coloris gris clair (similaire au RAL 7047)

Utilisation de masques respiratoires lors des opérations de collage ; réalisation selon avis technique, DTU 43 et cahiers du CSTB, compris toutes sujétions d'exécution.

Prévoir pour l'ensemble des percements des manchettes de marque Pro Clima type Roflex ou techniquement équivalent.

### Spécification

Compris toutes sujétions de tôle cadmée.

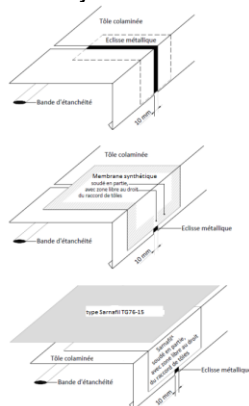
Localisation : Dans le traitement des points singuliers, finitions des bandes de rives en retombée, bandes de solins, bandes d'égouts, etc.

#### Edifices concernés :

- Stand de tir B6 de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 voir plans

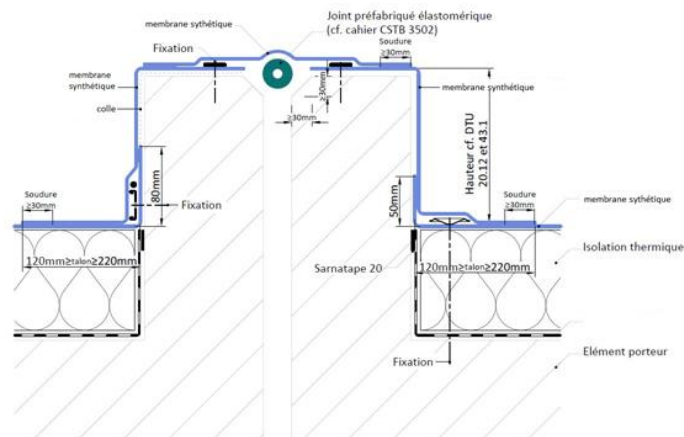
#### 6-3.2.2. Mise en œuvre des rives de toiture

Fourniture et mise en place d'une rive de toiture posée par retour d'étanchéité en tôle cadmée hauteur 0,35 compris toute sujétion de mise en œuvre.



#### 6-3.2.3. Mise en œuvre de membrane synthétique sur linteaux

Concernant les linteaux, le titulaire devra la mise en place une membrane Synthétique pour étanchéité de type Sarnafil TG76-15 felt 200 de chez SIKA ou équivalent d'épaisseur 1.5 mm, collée en plein sur linteaux simple ou avec joint de dilatation. La mise en œuvre sera assurée conformément aux prescriptions techniques du fabricant (voir schéma ci-dessous).



### **Caractéristiques de la membrane synthétique type TG 76-15**

<b>Caractéristiques</b>	<b>Unité</b>	<b>Norme de référence</b>	<b>Valeurs spécifiées</b>
Défauts d'aspect		EN 1850-2	Conforme
Rectitude	mm	EN 1848-2	≤ 30
Planéité	mm	EN 1848-2	≤ 10
Longueur	m	EN 1848-2	20 (-0 % / +5 %)
Largeur	m	EN 1848-2	2 (-0,5 % / +1 %)
Épaisseur	mm	EN 1849-2	1,5 (-5 % / +10 %)
Masse surfacique	Kg/m <sup>2</sup>	EN 1849-2	1,85 (-5 % / +10 %)
Étanchéité à l'eau		EN 1928	Conforme
Réaction au feu		EN ISO 11925-2, Classement selon E13501-1	Classe E
Résistance au pelage du joint	N/50 mm	EN 12316-2	≥ 300
Résistance au cisaillement du joint	N/50 mm	EN 12317-2	≥ 500
Perméabilité à la vapeur d'eau	m	EN 1931	μ = 150 000
Résistance à la traction	N/50 mm	EN 12311-2	SP ≥ 800 ST ≥ 600
Allongement à la traction	%	EN 12311-2	SP ≥ 50 ST ≥ 50
Résistance poinçonnement dynamique	mm	EN 12691 - support rigide - support souple	≥ 800 ≥ 1500
Résistance au Poinçonnement statique	kg	EN 12730 - support rigide - support flexible	≥ 20 ≥ 20
Stabilité dimensionnelle	%	EN 1107-2	SP ≤ 0,2 ST ≤ 0,1
Pliabilité à basse température	°C	EN 495-5	≤ -30
Exposition aux UV : Exigence atteinte, > 5000 h			
Compatibilité au bitume : Membrane compatible avec les bitumes, voir manuel de mise en œuvre.			

#### **Edifices concernés :**

- Stand de Tir de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 - voir plans



#### 6-4. Habillage pied de tourelle

La mise en œuvre de la membrane au pied des tourelles de ventilations devra être conforme aux prescriptions de l'Avis technique et des Règles de pose du fabricant, ainsi que des précisions du Guide technique UEAfc pour l'agrément des membranes monocouches.

La reprise du relevé d'étanchéité de la trémie (BA) en pied de tourelle reste à la charge du lot 1 conformément à l'étude structure BET fdi.

Point particulier qui fut identifié lors de l'opération précédente en 2020 en toiture terrasse.



Edifices concernés :

- Stand de Tir de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010- voir plans

#### 6-5. Travaux sur les voûtes d'éclairage

Le titulaire du lot 1 devra prévoir la dépose avec soins des voûtes type arcades existante pour procéder au remplacement de l'étanchéité, la mise hors d'eau, le stockage, la remise en état et la repose.

Les éléments de la structure métallique devront être traités, remis en état et repeint avec une peinture adaptée assurant une longue protection les éléments défectueux seront changés. Les éléments suivants (voûtes arcades polycarbonates opalescents) devront être remplacé par des voûtes en polycarbonate opalescente neuves répondant aux normes.

- Les parties latérales resteront faciles d'accès composées d'un habillage vissés sur le cadre.
- Les pavés de verres détériorés et absents seront systématiquement remplacés.
- Le titulaire du lot 1 proposera sur plan tous les travaux concernant la modification des voûtes qu'il détaillera dans son offre.

Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité d'accepter ou de refuser ces modifications.



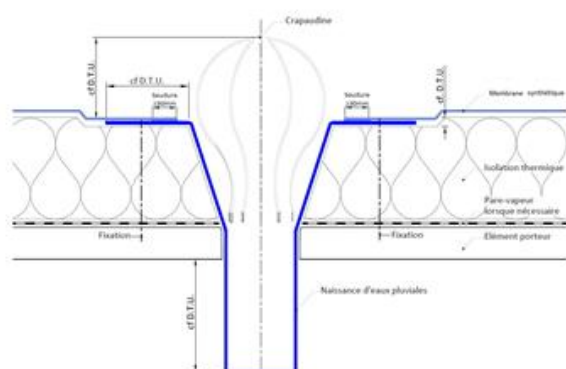
Edifices concernés :

- Stand de Tir de PIREY.

- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 - voir plans

### 6-6. Chéneaux et descentes du réseau eaux pluviales

Le titulaire du lot 1 devra la mise en place des évacuations eau pluviale tronconique conformément aux normes NF (DTU) de la série P concernées.



Le titulaire du lot devra prévoir le nettoyage ainsi que la révision complète de l'ensemble des chéneaux et descentes eaux pluviales. Il devra la fourniture et la pose de grilles de protection sur tous les éléments du réseau EP. Il devra également la fourniture et la pose de tuyaux acier galva Ø 140 mm (chéneaux, fixations, crochets, naissances, boîtes à eau, descentes, coudes, ...) sur l'ensemble de l'ouvrage concerné 100 à 200m par cette opération de travaux.

Il devra la reprise des dauphins en pied de descente englobant la préparation des supports (égrenage) et la fourniture et pose d'une protection de type peinture appliquée en 3 passes. Coloris au choix du maître d'œuvre.



Edifices concernés :

- Stand de Tir de PIREY.

- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009 -010- voir plans

### 6-7. Travaux sur les puits de lumières verticaux

Le titulaire du lot devra prévoir lors de la réalisation de ce poste technique.

- La dépose avec soins de l'ensemble des menuiseries alu avec mise en attente avant repose,
- La reprise des éléments de l'ouvrage (jambages, seuil, linteau) conformément au BET fdi,
- Le traitement des relevées en membrane toutes sujétions,
- Procéder au remplacement des vitres détériorées lors des travaux si tel est le cas à charge du titulaire du lot 1,
- La mise en place d'un joint d'étanchéité en périphérie lors de la repose des cadres alu,
- La dépose des protections collectives nécessitera la reprise des ancrages sur l'ouvrage à charge titulaire du lot 1.



- La fourniture la réalisation et la pose d'une nouvelle casquette laquée RAL7016 au droit du puit de lumière vertical au nu extérieur de la TT de l'ouvrage en Alu 15/10 entres axes 1.5m .Profil Pliage Alu Laqué 15/10 .

#### Edifices concernés :

- Stand de Tir de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 - voir plans

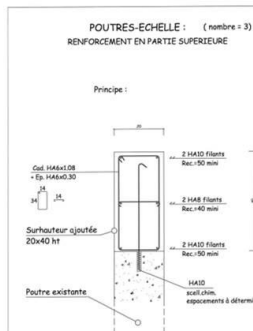
#### 6-8. Les prérequis aux travaux de reprise sur la poutre échelle à 105m.

Le titulaire du lot 1 devra intervenir afin de permettre au lot N°2 la reprise de la poutre échelle à 105 par la réalisation par l'adjonction d'une section de béton de 20 x 40 HT solidarisé par scellement chimique d'acier HA .

Dépose et repose du dispositif d'étanchéité.

##### V. Solutions techniques de reprise des poutres :

**Dispositif n° 1 :** la réparation des poutres échelles consiste à renforcer l'entrée de la membrure supérieure par adjonction d'une section de béton de 20 x 40 HT solidarisé par scellement chimique d'acier HA.



#### 6-9. La F/P d'un complexe d'étanchéité des accès au pas de tir et des locaux techniques enterrés.

Le titulaire du lot 1 devra, la mise en place d'un complexe d'étanchéité F/P également d'un habillage en tête de dalle.

D'une Membrane sans percement de l'élément porteur de Type Sikaplan dotée d'un feutre polyester mise en œuvre avec une colle Sika C300 . D'une feuille de protection Homogène sans armature à base de PVC de Type Sikaplan 18 et d'une Couche de protection mécanique mise en œuvre sur la Membrane de type SIKA .

Ce poste technique comprendra la préparation des supports en BA et leurs reprises conformément aux préconisations du BET fdi dans les règles de l'art, toutes sujétions.



Edifices concernés :

- Stand de Tir de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 - voir plans

**6-10. La reprise des tourelles de ventilation en TT.**

Le titulaire du lot 1 devra, la dépose et repose des tourelles de ventilation situées en toiture terrasse. Ce poste technique consistera à reprendre l'ensemble des structures par la F/P de fixations nouvelles (boulons freinés) maintenant les vanelles périphériques, la préparation également des supports (ponçage) et la fourniture et pose d'une protection de type peinture Pu appliquée en 3 passes. Le tout réaliser en atelier conformément aux règles de l'art, toutes sujétions.



Edifices concernés :

- Stand de Tir de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 - voir plans

**6-11. La fourniture et pose d'un bac acier avec protection thermique et d'un support d'étanchéité.**

Le titulaire du lot devra la F/P d'un complexe d'étanchéité sur bac acier dont les caractéristique et charges d'exploitation et permanentes répondront scrupuleusement au besoin.

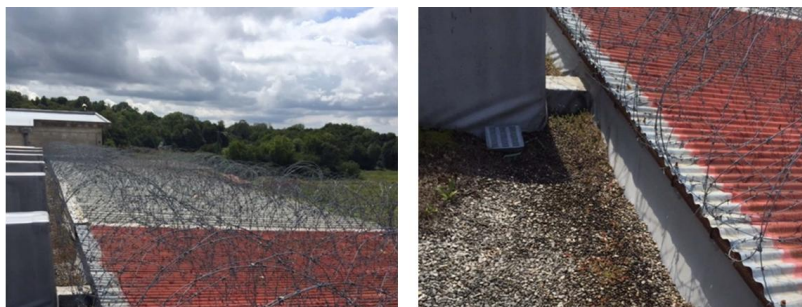
Le support accueillera un complexe pour l'isolation thermo-acoustique adapté à l'élément porteur et conformément aux DTU et normes en vigueur.

La fourniture et la pose d'un bac acier de type SR40 dont les caractéristique et charges d'exploitation et permanentes répondront scrupuleusement au besoin.

La protection thermique sera assurée par la pose de panneau de laine de roche de 100mm avec fixation par vis et plaquette. L'étanchéité sera réalisée par la pose d'une membrane type Sarnafil et de relevé d'étanchéité avec couvertine de type colaminée.

La dépose et l'évacuation de la protection (réseau barbelé) en toiture est à la charge du lot 1.





Edifices concernés :

- Stand de Tir de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 - voir plans

**6-12. Les essais et contrôles.**

Le titulaire du lot devra réaliser l'ensemble des essais et contrôles. Le nouveau complexe d'étanchéité nécessitera d'être vérifié en charge au minimum 24h00 permettant ainsi d'effectuer le test d'étanchéité à l'eau.



La vérification et le contrôle de l'ensemble des équipements (tourelles de ventilation - puits de lumière verticaux - les points singuliers) seront réalisés lors de cette phase décrite au calendrier d'exécution au visa du maître d'œuvre.

Edifices concernés :

- Stand de Tir de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 - voir plans

**6-13. Le nettoyage complet du chantier et de ses abords.**

Le titulaire du lot en fin de chantier avant son départ du site un nettoyage complet et l'évacuation de l'ensemble des équipements et matériaux lui incombant. Une remise en état des zones et surfaces si le besoin l'exige sera à la charge du lot 1.

Ce point fera l'objet d'une visite avant départ en présence du titulaire du lot et au visa du maître œuvre.

Edifices concernés :

- Stand de Tir de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 - voir plans



#### **6-14. Réception.**

La réception n'est prononcée qu'après remise par le titulaire du Dossier des Ouvrages Exécutés,  
Des procès-verbaux des essais et vérifications (mise en charge),  
Des notices d'exploitation et d'entretien des matériels installés,  
Du nettoyage complet,  
Du repli global du chantier,  
De la réintégration des badges d'accès et tous autres documents,  
De la remise des BSD,  
Du PV contradictoire de remise des lieux,

#### Edifices concernés :

- Stand de Tir de PIREY.
- Localisation : Bât. 001-002-003-004-005-006-007-009-010 - voir plans