



ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE  
7, Avenue Edouard Belin BP 54005  
31055 Toulouse cedex 4.

**ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE**

**MARCHE A PART FORFAITAIRE ET A BONS DE COMMANDE**

**202500FCS080**

**Interventions d'entretien et de réparation  
ponctuelles des toitures de l'ENAC**

*CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES  
(CCTP)*

Rév.	Date	Nom	Nom	Nom
Rèv	Date	Rédaction	Vérification	Approbation
	24/07/2025	O.Amiel		

**Ecole Nationale de l'Aviation Civile**

7 avenue Edouard Belin – CS 54005 31055 Toulouse CEDEX 4 - FRANCE

Téléphone : 05 62 17 44 00 site internet : [www.enac.fr](http://www.enac.fr)

Etablissement Public - Direction Générale de l'Aviation Civile.

[www.enac.fr](http://www.enac.fr)

# SOMMAIRE

<b>1. Clauses et prescriptions générales .....</b>	<b>3</b>
1.1 Objet du CCTP.....	3
1.2 Prescriptions générales – normes et règlements .....	3
1.3 Condition d'établissement des prix.....	3
1.4 Prescriptions particulières d'exécution .....	3
1.5 GMAO.....	4
 <b>2. Prescriptions techniques particulières .....</b>	 <b>5</b>
2.1 Normes et règlements .....	5
2.2 Bâtiments concernés .....	5
2.3 Intervention .....	6
2.3.1 Planning d'intervention.....	6
2.3.2 Accès .....	6
2.3.3 Sécurité.....	6
2.3.4 Rapport de visite .....	7
 <b>3. Description des prestations .....</b>	 <b>7</b>
3.1 Ouvrages d'étanchéité .....	8
3.2 Ouvrages de protection .....	8
3.2.1 Terrasse inaccessible avec protection végétalisée .....	8
3.2.2 Terrasse inaccessible avec protection gravillons.....	8
3.2.3 Terrasse inaccessible avec protection par dalles.....	9
3.2.4 Terrasse inaccessible avec revêtement autoprotégé.....	9
3.3 Ouvrages liés à la sécurité .....	9
3.4 Définition par bâtiments .....	9
3.5 Travaux correctifs.....	16
3.5.1 Prescriptions générales : normes et règlements .....	16
3.5.2 Bâtiments concernés .....	16
3.5.3 Condition d'intervention .....	16
3.5.4 Description des prestations .....	16

## **1. Clauses et prescriptions générales**

### **1.1 Objet du CCTP**

Le présent document définit les différentes prestations à réaliser dans le cadre de l'entretien annuel et les réparations des toitures et des chéneaux suivant les règles de l'art afin de pérenniser les ouvrages d'étanchéité des bâtiments de l'ENAC sur les sites de Toulouse (31), Muret (31), Castelnaudary (11), Carcassonne (11), Montpellier (34), Grenoble (38), Biscarrosse (40), Melun (77) et Saint Yan (71).

Ces prestations sont définies par type d'ouvrage et sont à réaliser à chaque intervention.

Il est prévu une visite annuelle qui sera effectuée, de préférence, à la fin de l'automne. Pour les bâtiments présentant des toitures végétalisées, il sera prévu une visite semestrielle (1 intervention au printemps et 1 intervention à la fin de l'automne). Les dates d'intervention seront définies en accord avec le maître de l'ouvrage.

#### **Nota**

**L'ENAC attire l'attention de l'entreprise sur le fait que les lignes de vie et points d'ancrages existants sur les sites et indiqués dans ce CCTP ne sont pas tous sans observations de la part du contrôleur technique. L'entreprise devra faire son affaire pour assurer la sécurité de ses travailleurs et notamment en ce qui concerne les risques de chute. Les prix proposés pour la maintenance doivent tenir compte de cette situation.**

### **1.2 Prescriptions générales – normes et règlements**

L'entrepreneur devra toujours respecter, lors de l'exécution de ces travaux, toutes les lois et textes réglementaires en vigueur, tant en ce qui concerne la sécurité des personnes, la conservation des biens existant que la réalisation des travaux.

### **1.3 Condition d'établissement des prix**

Les prix du marché sont hors TVA et sont établis dans les conditions de l'article 10 du CCAG

Les prix du bordereau sont réputés établis sur la base des conditions économiques du mois Mo (Mois de la date limite de remise des offres) fixé dans l'acte d'engagement.

Préalablement à l'établissement de son offre, l'entrepreneur est censé avoir réuni tous les renseignements nécessaires à l'appréciation des difficultés inhérentes à la nature de l'établissement, à la disposition des lieux, aux servitudes, .....

La liste des contraintes ci-avant n'est pas exhaustive. Elle n'est qu'une information destinée à alerter l'entrepreneur sur les conditions particulières d'intervention, qu'il lui appartient de mesurer plus finement en se rendant impérativement sur site et en interrogeant le maître d'ouvrage avant d'établir son offre

Le certificat de visite délivré par l'établissement devra être joint à la remise de l'offre.

### **1.4 Prescriptions particulières d'exécution**

Les prestations du présent marché consistent-en :

- L'entretien annuel préventif des toitures des bâtiments de l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile ainsi que l'entretien des chéneaux et des évacuations des eaux pluviales.

- La réalisation de travaux correctifs réalisés sur la base de devis établis par l'entreprise à partir du bordereau de prix. Ceux-ci serviront de base au Maître d'ouvrage pour l'établissement des bons de commande qui lui paraîtront nécessaires :

- \* soit pour mettre aux normes de sécurité la partie du patrimoine envisagée,
- \* soit à la suite des rapports d'intervention décrits précédemment et établis préalablement dans le cadre de l'entretien précité, afin de remettre en état le patrimoine concerné,
- \* soit dans le but de répondre directement à des problèmes signalés par les usagers au Maître d'ouvrage.

La proposition de l'entreprise comprend :

- Les installations de chantier et balisage suivant les contraintes du site
- La fourniture de tous les matériaux nécessaires à l'exécution de la prestation
- La main d'œuvre d'exécution
- Tous les matériels d'intervention et d'accès pour la réalisation des ouvrages. (Échafaudage, levage...)
- L'évacuation des déchets et gravois
- Le transport et le stockage sur le chantier
- Le rapport d'intervention annuel établi par un personnel qualifié sera adressé au responsable du marché ou à son mandataire pour chaque intervention concernant chacune des toitures de chacun des bâtiments.

## **1.5 GMAO**

L'ENAC met gratuitement à la disposition de l'entreprise un outil de gestion et de suivi des interventions en temps réel (GMAO web mobile) de marque TWIMM. Ce logiciel doit être utilisé par l'entreprise afin de suivre :

- Les gammes de maintenance par type d'équipement,
- La planification des visites programmées,
- La maintenance corrective
- La maintenance préventive,
- Les demandes de la part de l'ENAC en dépannage,
- Etc...

Dans le premier mois suivant la notification du marché, une réunion sera organisée entre l'entreprise attributaire et l'ENAC afin de définir :

- Le planning d'intervention préventif annuel par site ;
- Les gammes de maintenance par équipement.
- A l'issue de cette réunion, le titulaire effectuera le codage, conformément à la charte jointe, nécessaire à l'entrée de ses équipements et prestations contractuelles grâce à un fichier Excel.

Le planning et les gammes de maintenance seront reconduits de manière tacite annuellement.

En cas de modification du planning, l'entreprise devra soumettre cette modification à l'ENAC avec un préavis minimum de 1 mois.

L'ENAC mettra à jour le planning de maintenance préventive sous TWIMM au moins 2 semaines avant la première intervention programmée.

Les délais d'intervention mentionnés par le biais de ce logiciel feront foi pour l'application des pénalités de retard prévues au CCAP.

Le coût de l'abonnement au service est pris en charge par le site ENAC de Toulouse.

**L'entreprise fournira une adresse mail générique afin d'être contactée par le biais de cet outils.**

## **2. Prescriptions techniques particulières**

### **2.1 Normes et règlements**

Les travaux, objets du présent marché seront exécutés conformément aux clauses et conditions générales des documents ci-après en vigueur à la date de remise des offres, à savoir :

1. NF P84-204.1 (DTU 43.1) Travaux d'étanchéité des toitures terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie. Cahier des clauses techniques + amendement A1
2. DTU 43.3 « étanchéité de toiture avec élément porteur en tôles d'acier nervurées »,
3. DTU 43.4 « étanchéité de toiture avec élément porteur en bois »,
4. Règles NV 65 (DTU 20.12) Maçonnerie des toitures et d'étanchéité, gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité. Cahier des clauses techniques + amendement A1
5. NF P84-208.1 (DTU 43-5) Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinées. Cahier des clauses spéciales.

6. NF P36-201. (DTU 60-11) Prescription de mise en œuvre de chéneaux

NFP 37 (accessoires)

NFP 36 402 à 36 406 (descentes E.P)

NFE 795

NFEN 150, 141, 223

Les avis techniques du C.S.T.B en cours de validité pour les matériaux employés.

Les qualifications Qualibat 3222 – 3212 – 3232.

Article R 233.69 à R 233.71.1 du Code du Travail.

Article R 233.13.20 et 233.13.73 du Code du Travail.

Le code de la construction.

Les règles professionnelles pour la réfection complète des revêtements étanchéité des toitures terrasses ou des plans inclinés, éditées par la Chambre Syndicale Nationale de l'Etanchéité.

**\*NOTA** : la liste des documents ci-dessus n'est pas limitative, elle inclut implicitement tout document d'ordre réglementaire paru avant l'exécution des travaux.

### **2.2 Bâtiments concernés**

Tous les bâtiments des sites de l'ENAC sont concernés par le présent document.

Les sites concernés par le présent marché sont :

- Toulouse (31)

- Muret (31)
- Castelnaudary (11)
- Carcassonne (11)
- Montpellier (34)
- Grenoble (38)
- Biscarrosse (40)
- Melun (77)
- Saint Yan (71)

## **2.3 Intervention**

### **2.3.1 Planning d'intervention**

L'entrepreneur devra préciser dans son offre l'organisation de son intervention, la durée et les effectifs en personnel qu'il prévoit (un planning par site sera joint à l'offre). Certaines interventions sont annuelles alors que d'autres sont semestrielles (une à l'automne et l'autre au printemps). La fréquence des interventions est détaillée par site dans le tableau du paragraphe 3.4.

L'intervention sur chaque site sera programmée en accord avec le logisticien ou le chef de centre.

### **2.3.2 Accès**

La présence d'une équipe sur chaque site sera signalée.

Les accès aux toitures sont différents suivant les bâtiments et les sites.

Il est important de le respecter les modes d'accès car le système de sécurité en toiture tient compte de cette position.

Pour les bâtiments dont l'accès n'est pas clairement identifié, on privilégiera l'utilisation d'une échelle de pied pour un accès par l'extérieur, sauf cas particulier. En cas d'utilisation d'échelles, leur utilisation respectera les articles R4323-82 à R 4323-88 du décret n° 2004-924.

### **2.3.3 Sécurité**

Dès la notification du marché, l'entreprise établira un plan de prévention avec le concours des assistants de prévention de chaque site. Ce plan devra être signé par les chefs de sites ou de centres.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires à la protection de son personnel contre les chutes de hauteur ou de tout autre risque, conformément à la législation en vigueur.

Sur les toitures des bâtiments neufs ou récemment réhabilités, des lignes de vie ont été installées et permettront une intervention sécurisée en toiture.

Sur les bâtiments anciens "non réhabilités", l'entreprise devra mettre en place tout moyen de protection contre les chutes de hauteur (lignes de vie provisoires, nacelle, harnais,...) afin d'assurer la sécurité de son personnel. Certaines lignes de vie existantes (non déposées) font l'objet d'observations du bureau de contrôle et ne sont plus considérées conformes. Il appartient donc à l'entreprise de mettre en place la sécurité de ses intervenants.

Concernant la sécurité incendie et plus particulièrement les travaux par "points chauds", un "permis de feu" devra être préalablement établi auprès du responsable du suivi des travaux, dans le respect des procédures du site ou du centre. Les consignes générales de sécurité devront être connues et respectées de tous les personnels de l'entreprise extérieure. L'équipe chargée de l'intervention sera munie d'extincteurs appropriés.

Il appartient au Prestataire, de définir la qualification et habilitation du personnel intervenant pour réaliser ses prestations. Le personnel dévoué à la réalisation des prestations devra posséder toutes les habilitations et qualifications nécessaires à la réalisation de sa mission. Les intervenants se doivent de porter l'ensemble des équipements de protection énoncé au pdp (chaussure de sécurité, gants anti-coupure, baudrier et autres harnais, ...). L'ENAC se réserve le droit de vérifier ces points lors de l'intervention.

L'ensemble des intervenants doit avoir pris connaissance du plan de prévention du site.

#### **2.3.4 Matériel**

L'entreprise doit utiliser son propre matériel et moyens d'accès et ne pourra pas compter sur des équipements présents sur le site pour l'exploitation, comme râteau pour ratisser les toitures gravillonnées.

#### **2.3.5 Rapport de visite**

A la suite de l'entretien, **un rapport d'intervention** établi par un personnel qualifié sera adressé au responsable du marché ou à son mandataire pour chaque intervention concernant chacune des toitures de chacun des bâtiments des sites. Ce rapport précisera :

- la nature de l'intervention : préventif (cf. planning prévisionnel) ou curative : référence demande Twimm ou suite à devis ;
- la date, un constat d'intervention d'entretien réalisé (fiche par bâtiments précisant notamment toutes les interventions réalisées et comportant la signature de l'intervenant) ainsi que la date prévisionnelle du prochain entretien.
- un résumé des constatations et observations afin d'attirer l'attention sur certains points particuliers tels que :
  - \* l'usage abusif des toitures ainsi que toutes activités ou installation inhabituelle sur celle-ci,
  - \* l'activité d'un autre corps d'état (entretien ascenseur, ventilations mécaniques, ravalement, etc...),
  - \* les désordres apparents dans le gros œuvre ou les autres ouvrages,
  - \* l'opportunité de réaliser certains travaux de la spécialité de l'entreprise pour lesquels un devis sera établi à la demande du Maître d'ouvrage ou de son mandataire à partir du bordereau de prix travaux de réparation,
  - \* à la suite de cet entretien, un rapport d'intervention par toiture et par site établi par un personnel qualifié sera adressé, au plus tard un mois après les opérations de nettoyage, au responsable du marché,
  - \* maintenance corrective agréementée d'un rapport photo, afin d'attirer l'attention du maître d'ouvrage sur l'urgence des travaux,
  - \* toute remarque pertinente pour faciliter les accès, le travail de maintenance et la sécurisation des toitures.

#### **2.3.6 Rapport annuel :**

Un rapport annuel sera présenté à l'ENAC à la date d'anniversaire du marché pour chaque site et chaque bâtiment. Il reprendra l'activité de l'année :

- historique des interventions réalisées et en cours de traitement ;
- devis établis réalisés et en attente ;
- bilan des anomalies, détérioration ou potentiel risque d'infiltration identifiés lors de ses passages ;

### **3. proposition d'amélioration afin de maintenir le parc en bon état. Description des prestations**

Le présent chapitre décrit de façon générique toutes les prestations d'entretien des ouvrages d'étanchéité et de leur protection à réaliser sur l'ensemble des bâtiments. Elles sont présentées en 3 postes principaux :

- 1. Ouvrages d'étanchéité,
- 2. Ouvrages de protection,
- 3. Ouvrages liés à la sécurité.

En cas d'intempéries, le titulaire doit prévoir l'obturation des trémies et la protection des ouvrages pour mise hors d'eau provisoire. Ces protections sont intégrées dans les prix du marché.

Le chapitre 3 énumère les bâtiments et apporte les précisions complémentaires s'il y a lieu

### **3.1 Ouvrages d'étanchéité**

Examen général des ouvrages d'étanchéité visibles

Vérification de tous les relevés d'étanchéité et leur remise en état s'il est constaté un défaut tel que décollement, boursoufflement, tiraillement, ... etc. cette réparation ponctuelle sera effectuée au moyen de matériau dont l'aspect de finition est identique au revêtement existant. Vérification et le nettoyage des Entrées d'Eaux Pluviales et des Trop pleins, y compris le remplacement du garde grève s'il est détérioré.

**Les chéneaux seront nettoyés**, le revêtement d'étanchéité examiné et les points défectueux réparés pour prévenir les inconvénients de toute anomalie qui apparaîtrait.

Il sera procédé à l'enlèvement et à l'évacuation des débris et menus objets ainsi que tout élément rencontré sur les toitures qui pourrait nuire aux ouvrages d'étanchéité.

Il sera procédé à l'inspection de tous les ouvrages complémentaires visibles sur la toiture, notamment :  
Souches, édicules, lanterneaux, acrotères, ventilations, zinguerie, coiffes, solin, bandeaux, ... etc.

Les joints mastic présentant des défauts ou des signes de vieillissement seront refaits.

*Toute anomalie constatée sera consignée dans le rapport de visite qui sera remis au maître de l'ouvrage après la visite.*

### **3.2 Ouvrages de protection**

#### **3.2.1 Terrasse inaccessible avec protection végétalisée**

La protection est constituée d'une végétalisation de type extensive.

L'intervention sur cette protection comprend :

- L'élimination de végétaux indésirables tels que pousses de platanes, de peupliers ou autres.
- Les zones stériles seront nettoyées et la protection gravillon sera ratissée.
- Les dispositifs de séparation entre zone stérile et zone végétalisée seront remis en état si nécessaire.

*Il est rappelé que l'utilisation de tous instruments pour l'entretien de la végétation sera fait avec les précautions d'usage afin de ne pas dégrader les ouvrages d'étanchéité situés sous le substrat.*

#### **3.2.2 Terrasse inaccessible avec protection gravillons**

La protection gravillon (4 à 5 cm minimum) sera remise en ordre et systématiquement ratissée. S'il est constaté des zones où la végétation apparaît, il serait appliqué sur ces zones un désherbant compatible avec les revêtements d'étanchéité à base de bitume.



*La fiche de sécurité du désherbant utilisé sera préalablement transmise à l'ENAC et sera consigné au plan de prévention.*

### **3.2.3 Terrasse inaccessible avec protection par dalles**

Il sera procédé à un nettoyage au balai de la protection lourde

Dans le cas de protection lourde par dalles sur plots, les dalles constatées instables seront recalées. De plus, les accumulations éventuellement présentent sous les dalles seront décrassées.

### **3.2.4 Terrasse inaccessible avec revêtement autoprotégé**

Le revêtement de surface courante étant protégé par des granulés minéraux, il sera effectué un examen général de la surface courante. Les petites anomalies ponctuelles tel que boursouflures, gonfles, tiraillements ,...etc. seront reprises.

## **3.3 Ouvrages liés à la sécurité**

Les ouvrages en toiture liés à la sécurité tel que ligne de vie, potelet support ou point d'ancrage ainsi que les absorbeurs d'énergie seront examinés : tous défauts ou signes de vieillissement seront consignés dans le rapport de visite afin que le maître de l'ouvrage en soit averti et qu'il puisse prendre les dispositions nécessaires pour y porter remède.

### 3.4 Définition par bâtiments

Dans ce chapitre, il est indiqué le type principal de toiture ;

Ne sont pas précisées les petites terrasses complémentaires telles qu'édicule, terrasson ou petite terrasse accessible qui sont considérés incluses dans les prestations d'entretien.

La surface de l'ensemble de la toiture du bâtiment est indiquée, toutefois l'entrepreneur est tenu de vérifier les quantités indiquées.

Comme indiqué précédemment l'indication de présence de ligne de vie n'implique pas leur conformité et leur utilisation en l'état (cf. §2.3.3).

Ecole Nationale de l'Aviation Civile - TABLEAU SYNOPTIQUE DES TOITURES- & CHENEaux									
NOM SITES		DESIGNATION		TOITURES- & CHENEaux					
SECTEUR-SITES		DENOMINATION	NIVEAU	PASSAGE ANNUEL TOITURES	SUPERFICIE TOITURES- OU CHENEaux	PASSAGE ANNUEL CHENEaux	ACCES	TYPE	EQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ
Toulouse (31)	A1	Antoine de Saint-Exupéry	R+1	1	525 m²	1	Lanterneau 1 <sup>er</sup> étage	Gravillons	LIGNE DE VIE
			R	2	330 m²	2	Echelle	Végétalisée	LIGNE DE VIE
	B1	Breguet	R	2	1 455 m²	2	Echelle	Végétalisée	LIGNE DE VIE
			R	1	467 m²	1	Echelle	Autoprotégé cuivre	Sans
			R	1	921 m²	1	Echelle	Autoprotégé	LIGNE DE VIE
	C1	Caudron	R+2	1	1496 m²	1	Lanterneau 2 <sup>ème</sup> étage	Protection gravillons	Sans
	C2	Couzinet	R+1	1	319 m²	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	D1	Daurat	R+2	1	878 m²	1	Depuis bâtiment C1	Autoprotégé	Sans
	D2	Daurat	R	2	1 670 m²	2	Echelle	Végétalisée	LIGNE DE VIE
	E1	Esnault-Pelterie	R+2	1	1591 m²	1	Depuis bâtiment C1	Autoprotégé	Sans
	E2		R	1	460 m²	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	F1	Farman	R+1	1	1 222 m²	1	Escalier extérieur	Gravillon	Sans

			R	1	100 m²	1	Echelle	Dalles	Sans
Toulouse (31)	<b>G1</b>	Guillaumet	R+1	1	1 213 m²	1	Lanterneau 1 <sup>er</sup> étage	Gravillon	LIGNE DE VIE
	<b>H1</b>	Hymans	R+1	1	2 050 m²	1	Edicule 1 <sup>er</sup> étage	Gravillon	LIGNE DE VIE
	<b>H2</b>		R	1	155 m²	1	Echelle	Gravillon	Sans
	<b>I1</b>	Mermoz	R	1	203 m²	1	Echelle	Gravillon	Sans
			R	1	214 m²	1	Echelle	Gravillon	Sans
	<b>J1</b>	Joly	R+2	1	55 ml	1	Escalier intérieur	Bac acier+Nettoyage chenaux + EP	Sans
	<b>K1</b>		R+1	1	193 m²	1	Lanterneau 1 <sup>er</sup> étage	Gravillons	Sans
	<b>L1</b>	Latécoère	R	1	1 828 m²	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>M1</b>		R	1	92 m²	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>N1</b>		R	1	112 m²	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>O1</b>	Orly	R+1	1	2372 m²	1	Echelle existante	Gravillons	LIGNE DE VIE
			R+1	1	185 m²	1	Echelle existante	Dalles	LIGNE DE VIE
	<b>P1</b>	Pilat de Rozier		1	527 m²	1	Echelle	Gravillons	Sans
	<b>Q1</b>	Gymnase	R	1	956 m²	1	Echelle extérieure existante depuis P	Membrane	LIGNE DE VIE
	<b>R1</b>	Blériot	R+3	1	1 233 m²	1	Lanterneau 4 <sup>eme</sup> étage	Autoprotégé	LIGNE DE VIE
	<b>R2</b>	Ader	R+3	1	1 233 m²	1	Lanterneau 4 <sup>eme</sup> étage	Autoprotégé	LIGNE DE VIE
	<b>R3</b>	Védrines	R+3	1	808 m²	1	Lanterneau 3 <sup>eme</sup> étage	Gravillons	Sans
			R+4	1	2023 m²	1	Lanterneau 4 <sup>eme</sup> étage	Autoprotégé	LIGNE DE VIE
	<b>S1 à S5</b>	Galy, Garros, Bastié	R+1	2	154 m²	2	Fenêtre 1 <sup>er</sup> étage	Végétalisée	Sans
			R+1	1	49 m²	1	Accueil 1 <sup>er</sup> étage	Dalles	Sans

Toulouse (31)	T1 à T6		R	1	30 m² X 6	1	Echelle	Dalles	Sans
	V1	Centre social	R	1	200 m²	1	Echelle	Autoprotégé	Point ancrage
	V2	Voisin	R	1	150 m²	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
			R	2	200 m²	2	Echelle	Végétalisée	LIGNE DE VIE
	W1	Warner	R	1	270 m²	1	Echelle	Autoprotégé	LIGNE DE VIE
	Y1	Yaeger	R+1	1	905 m²	2	Escalier intérieur	Gravillons	LIGNE DE VIE
			R+1	1	2 676 m²	2	Escalier intérieur	Autoprotégé	LIGNE DE VIE
			R+1	1	144 m²	2	Escalier intérieur	Dalles	LIGNE DE VIE
	M2	Ailes	R	1	185 m²	1	Echelle	Autoprotégé	LIGNE DE VIE
	Z1	Ziegler	R+1	1	1 600 m²	1	Escalier	Autoprotégé	LIGNE DE VIE
			R+1	1	252 m²	1	Escalier	Dalles	LIGNE DE VIE
			R+1	1	62 m²	1	Escalier	Gravillons	LIGNE DE VIE
Muret (31)		Galleries de liaison	R	2	2 531 m²	2	Echelle	Végétalisée	LIGNE DE VIE
	B	Moyens généraux	R	1	250 m²	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	C	Logement gardien	R+1	1	70 m²	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	D	Restauration	R	1	40 m²	1	Echelle intérieure	Autoprotégé	Sans
	E	Administration centre	R+1	1	893 m²	1	Echelle	Membrane	Sans
	F	Maison des associations	R	0	20 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	
	G	Hangar avions	R	0	160 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	
	H	Hangar	R	0	80 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	
	I	Hangar	R	0	40 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	
	A	Restauration - Hébergement	R	1	450 m²	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	B	Administration	R+1	1	325 m²	1	Echelle	Autoprotégé	
	C	Atelier moteur	R	1	1800 m²	1	Echelle	Autoprotégé	
	D	Atelier avion	R+1	1	2600 m²	1	Echelle	Autoprotégé	

<b>Castelnaudary (11)</b>	<b>E</b>	Atelier essai moteur	R	1	210 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Gravillons	
	<b>F</b>	Hangar planeur	R	1	580m <sup>2</sup> +60 ml	1		Bac Acier+ Nettoyage chenaux + EP	
	<b>G</b>	Hangar peinture	R	1	1050m <sup>2</sup> +60 ml	1		Bac acier+Nettoyage chenaux + EP	
	<b>I</b>	Magasin général	R	1	1 700 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>J</b>	Rouméas	R	1	1100m <sup>2</sup> +120 ml	1		Bac Acier+ Nettoyage chenaux + EP	
	<b>L</b>	Logement de fonction	R	1	120 m <sup>2</sup> +45 ml	1		Tuiles+ Nettoyage chenaux + EP	
<b>Carcassonne (11)</b>	<b>A-B-C</b>	Restaurant- Infirmierie- Logement gardien	R	1	160 ml	1		Plaque fibro- ciment+Nettoyag e chenaux + EP	
	<b>D-E</b>	Hangar avion-Soute ingrédients	R	1	100 ml	1		Bac acier+Nettoyage chenaux + EP	
	<b>F</b>	Division technique	R	0	45 ml	1		Bac acier+Nettoyage chenaux + EP	
	<b>G</b>	Atelier maintenance	R+1	0	100 ml	1		Bac acier+Nettoyage chenaux + EP	
	<b>H</b>	Hôtel des stagiaires	R+2	1	535 m <sup>2</sup>	1		Autoprotégé	LIGNE DE VIE
	<b>J</b>	Garage et moyens généraux	R	0	35 ml	1		Bac acier+Nettoyage chenaux + EP	
	<b>K</b>	Administration	R+1	0	110 ml	1		Bac acier+Nettoyage chenaux + EP	

<b>Montpellier (34)</b>	<b>A</b>	Hangar 2	R	0	180 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	
	<b>B</b>	Aero club-Piste	R	0	9 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	
	<b>C</b>	Hangar 1	R	0	40 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	
	<b>D</b>	Opérations	R	1	450 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>E</b>	Atelier	R+1	1	475 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>F</b>	Garage	R	1	65 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Gravillons	Sans
	<b>G</b>	Moyens généraux	R	1	310 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>H</b>	Simulateurs	R	1	660 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>I</b>	Direction	R+1	1	500 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>J</b>	Réfectoire	R	1	200 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Gravillons	Sans
	<b>K</b>	Salles de cours	R	1	450 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>L</b>	Villa gardien	R	1	207 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Autoprotégé	Sans
	<b>M</b>	Villa directeur	R	1	207 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Gravillons	Sans
<b>Grenoble (38)</b>	<b>CAMPUS</b>	Campus (présence photovoltaïque)	R+1	0	350 ml	1	Escalier intérieur	Nettoyage chenaux + EP	
	<b>Hébergement</b>	Hébergement (présence photovoltaïque)	R+3	1	530 m <sup>2</sup>	1	Escalier extérieur	Gravillons	
		Hébergement	R+3	1	49 m <sup>2</sup>	1	Echelle	Végétalisée	
<b>Saint Yan (71)</b>	<b>A</b>	Direction	R+1	0	130 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	Sans
	<b>B</b>	Logements stagiaires	R+3	1	730 m <sup>2</sup>	1		Gravillons	
	<b>C</b>	Restauration	R	0	100 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	Sans
	<b>D</b>	Salles de cours	R	0	60 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	Sans
	<b>E</b>	Link trainer	R	1	700 m <sup>2</sup>	1		Gravillons	
	<b>F</b>	Logement gardien	R	0	25 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	Sans

	<b>G</b>	Pole technique	R+1	1	2 400 m²	1		Autoprotégé	
	<b>H</b>	Hangar	R	0	100 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	Sans
	<b>I</b>	Garage véhicules	R	0	45 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	Sans
	<b>J</b>	Hangar 3	R	0	100 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	Sans
	<b>Cursive entre B et D</b>	Cursive	R	0	95 ml	1	Echelle	Nettoyage chenaux + EP	Sans
<b>Biscarrosse (40)</b>	<b>A</b>	Bloc technique	R	1	400 ml	1	Echelle	Nettoyage chenaux + EP	
	<b>C</b>	Hébergement	R	1	75 ml	1	Echelle	Nettoyage chenaux + EP	
	<b>E</b>	Locaux techniques	R	1	125 ml	1	Echelle	Nettoyage chenaux + EP	
	<b>F</b>	Hangars	R	1	350 ml	1	Echelle	Nettoyage chenaux + EP	
<b>Melun (77)</b>	<b>A</b>	<b>Hangar double tonneau</b>	R+1	1	900 ml	1		Nettoyage chenaux + EP	LIGNE DE VIE
	<b>B</b>	<b>Hangar matériel piste</b>	R	1	150ml	1	Echelle	Nettoyage chenaux + EP	Sans
	<b>C</b>	<b>Garage</b>	R	1	165ml	1	Echelle	Nettoyage chenaux + EP	Sans

### **3.5 Travaux correctifs**

A la demande du Maître d'ouvrage, des devis seront établis par l'entreprise à partir du bordereau de prix; ceux-ci serviront de base au Maître d'ouvrage pour l'établissement des bons de commande qui lui paraîtront nécessaires :

-soit à la suite des rapports d'intervention décrits précédemment et établis préalablement dans le cadre de l'entretien précité, afin de remettre en état le patrimoine concerné,

-soit dans le but de répondre directement à des problèmes signalés par les usagers au Maître d'ouvrage.

- soit à modifier des ouvrages d'étanchéité existants consécutifs à des aménagements particuliers réalisés en toiture par d'autres intervenants.

Dans son prix, l'entrepreneur intégrera, en plus des frais de matériaux et de main d'œuvre, toutes les conditions d'accès, de sécurité du personnel d'exécution et d'approvisionnement des matériaux et matériels. Ces interventions seront facturées sur la base d'un forfait minimal (base d'intervention au BPU) auquel seront ajoutés les différents ouvrages réalisés après établissement d'un métré contradictoire effectué avec le représentant du maître de l'ouvrage.

#### **3.5.1 Prescriptions générales : normes et règlements**

L'entrepreneur devra toujours respecter, lors de l'exécution de ces travaux, toutes les lois et textes réglementaires en vigueur, tant en ce qui concerne la sécurité des personnes, la conservation des biens existant que la réalisation des travaux.

La réalisation des travaux devra, en outre, respecter les normes et spécifications techniques des DTU en vigueur, en particulier les normes :

- NF P 84-204 (DTU 43-1) Étanchéité des toitures terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie.

- NF P 84-206 (DTU 43-3) Toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtements d'étanchéité.

#### **3.5.2 Bâtiments concernés**

Tous les bâtiments des sites de l'ENAC sont concernés par le présent document.

#### **3.5.3 Condition d'intervention**

L'intervention sur le site sera programmée sur demande par le maître de l'ouvrage et signifiée par un bon de commande.

#### **ACCES**

La présence de l'équipe d'intervention sur le site sera obligatoirement signalée avant le début des travaux, même si l'intervention est programmée

#### **SECURITE**

Se rapporter au paragraphe 2.3.3.

#### **3.5.4 Description des prestations**



Le présent chapitre décrit de façon générique les prestations des ouvrages types à réaliser sur diverses toitures. Ces ouvrages sont répartis en 4 chapitres :

1. Base d'intervention
2. Travaux préparatoires
3. Travaux d'étanchéité
4. Travaux de protection

#### 3.5.4.1 Base d'intervention

**Ce poste prend en compte le forfait minimum de transport et d'acheminement à pied d'œuvre du personnel et du matériel d'exécution ainsi que le nettoyage et le repliement en fin d'intervention.**

Forfait Hors Taxes

**Recherche de fuites**

L'heure hors taxes

**Remplacement de chéneaux (y compris fixations)**

Le mètre linéaire

**Remplacement de gouttières (y compris fixations)**

Le mètre linéaire

**Installations de chantier**

Mise en œuvre d'un accès à la toiture terrasse depuis l'extérieur

Fourniture et pose d'une protection collective en terrasse

Mise en œuvre d'une fermeture provisoire de l'accès à la zone de travaux.

Mise en œuvre d'une grille de clôture au niveau des stockages

Fourniture et la pose des panneaux de signalisation demandés par le maître d'ouvrage

Forfait Hors Taxes

#### 3.5.4.2 Travaux préparatoires

**En surface courante**

**Décapage de protection gravillon, mise en tas pour reprise.**

Le m<sup>2</sup> hors Taxes

**Dépose de protection par dalles et stockage avec soins pour réemploi.**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Dépose partielle avec soin de protection végétalisée comprenant la dépose du substrat, de la couche filtrante et de la couche drainante.**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Nettoyage et appropriation du revêtement existant en vu de l'exécution de la réparation.**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Dépose de lanterneaux existants**

Dépose et évacuation des lanterneaux existants et protection des ouvertures créées en phase provisoire

L'unité hors taxes

**En relevé**

**Débardage de feuille d'aluminium sur relevé,**

- de hauteur jusqu'à 0,30 m  
Le ml hors taxes

- de hauteur supérieure à 0,30 m  
Le ml hors taxes

**Travaux préparatoires pour reprise de relevé auto protégé par granulés colorés,**

- de hauteur jusqu'à 0,30 m  
Le ml hors taxes

- de hauteur supérieure à 0,30 m  
Le ml hors taxes

**Arrachage de relevé existant, compris descente et évacuation des gravois aux décharges publiques.**

- de hauteur jusqu'à 0,30 m  
Le ml hors taxes

- de hauteur supérieure à 0,30 m  
Le ml hors taxes

**Dépose d'élément métallique de protection – solin, bande de rive, couverture**

Le ml hors taxes

**Travaux préparatoires pour reprise de relevé sur ventilation jusqu'à 200mm de diamètre.**

L'unité hors taxes

**3.5.4.3 Travaux d'étanchéité**

**Travaux en surface courante**

**Reprise de revêtement en surface courante par soudure en plein d'une chape de bitume armée élastomère à armature PNT 180gr.**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Reprise de revêtement auto protégé en surface courante par soudure en plein d'une chape de bitume armée élastomère à armature PNT 180gr et auto protégée par granulés colorés.**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Reprise de revêtement en surface courante par mise en œuvre d'un bicouche élastomère composé d'une chape de bitume armé élastomère à armature 70gr minimum soudée aux joints et d'une chape de bitume armé élastomère à armature voile de verre 50gr auto protégée par granulés colorés.**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Pontage de fissure par chape de bitume armé élastomère à armature PNT 180gr de 0.50m de largeur et bande de désolidarisation de 0.20m de largeur.**

Le ml hors taxes

### **Lanterneau éclairage zénithal**

Fourniture et pose de lanterneaux d'éclairage zénithal à isolation renforcée type ISOLHIS fixe de chez SIH ou équivalent au droit des lanterneaux existants

Lanterneau conforme à la norme européenne EN 1873 comportant :

- Éclairant plaque anti-chute 1200 joules.

- Costière droite en tôle d'acier galvanisée hauteur 350 mm. Étanchéité à l'air renforcée par adjonction d'un joint EPDM entre la costière et le remplissage. Isolation de la costière assurée par un isolant bitumé en laine de roche de 30 mm d'épaisseur permettant la soudure directe de la membrane d'étanchéité sur l'isolant. Compris traverse(s) centrale(s) de maintien du remplissage (appareil 1200 joules). Finition de costière par peinture laquée (teinte au choix dans la gamme du fabricant).

Classe d'ouverture sous charge de neige : SL 250

Réaction au feu Euroclasse D-s3,d0 (M4 non gouttant)

Le m<sup>2</sup> hors taxes

### **Lanterneau désenfumage**

Fourniture et pose d'un dispositif d'évacuation naturelle de fumée et de chaleur, type Isolhis mécanique de chez SIH ou équivalent.

Lanterneau conforme aux normes françaises NF S 61 937-1 et Européennes NF EN 12101-2 et ISO 21927-2 comportant :

- Éclairant plaque en polycarbonate alvéolaire opalescent (PCA) épaisseur 16 mm 7 parois ( $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ), maintenu sur le cadre ouvrant par un cadre parclosé en aluminium.

- Cadre ouvrant en acier galvanisé, à isolation renforcée par l'adjonction d'un joint EPDM à double lèvre. Système d'ouverture comportant deux vérins oléopneumatiques montés sur traverse centrale. Déclencheur thermique standard, calibré à 90° C. Dispositif de verrouillage en tête de vérin maintenant l'exutoire fermé en position d'attente. Angle d'ouverture de l'exutoire 140°.

- Costière biaise en tôle d'acier galvanisée hauteur 400 mm. Isolation de la costière assurée par un isolant bitumé en laine de roche de 30 mm d'épaisseur permettant la soudure directe de la membrane d'étanchéité sur l'isolant. Costière comprenant une double isolation avec lame d'air. Finition de costière par peinture laquée (teinte au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant).

- Un barreaudage permettant le retard à l'effraction et anti-chute (classement 1200 joules) en acier. Finition du barreaudage par peinture laquée (teinte RAL au choix dans la gamme du fabricant).

Surface géométrique de l'exutoire : 1,00 m<sup>2</sup> minimum

Classe d'ouverture sous charge de neige : SL 250

Réaction au feu Euroclasse D-s3,d0 (M4 non gouttant)

Le lanterneau sera commandé à distance depuis le sol par un treuil manuel débrayable relié à l'ouvrant par câble circulant sur des poulies de renvoi d'angle permettant l'ouverture et la refermeture.

Le treuil pourra être débrayé par déclenchement CO2 depuis une armoire de commande CO2, placée au R.d.C., et comportant :

- Des cartouches percutables (grammage des bouteilles à déterminer par l'entreprise du présent corps d'états), avec au minimum :

- Une cartouche à gaz CO2 comprimé à percussion à usage unique ;

- Une cartouche identique de réserve ;

- Une porte avec serrure de sûreté du type Radial NT de chez Vachette ou équivalent (sur organigramme général commun à tous les corps d'états).
- Le circuit monotubulaire sera en cuivre de section 4/6 mm.

L'entrepreneur devra prévoir la fourniture :

- Des cartouches CO2 nécessaires aux essais (mise en service, contrôleur technique, commission de sécurité) ;
- D'une réserve de 4 cartouches CO2 à remettre au maître d'ouvrage (en sus des cartouches fournies dans l'armoire).

Le treuil comportera la mention "Evacuation des fumées" ainsi que le mode opératoire.

L'ensemble du matériel sera conforme à la réglementation incendie et en particulier aux dispositions des instructions techniques n° 246 et n° 247.

L'ensemble du mécanisme sera conforme à la norme NF S 61.938

Le m<sup>2</sup> hors taxes

### **Pare vapeur**

Ecran pare-vapeur composé de :

- 1 couche d'E.I.F. du type AQUADERE, enduit d'imprégnation à froid sans solvant
- 1 couche feuille bitume élastomère SBS, armée voile de verre, épaisseur 2,6 mm, surfacée sablée, sous-face filmée type ELASTOVAP chez SOPREMA ou équivalent
- remontée pare-vapeur par équerre de renfort en feuille de bitume SBS type SOPRALENE, soudée

Le m<sup>2</sup> hors taxes

### **Isolant**

Panneaux isolants en mousse de polyuréthane sans HFFC/CFC certifié ACERMI + marquage CE du type Efigreen Duo de chez Eisol ou équivalent.

Epaisseur : 104 mm minimum

Résistance thermique : Rd = 4.5 m<sup>2</sup>K/W

Résistance mécanique : Rc ≥ 2 daN/cm<sup>2</sup> - Classe C

Réaction au feu : C s2 d0

Mise en œuvre conforme à l'Avis Technique 5/13-2326 du CSTB

Le m<sup>2</sup> hors taxes

### **Etanchéité bicouche élastomère**

Revêtement bicouche élastomère, posée en adhérence sur un E.I.F, et constituée :

- 1 couche d'E.I.F. sans solvant du type AQUADERE,
- 1ère couche d'étanchéité en revêtement élastomère avec armature en composite polyester / verre protégées sur les deux faces par un film thermofusible du type STYRBASE STICK
- 2ème couche d'étanchéité en revêtement élastomère type ELASTOPHENE FLAM 25 de chez Soprema ou équivalent

Mise en œuvre conforme à l'Avis Technique SOPRALENE FLAM 5/15-2453, classement performanciel FIT F5 I5 T4.

Le m<sup>2</sup> hors taxes

### **Étanchéité membrane PVC**

Étanchéité par revêtement monocouche apparent en PVC fixé mécaniquement. Le revêtement proposé devra faire référence à un Avis Technique en cours de validité.

Le revêtement sera une membrane en PVC de 1,2 mm d'épaisseur. Les lés seront posés dans le sens de la pente et auront une largeur utile de 1,00m afin que les fixations en bordure de lés correspondent au système de tôles pour fixation inapparente en sous face.

L'attelage au support métallique se fait par fixation vis et rondelle en lisière de lé. Le lé suivant vient couvrir la ligne de fixation et assurer l'étanchéité. Le mode de fixation devra respecter en dimensions et en densité les dispositions mentionnées dans l'A.T.

Les attelages de fixations mécaniques de la membrane PVC devront être de type « **solide au pas** ».

Chaque lé remontra sur la costière en partie basse et sera collé pour servir de relevé provisoire. Il débordera en point haut pour couvrir le faîtage afin d'assurer le hors d'eau à l'avancement.

Les feuilles d'étanchéité en PVC seront soudées entre elles à l'air chaud à l'aide d'une machine à souder automatique ou manuelle. La largeur de soudure effective minimale est de 30mm. Toutes les soudures seront confirmées par la dépose d'un cordon de PVC liquide le long de la jonction des lés

Le m<sup>2</sup> hors taxes

### **Couverture bac acier sec simple peau**

Fourniture et pose d'une couverture en tôle laquée simple peau laqué 1 face, bac acier nervuré ventilé, pour toiture

- Matériaux : Tôle bac-acier nervure portée maxi 220cm ép. 75/100

- Finition : Coloris RAL identique à l'existant

Comprenant :

- La fixation par point de visse autoperceuses et taraudeuse

- Les découpes, les chutes, les recouvrements et les ajustements

- Toutes les sujétions et les manipulations à la bonne réalisation de l'ouvrage

Le m<sup>2</sup> hors taxes

### **Couverture bac acier sec double peau**

Fourniture et pose d'une couverture en Panneaux sandwich nervuré, épaisseur parement extérieur 63/100 et intérieur 50/100, pré-laquage extérieur 25 microns couleur identique à l'existant et intérieur 15 microns, âme isolante de polyuréthane avec avis technique, épaisseur de la mousse isolante 100mm.

Comprenant :

- La fixation par point de visse autoperceuses et taraudeuse

- Les découpes, les chutes, les recouvrements et les ajustements

- Toutes les sujétions et les manipulations à la bonne réalisation de l'ouvrage

Le m<sup>2</sup> hors taxes

### **Tuile terre cuite**

Fourniture et pose d'une couverture en terre cuite de modèle et couleur similaire à l'existant.

Comprenant :

- Toutes les sujétions et les manipulations à la bonne réalisation de l'ouvrage

Le m<sup>2</sup> hors taxes

### **Reprise d'étanchéité par résine bitume type Flashing**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

### **Travaux en relevés**

**Reprise de relevés par soudure en plein d'une chape de bitume armé à armature TV 50 et auto protégée par feuille d'Aluminium 8/100 hauteur jusqu'à 0,30m.**

Le ml hors taxes

**Reprise de relevés par soudure en plein d'une chape de bitume armé à armature TV 50 et auto protégée par feuille d'Aluminium 8/100 hauteur supérieure à 0.30m.**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Reprise de relevés par soudure en plein d'une chape de bitume armé élastomère à armature PNT 180 et auto protégée par granulés colorés. Hauteur jusqu'à 0.30m.**

Le ml hors taxes

**Reprise de relevés par soudure en plein d'une chape de bitume armé élastomère à armature PNT 180 et auto protégée par granulés colorés. Hauteur supérieure à 0.30m.**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Reprise de relevé par résine bitume type Flashing**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Fourniture et pose d'un complexe auto-protégé, comprenant :**

- Pontage des joints verticaux éventuels,
- 1 couche d'E.I.F. du type AQUADERE, enduit d'imprégnation à froid sans solvant
- 1 isolant vertical par panneaux rigides en laine de verre haute rigidité et de haute résistance mécanique, revêtu d'un voile de verre renforcée surfacé bitume du type Panotoit Confort Soudable de chez Isover ou équivalent certifié CE de 60 mm d'épaisseur (Conductivité thermique :  $\lambda$  (lambda) = 0,037 W/(m.K) - RD = 1,70 m<sup>2</sup> K/W - Tolérance d'épaisseur d: T5) mis en œuvre sur les faces apparentes.
- équerre de renfort d'angle 12,5 x 12,5, en bitume armé type Sopralene, soudée
- Relevé en SOPRALAST 50 TV ALU ou toute autre feuille autoprotégée ou équivalent selon avis technique sur les 3 faces isolées, y compris mise en œuvre de renforts d'angles en galva

Mise en œuvre conforme à l'Avis Technique du C.S.T.B. ou au Cahier des Charges de Pose du procédé.

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Renfort de gorge par soudure en plein d'une chape de bitume armé élastomère à armature PNT 180gr, de largeur développée 0.20m.**

Le ml hors taxes

### **Ouvrages divers**

**Fourniture et pose de moignon plomb avec platine et tubulure jusqu'à 140mm de diamètre, compris raccordement au complexe d'étanchéité.**

L'unité hors taxes

**Fourniture ou remplacement de crapaudine ou pare-gravier**

L'unité hors taxes

**Raccordement à une sortie de ventilation jusqu'à une hauteur de 0.30m, et de section jusqu'à 200mm de diamètre.**

L'unité hors taxes

**Réalisation d'une souche de dimension 150X100mm pour passage de câbles et tubes de fluides en traversée de toiture comprenant :**

- percement de plancher compris travaux de préparation et de protection.
  - Souche en tôle galvanisée dimensions intérieures 150X100 mm avec platine de fixation et couvercle amovible.
  - Raccordement à l'étanchéité en surface courante et exécution de renfort de gorge et de relevé par chape auto protégé.
- L'unité hors taxes

**Percements**

Réalisation de percements pour la création des descentes EP

L'unité hors taxes

**Evacuation Eau pluviale**

Platine en inox de 2,5 mm d'épaisseur et moignon tronconique dimensionné suivant le débit prévisible et dépassant de 20 cm la face inférieure du plancher.

Mise en œuvre suivant stipulations de l'article 8.6.3 du D.T.U.

Calfeutrement du joint entre moignon et chute.

Galerie garde-grève en zinc pour les terrasses gravillonnées. Les percements de ces galeries devront être de dimensions inférieures à celles des gravillons.

L'unité hors taxes

**Remplacement de protection de relevé solin métallique**

Le ml hors taxes

**Remplacement d'élément de rive type bande à ourlet**

Le ml hors taxes

**Remplacement de couverture métallique**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Repose d'élément métallique de protection – solin, bande de rive, couverture**

Le ml hors taxes

**3.5.4.4 Travaux de protection**

**Remise en place de la protection gravillon préalablement stocké.**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Remise en place de protection par dalles préalablement stockées.**

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Reprise de la protection végétalisée comprenant :**

- la repose de la couche drainante
- la repose de la couche filtrante
- la repose du substrat
- l'épandage du semis de végétation expansive

Compris fourniture nécessaire.

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Traitement des zones envahies de mousse**

Traitement à l'aide d'un amendement de type lithothamme.

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Réalisation d'un semi 40g/m<sup>2</sup>**

Réalisation d'un semi de fragment de sedum au printemps à raison de 40g/m<sup>2</sup> pour améliorer la diversité végétale sur les zones trop clairsemées.

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Réalisation d'un semi 150g/m<sup>2</sup>**

Réalisation d'un semi de fragment de sedum au printemps à raison de 150g/m<sup>2</sup> sur les zones non couvertes.

Le m<sup>2</sup> hors taxes

**Installations de sécurité pour l'entretien des toitures.**

Les installations de sécurité pour l'entretien des toitures comprenant :

- la réalisation de points d'ancrage,
- la mise en place de lignes de vie,
- la mise en place de garde corps autoportant assurant la protection collective.

Le modèle de point d'ancrage et son mode de fixation seront conformes aux normes en vigueur. La fixation liant le point d'ancrage à l'ossature du bâtiment doit obligatoirement faire l'objet d'un accord explicite du contrôleur technique.

Les lignes de vie mises en œuvre devront être conformes aux normes en vigueur et être équipées d'un système permettant la visite de l'ensemble de la toiture située à un même niveau pour chacun des bâtiments sans que l'intervenant n'ait à décrocher son harnais de sécurité.

Le ml hors taxes ou le point d'ancrage hors taxes

Compris la fourniture des documents nécessaire à la certification de conformité : notice de montage du matériel, dossier technique constructeur, PV conforme du dispositif d'assurance daté signé et tous autres documents d'essai de traction conforme aux valeurs nécessaires.