

CCTP LOT ETANCHEITE

Projet



Travaux de réfection des couvertures de la station IFREMER de Port-En-Bessin

IFREMER
Station de Port en Bessin
Av. du Général de Gaulle
BP 32
14520 Port en Bessin

Maître d'ouvrage

IFREMER

Station de Port en Bessin
Av. du Général de Gaulle
BP 32
14520 Port en Bessin



Evolution du document

Document

N/Réf.	Ind.	Date	Rédacteur	Action
CAN.IN.M0025	A	05/02/2026	Marvin LEMONNIER	Rédaction
	B	13/02/2026	Marvin LEMONNIER	Correction
	C	10/04/2026	Marvin LEMONNIER	Correction
	D	15/06/2026	Marvin LEMONNIER	Correction

Sommaire

1. Généralités.....	6
1.1. CCTP Clauses communes.....	6
1.2. Périmètre du lot	6
2. Prescriptions particulières.....	7
2.1. Documents généraux de référence.....	7
2.2. Dossiers techniques.....	7
2.2.1. Etudes et plans d'exécution.....	7
2.2.2. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).....	7
2.3. Vérification des niveaux et cotes	7
2.4. Réception des supports	7
2.5. Protections des ouvrages.....	8
2.5.1. Maintien hors d'eau	8
2.6. Contrôle des ouvrages.....	8
2.6.1. Essais.....	8
2.7. Déchets.....	8
2.8. Echafaudages et moyens de levage	8
2.8.1. Travail en hauteur	9
2.8.2. Montage des matériaux.....	9
2.8.3. Moyens d'accès aux toitures.....	9
2.9. Stockage du matériel.....	9
2.10. Spécifications techniques	9
2.10.1. Supports	9
2.10.2. Pare vapeur.....	10
2.10.3. Isolants.....	10
2.10.4. Ecran de séparation (chimique et/ou mécanique)	10
2.10.5. Fixations.....	10
2.10.6. Couvertines.....	11
2.10.7. Garde-corps.....	11
2.10.7.1. Caractéristiques techniques générales.....	11
2.10.7.2. Montage sur tête d'acrotère par sabot Z adaptable aux acrotères isolés	12
2.10.8. Laquage	12
2.10.9. Note de calcul et dimensionnement.....	12
2.10.10. Durabilité et entretien	12
2.11. Spécifications techniques pour étanchéité bitumineuse.....	12
2.11.1. Revêtements d'étanchéité.....	12
2.11.2. Relevés d'étanchéité	12
2.11.3. Entrées d'eaux pluviales préfabriquées	13
2.11.4. Trop-pleins d'évacuation	13
2.11.5. Protections d'étanchéité	14
2.12. Oiseaux et espèces protégées en toiture	15
3. Descriptif des ouvrages – Tranche ferme	16
3.1. Etudes et plans d'exécution.....	16

3.2. Constat d'huissier	16
3.3. Installation de chantier – replis – frais de chantier - Communes	16
3.4. Sapines d'accès extérieure	18
3.5. Installations de chantier spécifiques	19
3.6. Travaux préparatoires	19
3.6.1. Dépose de complexe d'étanchéité	19
3.6.2. Dépose de couvertines	19
3.6.3. Diagnostic du bac acier support d'étanchéité existant et conservé	20
3.6.4. Dépose de lignes de vie existantes	20
3.6.5. Dépose de garde-corps existants	20
3.6.6. Dépose / repose d'équipements de ventilation (VP / Extracteur / sorbonne)	21
3.6.7. Dépose / repose d'équipements spécifiques avec fluide frigorigène (Groupe extérieur, Unité de condensation, CTA détente directe, VRV/VRF, etc.)	22
3.6.8. Rehausse de costière des équipements en toiture	23
3.6.9. Condamnation de sortie existante sur TAN	23
3.6.10. Protections collectives temporaires	23
3.6.11. Mise hors eau du bâtiment	24
3.7. Traitement des surfaces courantes - Etanchéité sur TAN	25
3.7.1. Isolation PIR	25
3.7.2. Etanchéité bicouche autoprotégée	26
3.7.3. Peinture pour cheminement d'accès sécurisé en toiture	26
3.7.4. Crosses de toiture	26
3.7.5. Relevés d'étanchéité sur ouvrage divers	27
3.8. Relevés – Etanchéité bitumineuse	27
3.8.1. Isolant PIR en relevés et coiffe	27
3.8.2. Relevés d'étanchéité – Etanchéité bitumineuse	27
3.8.3. Couvertines	28
3.8.4. Dépose / repose de bardage métallique	28
3.9. Points d'ancrage et ligne de vie	29
3.9.1. Dépose/repose de ligne de vie existante pour bac acier	29
3.9.2. Points d'ancrage bac acier	29
3.9.3. Ligne de vie	30
3.10. Traitement des passerelles métalliques	30
3.10.1. Capotage métallique – Passerelles entre bâtiment	30
3.10.2. Création d'une plateforme de circulation – Passerelle entre bâtiment	31
3.10.3. Garde-corps fixes droits – Passerelle métallique	31
3.11. Traitement des points singuliers - Profils de recouvrement	32
3.12. Eaux pluviales	32
3.12.1. Naissances d'eaux pluviales sur boîte à eau	32
3.12.2. Naissances d'eaux pluviales sur descente EP à l'intérieur du bâtiment	32
3.12.3. Récupération des eaux de ruissellement	32
3.12.4. Nettoyage et contrôle des ouvrages d'eaux pluviales	33
3.13. Test de mise en eau	33
3.14. Gestion et enlèvements des déchets	34
3.15. Nettoyage en fin de travaux	34
3.16. DOE	34
4. Descriptif des ouvrages – PSE	35

4.1. PSE 01 - Garde-corps fixes inclinés	35
4.2. PSE 02 - Récupération des eaux de ruissellement - Analyse de l'eau	36
4.3. PSE 03 - Récupération des eaux de ruissellement - Installation de récupération des eaux pluviales.....	37

1. Généralités

1.1. CCTP Clauses communes

L'Entreprise est tenue de prendre connaissance du CCTP Clauses communes, qui s'applique dans l'intégralité à son marché.

1.2. Périmètre du lot

Le périmètre du lot Etanchéité est le suivant :

- Travaux de dépose d'un complexe d'étanchéité autoprotégé.
- Travaux d'isolation et d'étanchéité autoprotégé
- Travaux de garde-corps faisant office de protections collectives
- Travaux de remplacement ou de modification des ouvrages de récupération des eaux pluviales.

2. Prescriptions particulières

2.1. Documents généraux de référence

Les ouvrages du présent lot devront être exécutés dans les règles de l'art et dans le respect des textes réglementaires et normes en vigueur à la date de l'exécution du chantier. La liste ci-dessous n'est pas exhaustive. Elle rappelle certaines normes auxquelles l'Entreprise saura se référer dans la préparation de son offre et la réalisation des ouvrages listés au paragraphe correspondant.

Les ouvrages prévus seront effectués selon les règles de l'art en respectant notamment :

- DTU 20.12 : Maçonnerie des toitures et d'étanchéité - Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
- DTU 43.1 : réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie.
- DTU 43.3 : mise en œuvre des toitures en tôle d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité.
- DTU 43.4 toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité.
- DTU 43.5 : réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées.
- DTU 60.11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra tenir compte de toutes les normes, DTU, règles, applicables à ce type d'opération. En tout état de cause, les modifications imposées par les organismes de contrôle et de sécurité ne seront pas considérées comme travaux supplémentaires, en cas de non-application des Règlements, des Normes et des règles de l'Art.

2.2. Dossiers techniques

2.2.1. Etudes et plans d'exécution

En complément du « CCTP Clauses communes », l'Entreprise du présent lot devra, lors de la période de préparation et aux dates fixées par le planning prévisionnel d'exécution, présenter au Maître d'œuvre et au Bureau de contrôle pour approbation, un dossier d'exécution et ce, avant toute réalisation. Ce n'est qu'après accord écrit de la Maîtrise d'œuvre et du Bureau de contrôle que l'Entreprise pourra intervenir.

Elle fournira les plans de détails, la liste, les fiches techniques, les avis techniques CSTB et les Procès-Verbaux d'essais des matériels prévus pour ses installations.

Il sera également prévu la remise des éléments suivants :

- Les plans ou croquis d'exécution,

2.2.2. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

En complément du « CCTP Clauses communes », l'Entreprise du présent lot devra également dans le DOE les éléments spécifiques à jour décrits dans le paragraphe précédent.

2.3. Vérification des niveaux et cotes

Les niveaux sont définis en fonction d'un point de comparaison. L'Entreprise est responsable du relevé de côtés pour l'implantation de ses ouvrages et devra informer le Maître d'œuvre des erreurs, omissions ou anomalies qu'elle aurait pu constater. Les prises de côtes et tracés sur place pour l'implantation des garde-corps, altimétrie des acrotères, formes de pente notamment sont particulièrement visés.

2.4. Réception des supports

L'Entreprise est tenue de réceptionner les supports sur lesquels elle doit intervenir. Elle devra faire les réserves et observations s'il y a lieu. L'exécution de ses travaux sans observation préalable consignée sur le compte-rendu de

rendez-vous de chantier constitue de fait une acceptation des supports. La planéité des supports de maçonnerie, les dimensionnements et mise en œuvre des structures bois ou métalliques sont particulièrement visés.

2.5. Protections des ouvrages

Jusqu'à la réception des travaux, l'Entreprise doit protéger ses matériaux et ses ouvrages contre les risques de vol et de détournement.

De même, l'Entreprise doit protéger ses ouvrages contre les risques de détérioration. De plus, pendant l'exécution de ses propres travaux, elle doit prendre les précautions nécessaires pour ne pas causer de dégradations aux matériaux ou ouvrages des autres entrepreneurs et de l'exploitant. Elle est responsable des conséquences pouvant résulter des infractions à ces obligations.

2.5.1. Maintien hors d'eau

Durant la totalité du chantier, l'Entreprise veillera au maintien hors d'eau du bâtiment sur lequel elle intervient. Durant une période courte (entre la dépose et la pose), le bâchage de la toiture (avec des bâches de couvreur) doit être envisagé. Conformément au DTU 43.1, le pare-vapeur ne peut pas être considéré comme un dispositif de mise hors d'eau provisoire.

L'Entreprise est libre de proposer une autre méthode de maintien hors d'eau du bâtiment sous réserve de l'acceptation du Maître d'œuvre.

2.6. Contrôle des ouvrages

L'Entreprise du présent lot devra respecter les tolérances réglementaires.

2.6.1. Essais

Il sera effectué, à l'achèvement des travaux, une épreuve d'étanchéité par terrasse, qui sera sanctionnée par un procès-verbal.

Les épreuves d'étanchéité des toitures terrasses sont effectuées par mise en eau. On établit le niveau à 0,05 m au-dessous de la partie supérieure du point le plus bas des relevés.

Il y aura lieu de veiller à ce que la charge d'eau ainsi créée ne dépasse pas celle admise pour les calculs de résistance.

Ce niveau sera maintenu 24 heures au minimum. L'obstruction des entrées d'eaux pluviales devra se faire par un système permettant d'évacuer les eaux lorsque le niveau dépassera celui prévu, par suite d'une pluie soudaine par exemple.

2.7. Déchets

Le chargement, l'évacuation et le traitement des déchets dans les filières adéquates sont à la charge de l'Entreprise. Ils seront évacués au fur et à mesure du chantier.

Les accès au chantier devront être propres en permanence.

2.8. Echafaudages et moyens de levage

Le prix des échafaudages, des moyens d'accès et des moyens de levage nécessaires à l'exécution des différents ouvrages est implicitement compris dans le prix desdits ouvrages.

2.8.1. Travail en hauteur

L'Entreprise intégrera dans son offre de prix le fait que les travaux auront lieu sur des espaces à protéger en permanence contre les chutes. Sauf s'il est expressément indiqué le contraire, l'Entreprise prévoira donc des protections collectives, en tous points du chantier où elle doit intervenir.

2.8.2. Montage des matériaux

L'Entreprise intégrera dans son offre de prix le fait qu'il soit nécessaire de recourir à des moyens de levage pour acheminer les matériaux sur les toitures-terrasses. Sauf s'il est expressément indiqué le contraire, l'Entreprise prévoira donc ses propres moyens de levage (ponts roulants, nacelle, grue, etc.).

2.8.3. Moyens d'accès aux toitures

Ces installations, ainsi que la formation du personnel les utilisant, seront en tous points conformes aux réglementations en vigueur. L'Entreprise est chargée de remettre toutes les notes de calculs et plans de montage exigés par le Maître d'œuvre, le Contrôleur technique ou le CSPS. Ces documents justifieront les principes de constructions des sapines et seront à la charge de l'Entreprise.

Ces sapines d'accès répondront aux exigences de la norme NF HD 1000 (NFP 93-500 de Décembre 1988). Leur montage respectera les prescriptions du décret du 8 Janvier 1965 modifié et complété par les arrêtés de 1970, 1974 et 1995 et autres textes réglementaires relatifs à la sécurité des travailleurs.

A titre informatif et de manière non exhaustive, il est rappelé à l'Entreprise que ces sapines doivent comporter :

- Des dispositifs d'amarrage.
- Des dispositifs de protection latérale (garde-corps, plinthes, lisses, protection contre les chutes de matériaux).
- Des dispositifs assurant le contreventement dans les différents plans de la sapine.
- Des trappes et échelles de service conformes aux réglementations précitées permettant l'évolution des personnels sans mise en danger.

L'Entreprise est également tenue de mettre tous ces moyens d'accès à total disposition des autres lots pour la réalisation et l'exécution de leurs travaux. La concertation avec les autres lots lors de la phase de préparation du chantier permettra d'établir un phasage précis des installations des sapines.

Les installations seront montées et démontées sur simple demande du maître d'œuvre. L'Entreprise est tenue de prévoir le matériel nécessaire à disposition pour assurer les moyens d'accès complet du bâtiment durant toute la durée de chantier.

2.9. Stockage du matériel

Le matériel et les matériaux pourront être stockés sur les toitures concernées par les travaux sous réserve de validation du CSPS. Au besoin, le titulaire du présent lot prendra en charge l'installation de containers de stockage de son matériel propre (outillages, matériaux, etc...) sur le chantier. L'implantation de ce container, le cas échéant, se fera en concertation avec le Maître d'Ouvrage, le Maître d'œuvre et le CSPS.

2.10. Spécifications techniques

2.10.1. Supports

La pose des revêtements d'étanchéité et du pare-vapeur dans le cas de pose de panneaux isolants devra se faire sur des supports dont la surface sera propre et sèche.

Aucune mise en œuvre ne pourra être Entreprise lorsque le support sera à une température inférieure à + 2°C.

La résistance à l'arrachement des vis dans chaque type de support sera vérifiée par l'Entreprise avant le démarrage des travaux.

2.10.2. Pare vapeur

Les écrans pare-vapeur feront l'objet d'un avis technique favorable du CSTB ayant obtenu l'accord de la commission technique des assurances et compatibles avec l'étanchéité et l'isolant qui les surmonte.

Le type et l'épaisseur du nouveau pare-vapeur seront déterminés selon la fonction du bâtiment et les conditions climatiques locales.

L'installation doit être conforme aux spécifications du fabricant et la méthode de fixation doit être adaptée au support et au système de toiture retenu. Le pare-vapeur doit être positionné tel qu'il couvre les bords de l'isolant sur le périmètre, les relevés, les détails, etc...

2.10.3. Isolants

Le complexe d'isolation restera conforme aux prescriptions mentionnées dans l'avis technique du fabricant du revêtement d'étanchéité (nature, conditions de pose, compris sujétions d'accessoires de fixation) et seront en parfait adéquation avec le type de support.

Le procédé doit permettre de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfection. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique validée dans leurs Documents Techniques d'Application respectifs.

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « fixation », des membranes d'étanchéité fixées mécaniquement et/ou de son support isolant, devra être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des Règles Th-Bat.

Les isolants thermiques feront l'objet d'un avis technique favorable du CSTB ayant obtenu l'accord de la commission technique des assurances et compatibles avec l'étanchéité qui les surmonte.

Les panneaux seront collés à l'aide d'un enduit d'application à chaud qui pourra être celui de la dernière couche du pare-vapeur.

Les panneaux pourront comporter plusieurs lits, mais, dans ce cas, l'avis technique qui en autorise l'emploi devra être respecté aussi bien dans la nature des matériaux, la position des couches, leur épaisseur, la nature des panneaux simples ou composites (deux panneaux de matériaux différents collés ensembles en usine).

Les isolants seront certifiés ACERMI et les classes de compressibilité conformes à l'usage définitif des ouvrages.

2.10.4. Ecran de séparation (chimique et/ou mécanique)

Conforme à l'avis technique du produit proposé, l'écran est positionné et collé sur le support devant être désolidarisé de la nouvelle membrane d'étanchéité puis fixé mécaniquement en même temps que la fixation en tête de relevé de la membrane par le feuillard de serrage. Il a pour but d'assurer l'uniformité superficielle de l'élément porteur en évitant que des irrégularités ne viennent perforer la membrane d'étanchéité ou le pare-vapeur polyéthylène.

2.10.5. Fixations

L'Entreprise aura implicitement à sa charge la fixation parfaite de tous ses ouvrages par tous moyens adéquats en fonction des conditions particulières rencontrées.

Les ouvrages accessoires de l'étanchéité devront être de dimensions et de développement suffisant pour assurer une étanchéité parfaite dans tous les cas.

Dans le cas où certains ouvrages comporteront des matériaux différents en contact entre eux, toutes dispositions devront être prises pour éviter une action électrochimique entre eux.

Lorsque les ancrages et fixations traverseront le revêtement d'étanchéité, leur raccordement au revêtement se fera, soit par platine et manchon en plomb de 2,5 mm d'épaisseur minimale ou en matériau spécialement adapté à cet usage, soit par le dispositif d'ancrage lui-même s'il est conçu pour assurer un raccordement étanche.

S'ils sont destinés à être recouverts par le revêtement d'étanchéité, on veillera à ce que celui-ci puisse les recouvrir sans défaut, en particulier les dispositifs ne devront pas faire saillie par rapport à la surface du support dans lequel ils seront scellés.

2.10.6. Couvertines

Les couvertines auront les caractéristiques techniques générales suivantes :

- Réalisées en tôles d'aluminium.
- Fixées en libre dilatation sur les supports, sans fixations apparentes, avec pattes de jonction cannelées pour drainer l'eau de part et d'autre des couvertines.
- Pièces d'angles spécifiques préfabriquées et soudées en usine.
- Supports constitués d'un système de fixation associé à une platine de répartition de la pression de serrage en zamac 5. Système fixé dans l'acrotère à travers et sans découpe de l'isolant par des chevilles mécanique M10 de longueur appropriée.
- Pente de 2° vers l'intérieur de la toiture pour assurer l'évacuation des eaux de pluie.
- Débords de couvertines de 30 mm minimum de part et d'autre, afin de garantir un bon écartement des eaux de ruissellement.
- Finition façon goutte pendante en retombée.
- Compris couvre joint à chaque jonction de pièces de couvertines.
- Entraxe entre les supports et l'épaisseur de la couverture à définir par le fabricant et à justifier par une note de calcul suivant les Eurocodes qui devra être produite par l'Entreprise au moment de la commande.
- Plan de calepinage à fournir par le fabricant d'après le relevé fait sur le chantier par l'Entreprise adjudicataire qui en assurera la pose suivant le mode de mise en œuvre du fabricant.

2.10.7. Garde-corps

2.10.7.1. Caractéristiques techniques générales

Les garde-corps auront les caractéristiques techniques générales suivantes :

- Système de garde-corps de sécurité en aluminium répondant aux exigences des normes NF E 85 015 d'avril 2008 et NF EN ISO 14 122-3.
- Certification GS, label des produits de sécurité, à présenter au moment du lancement des travaux.
- Garde-corps fixe tout aluminium (sabots, montants, lisses, plinthes), sans soudure et dispositif sans entretien.
- Montants munis d'une rainure permettant d'insérer un nombre variable d'étriers servant de point d'attache et permettant un ajustement horizontal et vertical des lisses.
- Etriers prémontés en usine à la bonne hauteur et avec le bon espacement conformément à la réglementation. La conception des étriers de maintien des lisses permettra d'ajouter ultérieurement des lisses supplémentaires en cas de besoin sans aucun démontage des montants. Le système ne comprendra aucune vis apparente à la liaison entre les lisses et les montants.
- Toutes les lisses du système (main courante, lisses intermédiaires) seront de même dimension/diamètre. Elles seront raccordées entre elles par une pièce de jonction à double retreint dans la même finition que les lisses. La fixation de la lisse sera invisible.
- La lisse haute, ou main courante, sera positionnée à 1100 mm au-dessus du niveau de circulation. L'espace libre entre 2 lisses ne devra pas excéder 500 mm.
- Dans les angles, les lisses (main courante, lisses intermédiaires) seront reliées entre elles par des pièces d'angle à degré variable (45 à 180°).
- Pièces de fixation murale et embouts pour assurer les finitions aux extrémités.
- Pour les acrotères inférieurs à 150 mm de haut, une plinthe basse de hauteur 100 mm en aluminium extrudé de position réglable sur 60 mm sera prévue.
- Les garde-corps seront livrés sur mesure avec un plan de calepinage et une note de calcul fournie par le fabricant d'après le relevé de cotes réalisé sur le site par l'Entreprise. Un exemplaire du plan de calepinage (format PDF + DWG) et de la note de calcul seront fournis au Maître d'ouvrage à la fin du chantier.

2.10.7.2. Montage sur tête d'acrotère par sabot Z adaptable aux acrotères isolés

- Sabot Z entièrement en aluminium positionné en tête d'acrotère.
- Muni d'un déport et d'une console permettant une libre remontée de l'étanchéité jusqu'à l'arase supérieure du muret et la pose des montants de garde-corps.
- Muni d'un évidement permettant de recevoir la retombée intérieure d'un système de couverture en aluminium.
- Compatible avec consoles qui assurent la pose immédiate ou ultérieure du garde-corps dans les acrotères isolés. Les consoles compenseront des épaisseurs d'isolants allant de 60 à 150 mm.

2.10.8. Laquage

Les éléments en aluminium seront thermolaqués, qualité et label QUALICOAT exigés, toutes teintes au choix du MOE. Le label QUALICOAT concerne les produits en aluminium laqués en discontinu et après formage. Le thermolaquage comprend une préparation de surface, une conversion chimique, l'application de la laque (en général en poudre polyester) et la cuisson au four. Les laques utilisées font l'objet d'un agrément préalable de QUALICOAT qui vérifie leurs bonnes caractéristiques de tenue dans le temps. L'épaisseur de la couche de laque est d'au moins 60 micromètres.

Les éléments en acier seront thermolaqués et labélisés QUALISTEELCOAT.

Les certificats et garantie sont à fournir en préparation de chantier.

2.10.9. Note de calcul et dimensionnement

Les dispositions prévues permettent d'escompter un comportement satisfaisant dans toutes les zones de vent et tous les sites (cf. Règles NV 65 modifiées et l'Eurocode 1 P1-4 (référence NF EN 1991-1-4) et son annexe nationale (référence NF EN 1991-1-4 /NA)).

Les systèmes de référence du procédé, selon l'e-Cahier du CSTB 3563 « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement » de juin 2006, et cités dans le Dossier Technique sont définis dans l'Annexe B - Attelages de fixation mécanique admis pour le revêtement d'étanchéité.

2.10.10. Durabilité et entretien

Le revêtement d'étanchéité doit pouvoir être facilement réparé en cas de blessure accidentelle conformément aux dispositions des NF DTU série 43 ainsi que le fascicule du CSTB 3502 d'avril 2004.

2.11. Spécifications techniques pour étanchéité bitumineuse

2.11.1. Revêtements d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéité en partie courante seront constitués de :

- Bitume élastomère SBS.
- Armatures en polyester.
- Voile de verre.
- Equerres de renfort soudé.

Ils seront mis en œuvre selon les DTU en vigueur, l'avis technique et le cahier des charges du fabricant.

Les classements FIT et le type de pose sont spécifiques à chaque toiture et sont détaillés dans la description des ouvrages.

2.11.2. Relevés d'étanchéité

Les relevés d'étanchéité courant seront réalisés par membrane souple d'étanchéité composée de :

- Bitume modifié SBS et d'une armature en grille.

- Voile de verre avec surface protégée par une feuille aluminium gaufrée et sous-face recouverte d'un film thermofusible.
- Armature imprégnée d'un coating élastomère et homogène avec la masse surfacique.

Les relevés ou retombées de grande hauteur (> 1,00 m sur support maçonnerie et > 0,50 m sur panneau isolant) seront réalisés par des revêtements autoprotégés par paillettes ardoisées. Ces relevés feront l'objet d'une étude particulière de leur accrochage conformément à l'article 6.714 du D.T.U.

2.11.3. Entrées d'eaux pluviales préfabriquées

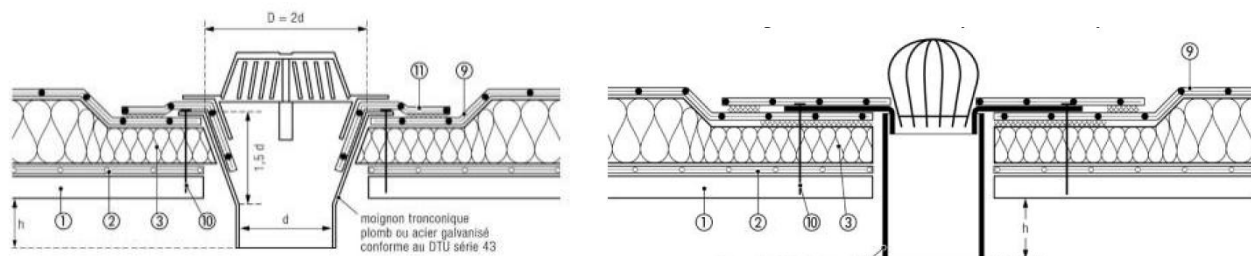
Elles devront être conformes à la norme NF EN 1253-2, de dimensions conformes au NF DTU 43.3 (cf. figures 14 bis et 21).

Les pièces comporteront :

- Un moignon rigide (nature et épaisseur conformes aux prescriptions de l'avis technique) : Ø selon calculs et longueur du tube selon épaisseur du complexe d'étanchéité (500 mm minimum).
- Une platine malléable en plomb, aluminium, acier ou bitumineuse.

Les EEP feront l'objet d'une certification par organisme extérieur tous les 5 ans :

- Contrôle de la soudure de l'étanchéité sur la platine.
- Contrôle de la soudure de l'étanchéité dans le tube.

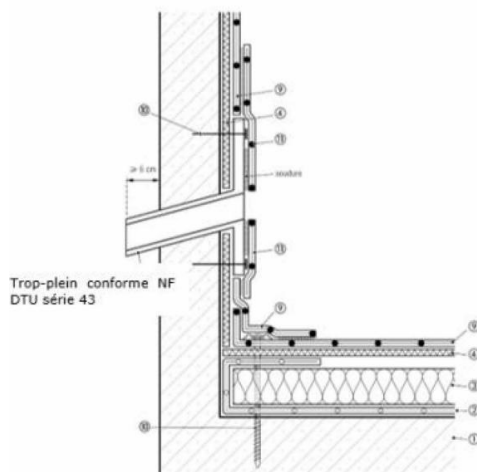


Détails de principe sur platine et EEP

2.11.4. Trop-pleins d'évacuation

Ces pièces seront préfabriquées et conformes aux normes - DTU et à l'avis technique de l'étanchéité. Elles seront constituées :

- D'un manchon de diamètre et longueur adaptée à la traversée de la structure.
- D'une platine soudée sur le manchon.
- Ensemble soudé au complexe du relevé d'étanchéité.



Détail de principe d'un trop plein

2.11.5. Protections d'étanchéité

Les protections d'étanchéité en partie courante seront de type :

- Revêtements d'étanchéité autoprotégés par paillettes ardoisées.
- Protection lourde en partie courante par couche de gravillon roulé ou concassé de granulométrie comprise entre 5 mm et 2/3 de l'épaisseur de la protection, d'une épaisseur de 0,04 mètre minimum.
- Dallettes béton conformes à la norme NF EN 1339, posées à sec ou sur plots.

Dans le cas de fortes sollicitations au vent, région 2 et 3, et pour une terrasse située à une hauteur supérieure à 28,00 mètres, la granulométrie des protections lourdes sera la plus élevée possible, agglutinée en surface ou lestée par des dalles sur 2,00 mètres de largeur en rives du bâtiment et au droit des émergents.

2.12. Oiseaux et espèces protégées en toiture

Constat initial

- À la date des visites, aucun nid ni indice d'occupation n'a été constaté en toiture. Ce constat ne vaut pas garantie d'absence en phase travaux.

Obligation de conformité

- L'entreprise est tenue au respect des dispositions relatives à la protection des espèces et de leurs habitats, notamment l'interdiction de destruction, d'altération ou de perturbation des espèces protégées, de leurs nids et sites de reproduction au titre du code de l'environnement.
- L'entreprise intègre à son offre l'ensemble des sujétions nécessaires au respect de cette réglementation.

Mesures de prévention à la charge de l'entreprise

- Inspection : Avant toute intervention impactant la toiture, inspection visuelle des zones sensibles, dont acrotères, costières, lanterneaux, relevés, sous-faces, recoins, pénétrations.
- Protection : Mise en place des mesures simples de prévention compatibles avec le phasage, dont balisage, limitation des zones d'intervention, adaptation des méthodes.
- Traçabilité : Enregistrement des contrôles et constats avec photos et localisation, transmissibles à la MOE sur demande.

Découverte en cours de chantier

- Arrêt immédiat des travaux sur la zone concernée en cas de présence avérée ou suspectée, dont nid, œufs, jeunes, oiseaux cantonnés
- Mise en sécurité et balisage de la zone, maintien hors d'eau si nécessaire
- Information de la MOE / MOA sous 24 h, avec photos et localisation précise
- Reprise des travaux uniquement après accord de la MOE et, si requis, après obtention des autorisations administratives nécessaires.

Principe

Les mesures de prévention simples et de bon sens sont réputées comprises dans les prix (inspection visuelle, balisage local, adaptation mineure de méthode, protection provisoire, traçabilité).

Aléa non quantifiable

La découverte d'une occupation avérée impliquant arrêt prolongé, intervention d'un écologue, décalage de phasage majeur, report saisonnier, mise en place de dispositifs spécifiques ou dérogations administratives est traitée comme aléa. Elle donne lieu à constat contradictoire, puis à ordre de service et, le cas échéant, à une modification du marché selon les pièces contractuelles.

Délais

Les délais sont ajustés par la MOE à due proportion des impacts constatés, sans pénalités sur les zones neutralisées, sous réserve que l'entreprise propose un rephasage et mobilise ses moyens sur d'autres zones.

Non-conformité

En revanche, toute action illicite ou toute dégradation imputable à l'entreprise reste à sa charge (remise en état, mesures conservatoires, sanctions, etc.).

3. Descriptif des ouvrages – Tranche ferme

3.1. Etudes et plans d'exécution

Dossiers d'études d'exécution à réaliser :

- En phase de préparation, dossier d'exécution conforme au CCTP des Clauses communes
- Transmission par l'entreprise d'une note de calcul justifiant le dimensionnement des réseaux et ouvrages d'évacuation des eaux pluviales

Localisation : ensemble du périmètre de travaux.

3.2. Constat d'huissier

Constat d'huissier de justice :

- Constat permettant de vérifier l'état général du chantier et d'imputer les éventuels désordres ou dégradations aux entreprises concernées ou à défaut au compte prorata.
- Avant démarrage des travaux.
- Après prononciation de la réception.
- Portée du constat : ensemble des façades, ensemble des toitures, abords immédiats, voiries, clôtures, aménagements extérieurs et bâtiments mitoyens.
- Rapport complet comprenant photographies et vidéos datées, permettant la comparaison avant/après intervention remis à la Maîtrise d'Ouvrage et à la Maîtrise d'Œuvre sous format numérique et papier.

Localisation : ensemble du périmètre de travaux.

3.3. Installation de chantier – replis – frais de chantier - Communes

Prestations dues :

- Démarches concessionnaires en amont
- Installation de chantier pendant toute la durée des travaux :
 - Conforme au CCTP Clauses générales
 - Conforme aux exigences du PGC
 - Locaux vestiaires, sanitaires et réfectoires
 - Epidémie de type SARS-CoV-2 (COVID-19) ou toute autre : équipements nécessaires de nettoyage et décontamination des surfaces à effectuer régulièrement selon recommandation, mise à disposition d'équipements de protection pour les personnes extérieures au chantier, etc.
- Aménagement des zones de chantier, base vie et stockages :
 - Aménagement des locaux
 - Salle de réfectoire / vestiaire avec mobilier (chaises, table, armoire de rangement)
 - Nettoyage journalier de divers locaux
- Fermeture de chantier :
 - L'entrepreneur du présent lot devra, à ses frais, la mise en place des clôtures de chantiers (compris portail d'accès)
 - Ces clôtures sont jointives et ont une hauteur de 2,00 m
 - Elles seront constituées de panneaux en mailles rigide ou bardés de tôles pleines type HERAS, boulonnés et fichés dans le sol pour les autres localisations
 - L'entreprise devra l'ensemble des équipements complémentaires : balisage / panneaux réglementaires / signalisations, ainsi qu'un portail fermant à clé.
 - A partir de cette installation et jusqu'à la fin du chantier, l'entrepreneur assure à ses frais la maintenance de cette clôture
 - En fin de chantier, il procède à sa dépose et à son évacuation
- Panneaux de chantier au format du MOA :
 - Le panneau sera de dimension suivante : 2 m largeur x 3 m ht

- Il sera fixé sur une ossature bois maintenu par des plots béton à une hauteur d'environ 2 m
- Les fixations devront supporter les charges au vent
- Une maquette sera fournie par le MOA
- Travaux d'électricité pour la base vie :
 - La pose d'un compteur de chantier et sa dépose en fin de travaux
 - Relevé mensuel à transmettre MOA / MOE.
 - Eclairage de chantier
 - Eclairage de chantier des différents cheminements permettant l'intervention en sécurité de l'ensemble des lots.
 - Alimentations spécifiques et protections différentielles depuis le SG, attestation de conformité de l'installation électrique
 - F&P de convecteurs électriques de chantier :
 - Alimentations spécifiques et protections différentielles depuis le SG
 - Pour l'ensemble des lots et pendant toute la durée du chantier. Se référer au CCTP des Clauses communes
 - F&P de coffrets de chantier :
 - Coffrets de chantier étanches monophasé 230V & triphasé 400V si nécessaire
 - Alimentations spécifiques et protections différentielles depuis le SG
 - Sous-compteurs électriques
 - Pour l'ensemble des lots et pendant toute la durée du chantier. Se référer au CCTP des Clauses communes
- Travaux de plomberie pour la base vie :
 - Alimentations diverses à prévoir pour l'ensemble des lots :
 - Robinet de puisage pour mise à disposition des entreprises
 - Alimentation complète en eau de la base vie / WC, ...
 - La pose d'un compteur de chantier et sa dépose en fin de travaux
 - Relevé mensuel à transmettre MOA / MOE.
 - L'alimentation de toutes les installations nécessaires
 - Travaux de raccordements des évacuations liées à la base vie :
 - Evacuation des eaux usées de la base vie sur un regard eaux usées à proximité.

Localisation : Ensemble du périmètre de travaux sur toute la durée du chantier– Cf. PIC annexer au DCE.

3.4. Sapines d'accès extérieure

Fourniture, double transport, installation, maintien en service, maintenance et repli de sapines extérieures permettant un accès sécurisé aux toitures et zones de travail en hauteur, conformes à la réglementation en vigueur et aux prescriptions fabricants.

- Exigences générales
 - Dimensionnement adapté aux usages, aux pentes et aux charges, y compris passage d'opérateurs et acheminement de matériels
 - Surface antidérapante, continuité de cheminement, absence de ressauts dangereux
 - Stabilité assurée par calage, ancrage, contreventement et appuis compatibles avec le support
 - Balisage accès interdit au public, signalisation et protection des circulations
- Protections collectives et sécurisation
 - Protections périphériques par garde-corps, sous-lisse et plinthe, adaptés à la configuration et au risque de chute
 - Filets mise en place de filets antiprojections et protections des zones surplombées selon besoins du chantier
 - Propreté maintien d'un cheminement dégagé, propre et sécurisé en permanence
- Protection des supports et étanchéité provisoire
 - Polyane mise en place au sol et sous appuis pour limiter poinçonnement, salissures et dégradations
 - Protection protection des relevés, acrotères, étanchéités et éléments sensibles au droit des appuis et frottements
- Mise en œuvre, contrôles et documents
 - Personnel montage et démontage par personnel compétent, selon notices et règles de prévention du travail en hauteur
 - Vérifications contrôle avant mise en service, contrôles réguliers, et après tout événement pouvant affecter la stabilité
 - Dossier transmission au Maître d'Œuvre des plans d'implantation, charges admissibles, notice, consignes d'utilisation et d'entretien
- Exploitation chantier
 - Ordre Amenée et repli sur ordre du Maître d'Œuvre, avec tous moyens de manutention inclus
 - Phasage Réimplantations et adaptations nécessaires en fonction du PIC, du phasage et de la coactivité

Localisation : suivant PIC et phasage (2 phases à inclure dans chiffrage).

Nota : L'Entreprise est responsable de la sécurité et de la protection en pied de la sapine d'accès. Elle devra prévoir la fermeture systématique de la sapine en dehors des heures de travail, au moyen d'un dispositif de verrouillage ou de clôture adapté empêchant tout accès non autorisé.

3.5. Installations de chantier spécifiques

Installation de chantier spécifique pendant la durée des travaux :

- Démarches administratives nécessaires aux travaux
- Mise en sécurité des zones de travail propres (balisage, stockage de matériel...)
- Approvisionnement et stockage sur site
- Nettoyage et évacuation quotidien des déchets des zones de travaux
- Frais de voiries
- Protections provisoires
- Il peut s'agir d'engins de goulotte à gravois, levages, engins pour travail en hauteur, de conteneurs de stockages, d'échafaudages particuliers, de bennes de déchets, de besoins en énergies particuliers, d'unité de décontamination liée à du désamiantage, ou déplombage...

Les installations de chantier spécifiques devront être précisées par l'entreprise dans son offre

- Epidémie de SARS-CoV-2 (COVID-19) : équipements nécessaires de nettoyage et décontamination des surfaces à effectuer régulièrement selon recommandation, mise à disposition d'équipements de protection pour les personnes intervenant sur le chantier, etc.
- Toutes les demandes spécifiques en lien avec la sécurité et l'organisation générale du chantier, suivant demande du PGC et du CSPS.

Localisation : Ensemble du périmètre de travaux

Nota 1 : Tout élément spécifique sortant du cadre de l'installation de chantier décrit au CCTP Clauses Communes sera réputé inclus au marché de l'entreprise dans le cadre de ce paragraphe. Le détail pourra être complété par l'entreprise dans son mémoire technique, mais elle ne pourra arguer d'aucune demande de travaux supplémentaires pour ces installations. En cas de manque, décrire et chiffrer la prestation manquante dans cet article.

Nota 2 : est inclus dans ce chapitre les moyens de levage et de travail en hauteur pour la pose de menuiseries depuis l'intérieur (échelle avec plateforme, ...).

3.6. Travaux préparatoires

3.6.1. Dépose de complexe d'étanchéité

Travaux de dépose et d'évacuation complète de complexe d'étanchéité :

- Support : bac acier
- Etanchéité bitumineuse, isolant épaisseur 60 mm (indicatif) et pare-vapeur (non observé mais peut-être présent)
- Relevés d'étanchéité, solins, crapaudines, naissances eaux pluviales, bandes de rives, etc...
- Compris tout élément associé au complexe d'étanchéité à déposer.
- Dépose à l'avancement et suivant planning travaux.
- Manutention, chargement et évacuation des déchets.

Localisation : Ensemble des surfaces courantes / relevés des toitures-terrasses inaccessibles

Nota : Les costières métalliques existantes sont prévus conservés. L'entreprise doit la dépose soignée de l'étanchéité en relevé afin de ne pas dégrader le support.

3.6.2. Dépose de couvertines

Travaux de dépose et d'évacuation de couvertines :

- En aluminium, largeur à titre indicatif 250 mm
- Compris pièces d'angles, etc.
- Compris reprise d'étanchéité provisoire si nécessaire en attendant la pose des futures couvertines.
- Manutention, chargement et évacuation des déchets.

Localisation : Ensemble des relevés d'acrotères

3.6.3. Diagnostic du bac acier support d'étanchéité existant et conservé

Une étude de faisabilité a été réalisée en phase de conception. Le document présente des préconisations à confirmer lors de la dépose de l'étanchéité. L'Entreprise intégrera dans son chiffrage le diagnostic du bac acier après dépose complète de l'étanchéité et nettoyage des supports :

- Évaluation de l'état du bac acier support d'étanchéité existant et conservé dans le projet, afin de juger de l'aptitude de l'ouvrage à recevoir un nouveau complexe d'étanchéité et ses nouvelles charges, y compris au droit des points singuliers
- Contrôles à minima : Corrosion, perforations, déformations, état des fixations et appuis, continuité et planéité, compatibilité avec les fixations du nouveau complexe, et vérification des zones de stagnation
- Rédaction des conclusions du diagnostic par écrit dans un rapport dédié à transmettre à la MOE avant fermeture des ouvrages, comprenant photos datées, localisation, et préconisations de reprises
- Toute non-conformité ou dégradation constatée fera l'objet d'un constat contradictoire avec la MOE, et d'une proposition chiffrée et planifiée de remise en état avant poursuite des travaux

Localisation : Ensemble du périmètre travaux.

3.6.4. Dépose de lignes de vie existantes

Dépose complète des lignes de vie existantes :

- Points d'ancrages, lignes de vie et tout élément associé
- Reconstitution du support sur bac acier par pièce de tôle acier galvanisé de même profil que l'existant, fixée mécaniquement sur nervures avec recouvrements suffisants, afin de rétablir la continuité mécanique du TAN
- Manutention, chargement et évacuation des déchets à intégrer dans le chapitre « Gestion et enlèves des déchets »

Localisation : cf. document annexé au DCE, ponctuellement sur certaines toitures (A, B et C)

3.6.5. Dépose de garde-corps existants

Dépose de garde-corps existants :

- Garde-corps métalliques autoportés et fixe
- Compris sabots et tout élément associé.
- Manutention, chargement et évacuation des déchets à intégrer dans le chapitre « Gestion et enlèves des déchets »
- Seul les garde-corps autoportants (aluminium) sont prévus conservés par la MOA, l'entreprise prévoit la dépose et l'évacuation de la toiture en zone de stockage

Localisation : cf. document annexé au DCE, ponctuellement sur certaines toitures.

3.6.6. Dépose / repose d'équipements de ventilation (VP / Extracteur / sorbonne)

Travaux de dépose et de repose des équipements de ventilation (VP / Extracteur / Sorbonne) :

- Consignation électrique des équipements à la charge du présent lot :
- Repérage et identification en amont en lien avec la MOA
- Communication à la MOA des dates / période prévisionnelle de coupure
- Mise en place d'un cadenas sur le tableau électrique et consignation / déconsignation conformément NF C 18-510
- Dépose soignée des équipements (cage métallique, dalle béton, groupe, réseau aéraulique, capotage et costière ainsi que du raccordement électrique) et conditionnement adapté pour ne pas dégrader les équipements
- Dépose et évacuation du lit d'isolant support des équipements
- Mise hors d'eau et hors d'air après dépose par protection provisoire étanche maintenue jusqu'à repose ou rétablissement définitif du complexe
- L'entreprise réalise ses travaux d'isolation, d'étanchéité et réhausse de costière selon chapitre ci-après
- Extracteurs à poser sur :
 - Panneaux supports de charge / de répartition de charge admis en toiture-terrasse et compatibles du procédé d'étanchéité
 - Réemploi des dalles béton existantes et fixation mécanique de l'extracteur
- Repose soignée des éléments, réalimentation électrique avec essais de fonctionnement et remise d'un compte-rendu

Localisation : Ensemble des équipements en toiture impactés par les travaux.

Nota 1 : L'ensemble des installations sont réputés fonctionnels. L'entreprise prévoit en phase préparatoire de vérifier le fonctionnement de l'ensemble des équipements avant dépose et alerte la MOA en cas de dysfonctionnement.

En cas de non-fonctionnement constaté après repose, l'Entreprise assure à ses frais les reprises nécessaires lorsque le dysfonctionnement lui est imputable, jusqu'au rétablissement du fonctionnement initial.

Nota 2 : Les travaux se faisant par toiture, il n'est pas nécessaire d'avoir une continuité de service des équipements le temps des travaux sur la toiture concernée, toutefois cette intervention devra être la plus courte possible pour éviter toute gêne dans les locaux occupés en dessous.

3.6.7. Dépose / repose d'équipements spécifiques avec fluide frigorigène (Groupe extérieur, Unité de condensation, CTA détente directe, VRV/VRF, etc.)

Travaux de dépose et de repose des équipements spécifiques avec fluide frigorigène :

- Consignation électrique des équipements à la charge du présent lot :
- Repérage et identification en amont en lien avec la MOA
- Communication à la MOA des dates / période prévisionnelle de coupure
- Mise en place d'un cadenas sur le tableau électrique et consignation / déconsignation conformément NF C 18-510
- Gestion des fluides frigorigènes avant dépose :
 - Intervention réalisée par un opérateur titulaire d'une attestation de capacité et par du personnel disposant d'une certification d'aptitude, conformément au Code de l'environnement
 - Vidange complète du fluide dans des bouteilles de récupération agréées, étiquetées, pesées et adaptées au fluide, sans mélange de fluides
 - Etablissement d'un bordereau de récupération mentionnant type de fluide, masse récupérée, identification équipement, date et intervenant, avec mise à disposition à la MOE
 - Stockage provisoire en zone ventilée, sécurisée, protégée des chocs et sources de chaleur, avec maintien des bouteilles en position stable
- Si évacuation hors site, conditionnement et transport conformes aux exigences applicables au transport de marchandises dangereuses
 - Respect des obligations applicables aux gaz fluorés selon règlement (UE) 2024/573
- Dépose soignée des équipements (dalle béton, groupe, réseau aéraulique, capotage et costière ainsi que du raccordement électrique) et conditionnement adapté pour ne pas dégrader les équipements
- Dépose et évacuation du lit d'isolant support des équipements
- Mise hors d'eau et hors d'air après dépose par protection provisoire étanche maintenue jusqu'à repose ou rétablissement définitif du complexe
- L'entreprise réalise ses travaux d'isolation, d'étanchéité et réhausse de costière selon chapitre ci-après
- Remise en place et remise en service frigorifique
 - Repose soignée des équipements, réalimentation électrique et remise en configuration d'origine des liaisons frigorifiques
 - Épreuve Étanchéité du circuit frigorifique après repose, avec recherche de fuite et remise en conformité avant charge, conformément aux exigences de sécurité des systèmes frigorifiques
 - Tirage au vide réalisé avant charge, avec critères de tenue adaptés au matériel
 - Réintroduction du fluide récupéré si conforme et non contaminé, sinon recharge avec fluide régénéré ou neuf compatible, avec justification et traçabilité des quantités
 - Contrôles fonctionnels et réglages, incluant pressions, températures, intensités, alarmes et cycles, avec compte-rendu de remise en service
- Extracteurs à poser sur :
- Panneaux supports de charge / de répartition de charge admis en toiture-terrasse et compatibles du procédé d'étanchéité
- Réemploi des dalles béton existantes et fixation mécanique de l'extracteur
- Repose soignée des éléments, réalimentation électrique avec essais de fonctionnement et remise d'un compte-rendu

Localisation : Ensemble des équipements en toiture impactés par les travaux.

Nota 1 : L'ensemble des installations sont réputés fonctionnels. L'entreprise prévoit en phase préparatoire de vérifier le fonctionnement de l'ensemble des équipements avant dépose et alerte la MOA en cas de dysfonctionnement.

En cas de non-fonctionnement constaté après repose, l'Entreprise assure à ses frais les reprises nécessaires lorsque le dysfonctionnement lui est imputable, jusqu'au rétablissement du fonctionnement initial.

Nota 2 : Les travaux se faisant par toiture, il n'est pas nécessaire d'avoir une continuité de service des équipements le temps des travaux sur la toiture concernée, toutefois cette intervention devra être la plus courte possible pour éviter toute gêne dans les locaux occupés en dessous.

Nota 3 : L'Entreprise fournira avant dépose la preuve de l'attestation de capacité, et à l'issue des travaux le dossier de traçabilité fluide (Masses récupérées, Masses remises, Bordereaux, Identification des bouteilles et des équipements).

3.6.8. Rehausse de costière des équipements en toiture

Adaptation des costières pour compenser la réhausse de la toiture avec la nouvelle épaisseur d'isolant et assurer le respect des hauteurs de relevés et des raccordements d'étanchéité :

- Acier galvanisé sur sortie
- Compris fourniture et pose par vissage dans la rehausse de chapeaux coniques pour sorties de toiture avec protection de la pluie pour refoulement vertical et grillage anti-oiseaux.
- Dimensions variables à adapter selon équipements.

Localisation : Selon reportage photographique, ensemble des équipements en toiture : ventilation primaire, ventilation par extracteur, sorbonne, équipements CVC avec ou sans fluide frigorigène, ...

N'est pas inclus les crosses électriques qui sont prévues remplacées.

Nota 1 : Nous considérons les costières existantes comme réutilisée. Si l'entreprise constate des défauts sur la costière ou une non-conformité, elle en informera le MOE et la MOA dans le cadre d'un constat contradictoire (photos, localisation) et proposera une solution de remise en conformité pour validation avant repose.

Nota 2 : Si l'Entreprise estime que la toiture G, après travaux d'isolation des relevés, ne permet pas de reposer les éléments à l'identique au même emplacement, elle intégrera dans son chiffrage les prestations nécessaires au déplacement des équipements, ainsi que l'adaptation et la rallonge des réseaux et raccordements associés, selon besoin.

3.6.9. Condamnation de sortie existante sur TAN

Travaux de condamnation d'ancienne sortie (principalement de ventilation) sur structure TAN :

- Dépose de la sortie existante et de ses accessoires, avec obturation du conduit en partie basse selon prescriptions du lot concerné, et mise hors d'air et hors d'eau immédiate
- Reconstitution du support sur bac acier par pièce de tôle acier galvanisé de même profil que l'existant, fixée mécaniquement sur nervures avec recouvrements suffisants, afin de rétablir la continuité mécanique du TAN
- Traitement d'isolation et d'étanchéité bitumineuse selon description dans les chapitres suivants.
- Contrôle Fourniture d'un relevé photo avant, pendant et après, et validation MOE avant fermeture des ouvrages

Localisation : cf. reportage photographique. Dimension variable.

3.6.10. Protections collectives temporaires

Travaux d'installations/retrait de protections collectives temporaires :

- Garde-corps périphériques sur potelets rigides.
- Lisse haute métallique.
- Filet de protection et ralingue, plinthe.
- Pincement ou fixation mécanique sur la structure de travail.
- Suivant la norme NF P 93-355 d'octobre 2010 « Equipement de chantier : Protection périphérique pour travaux d'étanchéité en toiture ».
- Soumises à l'approbation du Maître d'œuvre et du CSPS, corrections et modifications éventuelles à la charge de l'Entreprise.

Localisation : Ensemble des rives présentant un risque de chute

3.6.11. Mise hors eau du bâtiment

Dès le début de la découverture et après toute dépose partielle ou totale de l'étanchéité, l'Entreprise devra assurer sans interruption la mise hors d'eau des toitures, par protections provisoires adaptées, maintenues en bon état jusqu'au rétablissement complet de l'étanchéité.

- Bâchage et protections provisoires
 - Bâches densité minimale 250 g/m², compatibles exposition extérieure, fixations périphériques continues et résistantes au vent
 - Supportage mise en œuvre de supports bois ou équivalent pour limiter la prise au vent, éviter le poinçonnement et supprimer les zones de rétention d'eau
 - Raccords étanchéité des recouvrements, relevés, points singuliers et abouts, avec continuité des protections jusqu'aux évacuations d'eaux pluviales
 - Gestion EP maintien du cheminement des eaux, protection des naissances et évacuations, et surveillance après épisodes pluvieux ou vent fort
- Responsabilité, contrôle et traçabilité

Les bâtiments n'étant pas sujets à infiltrations avant travaux, toute infiltration provenant des toitures pendant les travaux ou du fait des protections provisoires engage pleinement la responsabilité de l'Entreprise, y compris dommages aux ouvrages, équipements et biens

 - Mesures L'Entreprise met en place une surveillance quotidienne et après intempéries, avec remise en état immédiate en cas de défaillance
 - Rapport Pour chaque infiltration, fourniture à la MOE sous 24 h d'un rapport comprenant localisation précise, date et circonstances, photos, mesures conservatoires réalisées et actions correctives proposées

Localisation : Ensemble des toitures.

3.7. Traitement des surfaces courantes - Etanchéité sur TAN

3.7.1. Isolation PIR

Fourniture et pose d'un isolant thermique de type panneaux en mousse rigide de polyisocyanurate :

- Mousse polyisocyanurate rigide revêtue sur 2 faces d'un parement en voile de verre bituminé :
 - Epaisseur :
 - Toiture A, B et C : 150 mm, soit une résistance thermique $R \geq 6,80$
 - Toiture D, E, F, G et H : 180 mm, soit une résistance thermique $R \geq 8,10$
 - $\lambda \leq 0,022$ W/m.K.
 - Certifié ACERMI et bénéficiant d'un avis technique.
- Classe de compressibilité C
- Compatible classement Broof T3 exigé
- Support : bac acier
- Mise en œuvre par plot de colle ou fixation mécanique selon support et résistance au vent
- Pour les épaisseurs totales supérieures à 100 mm, pose des panneaux d'isolation en deux lits (d'épaisseur identique) en quinconce et à joints serrés.
- Compris adaptation de l'isolant selon différences de niveau du support avec conservation de la pente existante.
- Système sous avis technique valable.

Localisation : surfaces courantes pour terrasses inaccessibles.

Nota 1 : En cas d'ERP, l'isolant et le procédé devront disposer d'une évaluation et d'un domaine d'emploi autorisant explicitement la pose sur TAN pleine sans écran thermique. À défaut, un écran thermique sera mis en œuvre conformément au DTA.

Nota 2 : La masse surface de l'ensemble du complexe d'étanchéité (isolants et revêtement bitumineux) ne doit pas dépasser 14,23 kg/m² selon l'étude de faisabilité. L'entreprise doit transmettre en phase préparatoire un justificatif de masse surfacique détaillé par couche et par toiture.

Nota 3 : Il a été observé en plusieurs points :

- Une hauteur minimale de 13 cm entre le dessus de la couvertine et le niveau supérieur du relevé d'étanchéité existant, au point le plus défavorable, pour les toitures A, B et C
- Une hauteur minimale de 16 cm entre le dessus de la couvertine et le niveau supérieur du relevé d'étanchéité existant, au point le plus défavorable, pour les toitures D, E, F, G et H

Sur la base de ces données, du sondage de l'existant (isolant 7 cm), et en tenant compte :

- De la pose prévue d'une équerre de renfort permettant de rehausser le relevé existant de quelques centimètres
- De la pose d'un isolant de 60 mm en tête d'acrotère, sous couvertine

L'entreprise devra définir en phase préparatoire la hauteur d'isolant optimale afin d'assurer un relevé fini d'acrotère minimal de 15 cm. À titre indicatif, le Maître d'Œuvre retient les épaisseurs suivantes :

- Toiture A, B et C : 150 mm, soit une résistance thermique $R \geq 6,80$ ($\lambda \leq 0,022$ W/m.K)
- Toiture D, E, F, G et H : 180 mm, soit une résistance thermique $R \geq 8,10$ ($\lambda \leq 0,022$ W/m.K)

L'entreprise fournira en phase préparatoire une coupe de principe par toiture, un relevé des hauteurs disponibles au point le plus défavorable et une note de composition du complexe, pour validation par la MOE avant exécution.

Nota 4 : Il n'est pas à prévoir le remplissage en laine de roche pour creux d'ondes de bac acier sec existant

3.7.2. Etanchéité bicouche autoprotégée

Fourniture et pose d'étanchéité bicouche élastomère autoprotégée :

- Classement FIT : F5 I5 T4.
- Pose en semi-indépendante sur l'isolant thermique.
- 1^{ère} couche : feuille souple d'étanchéité auto-adhésive constituée de bitume élastomère et d'une armature composite à base de polyester et de verre.
 - Sous face auto-adhésive protégée par feuille siliconée permettant une pose directe en semi-indépendante sans écran complémentaire.
- Equerres de renfort soudé.
- 2^{ème} couche : feuille d'étanchéité soudable constituée d'une armature composite et de bitume élastomère comportant des adjuvants ignifuges.
 - Face intérieure protégée par un film thermofusible.
 - Face supérieure autoprotégée par des paillettes d'ardoise.
- Classement Broof T3 exigé.
- Système sous avis technique valable.

Localisation : surfaces courantes pour terrasses inaccessibles.

3.7.3. Peinture pour cheminement d'accès sécurisé en toiture

Peinture élastomère acrylique en phase aqueuse adaptée aux revêtements bitumeux :

- Haute durabilité, résistance aux UV et résistance à l'abrasion.
- Compris préparation du support.
- Application en deux couches selon les recommandations du fabricant.
- Coloris au choix du Maître d'œuvre.
- En coordination avec le lot Serrurerie.

Localisation : Pour cheminement d'accès sécurisé en toiture, selon plans.

3.7.4. Crosses de toiture

Fourniture et pose de crosses :

- Tube en cuivre écroui diamètre 50 mm de section
- Platine plomb assemblée par soudure, épaisseur : 2,5 mm
- En lieu et place des crosses existantes
- Compris raccordement au complexe d'étanchéité

Localisation : Ensemble des crosses en toiture, selon plans.

3.7.5. Relevés d'étanchéité sur ouvrage divers

Fourniture et pose en relevés sur ouvrage divers :

- Membrane souple d'étanchéité composée de :
 - Bitume modifié SBS et armature en grille.
 - Voile de verre avec surface protégée par feuille aluminium gaufrée, sous-face recouverte d'un film thermofusible, armature imprégnée d'un coating élastomère et homogène avec la masse surfacique
 - Hauteur 15cm minimum au-dessus de la protection

Localisation : Ensemble des ouvrages en toiture

3.8. Relevés – Etanchéité bitumineuse

3.8.1. Isolant PIR en relevés et coiffe

Fourniture et pose de relevés d'isolant et coiffe d'acrotère en mousse PIR :

- Mousse polyisocyanate rigide revêtu sur 2 faces d'un parement en voile de verre bituminé :
 - Epaisseur 60 mm
 - $\lambda = 0,022 \text{ W/m.K.}$
 - $R = 2,70 \text{ m}^2.\text{K/W.}$
 - Certifié ACERMI et bénéficiant d'un avis technique.
- Support : métallique
- Mise en œuvre par plots de collage ou fixation mécanique selon support et résistance au vent.
- Dimensions :
 - Hauteur de l'acrotère à isoler : à adapter selon chaque toiture, de 15 cm à 50 cm
 - Largeur de l'acrotère à isoler : environ 25 cm.
- Compris profils métalliques et équerres de renforts nécessaires : en l'absence probable de plat métallique au droit de la coiffe d'acrotère pour le maintien de l'isolant, l'Entreprise intégrera dans son chiffrage la fourniture et la pose d'un plat aluminium assurant le support et le maintien de l'isolant
- Pour les relevés donnant sur 2 toitures terrasses, il est à prévoir une isolation des 2 côtés.

Localisation : Ensemble des relevées d'acrotères

3.8.2. Relevés d'étanchéité – Etanchéité bitumineuse

Fourniture et pose en relevés :

- Membrane souple d'étanchéité composée de :
 - Bitume modifié SBS et armature en grille.
 - Voile de verre avec surface protégée par feuille aluminium gaufrée, sous-face recouverte d'un film thermofusible, armature imprégnée d'un coating élastomère et homogène avec la masse surfacique.
- Compris abergements
- Compris équerres de renfort
- Pour les relevés donnant sur 2 toitures terrasses, il est à prévoir une étanchéité des 2 côtés.

Localisation : Ensemble des relevées d'acrotères

Nota : L'équerre de renfort devra permettre de rehausser le relevé existant de quelques centimètres afin d'autoriser l'augmentation de l'épaisseur d'isolant du complexe. La couverture devra néanmoins conserver une pente suffisante pour assurer le retour des eaux de ruissellement vers la toiture.

3.8.3. Couvertines

Fourniture et pose de couvertines :

- Tôle d'aluminium laqué épaisseur 20/10^e
- Teinte RAL dito existante
- Retombées goutte d'eau
- Caractéristiques du muret à recouvrir :
 - Largeur totale avec isolant d'acrotère à titre indicatif : environ 25 + 6 cm
 - Pente vers l'intérieur de la toiture terrasse
 - Pour les relevés donnant sur 2 toitures terrasses, il est à prévoir une largeur d'environ 6 + 25 + 6
- Dimensionnement de la couvertine :
 - Retombée extérieure : 120 mm
 - Retombée intérieure : 120 mm
 - Débords : 30 mm (en tenant compte des isolants)
- Le recouvrement des couvertines devra être réalisé par éclisses en parties inférieure et supérieure, avec interposition de joints assurant l'étanchéité et la protection des recouvrements.

Localisation : Ensemble des relevées d'acrotères

3.8.4. Dépose / repose de bardage métallique

Dépose et repose soignées du bardage métallique existant au droit des relevés d'acrotères, compris toutes sujétions de protection et de maintien hors d'eau :

- Dépose soignée, sans déformation ni détérioration des éléments
- Repérage et identification des éléments déposés, y compris quincaillerie
- Stockage sur site en zone protégée, à plat, avec calage et protection contre chocs et intempéries
- Adaptation et remplacement des fixations et accessoires nécessaires après ajout d'isolant en relevé, pour remise en œuvre conforme
- Repose du bardage avec alignements, recouvrements et continuités, compris joints et étanchéités nécessaires au droit des raccords
- Fourniture et pose de bande solins :
 - Aluminium extrudé
 - Joint EPDM
 - Joint silicones de finition
 - Fixation mécanique adaptée au support.

Localisation : Ensemble des relevées d'acrotères

État initial : À la date des visites, aucune dégradation apparente ni corrosion n'a été constatée. Toute dégradation constatée lors de la dépose fera l'objet d'un constat contradictoire (photos, localisation) et d'une proposition de reprise ou de remplacement pour validation de la MOE.



3.9. Points d'ancrage et ligne de vie

3.9.1. Dépose/repose de ligne de vie existante pour bac acier

Dépose/repose de lignes de vie horizontales sur toiture bac acier existante :

- Dépose des installations existantes
- Stockage propre et sécurisé de l'ensemble sur site pour réutilisation, sous réserve de vérification préalable de leur état, de leur compatibilité et de leur conformité réglementaire
- Fixation et adaptation éventuelle des potelets d'ancrage :
 - Permettant l'accès à toute la toiture.
 - Conformes à la norme NF EN 795.
 - Classe C
 - Note de calcul soumise à la validation du Maître d'œuvre.
 - Dispositifs adaptés à la nature de la nouvelle couverture
- Support : bac acier
- Mise en œuvre selon les prescriptions et recommandations du fabricant compris tous renforts nécessaires.
- Compris raccordement au complexe d'étanchéité des plots métalliques.
- Compris essais et tests réglementaires avec remise d'un rapport complet conformément aux normes en vigueur
- Compris toutes sujétions d'étanchéité
- Remise du DOE comprenant à minima les plans de récolement, notices fabricants, certificats de conformité, rapports d'essais, notes de calcul et préconisations d'utilisation et de maintenance.

Localisation : ensemble des toitures A, B et C, sur la longueur des toitures.

3.9.2. Points d'ancrage bac acier

Fourniture et pose de points d'ancrage :

- Caractéristiques des points d'ancrage :
 - Tube acier inoxydable 304.
 - Section carrée.
 - Anneau d'ancrage à embase soudée en partie haute.
 - Colletterie de débord pour arrêt de l'étanchéité.
- Support : bac acier.
- Fixation adaptable sur toiture bac acier, permettant une charge de 14 kN ou toute valeur supérieure imposée par le fabricant et la note de calcul
- Mise en œuvre selon les prescriptions et recommandations du fabricant compris tous renforts nécessaires.
- Dispositifs adaptables sur toiture selon la nature de la couverture et conforme à la norme NF EN 795 relative aux dispositifs d'ancrages.
- Compris toutes sujétions d'étanchéité
- Compris essais, contrôles et remise d'un rapport complet conformément aux normes en vigueur
- Remise du DOE comprenant a minima les plans de récolement, notices fabricants, certificats de conformité, rapports d'essais, notes de calcul et préconisations d'utilisation et de maintenance.

Localisation : ensemble des toitures hormis A, B et C, sur la longueur des toitures.

3.9.3. Ligne de vie

Fourniture et pose de lignes de vie horizontales :

- Lignes de vie horizontales :
 - Permettant l'accès à toute la toiture.
 - Conformes à la norme NF EN 795.
 - Classe C.
 - Suivant plan de calepinage soumis à la validation du Maître d'œuvre.
 - Note de calcul soumis à la validation du Maître d'œuvre.
 - Dispositifs adaptés à la nature de la couverture.
- Potelets d'ancrage à prévoir également :
 - Dans les angles non desservis par la ligne de vie pour prévenir le risque de pendulage
 - Conformes à la norme NF EN 795 et à la spécification CEN/TS 16415
 - Classe A.
 - Note de calcul soumis à la validation du Maître d'œuvre.
 - Dispositifs adaptés à la nature de la couverture.
- Support : bac acier
- Mise en œuvre selon les prescriptions et recommandations du fabricant compris tous renforts nécessaires.
- Compris raccordement au complexe d'étanchéité des plots métalliques.
- Compris essais et tests réglementaires avec remise d'un rapport complet conformément aux normes en vigueur.
- Compris toutes sujétions d'étanchéité.

Localisation : ensemble des toitures hormis A, B et C, sur la longueur des toitures.

3.10. Traitement des passerelles métalliques

3.10.1. Capotage métallique – Passerelles entre bâtiment

Fourniture et pose d'un capotage métallique en aluminium laqué, façonné sur mesure, sur passerelle métallique existante :

- Traitement des éléments corrodés :
 - Décaper la zone corrodée jusqu'au métal sain (brossage ou ponçage), dépolir et dégraisser, puis appliquer un primaire anticorrosion adapté.
 - Reconstituer la protection par une peinture ou résine anticorrosion de finition, et assurer la reprise d'étanchéité au droit des recouvrements
- Capotage aluminium de protection sur tôle existante corrodée :
 - Capotage aluminium laqué, épaisseur 15/10e minimum, avec support continu ou raidisseurs intégrés
 - Capotage façonné sur mesure, couvrant intégralement la zone, avec pentes assurant l'évacuation des eaux, retours latéraux, recouvrements suffisants et larmiers périphériques, sans zone de rétention d'eau
 - Fixations par visserie inox avec interposition de bandes isolantes anti-galvanique, et joints EPDM ou mastic compatible, sans contact direct aluminium acier
 - Raccordement à l'étanchéité par relevés et solins compatibles avec le procédé d'étanchéité, continuité hors d'eau et hors d'air

Localisation : Entre la toiture A et la toiture B, entre la toiture B et la toiture C

Nota 1 : Il existait une structure métallique reposant sur les 4 poteaux au droit de la façade, cette structure était circulaire. L'entreprise pourra utiliser ces poteaux pour la création d'une future structure métallique destinée à supporter le capotage, sous réserve de vérification préalable de leur état, de leur stabilité et de leur capacité portante.



3.10.2. Création d'une plateforme de circulation – Passerelle entre bâtiment

Fourniture et pose d'une plateforme de circulation métalliques sur passerelle existante :

- Transmission d'une note de calcul
- Création d'une structure métallique primaire en appui sur les 4 poteaux existants
- Création d'une ossature métallique secondaire
- Pose de caillebotis
- Transmission d'une note de calcul justifiant la stabilité, la capacité portante, les assemblages, les fixations et les appuis de l'ouvrage projeté, y compris les charges d'exploitation liées à la circulation technique
- Vérification préalable de l'état, de la stabilité et de la capacité portante des 4 poteaux existants destinés à recevoir la nouvelle structure
- Création d'une structure métallique primaire en appui sur les 4 poteaux existants
- Création d'une ossature métallique secondaire adaptée à la pose des caillebotis
- Fourniture et pose de caillebotis métalliques antidérapants, fixés mécaniquement, démontables et compatibles avec un usage de circulation technique en toiture
- Mise en œuvre d'une protection anticorrosion adaptée à une exposition extérieure, par galvanisation à chaud ou système peinture anticorrosion compatible

Localisation : Passerelle uniquement entre toiture A / toiture B.

Nota 1 : Il existait une structure métallique reposant sur les 4 poteaux au droit de la façade, cette structure était circulaire. L'entreprise pourra utiliser ces poteaux pour la création d'une future structure métallique destinée à supporter la plateforme de circulation, sous réserve de vérification préalable de leur état, de leur stabilité et de leur capacité portante.

3.10.3. Garde-corps fixes droits – Passerelle métallique

Fourniture et pose de garde-corps fixes droits sur passerelle métallique :

- Pour passerelle technique, accès maintenance
- En acier galvanisé
- Montage sur platines ou sabots adaptés à la structure de la passerelle
 - Fixations par boulonnage sur structure métallique, avec contre-plaques si nécessaire, sans déformation de la passerelle
 - Entraxe des montants selon système fabricant et note de calcul
- Montants droits
- Lisse haute, lisse intermédiaire et plinthe
- Hauteur finie comprise entre 1,00 et 1,10 m
- Continuité de protection sur toute la longueur de la passerelle, y compris retours en extrémités, et raccordement aux garde-corps existants ou à créer
- Conception, dimensionnement et mise en œuvre conformes à NF EN ISO 14122-3 et NF P 01-012 / NF P 01-013, avec fourniture d'une note de calcul et plans d'exécution pour validation MOE en phase préparatoire
- PV de conformité

Localisation : Ensemble des rives de la passerelle présentant un risque de chute, passerelle uniquement entre toiture A / toiture B.

3.11. Traitement des points singuliers - Profils de recouvrement

Fourniture et pose de profils de recouvrement pour protection et étanchéité :

- Aluminium 15/10^e laqué
- Dimensionnement dito existant
- Fixation mécanique
- Teinte RAL dito existante
- Fixation en façade avec forme de pente vers toiture basse.
- Joint silicones de finition

Localisation : Toiture G



3.12. Eaux pluviales

3.12.1. Naissances d'eaux pluviales sur boîte à eau

Fourniture et pose d'ouvrage d'évacuation des eaux pluviales aux emplacements dito existant :

- Platine, moignon cuivre, garde grève et raccordement avec le complexe d'étanchéité.
- Diamètre à adapter selon existant : cf. reportage photographique
- Compris raccordement sur boîte à eau existante prévue conservée
- Compris adaptation des naissances EP suite au complément d'isolation en toiture et en relevé
- Compris toutes sujétions d'étanchéité.

Localisation : Ensemble des EP des toitures terrasses inaccessibles

3.12.2. Naissances d'eaux pluviales sur descente EP à l'intérieur du bâtiment

Fourniture et pose d'ouvrage d'évacuation des eaux pluviales aux emplacements dito existant :

- Platine, moignon cuivre, garde grève et raccordement avec le complexe d'étanchéité
- Diamètre à adapter selon existant : cf. reportage photographique
- Compris adaptation des naissances EP suite au complément d'isolation en toiture et en relevé
- Compris toutes sujétions d'étanchéité.

Localisation : Ensemble des EP des toitures terrasses inaccessibles

3.12.3. Récupération des eaux de ruissellement

Réalisation d'une installation de récupération des eaux pluviales issues d'une toiture terrasse inaccessible en étanchéité bitumineuse, surface collectée 320 m², et stockage dans une cuve existante de 10 m³. Le présent chapitre comprend la création et raccordement des collectes EP sur la cuve uniquement.

- Collecte et amenée des eaux de toiture vers cuve
 - Reprise sur descente EP désignée, avec dérivation vers la cuve située à environ 15 m linéaires.
 - Canalisations et accessoires adaptés à l'usage EP extérieur, résistants aux UV et chocs, avec fixations conformes, pentes, dilatations et protections mécaniques aux traversées
 - Le garde-grève de la naissance est prévu dans les chapitres précédents.

La gouttière doit être fixée en façade et traversera un ancien cheminement piéton.

Les réseaux "eau non potable" sont identifiés et repérés.



3.12.4. Nettoyage et contrôle des ouvrages d'eaux pluviales

Travaux de nettoyage et contrôle des ouvrages d'eaux pluviales :

- Ouverture des regards d'évacuation, retrait de tous les débris et nettoyage au jet d'eau.
- Evacuation de tout ce qui encombre les ouvrages d'eaux pluviales (naissances, trop-plein, boîtes à eau, ...).
- Repérage de la présence de fuites le long des descentes EP (au niveau des raccords, des naissances et sur toute la longueur des profilés).
- Reprise et réparation des zones détériorées.
- Vérification du bon écoulement et dégagement des éventuelles obstructions.
- Lavage des descentes et des gouttières au jet d'arrosage.
- Mise en place de crapaudines inox au droit de chaque naissance ou descentes d'eau pluviale.

Localisation : ensemble du périmètre travaux

3.13. Test de mise en eau

Test de mise en eau colorée des toitures terrasses :

- Mise en eau maintenu pendant 24 heures et réalisée suivant les prescriptions du DTU.
- Procès-Verbal d'essai à transmettre.

Localisation : ensemble du périmètre travaux

3.14. Gestion et enlèvements des déchets

Gestion et enlèvements des déchets suivant le décret 2020-1817 du 29/12/2020 :

- En phase préparatoire :
 - Estimation par l'entreprise des quantités et typologies de déchets générés par ses travaux
 - Description des modalités de gestion des déchets : organisation du tri à la source, nature des déchets faisant l'objet d'une collecte séparée, filières de valorisation prévues, effort de tri réalisé sur le chantier
 - Indication des points de collecte et d'évacuation envisagés (chantier et/ou filières externes) du chantier.
- Pendant l'intervention de l'entreprise :
 - Mise en œuvre du tri des déchets sur toute la durée du chantier
 - Utilisation des bennes communes mises à disposition (lot 01 – Façade) dans le cadre du compte prorata, sauf dispositions particulières ci-après.
 - Maintien en permanence de la propreté des zones de travail et de circulation, enlèvement régulier des déchets.
- Dispositions particulières – filière propre à l'entreprise :

Lorsqu'une entreprise dispose de sa propre filière interne de tri et d'évacuation, elle est autorisée à l'utiliser sous réserve d'en informer préalablement la maîtrise d'œuvre. Dans ce cas, l'entreprise :

 - Assure à ses frais la gestion, l'évacuation et la traçabilité de ses déchets
 - Ne fait pas usage des bennes communes
 - Reste redevable du compte prorata pour les moyens communs du chantier, sauf accord contraire formalisé
 - Les bordereaux de suivi, justificatifs de valorisation ou d'élimination devront être fournis en fin de chantier (DOE)

Localisation : Ensemble du périmètre du chantier.

3.15. Nettoyage en fin de travaux

Nettoyage de chantier complet et rigoureux de toutes les zones de travaux :

- Nettoyage journalier du chantier
- Nettoyage complet de chantier

Nota : Dans le cas où les nettoyages de l'Entreprise se révéleraient insuffisants, le Maître d'œuvre donnera l'ordre à une société tierce de procéder à l'évacuation des gravats ou matériaux divers en cause et de nettoyer les zones de chantier ou ouvrages rendus non propres. Les frais correspondants seront imputés à l'Entreprise adjudicatrice sous forme de pénalités.

Localisation : Ensemble du périmètre travaux.

3.16. DOE

Transmission du DOE : Cf. CCTP Clauses Communes.

Localisation : Ensemble du périmètre de travaux.

4. Descriptif des ouvrages – PSE

4.1. PSE 01 - Garde-corps fixes inclinés

Fourniture et pose de garde-corps fixes inclinés

- Pour toiture inaccessible au public, accès technique maintenance uniquement
- En acier galvanisé
- Montage sur sabots conformément à l'étude de faisabilité :
 - Sabot en Z pour fixation sur acrotère afin de permettre la mise en œuvre du complexe d'étanchéité et de la couvantine sans risque de percement ou de désordre
 - Fixation boulonnée ou assemblage à la baïonnette du poteau conformément au système fabricant
 - Entraxe variable indiqué dans l'étude de faisabilité
- Montants inclinés
- Lisse haute et intermédiaire
- Hauteur finie comprise entre 1,00 et 1,10 m
- Liaison continue avec l'échelle à crinoline existante et les garde-corps de la passerelle
- Conception, dimensionnement et mise en œuvre conformes aux normes NF EN ISO 14122-3 et NF P 01-012 / NF P 01-013, avec fourniture d'une note de calcul et des plans d'exécution pour validation MOE en phase préparatoire
- Traitement des interfaces et fixations avec maintien de la continuité d'étanchéité, conformément au procédé d'étanchéité et aux prescriptions fabricant
- Test au sac à réaliser en fin de chantier avec procès-verbal d'essai et de conformité

Localisation : Ensemble des rives présentant un risque de chute.

Les garde-corps doivent être continues et filant entre la toiture B / Passerelle et la toiture C / Passerelle. Cette passerelle ne doit pas servir de circulation à l'avenir.

4.2. PSE 02 - Récupération des eaux de ruissellement - Analyse de l'eau

Avant toute mise en service de l'installation de récupération d'eaux pluviales, l'entreprise réalise une mise en eau de la cuve et une analyse de l'eau afin de vérifier l'absence de pollution incompatible avec l'usage prévu de nettoyage.

La cuve existante est en propylène d'environ 10 m³, entourée d'une maçonnerie béton, accès par trappe supérieure diamètre 55 cm. Cette cuve a été dégazée en 2022 par entreprise agréée, certificat de dégazage fourni au dossier.

- Mise en eau préalable et stabilisation
 - L'entreprise remplit la cuve par apport d'eau non potable ou eau de ville selon possibilités du site
 - La cuve est maintenue en eau pendant une durée minimale de 7 jours calendaires afin de permettre une phase de contact et de ressuage éventuel.
 - Un brassage léger est réalisé en début de période et avant prélèvement afin d'homogénéiser le volume et d'éviter un prélèvement non représentatif
- Prélèvements et analyse en laboratoire
 - L'entreprise effectue un prélèvement représentatif dans la cuve, avec traçabilité, date, lieu, mode opératoire, et conditions de conservation, puis l'expédie à un laboratoire accrédité
 - L'analyse inclut au minimum :
 - Indice hydrocarbures, méthode laboratoire
 - Benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes
 - Hydrocarbures aromatiques polycycliques
 - Le rapport d'analyse est transmis à la maîtrise d'œuvre et indique les niveaux de seuils réglementaires. Un avis sur la qualité de l'eau est à indiquer par le laboratoire.
- Absence d'anomalie significative compatible avec l'usage prévu de nettoyage, à apprécier sur la base du rapport laboratoire et de l'absence d'irisation, d'odeur persistante et de dépôts gras.
- En cas de présence avérée d'hydrocarbures ou de dérivés au-delà d'un niveau jugé incompatible :
 - L'entreprise propose et chiffre un protocole correctif au titre de travaux supplémentaires, pouvant comprendre nettoyage, rinçages successifs, pompage, élimination des effluents en filière adaptée, voire reprise de certains éléments
 - Les mesures correctives ne sont engagées qu'après validation de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.
 - Une contre-analyse est réalisée après actions correctives, selon le même protocole.
 - Le traitement des eaux contaminés est inclus au chiffrage.

Nota : Toute vidange ou rejet est interdit sans autorisation. Les effluents potentiellement pollués sont évacués et traités en filière réglementaire adaptée, avec bordereaux.

Localisation : Cuve extérieure

4.3. PSE 03 - Récupération des eaux de ruissellement - Installation de récupération des eaux pluviales

Réalisation d'une installation de récupération des eaux pluviales issues d'une toiture terrasse inaccessible en étanchéité bitumineuse, surface collectée 320 m², et stockage dans une cuve existante de 10 m³, en vue d'un usage exclusif de nettoyage d'équipements. Le présent chapitre comprend la création et raccordement des collectes EP, aménagements hydrauliques en cuve, équipements de filtration, trop-plein, pompage et distribution vers un point de puisage, alimentation électrique dédiée depuis le TGBT, monitoring local.

- Collecte et amenée des eaux de toiture vers cuve déjà prévu en tranche ferme.
- Aménagements hydrauliques en cuve
 - Réalisation d'une arrivée d'eau en partie haute de cuve, avec traversée étanche
L'arrivée est conçue pour limiter les remises en suspension, avec déflecteur, coude orienté, ou solution équivalente.
 - Mise en place d'une crépine ou d'une aspiration protégée, positionnée de manière à éviter la reprise de boues de fond.
 - Le filtre doit être accessible et nettoyage
 - Toutes les traversées et raccords sur cuve et maçonnerie sont rendus étanches, durables et accessibles pour maintenance.
- Fourniture et pose d'une trappe de visite adaptée, diamètre nominal 550 mm, en remplacement de la trappe existante, avec cadre et couvercle compatibles et accès par ouverture à levier.
 - Trappe étanche équipée d'un joint périphérique
 - Les travaux comprendront dépose de l'existant, adaptation éventuelle de la rehausse, réglage, scellement et remise en état des abords
- Trop-plein vers réseau EP existant
 - Création d'une "pissette" en point haut de la cuve se rejetant au réseau EP, incluant percement de la maçonnerie béton et de la paroi de cuve, traversées étanches et protections mécaniques.
 - Mise en place d'un dispositif évitant tout retour d'eau vers la cuve depuis le réseau EP en cas de mise en charge, type clapet anti-retour ou solution équivalente, justifiée par l'entreprise selon configuration constatée.
- Pompage, distribution et point de puisage
 - Alimentation d'un point de lavage destiné au nettoyage quotidien d'équipements
 - Fourniture et pose d'une pompe adaptée à l'eau de pluie, avec protections intégrées et accessoires :
 - Protection marche à sec, détection niveau bas et arrêt automatique
 - Clapet anti-retour. Sur refoulement
 - Vanne d'isolement. En sortie de pompe, avec raccords démontables
 - Filtration aval : filtre démontable avant distribution, cartouche ou tamis, dimensionné pour protéger le matériel de lavage.
 - L'installation est dimensionnée pour un usage de nettoyage avec pression et débit suffisants au point de puisage. L'entreprise fournit une note de dimensionnement simplifiée basée sur les pertes de charge, la longueur de réseau, la hauteur manométrique et les accessoires.
- Point de puisage équipé au minimum d'un robinet d'arrêt. Le matériel est repéré "Eau non potable".
 - Robinet de puisage à tête cache-entrée et clé
 - Nez de robinet laiton
 - Rosace de finition et joints d'étanchéité
 - Plaque en PVC sur fond rouge gravé en blanc « Eau non potable » avec symbole eau non potable.
 - Réseau de distribution en cuivre depuis station de récupération EP jusqu'aux robinets de puisage
 - Calorifuge anti-condensation épaisseur 9mm
- Monitoring local de la cuve : affichage local de l'état de fonctionnement, du niveau et du volume disponible en permanence, exprimé en m³, et possibilité d'export des mesures pour analyse.
 - Mesure de niveau par sonde

- Boîtier de monitoring situé à proximité immédiate de la cuve indiquant au minimum :
 - Niveau en pourcentage et en hauteur.
 - Conversion en m^3 , paramétrée selon la géométrie utile de la cuve $10 m^3$
 - Alerte sur les défauts : défaut capteur, défaut pompe, ...
- Enregistrement et export. Datalogging avec export local des données, format exploitable type CSV via port USB ou carte mémoire, incluant horodatage.
- Aucun report vers GTB, aucun télé-suivi, aucun raccordement à un système distant.
- Alimentation des équipements : création de nouveaux départs dédiés depuis le TGBT, incluant protections, sectionnement et repérage.
- Coffret de commande à proximité de la cuve, indice de protection adapté au site, commande automatique selon niveaux, et commande manuelle maintenance.
- Compris mise à la terre, protections différentielles adaptées et cheminements protégés.
- Toute intervention se fait via trappe 55 cm. Les équipements sont conçus pour être déposables et remplaçables.

Nota 1 : Aucun usage sanitaire, aucune interconnexion avec le réseau d'eau potable.

